

## Digitale Bildbearbeitung

- Bei der **digitalen Bildbearbeitung** handelt es sich um die computergestützte Bearbeitung von digitalen Bildern, üblicherweise von Rastergrafiken, meist Fotos oder gescannten Dokumenten. Diese Bilder werden nachträglich verändert, um sie zu optimieren, zu verfremden, zu modifizieren oder zu manipulieren (Retusche), mit dem Ziel, ein gewünschtes Ergebnis zu erreichen.

Eberhart

1

## Häufigste Tätigkeiten

- Die häufigste Manipulation in der Bildbearbeitung betreffen die
  - **Veränderung** von Helligkeit, Kontrast und Farbe eines Bildes,
  - die **Bildmontage**, also das Zusammenfügen mehrerer Bildteile zu einem neuen Bild,
  - sowie verschiedene **Retuschen** wie das Entfernen von Objekten aus einem Bild.

Eberhart

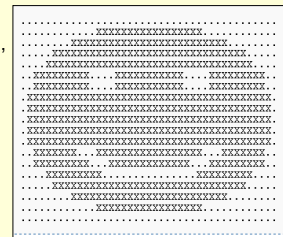
## Digitale Bildbearbeitung

- Computergrafiken werden in zwei Kategorien eingeteilt
  - **Rasterbilder**
  - **Vektorgrafiken**
- Bei einem **Rasterbild**, man spricht auch von Bitmaps, besteht das Bild aus rechteckigen **Bildpunkten**, den Pixeln, die in einem Raster angeordnet sind.
- Pixel ist die Abkürzung für "**P**icture **E**lement" und steht für die kleinste Bildeinheit.
- Da der Computer Punkt für Punkt (Pixel für Pixel) speichert, kann auch Punkt für Punkt bearbeitet werden.

Eberhart

## Beispiel:

- Dieser SMILY besteht aus 41 x 19 Bildpunkten, die entweder ein „X“ als dunkle Fläche oder ein „.“ als helle Fläche enthalten.



Eberhart

4

## Rasterbild bzw. Pixelgrafik

- Jedem Pixel sind eine bestimmte Position und ein Farbwert im Raster zugewiesen.
- Vergleichbar ist ein Rasterbild mit einem Fliesenmuster oder einem Mosaik.
- Beim Speichern benötigen solche Bilder aber relativ viel Speicherplatz.
- Die Auflösung gibt die Anzahl der Pixel an.
- Beispiel:** Breite x Höhe  
720 \* 576 → 414.720 Pixel

Eberhart

5

## Pixelgrafik (vor allem bei Vergrößerung)



„Treppeneffekt“

Eberhart

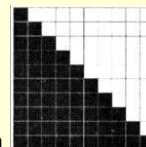
## Auflösung

- Ein wesentlicher Faktor für die optische Qualität eines Bildes ist die Auflösung. Je höher diese ist, umso mehr Details können dargestellt werden.
- Je höher die Auflösung ist, also je mehr Punkte (Dots) auf eine bestimmte Fläche verwendet werden, umso **besser ist die Qualität** (Schärfe, Brillanz und Detailsreichtum) des Bildes.
- Da jedoch mit erhöhter Auflösung auch die **Dateigröße** steigt, muss man sich vorher überlegen, wofür das Bild eingesetzt werden soll. Hier gibt es zwei Extreme, nämlich einerseits fürs Web oder andererseits für einen Ausdruck am Drucker.

