

# Computergrafik

Seit es Computer gibt, hat die Grafik besondere Konjunktur, ist die digitale Computergrafik zu einer eigenen Kunstgattung geworden. Grafik geht aber heute viel weiter. Sie hat die Gebrauchsgrafik hervorgebracht, die sich um die geschmackvolle Bemusterung unserer Kleidungsstücke, Wohnungseinrichtung und dergleichen bemüht. In der Astronomie lassen sich anhand von Grafikanalysen das Entstehen und Vergehen ganzer Sternensysteme selbst nach vielen Millionen Lichtjahren rekonstruieren. Auch in der Medizin bedient man sich mittlerweile sehr vielfältig der Computergrafik. So scannt die Computertomographie beispielsweise den menschlichen Körper schichtenweise, um Verletzungen und Krankheiten sichtbar zu machen.

→ Computergrafik gibt es zweidimensional und dreidimensional.

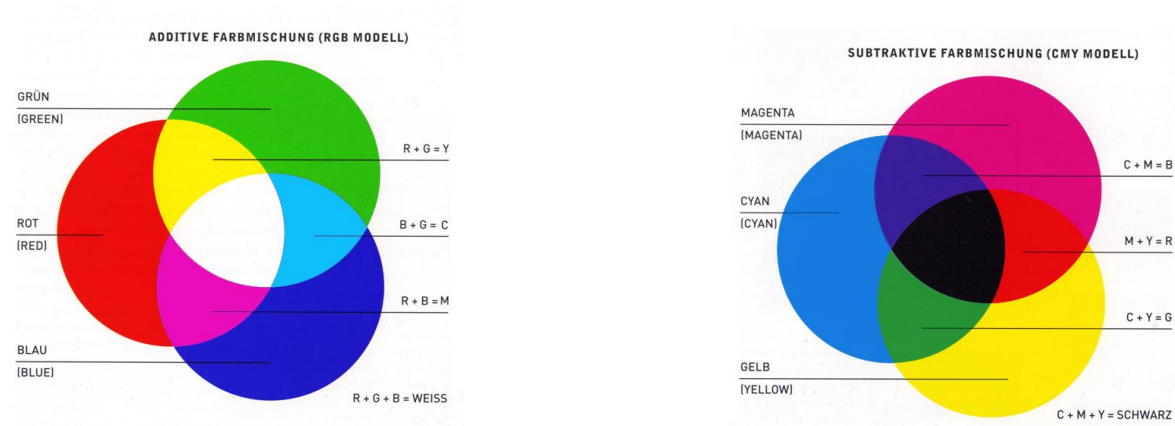
Für die Erstellung von Computergrafiken benötigt man spezielle

→ **Eingabegeräte** wie Scanner, Maus, Tastatur, Grafiktablett, Touch Screen, Lichtstift

→ **Software** (Grafikprogramme) und **Hardware** (Grafikkarte) zur Verarbeitung der Grafikdaten

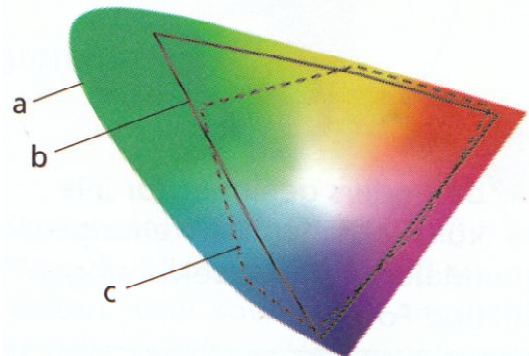
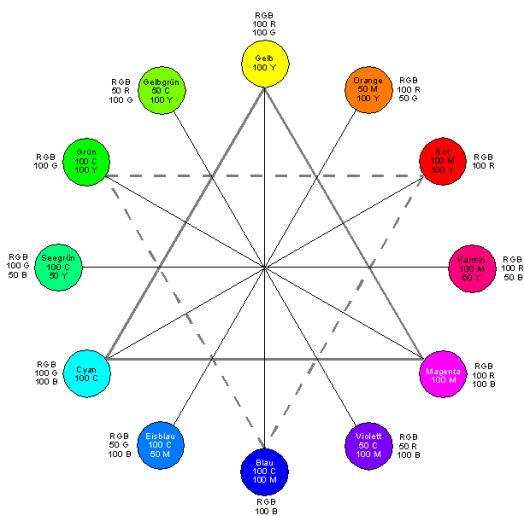
→ **Ausgabegeräte** wie Bildschirm, Plotter, Drucker

