

1. Fototechnik und digitale Bildbearbeitung

- 1.1 Grundlagen der Fototechnik
- 1.2 Digitale Fotografie (Abschluss) 
- 1.3 Einführung in die fotografische Bildgestaltung

Literatur:

J.+R. Scheibel, Fotos digital – Basiswissen, vfv 2000

<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/digitalimaging/> (CCD)

<http://learn.hamamatsu.com/articles/>

<http://www.photo.net>

Gliederung

1. Fototechnik und digitale Bildbearbeitung (3 Vorlesungen) *Fortsetzung*

- Grundlagen der analogen und digitalen Fototechnik
- Prinzipien der Bildgestaltung
- Grundlagen der Bildbearbeitung, auch Algorithmen mit Java 2D
- Technik der Bildspeicherung (v.a. Halbleiterspeicher)

2. Programmierung von Benutzungsschnittstellen (Swing) (1 Vorlesung)

- Grafische Oberflächen, Ereignisgesteuerte Programmierung, MVC-Muster
- *Als Einschub in Kapitel 1 platziert: Zweiter Vorlesungstermin!*

3. Film- und Videotechnik und digitale Videobearbeitung (2 Vorlesungen, 1 Gastvortrag)

- Grundlagen der Film- und Videotechnik
- Prinzipien der Filmgestaltung, Spezialeffekte, Filmschnitt
- Schnittstellen für breitbandige Datenübertragung (z.B. USB)

4. Tontechnik und digitale Tonbearbeitung (3 Vorlesungen)

- Grundlagen der Tontechnik, Audiogestaltung, Tonbearbeitung
- Optische Speichermedien (CD/DVD/Bluray)

Digitale und analoge Sensoren in der Fotografie

Analoge Sensoren: Filmmaterial

Existiert in Varianten bezüglich Lichtempfindlichkeit und Auflösung (Korn)

Bildeinheiten im KB-Dia: mehr als 20 Mio., bis zu ca. 40 Mio.

Exzellente Farbwiedergabe

Wird laufend weiterentwickelt: alte Kameras profitieren von neuem Filmmaterial

Spezialfilme für verschiedene Zwecke verfügbar (z.B. Schwarz-Weiß)

