

# Adobe Camera Raw

**Plus:** Einführung in  
Adobe Lightroom

Digitale Negative entwickeln,  
bearbeiten und organisieren

2. überarbeitete und  
erweiterte Auflage

Für Photoshop CS/CS2 und  
Elements 3.0/4.0



# Rohdiamanten aus der Kamera: digitale Negative

# 1



|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| 1.1 | Anatomie eines Raw-Bilds         | 17 |
| 1.2 | Schema einer Raw-Konvertierung   | 24 |
| 1.3 | Raw-Dateiformate                 | 26 |
| 1.4 | Digitalkameras für Raw-Aufnahmen | 26 |
| 1.5 | Monitorkalibrierung              | 31 |

Mit dem Raw-Format und Raw-Konverterprogrammen wie Adobe Camera Raw erhält auch die Digitalfotografie ihr eigenes Fotolabor. Raw-Bilder umfassen das Maximum dessen, was eine Digitalkamera erfassen und als digitale Information abliefern kann. Maximum bedeutet auch: Das Optimum, was Sie an Qualität aus Ihren Raw-Aufnahmen herausholen können. Sie selbst steuern die digitale Entwicklung eines fertigen Bilds. Es ist wie das Schleifen eines Rohdiamanten.

## Vorteile des Raw-Formats

Die Vorteile des Raw-Formats sind im ganzen Buch verteilt beschrieben, zuallererst jedoch in diesem Kapitel, in dem ich auf das Innenleben einer Raw-Datei eingehe.

Da Sie ja noch ganz am Anfang des Buchs stehen, erhalten Sie zunächst einmal eine kurze Zusammenstellung der Aspekte, die für das Raw-Format sprechen.

- Raw-Bilder sind das Beste, was Sie aus Ihrer Digitalkamera herausholen können. Sie brauchen nur die richtigen Einstellungen für Ihre Raw-Aufnahmen. Dabei hilft Ihnen dieses Buch.
- Raw-Bilder bieten eine größere Farbtiefe als die zwei anderen verbreiteten Digitalkamera-Bildformate JPEG und TIFF. Sie haben damit mehr Bearbeitungsmöglichkeiten, ohne einen sichtbaren Qualitätsverlust befürchten zu müssen.
- Sie betreiben Ihr eigenes (digitales) Fotolabor. Sagt Ihnen beispielsweise die Farbinterpretation Ihrer Digitalkamera nicht ganz zu, können Sie diese über eine einmalige Einstellung für alle Raw-Aufnahmen ändern.
- Raw-Aufnahmen lassen sich je nach Ausgabezweck einstellen. Wenn Sie beispielsweise eine Schwarzweißinterpretation Ihrer Aufnahme zusätzlich zur Einstellung für eine farbige Ausgabe auf Ihren Tintenstrahldrucker benötigen – kein Problem.
- Selbst gewiefte Photoshop-Profis finden in Adobe Camera Raw Funktionen zur Bildoptimierung, die in Photoshop selbst nicht nach-

vollziehbar bzw. nur mit viel Arbeitsaufwand erreichbar sind. So kann man Lichterzeichnung aus überbelichteten Aufnahmen wieder herstellen oder auf einfache Weise einen optimalen Weißabgleich vornehmen.

- Als Fotograf genießen Sie mehr Freiheiten bei der Aufnahmegestaltung. Haben Sie erst einmal das Raw-Konzept und die daraus resultierenden Gestaltungsspielräume verstanden, können Sie kreativer und gewagter fotografieren.
- Sie bevorzugen es eher normiert? Der Abgleich kompletter Bildserien etwa auf eine gleiche Weißbalance ist für Camera Raw und Bridge oder Dateibrowser kein Problem.
- Raw-Aufnahmen sind Ihre digitalen Negative und damit Ihr Archivformat der Wahl. Der zusätzliche Vorteil des Digitalen ist, dass Sie Raw-Bilder für verschiedene Ausgabezwecke einstellen können. Negative von Analogfilmen dagegen sind, wie sie sind.
- Sie können Raw-Bilder nur einstellen, nicht bearbeiten. Ich weiß, das Buch ist etwas anders betitelt, aber ich wollte keine Verwirrung auf dem Buchcover verursachen. Bei Raw-Bildern geben Sie Einstellungen vor, die für die Umsetzung in eine normale Bilddatei zuständig sind. Der Inhalt Ihrer Raw-Aufnahme bleibt unverändert. So haben Sie immer ein Original, unbearbeitet und unberührt.

## Raw versus JPEG versus TIFF

Raw hat nicht nur Vorteile. Im Vergleich zum Standard-Bildformat JPEG von Digitalkameras und auch zu TIFF, das einige Kameras ebenfalls anbieten, sind auch Nachteile zu nennen:

- Raw-Bilder benötigen viel mehr Speicherplatz auf der Speicherkarte und auf Ihrer Festplatte als JPEG-Aufnahmen.
- Raw-Aufnahmen sind nicht sofort gebrauchsfertig. Darum bieten viele Kamerahersteller einen Modus an, bei dem Sie Raw- und JPEG-Aufnahmen gleichzeitig machen (bei manchen auch Raw- und TIFF-Aufnahmen).

- Raw-Aufnahmen kosten Arbeitszeit, um sie einzustellen und in gebrauchsfähige Bildformate umzusetzen. Sie benötigen zudem etwas Einarbeitungszeit, um Raw-Aufnahmen zielgerichtet optimieren zu können.

Mehr echte Nachteile fallen mir nicht mehr ein. Wenn Sie der Meinung sind, dass nicht genügend Digitalkameras das Raw-Format anbieten, ist das meiner Ansicht nach ein Manko der Kameras und nicht des Raw-Formats. Und wenn Ihnen noch ein anderer bedeutender Nachteil einfällt: Schicken Sie mir eine E-Mail!

## 1.1 Anatomie eines Raw-Bilds

Eine Raw-Aufnahme beinhaltet, was der Bildsensor einer Kamera unverarbeitet (raw, englisch für roh, unbearbeitet) zum Speichern weitergeschickt hat. Die Raw-Aufnahme tritt an die Stelle der kamerainternen Weiterverarbeitung, an deren Ende normalerweise eine fertige JPEG-Aufnahme steht. Sie können die Prozessoren im Inneren von Digitalkameras deshalb auch als eine Art Raw-Konverter, als einen Umwandler der rohen Sensorinformation betrachten. Um besser zu verstehen, was wir in Form einer Raw-Datei, eines digitalen Negativs erhalten, lohnt sich ein näherer Blick auf die Entstehung eines Raw-Bilds und auf die wichtigen Faktoren, die die Qualität beeinflussen.

### Bildsensoren

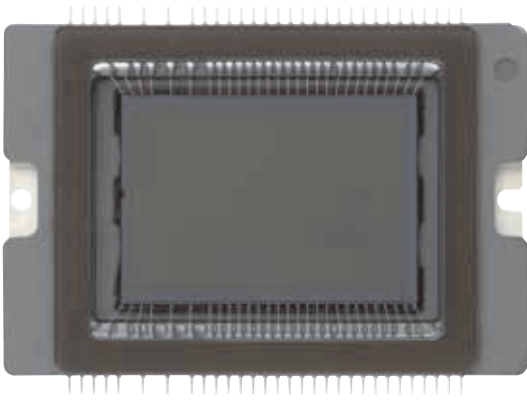
Alle heute üblichen Digitalkameras besitzen so genannte Flächensensoren. Lichtempfindliche Elemente sind über einer Fläche angeordnet, um gleichzeitig ihre Bildinformation aufzuzeichnen. Das Wort »gleichzeitig« sagt es schon: In einem einzigen Moment wird die Bildinformation für das komplette Bild aufgenommen. Wäre dem nicht so, könnten wir keine bewegten Motive fotografieren. Einige frühere Modelle von Studio-Digitalkameras setzten einen Zeilensensor ein und waren daher nur für Stillleben-Aufnahmen geeignet, und auch das nur mit einigen damit verbundenen

Problemen. Über den sehr langen Aufzeichnungsraum hinweg durfte sich nichts bewegen, kein Windhauch durch die geöffnete Studiotür wehen, kein Lastwagen die Straße vor dem Studio wegen der Erschütterungen passieren. Über den langen Aufzeichnungszeitraum hinweg schmolz bei so manchen Studiofotografen auch das Speiseeis dahin, das er fotografieren wollte. Die gleichzeitige Erfassung aller Bildelemente in einer sehr kurzen Zeitspanne ist für den allergrößten Teil aller Aufnahmen von essentieller Bedeutung.

