

RAW vs. JPEG

Aus der Reihe „digitale Grundlagen“

Abgefüllt und verkorkst von

Hans-Christian Mack

INHALT:

- 1.) Was bedeutet eigentlich RAW?
- 2.) Grundlagen der Sensortechnik
- 3.) RAW-Daten
 - a. Unterschiede der Möglichkeiten
 - b. Hauptunterschied: Nachbearbeitung am PC
- 4.) 8- oder 16-Bit? à Und was zum Teufel ist das?
- 5.) Wann RAW und wann JPG/JPEG?
- 6.) Und nun?
- 7.) Workflow in Adobe Camera RAW (im Photoshop CS2)

1.) WAS BEDEUTET EIGENTLICH RAW?

Die einen schwören drauf, andere schnuppern gelegentlich mal rein und für Einsteiger (nicht nur unter den DSLR-Fotografen) ist das RAW-Format ein Buch mit sieben Siegeln.

Das muss nicht so bleiben, denn wer sich mit RAW ein wenig auseinandersetzt kann das Einsatzgebiet und die Möglichkeiten der DSLR erst voll ausschöpfen.

Um es kurz zu machen:

„RAW“ ist keine obskure Abkürzung, oder ein Akronym oder etwas in der Art, sondern bezeichnet einfach nur den Zustand der Daten:

ROH-Daten eben.

Wobei das natürlich in Wirklichkeit nicht stimmt, denn diese Daten haben ja auch schon einen kamerainternen Verarbeitungsprozess hinter sich, weshalb sich Rohdaten auch von Kameramodell zu Kameramodell und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich zeigen können.

Um hier kurz näher darauf einzugehen:

In jeder Digitalkamera (egal ob nun Spiegelreflex oder nicht) existiert nicht nur der lichtempfindliche Chip/Sensor der die Bilder aufnimmt, sondern auch jede Menge Prozessoren und Speicherchips. Und dadurch werden die rohen Bilddaten erstmal anhand verschiedener Filter und evt. Voreinstellungen **bearbeitet** und am Ende sogar komprimiert (damit die Dateien nicht so groß sind) und dann als „JPG“ oder auch „JPEG“ gespeichert!

Man kann also zusammenfassend sagen:

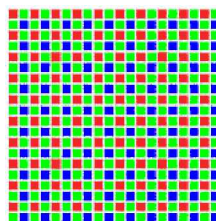
- **„RAW“-Dateien** sind die ursprünglichen und unveränderten Rohdaten aus der Digitalkamera
- **„JPG“** oder **„JPEG“** Dateien sind veränderte (verbesserte?) Daten, die komprimiert wurden

2.) GRUNDLAGEN DER SENSORTECHNIK

Der Sensor in den meisten Digitalkameras ist ein so genannter BAYER-Pattern-Sensor (ein Gitter aus Mikro-Farbfiltren, das vor die eigentlichen Sensorelemente gelegt wird).

Dieses BAYER-Muster führt zu einer bestimmten Anordnung von rot-, grün,- und blau-empfindlichen Bereichen.

Ein typischer Sensor sieht etwa so aus:



Jeder Pixel des Sensors reagiert entweder auf blaues, grünes oder rotes Licht. Für jedes blaue und rote Sensorelement gibt es zwei grüne, weil das menschliche Auge für grün empfindlicher ist.

Das Sensorelement misst nun die Intensität des auffallenden Lichtes. Die grünen Elemente messen grüne Lichtanteile, die roten rote und die blauen blaue.

Jedes Element gibt die ausgelesenen Werte im Format | FARBE / INTENSITÄT | aus, wobei FARBE eben rot, grün oder blau sein kann und INTENSITÄT bei 12-bit-Sensoren einen Wert von 0-4095 annehmen kann.

Ein normales Digitalbild jedoch besteht aus einzelnen Bildpunkten (Pixel), welche rot, grün oder blau sein oder aber eine von Millionen anderen Farben haben können.

Um solch ein ‚normales‘ Bild aus den Sensordaten zu erzeugen, muss die Daten einem SIGNALPROZESS unterzogen werden.

Dieser Prozess nennt sich BAYER-INTERPOLATION, weil die Farbwerte interpoliert, also errechnet werden. Hierzu werden die Werte der benachbarten Sensorelemente heran gezogen.

Jedes Pixel in einem so erzeugten Bild hat nun drei Werte: ROT-INTENSITÄT, BLAU-INTENSITÄT, GRÜN-INTENSITÄT. Ein solches berechnetes Bild sieht dann ungefähr so aus:



3.) RAW-DATEN

RAW-Daten sind die einzelnen Rot-, Grün, und Blau-Signale – ausgelesen von der Sensor-Elektronik und vom Analog-Digital-Wandler in digitale Werte umgewandelt. Die Auslese-Elektronik sammelt und **verstärkt** diese Daten.

