

Neue Funktionen der Digitalkameras

- 1. Aktuelle Entwicklungen bei den Digitalkameras**
- 2. Das Aufnahmeprinzip**
- 3. Wichtige Eigenschaften**
 - 3.1 Allgemeine Aufnahmeeigenschaften**
 - 3.2 Automatikfunktionen**
 - 3.3 Motivprogramme**
 - 3.4 Die Bildqualität bestimmende Eigenschaften**
 - 3.5 Display**
- 4. Videofunktion**
- 5. Informationen über Digitalkameras im Internet**

1. Aktuelle Entwicklungen bei den Digitalkameras

Klassen von Digitalkameras:

- **Kompaktkameras (klein handlich, leicht zu bedienen)**
In der Mittelklasse mit vielen manuellen Einstellmöglichkeiten, verschiedene Messverfahren und Weißabgleichsfunktionen
 - **Spiegelreflexkameras (DSLR) für gehobene Ansprüche**
Wechselobjektive, hohe Bildqualität durch größere Bildsensoren, hohe Lichtempfindlichkeit und Dynamik, schnell
 - **Bridge-Kameras („Brücke“ zwischen Kompakt- und Spiegelreflexkameras)**
Kompakter als DSLR, festes Zoomobjektiv, elektronischer Sucher und Display
 - **Systemkameras (relativ neu, ohne Spiegelkasten)**
Nahezu gleiche Q-Eigenschaften wie DSLR aber kompakter und handlicher, große Bildsensoren, Wechselobjektive, optischer Bildstabilisator, ohne optischen Sucher
- (Vortrag im Weiteren nur zu Kompaktkameras)**

Entwicklungstendenzen

Haupttendenz: Erweiterung der mathematische Verarbeitung der Messergebnisse

- **Rasante Entwicklung v.a. durch leistungsfähigere Prozessoren in den Kameras**
- **Mehr und kompliziertere Bearbeitungsfunktionen in der Kamera (bessere Anpassung an Aufnahmebedingungen, automatische Bildverbesserung u.a.)**

Technische Entwicklungen:

- **Asphärische Linsen ermöglichen auch in kleinen Objektiven der Kompaktkameras sehr gute Bildqualität**
- **Verwacklungsschutz in Objektiven (optischer) bzw. im Bildsensor (mechanischer) kommen in Spiegelreflex-, in guten System- und in einigen hochwertigen Kompaktkameras zum Einsatz**

Elektronischer Verwacklungsschutz in Kompaktkameras erfolgt meist mathematisch. Er führt zur Verschlechterung der Bildqualität und ist eine Mogelpackung der Werbung)

