

## Software

Es gibt eine Reihe von RAW-Konvertern. Teilweise liefern die Kamerahersteller diese gleich mit, teilweise muss man sich diese erst kaufen oder kostenlose Varianten im Internet herunterladen. Wenn Sie sich schon die Mühe mit der Bearbeitung von RAW-Daten machen, sollten Sie auch eine hochwertige Software verwenden.

## Fazit

Das RAW-Format ist für jeden gut, der das Letzte aus seiner Kamera herausholen möchte. Dem gegenüber stehen aber ein deutlich höherer Speicherbedarf und ein höherer zeitlicher Aufwand was die Nachbearbeitung betrifft. Wer sich nicht sicher ist und wem Speicherplatz nicht wichtig ist, kann seine Kamera so einstellen, dass beide Formate gespeichert werden. Oft kann man bei zwei Kartenplätzen in der Kamera noch den Speicherort zuweisen. Beachten Sie aber, dass es bei der Serienbildfunktion zu Einschränkungen kommt.

Der normale Erinnerungsfotograf ist mit dem JPG-Format sicherlich bestens bedient.

## Vergleich

	RAW	JPG
<b>Dateigröße bei 24 Mio. Bildpunkten</b>	Ca. 30 MB (Hersteller abhängig, kann daher auch deutlich größer sein)	Ca. 10-14 MB bei hoher Qualitätseinstellung. Bei mittlerer Einstellung ca. 8 MB
<b>Funktions-einschränkungen bei der Kamera</b>	Die Serienbildschaltung wird nicht in der höchsten Geschwindigkeit arbeiten können und die Anzahl der Bilder in Serie wird begrenzt sein, da die Abspeicherung der Dateien mehr Zeit in Anspruch nimmt	Keine
<b>Nachbearbeitung</b>	Wichtige Parameter wie Weißabgleich, Rauschminderung, Tonwert, Helligkeit, usw. sind komplett nachträglich einstellbar. Hier liegt der wesentliche Vorteil des RAW-Formates	Die Bilder können natürlich auch nachbearbeitet werden. Allerdings sind dabei dem RAW-Format gegenüber Grenzen gesetzt
<b>Bildqualität</b>	Durch höhere Farbtiefe, nachträgliche Korrektur von Objektivfehlern und bessere Nachschärfung erzielt man eine hohe Bildqualität	Die Bildqualität ist gut und für den „Hausgebrauch“ völlig ausreichend. Möchte man das Letzte aus seinem Bild „herauskitzeln“, greift man zum RAW-Format
<b>Handhabung</b>	Zum einen hat man deutlich größere Dateien und zum anderen einen hohen Zeitaufwand, da jedes Bild bearbeitet werden muss	Einfach: Überspielen und anschauen
<b>Kompatibilität</b>	Keine. Ein RAW-Konverter ist notwendig, um die Bilder anzusehen und zu konvertieren	Praktisch alle Programme können mit JPG-Bildern umgehen



# RAW-Format

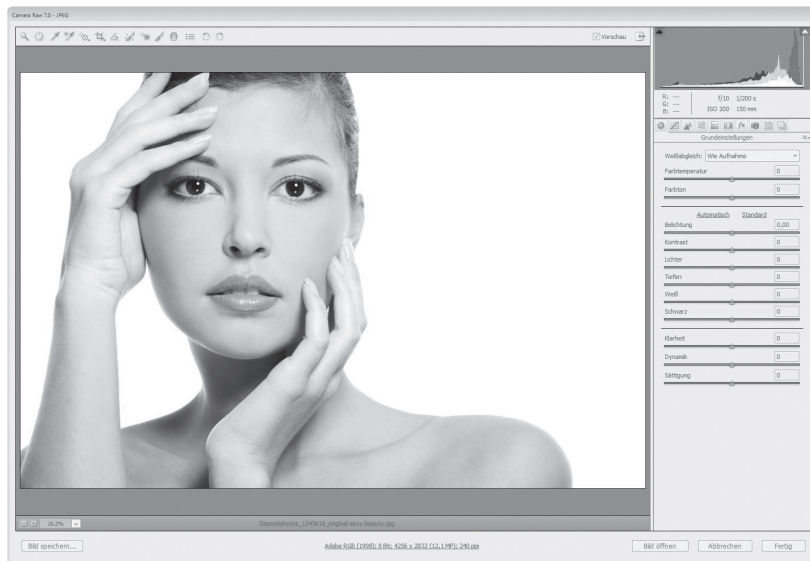
Wann macht es Sinn? Die richtigen Einsatzgebiete.

Praktisch jede hochwertige Digitalkamera bietet neben der üblichen Abspeicherung im JPG-Format das RAW-Format an. Das RAW (= engl. „roh“) ist im eigentlichen Sinn kein Datenformat, sondern bezeichnet eine Familie von Dateiformaten. Da es hier keinen einheitlichen Standard gibt und jeder Hersteller sein eigenes Format hat, können diese Daten auch nur mit der jeweiligen Software verarbeitet werden, doch dazu später mehr.

Hier eine Übersicht der Dateierendungen bei den einzelnen Herstellern:

<b>Canon:</b> .cr2	<b>Sony:</b> .sr2 / .arw
<b>Nikon:</b> .nef	<b>Panasonic:</b> Raw / .rw2
<b>Pentax:</b> .pef / .dng	<b>Olympus:</b> .orf

Kurz erklärt bringt das RAW-Format den Vorteil, dass man von der Kamera voreingestellte Werte, wie zum Beispiel Weißabgleich, Tonwertkorrektur, Farbsättigung, usw. am PC selbst einstellen kann, aber auch muss. Wenn die Kamera im JPG-Format speichert, wird die Information, die der Aufnahmesensor liefert, von der Kamera aufbereitet und als Bild abgespeichert. Speichert man im RAW-Format, so müssen die vorgenannten Parameter erst in der Software, dem sogenannten RAW-Konverter, eingestellt werden um sie letztlich als Tif- oder JPG-Bild abzuspeichern. Eine RAW-Datei können Sie nicht weitergeben, da immer ein RAW-Konverter von Nöten ist, der diese Datei lesen kann.