## 1. Farbräume



	<b>RGB Farbmodell</b>	<b>CMYK Modell</b>
Bestandteile	<b>Rot + Grün = Gelb</b> <b>Grün + Blau = Cyan</b> <b>Blau + Rot = Magenta</b>  Rot + Grün + Blau = Weiß	<b>Cyan + Magenta = Blue</b> <b>Magenta + Yellow = Red</b> <b>Yellow + Cyan = Green</b> <b>K (Key) als Farbtiefe für schwarz</b>  Cyan + Magenta + Yellow = Black (Schwarz)
Entstehung	Alle Farben des Farbkreises entstehen durch Mischen des Lichtes, d.h. die Wellenlängen der drei Grundfarben werden addiert (übereinander gelagert)  <b>=Physiologische Farbmischung</b> → es wird etwas zugefügt → Additive Farbmischung	Das CMYK-Farbmodell ist ein generatives Farbmodell, d. h. es beschreibt die technischen Mischverhältnisse seiner vier Grundfarben  <b>= Physikalische Farbmischung</b> – es wird die Änderung eines Farbreiz bei Reflexion von der Oberfläche eines Körpers bezeichnet.  Mit Hilfe von 3 hintereinander geschalteten Farbfiltern werden nicht Farben gemischt, sondern es findet eine Änderung des Lichtspektrums statt, in deren Folge erst veränderte Farben gesehen werden.

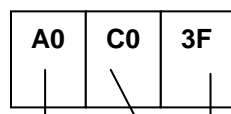
	Die sich ergebende Mischfarbe ist <b>heller</b> als die jeweiligen Ausgangsfarben,	Die sich ergebende Mischfarbe ist <b>dunkler</b> als die jeweiligen Ausgangsfarben
Anwendung	Dieses Modell liegt allen Anwendungen von Farberzeugung zugrunde, die mit farbigem Licht arbeiten. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Röhrenmonitore</li> <li>- LCD-Displays</li> <li>- Projektoren, Beamer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardmodell für den Vierfarbdruck</li> <li>- Tintenstrahldrucker</li> <li>- Farblaserdrucker</li> </ul>
	<b>24 Bit Farbtiefe</b> für 3 Grundfarben 256 x 256 x 256 = 16 777 216 Farben	<b>32 Bit Farbtiefe</b> für 4 Grundfarben 256 x 256 x 256 x 256 = 4 294 967 298 Farben  Die möglichen Werte für jede der vier einzelnen Farben liegen zwischen 0 % und 100 %. 0 % steht für unbedruckt und 100 % für eine Volltonfläche.
Beispiele	(0,0,0) schwarz  Die drei Grundfarben: R:255 G: 0 B: 0 = rot R: 0 G:255 B: 0 = grün R: 0 G: 0 B:255 = blau  Mischfarben: R: 0 G:255 B:255 = aqua R:255 G:255 B: 0 = gelb R:255 G: 0 B:255 = magenta R:255 G:255 B:255 = weiß	(0,0,0) weiß  (0,100,100,0) (0,30,30,0)



Das vom menschlichen Auge wahrgenommene Farbspektrum (a) ist breiter als der Farbumfang eines technisch erzeugten Farbraumes. Darüber hinaus sind RGB Farbraum (b) und CMYK Farbraum (c) nicht deckungsgleich. Ein gescanntes Bild sieht deshalb am Bildschirm oft anders aus als gedruckt

In HTML werden die Werte in RGB und in hexadezimaler Form angegeben. Jede hexadezimale Farbdefinition hat ein Aussehen nach dem Schema:

#xxxxxx



Rot Grün Blau

Informieren Sie sich über das Hexadezimalsystem und die Umwandlung einer Dezimalzahl in eine Hex-Zahl!

Wandeln Sie die Farbe R:102 G:153 B:255 in den Hex – Code um!

