

# Auflösung von Displays und Pixelbildern

## Unterlagen für den Workshop

### Designing Interactions in XS

Stand März 2012

Carolin Baier  
**Stefan Bauerschäfer**  
Anja Guse  
Beate Mittelmeyer  
Robert Richter  
Alexander Schierhorn  
Clara Weyhenmeyer  
Prof. Dr. Christine Goutrié

Nutzungsumfeld und -situationen  
Kategorisierung von Geräten  
Eingabe für mobile Geräte  
Displaytechnologien  
**Auflösung von Displays und Pixelbildern**  
Graphical User Interfaces  
Navigationsstrukturen  
Mentale Modelle und Metaphern  
Icon Entwicklung  
Grafische Gestaltung: Farben  
Grafische Gestaltung: Schriften

**T H I N K C R O S S - C H A N G E M E D I A**

# Auflösung von Displays und Pixelbildern

## Einführung

Eine digitale Rastergrafik setzt sich aus winzigen Elementarbausteinen zusammen. Zoomt man tief genug in die Grafik hinein, so kann man diese Bausteine erkennen. Sie werden bezeichnet als Bildpunkt, Bildzelle oder Bildelement. Meistens wird der Ausdruck *pixel* verwendet, eine Abkürzung des englischen Ausdrucks *picture element*.

Als Pixel bezeichnet man aber auch die elementaren Flächenpartikel eines Bildschirms. Meist sind diese (Bildschirm-)Pixel quadratisch. Je höher ihre Anzahl, um so besser kann der Bildschirm die Rastergrafik wiedergeben, weil der einzelne Rasterpunkt kleiner wird.

Konkret funktioniert das wie folgt: Gruppiert man mehrere Bildpunkte horizontal zueinander, so werden diese als Zeile wahrgenommen (Abb. 2).

Gruppiert man mehrere solcher Zeilen vertikal untereinander, so entsteht der visuelle Eindruck eines Rasters (Abb. 3).

Die Auflösung eines Bildschirms gibt an, wieviel Zeilen (Bildpunkte) auf einer bestimmten Höhe bzw. wieviel Spalten (Bildpunkte) auf einer bestimmten Breite dargestellt werden können (Abb. 4).

Die Auflösung eines Bildschirms errechnet sich aus der Anzahl der Bildpunkte pro Höhe bzw. Breite einer bestimmten (Bildschirm-)Fläche. Da die Pixel meist quadratisch sind, ist es egal, ob anhand der Höhe oder anhand der Breite berechnet wird: Es muss also immer die selbe Zahl herauskommen. Die Auflösung wird angegeben in points bzw. pixel per inch (ppi).

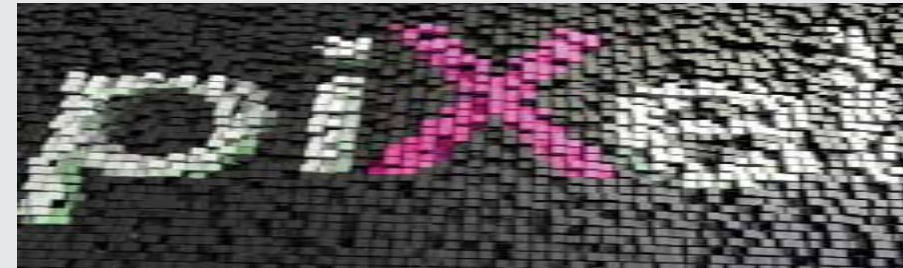


Abbildung 1 (Quelle: <http://www.hoschie.de/video/piXel.html>, Rev. 2012-03-14)