Hier kommt nun der **ISO-WERT** ins Spiel, also die relative Empfindlichkeit des Sensors. Wenn die Verstärkung gering ausfällt, entspricht das einem niedrigen ISO-Wert, z. B. 100 ASA, höhere Verstärkung entspricht einem höheren ISO-Wert, z. B. 800 ASA.

Mit diesen Rohdaten können nun zwei Dinge gemacht werden:

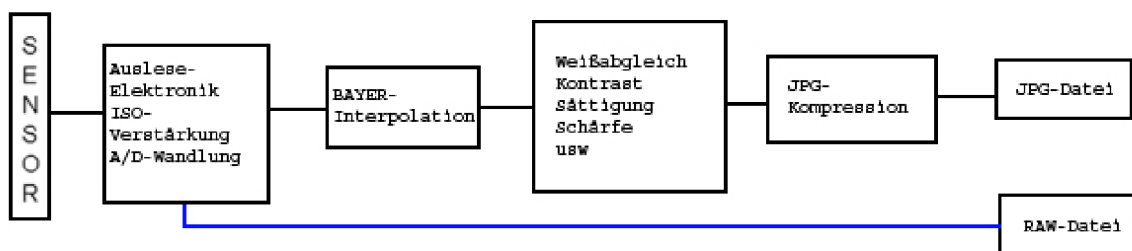
3a) UNTERSCHIEDE DER MÖGLICHKEITEN

Sie können so, wie sie sind auf die Speicherkarte geschrieben werden (RAW-Datei),

oder aber

der Kameraelektronik übergeben werden, um daraus ein JPG-Bild machen zu lassen!

Das Diagramm soll das vereinfacht zeigen:



Wenn aus den Rohdaten ein JPG gemacht werden soll, durchlaufen sie den BAYER-Interpolationsprozess und werden anschließend mit den in der Kamera eingestellten Parametern wie Weißabgleich, Farbsättigung, Kontrast und Schärfe durch die Kameraelektronik behandelt, werden mit der eingestellten Stärke JPG-komprimiert und gespeichert.

Die Vorteile liegen bei JPG darin, dass diese JPG-Dateien kleiner sind, von vielen Programmen problemlos gelesen und auch von manchen Druckern direkt ausgedruckt werden können.

Der Nachteil ist ein Verlust von Qualität!

Der Verlust ist umso größer, je höher die Kompression der JPG-Dateien. Mit höherer Kompression werden die Dateien zwar kleiner, die Qualität allerdings nimmt dabei ab!

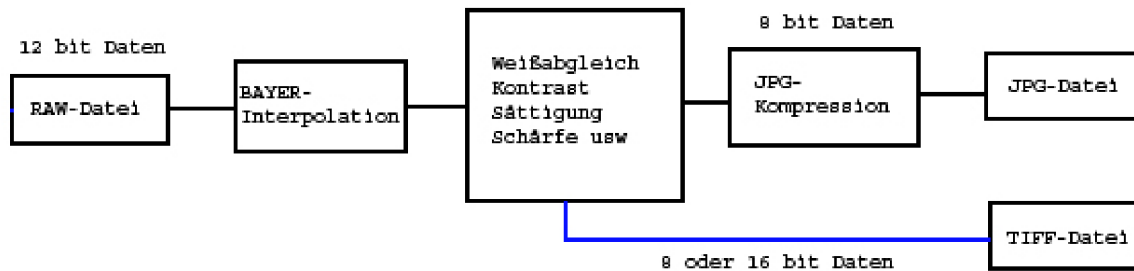
Leicht komprimierte JPG-Dateien können signifikant Platz sparen, dabei aber sehr wenig an Qualität verlieren...

Außerdem hat eine JPG-Datei deutlich weniger Datenumfang – auch was die Belichtung angeht!

3b) HAUPTUNTERSCHIED: NACHBEARBEITUNG AM PC

Wenn die Bilddaten als RAW-Dateien gespeichert wurden, so können sie später am PC wahlweise in TIFF- oder JPG-Dateien konvertiert werden.

Das Diagramm soll das verdeutlichen:



Wie man sieht, ist dieses Diagramm dem ersten oben sehr ähnlich. Mit der Ausnahme, dass die Prozesse am PC und nicht in der Kamera stattfinden.

Und gerade weil die Prozesse nun auf dem PC stattfinden, können die Daten jeglicher Einstellung unterworfen werden, die man möchte. Weißabgleich, Belichtungs Korrektur, Kontrast, Farbsättigung, Schärfe, usw., ganz wie man will!

