

Bildaufösungen für den Versand von Bildern per E-Mail

Es tritt immer wieder die Frage auf, wie man die Dateigröße von per E-Mail zu verschickenden Bildern / Fotos verkleinern kann.

Je nach Kamera haben die Originalbilder eine Dateigröße von rund 1 – 7 MByte mit einer Auflösung von rund 1600 x 1200 Pixeln bis 4288 x 2848 Pixeln und mehr.

Die Bilder liegen typischerweise im jpg-Format vor. Ohne die Auflösung zu verändern kann man hier nur an der Bildgüte drehen um die Dateigröße zu beeinflussen. Bei der Verringerung der Bildgüte werden feine Details weggelassen, die kaum wahrzunehmen sind.

Die Bilder werden bei sinkender Bildgüte immer unschärfer, sie werden auch pixelig. Es treten außerdem zunehmend sogenannte Artefakte¹ auf. Das sind grob gesprochen Wölkchen in der Nähe von scharfen Kanten. Diese sind in detailreichen Hintergründen kaum wahrnehmbar. Sie fallen aber besonders auf hellen gleichförmigen Hintergründen auf.

Gegenüber Bildern in Originalgröße bringt eine Reduktion der Bildgüte von 100 auf 80 eine Reduktion der Dateigröße auf zwischen 27% und 49% der Originaldateigröße. Je geringer die Bildauflösung desto größer die Reduktion.

Beispiel: (Bildformat 3:2)

Kamera Bild-Auflösung	Bildgröße	Ø Dateigröße (Güte 100)	Ø Dateigröße (Güte 80)	Ø Dateigröße (Güte 70)
4288 x 2848	12,21 MPixel	6269,1 kBytes	1700,59 kBytes	1355,56 kBytes
			27 % vom Original	22 % vom Original

(Dateigrößen in der Tabelle oben gemittelt über 240 Bilder)

Man sieht hier im Beispiel, dass eine Verringerung der Bildgüte von 80 auf 70 nicht mehr viel bringt. Aber ein Bild mit der Bildgüte von 70 ist schon für das geübte Auge merklich schlechter als eines mit einer Bildgüte von 80. Wobei der Unterschied zwischen Güte 100 und Güte 80 nur schwer sichtbar ist.

Für einen Versand per E-Mail benötigen **100 Bilder** der Güte 80 immer noch **100 * 1700,59 kBytes = 170.059 kBytes ≈ 171 MBytes**.

Das ist nur tolerabel, wenn man unbedingt dem Empfänger der Bilder die Möglichkeit lassen will in ein Bild hinein zu zoomen.

Die einzige Möglichkeit Bilder weiter für den E-Mail-Versand zu verkleinern ist, deren Bildgröße in Pixel zu verringern.

Zusammenfassung der Anwendungsfälle unten:

Mit einer Bildqualitätsstufe (jpg) von 80 und einer Größe von 1080 Pixel der kurzen Bildseite, lassen sich alle Bilder sowohl am Fernseher in Full HD anzeigen als auch in guter Qualität auf 10 * 15 cm (Bildformat 2:3) bzw. 10 * 13,5 cm (Bildformat 3:4) ausdrucken / ausbelichten.

¹ Artefakt: Ein durch menschliche oder technische Einwirkung entstandenes Produkt oder Phänomen, in Abgrenzung zum unbeeinflussten oder natürlichen Phänomen (<http://de.wiktionary.org/wiki/Artefakt>)

Anwendungsfälle

Für die Wahl der Bildauflösung ist der Anwendungszweck maßgebend:

- Anzeige auf einem Bildschirm
 - Full HD Format (16:9 Bildschirm)
 - HD Ready Format (16:9 Bildschirm)
 - Laptop 1366 x 768 Pixel (HD-Ready, 16:9 Bildschirm)
 - Monitor z.B. mit 1600 x 1200 Pixel, 1920 x 1200 Pixel
- Anzeige per Beamer (typisch 1024 x 768 Pixel)
Es gibt aber auch schon Full HD Beamer
- Ausdruck als Print im Format 10 x 15 cm (Seitenverhältnis 2:3) bzw. 10 x 13,3 cm (Seitenverhältnis 3:4) auf Drucker oder im Fotogeschäft.
- Druckvorstufe², Ausschnitt richtig aus dem Original ausgewählt, d.h. keine Nachverarbeitung, Endgröße schon richtig wie für Dokument benötigt, 300 dpi.

Dann spielt auch noch das Seitenverhältnis des Chips in der Kamera eine Rolle.

- Seitenverhältnis 4:3 bei üblichen Amateur-Digitalkameras
- Seitenverhältnis 3:2 bei ganz modernen Digitalkameras und Digital-Spiegelreflex-Kameras und Profi-Digitalkameras. Das ist das klassische Bildformat von Kleinbild-Kameras und Fotoabzügen.

Präsentation auf einem Bildschirm oder Fernsehgerät

Auflösungen von Bildschirmen:

	Seitenverhältnis	Norm-Bezeichnung	Bild-Breite / Pixel	Bild-Höhe / Pixel
Full HD	16:9	1080p	1920	1080
HD Ready	16:9	720p	1280	720
HD Ready Laptop	16:9		1366	768
Beamer	4:3		1024	768
Bildschirm	4:3		1600	1200
Bildschirm	16:10		1920	1200

Da üblicherweise kein Bild einer Digitalkamera ein Seitenverhältnis von 16:9 hat, bekommen Bilder im Querformat bei der Anzeige auf dem Bildschirm immer rechts und links einen schwarzen Rand.

Bilder im Hochformat werden Seitenverhältnis richtig gestaucht und haben ebenfalls rechts und links einen schwarzen Rand bei der Anzeige auf dem Bildschirm.