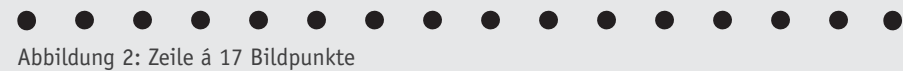


Abbildung 2: Zeile á 17 Bildpunkte

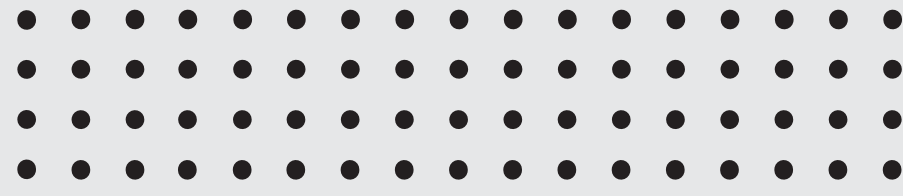


Abbildung 3: Raster aus 4 Zeilen á 17 Bildpunkte bzw. 17 Spalten á 4 Bildpunkte

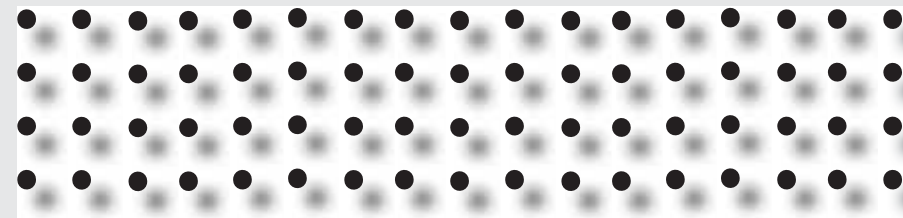


Abbildung 4: Die Pixel des Bildschirms (graue Schatten) könnten eine Rastergrafik von 4x17 Bildpunkten darstellen. Die Fläche des Bildschirms wird in cm oder Zoll (inch) angegeben. Sie beträgt 12x3 cm bzw. 4,7x1,1 inch.

Breite:  $17 \text{ px} / 4,7 \text{ inch} = 3,6 \text{ ppi}$

Höhe:  $4 \text{ px} / 1,1 \text{ inch} = 3,6 \text{ ppi}$

Somit hätte der Bildschirm in Abbildung 4 eine Auflösung von rund 4 pixel per inch (ppi).

# Auflösung von Displays und Pixelbildern

## Pixel (Kürzel für picture element)

Pixel sind die Bildzellen, aus denen sich eine Rastergrafik zusammensetzt. Jeder dieser Bildzellen ist ein bestimmter Farbwert zugeordnet.

Als Pixel bezeichnet man aber auch die zur Erfassung oder Darstellung eines Farbwerts nötigen Flächenelemente bei einem Bildsensor bzw. Bildschirm mit Rasteransteuerung.<sup>1</sup>

## Auflösung / DPI / PPI

Als Auflösung wird die Zerlegung einer Informationsmenge in getrennt wahrnehmbare Elemente bezeichnet sowie das Vermögen, dicht an dicht liegende Objekte als eigenständig erfassen zu können.<sup>2</sup>

Je kleiner das Raster, desto kleiner werden die einzelnen Bildpunkte. Ab einer bestimmten Größe sind sie als solche nicht mehr wahrnehmbar: Das Bild als Summe der einzelnen Teile wird sichtbar. Je kleiner das Raster, desto größer wird die Auflösung: Das Bild wird genauer und schärfer.

Die *Auflösung* eines Bildes wird gemessen in *dpi* (dots per inch = Farbpunkte pro Inch) oder *ppi* (pixel per inch = Pixel pro Inch).



Je kleiner das Raster, desto größer die Auflösung: das Bild oben links hat eine Auflösung von 2 ppi. Das Bild unten rechts dagegen hat eine Auflösung von 96 ppi.

2ppi	6ppi
18ppi	96ppi

1 Michael Becker: Pixelsalat: von Bildschirmauflösungen, Zeichengrößen und Lesbarkeit, Computer-Fachwissen 3/2005, S. 2–10

2 Thomas Waldruff: Digitale Bildauflösung, Grundlagen, Auflösungsbestimmung, Anwendungsbeispiele, S. 29 - 30

# Auflösung von Displays und Pixelbildern

## Welches Gerät hat die höhere Auflösung?

Viele Gerätehersteller geben statt der Auflösung eines Displays oder Bildschirms lediglich die Anzahl der darstellbaren Pixel an. Das Signal für den Verbraucher lautet: hohe Pixelzahl = hohe Auflösung. Das mag als Verkaufsargument funktionieren, ist aber bei näherer Betrachtung nicht nur reiner Unsinn, sondern vor allem eine Mogelpackung.

Um die Auflösung eines Bildschirms zu kennen, bedarf es nicht nur der Pixelanzahl, sondern auch der physischen Größe des Bildschirms.