Hier liegt also der große Vorteil von RAW-Daten:

Man kann alles NACHTRÄGLICH ändern.

Ein zweiter Vorteil liegt darin, dass man 8- oder 16-bit TIFF-Dateien erstellen lassen kann. TIFF-Dateien sind sehr viel größer als JPG-Dateien, sie beinhalten aber die maximale Qualität der Daten. Ob komprimiert oder unkomprimiert, nichts geht verloren, denn die Komprimierung erfolgt verlustfrei, im Gegensatz zur verlustbehafteten JPG-Kompression.

4.) 8- ODER 16-BIT? ã UND WAS ZUM TEUFEL IST DAS?

Die RAW-Dateien der meisten hochwertigen Digitalkameras enthalten 12-bit-Daten, was bedeutet, sie können 4096 Intensitätsstufen pro Pixel speichern.

In einer 8-bit-Datei (wie JPG) können lediglich 256 Zustände pro Pixel gespeichert werden. Nun gut, 256 Stufen sind heutzutage allemal genug, das Drucken wird auch in 8-bit erledigt.

Wozu also 12-bit?

Nun, die Antwort ist recht einfach: 12-bit erlauben viel differenziertere Bearbeitungsmöglichkeiten, ohne die Qualität zu beeinflussen!

Gradationskurven- und Tonwertkorrekturen können viel großzügiger bearbeitet werden, weil ja 4096 Stufen zur Verfügung stehen und nicht nur 256!!!

Nach der Bearbeitung wird nach 8-bit umgewandelt und zum Druck gegeben.

Wenn man also die volle Bearbeitungsbandbreite der 12-bit RAW-Datei möchte, wandelt man nach 16-bit-TIFF um...

Warum nicht nach 12-bit-TIFF?

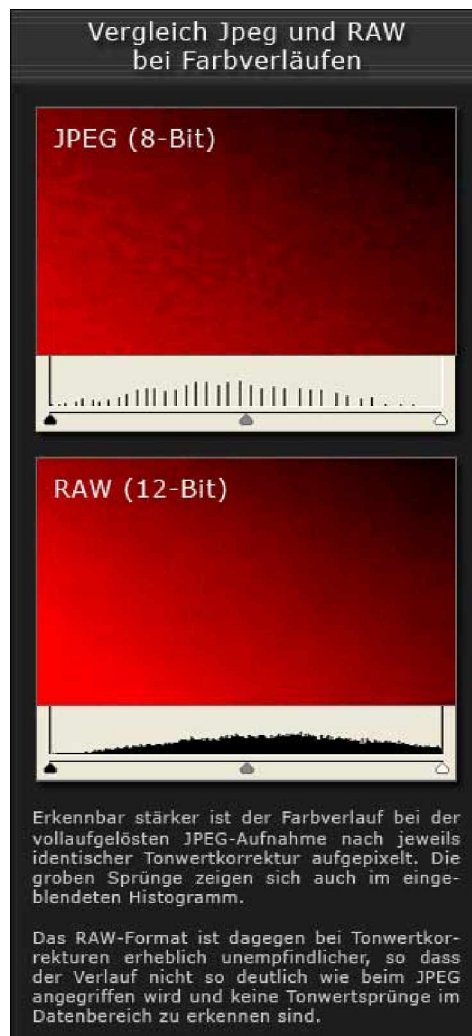
Weil es das nicht gibt. Tatsächlich werden die 12-bit-Daten lediglich in einen 16-bit-Container gepackt.

Es ist vergleichbar mit dem Einfüllen von 0,75 Liter in ein 1 Liter-Gefäß. Es passt, aber man hat "Luft im Glas".

Eine 12-Bit-Datei in einen 8-bit-Container (wie JPG oder 8-bit-TIFF) zu packen, ist wie 0,75 Liter in ein 0,5-Liter-Gefäß gießen zu wollen.

Es kann nicht passen, deshalb müssen Daten verworfen werden.

Klar, oder?



5.) WANN RAW UND WANN JPG/JPEG?

Der Hauptgrund in JPG aufzunehmen ist der, dass viel mehr Bilder auf die Speicherkarte gehen! Außerdem geht es schneller! → Sowohl in der Kamera als auch anschließend auf dem PC.

Wenn man in RAW aufnimmt, muss man auf jeden Fall anschließend nach TIFF oder JPG konvertieren, bevor man sie sich ansehen oder gar ausdrucken kann. Bei einigen hundert Bildern kann das sehr lange dauern.

