



# 05 Auflösung und Ausgabe Sprechertext

Computergrafik.Online

Melanie Ratajczak

254797 MIB 5

Wintersemester 2018/2019

Betreut von

Prof. Jirka Dell'Oro-Friedl

## Kapitel 5 Auflösung und Ausgabe

### Animationen:

#### **0501 Einleitung**

Die kleinste, speicherbare, farbige Informationseinheit eines digitalisierten Bildes oder einer Graphik ist ein Pixel. Dieser Begriff ist zusammengesetzt aus Picture und Element. Jedoch können Pixel unterschiedlich groß sein und erst in Verbindung mit dem Ausgabemedium hat man einen vergleichbaren Wert. In diese Fläche passen 50 Pixel dieser Größe. Wenn sich die Größe der Pixel halbiert passen auf dieselbe Fläche viermal so viele, also 200 Pixel.

#### **0502 Auflösung**

Die Eingabeauflösung, oder auch örtliche Auflösung, ist die Auflösung der ursprünglichen Bilddatei. Durch sie wird der maximale Detailgrad festgelegt. Sie wird in Megapixeln angegeben und bestimmt, indem man Breite mal Höhe in Pixeln rechnet. Ein Bild mit 1440 mal 900 Pixeln hätte demnach eine Eingabeauflösung von circa 1,3 Megapixeln. Die Ausgabeauflösung wird bestimmt, indem man die Eingabeauflösung mit den Maßen des Ausgabemediums ins Verhältnis setzt. Sie wird in Pixels per Inch angegeben.

#### **0503 Pixels per Inch**

Zum Druck eines digitalen Bildes bestimmt die Eingabeauflösung die Ausgabeauflösung des Bildes. Zum Beispiel ein Bild mit 630 mal 472 Pixeln soll in einem Bildformat von 5,33 mal 4 cm gedruckt werden. In dem man die Pixelanzahl der Breite durch die Breite des Bildformats teilt, erhält man eine Eingabeauflösung von 118 Pixeln pro Zentimeter. Da standardmäßig mit der Einheit Pixels per Inch, also Pixel pro Zoll, gearbeitet wird, muss das Ergebnis mal 2,54 cm pro Zoll genommen werden. Wir kommen somit ca. auf eine Ausgabeauflösung von 300 Pixels per Inch, abgekürzt PPI.

#### **0505 Auflösung eines Monitors**

Ein Monitorpixel ist quadratisch und besteht aus drei RGB-Subpixeln, sogenannten Dots, also einem roten, einem grünen und einem blauen Dot, welche die Endfarbe des Pixels additiv zusammenmischen. Als Dot-Pitch bezeichnet man den Abstand zwischen zwei gleichfarbigen Dots, also den Abstand benachbarter Pixel. Die Ausgabeauflösung des Monitors kann in Anzahl Pixel in der Breite mal Anzahl Pixel in der Höhe angegeben werden. Pixel können allerdings von unterschiedlicher Größe sein. Um die tatsächliche Auflösung in Pixels per Inch zu berechnen, kann zum Beispiel eine Beziehung zwischen der Pixelanzahl und der Diagonalen, sprich des Seitenverhältnisses, hergestellt werden. Dazu bildet man ein rechtwinkliges Dreieck aus der Breite, Höhe, und der Diagonalen des Bildschirms. Durch den Satz des Pythagoras erhält man so den Dot-Pitch entlang der Diagonalen. Dieser Wert in Pixeln kann nun durch die Diagonale in Zoll geteilt werden und es ergibt sich die Monitorauslösung in Pixels per Inch.

## **0507 Drucktechnik**

In der Drucktechnik sprechen wir ebenfalls von Dots per Inch und meinen damit, wie viele Druckpunkte auf einem Inch sind. Eine hohe Anzahl Druckpunkte ist wichtig, wenn Details wie filigrane Linien und Muster dargestellt werden sollen. Echte Halbtöne können nicht gedruckt werden. Um sie zu simulieren wird das Bild in Rasterpunkte zerlegt. Diese variieren je nach Helligkeitswert in ihrer Größe oder Häufigkeit. Diese Rasterung kann nach verschiedenen Verfahren durchgeführt werden.

## **0508 Druckraster**

Bei einer Rasterung werden Tonwerte verschiedener Helligkeiten simuliert, indem Druckpunkte variierender Größe oder Häufigkeit erzeugt werden. Es gibt drei Rasterungsgrundtypen: Zum ersten die amplitudenmodulierte Rasterung, außerdem die frequenzmodulierte Rasterung und schließlich eine Mischform, ein sogenanntes Hybrid-Rasterungsverfahren. Bei der amplitudenmodulierten Rasterung werden Tonwerte durch die Größe der Druckpunkte simuliert. Das Bild wird in Rasterzellen aufgeteilt, auf denen Rasterpunkte erzeugt werden. Die Punktform kann quadratisch, elliptisch oder kreisförmig sein. Bei der frequenzmodulierten Rasterung wird die Häufigkeit gleich großer Druckpunkte variiert, um echte Halbtöne zu simulieren. Diese Druckpunkte werden nach dem Zufallsprinzip, ohne periodisch wiederkehrende Struktur verteilt.

## **0510 Rasterwinkelung**

Damit die Rasterpunkte der einzelnen Farben sich nicht überlagern, sondern im richtigen Verhältnis nebeneinander gedruckt werden, müssen die Raster unterschiedliche Winkel zueinander besitzen. Werden die Winkel nicht richtig gewählt, entsteht ein Moiré, ein scheinbares Gittermuster. Bei einem Druck mit den vier Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz müssen für die Farben verschiedene Winkel gewählt werden, um einen Moiré-Effekt zu verhindern. Handelt es sich bei den Druckpunkten um symmetrisch aufgebaute, wie quadratische oder kreisförmige Druckpunkte, so bekommt die Farbe Cyan den Winkel 75°, Magenta 15°, Gelb 0° und Schwarz den Winkel 45°. Die für den Menschen unauffälligste Farbe bekommt den auffälligsten Winkel: So wird schwarz auf eine 45°-Winkelung gelegt und Gelb, die auffälligste Farbe auf den unauffälligsten Winkel 0°. Wird jedoch mit unsymmetrischen, elliptischen Druckpunkten gerastert, ist die Winkelverteilung anders: Gelb: 0°, Magenta: 45°, Cyan: 165° und Schwarz: 105°. Das liegt daran, dass statt 90°, 180° für die Verwinkelung zwischen den Rastern zur Verfügung steht. So können die Raster bis zu 60°-Winkelabstand zueinander haben. Die Rasterung mit elliptischen Druckpunkten gilt heute als Standard

### **Interaktionen:**

#### **0504 Pixels per Inch**

Verändere die Pixelanzahl und die Bildgröße. Lasse dir die Eingabe- und Ausgabeauflösung berechnen.

#### **0506 Auflösung eines Monitors**

Vergrößere den Bildausschnitt, um die Dots eines Monitors zu erkennen.

#### **0509 Druck**

Wähle nun zwischen dem Original, der amplitudenmoduliert gerasterten Version oder der frequenzmoduliert gerasterten Version und vergrößere das Bild. Außerdem kannst du die Dot-Anzahl verändern.

#### **0511 Rasterwinkelung**

Verändere die Winkel der Rasterwinkelungen und beobachte den Moiré-Effekt.