

Workshop „Rohdaten-Konversion und Bildbearbeitung“

Wonsheim, 14. April 2007

Dr. Dirk Funhoff

 DIRK FUNHOFF

Gliederung

Einführung – Vorstellungsrunde

Theorie

- Rohdaten - Grundlagen der Bearbeitung

Praxis Rohdaten-Konversion

- Adobe Camera RAW
- Photoshop Lightroom

Gruppen-Arbeit

Diskussion der Ergebnisse

Entstehung eines digitalen Bildes

- Belichtung
- Konversion der Rohdaten
- Bild-Aufbereitung
- Ausgabe (Druck, Beamer, Web)

Entstehung eines digitalen Bildes

- Belichtung
- Konversion der Rohdaten
- Bild-Aufbereitung
- Ausgabe (Druck, Beamer, Web)

Warum müssen wir uns darum kümmern?

Die Qualität des Endergebnis hängt stark von den Einzelschritten ab:

Aufnahmetechnik	98%
Objektiv	98%
Sensor	98%
Konversion, Aufbereitung	98%
Ausgabe	98%
Endergebnis	89%

Warum müssen wir uns darum kümmern?

Die Qualität des Endergebnis hängt stark von den Einzelschritten ab:

Aufnahmetechnik	98%	98%
Objektiv	98%	98%
Sensor	98%	98%
Konversion, Aufbereitung	98%	80%
Ausgabe	98%	98%
Endergebnis	90%	74%

Detailschritte bei der Konversion der Rohdaten

	in Kamera (automatisch)	Konverter
Weißabgleich	x	x
Tonwertkorrektur	x	x
Schärfen	x	-x-
Farbtiefe	8 bit	8 oder 16 bit
Farbraum	x	x
Rauschunterdrückung	(x)	x
Ausschnitt	nein	x
Ausflecken	?	(x)

Diese Schritte finden immer statt – bewußt oder unbewußt!

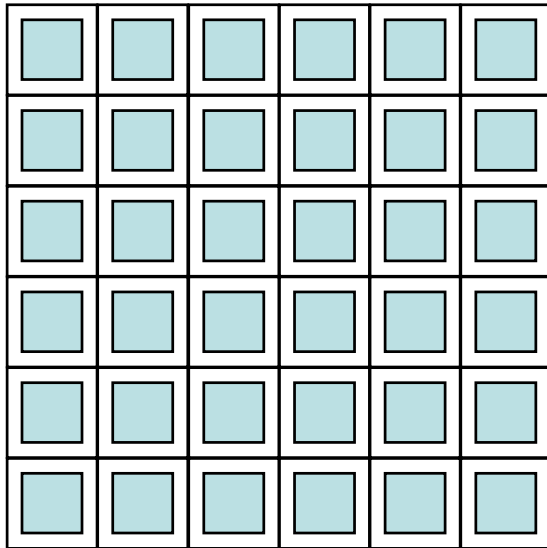
Detailschritte in der Bild-Aufbereitung

- Grund-Schärfen (PhotoKit Sharpener: capture sharpen)
- ggf. Rauschunterdrückung
- ggf. Ausflecken
- „kreatives“ Schärfen

=> fertiges digitales Bild – Basis für alles weitere...

- Vorbereitung für Ausgabe
 - Anpassen der Bildgröße
 - Ausgabe-spezifisches Schärfen

Prinzipieller Aufbau eines üblichen Kamerasensors (alle außer Foveon-Sigma)

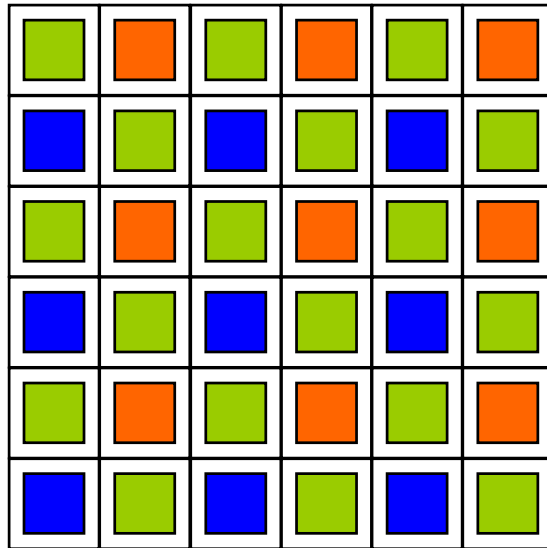


Jeder Photosensor entspricht einem
lichtempfindlichen Messpunkt

Grundsätzliche Beschränkungen
von Standard-Photosensoren

- keine Farbunterscheidung
=> Farbfilter und -gebung nötig
- lineare Lichtempfindlichkeit
=> Gammakorrektur nötig