Zeitverzögerung durch Entwicklungsprozess

Nach wie vor ungeschlagene **Bildqualität**

Digitale Sensoren: Lichtempfindlicher Halbleiter

Auflösung und maximale Lichtempfindlichkeit fest in die Kamera eingebaut

Bei nicht übertriebenen Kosten derzeit: ca. 10-12 Mio. Bildeinheiten

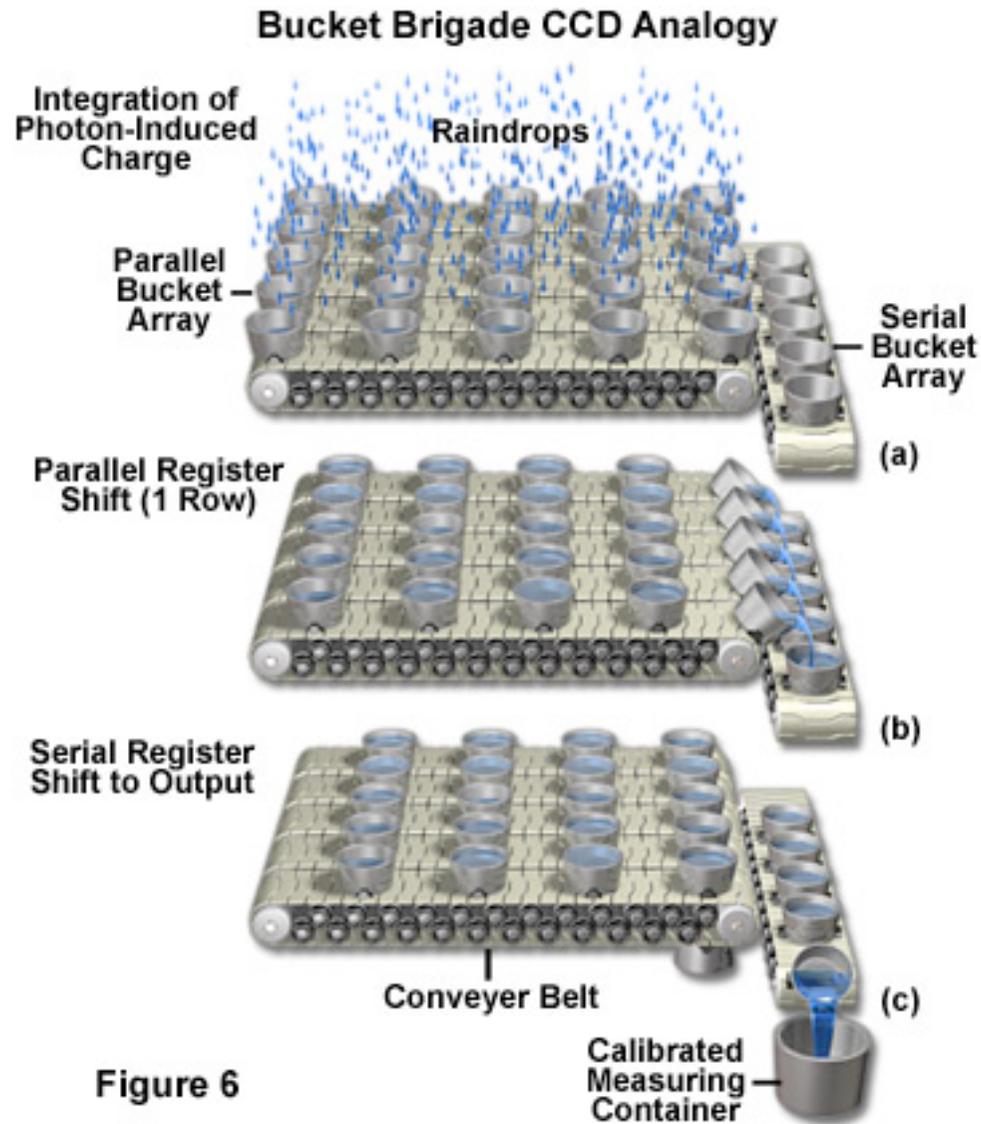
Mässige Farbwiedergabe

Kein Materialverbrauch, aber relativ hohe Kosten für laufend aktuelle Technik

Verlustfreier Übergang in digitale Nachbearbeitung

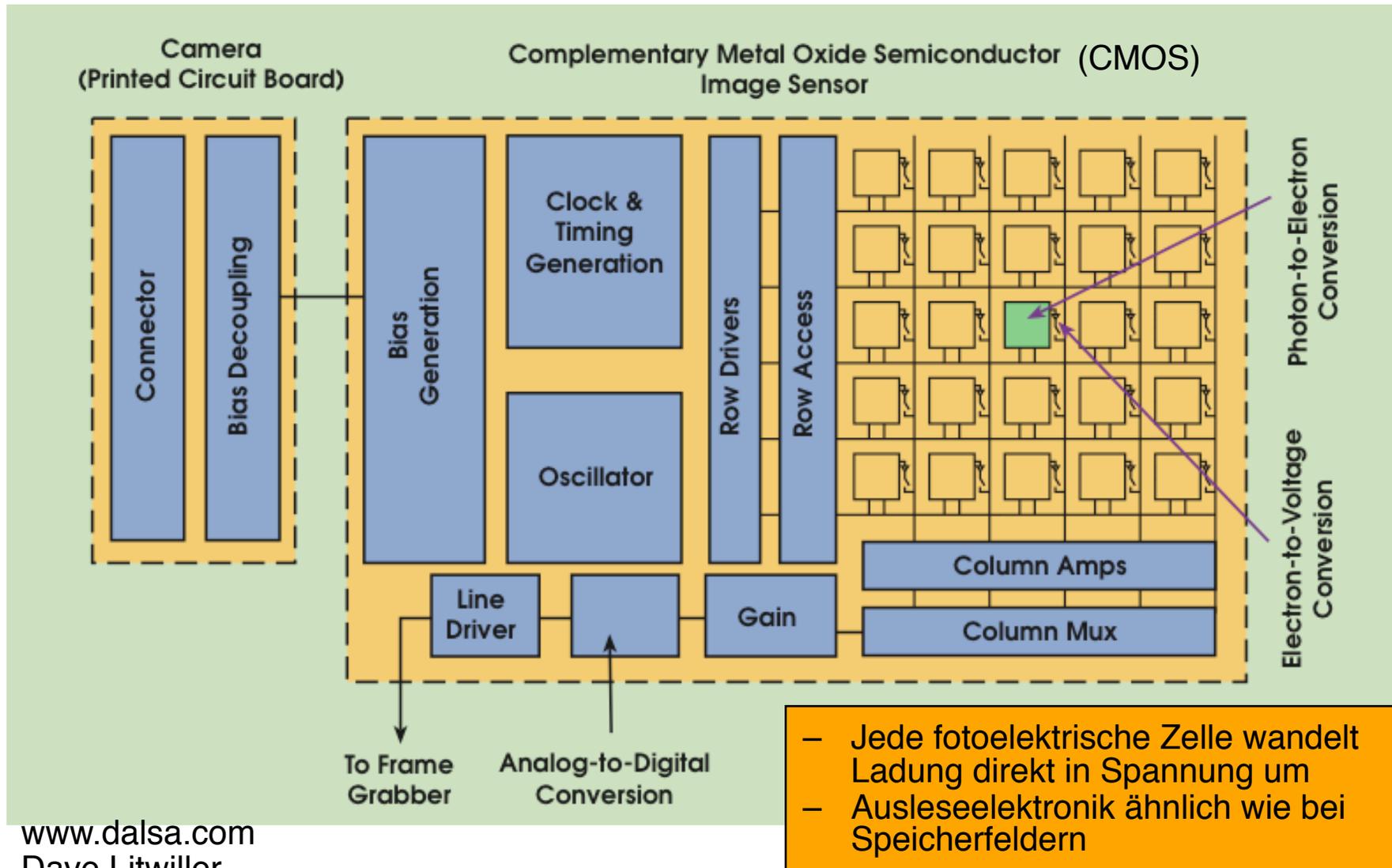
Sofortbild

Charge Transfer: Analogie "Eimerkette"



<http://learn.hamamatsu.com/articles/microscopyimaging.html>

CMOS-Bildsensoren



www.dalsa.com
Dave Litwiller

CCD vs. CMOS

CMOS:

Modernere Technologie für Bildsensoren

Fertigung prinzipiell günstiger, da Anschluss an Speicher-/Prozessor-Fertigungstechnologie

Vorteile: Schnell, praktisch kein "Blooming"

Nachteile: Teil der Bildfläche für Elektronik belegt, Uneinheitlichkeit der ausgelesenen Information (Zeit, Signal), elektronischer Verschluss benötigt zusätzliche Transistoren in der Bildfläche