## 2. Grafikarten

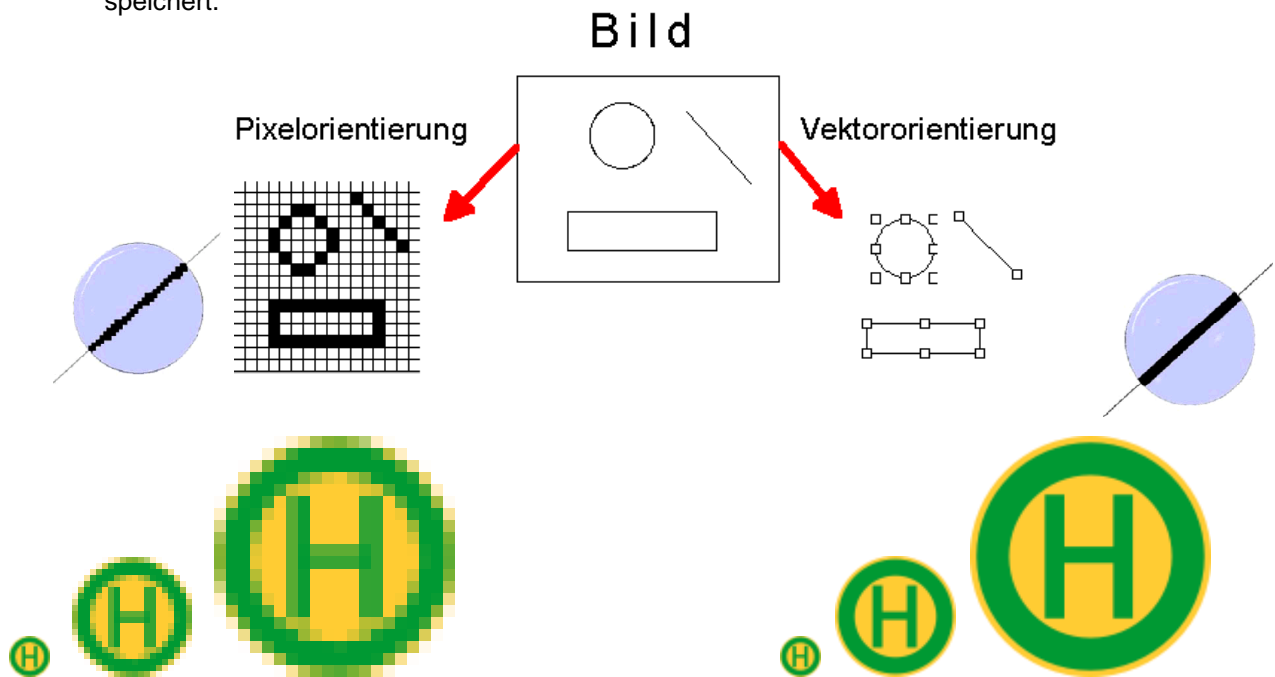
### Rastergrafik/Pixelgrafik

Die dargestellten Objekte werden aus einzelnen Bildpunkten zusammengesetzt. Für jeden Bildpunkt sind Bildschirmposition, Farbwert und Helligkeit ge-

speichert.

### Vektorgrafik

Die dargestellten Objekte werden aus einzelnen Linien zusammengesetzt. Verschiedene Linien bilden eigenständige Objekte. Vektorgrafiken lassen sich ohne Qualitätsverlust beliebig skalieren .http://de.wikipedia.org/wiki/Grafikprogramm



→ Bildwiedergabe:  
**direkt** auf dem Ausgabegerät

die Objekte werden in das jeweilige Raster des Ausgabegerätes **umgerechnet** und danach erst ausgegeben

→ Umwandlung der Dateien in unterschiedliche Grafikformate sind „innerhalb“ der Programme möglich oder mit dem Programm **IRFAN VIEW**.

Rastergrafik → Vektorgrafik : Vektorisierung  
Vektorgrafik → Rastergrafik : Rasterung

→ Anwendung:

Digitale Fotografie, Bildbearbeitung

technische Zeichnungen, Konstruktionen, Computerspiele

### Rastergrafik/ Pixelgrafik

Wie schon in der Übersicht genannt, setzt sich eine Pixelgrafik aus einzelnen Bildpunkten zusammen (Pixel). **Jeder Punkt wird in seiner Position, seinem Farbwert und seiner Helligkeit gespeichert.**

Die Grafikkarte des PC bestimmt, wie viele Punkte jeweils dargestellt werden können, z. B. bei VGA 640 x 480 oder bei SuperVGA 800 x 600; 1024 x 768; 1280 x 1024; 1600 x 1200.