Das gleichzeitige Erfassen der Bildinformation klingt erst einmal nach keinem großen Problem – wäre da nicht die Farbe. Die Bildsensoren sind ziemlich eingeschränkt in ihrem Verhalten. Sie reagieren nur auf Helligkeiten. Trifft Licht auf ein Sensorelement, meldet es einen entsprechenden, analogen Spannungszustand an einen Umwandler, den so genannten A/D-Wandler. Letzterer ist der Dolmetscher zwischen den Spannungszuständen der Sensorelemente und dem, was Ihr Computer versteht: Nullen und Einsen. Für die Farbinformation müssen diese Nullen und Einsen noch vorsortiert werden: Das sind Nullen und Einsen für rote Helligkeit, blaue Helligkeit und grüne Helligkeit. Diese Aufgabe übernimmt, noch bevor Licht auf ein Sensorelement trifft, ein Farbfilter. Nun könnte man drei Flächensensoren nebeneinander setzen, vor jeden einen Filter für Rot, Grün oder Blau spannen und drei Objektive davor bauen. So hätte sich die Digitalfotografie allerdings sicher nicht durchgesetzt.

### Sensortyp und Bayer-Muster

Es gibt zwei gebräuchliche Sensortypen für Digitalkameras auf dem Markt. CCD-Sensoren (Charge Coupled Device, zu Deutsch etwa »ladungsgebundene Einheit«) und CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, zu Deutsch etwa »sich ergänzende Halbleiter aus Metalloxyd«). Ihre Funktionsweise ist letztendlich gleich und über die Auswirkung der Unterschiede auf die Bildqualität Ihrer Aufnahmen brauchen Sie sich bei heutigen Digitalkameras keine Gedanken zu machen.

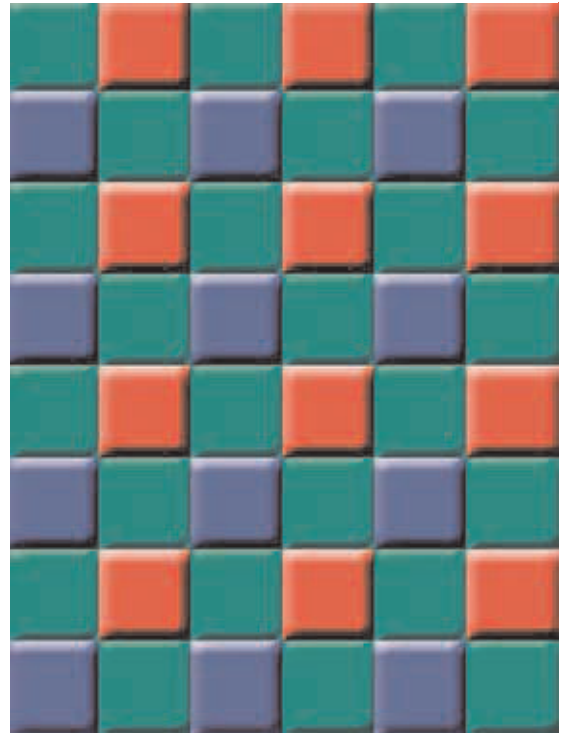


— *Abbildung 1.1: Der in der Canon EOS 20D verwendete CMOS-Sensor. Ein CCD-Sensor sieht sehr ähnlich aus.*

Während die Sensorelemente selbst für unterschiedliche Helligkeitsinformationen zuständig sind, wird die Farbinformation einer Digitalkameraaufnahme über Farbfilter getrennt. Die meisten Hersteller setzen darauf, pro Sensorelement nur eine Farbinformation aufzuzeichnen, und bestücken die Sensoren mit unterschiedlichen Filtern für die Filterfarben Rot, Grün und Blau. Über eine genaue Anordnung sind sie sich auch einig geworden, man nennt es Bayer-Pattern oder Bayer-Muster. Filter für Grün werden genauso häufig verwendet wie Filter für Rot und Blau zusammen. Die Abfolge für eine Zeile in einem Flächensensor liest sich dann so: Rot, Grün, Rot, Grün, Rot, Grün, Rot, Grün,... In der nächsten Zeile ist die Abfolge um ein Grün-Sensorelement versetzt und Rot wird durch Blau ersetzt: Grün, Blau, Grün, Blau, Grün, Blau, Grün, Blau, Grün, Blau, ... (Dürfte ich jetzt das Buch mit der kompletten Abfolge für den Sensor einer 8-Megapixel-Kamera vollschreiben, wäre es etwa zehnmal so dick wie das, welches Sie gerade in Händen halten.) Die Matrix ist so angelegt, dass sich nur grün befilderte Sensorelemente in unmittelbarer Nachbarschaft mit anderen gleichfarbig befilderten Sensorelementen befinden können.

Für die Anordnung, bei der die Hälfte der Sensorelemente mit Grün befildert sind, entschied man sich wegen der besonderen Empfindlichkeit des menschlichen Auges in Bezug auf den grünen

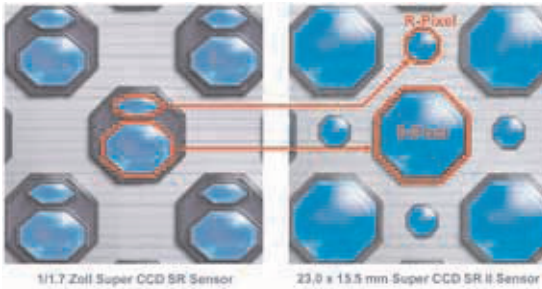
Bereich. Gehen Sie spazieren in der Natur und Sie verstehen, warum das so ist.



— *Abbildung 1.2: Schema des Bayer-Musters. In der Anordnung sind Grünfilter doppelt so oft vertreten wie Rot- oder Blaufilter.*

Es gibt momentan zwei Ausnahmen, die vom Bayer-Pattern abweichen:

- Fujifilm verwendet eine eigene Anordnungsstruktur der Elemente in einer Wabenform und Ausrichtung, die von der herkömmlichen Orientierung in 0 Grad und 90 Grad abweicht. In der Entwicklung des Super CCD Sensors führte Fujifilm später noch eine Trennung in S- und R-Pixel ein, die mit getrennten Empfindlichkeiten arbeiten. Die bei Redaktionsschluss neueste Generation trennt diese S- und R-Pixel schließlich in eigene Sensorelemente (siehe Abbildung 1.3). Für die Befilterung ergibt sich jedoch kein Unterschied. Auch beim Super CCD Sensor von Fujifilm ist für je ein Element ein Farbfilter zuständig.



— **Abbildung 1.3:** Das Schema der Sensorelemente eines Super CCD Sensors von Fujifilm. Hier sind die beiden letzten Generationen des Sensortyps im Vergleich abgebildet.

