

# 1 Photography

Copyright © 2010-2016 Dr. Heinz Czapla, [www.heinzczapla.de](http://www.heinzczapla.de)  
Alle Rechte vorbehalten.  
v3 16.8.2016, v2 25.2.2013, v1 14.7.2010

## Inhaltsverzeichnis

- 7 Gängige Dateiformate zum Speichern von Bilddaten
  - 7.1 Bild als digitale Datenmenge
  - 7.2 TIFF-Format
  - 7.3 JPEG-Format
  - 7.4 Die Raw-Formate
    - 7.4.1 Proprietäre Raw-Formate
    - 7.4.2 Das DNG-Format als offener Standard
  - 7.5 PSD-Format
  - 7.6 PDF-Format
  - 7.7 Literatur

## **7 Gängige Dateiformate zum Speichern von Bilddaten**

### **7.1 Bild als digitale Datenmenge**

TIFF oder JPEG, RAW oder DNG, PSD und PDF, um nur die wichtigsten zu nennen. Was bedeuten diese und andere Abkürzungen, und letztlich, welche Konsequenzen für unser digitales Fotoleben haben sie?

Alle Abkürzungen bezeichnen Verfahren zur Ablage von Bilddaten in digitaler Form. Wir beschränken uns hier auf diejenigen, denen wir als Fotografen am häufigsten begegnen. Beim Abspeichern wird dem Namen der Bilddatei ein Suffix angehängt, an dem das angewendete Verfahren erkennbar ist. Ob das Suffix in Groß- oder Kleinbuchstaben gespeichert worden ist, hat dabei keine Bedeutung. Allerdings akzeptieren manche Bildbearbeitungsprogramme nicht beide Schreibweisen. Man kann daher manchmal Groß- oder Kleinschreibung explizit wählen.

Ein digitales Bild besteht aus Pixeln, die in regelmäßiger Form in Zeilen und Spalten innerhalb eines geradlinigen und rechtwinkligen Bildrahmens angeordnet sind. Wenn man sagt, eine Kamera habe 10 Megapixel, so heißt dies nichts anderes, als dass in einer Bilddatei 10 Millionen mal die Werte für die drei Farbkanäle (RGB) abgelegt werden müssen. Bei 16bit pro Farbkanal - und da  $8\text{bit}=1\text{Byte}$  - ergibt sich eine Dateigröße von 60MByte (kurz 60MB). Gewisse rechnerische Abweichungen können sich ergeben, weil die Kameras selten genau die angegebene Megapixel-Zahl haben. Viel öfter wird werbewirksam aufgerundet. Hinzu kommt, dass alle diese Zahlen eine Potenz von 2 sind, die Werte k(ilo), M(ega) usw. aber eine Potenz von 10 bezeichnen. So sind 1kB in Wirklichkeit nicht 1000 Byte sondern 1024 Byte. Fluch der wohlgemeinten Vereinfachung.

In der Realität gibt es unendlich viele Farben. Es ist eine Eigenheit der digitalen Datenverarbeitung, dass auf eine endliche Anzahl reduziert werden muss. Bei einem Speicherplatz von 8bit pro Farbkanal ergeben sich nur etwas mehr als 16 Millionen darstellbare Farben. Die Wirklichkeit muss also auf diese Zahl eingepasst werden. Dies geschieht – vereinfachend ausgedrückt – durch eine Stufenbildung. Alle Farbwerte, die in eine Stufe fallen, werden durch den Mittelwert der Stufe ersetzt. Die Pixel erhalten diese Mittelwerte. Umso kleiner die Bit-Tiefe ist, umso größer sind die Stufen, und umso weniger unterschiedliche Farben können abgebildet werden.