Stetig zunehmender Marktanteil, dominierend bei hochwertigen SLR-Kameras

CCD:

Bewährt und ausgereift

Fertigung tendenziell teurer als bei CMOS

Vorteile: Einheitliche Signalqualität, präziser elektronischer Verschluss

Nachteile: Etwas langsamer, spezielle Massnahmen gegen Blooming nötig

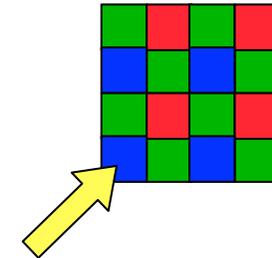
Derzeit dominierend bei preisgünstigen Kompaktkameras

Auch: Verwendung in Hochleistungssensoren (z.B. Medizin, Mikroskopie)

Wie kommt die Farbe ins Bild?

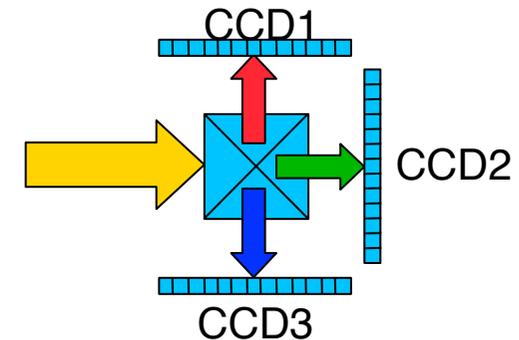
Sensor-Mosaik:

- Mehrere Fotodioden je Pixel auf dem selben Chip
- Farbfilter für RGB
- Bayer-Pattern (siehe folgende Folie!)



Drei-Sensor-Technik:

- Drei Chips für die drei RGB-Farben
- Farbtrennung über Prismensystem
- Volle Auflösung für jedes Pixel



Mehr-Aufnahmen-Technik:

- z.B. drei Aufnahmen nacheinander mit verschiedenen Farbfiltern
- Volle Auflösung für jedes Pixel
- Nur bei Standbildern möglich

Anordnung der Farbfilter

6 x 6 = 36 Graupixel

→ wie viele Farbpixel?

Naiver Ansatz:

Je 4 Pixel bilden eine Gruppe

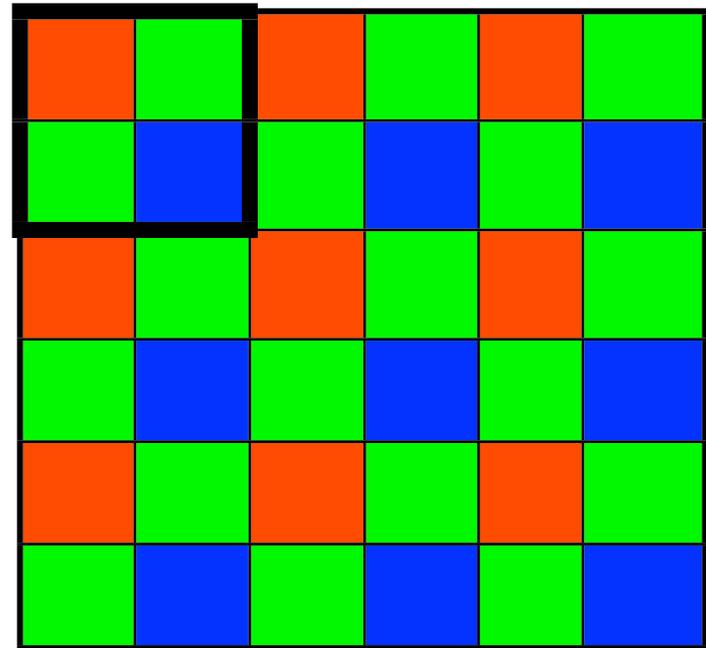
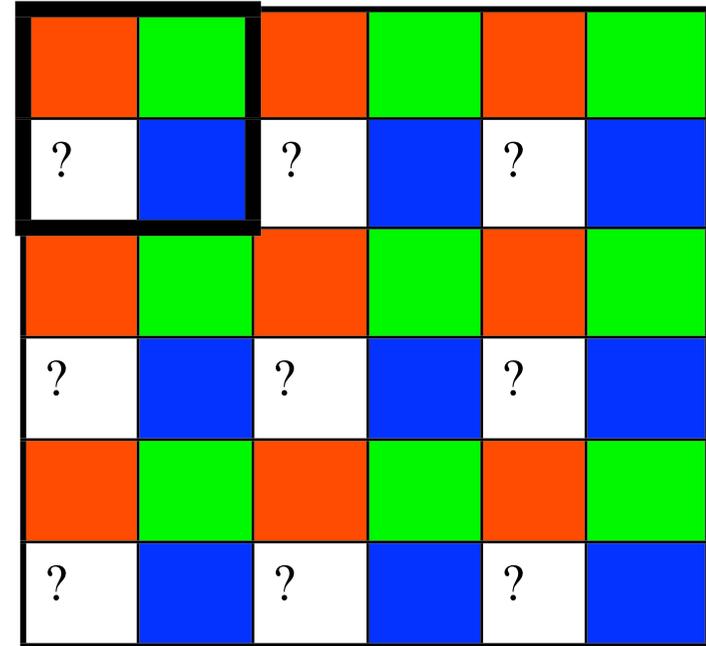
→ 3 x 3 = 9 Farbpixel

„Bayer-Pattern“

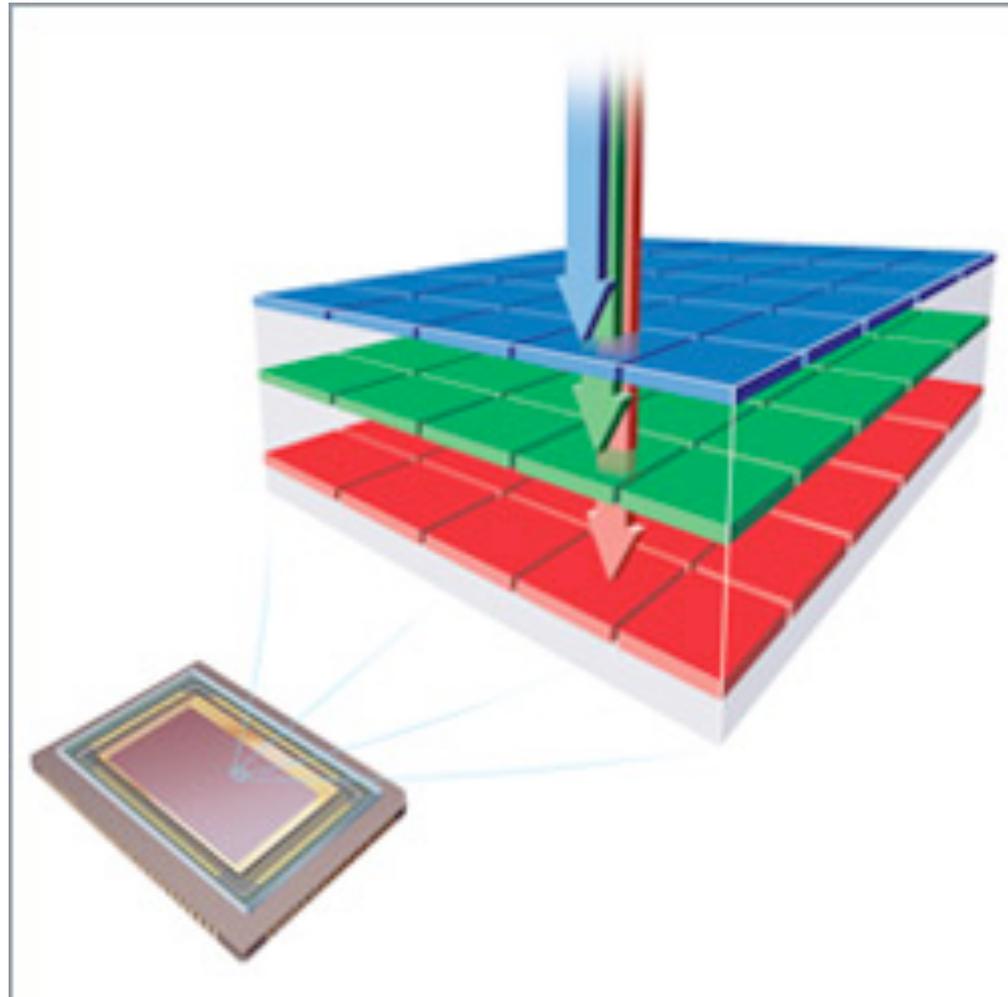
Jede quadratische 4er-Gruppe
enthält alle Grundfarben