- Der Foveon-Sensor (der in Digitalkameras von Sigma verwendet wird) hingegen passt nicht in das Bayer-Muster der Befilterung. Hier sind drei halbdurchlässige Farbfilter hintereinander angeordnet und zwar direkt im Sensorelement. Die Foveon-Technik macht sich die Tatsache zunutze, dass blaue Lichtwellen länger sind als grüne und diese wiederum länger als rote. Die blauen Lichtanteile dringen tiefer in das Sensorelement ein als die grünen und roten Spektralanteile und werden in der tiefsten Sensorschicht aufgezeichnet. In der Mitte werden die grünen Wellenlängen registriert und in der Sensorschicht ganz oben die roten Anteile.

Für ACR sind Raw-Bilder von Fujifilm und Sigma verständlich. Bei der Raw-Konvertierung entfällt nur der Schritt des Demosaicing für den Foveon-Sensor (siehe folgender Absatz); die Bildpunkte von Fujifilm-Aufnahmen werden bei der Konvertierung in quadratische, orthogonal angeordnete Bildpunkte umgesetzt.

In der Regel finden Sie aber in Ihrer Digitalkamera einen Sensor, der entsprechend der orthogonalen Orientierung (0 Grad, 90 Grad) aufgebaut und mit einem Bayer-Muster farbgefiltert wird. Jedes Sensorelement zeichnet also nur einen Teil der Farbinformation auf, während die Farbinformationen für die zwei anderen Farbkanäle in RGB fehlen. Das ist noch kein Farbbild, oder andersherum ausgedrückt: *Raw-Aufnahmen sind Schwarzweißbil-*

*der.* Genauer gesagt handelt es sich um Graustufenbilder, deren einzelne Pixel im Helligkeitswert durch eine bestimmte Farbinformation abgeändert sind. Den Prozess, daraus ein Farbbild zu errechnen, nennt man Demosaicing. Die Farbinformation jedes einzelnen Pixels wird durch jene aus den Umgebungspixeln zu einem kompletten RGB-Wert vervollständigt. Man könnte auch sagen, Digitalkameras haben nur ein Drittel an Farbauflösung wie an Helligkeitsauflösung. In der Praxis spielt dies jedoch keine besonders große Rolle. Für die Bildauflösung ist die Helligkeitsauflösung hauptverantwortlich.

Das Demosaicing ist nur das erste Glied einer Kette von Aufgaben, die bei der Umsetzung eines Raw-Bilds in eine normale Bilddatei anfallen. Sie selber haben darauf keinen Einfluss, aber dafür umso mehr auf die Umverteilung der Farb- und Helligkeitswerte im Raw-Konverter. Übrigens lassen sich auch Aufnahmen von Kameras mit Foveon-Sensor als Raw-Bilder verarbeiten. In der Raw-Verarbeitung entfällt lediglich der Schritt des Demosaicing.

## Helligkeitsverteilung

Die erste wichtige Größe, auf die Sie bei einer Raw-Entwicklung bedeutenden Einfluss nehmen, ist die Helligkeitsverteilung. Nicht nur Digitalkameras, sondern auch Flachbettscanner, Bewegungsmelder, Eulen, Fische und die halbe restliche Fauna sehen Helligkeitsunterschiede anders als das menschliche Auge. Im Falle der Sensoren in der Digitalkameras ist dies ganz simpel: Die doppelte Lichtmenge erzeugt eine doppelt so hohe Spannung des Sensorelements und im Effekt einen doppelt so hohen Helligkeitswert in der Bilddatei. Für diejenigen unter uns, die bislang mit Film fotografiert haben, ist dies eine ungewohnte neue Komponente. Film ist im Helligkeitsempfinden an unsere Sehgewohnheiten angepasst und liefert eine für uns gewohnte Helligkeitsverteilung (Gamma) in der Aufnahme ab. Diese Helligkeitsinterpretation nennt man nicht lineares Gamma. Nicht linear bewerten wir auch

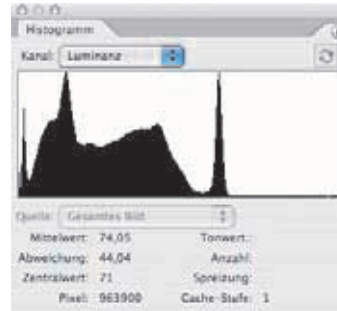
viele andere Sinneseindrücke. Nehmen Sie beispielsweise die Lautstärke. Die rein physikalische Angabe der Lautstärke in Phon sagt Ihnen noch nichts darüber, wann Sie Musik als doppelt so laut empfinden. Die doppelte Phon-Zahl ist nicht doppelt so laut. Neuere Meßmethoden mit Sone-Einheiten beziehen deshalb das Lautstärkeempfinden in die Lautstärkemessung mit ein.

Ähnlich verhält es sich mit unserem Temperaturempfinden, dem Tastsinn und so weiter. Wir bewerten unsere Sinneseindrücke und gewichten sie anders als die reine physikalische Messung. Das ist kein Mangel oder keine Fehlleistung, sondern hilft, uns in der Umwelt besser zu orientieren und uns auf geänderte Umgebungen schneller einzustellen.

Digitalkamerasensoren sind dagegen simpel gestrickt. Doppelte Lichtmenge ist für sie doppelt so hell (lineares Gamma) und muss, damit wir sie als richtig empfinden, umverteilt werden. Die Originalaufzeichnung der Helligkeitswerte würden wir als zu dunkel bewerten. Mit einer Gammakorrektur in der Raw-Entwicklung werden die Tonwerte so umverteilt, dass sie unserer Sehgewohnheit angepasst werden.



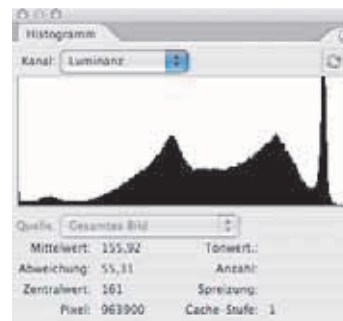
— Abbildung 1.4: Raw-Aufnahme mit linearem Gamma. Die von der Kamera erfasste Helligkeitsverteilung wird von uns als zu dunkel bewertet.



— Abbildung 1.5: Auch das Histogramm, eine grafische Anzeige der Tonwertverteilung, zeigt, dass die Tonwerte überwiegend in den dunklen Tonwertstufen versammelt sind.



— Abbildung 1.6: Dieselbe Aufnahme mit einem nicht linearen Gamma. Sie ist nun unserem Helligkeitsempfinden angepasst.



— Abbildung 1.7: Das Histogramm zeigt nun eine Verteilung der Tonwerte über den gesamten Tonwertbereich. Die Spitze rechts repräsentiert die weiße Kachel in der Aufnahme.

Diese Umstellung auf ein nicht lineares Gamma bewirkt, dass vom Sensor aufgezeichnete Tonwerte von Dunkel auf Hell umverteilt werden müssen. Raw-Aufnahmen bieten hier gegenüber JPEG-Aufnahmen den großen Vorteil, dass sie dafür genügend Tonwertreserven zur Verfügung stellen können. Das beleuchtet der nächste Punkt *Farbtiefe* genauer.