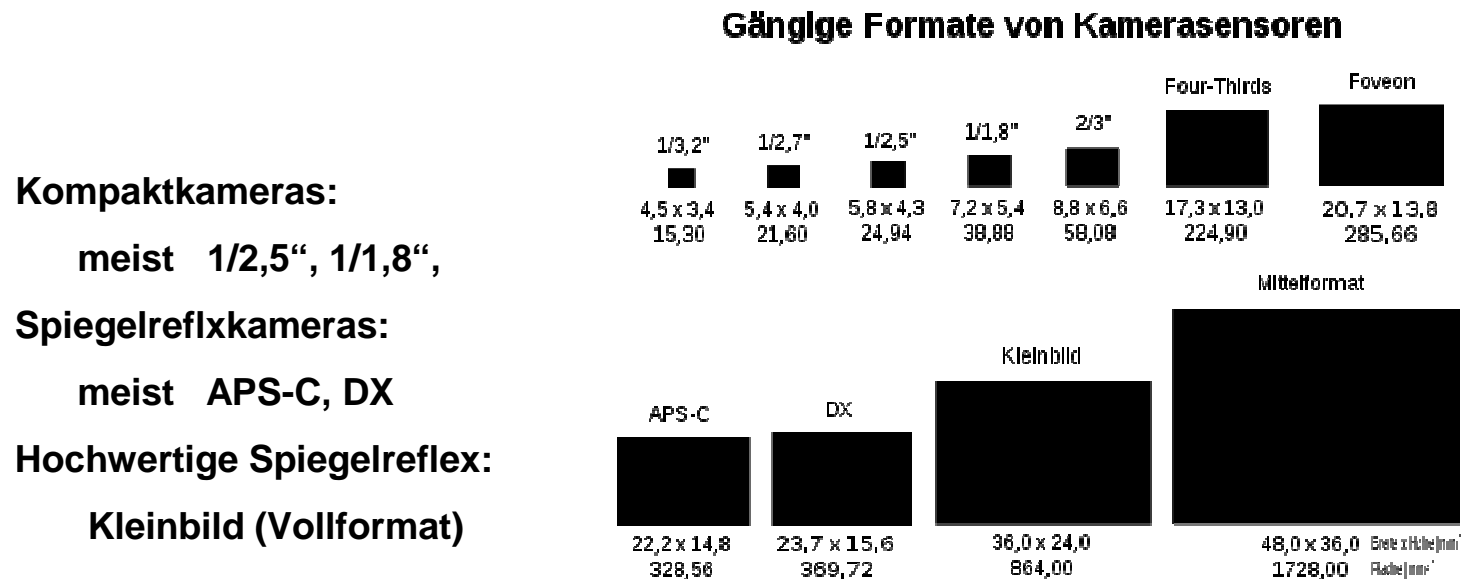
2. Das Aufnahmeprinzip

- Licht wird im Bildsensor in elektrische Impulse umgewandelt und die deren Intensität digital aufgezeichnet.

Bildsensor:

in Kompaktkameras fast ausschließlich CCD-Sensoren

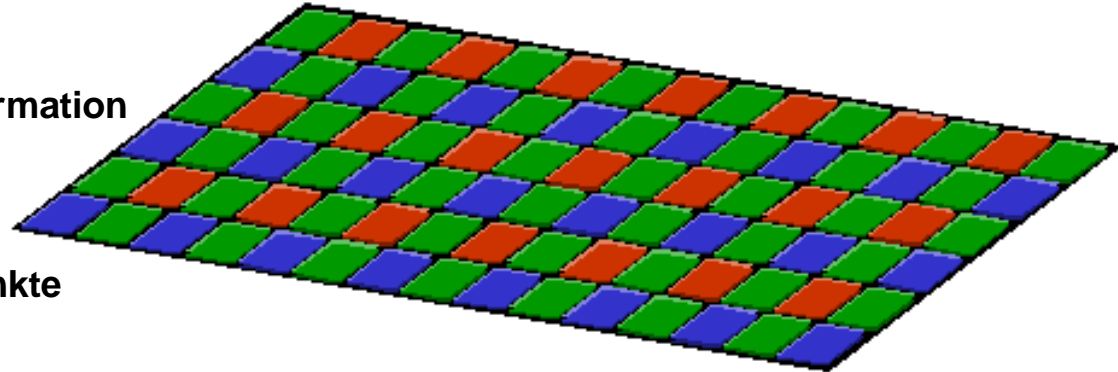
Für Bildqualität ist die Größe des Sensors wesentlich



**Auf dem Sensor befinden sich die lichtempfindlichen Zellen (Pixel)
Die Anzahl bestimmt die Auflösung**

- **Der Bildsensor reagiert nur auf Helligkeit. Die Farben werden durch Farbfilter vor dem Sensor erzeugt**
Der CCD-Bayer-Filter

Jeweils 4 Zellen liefern die Information für einen Bildpunkt:
Jeweils 3 Intensitätswerte für die 3 Farben
(dabei werden die 2 grünen Punkte zusammengefasst)



- **Die digitalen Helligkeitswerte, die Rohdaten (RAW-Werte) können direkt auf die Speicherkarte geschrieben werden (im RAW-Format) und einer RAW-Bearbeitung im PC unterzogen werden.**
- **In der Kamera erfolgt die Verarbeitung der Rohdaten: Weißabgleich, Verstärkung entsprechend ISO-Wert, rote Augen entfernen, Rauschunterdrückung, Motivprogramme, Bildoptimierung u.a.**
- **Zum Schluss erfolgt die Komprimierung zu einer jpg-Datei und die Aufzeichnung auf die SD-Karte.**

Auflösung:

- **Wichtiger Parameter der Bildsensoren ist die Anzahl der Bildpunkte – die Auflösung.
Aktuelle Kameras haben bis zu 16 MP.**
- **Das menschliche Auge kann in einem Bild maximal ca. 3 Mio Bildpunkte unterscheiden.**
- **Während Pixelwerte über ca. 8 MP für große Bildsensoren (z.B. in DSLR-Kameras) noch einen Sinn haben (Reserve bei der Bildbearbeitung), bringen sie für Kompaktkameras keine Qualitätsverbesserung, sondern im Gegenteil: Es wird das Rauschen erhöht.
Die Reklame mit den hohen Auflösungen ist eine Mogelpackung!**
- **Für den Druck reichen ohnehin 3 MP für 10x15-Bilder und 7-8 MP für DIN-A4-Bilder**

3. Wichtige Eigenschaften der Kameras

3.1 Allgemeine Aufnahmefunktionen

- **Brennweite:**

 - Angaben bezogen auf Kleinbildkamera

 - Fest (meist ca. 35 mm) oder Zoom (von Weitwinkel ab ca. 24 mm zum Telebereich bis zu 200 mm)

- **Lichtstärke und Blendenbereich**

 - Feste Blende (meist ca.5) oder Blendeneinstellung automatisch oder von Hand

 - Wichtig ist der untere Wert. Er bestimmt bei welcher Beleuchtung noch rauschfreie Bilder erhalten werden (meist Werte über 3, gute haben ca. 2)

- **Verschlusszeiten**

 - Kurze Verschlusszeiten für schnelle Bewegungen, lange für Stativaufnahmen bei schwacher Belichtung

- **Focus (Festfocus nur noch in Billig-Kameras)**

 - Manuelle und automatische Focuseinstellung

3.2 Automatikfunktionen

- **Autofocus**
 - **Kompaktkameras arbeiten mit Kontrastmessung (Focus auf maximalen Kontrast einstellen)**
 - **Integralmessung, Spot-Messung, mittenbetonte Integralmessung, mittige Messung (auf Objekt in der Mitte ausgerichtet)**
 - **Einfeld und Mehrfeldmessung (automatische Objektsuche)**
 - **Passiver oder aktiver Autofocus (beim aktiven wird ein Licht zur Fokussierung ausgesendet, meist infrarotes Licht)**
- **Belichtungsautomatik**
 - **Belichtungsmessung (Objektmessung als Integral-, Spot-, Einfeld- oder Mehrfeldmessung, gekoppelt mit Autofocus)**
 - **Programmautomatik (autom. Wahl von Blende und Belichtungszeit)**
 - **Blendenautomatik mit Zeitvorwahl**
 - **Zeitautomatik mit Blendenvorwahl**
 - **Belichtungskorrektur (Abweichung von der AutomatikEinstellung von Hand)**

- **Automatischer Weißabgleich**
(Abstimmung auf die Farbtemperatur des Lichts)
 - **Vollautomatischer Weißabgleich** nimmt den hellsten Bereich des Motivs als weiß und passt die Farben an. Funktioniert bei „normalen“ Lichtverhältnissen gut. Kann zu Farbstichen führen.
 - **Manuell über Menü:** Tageslicht, Kunstlicht, Leuchstoffröhre, Blitz, wolkig, Abendlicht u.a.
- **Automatische Bildoptimierung** (alle Kameras; weniger ist dabei besser, denn Bildoptimierung am PC ist wirkungsvoller)
- **Blitz-Einstellungen**
 - **Automatische Blitzzuschaltung** bei geringem Licht
 - **Aufnahme mit bzw. ohne Blitz**
 - **Blitz mit Langzeitsynchronisation:**
Lange Belichtungszeit, um dunkle Umgebung richtig abzubilden und innerhalb der Belichtungszeit auslösen des Blitzes, um Objekte im Vordergrund richtig zu belichten
 - **Aufhellblitz**
Aufhellung von Vordergrundobjekten z.B. bei Gegenlichtaufnahmen

3.3 Motivprogramme

Aktuelle Kameras haben eine Vielzahl von Motivprogrammen, die im Menü über Symbole gewählt werden können

Verschiedene Arten:

- **Programme, die die Aufnahme beeinflussen: Blende, Belichtungszeit, Reihenaufnahmen, Belichtungsreihe (HDR), Gesichtserkennung, Blitzschutz**
- **Art der Aufzeichnung: Auflösung, Seitenverhältnis (3:2, 4:3, 16:9), Format (als jpg- oder RAW-Datei bzw. beide)**
- **Programme, die nur die mathematische Verarbeitung beeinflussen: ISO-Einstellung (Verstärkung der gemessenen Signale), Rote Augen, Weißabgleich (Motive für Aufnahme-situationen), Farbkorrekturen (Hauttöne) u.a.**