Jede Farbe hat einen Helligkeitswert. Dieser reicht von schwarz (keine Helligkeit) bis weiß (größte Helligkeit). Bei der schon erwähnten notwendigen Stufeneinteilung wird dieser gesamte Bereich gleichmäßig unterteilt. Das menschliche Auge ist jedoch im dunkeln Bereich wesentlich empfindlicher

als im hellen Bereich. Bei gleichmäßiger Einteilung in eine vorgegebene Anzahl von Stufen (entspricht der Bit-Tiefe) werden im hellen Bereich viele nicht mehr differenzierbare Information gesammelt. Daher gibt es auch Verfahren, bei denen die Größe der Stufen zum hellen Bereich hin zunimmt. Dadurch kann die Größe der Bilddatei um ein Drittel bis zur Hälfte verkleinert werden. Leica wendet dieses Verfahren z.B. bei den digitalen Ms an. Selbstverständlich kann auch im Standardverfahren gespeichert werden.

Die künstliche Verkleinerung der Menge der Bilddaten nennt man Kompression. Man unterscheidet zwischen einer verlustbehafteten und einer verlustfreien Kompression. Das oben beschriebene Weglassen von Bilddaten in hellen Bereichen ist ein Beispiel für eine verlustbehaftete Kompression. Infolge der bereits erwähnten Stufeneinteilung ist die Wahrscheinlichkeit gegeben, dass die Farbwerte benachbarter Pixel gleich sind. Dies gilt insbesondere für große Flächen gleicher Farbwerte. Es ist daher nicht notwendig, für jeden Pixel immer wieder die gleichen Farbwerte abzuspeichern. Es reicht völlig zu sagen, die nächsten soundsoviel Pixel haben die gleichen Werte. Betrifft dies z.B. 10 Pixel, so reduziert sich der Speicherplatzbedarf für diesen Bereich auf ein Zehntel. Wird die Bilddatei eingelesen, werden die so markierten Pixel wieder expandiert. Diese Art der Kompression ist verlustfrei und kann bedenkenlos angewendet werden. Auch in der Leica M kann dieses Verfahren gewählt werden. Die resultierende Dateigröße ist bei den beiden Verfahren jeweils variabel, da das Kompressionpotential vom Motiv abhängig ist.

## **7.2 TIFF-Format**

Im TIFF-Datenformat (Tagged-Image File Format) werden alle diese Pixelwerte unverändert auf Datei geschrieben. Man spricht deshalb auch von einem unkomprimierten Format. Es handelt sich hierbei um die sichtbaren Bildinhalte.

Das TIFF-Format wird von praktisch allen Bildbearbeitungsprogrammen unterstützt. Die Datei darf maximal 2GB groß sein, in Photoshop ab Version CS4 sogar 4GB. Dateien in diesem Format haben das Suffix TIF.

TIFF unterstützt verschiedenste Farbräume, z.B. YCMK, RGB, Lab und Graustufenbilder. Die Bit-Tiefe kann 8 oder 16 Bit pro Kanal sein – in Photoshop auch 32 Bit für HDR-Bilder. Photoshop kann Ebenen in einer TIFF-Datei speichern.

Dieser weiten Anwendbarkeit steht der große Speicherplatz-Bedarf entgegen.

Mit der zunehmenden Verbreitung der Raw-Formate (s.u.) hat das TIFF-Format für uns etwas an Bedeutung verloren. Wir benutzen es heute nur noch zum verlustfreien Datenaustausch zwischen nicht kompatiblen Bildbearbeitungsprogrammen und zum endgültigen Archivieren bearbeiteter Bilder. Wenn man zur Bildbearbeitung innerhalb der Photoshop-Familie bleibt, bietet sich alternativ das PSD-Format an, welches insbesondere bei mehreren Ebenen wesentlich platzsparender ist (s.u.). Bei der Archivierung dagegen empfiehlt sich das TIFF-Format, weil es den Bearbeitungsstand genau darstellt und konserviert. Im Gegensatz dazu sind Raw-Formate vom aktuellen Entwicklungsstand des RAW-Konverters abhängig – und da haben wir schon einige Überraschungen bei der späteren Interpretation unserer eigentlich endgültig bearbeiteten Bilder erlebt.