## Farbtiefe

Normale Farbbilder haben 24 Bit Farbtiefe, für jeden Farbkanal Rot, Grün und Blau stehen dabei acht Bit bereit, um Helligkeitswerte zu unterscheiden. Acht Bit erlauben pro Farbkanal 256 verschiedene Tonwertstufen von reinem Weiß über 254 Dichtestufen bis hin zu reinem Schwarz. Für ein fertiges Bild ist diese Tonwertbreite oder Farbtiefe mehr als ausreichend. Nuancen zwischen zwei benachbarten Tonwertstufen fallen dem Auge nicht mehr auf. Selbst moderne Druckverfahren können nicht so viele Abstufungen wiedergeben. Beim Offsetdruck beispielsweise lassen sich maximal 120 Helligkeitsabstufungen im Druck abbilden. Tintenstrahldrucker, die ein anderes Verfahren zur Abbildung von fotografischen Inhalten verwenden als die großen Druckmaschinen, schaffen mehr, aber auch nicht das komplette Spektrum von 256 Tonwertstufen pro Farbkanal.

Wären Bilder aus der Kamera perfekt und Sie hätten keinen Bedarf, die Aufnahmen in Photoshop nachzubearbeiten, gäbe es keinen Grund für eine größere Farbtiefe. Da digitale Bilder und speziell Raw-Bilder aber bearbeitet werden und dabei eine teils massive Tonwertumverteilung stattfindet, ist man als Raw-Fotograf mit einem größeren Bereich an Tonwertstufen besser beraten als mit einer Farbtiefe von drei mal acht Bit. Insbesondere die im letzten Abschnitt behandelte Helligkeitsverteilung kann dann so verändert werden, dass das Ergebnis vor dem Auge des Betrachters ohne Qualitätseinbußen durchkommt. Qualitätseinbußen wegen mangelnder Tonwertfülle bemerken Sie als Erstes an einem Posterisierungseffekt – Bildbereiche, die einen feinen Helligkeitsverlauf zeigen sollen, erscheinen abgestuft und flächiger.

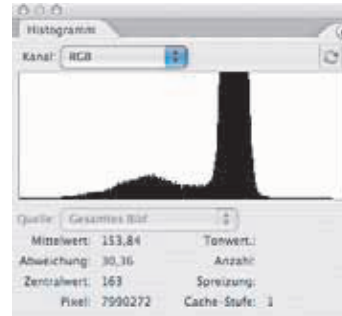


Abbildung 1.8: Bei dieser Tonwertverteilung besetzen die von der Kamera aufgenommenen Tonwerte nicht alle vorhandenen Tonwertstufen.

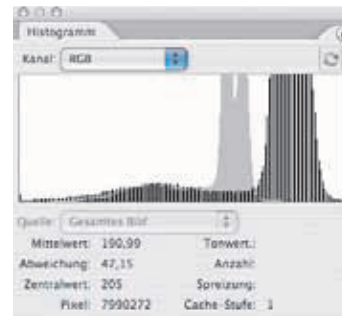
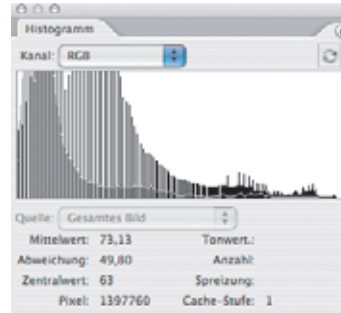


Abbildung 1.9: Durch die Tonwertspreizung bei 8 Bit Farbtiefe pro Farbkanal entstehen Lücken in der Tonwertverteilung. Fallen diese zu deutlich aus, kann das Bild abgestuft aussehen. In der Abbildung ist die ursprüngliche Tonwertverteilung grau eingeblendet.

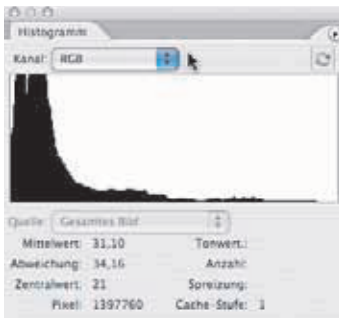
Bessere Digitalkameras arbeiten mit wenigstens 10 Bit pro Kanal Farbtiefe und bei hochwertigen Digital-Spiegelreflexkameras gehört eine Farbtiefe von 12 bis 14 Bit pro Kanal zum guten Ton. Auch Photoshop stellt einen Farbmodus mit höherer Farbtiefe bereit. Bei diesem sind nominell 16 Bit pro Farbkanal möglich, werden aber in Photoshop nur zur Hälfte besetzt. Glauben Sie mir, das reicht auch aus. Auch die Umsetzungssoftware für Raw-Aufnahmen, der Adobe Raw Konverter, funktioniert intern immer mit einer größeren Farbtiefe von 16 Bit pro Kanal.



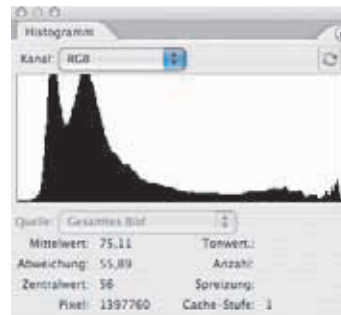
— Abbildung 1.10: Eine Raw-Aufnahme mit linearem Gamma ...



— Abbildung 1.13: Bei acht Bit Farbtiefe bewirkt die Umverteilung vom linearen Gamma der Raw-Aufnahme einen Tonwertverlust insbesondere in den dunklen Bildbereichen. Die ursprüngliche Tonwertverteilung ist in dieser Abbildung grau eingeblendet.



— Abbildung 1.11: ... und die Tonwertverteilung im Histogramm



— Abbildung 1.14: Die Anpassung an das gewünschte nicht lineare Gamma im Raw-Konverter zeigt keine Tonwertlücken im Histogramm.



— Abbildung 1.12: Die angepasste Tonwertverteilung im korrigierten Bild

Seit Photoshop CS2 können Sie auch im HDR-Modus arbeiten. HDR steht für High Dynamic Range (zu Deutsch etwa hochdynamischer Bereich) und hat pro Farbkanal eine Farbtiefe von 32 Bit. Wozu Sie den HDR-Modus einsetzen können, verrät Kapitel 6, Abschnitt *High Dynamic Range*.

## Farbtemperatur

Neben der Beeinflussung der Helligkeitsverteilung ist das Einstellen der Farbtemperatur bei der Raw-Bildbearbeitung eine der am deutlichsten sichtbaren Regelungen. Weißes Licht sehen wir dann als weißes Licht, wenn es Wellenlängen von Licht im Großteil des sichtbaren Bereichs enthält. Und wir beurteilen auch alle Farben in Abhängigkeit von

dem, was wir in einer Szene als Weiß bewerten. Dabei hat das menschliche Auge die Fähigkeit, auf ganz verschiedene Arten von Weiß zu adaptieren und die ganze Szene dahingehend anzupassen. Manchmal dauert das etwas. Wenn Sie zum Beispiel länger unter einer hellweißen Neonröhre gesessen sind und dabei gelesen haben, ist Ihr Auge auf das Weiß des Papiers eingestellt. Stehen Sie anschließend auf und gehen in einen Raum mit normalen Glühlampenlicht, erscheint Ihnen die Szene einige Augenblicke als viel wärmer, als Sie sie sonst empfinden. Falls Sie dabei auch noch das Buch mitgenommen haben, sehen die Seiten des Buchs nicht mehr weiß, sondern orange aus. Nach kurzer Zeit verschwindet der Effekt, weil Sie sich auf die neuen Lichtverhältnisse eingestellt haben. Sie sehen die Buchseiten nun wieder in Weiß.