Eberhart

## Bildauflösung

- Mit **Bildauflösung** bezeichnet man die Anzahl der Pixel (Bildpunkte), aus denen eine Rastergrafik besteht. In der Regel wird sie durch Breite x Höhe angegeben.
- Beschrieben wird die Auflösung in
  - Dots pro Inch („dpi“)
  - Pixel pro Inch („ppi“)
- Inch = Zoll = 2,54 cm
- **Beispiel:**  
Auflösung 10 dpi: 10 x 10 dots/Inch



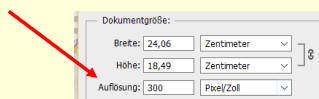
Eberhart

8

## Auflösung

- Ein Bild, das an einem **Monitor** präsentiert wird hat typischerweise **72 dpi**, also 72 Bildpunkte pro Inch.
- Ausdruck auf einem durchschnittlichen Drucker reicht mit 150 dpi.
- Ein Bild, das auf einem professionellen Drucker ausgegeben werden soll, hat rund **300 dpi** Auflösung, und mehr. Beispiel bei Photoshop:

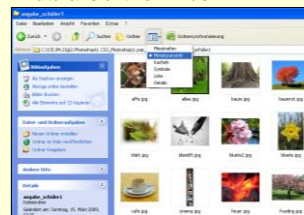
Menü/Bild/Bildgröße:



Eberhart

## Thumbnail-Ansicht

- Jedes Bildbearbeitungsprogramm hat die Funktion „Thumbnails“.
- Thumbnail bedeutet „Daumennagel“ und man versteht darunter eine Miniaturansicht von Bildern.
- Beispiel in Microsoft Windows



Eberhart

## Bild-Informationen

- Öffne das Bild „fischer.jpg“ mit GIMP und klicke auf Bild / Bildeigenschaften

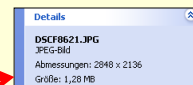


Eberhart

## Größe des Bildes $\neq$ Dateigröße

- 1.) **Die Größe des Bildes:** Darunter versteht man die Anzahl der Pixel, aus denen ein Bild aufgebaut ist.
- 2.) **Die Dateigröße:** Damit wird angegeben, wie viel Speicherplatz benötigt wird. Der Speicherbedarf wird in Byte, KB oder MB angegeben.

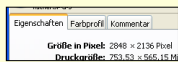
- **Beispiel:**
  - 1.) Größe des Bildes: Foto mit Digitalkamera, Auflösung = Abmessung: 2848 x 2136 Pixel
  - 2.) Dateigröße: hier 1,28 MB



Eberhart

## Beispiel: Größe des Bildes

- Bild mit 2848 x 2136 Pixel entspricht einer Anzahl von 6.083.328 Pixel und somit einer Auflösung der Kamera von ca. 6,1 Megapixel.

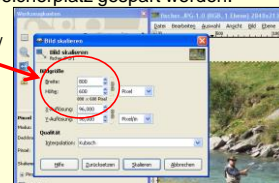


- Für die Darstellung auf einem Monitor mit 1024 x 768 Pixel ist dieses Bild in voller Ansicht zu groß. Daher soll es dem Bildschirm angepasst werden.



Eberhart

- Wird die Größe an die wirklichen Erfordernisse des Monitors angepasst, benötigt man ein Bildbearbeitungsprogramm um die **Größe zu verändern**.
- Dazu eignen sich zum Beispiel „Gimp“ oder „Irfan View“ ([www.irfanview.com](http://www.irfanview.com)), die beide kostenlos sind.
- Mit der Reduzierung der Bildgröße auf z.B. 800 x 600 Pixel kann viel Speicherplatz gespart werden.
- **Beispiel:**  
Gimp: Menü Bild / Bild skalieren



Eberhart

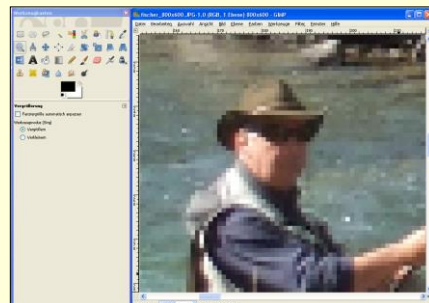
- Dieses Bild mit der Größe 800 x 600 Pixel benötigt nur mehr einen Speicherbedarf von 501 KB statt der 3,8 MB.

fischer.JPG	3.812 KB	JPEG-Bild
fischer_800x600.JPG	501 KB	JPEG-Bild

- Die Qualität des Bildes wird ebenfalls verringert. Bei einer starken Vergrößerung von „fischer\_800x600.jpg“ werden die einzelnen Pixel sichtbar. Siehe nächst Folie.