Wie dicht die Punkte nun tatsächlich beieinander liegen, hängt von der Größe des Bildschirms, d.h. eigentlich dem **Bildaufklärungsvermögen**. Die übliche Maßeinheit heißt **dpi** (dots per inch- Punkte pro Zoll). Je mehr Bildpunkte ein Bild erzeugen, desto „sauberer“ wird es.

z.B. Nadeldrucker 300 dpi, Laserdrucker 1200 dpi



Rastergrafiken eignen sich zur Darstellung komplexerer Bilder wie Fotos, die nicht mit Vektorgrafiken beschreibbar sind. Rastergrafiken können sowohl aus vorhandenem Material – etwa mit einem Scanner oder einer Digitalkamera – digitalisiert oder mit Bildbearbeitungssoftware erstellt werden. Mit letzterer ist auch Bildbearbeitung möglich.

### Kleine Farbtiefenlehre

Je mehr Farben ein Bild hat, desto mehr Platz braucht es: Ein Bildpunkt in einer Schwarz-Weiß-Grafik benötigt genau ein Bit. Ist das Bit 1, wird der Bildpunkt schwarz, ist es 0, bleibt er weiß.  
Ein Bild mit 100x100 Pixel demnach in der SW-Grafik  $100 \times 100 \times \text{Bit} = 10.000 \text{ Bit} = 1250 \text{ Byte} = 1,22 \text{ kByte}$ .

Wenn nun mehrere Farben hinzukommen, muss der Computer die genaue Colorierung jedes einzelnen Bildpunktes merken. Bei einem Bild mit einer Farbtiefe von **8 Bit = 256 Farben** braucht er genau 8 Bit, um die Farbe eines einzelnen Punktes zu beschreiben. das bedeutet für das Bild von 100x100 Pixel demnach  $100 \times 100 \times 8 \text{ Bit} = 80.000 \text{ Bit} = 10.000 \text{ Byte} = 9,76 \text{ kByte}$ .

Echtfarbgrafiken mit **24 Bit = 16.777.216 Farben** benötigen nach dieser Rechnung  $100 \times 100 \times 24 \text{ Bit} = 240.000 \text{ Bit} = 30.000 \text{ Byte} = 29,3 \text{ kByte}$ .

Farbtiefe in Bit	Anzahl der Farben pro Pixel	Dateigröße in Byte
1	2	9 600
4	16	38 400
8	256	76 800
16	65 536	153 600
24	16 777 216	230 400
32	4 294 967 296	307 200

Mittlerweile gibt es hundert verschiedene Grafikformate - jedes Bildbearbeitungsprogramm bringt sein eigenes mit. Für die Praxis sind aber nur allgemein gebräuchliche Formate wichtig, um sie z.B. als Foto zu archivieren oder über Mail auszutauschen oder auf die Homepage zu stellen!

### Die Wichtigsten Grafikstandards

Format	Eigenschaften	Geeignet für
<b>.bmp (Bitmap)</b>	Farbtiefe bis 24 Bit → verlustfrei → immense Dateigröße	Originalbilder unter WINDOWS → nicht geeignet für das Internet
<b>.tif (Tagged Image File Format)</b>	Farbtiefe bis 64 Bit → verlustfrei → riesige Datenmengen	Qualitativ hochwertige Bilder im professionellen Bereich (Druckerei) und Datenaustausch zwischen versch. Betriebssystemen → nicht geeignet für den Datenaustausch im Web
<b>.gif (Graphics Interchange Format)</b>	Farbtiefe 8 Bit → von allen Browsern lesbar, transparente Farben möglich, Animationen möglich → sehr kleine Dateigrößen	Austauschformat im Internet, Schaltflächen, Logos, Grafiken mit einfarbigen Flächen, z.B. Comics
<b>.jpg oder .jpeg (Joint Photographic Experts Group)</b>	Farbtiefe bis 24 Bit → dank guter Komprimierung geringer Speicherbedarf → die Komprimierung ist verlustbehaftet, d.h. irreversibel → Qualitätsverlust bei starker Kompression sichtbar	Fotos mit feinen Farbverläufen für das Internet
<b>.png (Portable Network Graphics Format)</b>	Farbtiefe bis 24 Bit → verlustfreie Kompression, transparente Farben möglich → Plattformunabhängig → noch nicht von allen Browsern lesbar	Nachfolger von .gif und .jpg im Internet, da es deren Vorteile vereint

