



Von der maximalen Größe eines Bildes

(von Adrian Ahlhaus, vom 3.11. 2006, überarbeitet und erweitert am 5.11.2006)

Zusammenfassung: *Unabhängig von einem visuellen, subjektiven Eindruck von der Schärfe einer Abbildung, lässt sich diese Schärfe messtechnisch bestimmen und festlegen.*

Bilder bis zu einer Größe von etwa DIN A4 (21,4 x 29,7 cm) werden aus näherem Abstand, von etwa 30 cm, genauer betrachtet. Bei größeren Bildern wird die Armlänge gewählt, sofern diese solcherart auf einen Blick sich erfassen lassen, oder es wird ein entfernterer Betrachtungsabstand gesucht.

Entsprechend kann eine Auflösung mit einer verringer Dichte von Druckpunkten durchaus als scharf wahrgenommen werden. So können Kameras mit weniger Megapixeln bei der Beachtung einfacher, rechenbarer Voraussetzungen durchaus für den Ausdruck größerer Formate geeignet sein.

Jedes Bild wird unter verschiedenen Aspekten zugleich beurteilt. Insbesondere bei den Abbildungen von technischen Geräten, den Aufnahmen von Architektur, der Kunst und denen der Wissenschaft dient die scharfe Wiedergabe einer bildlichen Information und ist zugleich ein wichtiges Gestaltungsmittel. Schärfe hat dabei die Aufgabe von der Struktur der verwendeten Materialien, dem Zusammenwirken einzelner Teile und von der Qualität des Gegenstandes einen Eindruck zu erzeugen. Jede fehlende Schärfe wird bei solchen Voraussetzungen als schwerer Makel im Bild wahrgenommen.

Kleinere Bilder werden mit einem anderen Abstand betrachtet als größere. Dies schafft die Möglichkeit mit unterschiedlichen Auflösungen (Druckpunkten) den Eindruck von Schärfe zu erreichen. Die dafür notwendigen Grenzwerte lassen sich errechnen. Mehr als die notwendigen Druckpunkte braucht ein Bild nicht. Im Gegenteil, wird die Auflösung für den unmittelbaren Druck erst von der Druckersoftware herunter gerechnet, dann verändert sich die Schärfe der Wiedergabe und wahrscheinlich das Farbgleichgewicht des Bildes.

Beim genauen Blick kann das menschliche Auge einzelne Druckpunkte erkennen, wenn die Anzahl der Punkte je Zoll (2,54 cm) deutlich weniger als 300 Punkte beträgt, zum Beispiel bei „nur“ 150 Punkten je Zoll. – Zeitungen und Massendrucke zeigen bei genauem Hinsehen deutlich erkennbare Druckpunkte.

Werden mehr als 300 Druckpunkte je Zoll, oder englisch Inch, für den Druck verwendet, dann kann selbst bei genauem Betrachten kein einzelner Druckpunkt als solcher wahrgenommen werden, und der Eindruck von Schärfe wird nun allein durch die Qualität der Abbildung bestimmt. Einigkeit ist man sich in der Druckindustrie, dass eine Dichte der Druckpunkten von mehr als 400 keinen zusätzlichen Nutzen bringt.

Mit welcher geringeren Zahl von Druckpunkten, genauer, mit welcher Dichte von Druckpunkten, kann bei einem größeren Betrachtungsabstand eine Abbildung

noch als scharf gelten? Dies lässt sich technisch genau bestimmen, da es von der Fähigkeit des Auges abhängt, welche kleinsten Dinge in der Anhängigkeit zum Betrachtungsabstand, etwa bei Druckpunkten zu erkennen ist. In abstrakten Worten: Die Grenze der Auflösung des menschlichen Auges liegt bei unter einem Grad Bildwinkel.

Jedoch, eine solchermaßen technische Angabe hilft nicht für die Praxis, da das Feststellen der Abbildungsmaßstäbe zusammen gerechnet mit Winkelfunktionen recht umständlich ist.

Vereinfacht kann man für die üblichen Bildgrößen festhalten: Bis zum Format 20 x 30 cm sind 300 Druckpunkte je Zoll (dots per inch/dpi) das Maß für eine gute Bildschärfe. Ein größeres Format braucht mindestens 150 Druckpunkte je Zoll/Inch, um unter einem subjektiven Aspekt als scharf gelten zu können.