Eberhart

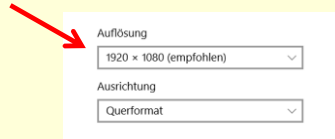
## „Pixelig“ bei Vergrößerung



Eberhart

## Auflösung des Monitors abfragen

- Windows 10: System (bei Suche eingeben oder „Windows-Einstellungen –System“)
- Hier:  
1920 x 1080 Pixel



Eberhart

## Monitor, Auflösung

- Ein Monitor hat zwei Arten von Auflösungen.
  - **Bildauflösung:** ist die klassische Größenauflösung, z.B. 1024 x 768 Pixel.
  - **dpi-Auflösung:** gibt an, wie viele Punkte (Dots) auf einem Inch (Zoll = 2,54) dargestellt werden können.
- Am Monitor ist die Auflösung deutlich niedriger als für den Druck und liegt zwischen 72 dpi (Mac) und 96 dpi (Windows) und ist fest vorgegeben. Einige Grafikkarten erlauben geringfügige Anpassungen. Eine größere Auflösung am Monitor bringt keinen Darstellungsvorteil, sondern erhöht nur die Dateigröße.

Eberhart

## Vektorgrafik

- Eine Vektorgrafik besteht nicht aus einzelnen Bildpunkten, sondern **aus einer mathematischen Funktion**, die das Objekt beschreibt.
- Sie bestehen aus Vektoren und Informationen zu deren Krümmung, Position, Farbe, Linienstärke etc.
- Zur Darstellung auf dem Bildschirm werden diese Informationen in Echtzeit ausgerechnet und angezeigt.
- Vektorgrafiken haben in der Regel einen deutlich niedrigeren Speicherbedarf als Pixelgrafiken.

Eberhart

19

## Beispiele Vektorgrafik

- **Beispiel Kreis:**  
Ein roter Kreis wird mathematisch beschrieben, und zwar über die Position des Mittelpunktes, seinem Radius und seiner Farbe.
- **Beispiel Linie:**  
Es werden ein Anfangs- und ein Endpunkt definiert. Daraus ergibt sich die Länge der Linie. Ebenso werden Dicke und Farbe als Werte definiert.

Eberhart

## Vor- und Nachteile:

- Vektorgrafiken können **ohne Qualitätsverlust** beliebig vergrößert und verkleinert werden (da jedes Objekt im Bild einer **mathematischen** Funktion entspricht, die entsprechend multipliziert oder dividiert werden kann).
- Das ist bei Bitmaps nicht möglich. Hier versucht das Programm, Bildpunkte hinzuzurechnen beziehungsweise heraus zurechnen. Dieses Verfahren geht immer mit Qualitätsverlust einher. Der sogenannte **Treppeneffekt** ist eine von vielen unangenehmen Begleiterscheinungen.

Eberhart

21

## Farbmodus

- Der Farbmodus definiert, wie eine Farbe dargestellt wird und basiert auf einem **Farbmodell**.
- Es werden verschiedene Farbmodi verwendet, da Ein- und Ausgabegeräte (z.B. Scanner, Drucker, Projektor) Farbe auf unterschiedliche Art erfassen, bzw. darstellen.
- **Beispiele**
  - Ein **Monitor** erzeugt Farben aus den Primärfarben Rot, Grün und Blau - **RGB**,
  - ein **Drucker** druckt mit den Farben Cyan, Magenta, Gelb (Yellow) und Schwarz (Black) - **CMYK**
- Beachte: CMYK Dateien können im Browser nicht angezeigt werden.