Bei einer Bildhöhe (Querformat), die geringer ist als die Bildschirmhöhe, entsteht auch oben und unten ein schwarzer Streifen.

Wenn die Bildbreite (Querformat) größer ist als die Bildschirmbreite wird das Bild horizontal gestaucht, und es entstehen oben und unten auf dem Bildschirm schwarze Streifen.

² Druckvorstufe: Dieser Spezialfall wird hier nicht diskutiert, weil hierfür eigene Regeln gelten.

Es kommen für die typische Anwendung für die Darstellung auf einem Bildschirm

- TV-Bildschirm Full HD, 1920 x 1080 Pixel
- üblicher Beamer, 1024 x 768 Pixel
- Laptop, 15,6 inch Bilddiagonale, 16:9 Format, 1366 x 768 Pixel

2 Bildhöhen in Frage um die meisten Fälle abzudecken

- 768 Pixel
- 1080 Pixel

		Bildformat	Bildformat
Bildhöhe (kurze Seite)	768 Pixel	4:3	3:2
Bildbreite		1.024 Pixel	1.152 Pixel
Bildgröße		786.432 Pixel 0,79 MPixel	884.736 Pixel 0,88 MPixel
Ø Dateigröße Güte 100		535,07 kByte 100 %	781,49 kByte 100 %
Ø Dateigröße Güte 80		127,39 kByte 24 % von Güte 100	244,85 kByte 31 % von Güte 100
Ø Dateigröße Güte 70		105,64 kByte 21 % von Güte 100	208,41 kByte 27% von Güte 100
Printformat		10 x 13 cm	10 x 15 cm
Punktdichte des Fotoabzugs		195 dpi (kritisch) ³ (65 % von 300 dpi)	195 dpi (kritisch) ³ (65 % von 300 dpi)

		Bildformat	Bildformat
Bildhöhe (kurze Seite)	1080 Pixel	4:3	3:2
Bildbreite		1.440 Pixel	1.620 Pixel
Bildgröße		1.555.200 Pixel 1,56 MPixel	1.749.600 Pixel 1,75 MPixel
Ø Dateigröße Güte 100		973,43 kByte 100 %	1387,89 kByte 100 %
Ø Dateigröße Güte 80		207 kBytes 21 % von Güte 100	385,34 kBytes 28 % von Güte 100
Ø Dateigröße Güte 70		166,58 kByte 17 % von Güte 100	208,41 KByte 15 % von Güte 100
Printformat		10 x 13 cm	10 x 15 cm
Punktdichte des Fotoabzugs		274 dpi (ausreichend) (91 % von 300 dpi)	274 dpi (ausreichend) (91 % von 300 dpi)

³ Siehe auch Kapitel „Ausbelichtungen im Fotogeschäft“

Aus den obigen beiden Tabellen folgt:

- Wenn man auf möglichst kleine Dateien Wert legt, bei ausreichender Darstellungsqualität auf einem **Laptop oder Beamer**, wählt man eine **Bildhöhe** (Querformat) von **768 Pixel**. (HD Ready Qualität) bei einer **Güte** von **80**.
- Wenn man Wert darauf legt, dass die Bilder in **Full HD am Fernsehgerät** in voller Schönheit zu sehen sollen, wählt eine **Bildhöhe** (Querformat) von **1080 Pixel** bei einer **Güte** von **80**.

Man kann dann nur auf einem Tintenstrahldrucker Bilder in passabler Qualität ausdrucken. Ausbelichtungen im Fotogeschäft haben starke Qualitätseinbußen.

Man kann auch Ausbelichtungen im Fotogeschäft machen. Es ist mit nur geringen Qualitätseinbußen zu rechnen.

Ausbelichtungen im Fotogeschäft

Zitat (<http://www.saal-digital.de/foto/faq-hilfe/>):

Für eine exzellente Bildqualität sollten Sie eine Auflösung von 300-400 dpi (120 Pixel/cm) verwenden. Bei dieser hohen Auflösung sind die Dateien größer als bei niedrigerer Auflösung. Für eine gute Ausgabequalität sollten Sie eine Auflösung von 200 dpi (80 Pixel/cm) verwenden. Die Mindestauflösung beträgt 100 dpi (40 Pixel/cm).

Papierabzüge:

Seitenverhältnis	Papiergröße	Pixelmaß ⁴	Bildgröße / Megapixel	Punktdichte	Ø Dateigröße Güte 80
3:4	102 x 135 mm	1205 x 1596	1,92	300 dpi	248,8 kByte
2:3	102 x 152 mm	1205 x 1795	2,16	300 dpi	449,86 kBytes

Für den Tintenstrahldruck reichen 200 dpi aus, eine sehr große Rolle spielt das verwendete Papier.

Wie man aus der obigen Tabelle sieht, sind die Bilddateien 117 % bis 195 % größer als vergleichbare Bilddateien für die Darstellung auf einem Bildschirm.

Das ist der Preis, den man zahlen muss, wenn man gute Fotoabzüge von den Bildern machen lassen will.

Fazit

Der **beste Kompromiss** für eine **gute Darstellung am Bildschirm** und **passable Qualität bei Papierabzügen** verwendet man eine **Länge der kurzen Seite** der Bilder (im Querformat) von **1080 Pixel** (= Full HD Qualität) bei einer **Bildgüte von 80**.

Ansonsten muss man die Länge der kurzen Seite der Bilder (im Querformat) auf den genauen Anwendungsfall abstimmen.

Stuttgart, 20. September 2011

⁴ Quelle: <http://www.picup4.de/bildgroessen>