Die Bayer-Matrix ermöglicht einem Sensor das Farbsehen



Bayer-Farbfiler Anordnung – das Licht des Sensors wird gefiltert:
2 x Grün, 1 x Blau, 1 x Rot

Erstellung des Bildes erfordert Interpolation mittels mathematischer Algorithmen

- Bestimmung der Farben für jeden Meßpunkt / jedes Pixel
- Berechnung der Ränder von Bild-Objekten

Welche Farbtiefe wählt man bei der Konversion?

- Gemessen wird Helligkeit und eine RGB-Farbe
- Speicherung erfolgt digital in Ebenen

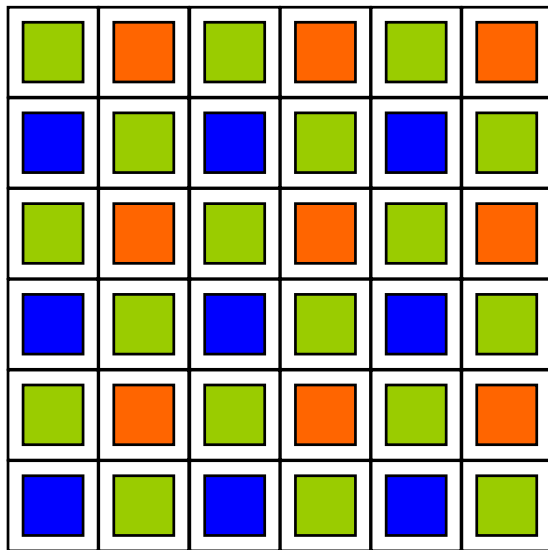
12 bit = 2^{12} = 4.096 Grau-Werte des Sensors

8 bit = 2^8 = 256 jpg-Daten, Printausgabe
aber: pro RGB-Kanal!

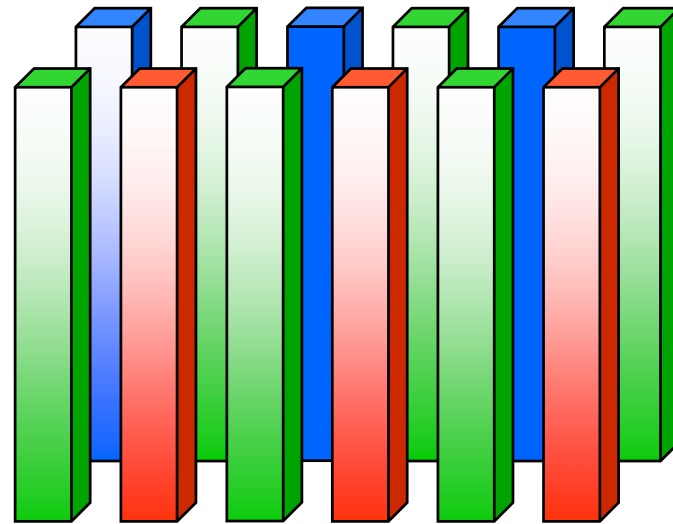
16 bit = 2^{16} = 65.536 pro RGB-Kanal

- Folgerung
 - in 16 bit konvertieren
 - schafft viel mehr Spielraum bei der Bildaufbereitung