### Übungen Rastergrafik/Pixelgrafik

#### Beispiel 1:

Ein fiktives Bild hat eine Größe von 320x240 Bildpunkten und eine Farbtiefe von 8 Bit (256 Farben) Berechnen Sie dessen Speicherbedarf! Lesen Sie vorher im Lehrbrief auf Seite 2 die entsprechenden theoretischen Grundlagen!

#### Beispiel 2:

Berechnen Sie für ein Bild mit den Abmessungen von 1000x700 Pixel und einer Farbtiefe von 24 Bit die Speichergröße (Foto) in Byte und MByte!

#### Beispiel 3: blumenstrauß 500x375 Pixel (siehe Ordner Testreihe)

.bmp 549 kByte

.jpg

.jpg mit 20% Komprimierung

.jpg mit 40% Komprimierung

.jpg mit 60% Komprimierung

.jpg mit 80% Komprimierung

#### Beispiel 4: GIF – Animation

Für die Gestaltung eines animierten Bildes benötigen Sie mindestens 5-10 Bilder, die in einer Sequenz den Ablauf der Animation darstellen. Die Bilder erstellen Sie in PAINT (Programme – Zubehör)!

Bildgröße (Bild – Attribute) → 100 x 100 Pixel!

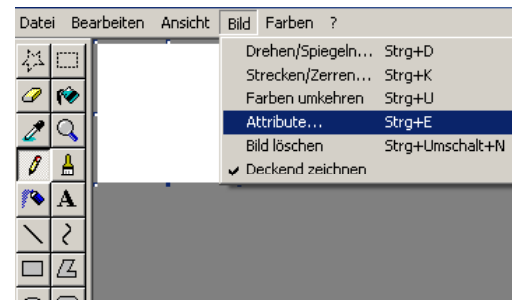
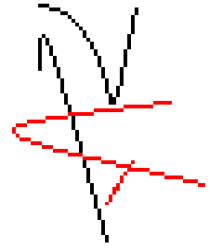
Arbeiten Sie zur Gestaltung des Bildes in der stark vergrößerten Ansicht, um die einzelnen Pixel zu markieren.

Speichern Sie mindestens 6 verschiedene Sequenzen des Bildes im Grafikformat .gif in einem neu angelegten Ordner mit dem Namen ANIMATION ab unter **verschiedenen** Namen ab!

Öffnen Sie den GIF Animator und laden Sie die Bilder in umgekehrter Reihenfolge!

Ändern Sie den Zeitabstand zwischen den Bildern! (Image – Duration)

Speichern Sie die Datei unter einem neuen Namen ab und testen/öffnen sie das animierte Bild im IRFAN VIEW oder fügen Sie es in POWER POINT ein!



#### Vektorgrafik

Vektorgrafiken setzen sich aus einzelnen Linien zusammen - die Bildbeschreibung erfolgt mittels mathematischer Funktionen.

Verschiedene Linien bilden eigenständige Objekte. Solche Objekte können Geraden, Kurven, Kreise, Rechtecke, Dreiecke und vieles andere sein. Sie sind als sogenannte Vektoren mindestens durch ihre Anfangs- und Endkoordinaten, gegebenenfalls noch durch die Koordinaten der dazwischen liegenden Knotenpunkte sowie durch den Linientyp, die Linienbreite und der Linienfarbe definiert.