Es lässt sich recht einfach errechnen, welche Zahl von Druckpunkten jene Voraussetzung bietet, die für eine technisch bestimmbare Schärfe im Bild nötig ist. (Es sei hier angemerkt, dass die angegebene Auflösung eines Druckers, z.B. 4800 x 1200, nicht mit der Dichte der Druckpunkte für ein Bild verwechselt werden darf. Die Auflösung eines Druckers bietet einen Rückschluss darauf, wie genau ein Drucker die errechneten Druckpunkte wiedergeben kann. In der Praxis erreichen die kleineren Drucker mit ihren hohen Auflösungen den theoretischen Wert nicht. Denn dort, wo es in einem Bild keinen Druckpunkt gibt, da sollte ein Drucker auch keine Druckpunkte produzieren. Bei großformatigen Druckern für DIN A2 und größer reicht eine Auflösung von 1440 x 1440 vollkommen aus.)

Zum Rechnen hier ein Beispiel:

Die Zahl der Pixel eines Bildes sind 2832×2128 , gleich 6,1 Megapixel (MP), bei einem Seitenverhältnis von 3:4. (Hier ist die übliche Auflösung einer Kompaktkamera beispielhaft gemeint.)

Die Formel: Pixel durch Druckpunkte mal Zoll (2,54cm) ist gleich die Zentimeter einer Seitenlänge.

$$2832 / 300 = 9,44 \times 2,54 = \underline{23,97 \text{ cm}}$$

$$2128 / 300 = 7,09 \times 2,54 = \underline{18,00 \text{ cm}}$$

Das Ergebnis: Ein Format von etwa 18 x 24 cm kann gedruckt, aus nahem Abstand und kritisch betrachtet, als scharf erkannt werden.

Ist das gewünschte Format größer, dann wird ein Bild mit einer geringeren Dichte der Pixel ausgedruckt, sofern nicht nachträglich Pixel ins Bild gerechnet werden, etwas, das beim Druck von Großformaten, zum Beispiel von Plakaten, üblich ist, denn der Betrachtungsabstand beträgt möglicherweise mehrere Meter. Aus einer solchen Entfernung ist die Dichte der Druckpunkte wichtiger als die tatsächliche Schärfe, um die Druckfarbe auf einer Druckfläche geschlossen und deckend zu halten.

Noch ein Beispiel zum Mitrechnen:

Wie groß ist bei 6,1 Megapixel das größte Format, das ohne Hinzurechnen von Pixeln und bei einem größeren Betrachtungsabstand als scharf erkannt wird?

Wir nehmen den Grenzwert von 150 Druckpunkten je Zoll.

$$2832 / 150 = 18,88 \times 2,54 = \underline{47,96 \text{ cm}}$$

$$2128 / 150 = 14,18 \times 2,54 = \underline{36,02 \text{ cm}}$$

36 x 48 cm ist das von der Auflösung einer Kamera mit 6,1 MP begrenzte Format. – Unter einem künstlichen Blickwinkel betrachtet ist auch dieses Format eher theoretischer Natur und kann durchaus überschritten werden.

Ein weitere Beispiele mit einer 10,2 Megapixel SLR.

Bei einem Seitenverhältnis von 2:3 sind 3880 x 2600 Bildpunkte gegeben.

$$3880 / 300 = 12,93 \times 2,54 = \underline{32,84 \text{ cm}}$$

$$2600 / 300 = 8,66 \times 2,54 = \underline{22,00 \text{ cm}}$$

Mit dem naheliegenden Format von 20 x 30 cm lässt sich im Vergleich zum ersten Beispiel von 6,1 Megapixeln kein deutlich größeres Format erreichen. (Dieser Zusammenhang wurde bereits in meinem Text über Abbildungsmaßstäbe, Teil 1, erklärt.)

Und welches größte Format lässt sich mit hinreichender Schärfe erreichen?

Nehmen wir 150 Druckpunkte als Grenzwert.

$$3880 / 150 = 25,87 \times 2,54 = \underline{65,71 \text{ cm}}$$

$$2600 / 150 = 17,33 \times 2,54 = \underline{44,02 \text{ cm}}$$

44 x 66 cm ist das mit 10,2 Megapixel größtmögliche Bildformat für eine akzeptable Schärfe.

Das ist dann doch noch ein sichtbar größeres Format, als mit 6,1 MP sich erreichen lässt. – Und so ist die fotografische Welt wieder in Ordnung.

© 2006 Adrian Ahlhaus, Göttingen