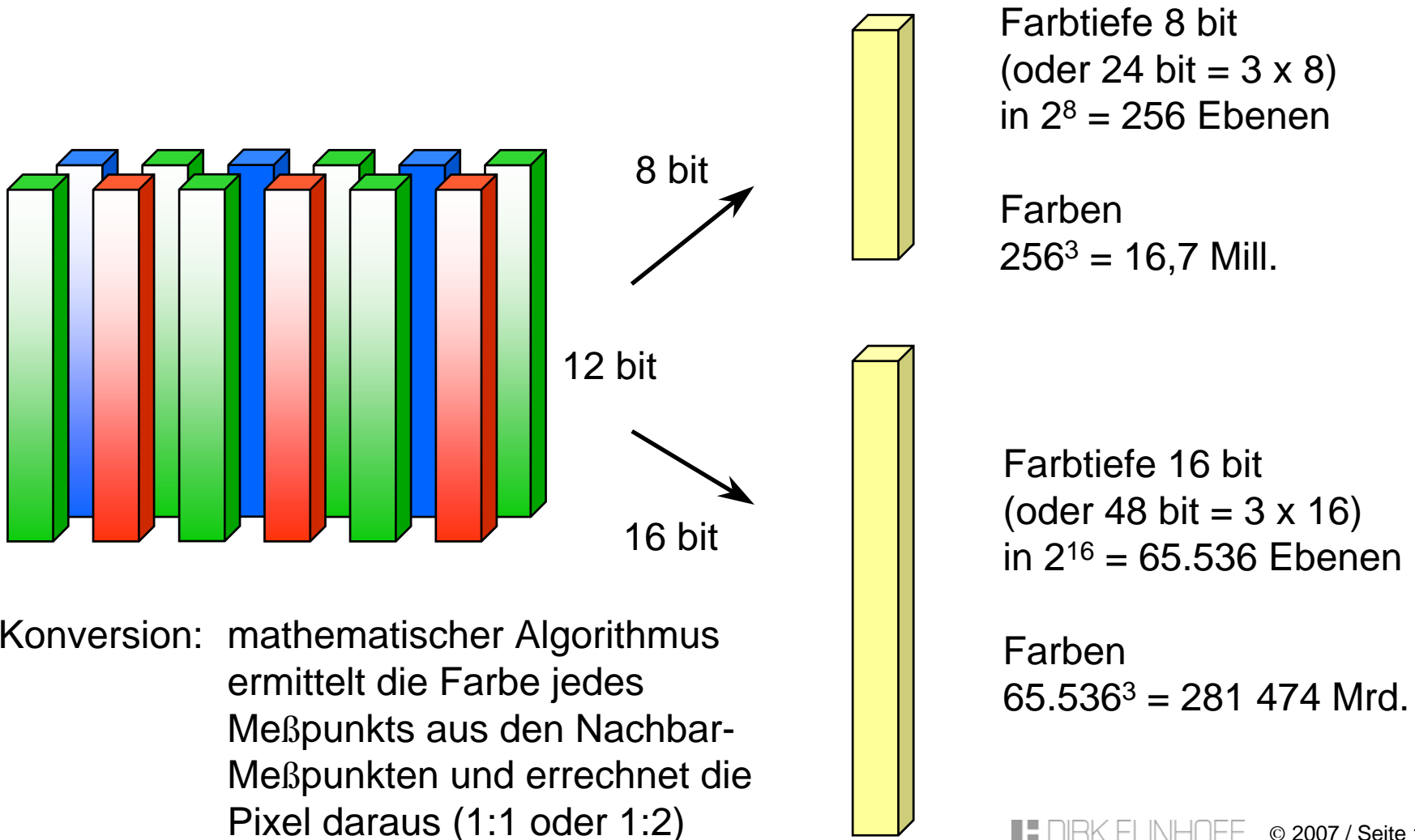
Zunächst wird pro Meßpunkt die Helligkeit in einer der drei RGB-Farben gemessen