→ 5 x 5 = 25 Farbpixel

Allgemein: $(n-1) * (n-1)$



Beispiel Alternativer Bildsensor



Foveon X3
(Sigma)

Bildquelle: <http://www.foveon.com/>

Sensorgröße

Kleinbildaufnahmeformat: 24 x 36 mm

Sensorgrößen in Digitalkameras:

„Vollformat“: 24 x 36 mm („Full Frame“, „FX“)

Nur in wenigen sehr teuren Kameras (Nikon D3, D700, Canon 1Ds, 5D)

„1,6-Format“: 15 x 23 mm („APS-C“, „DX“)

Faktor 1,6 zum Kleinbildformat

Gängig für digitale SLR (z.B. Nikon D90, D300, Canon 50D, 1000D)

Weitere Sensorgrößen in Kompaktkameras (Zollangaben: nicht echte Bilddiagonale!)

Beispiele:

Canon Powershot G10: 1:1,7“ = 9,5 x 7,6 mm

Panasonic DMC-FX550: 1:2,33“ = 6,13 x 4,6 mm

Die gleiche Pixelanzahl kann in verschiedenen Sensorgrößen realisiert werden.

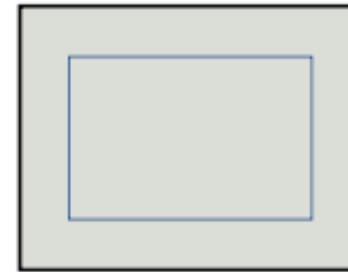
Größerer Sensor ist lichtstärker und "rauschärmer"

Kleinere Sensoren:

Kurzbrennweitige Objektive (leichter, kleiner, preisgünstiger)

Geringere Schärfentieffen-Effekte (weniger Gestaltungsmöglichkeiten)

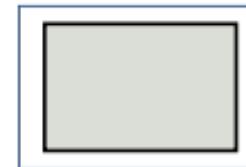
Sensorgrößen Übersicht



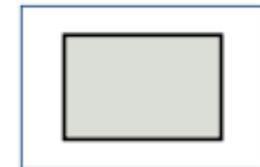
Medium format (Kodak KAF 3900 sensor)
50.7 × 39 mm
1977 mm²



35 mm "full frame"
36 × 24 mm
864 mm²



APS-H (Canon)
28.7 × 19 mm
548 mm²



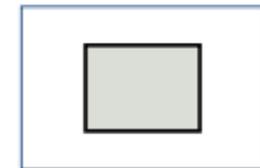
APS-C (Nikon)
~23.6 × 15.7 mm
~370 mm²



APS-C (Canon)
22.2 × 14.8 mm
329 mm²



Foveon (Sigma)
20.7 × 13.8 mm
286 mm²



Four Thirds System
17.3 × 13 mm
225 mm²



1/1.7"
7.6 × 5.7 mm
43 mm²



1/1.8"
7.18 × 5.32 mm
38 mm²



1/2.5"
5.76 × 4.29 mm
25 mm²

Quelle: Wikipedia

Höhen-/Seitenverhältnis

Traditionelles Fernsehformat: 4:3

- Verwendet bei Computermonitoren, Videokameras
- (Achtung: Hier zuerst Breite, dann Höhe)
- Beispielauflösung:
2048 x 1536 Pixel (3.145.728 Pixel)
- Weit verbreitet bei Digitalkameras