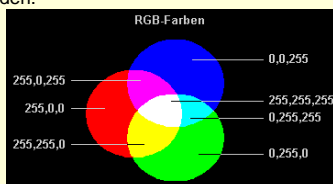
Eberhart

### Das RGB-Modell:

- 3 Anteile der Grundfarben Rot, Grün und Blau;
- Jeder Wert liegt zwischen 0 und 255; (jede Farbe 1 Byte)
- Bsp.: dunkles Blau hat die Farbwerte 0,0,153.
- Mit dem RGB-Modell können bis zu 16,7 Mio. Farben definiert werden.

### Additiv:

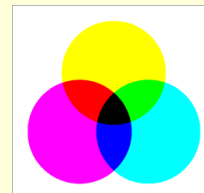
Die maximale Intensität aller Farben erzeugt Weiß.



Eberhart

### Das CMYK-Modell:

- C steht für Cyan (etwa Türkis), M für Magenta (Purpur), Y für Yellow (Gelb) und K steht für Black (Schwarz).
- Anwendung beim Druck
- Subtraktive Farbmischung: alle Farben gemischt ergibt Schwarz



Eberhart

- Am Bildschirm werden alle Farben aus Rot, Grün und Blau gemischt. Zur Definition der jeweiligen Farbanteile gibt es zum Beispiel folgende Möglichkeiten:
- Hexadezimal, normal: #rrggbb (rot rot grün grün blau blau) Nach der Raute kommen jeweils zwei Zeichen für Rot, Grün und Blau. Knallgelb ist in dieser Schreibweise zum Beispiel #ffff00: So viel Rot und Grün wie möglich und überhaupt kein Blau. Hier ein paar einfache Merkhilfen:
  - ff steht für *volles Fund*. »Alle drei Farben auf volles Fund« ist Weiß: #ffffff
  - 00 (*Doppelnull*) steht für *Licht aus*. »Alle drei Farben aus« ist Schwarz: #000000

Eberhart

## Web-Design und Wahrnehmung

- Augen und Farbe:
  - langes Lesen ermüdet
  - die höchste Belastung entsteht durch weißes Licht, auch warme Farben (rot, orange, gelb) belastet mehr als kalte Farben (grün, blau)
  - Beim Menschen werden psychische Empfindungen erzeugt:
    - rot – aufreizend, beunruhigend
    - grün – beruhigend, neutral
    - blau - beruhigend, kalte Temperaturwirkung

Eberhart

26

## Farbe

- Die Farben auf dem Bildschirm ergeben sich aus RGB.
- Je mehr wir mischen, desto mehr wird unsere Netzhaut belastet. Da Primärfarben die gleiche Wellenlänge haben, sollte man nicht alle drei nebeneinander verwenden. Eine sticht heraus, zwei nebeneinander egalisieren sich.

Eberhart

27

## Dithering

- Das **Dithering** (englisch "to dither": „zittern“) ist eine Technik, um bei Bildern mit geringer Farbtiefe eine **größeren Farbtiefe** „vorzugaukeln“. Dithering wird auch als *Fehlerdiffusion* bezeichnet.
- Bei einem *geditherten* Bild werden die fehlenden Farben durch eine bestimmte Pixel-Anordnung aus verfügbaren Farben *nachgebildet* und dadurch harte Übergänge zwischen den Farben vermieden. Das menschliche Auge nimmt das Dithering als Mischung der einzelnen Farben wahr.

Quelle: www.wikipedia.at

Eberhart

28

## Dateiformate

- Werden Bilder gespeichert, kann man zwischen verschiedenen Dateiformaten wählen. Die richtige Wahl des Dateiformates ist Voraussetzung, damit das Bild später wie geplant gedruckt oder an einem Bildschirm veröffentlicht werden kann.
- Druck und Web-Publishing stellen völlig unterschiedliche Anforderungen an eine Datei. Für den **Druck** kommt es in erster Linie auf **Qualität** (hohe Qualität und Dateigröße) an, während für das **Internet** meist geringere Qualität ausreicht und es vor allem auf eine kleinere Dateigröße (wenig Megabyte) ankommt. Umso geringer die Größe, desto schneller werden die Bilder geladen und dargestellt.