Wer sich nicht an Photoshop gebunden hat, wird das TIFF-Format für das verlustfreie Zwischenspeichern von temporären Ergebnisdateien benutzen, von denen immer wieder für weitere Bearbeitungsschritte und/oder neue Bearbeitungsversionen gestartet werden kann. Auch für das höchstwertige Abspeichern von Arbeitsergebnissen für den Druck wird man dann das TIFF-Format wählen. Nicht zuletzt kann das TIFF-Format Bedeutung erlangen, wenn JPEG-Dateien (s.u.) bearbeitet und verlustfrei (zwischen)gespeichert werden sollen.

Gescannte Papierbilder, Dias und Farbnegative können direkt als Original-Dateien im TIFF-Format ausgegeben werden.

Nachdem sich die Raw-Formate (s.u.) durchgesetzt haben, erzeugen neuere Digital-Cameras keine TIFFs mehr.

Auch für die Audio-Vision (HDAV) sind Bilddateien im TIFF-Format möglich, werden von uns aber nur bei anspruchsvollen Anwendungen eingesetzt. Beim Abspeichern im TIFF-Format ist es möglich, die Dateien verlustfrei zu komprimieren. Hierbei werden nicht die Inhalte sondern nur das Speicherschema verändert. Da das Öffnen der so komprimierten Dateien Probleme bereiten kann, speichern wir immer nur **unkomprimiert!**

TIFF-Dateien haben das Suffix TIF (oder tif).

## 7.3 JPEG-Format

Das JPEG-Format (Joint Photographic Experts Group) bezieht sich wie TIFF ebenfalls auf die sichtbaren Bildinhalte, ist jedoch ein verlustbehaftetes Bildformat, weil die Inhalte durch Weglassen von Bildinformationen komprimiert werden. Speichern als JPEG bedeutet immer auch eine Reduktion der Farbtiefe auf 8bit pro Farbkanal und des Farbraums auf sRGB. Jeder erneute Abspeicherungsvorgang im JPEG-Format verschlechtert die Bildqualität zusätzlich (ähnlich wie früher beim wiederholten Kopieren von analogen Datenträgern). Wenn Zwischenschritte gespeichert werden sollen, ist hier unbedingt als TIFF- oder PSD-Datei (s.u.) zu speichern! Das Endresultat einer Bearbeitung wird oft als JPEG-Datei gespeichert, weil der Platzbedarf geringer ist. Allerdings sollte man sich im Einzelfall fragen, ob der Qualitätsverlust tatsächlich akzeptabel ist. Dies gilt insbesondere für Dateien für den Fine-Art-Print und unter dem Aspekt der technischen Weiterentwicklung: Eine verlustbehaftete Kompression kann nicht rückgängig gemacht werden! Für die HDAV speichern wir die Dateien ebenfalls oft im JPEG-Format ab (Ausnahme siehe auch: TIFF). Beim Abspeichern als JPEG-Datei kann die Qualitätsstufe gewählt werden. Wir wählen immer die höchste Qualitätsstufe (größte Datei). Die einzige Ausnahme gilt bei Dateien für das Internet, dort wird eine geringe Qualitätsstufe gewählt (kleine Datei), um die Zeit für Hoch- und Runterladen zu verkürzen und einem möglichen Missbrauch vorzubeugen.

Im Internet und am PC ist JPEG das am meisten verbreitet Dateiformat für fotografische Bilddaten.

JPEG-Dateien haben das Suffix JPG (oder jpg). Im Laufe der Zeit hat es Weiterentwicklungen des JPEG-Standards gegeben. Diese sind durch andere Suffixe gekennzeichnet, haben aber in der Fotografie – zumindest in unserer Wahrnehmung - keine weitere Bedeutung erlangt.

## 7.4 Die Raw-Formate

**Roh, Raw, DNG, RAW** und eine weiteres mal die Bezeichnung RAW exklusiv in Photoshop für etwas völlig anderes – hier geht es durcheinander wie Kraut und Rüben. Diese Vielzahl von Begriffen erfordert eine grundsätzliche Erörterung.