Sind eigentlich nicht notwendig, da Bearbeitung am PC besser

- **Einige Programme verändern sowohl Aufnahme als auch Verarbeitung („Schwachtes Licht“ z.B. reduziert die Auflösung und setzt den ISO-Wert hoch)**

- Motivprogramme können sehr wirkungsvoll sein
Beispiel für “schwaches Licht“ (ohne und mit Motivprogramm)



3.4 Die Bildqualität bestimmende Eigenschaften

Dynamik:

Fähigkeit zur Erfassung großer Helligkeitsunterschiede

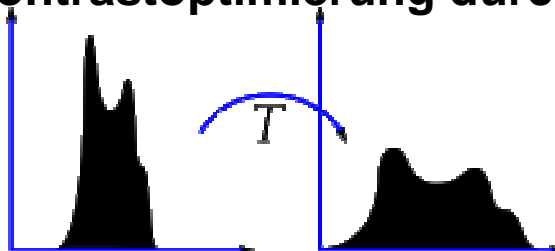
Prinzipielles Problem:

Motive können sehr große Helligkeitsunterschiede enthalten

- Ein normales Motiv (Außenaufnahmen bei gutem Licht) enthält einen Kontrast von etwa 1.10000, das sind etwa 12 Blendenstufen
Die Kamera kann aber nur 256 Helligkeitsstufen abbilden (entspricht etwa 6 Blendenstufen)
- Das Ergebnis: Dunkle Bereiche (Schatten) und helle Bereiche (Lichter, Himmel) werden nicht differenziert (sind schwarz bzw. weiß)

Lösungsansätze:

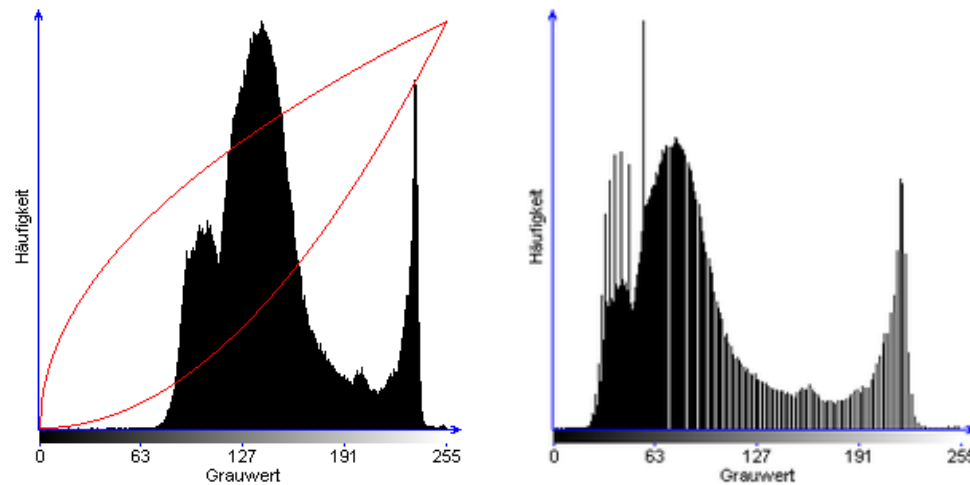
- Milderung durch schwache Unterbelichtung (-0,3 Blendenwerte) und durch Mehrfeldbelichtungsmessung
- Gute Kameras orientieren sich bei der Belichtungsautomatik am Histogramm (Kontrastoptimierung durch Histogrammspreizung)



- **Aufnahme im RAW-Format**

Dynamikbereich um ca. 4 Blendenstufen höher als nach Komprimierung in jpg-Datei (abhängig vom Bildsensor)

- **Verarbeitung in Kamera (Motivprogramm „Tiefen/Lichter“ bzw. „Gegenlicht“ mit Anwendung von nichtlinearer Histogrammspreizung)**



- **RAW-Bearbeitung im Bildbearbeitungsprogramm (Menü Überarbeiten – Belichtung anpassen – Tiefen/Lichter) Auseinanderziehen des dunklen und hellen Bereiches vor Umwandlung in eine jpg-Datei**