⇒

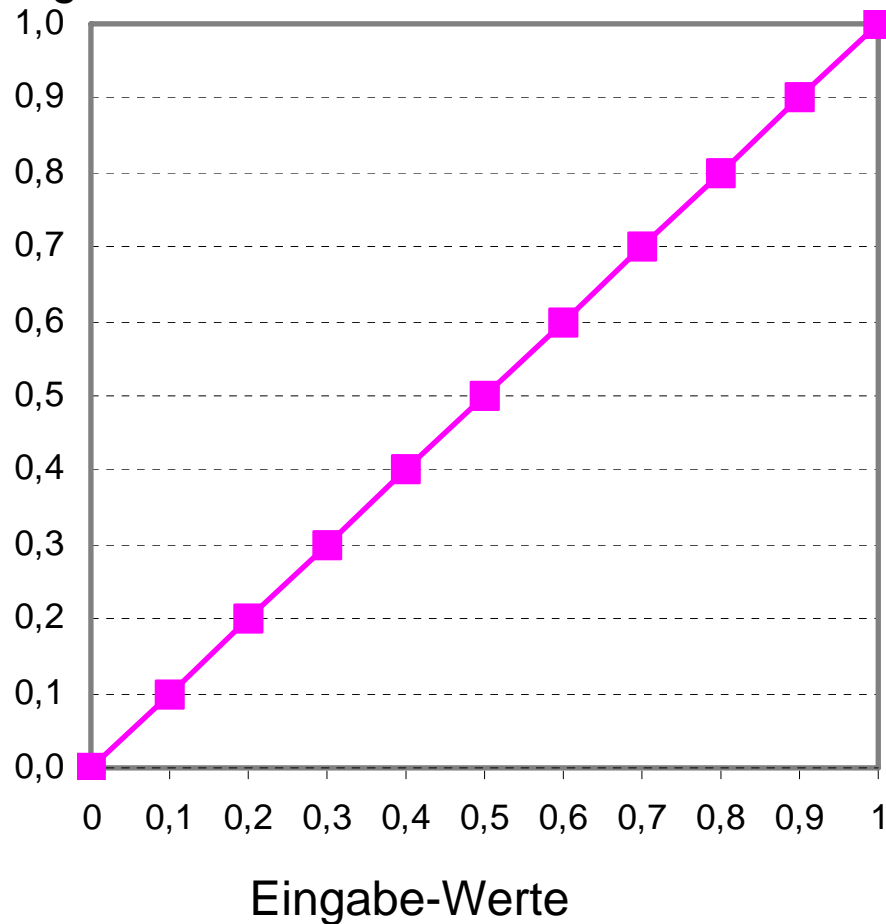


Dann wird jedem Meßpunkt eine Farbe zugeordnet

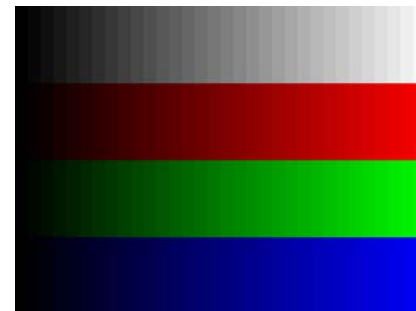


Gammakorrektur – Anpassung der Licht-Meßwerte an das menschliche Sehen

Ausgabe-Werte

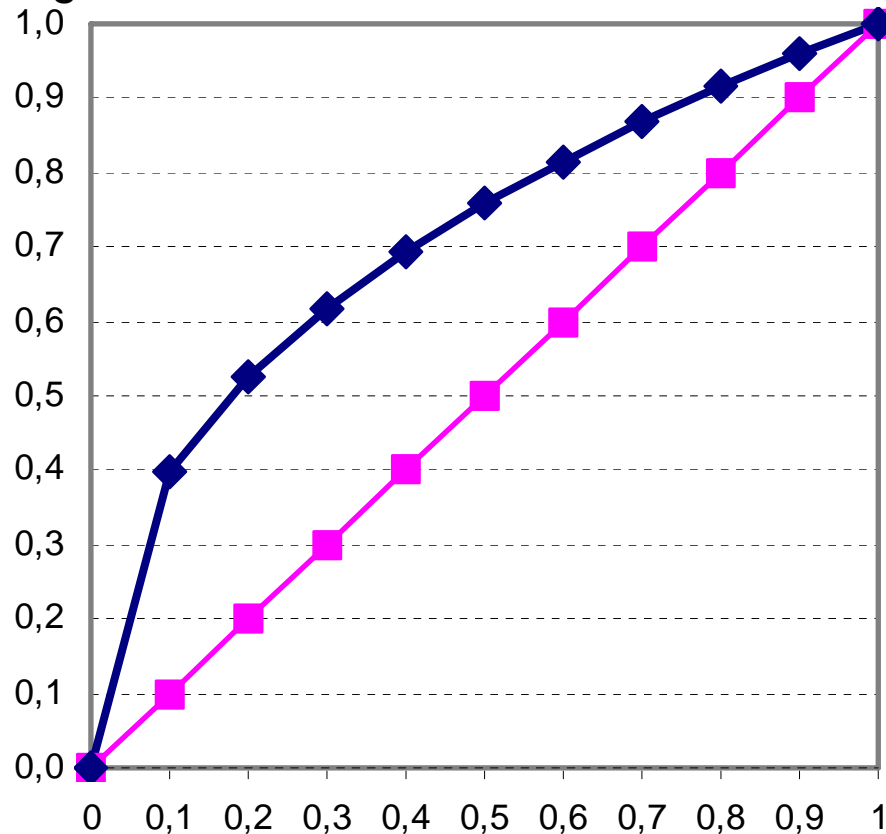


- Der Sensor registriert Helligkeit linear
- Für das menschliche Auge wirkt das sehr hell, mit wenig Grautönen