Eberhart

## Interlaced

- In Bildbearbeitungsprogrammen können Bilder für eine Verwendung im Internet optimiert werden: sie werden „verkleinert“ („**downsized**“). Ihrer Dateigröße, aber auch ihre Qualität, wird verringert.
- Es wird beim Laden des Bildes im Browser erst einmal jede vierte Zeile des Bildes dargestellt. Es wird eine Art Vorschau des Bildes angezeigt, bevor es ganz geladen wird. Der Nutzer hat aber das Gefühl geringerer Wartezeit, da er schon die schlechtere Variante des Bildes sieht.

Eberhart

## Speichern

- Wenn man ein Bild speichern will, berücksichtigt man normalerweise bei der Wahl des passenden Dateiformats die folgenden Kriterien:
  - Bildqualität
  - Dateigröße
  - Kompatibilität
  - besondere Eigenschaften

Eberhart

## Wichtige Dateiformate

1. bmp-Format (Windows)
2. psd-Format (Photoshop)
3. jpg-Format (für Farbfotos geeignet)
4. gif-Format (für Internet/Zeichnungen geeignet)
5. png-Format (Mac-PC kompatibel)
6. tif-Format (Druckerei, Zeitungen)
7. pdf
8. RAW

Eberhart

## BMP - Format = Windows Bitmap

- Einfachstes Bitmap-Format, nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Farbmodus.
- keine Farbpaletten
- verzichtet auf Kompression
- viel Speicherplatz
- Ursprünglich vorteilhaft, da von jedem Programm unter Windows verarbeitbar, ist diese Einbindung heute nicht mehr so entscheidend.

Eberhart

## PSD - Format

- Ist das Photoshop eigene Format und steht für „Photoshop Dokument“.
- Eignet sich hervorragend dazu, ein Projekt zu archivieren, da es die Bilddateien nicht komprimiert.
- Ist das einzige Format, das alle Zusatzinformationen wie z.B. Ebenen, Kanäle mit speichert.
- PSD-Dateien können jedoch nicht von Browsern angezeigt werden.

Eberhart

## JPG oder JPEG - Format

Sehr gut für Fotos geeignet. Entwickelt wurde es von der „**Joint Photographic Experts Group**“, wobei das Dateiformat hauptsächlich dazu dient, Dateigrößen möglichst niedrig zu halten.

Allerdings verwendet JPEG eine verlustbehaftete Kompression, wobei die Qualität bei jeder Dekomprimierung und Neu-Komprimierung weiter abnimmt. Erneutes Abspeichern als JPEG verschlechtert Stück für Stück die Qualität des Bildes.

Eberhart

## JPG oder JPEG - Format

- Vorteile
  - hohe Farbtiefe (24 Bit)
  - hohe Kompressionsrate
  - ab 256 Farben besser als GIF
- Nachteile
  - Entstehung von Artefakten (Kunsterzeugnis) bei hoher Kompression
  - keine Transparenz (☹ Internet)
  - eignet sich nicht bei Bildern mit wenig Farben und gleichmäßigen Flächen

Eberhart

## GIF - Format

Stammt vom amerikanischen Onlinedienst „CompuServe“ und heißt „Graphics Interchange Format“

- Eignet sich besonders für Grafiken, die wenig optische Informationen enthalten, z.B. Bilder mit Schrift.
- Eine besondere Spezifikation ist, dass Farben mit der Eigenschaft „**transparent**“ versehen werden können.
- Ist es neben PNG das einzige internettaugliche Format, das **Animationen** (und transparente Bildelemente) enthalten kann, da es mehrere Bilder in einer Datei speichern kann.

Eberhart

- GIFs basieren auf dem Farbmodus „Indizierte Farben“ und sind daher auf **256 Farben beschränkt**. Daher **für Fotos ungeeignet**.
- Dabei wird das Bild indiziert, d.h. alle Farben im Bild werden in die Farben einer Farbtabelle mit maximal 256 Farben konvertiert. Durch das Reduzieren der Anzahl der Farben von Millionen auf 256 oder weniger verändert sich auch das Aussehen des Bildes. Mittels „Dithering“ besteht die Möglichkeit, das Aussehen zu verbessern.