Wenn man also ganz genau weiß, dass **die Belichtung stimmt, der Weißabgleich passt und die Kamera-Parameter optimal eingestellt sind**, wird ein hochwertiges JPG-Bild in voller Auflösung und geringster Kompression genau so einen guten Druck ergeben wie ein konvertiertes RAW-Bild und man kann getrost in JPG aufnehmen.

In RAW wird dann aufgenommen, wenn zu erwarten ist, dass die Bilder einer umfangreicheren Nachbearbeitung bedürfen werden. Wenn man sich z.B. mit dem Weißabgleich nicht sicher ist oder aber man einfach das Optimum an Daten zur Nachbearbeitung zur Verfügung haben möchte, ist die RAW-Datei mit anschließender Konvertierung in ein 16-bit-Tiff die richtige Wahl!

Die Bearbeitung wird am 16-bit-TIFF vorgenommen, anschließend wird zum Druck nach 8-bit umgewandelt. Bei der Aufnahme in RAW verliert man garantiert nichts, außer Zeit und Speicherplatz.

Einige Kameras speichern in der RAW-Datei gleichzeitig ein eingebettetes JPG-Bild mit ab.

Das ist natürlich das Optimum aus beiden Möglichkeiten. Man hat ein JPG-Bild (das die Kameraprozesse durchlaufen hat), welches schnell aus dem RAW extrahiert werden kann, man hat aber eben auch die Roh-Daten in der RAW-Datei, die man dann später bei Bedarf so konvertieren und bearbeiten kann, wie man möchte.

Der Nachteil ist hier natürlich der, dass so eine kombinierte Datei mehr Speicherplatz benötigt. Viele Kameras speichern auch ein kleines Vorschaubild mit ab, welches schnell und einfach angezeigt werden kann und so einen Eindruck des Bildes vermittelt.

6.) UND NUN?

Nun liegt es an Euch wie Ihr Euch entscheidet!

Es geht ja erst los! Denn:

Die RAW-Dateien müssen ja „entwickelt“ werden, d.h. in einem Programm so bearbeitet werden, das man alles aus dem Foto herausholt und im PS alles weitere bearbeiten kann!

Deswegen an dieser Stelle ein kleiner Überblick der Möglichkeiten von Adobe Camera RAW:

7.) WORKFLOW IN ADOBE CAMERA RAW (IM PHOTOSHOP CS2)

Reiterkarte „ANPASSEN“:



2.) Weissabgleich: mit Pipette auf neutralen Bereich klicken

The screenshot shows the 'Anpassen' (Adjust) panel in Adobe Camera Raw. The panel is divided into several sections: 'Weißbalance' (White Balance), 'Temperatur' (Temperature), 'Farbton' (Tint), 'Belichtung' (Exposure), 'Tiefen' (Shadows), 'Helligkeit' (Highlights), 'Kontrast' (Contrast), and 'Sättigung' (Saturation). Each section has a slider and a numerical value. The 'Weißbalance' dropdown is set to 'Eigene' (Custom). The 'Temperatur' slider is at 4750, 'Farbton' is at 0, 'Belichtung' is at 0,00, 'Tiefen' is at 5, 'Helligkeit' is at 50, 'Kontrast' is at +25, and 'Sättigung' is at 0. Lines connect numbered callouts to specific sliders and controls.

1.) Belichtung korrigieren

3.) Schatten leicht aufhellen

4.) Helligkeit nach Gusto
(kann obiger Belichtungskorrektur entgegenwirken!)

5.) Kontrast nach Gusto

6.) Farbsättigung

Reiterkarte „DETAILS“:

The image shows a screenshot of a software interface with a tabbed menu at the top containing 'Anpassen', 'Details', 'Blende', 'Kurve', and 'Kalibrieren'. The 'Details' tab is active. It contains three settings, each with a slider and a numerical input field:

- 'Bildschärfe (nur Vorschau)' with a value of 25.
- 'Luminanzglättung' with a value of 0.
- 'Farbstörung reduzieren' with a value of 25.

Three callout boxes on the left are connected to these settings by lines:

- The top box points to the 'Farbstörung reduzieren' slider and its value field.
- The middle box points to the 'Luminanzglättung' slider and its value field.
- The bottom box points to the 'Bildschärfe (nur Vorschau)' slider and its value field.

7.) Farbstörungen reduzieren
(nur bei großer Vergrößerung und hoher ASA-Zahl sichtbar)
Wert *um* die 25 ist meist nich schlecht – hängt aber von der Kamera ab!
Auf Rottöne achten!

8.) Rauschen unterdrücken!
Achtung – nicht zu stark weil es entstehen Unschärfen!

9.) Schärfe auf 0 setzen!