Digitalkameras können diese Adaption an verschiedene Lichtverhältnisse nicht von allein durchführen. Bei ihnen stellen Sie die Lichtart ein oder Sie lassen die Kamera vor der Aufnahme einschätzen, was in der Szenerie weiß sein soll. Diese Funktion nennen die meisten Kamerahersteller Auto-Weißbalance oder kurz AWB. Sie ist in der Regel auch die beste Voreinstellung für den Weißabgleich in der Kamera. Die Helligkeitsverteilungen der drei Farbkanäle werden dabei so gegeneinander verschoben, dass der hellste Punkt in der Szene gleiche Tonwerte erhält. Ähnliches erreichen Sie in Photoshop mit normalen Bildern, wenn Sie die Funktion AUTO-FARBE aus dem Untermenü BILD > ANPASSEN wählen. In Adobe Camera Raw ist dafür das Reglerpaar für TEMPERATUR und FARBTON zuständig. Sie werden später im Buch immer wieder sehen, welchen Einfluss diese zwei Regler auf Ihre Raw-Aufnahme nehmen können.

Die Farbtemperatur wird in Kelvin angegeben (nicht Grad Kelvin). Kelvin ist eine Maßeinheit für die Farbe des weißen Lichts. Die Kelvin-Skala wurde ermittelt, indem man einen schwarzen Körper mit einem Hohlraum immer weiter erhitzte und dabei die Spektralverteilung des Glühens für bestimmte Temperaturen festhielt. Bei niedrigen Temperaturen ist ein eher rot-oranges Glühen zu sehen, bei sehr hohen Temperaturen nimmt das Licht eine kalte, hellblaue Farbe wie bei einem Bunsenbrenner ein.



— *Abbildung 1.15: Die Weißbalance der Kamera hat den Weißpunkt fälschlicherweise mit einem zu warmen Wert ermittelt, das Bild wird deshalb zu kalt wiedergegeben.*



— *Abbildung 1.16: Hier stimmt die Weißbalance der Aufnahme.*



— *Abbildung 1.17: Die Weißbalance der Kamera hat den Weißpunkt fälschlicherweise mit einem zu kalten Wert ermittelt, das Bild wird deshalb zu warm wiedergegeben.*

Niedrige Kelvin-Grade stehen für eine niedrige Temperatur mit warmem Licht, hohe für eine hohe Temperatur mit kaltem Licht. Wenn Ihnen aber in Camera Raw ein Bild zu kalt erscheint, erhöhen Sie den Kelvin-Wert und umgekehrt gestalten Sie zu warm wiedergegebene Raw-Aufnahmen mit einer niedrigeren Farbtemperatur passend. Sie nehmen schließlich eine Gegenkorrektur zur Abweichung der Raw-Aufnahme vor.

Sind Sie bereits mit den Möglichkeiten eines Weißbalance-Abgleichs in Photoshop vertraut, werden Sie feststellen, dass die entsprechenden Werkzeuge von Camera Raw wesentlich besser, genauer und einfacher zu steuern sind. Auch müssen genau wie bei den Helligkeitsregelungen keine Tonwerte über Bord fallen.

## 1.2 Schema einer Raw-Konvertierung

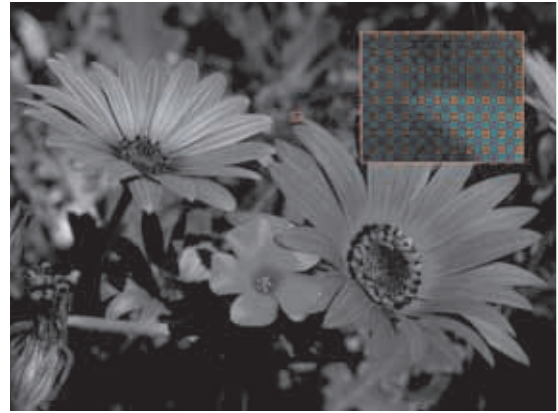
In Camera Raw geben Sie genau vor, wie die Rohdaten Ihrer Digitalkamera in ein normales Digitalbild umgesetzt werden. Sie sind der Herrscher über Ihr eigenes digitales Fotolabor. Im Folgenden finden Sie einen kleinen Überblick über das, was während einer Konvertierung oder Entwicklung einer Raw-Aufnahme stattfindet.

### Farbwerte errechnen

Aus den Helligkeitswerten für einzelne Pixel des Bayer-Musters wird eine Farbbilddatei errechnet, sobald Sie das Bild in Camera Raw öffnen. Genauer gesagt wird hier nur eine Ansicht der Raw-Aufnahme geladen. Eine fertige Bilddatei erhalten Sie nur nach dem Konvertierungsvorgang. Aus den Umgebungspixeln jedes Bildpunkts in der Aufnahme berechnet Camera Raw beim Demosaicing die fehlenden Farbwerte, um ein Farbbild zu erhalten. Die resultierende Dateimenge steigt dabei auf etwa das Dreifache der ursprünglichen Raw-Datei.

Im Gegensatz zu normalen Farbmodus-Wandlungen stellt Camera Raw nun einen flexiblen Arbeitsfarbraum bereit, mit dem Sie die Helligkeit

und Farbgebung beeinflussen können, ohne die Bildqualität zu mindern.



— Abbildung 1.18: Die unbearbeitete Raw-Aufnahme. Der vergrößerte Ausschnitt zeigt das Bayer-Muster mit seinen je nach Farbfilter abweichenden Helligkeitswerten.



— Abbildung 1.19: Das Raw-Bild nimmt im Konverter Farbe an. Das nicht-lineare Gamma und die Farbanpassung sind in dieser Abbildung noch nicht berücksichtigt.

### Helligkeitsverteilung anpassen

Camera Raw wird Ihnen bereits beim Öffnen einer Raw-Aufnahme eine geänderte Helligkeitsverteilung und Farbanpassung vorschlagen. Das sind die Standardeinstellungen des Raw-Konverters, die je nach Kamera unterschiedlich ausfallen. Sie haben nun die Möglichkeit, auf beide Faktoren –

Helligkeitsverteilung und Farbe – Einfluss zu nehmen. Bei der Helligkeitsverteilung steuern Sie in Camera Raw,

- welche Tonwertstufe der hellste Bildpunkt erhält. Dies regeln Sie mit der **BELICHTUNG**.
- welche Tonwertstufe der dunkelste Bildpunkt erhält. Sie legen dies mit **TIEFEN** fest.
- Wie die dazwischen liegenden Bildpunkte im Helligkeitsverlauf angeordnet werden. Dies sind die Regelungen für **HELLIGKEIT** und **KONTRAST**.

Dies beschreibt stark verkürzt Ihre Einflussnahme auf die Helligkeitsverteilung. In einem anderen Schritt (der bei einer Raw-Konvertierung gleichzeitig erfolgt) bestimmen Sie die Farbgebung.



— Abbildung 1.20: Anpassung der Helligkeit im Konvertierungsprozess

## Farbgebung steuern

Mit anderen Funktionen stellen Sie die Farbgebung der Raw-Aufnahme ein. Auch hier macht Camera Raw einen Vorschlag in Form einer Voreinstellung für die unterstützte Digitalkamera. Die Adobe-Entwickler setzen dazu eine Farbtabelle mit normierten Farben ein, die sie bei zwei unterschiedlichen Lichtbedingungen mit der Digitalkamera fotografieren. Die Aufnahme wird dann in der Farbwiedergabe an die Sollwerte der Farbtabelle angepasst. Das heißt noch nicht, dass Ihre Digitalkamera exakt dieselben Farben abliefern.

- Einen wesentlichen Einfluss hat dabei die Farbtemperatur des Lichts, bei dem Ihre Aufnahme entstand. Sie wird so gut wie immer von dem Licht abweichen, auf das das Profil Ihrer Kamera ab Adobe-Werk eingestellt ist.
- Als weitere Voreinstellung liest Camera Raw aus der Raw-Aufnahme, welchen Weißpunkt Ihre Digitalkamera ermittelt hat. In den meisten Fällen ist dabei die Farbstimmung und oft auch die Farbtemperatur passend und die Definition der weißen Bildstellen annähernd richtig. Sie haben nun in Camera Raw Einfluss auf die Farbgebung und die **WEISSBALANCE** durch Festlegen von **TEMPERATUR**, **FARBTON** und **SÄTTIGUNG**. Arbeiten Sie mit Photoshop CS oder CS2, können Sie auch auf die einzelnen Eckfarben Rot, Grün und Blau eingehen und diese in Farbe und Sättigung beeinflussen.