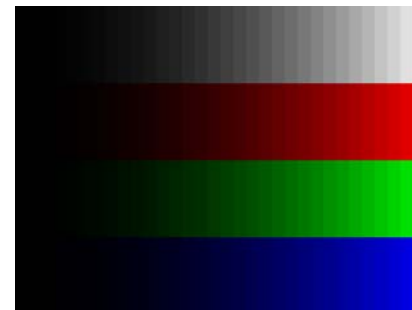
Das menschliche Auge reagiert nicht-linear auf Helligkeitsunterschiede

Ausgabe-Werte

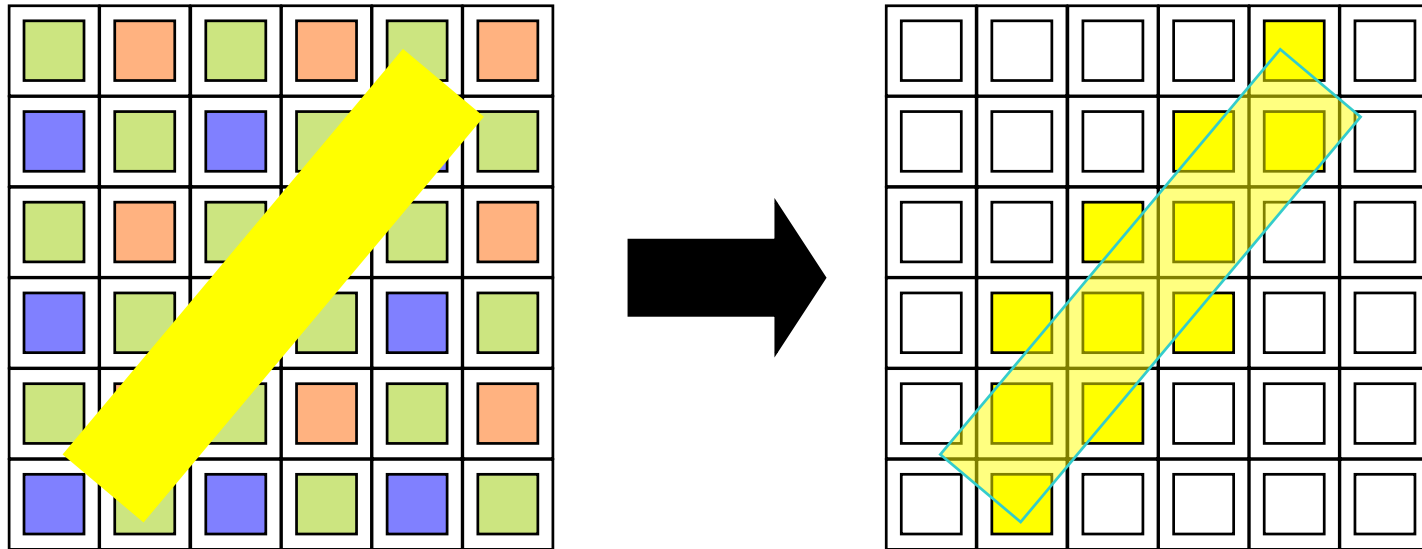


Eingabe-Werte

- Menschen sehen Details an dunklen Stellen
=> möglichst hell belichten
- Menschen können einen hohen Kontrastumfang ausgleichen
=> Tonwertanpassung nötig