Zur Erinnerung: Die Auflösung eines Bildschirms gibt an, wieviel Pixel das Gerät auf einer bestimmten Fläche darstellen kann.

Riesige Pixelmaße können also je nach Bildschirmgröße zu völlig unterschiedlichen Auflösungsgrößen führen, wie das nebenstehende Rechenbeispiel beweist.

Zur Abbildung rechts: Die Auflösung des iPhone ist also über sechsmal so groß wie die des Samsung-TV. Allein anhand der Pixelmaße wäre ein solcher Vergleich und damit eine qualitative Aussage über die Darstellbarkeit von Pixelbildern durch das entsprechende Display überhaupt nicht möglich. Die häufig fehlende Herstellerangabe eines so elementaren technischen Details darf daher mit einiger Berechtigung als bewusste Irreführung des Kunden behauptet werden. Transparenz sieht jedenfalls anders aus!



iPhone4S (Pixelzahl: 960x640)

Samsung LE32D450 (Pixelzahl: 1366x768)

Display:  
3,5" Diagonale  
(2,94" Höhe x 1,96" Breite)

Bildschirm:  
32" Diagonale  
(15,75" Höhe x 27,95" Breite)

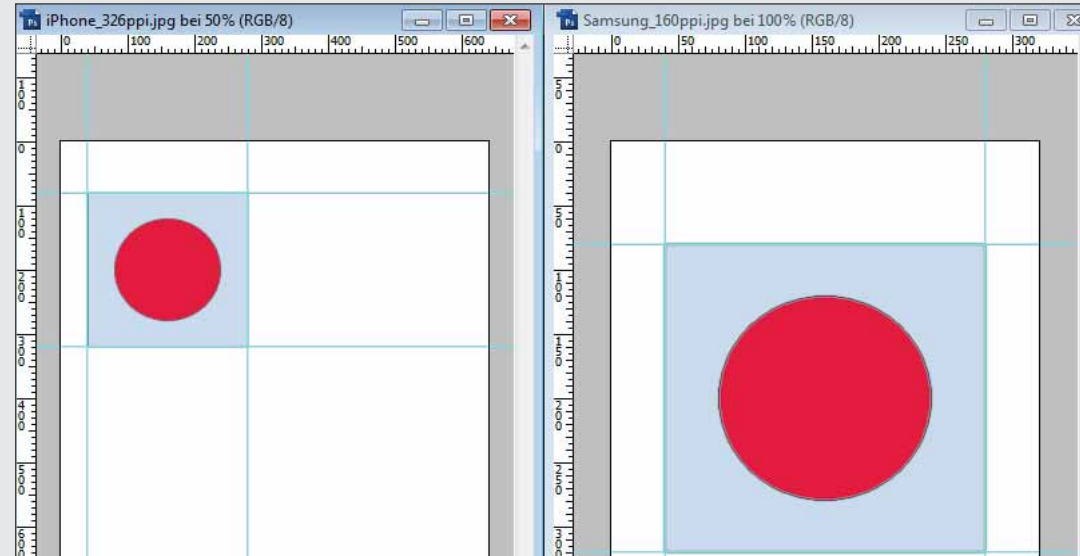
Auflösung = Pixel per inch:  
 $960 / 2,94 = 326 \text{ ppi}$   
bzw.  
 $640 / 1,96 = 326 \text{ ppi}$

Auflösung = Pixel per inch:  
 $768 / 15,75 = 49 \text{ ppi}$   
bzw.  
 $1366 / 27,95 = 49 \text{ ppi}$

# Auflösung von Displays und Pixelbildern

## Grafische Objekte für verschiedene Bildschirmauflösungen

Bei der Erstellung grafischer Steuerelemente - z.B. Icons für eine Smartphone-Oberfläche - muss die Auflösung des entsprechenden Geräte-Bildschirms berücksichtigt werden. Die weiße Fläche auf der nebenstehenden Abbildung entspricht einem Ausschnitt des jeweiligen Gerätedisplays in seiner physischen Größe: Je größer die Auflösung des Geräts, desto kleiner erscheint das Element später auf dem Display.



Objektgröße 240x240 px für iPhone4S (326 ppi)

Objektgröße 240x240 px für Samsung Galaxy Ace (160 ppi)