- **HDR-Aufnahme**

Aufnahme einer Belichtungsreihe (mehrere Aufnahmen mit unterschiedlicher Belichtung)

- Unterbelichtung differenziert die hellen Bereiche , Überbelichtung die dunklen Bereiche
- Das Programm entnimmt automatisch die differenzierteren hellen und dunklen Bereiche
- Besonders wirkungsvoll, wenn die Bilder im RAW-Format erfasst und bereits in der Kamera verarbeitet bzw. abgespeichert im Bildbearbeitungsprogramm auf dem PC bearbeitet werden
- Beispiel aus Wikipedia:





– Rauschverhalten

Die Bildqualität hängt stark vom Rauschverhalten der Kamera und insbesondere des Bildsensors ab

Ursache ist v.a. das „Dunkelrauschen“ des Sensors (Elektronenausstoß durch Wärmebewegung auch ohne Lichteinwirkung)

- Macht sich besonders bei schwachem Licht bemerkbar (niederes Signal/Rauschverhältnis)**
- Mit höheren ISO-Werten werden Signal und Rauschen gleichermaßen angehoben.**
- Kameras zeigen bei ISO-Werten ab 400 (z.T. auch schon ab 200) deutliches Rauschen. Besser ist eine Reduzierung der Auflösung und Verlängerung der Belichtungszeit. Einige Kameras können daher den ISO-Wert begrenzen.**
- Die Rauschunterdrückung in der Kamera fasst benachbarte Pixel zusammen und führt daher zu einer Verschlechterung der Auflösung**
- In begrenztem Maße ist eine Rauschminderung bei der Bildbearbeitung möglich, allerdings auf Kosten der Auflösung**

3.5 Display

- **LCD-Displays haben sich durchgesetzt. Es gibt kaum noch Kameras mit elektronischem Sucher.**
- **Probleme bei sehr hellem Licht (Sonne)**
- **Bei besseren Kameras lässt sich die Darstellung regulieren (Helligkeit/Kontrast)**
- **Einige Kameras machen eine automatische Bildverbesserung der Display-Darstellung (Kontrast, knalligere Farben)**

Nachteil:

- **Scharfeinstellung über das Display kaum noch möglich**
- **Qualitätskontrolle des aufgenommenen Bildes ist eingeschränkt**
- **Beste Displays: OLED-Displays**
(OLED: Organik Light Emitting Diode – Organische Leuchtdiode)
Vorteil: Kontrastreiche leuchtende Bilder, geringer Stromverbrauch
Nachteil: Empfindlich, eingeschränkte Lebensdauer

4. Videoaufnahme

- **Fast alle Kameras haben eine Videofunktion**
- **Auflösung**
 - **ältere Kameras meist 640x480**
 - **Neuere fast alle HD:**
 - 720p (1280x720 progressiv), Format AVCHD Light**
(entspricht etwa HD-Format der öffentlich rechtlichen Sender)
 - 1080p (1980x1080 progressiv), Format AVCHD (Full-HD)**
- **Aufzeichnung auf SD-HC-Karte**
- **Das Bildformat ist original 3:2, Format 16:9 ist einstellbar (Beschneidung des Bildes), Format 4:3 ist out**
- **Die Bildqualität hat sich gegenüber älteren Modellen wesentlich verbessert**
- **Zoom während der Aufnahme oft nicht möglich**

5. Informationen über Digitalkameras im Internet

- Informationen zu Digitalkameras findet man auf den WEB-Seiten sowohl der Hersteller als auch der Internet-Händler
- Umfassendere Datenblätter haben die Hersteller
- Beschreibungen und Preisvergleiche findet man bei den Preissuchportalen. Empfehlenswert: www.ideal.de
- Man findet leider keine objektiven Angaben zur Bildqualität (z.B. Dynamik, Rauschverhalten), da nicht quantifizierbar. Deshalb Testberichte ansehen
- Testberichte zu den Kameras auf den Seiten der Computer- und Fachzeitschriften. Sie führen auch Bestenlisten
- Bestenlisten sollte mit Vorsicht begegnet werden, da Eigeninteresse nicht auszuschließen ist
- Deshalb insbesondere Testberichte von unabhängigen Organisationen ansehen
- Besonders empfehlenswert:
www.digitalkamera.de/Testbericht/