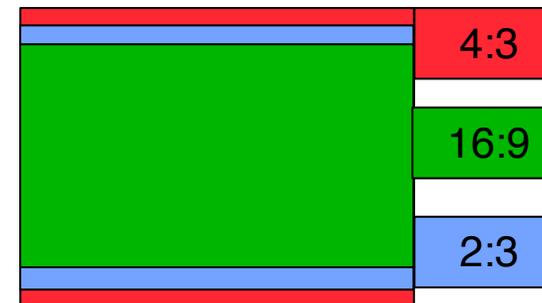
Fotoformat: 2:3

- Klassisches Kleinbildformat (24 x 36)
- (Achtung: Hier zuerst Höhe, dann Breite)
- Papierformate sind auf 2:3 abgestimmt
(10 x 15, 9 x 13 etc.)
- Digitale SLRs unterstützen das 2:3-Format

Breitbildformat: 16:9

- Im analogen APS-Format unterstützt
- Im Digitalkamerabereich zunehmend

Viele Kameras ermöglichen Wahl des Bildverhältnisses



1. Fototechnik und digitale Bildbearbeitung

1.1 Grundlagen der Fototechnik

1.2 Digitale Fotografie

1.3 Einführung in die fotografische Bildgestaltung



Literatur:

J.+R. Scheibel, Fotos digital – Basiswissen, vfv 2000

E. Eibelshäuser, Fotografische Grundlagen, dpunkt 2004

C. Banek / G. Banek: Fotografieren lernen Band 1, dpunkt 2010

<http://www.fotolehrgang.de>

Gestaltungsregeln und Kreativität

Gestaltungsprinzipien für Fotos

Abgeleitet aus der Malerei

Sehr lange Tradition, Basiswissen

Fortlaufend weiterentwickelt (Zeitgeschmack)

Naives Missachten bekannter Regeln

Führt meist (nicht immer) zu unbefriedigenden Ergebnissen

Gelegentliches Missachten bekannter Regeln

Ist Bestandteil kreativer Tätigkeit

"Wer immer in die Fussstapfen anderer tritt, hinterlässt keine eigenen Spuren."

Vorüberlegungen zum Bild

Was ist der Zweck für das Bild?

Dokumentation, Erinnerung, künstlerischer Ausdruck, Werbung, ...

Was ist die Zielgruppe?

Und was sind deren Erwartungen?

Was soll ausgesagt werden?

Architektur, Stimmung, Handlung, Details

Was sind notwendige, was störende Elemente?

Welchen subjektiven Eindruck möchte ich umsetzen?

Menschliche Wahrnehmung vs. Aufnahmeposition

Ist die Aufnahme den Aufwand wert?

Letztlich wird nur eine kleine Auswahl von Bildern genutzt werden

Kompositionsschemata: Format

Standard-Seitenverhältnisse:

4:3 bei traditionellem TV, Video, vielen Digitalkameras

3:2 bei Kleinbildkameras und digitalen Spiegelreflexkameras

Hochformat und Querformat, Nicht-Standard-Formate
beim Foto möglich (nicht bei Film und Video)

Format muss dem Motiv angepasst werden



Long Hua Tempel
Shanghai

Klassische Bildausschnitte: Supertotale

Terminologie vor allem bei *Film*aufnahmen gebräuchlich



- Überblick
- Etablierung eines Orts für eine Handlung
- Details nicht zu erkennen
- Oft von leicht erhöhtem Standpunkt aus

Quelle: www.slashcam.de. Auch als DVD (Galileo Design)

Klassische Bildausschnitte: Totale



- Umgebung für ein Hauptmotiv
- Einführung für weitere Einstellungen im Film
- Als Fotoausschnitt nur selten sinnvoll

Klassische Bildausschnitte: Halbtotale



- Hauptmotiv in voller Größe
- z.B. bei Personen:
Aktionen mit gesamtem Körper
- Film: Einführung einer Person

Klassische Bildausschnitte: Amerikanisch



- Abwandlung der Halbtotale

Klassische Bildausschnitte: Halbnahe



- Reportereinstellung

Klassische Bildausschnitte: Nahe



- Kopf und Schulter
- Volle Konzentration auf Hauptmotiv
- Respektvoller Abstand

Klassische Bildausschnitte: Großaufnahme



- Englisch: Close-up
- Hauptmotiv formatfüllend
- Bei Personen "intime" Ansicht, Gefühle werden transportiert

Klassische Bildausschnitte: Extreme Großaufnahme



- Englisch: super close-up
- Hauptmotiv formatfüllend
- Detailansicht
- Kann verfremden, aber auch noch "intimer" wirken

Spezielle Bildausschnitte: Dutch Angle



- Gekippte Kamera
- Neue Perspektiven auf Bekanntes
- Dynamisierung

Spezielle Bildausschnitte: Vogelperspektive



- Macht Motiv klein
- Dominierende Position des Betrachters
- Möglichkeit zur Wahl eines speziellen (z.B. ruhigen) Hintergrunds