**Raw-Format** ist ein Überbegriff für einige spezielle, verlustfreie Speicherformate. Sie werden direkt in der Kamera geschrieben und enthalten im Wesentlichen die aus dem Sensor ausgelesenen Daten und weitere Kamera-spezifische und aufnahmetechnische Informationen. Im Deutschen spricht man auch von den sogenannten **Roh-Daten**. Diese stellen aber noch kein sichtbares Bild dar, u.a. weil der Bildsensor nur Graustufen liefern kann. Die Bilder müssen auf dem PC durch die Anwendung eines speziellen Programmes, dem sog. **RAW-Konverter**, erst sichtbar gemacht werden. Diesen Vorgang nennt man in Anlehnung an die analoge Fotografie **entwickeln**. Der Konverter heißt immer RAW-Konverter, auch wenn die zu bearbeitenden Roh-Dateien nicht vom Typ RAW sind. In einer Kamera ist immer ein RAW-Konverter am Werk. Ohne diesen könnte weder ein Bild auf dem Display angezeigt werden, noch könnten JPEG-Dateien erzeugt und auf der Speicherkarte abgelegt werden.

Da der PC eine deutlich höhere Rechenleistung als die Kamera hat, sind die erzeugbaren Bilderergebnisse auf dem Weg über den PC wesentlich besser, als wenn die Arbeit der Kamera überlassen bleibt. Ein besonderer Vorteil der Raw-Formate liegt darin, dass der Weißabgleich getrennt von einer eventuellen Farbbearbeitung nachträglich durchgeführt werden kann.

Es gibt eine Vielzahl von proprietären Raw-Formaten und ein weiteres Raw-Format, das ein offener Standard ist. Die unterschiedlichen Raw-Formate sind nicht untereinander kompatibel.

Es gibt RAW-Konverter von unterschiedlichen Software-Anbietern. Wir verwenden sowohl von Adobe das Programm Photoshop mit ACR (Adobe Camera RAW) und zum anderen das Programm Capture One von dem Hersteller Phase One. ACR liefert im allgemeinen leuchtendere Farben als Capture One. Dafür löst Capture One feine Strukturen besser auf. Beide Charakteristika haben ihre Anwendungen. Beide RAW-Konverter liegen in einem ständigen Wettstreit miteinander.

Die RAW-Konverter von Adobe und Capture One verändern die Raw-Dateien nicht. Eventuell generierte Zusatzinformationen werden in sogenannten Filialdokumenten abgelegt.

## 7.4.1 Proprietäre Raw-Formate

Die meisten Camera-Hersteller haben eigene, proprietäre Raw-Formate (z.B. Nikon, Canon, Panasonic, z.T. Leica u.a.). Raw-Formate sind Kamera- und Hersteller-spezifisch. Infolge dieser proprietären Formate ergeben sich juristische Spitzfindigkeiten, nach denen der Fotograf seine eigenen Bilder ohne Zustimmung des Kameraherstellers nicht öffnen darf. Bei der Auswertung der Bilddateien im RAW-Konverter werden zusätzliche und spezifische Verbesserungswerte eingearbeitet. Spätestens nach einer eventuellen Einstellung des Supports für die jeweilige Software stellt sich die Frage nach der Zugänglichkeit der Raw-Dateien. Autoren von herstellerunabhängigen RAW-Konvertern bemühen sich oft um eine Lizenz zum Lesen der proprietären Raw-Formate. Aber auch hier ist eine unbedingte Sicherheit der Verfügbarkeit nicht gegeben. Wer weiß schon, ob es in zwanzig Jahren - und 1000 Kameramodelle später - noch Unterstützung für die Raw-Dateien einer Kamera gibt, die schon längst verschrottet ist.