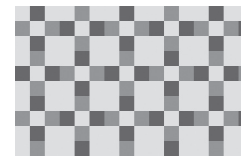
Camera-Raw Einstellungen in Photoshop

Die Fa. Adobe führte 2004 das sogenannte „DNG“-Format (Digital Negative Format) mit dem Ziel ein, es als Standard-Format für alle Hersteller zu etablieren. Wie so oft in der Geschichte, wenn ein einzelner Hersteller etwas „vorschreiben“ möchte, hat sich das DNG-Format zwar verbreitet, aber nicht durchgesetzt.

Um den technischen Hintergrund einer RAW-Verarbeitung besser verstehen zu können, muss man beim Aufnahmesensor anfangen!

## Bayer-Sensor

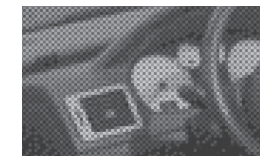
Die meisten Kamerahersteller verwenden einen Aufnahmesensor nach dem Bayer-Muster (benannt nach dem Erfinder Bryce E- Bayer). Das bedeutet, dass die Pixel auf dem Sensor schachbrettartig angeordnet sind. Da jeder Pixel nur Helligkeitswerte, aber keine Farbwerte aufnehmen kann, setzt man vor jedem Pixel einen Farbfilter. So bekommt man zum Beispiel von einem Pixel mit Grünfilter zumindest die Information, wie viel grünes Licht an dieser Stelle auftrifft. Daneben setzt man noch jeweils einen Pixel mit Rotfilter und einen mit Blaufilter. Auf dem Bayer-Sensor sind die Pixel so angeordnet, dass 50 % der Fläche mit grünempfindlichen Pixel und jeweils 25% mit rot- und blauempfindlichen Pixel abgedeckt ist. Grün ist deshalb deutlich mehr, da der Grünanteil den größten Teil der menschlichen Helligkeitswahrnehmung abdeckt. Mathematisch betrachtet besteht also ein 24 Megapixel-Sensor aus 12 Mio. grünen und jeweils 6 Mio. blauen und roten Pixeln. Man benötigt aber für jeden Pixel die Information, wie viel rotes, grünes und blaues Licht er enthält. Das berechnet man wiederum aus den benachbarten Pixeln. So kann man z.B. bei einem blauen Pixel erkennen, wie viel rot und grün er enthält, wenn man weiß, was die benachbarten Pixel an rotem und grünem Licht abbekommen haben. Diese Interpolation nennt man Demosaicing und jeder Hersteller verwendet dazu sein eigenes Rezept. Ähnlich wie Coca-Cola sein Rezept nicht preisgibt, halten sich die Kamerahersteller mit ihrem „Rezept“ zurück. Fotografieren Sie im JPG-Format, wird das Demosaicing von der Kamera übernommen, fotografieren Sie im RAW-Format, muss es Ihr RAW-Konverter übernehmen.



Bayer-Matrix



Vorverarbeitetes Bild mittels Software-Filter



SW-Sensorbild mit virtuellem Bayerfilter überlagert

## Monitor

Das RAW-Format liefert Ihnen die Rohinformation und Sie können mit Ihrem RAW-Konverter das Bild nach ihrem Geschmack vollenden. Das Bearbeiten von RAW-Daten setzt unbedingt voraus, dass Sie einen kalibrierten Monitor besitzen! Es nützt gar nichts, wenn Sie RAW-Daten bearbeiten, aber die korrekten Farben gar nicht sehen können, da Ihr Monitor nicht eingestellt ist. Es gibt Kalibrierungsgeräte, mit denen Sie Ihre Monitore justieren können. Kaufen Sie sich unbedingt so ein Gerät, bevor Sie mit der RAW-Bearbeitung anfangen!

## Farbtiefe

Unter Farbtiefe versteht man die Anzahl der Helligkeitsabstufungen einer Farbe. So bedeutet eine Farbtiefe von 8 Bit (binäres Zahlensystem), dass man 256 Helligkeitsstufen darstellen kann. Das ist im JPG-Format üblich und Standard. Nimmt man alle 3 Farben (rot, grün, blau) zusammen, so hat man eine Farbtiefe von 24 Bit (3 x 8) und kann  $256 \times 256 \times 256 = 16,7$  Mio. Farben darstellen.

Fotografieren Sie im RAW-Format, haben diese meist eine deutlich größere Farbtiefe! So ist hier eine Farbtiefe von 12 oder 14 Bit üblich. Mit 12 Bit können Sie pro Farbe 4096 und mit 14 Bit sogar 16384 Helligkeitsstufen darstellen. Es stehen Ihnen also deutlich mehr Farbnuancen zur Verfügung, als es im JPG-Format je möglich wäre. Für die Bildbearbeitung ist das natürlich von Vorteil.

Möchten Sie das Bild aber in ein Fotobuch bringen oder es bei einem Dienstleister ausbelichten lassen, so muss es vorher in ein übliches JPG oder TIF-Format mit einer Farbtiefe von 8 Bit gebracht werden.

Die Bearbeitung eines RAW-Bildes in ein TIF- oder JPG-Bild bezeichnet man als „Entwickeln“, was der frühere Entwicklung eines Negatives zum fertigen Bild ja auch sehr ähnlich ist.