— Abbildung 1.21: Nach Festlegung der Weißbalance und der Farbwerte wird im Konverter auch die Farbwiedergabe definiert.

Dies war ein kurzer, schematischer Überblick darüber, was mit einer Raw-Aufnahme bei einer Konvertierung bzw. Entwicklung (wie ich es lieber nenne) passiert und wo Sie Ihren Einfluss auf die Konvertierung ins Spiel bringen. Wie es genauer geht, zeigt Ihnen ausführlich Kapitel 2.

### 1.3 Raw-Dateiformate

Eigentlich sind alle Raw-Dateiformate gleich. Sie beinhalten das oben beschriebene unbearbeitete Bild der Sensoraufzeichnung. Jedoch kocht jeder Hersteller sein eigenes Süppchen (wenn auch mit ziemlich gleichen Geschmacksrichtungen). Sie heißen je nach Hersteller etwa NEF (Nikon), ORF (Olympus) oder CR2 (Canon). Teilweise gibt es sogar beim selben Hersteller verschiedene Raw-Formate für verschiedene Kameramodelle. Und jeder Hersteller liefert seine eigene, mehr oder weniger gute Raw-Konvertierungssoftware mit. Glücklicherweise stecken in allen Raw-Formaten in etwa die gleichen Steuerparameter, die sich durch einen Multiformat-Raw-Konverter nutzen lassen. Solche Raw-Konverter, die sich auf mehrere Raw-Formate verstehen, sind als freie Software, Shareware oder Kaufprogramme erhältlich. Unter den Profifotografen beliebt und verbreitet sind etwa die Programme Capture One DSLR von Phase One aus Dänemark oder Bibble. Der Platzhirsch unter den Bildbearbeitungsprogrammen, Photoshop, hat selbstredend auch seinen eigenen Raw-Konverter – und um den geht es in diesem Buch.

Die Raw-Gemeinde hofft indes auf ein standardisiertes Raw-Format. Dieses hätte zum einen den Vorteil der Archivierbarkeit, und zweitens würde sich die wirklich freie Wahl des geeigneten Raw-Konverters eröffnen. Adobe hat im Frühjahr 2004 mit der DNG-Spezifikation einen Vorstoß unternommen und diese Eigenentwicklung als offenen Standard vorgeschlagen. Der Photoshop-Hersteller will dabei nicht die proprietären Dateistrukturen der einzelnen Hersteller abschaffen, sondern bietet DNG (Digital Negativ Format) als Konvertier- und Archivlösung an. Jedoch hat sich bislang seitens der Kamerahersteller wenig bewegt. DNG als Dateiformat direkt aus der Digitalkamera ist unter den Marktführern noch nicht einmal diskutiert, DNG als Aufzeichnungsformat haben bisher nur Hasselblad, Leica, Ricoh und Samsung in jeweils einer Kamera integriert. Auf Anfrage bei vier der großen Digitalkameraher-

steller (Canon, Fujifilm, Olympus und Nikon) gab keiner an, sein Raw-Format hinsichtlich der DNG-Konvention anpassen oder DNG direkt unterstützen zu wollen. Offiziell bekunden Olympus und Nikon keine Absichten, sich mit dem DNG-Format auseinanderzusetzen, »kein Kommentar« sind die Antworten von Fujifilm und Canon. Die Gründe für diese Zurückhaltung liegen auf der Hand: Keiner der Hersteller will sich von Adobe zu tief in seine eigenen Spezifikationen blicken lassen und so eigenes Know-how aus der Hand geben, erst recht nicht an eine Branchenmacht wie Adobe. Dem Photoshop-Entwickler und anderen Softwareanbietern bleibt so nur das legal mögliche Re-Engineering der Steuerparameter in den Raw-Formaten. Ein offenes, herstellerübergreifendes Format für digitale Negative steht indes mit ganz oben auf der Liste der Anwenderwünsche. Die Kamerahersteller sollten sich dies zu Herzen nehmen, denn der Geist ist nun mal aus der Flasche.



**Hinweis** Die Raw-Übungsdateien zu diesem Buch sind alle im DNG-Format gespeichert.

### 1.4 Digitalkameras für Raw-Aufnahmen

Bei weitem nicht jede Digitalkamera kann mit einem Raw-Modus aufwarten. Und bei weitem nicht jeder Digitalfotograf benötigt ihn oder will sich damit auseinander setzen. Die Masse der Kamerabesitzer wollen einfach nur ein paar Erinnerungsfotos knipsen. Dabei soll die Digitalkamera einfach zu bedienen sein.

Wo Kamerahersteller ihre Modelle auch unter dem Aspekt hoher Qualität verkaufen wollen und eine anspruchsvollere Kundschaft anpeilen, dürfen Sie aber sicher sein, dass ein Raw-Modus in die Kamera eingebaut ist. Adobe Camera Raw versteht sich bei Manuskriptabgabe auf etwa 80 verschiedene Fabrikate bzw. deren Raw-Dateiformate. Eine konkrete Auflistung der einzelnen Modelle finden Sie im Anhang dieses Buchs.

## Für dieses Buch eingesetzte Kameras

Ich hatte das Glück, für dieses Buch mit sechs verschiedenen Kameramodellen arbeiten zu können, die ich Ihnen hier kurz vorstellen will.

### ► Canon EOS 350D

Auch genannt die Volks-DSLR (DSLR steht für Digitale Spiegelreflexkamera). Als Nachfolgerin der ersten DSLR EOS 300D für Einsteiger in dieses Kamerasegment hat diese Spiegelreflexkamera deutlich an Funktion und Geschwindigkeit zugelegt. Eine echte Allroundkamera, mit der Sie flotte Aufnahmeserien ebenso fotografieren können wie ausgetüftelte Sachaufnahmen. Sie hat einen für diese Klasse sehr guten und schnellen Autofokus. Die 8-Megapixel-Kamera kann den Raw-Modus auch mit parallelen JPEG-Aufnahmen ergänzen. Ihre technischen Daten: 8 Megapixel Auflösung, CMOS-Sensor, Bildformat 2:3, ISO 100 bis 1600, speichert auf Compactflash und Microdrive.



— Abbildung 1.22: Canon EOS 350D

### ► Fujifilm S3 Pro

Sie ist die professionellste DSLR, die hier vorgestellt wird. Motivprogramme sucht man vergeblich, aber dafür ist die Funktionseinteilung der Bedienfelder vorbildlich gelöst. Auf die Kamera

passen Objektive für Nikon-Systeme. Weltmeisterlich ist sie im erfassten Dynamikumfang (um die zehn Blendenstufen!), mit dem sie sich momentan von allen anderen DSLRs abhebt. Ein echtes Profi-Werkzeug und auch gut für Porträt- und Sachaufnahmen geeignet. Ihre technischen Daten: 6,4 Megapixel Auflösung, Super-CCD-Sensor, Bildformat 2:3, ISO 100 bis 3200, speichert auf Compactflash, Microdrive und xD-Picturecard.