Spezielle Bildausschnitte: Froschperspektive



- Macht Motiv gross
- Unterlegene Position des Betrachters
- Möglichkeit zur Wahl eines speziellen Hintergrunds

Beispiel aus der gegenständlichen Fotografie

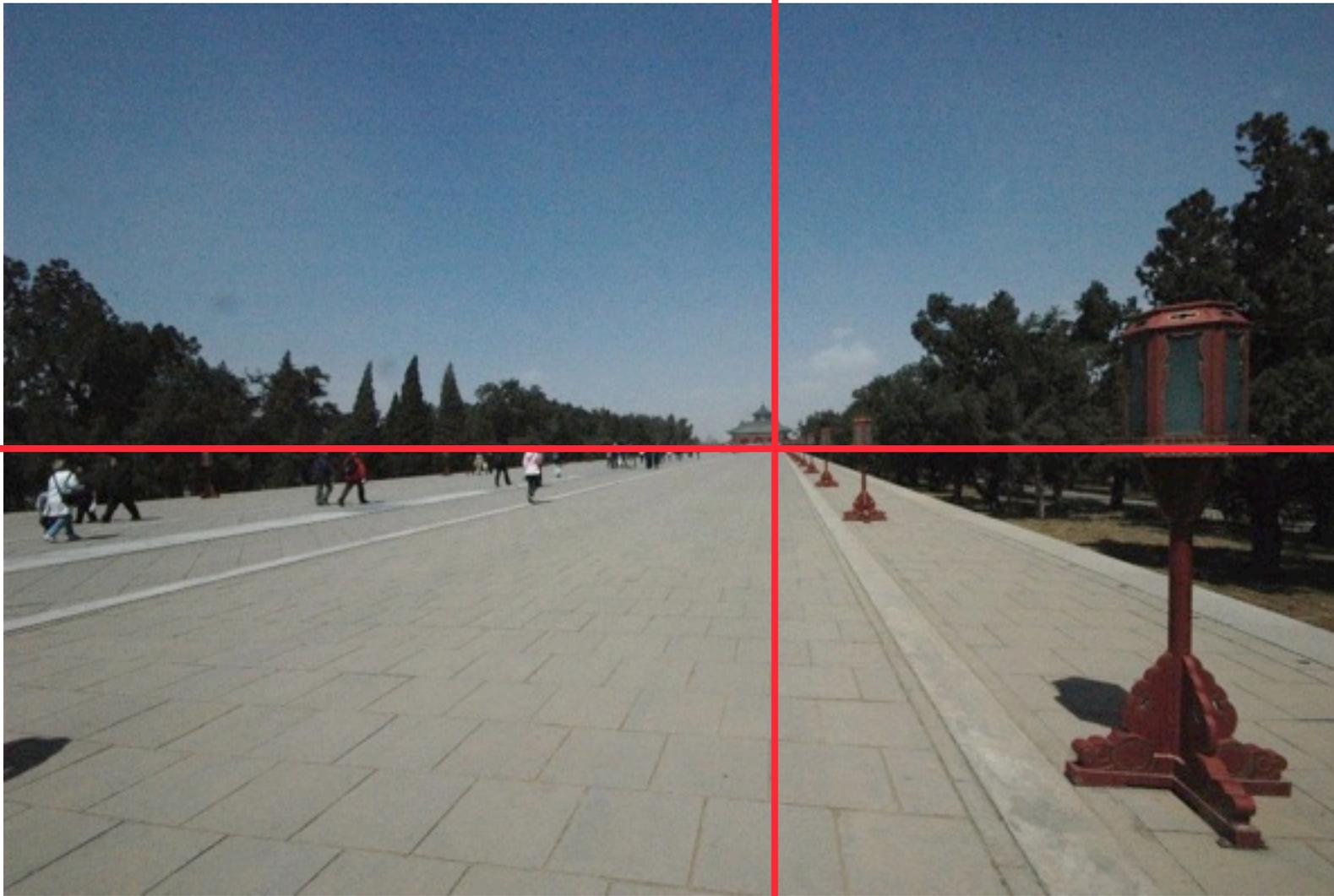


Totale und Froschperspektive

Bonsai in Suzhou, China



Kompositionsschemata: Bildachsen



Himmelstempel, Beijing

Horizontale und vertikale Achse

Die meisten Bilder haben eine eindeutige horizontale und vertikale Achse

Annähernd Spiegelachse

Horizontale Achse: Ruhe, Raum

Oft Horizont

Vertikale Achse: Statik

Teilungsverhältnis des Formats durch die Achsen

Mittig: Ruhig, statisch, oft langweilig

Häufig ideal: Goldener Schnitt (ca. 3:5)