- z.B. Kreis: es genügen die Angabe des Mittelpunktes, des Radius, der Linienattribute
- Rechteck: Angabe der Koordinaten der linken oberen und der rechten unteren Ecke  
Sowie der Linienattribute

Vektorgrafiken eignen sich für einfache computergenerierte Bilder und Grafiken, für Computerspiele und Computerschriften. Vektorgrafiken beanspruchen wesentlich weniger Speicherbedarf, weil sie im Grunde genommen nichts weiter als eine Aneinanderreihung platzsparender mathematischer Formeln sind. Sie bringen bezüglich ihrer Be- und Verarbeitung einige Vorteile: Die Objekte lassen sich einzeln in Größe und Position beliebig verändern oder entfernen, ohne dass dies irgendwelche Spuren hinterlässt. Sie können sehr exakt manipuliert werden, lassen sich drehen, spiegeln, klonen und vieles andere mehr. Verkleinerungen oder Vergrößerungen bleiben ohne Auswirkung auf die Qualität der Darstellung

#### Die getesteten Grafikprogramme in einer Übersicht

Programm	Einsatz/ Merkmale	Woher?
PAINT (Pixelgrafik)	Einfaches „Malprogramm“	PROGRAMME - ZUBEHÖR
GIF Animator (Pixelgrafik)	Animationsprogramm für *.gif	Internet Freeware
Xara3D (Vektorgrafik)	Gestaltung von 3D Überschriften und Schriftzügen (Animation möglich)	Internet Freeware
HAUS (Vektorgrafik)	Gestaltung einer Wohnungseinrichtung mit versch. Ansichten	Internet Freeware/ Shareware
OPEN OFFICE DRAW (Vektorgrafik)	Mit dem vektorbasierten Draw ist es möglich, verlustfrei skalierbare 2D- und 3D-Zeichnungen zu erstellen.	Internet Freeware

PICTURE PUBLISHER (Pixelgrafik/ Vektorgrafik)	Vielseitige Bildbearbeitung und Bildgestaltung	Internet Freeware/ Shareware
COREL DRAW (Pixelgrafik/ Vektorgrafik)	Leistungsfähiges Grafikprogramm mit versch. Komponenten, z.B. FOTO PAINT zur Bildbearbeitung	Kostenpflichtig Ca. 20,00 € bis 500,00 €
IRFAN VIEW <b>Bildbetrachter</b>	Programm, das nicht nur knapp 60 Bildformate, sondern auch die wichtigsten Audio- und Video-Dateien (*.wav, *.avi, *.mp3, *.mpg) und animierte GIFs lesen und ineinander umwandeln kann.	Internet Freeware

#### Freewareadressen:

www.freewarehome.com  
www.freewarefiles.com  
www.kidsfreeware.com

www.freeware.de  
www.freeware-guide.com  
www.chip.de

www.jumbo.com  
www.freeware-archiv.de  
www.freewarepage.de

#### Übungen Vektorgrafik

**Beispiel 1: HAUS** -Entwerfen Sie ein „Traumhaus“ mit mindestens 5 verschiedenen Zimmern + Einrichtung!

#### **Beispiel 2: Smart Art in Office**

Smart Art Grafiken dienen zur besseren Visualisierung von Sachverhalten.

Sie finden eine riesen Auswahl in WORD unter Einfügen  Smart Art. Informieren Sie sich zunächst über die Vielfalt der Grafikarten (Listen, Prozesse, Zyklen, Hierarchie, Beziehung, Matrix, Pyramide, Grafik) Gestalten Sie **mit einem Partner Ihrer Wahl** oder auch selbständig eine Smart Art Grafik in WORD zu einem der folgenden Themen!

Speichern Sie das Ergebnis unter **SmartArt.docx** im persönlichen Ordner ab!

#### Themen:

1. Hierarchie der Tiere
2. Hierarchie der Pflanzen
3. Hierarchie der Fische
4. Musikrichtungen und deren Untergruppen
5. Automarken
6. Erneuerbare Energien mit Beispielen
7. Speichermedien in der Informatik
8. Dateneingabegeräte
9. Datenausgabegeräte
10. Epochen der Zeitgeschichte

#### **Beispiel 3: Corel Draw**

CorelDRAW ist ein benutzerfreundliches Grafikdesign-Programm, mit dem Designer Freude an der Arbeit haben. Das Programm bietet dem Grafikprofi von heute alle notwendigen Hilfsmittel.

Ob Sie nun in der Werbebranche, einer Druckerei oder im Verlagswesen arbeiten, Schilder oder Gravuren herstellen oder in der Fertigung tätig sind: CorelDRAW bietet die Hilfsmittel, die Sie zum Erstellen präziser und kreativer Vektorillustrationen und professionell aussehender Seitenlayouts benötigen.