Raw-Dateien haben unterschiedliche Suffixe. Bei Nikon ist es NEF, bei den von Panasonic gefertigten Leica-Modellen ist es RAW. Andere Hersteller haben noch andere Suffixe.

Unglücklicherweise gibt es in Photoshop ebenfalls ein Datei-Format mit dem Namen RAW, das aber mit dem hier beschriebenen RAW-Format nichts zu tun hat und auch kein Roh-Format ist.

## 7.4.2 Das DNG-Format als offener Standard

Das **DNG-Format** (Digital NeGative) ist ein Raw-Format, das von Adobe entwickelt wurde. Es ist ein veröffentlichter Standard und damit frei verfügbar. Es wird u.a. von Leica in den selbst entwickelten Kameras verwendet. Mit dem DNG-Format beschreitet Adobe neue Wege, indem als Entwicklungsziel die DNG-Datei bereits sämtliche Angaben zu einer Kamera-spezifischen Bearbeitung enthält. Damit ist eine Anpassung des RAW-Konverters an immer neue Kameramodelle überflüssig. Umgekehrt lässt sich eine DNG-Datei jederzeit mit einem DNG-kompatiblen RAW-Konverter öffnen.

DNG-Dateien haben das Suffix DNG (oder dng).

Mittlerweile gibt es die Möglichkeit, diverse proprietäre Raw-Formate in das DNG-Format zu wandeln, was sicherlich im Hinblick auf die langfristige Datenverfügbarkeit erwägenswert ist.

## 7.5 PSD-Format

Das PSD-Format (Photoshop-Format) ist das Standarddateiformat in Photoshop und mit vielen anderen Adobe-Programmen kompatibel. Es speichert die sichtbaren Bildinhalte verlustfrei. Der Speicherplatzbedarf entspricht dem einer TIFF-Datei mit einer Ebene. Bei mehreren Ebenen wächst die PSD-Datei nur unwesentlich, während die TIFF-Datei um einen Faktor zunimmt, der der Anzahl ihrer Ebenen entspricht. Dieser Vorteil geht verloren, wenn Plug-Ins der Firma Nik verwendet werden. Jede Anwendung eines Nik-Plug-Ins erzeugt eine komplette weitere Ebene.

Eine PSD-Datei kann jederzeit in TIFF oder Bilddateien anderen Typs gewandelt werden.

Für denjenigen, der mit Photoshop oder seine Abkömmlingen arbeitet, ist das PSD-Format das Format der Wahl, wenn verlustfrei abgespeichert werden soll. Der Vorteil der Speicherung des endgültig bearbeiteten Bildes als TIFF wurde bereits diskutiert.

PSD-Dateien haben das Suffix PSD (oder psd).

## 7.6 PDF-Format

Das PDF-Format (Portable Document Format) ist ein flexibles, Plattform- und anwendungsunabhängiges Dateiformat für Texte. Es kann auch Bilder aufnehmen, und es können an diesen geringfügige Änderungen ausgeführt werden. Für Bildbearbeitung und Bildablage ist dieses Format nicht geeignet. Für die Erstellung von Fotobüchern ist es eine interessante Alternative. Zur Erstellung und Bearbeitung von PDF-Dateien wird Adobe Acrobat oder eine gleichwertige Software benötigt.

PDF-Dateien haben das Suffix PDF (oder pdf).



## 7.7 Literatur

- [1] Verwenden von Adobe Photoshop CS4. Adobe Systems Incorporated, Part Number 91000989 (10/2008), in weiten Bereichen auch anwendbar für neuere Photoshop-Versionen
- [2] Capture One 7 Pro, Benutzerhandbuch. Phase One A/S, 2012
- [3] Mühlke, Sibylle: Adobe Photoshop CS6 und CC. Das umfassende Handbuch. Edition Page, Rheinwerk Verlag, Bonn, 2016

Copyright © 2010-2016 Dr. Heinz Czapla. All rights reserved, use at own risk. [www.heinzczapla.de](http://www.heinzczapla.de)