Eberhart

## Unterschied GIF - JPG



GIF-Datei 11 KB  
schlechte Qualität,  
da hohe Farbtiefe



JPG-Datei 6 KB  
gute Qualität,  
trotz Kompression

Eberhart

39

## PNG – Format (sprich „ping“)

- Wurde als Alternative und Nachfolger von JPEG und GIF entwickelt. Dateien im PNG-Format sind jedoch größer als JPEG - Dateien.
- PNG ist das Standardformat von Adobe Fireworks
- PNG unterstützt mehrere Farbmodi: Indizierte Farben, RGB und Graustufen.
- Wie GIF können PNG – Dateien Animationen enthalten.
- Bietet sich an, wenn eine Grafik in hoher Qualität ohne JPEG-typische Artefakte dargestellt werden soll, und wenn GIF wegen Einschränkung auf 256 Farben nicht verwendet werden kann.

Eberhart

## TIFF - Format

= Tagged Image File Format

- Ist neben EPS das am häufigsten verwendete Dateiformat im Druckbereich, da es von praktisch allen Textverarbeitungs-, DTP- und Bildbearbeitungsprogrammen unterstützt wird.
- An Farbmodi stehen neben RGB und CMYK auch Graustufen, Bitmap und Lab-Farben zur Verfügung.
- Ein weiterer Vorteil ist, das im Photoshop auch die Ebenen beim Speichern erhalten bleiben.
- TIFF – Bilder lassen sich über verschiedene Algorithmen komprimieren, darunter auch verlustfrei mit LZW und ZIP.

Eberhart

## EPS - Format

- = encapsulated Postscript
- Wird im professionellen Druckbereich verwendet. Ist eine Seitenbeschreibungs- oder Druckersprache und kann nur von EPS-fähigen Geräten interpretiert werden.

Eberhart

## PDF - Format

Das Portable Document Format wurde ursprünglich von Adobe entwickelt. Heute wird PDF sehr häufig dazu verwendet, um große Dateien mit Bildern und Texten (wie z.B. Broschüren) zu komprimieren und elektronisch zu publizieren.

### Vorteile:

- Der Empfänger kann die Datei nicht verändern.
- Der Speicherbedarf ist geringer als bei der Originaldatei.

Eberhart

## RAW - Format

- Die Dateiendung „raw“, also „roh“ beschreibt bereits, dass es sich um **fast reine Bilddaten** handelt, die nur mit einem Minimum an weiteren Informationen in einer Datei zusammengefasst sind.
- Dieses Format dient zum Erfassen und Speichern von Grafikdateien **direkt auf der Digitalkamera**. Sie werden direkt vom CMOS- oder CCD-Sensor der Digitalkamera genommen. Da jeder Kamera Hersteller eigene und teilweise unterschiedliche RAW-Dateien benutzt, sind die Rohdatenformate zueinander nicht kompatibel.

Quelle: [www.wikipedia.at](http://www.wikipedia.at)

Eberhart

## Links:

- [www.typografie.info](http://www.typografie.info)
- [www.schriftgrad.de](http://www.schriftgrad.de)
- [www.typo-und-layout-im-web.de](http://www.typo-und-layout-im-web.de)

TIPP: Lizenzfreie Bilder im Web:

- [www.fotodatenbank.com](http://www.fotodatenbank.com)
- [www.pho2.de](http://www.pho2.de)
- [www.pixelquelle.de](http://www.pixelquelle.de)
- [www.eckis.at/fotos/](http://www.eckis.at/fotos/)

Eberhart

## Fragen:

- Unterschied zwischen Bildgröße und Dateigröße erklären
- Begriff „Pixel“ erklären
- Begriff „Thumbnail“ erklären
- Verschiedene Dateiformate aufzählen und erklären
- RGB-Modus und CMYK-Modus
- Begriff „Dithering“ und „Interlaced“ erklären

Eberhart