Die Form von Objekten muß auch berechnet werden



- Folgerungen:**
- a) Algorithmen sind wichtig (unterschiedl. Konverter)
 - b) Grund-Schärfung der Rohdaten ist wichtig

Weitere wichtige Punkte für die Auswahl eines Rohdatenkonverters

- verschiedene RAW-Formate lesbar (Nikon, Canon, Fuji, Konica-Minolta...)
- Stapel-Verarbeitung möglich

- Datei-Import und Möglichkeit zum Umbenennen
- IPTC-Beschriftung (z.B. Copyright)
- Integration zur Bild-Aufarbeitung (Stapelverarbeitung!)
- Verschlagwortung der Bilddateien

Praxis - Teil

- Vorstellung Rohdatenkonversion
 - Adobe Camera Raw
 - Lightroom
- Gruppenarbeit

Überblick der vorhandenen Programme (Status der Anmeldungen)

- Rohdaten-Konverter
 - Adobe Camera Raw 5 x
 - Adobe Lightroom 3 x
 - Breeze Browser 1 x
 - Canon Digital Photo Professional 4 x
 - Nikon Capture NX 3 x
 - Raw Shooter (nicht mehr unterstützt) 3 x

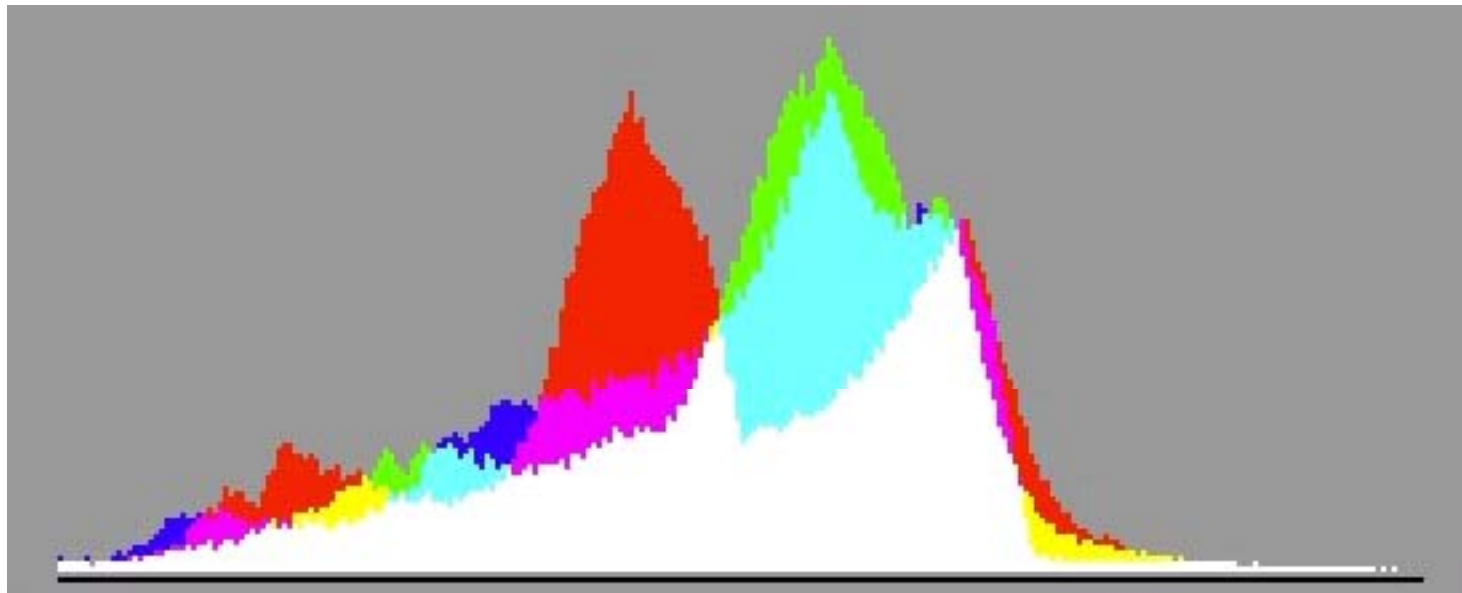
- Bildbearbeitungsprogramme
 - Photoshop (CS, CS2) 9 x
 - Photoshop Elements 2 x
 - Corel Paint Shop Pro 1 x