— Abbildung 1.23: Fujifilm S3 Pro

### ► Nikon D70s

Nikons Gegenspieler zur Canon EOS 350D wendet sich an bereits ambitionierte Fotografen. Der optische Sucher ist der beste seiner Klasse und das Gehäuse ist auch für größere Hände besser geeignet als die doch sehr kompakten Einsteiger-DSLRs der Einsteigerklasse. Mit sechs Megapixel Sensorauflösung ist die Pixelausbeute allerdings vergleichsweise knapp. Dafür punktet sie mit einem sehr guten Rauschverhalten und dem Funktionsumfang. Autofokus und Serienbildgeschwindigkeit sind ähnlich flott wie bei der EOS 350D. Sie speichert Raw-Aufnahmen auf Wunsch mit angehängten JPEG-Bildern. Ihre technischen Daten: 6 Megapixel Auflösung, CCD-Sensor, Bildformat 2:3, ISO 100 bis 1600, speichert auf Compactflash und Microdrive.



— Abbildung 1.24: Nikon D70s

#### ► Olympus C-8080 Widezoom

Unter den sechs Kameras ist die C-8080 Widezoom die einzige mit nicht wechselbarem Objektiv. Dafür hat sie einen satten Brennweitenbereich von Weitwinkel bis hin zum Tele und dazu einen sehr brauchbaren Makro. Konverter ergänzen den Brennweitenbereich. Für Digitalfotografen, die nicht gleich in ein Spiegelreflexsystem samt verschiedenen Objektiven investieren wollen, ist sie eine echte Empfehlung. Die 8-Megapixel-Kamera glänzt mit einer wirklich guten Bildqualität und einem ordentlichen Dynamikumfang, ist aber bei den Raw-Aufnahmen sehr langsam. Ihre technischen Daten: 8 Megapixel Auflösung, CCD-Sensor, Bildformat 3:4, ISO 100 bis 1600, speichert auf Compactflash und Microdrive.



— Abbildung 1.25: Camedia C-8080 Widezoom

#### ► Canon EOS 30D

Diese DSLR hat Canon genau zwischen semiprofessionellen Kameras und professionellen Modellen mit Vollformat-Sensor platziert. Profihaft ist das robuste Gehäuse, die Sensorgröße der 8-Megapixelkamera ist jedoch mit denen der Einsteiger-DSLRs zu vergleichen und bedingt eine Brennweitenverlängerung um den Faktor 1,6. Zu den Verbesserungen gegenüber dem Vorgängermodell 20D zählt der optimierte interne Bildpuffer – die 30D schafft bis zu 11 Raw-Aufnahmen in Serie ohne »Atempause«. Besonders erwähnenswert sind auch ihre Rauscharmut und die vielen Individualfunktionen für Fotografen, die sich intensiver mit der Kameratechnik auseinander setzen wollen. Profifotografen schätzen die EOS 30D als Zweitkamera für ihre Canon-Systeme, da sie ihre vorhandenen Objektive einsetzen können. Ihre technischen Daten: 8 MP Auflösung, CMOS-Sensor, Bildformat 3:4, ISO 100 bis 3200, speichert auf Compactflash und Microdrive.



— Abbildung 1.26: Canon EOS 30D

#### ► Pentax \*ist Ds

Ebenfalls sehr auf Einsteiger und Gelegenheitsfotografen ausgerichtet zeigt sich die Pentax \*ist Ds. Die DSLR konkurriert um den Preis der kompaktesten Spiegelreflexkamera und verwendet wohl auch deshalb als Speichermedium eine im Vergleich zu Compactflash wesentlich kleiner dimensionierte SD-Card. Neben einer wirklich einfachen Bedienung fallen die gute effektive Auflösung und die gute Autofokus-Messung auf. Sie ist allerdings etwas be-

häufig im Serienbildmodus. Ihre technischen Daten: 6 Megapixel Auflösung, CCD-Sensor, Bildformat 2:3, ISO 100 bis 1600, speichert auf SD-Card.



Abbildung 1.27: Pentax \*ist Ds

**Hinweis** Egal, welche Raw-fähige Digitalkamera Sie einsetzen: Finden Sie den Belichtungsspielraum der Kamera heraus (Camera Raw ist Ihnen dabei eine große Hilfe). Für Raw-Aufnahmen sollten Sie dann leicht unterbelichten. Zwar kann Camera Raw ausgefressene Lichter zum Teil wiederherstellen, der Spielraum für Bildtiefen (die dunklen Bildstellen) ist jedoch weit größer. Wenn Sie aber zu stark unterbelichten, laufen Sie Gefahr, bei der Korrektur in Camera Raw vorhandenes Bildrauschen zu verstärken.

## Speichermedien

Die meisten der Raw-fähigen Digitalkameras speichern auf Compactflash-Karten, daneben finden Sie Microdrives, SD-Cards, xD-Picturecards und den Memorystick von Sony in seinen verschiedenen Varianten. Egal, welches Speichermedium Sie verwenden, ein Nachteil ist der größere Hunger an Speicherkapazität, wenn Sie mit Ihrer Digitalkamera Aufnahmen im Raw-Modus machen. Während es bei den heutigen Festplattengrößen immer weniger eine Rolle spielt, wie viele Megabyte Ihre Aufnahmen in Anspruch nehmen, ist Speicherplatz auf den Speichermedien Ihrer Kamera wesentlich knapper. Besonders, wenn Sie gerne im Serienbildmodus fotografieren und dabei be-

sonders viel Speicherplatz in Anspruch nehmen, müssen Sie sich überlegen, welche Speicherkapazität Ihr Speichermedium haben sollte. Die Frage wird immer dringender, je mehr Sensoraufklärung Ihre Digitalkamera aufbieten kann.

Für mich hat es sich als praktikabel herausgestellt, wenigstens drei Speicherkarten zu Aufnahmen außer Haus mitzunehmen. Dabei wähle ich nicht die größte vorhandene Speicherkapazität, sondern lieber ein paar Hausnummern kleiner. Die größte Speicherkartenkapazität kostet auch am meisten Geld pro Megabyte. Schon die Hälfte der mit der jeweiligen Technologie machbaren Speicherkapazität kostet pro Megabyte wesentlich weniger. Mir genügen bei 8 Megapixel Auflösung einer Digitalkamera zwei bis drei Speicherkarten mit jeweils 512 Mbyte Bruttokapazität, um nicht Gefahr zu laufen, dass die Speichermedien im Laufe des Tages komplett voll sind.

Im Urlaub und auf Reisen stellt sich jedoch schnell die Frage, wohin mit den gemachten Aufnahmen, sofern Sie keinen Laptop und einen Stromanschluss haben. Womit wir bei einem grundsätzlichen Nachteil von Digitalkameras wären: Sie brauchen Strom. Gute Digitalkameras benötigen dabei im Aufnahmebetrieb weniger Strom vom Akku oder Batteriesatz als Digicams, die für die Aufnahme immer das Farbdisplay eingeschaltet haben müssen.

Sie können pro Akkuladung oder Batterieladung sicher 400 Aufnahmen einplanen. Sind die Speicherkarten jedoch voll, haben Sie nur die Alternative, Bilder zu löschen oder sie auf ein anderes Speichermedium zu befördern. Für unterwegs gibt es dafür mittlerweile einen reichlich gut sortierten Markt an Karten-Lese-Schreib-Geräten mit integriertem Speichermedium. Je nach Ihren Anforderungen bekommen Sie netzunabhängige Geräte oder solche, die wenigstens die Stromversorgung über eine Autobatterie benötigen. Ich bin (leider) davon überzeugt, dass es auf der Welt nur noch sehr wenige Gegenden gibt, in denen es Ihnen über mehrere Tage hinweg an Stromversorgung mangelt.