Die von mir verwendeten Programme

- Adobe Camera Raw (Bridge)
- Photoshop CS 2
 - PhotoKit Sharpener <http://www.pixelgenius.com/>
 - Noise Ninja <http://www.picturecode.com/index.htm>
 - PTLens <http://epaperpress.com/ptlens/>

Das Histogramm bildet die Grundlage für die weitere Bearbeitung

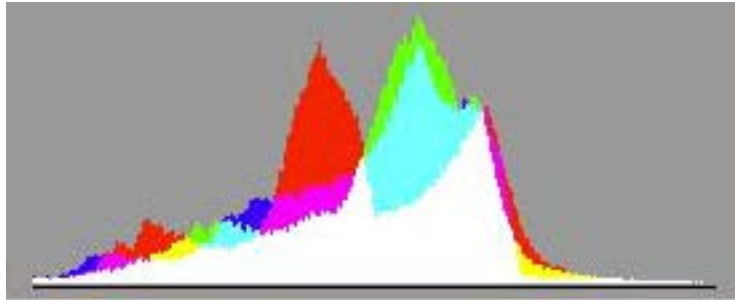
Es visualisiert die Verteilung der Helligkeitswerte eines Bildes.



↑-----Häufigkeit des
Helligkeits-Werts
-----↓

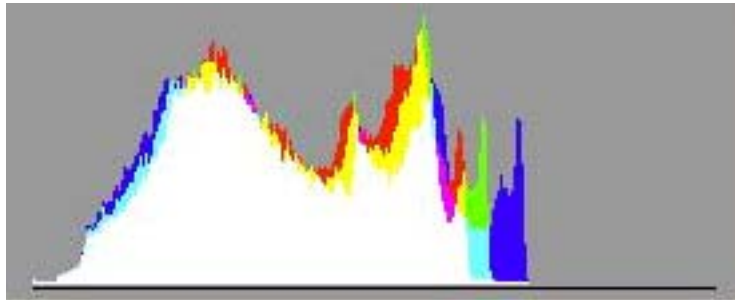
0 <----- Helligkeits-Wert des Pixels -----> 255

Genauere Analyse gibt Anregungen für weitere Maßnahmen



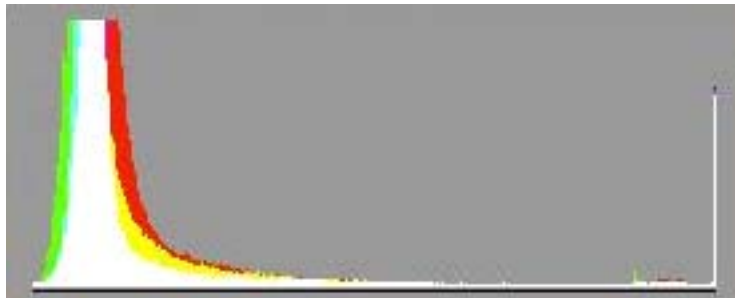
korrekt belichtet

-> Helligkeit, Kontrast



unterbelichtet

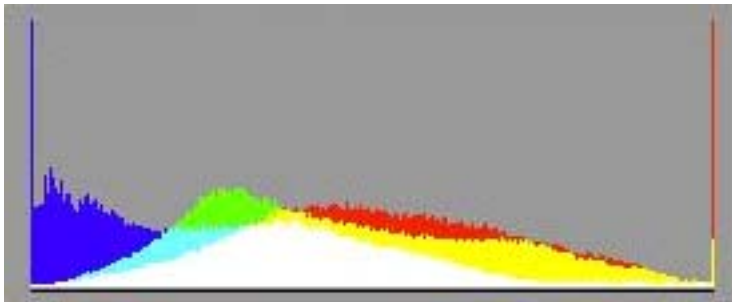
-> Belichtungskorrektur



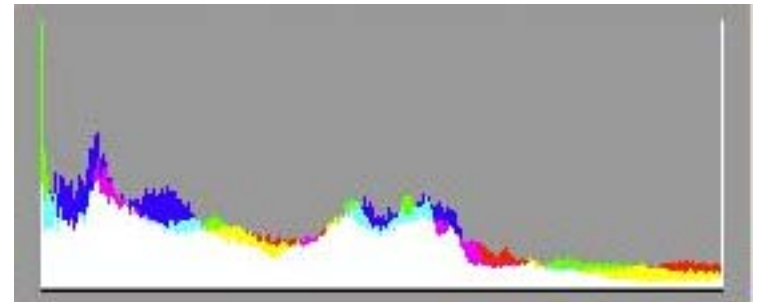
Spitzlicht

-> Datenverlust, nicht behebbar

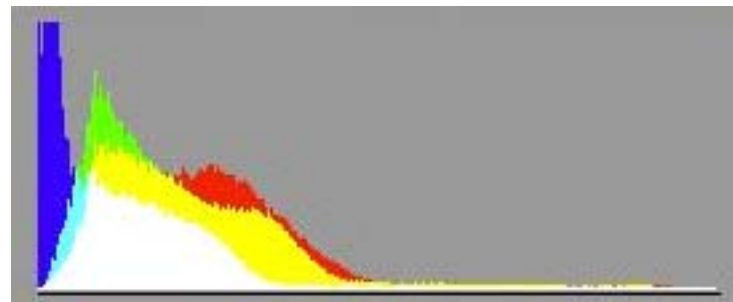
Spitzlichter können im Kamera-Histogramm täuschen, Rohdaten-Konverter sind toleranter



Spitzlichter im Roten -> Daten in anderen Kanälen verfügbar



Spitzlichter im Weißen
Motivabhängige Überbelichtung



Belichtungskorrektur im Rohdaten-Konverter „rettet“ Bild

Ergänzende Informationen

Bit und Byte

8 bit = 1 byte

Dezimal- und Binärsystem liefern unterschiedliche Größen

Name	Symbol	SI-konforme Bedeutung	Zahlenwert	als Binär-Präfix	Zahlenwert	% Unterschied
Kilobyte	kB	10 ³ Byte	1.000	2 ¹⁰ Byte	1.024	2,40%
Megabyte	MB	10 ⁶ Byte	1.000.000	2 ²⁰ Byte	1.048.576	4,90%
Gigabyte	GB	10 ⁹ Byte	1.000.000.000	2 ³⁰ Byte	1.073.741.824	7,40%
Terabyte	TB	10 ¹² Byte		2 ⁴⁰ Byte		10,00%
Petabyte	PB	10 ¹⁵ Byte		2 ⁵⁰ Byte		12,60%
Exabyte	EB	10 ¹⁸ Byte		2 ⁶⁰ Byte		15,30%
Zettabyte	ZB	10 ²¹ Byte		2 ⁷⁰ Byte		18,10%
Yottabyte	YB	10 ²⁴ Byte		2 ⁸⁰ Byte		20,90%

=> 4,7 GB DVD-Rohling (dezimal) sieht das Betriebssystem als 4,38 GB binär

Speicherformate für Bilddaten

raw

- Herstellerspezifische Formate: CRW, NEF, RAF usw.
- Speicherbedarf unterschiedlich, abhängig von Megapixel Sensor

tif

- Tagged Image File Format (tiff)
- verlustfreie Speicherung
- Dateien sehr groß, speicherintensiv

jpg

- Joint Photographic Experts Group (JPEG)
- verlustbehaftete Speicherung
- kleine Dateien, wenig Speicherplatzbedarf

Speicherbedarf verschiedener Dateiformate

Speicherbedarf in MB

		Pixel		MP (dez.)	RAW	tif 16bit	tif 8bit	jpg - 12	jpg - 8
D200	NEF	3872	2592	10,0	15,3	57,4	28,7	4,34	1,03
Fuji S2 Pro	RAF	4256	2848	12,1	12,9	71	35,5		
EOS-1D Mark II	CR2	3504	2336	8,2	9,4	46,8	23,4	4,86	0,99
EOS 20D	CR2	3504	2336	8,2	8,4	46,8	23,4	3,38	0,84

Dateiformat gif

- Graphics Interchange Format
- verlustfreie Komprimierung für Bilder mit geringer Farbtiefe (max 256 verschiedene Farben pro Einzelbild)
- besonderer Vorteil für Comics, Texte, einfache Graphiken
- aktueller Einsatz:
Banner und kleinere Bilder im Internet