Aber zurück zu Speicherkarten: Legen Sie sich nur Speichermedien zu, die mit der Schreibgeschwindigkeit Ihrer Digitalkamera mithalten können. Weniger Aufzeichnungsgeschwindigkeit be-

deutet einen längeren Zeitraum, bis die Kamera bereit ist zur nächsten Aufnahme. Eine höhere Aufzeichnungsgeschwindigkeit kostet Sie im Zweifelsfall nur mehr Geld. Im Internet finden Sie mehrere Websites, die die Schreibgeschwindigkeiten bei verschiedenen Digitalkameras vergleichen, so etwa:

[www.dpreview.com](http://www.dpreview.com)

oder

[www.robgalbraith.com](http://www.robgalbraith.com)

Manche meiner Speicherkarten haben bereits zwei Generationen von Digitalkameras überstanden. Dennoch sind sie nur als Zwischenspeicherlösung zu betrachten. Sie sollten Ihre Aufnahmen bei der nächsten Gelegenheit auf Ihren Computer befördern und dann archivieren. Sind dann die Aufnahmen »in Sicherheit gebracht«, können Sie die Speicherkarte löschen. Ich bevorzuge dabei das Formatieren der Speicherkarte, allerdings nur mit der Formatioption der Digitalkamera.

 **Hinweis** **Formatieren Sie Speichermedien nicht an Ihrem Computer – Ihre Digitalkamera kommt damit möglicherweise nicht zurecht. Formatieren mit einem aktuellen Windows-System mag bei mitgelieferter Formatierungssoftware gut gehen, am Mac vergessen Sie das Formatieren besser. Auf Mac-Formatierungen von Speichermedien versteht sich keine mir bekannte Digitalkamera.**

Eine allerdings sinnvolle Anschaffung ist ein Lese-Schreib-Gerät für Digitalkamera-Speichermedien. Es ist praktikabler und sicherer, das Speichermedium der Kamera zu entnehmen und über ein solches, inzwischen sehr preisgünstiges Laufwerk in den Computer einzulesen. Sie vermeiden so auch eine Beschädigung Ihrer Kamera durch ständiges Ein- und Ausstöpseln via USB- oder Firewire-Kabel.

## Equipment für Raw-Kameras

Eine häufig gestellte Frage betrifft die Ausstattung für Raw-Aufnahmen. Viel gibt es dazu nicht zu sagen. Machen Sie Ihre Aufnahmen mit Ihrem vorhandenen Equipment und so gut Sie es können. Über die Qualität Ihrer Raw-Aufnahmen entscheiden zu-

erst die Kamera und das verwendete Objektiv. Es gibt einen alten Spruch, der oft beim Thema Bildverarbeitung zitiert wird: »Garbage in, garbage out.« Auf Deutsch: Macht Ihre Digitalkamera Müll, kann auch Camera Raw nur (verbesserten) Müll abliefern.

Mir fällt für Digitalkameras eigentlich vor allem eines ein, worauf Sie verzichten können, und das sind Farbkorrekturfilter. Anders als Film, der auf Tageslicht oder Kunstlicht eingestellt ist, erzielen Sie mit Digitalkameras durch eine stimmige Weißbalance ein besseres Ergebnis als diese Filter mit Filmkameras. Wie später in diesem Buch zu lesen, können Sie sogar Camera Raw selbst als Farbfilter einsetzen.

Einen Filtervorsatz verwende ich dennoch so gut wie immer vor meinem Objektiv. Ein Zero-Density-Filter oder Neutralgraufilter der Stärke null schützt die äußere Glasschicht Ihres Objektivs. Es ist bei weitem billiger, einen zerkratzten Filtervorsatz zu ersetzen als ein zerkratztes Objektiv.

UV-Sperrfilter verrichten bei höherer UV-Strahlung eine gute Arbeit, beispielsweise in den Bergen. Auch diese Vorsätze gibt es in Zero-Density-Ausführung.

Achten Sie darauf, ob der Sensor Ihrer Kamera mit einem Infrarotsperrfilter ausgestattet ist. In der Regel ist dies der Fall, da CCD- und CMOS-Sensoren relativ sensibel auf Licht im Infrarotbereich reagieren. Wenn Sie eine interne Infrarotfilterung mit einem auf das Objektiv aufgesetzten Infrarotfilter verstärken, schränken Sie dabei die Empfindlichkeit des Sensors auf sichtbares rotes Licht weiter ein.

Polfilter oder Polarisationsfilter sind die einzigen Effektfiler, deren Wirkung durch Bildbearbeitung oder eine Camera-Raw-Einstellung nicht ersetzt werden können. Polfilter lassen nur gerichtete Lichtstrahlen durch. Lichtstrahlen schwingen im 90-Grad-Winkel zu ihrem Ursprung, so auch bei Reflexionen, wie sie bei Glas, Wasser und Wolken auftreten können. Diese Reflexionen können Sie mit einem Polfilter in der Aufnahme minimieren, indem Sie den Filter so drehen, dass die Reflexionen ausgefiltert werden. Bei Landschaftsaufnahmen macht ein Polfilter die Farbe des Himmels kräftiger und sorgt für gesättigtere und differenzierte Grüntöne in den Aufnahmen.



■ *Abbildung 1.28: Aufnahme ohne Polfilter*



■ *Abbildung 1.29: Dasselbe Motiv mit Polfilter fotografiert*

Wegen der Möglichkeiten von Camera Raw rate ich Ihnen, öfter mal ein Stativ einzusetzen. Die Kombinationen unterschiedlicher Raw-Entwicklungen, die man auch als digitale Mehrfachbelichtungen bezeichnen kann, erlauben einen großen kreativen Spielraum. Nur setzen sie deckungsgleiche Aufnahmen voraus. Mit einem Stativ gelingt Ihnen dies deutlich besser als aus der Hand.

## 1.5 Monitorkalibrierung

Zum Schluss dieses Einführungskapitels gebe ich Ihnen den dringenden Rat, Ihren Monitor zu kalibrieren. Sie werden vor allem mit Ihrem Auge bewerten, ob Sie mit Ihren Einstellungen in Camera Raw zufrieden sind. Voraussetzung dafür ist eine verlässliche Monitoranzeige. Glücklicherweise sind

die Monitorfarben nach demselben Farbmodell aufgebaut wie die Farben von Digitalkameraaufnahmen, nämlich RGB.

Mit den Bordmitteln des Betriebssystems können Sie als Macintosh-Anwender bereits eine recht zuverlässige Monitorkalibrierung erzielen. Sie finden die Funktion in den Systemeinstellungen unter MONITOR. Den Kalibrierungs-Assistenten starten Sie im Abschnitt FARBEN mit KALIBRIEREN....



■ *Abbildung 1.30: Der Assistent zur Monitorkalibrierung bei Mac-OS X*

Windows-Anwender können das Kalibrierungsprogramm Adobe Gamma verwenden, welches mit Photoshop CS, CS2 und Photoshop Elements ausgeliefert wird.

Beide Kalibrierungsverfahren sind selbst erklärend. Sie sollten den Monitor an dem Standort kalibrieren, an dem Sie normalerweise auch Bilddateien betrachten und bearbeiten. Das Umgebungslicht spielt nämlich eine große Rolle. Eine Monitorkalibrierung unter freiem Himmel können Sie vergessen – Sie benötigen gleich bleibende Lichtbedingungen.

Zuverlässiger, aber auch teurer ist die Monitorkalibrierung mit einem Messinstrument. Diese Lösungen funktionieren mittlerweile auch zuverlässig mit TFT-Flachbildschirmen. Wenn Sie in eine solche Lösung investieren wollen: Eventuell können Sie sich die Kosten mit anderen Anwendern teilen. Schließlich benötigen Sie das Messinstrument nur alle vier bis acht Wochen zu einer Nachkalibrierung des Monitors.