Drittelteilung (z.B. 1/3 und 2/3)

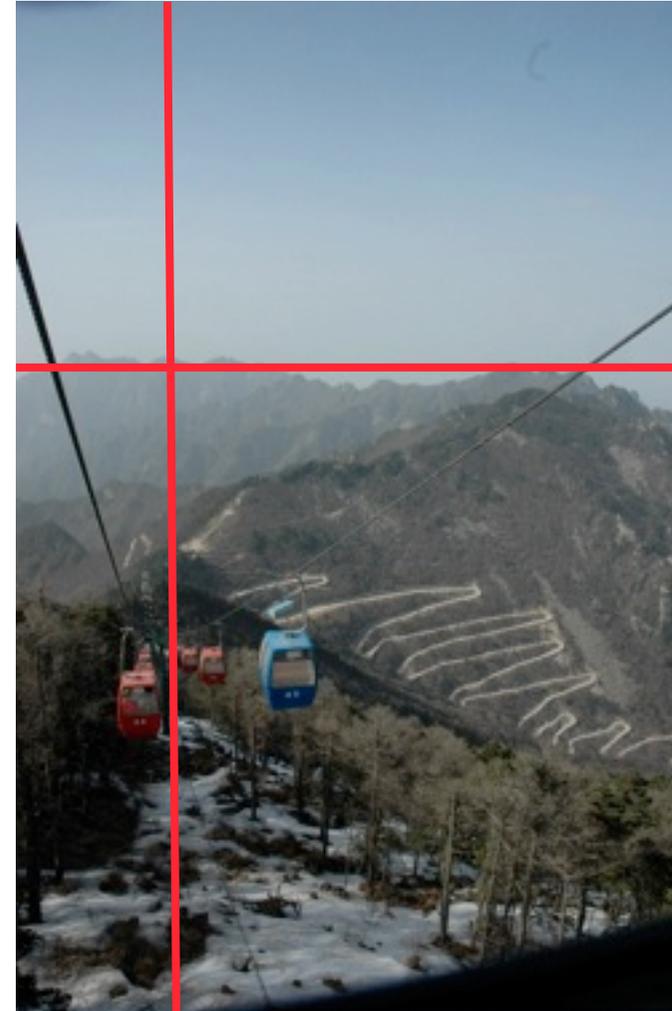
Achsen geben Orientierung für das Auge

ruhig
still



Xi'an

bewegt
balanciert



Tabai
Shan

Kompositionsschemata: Objektplatzierung

Hauptobjekt ist oft an der Kreuzung der Achsen platziert

Abweichung: Bewusste "abseitige" Platzierung

Abweichung: Mehrere ungefähr gleichwertige Objekte

Prinzipiell wird als "wichtiger" empfunden:

Rechts vor links

Oben vor unten

Bsp.: Was ist das Hauptobjekt?



Kompositionsschemata: Fluchtlinien



Himmelstempel, Beijing

Fluchtlinien erzeugen räumliche Tiefe



Xi'an



Tabai
Shan

Kompositionsschemata: Diagonale

Diagonale Linien erzeugen Dynamik

Auge liest von links: Aufsteigende Diagonale eher positiv besetzt



Kompositionsschemata: Raum und Flächen

Vordergrundobjekte vor Hintergrund erhöhen räumliche Tiefe
Unschärfe von Vorder- oder Hintergrund verstärkt den Effekt!



Kompositionsschemata: Kontraste

Vielerlei Kontraste denkbar:

Klein/groß, hell/dunkel, Solo/Gruppe, nah/fern, Schärfe/Unschärfe

Inhaltliche Kontraste: alt/modern, verschiedene Stile



Pekingoper

Kompositionsschemata: Schwerpunkt

Viele Bilder haben einen klaren optischen Schwerpunkt

Muss nicht mit Bildmitte oder Achsenschnittpunkt übereinstimmen

Kann vergleichsweise filigran oder klein sein

Abweichungen des Schwerpunkts von der Standarderwartung erzeugen Spannung



Sommerpalast
Beijing

Kompositionsschemata: Spannung

Spannung bedeutet eine Korrespondenz verschiedener Objekte, die ein Feld von Interpretationen öffnet

Figürliche Gegensätze

Kontraste

Stilistische Gegensätze



Huanqing Quellen, Xi'An



Hutong, Peking

Kompositionsschemata: Rhythmus

Mehrere gleichartige Objekte

Spannung muss erhalten bleiben



Terracotta-Armee, Xi'An



Verbotene Stadt, Beijing

Kompositionsschemata: Ruhe, Statik

Ruhe entsteht durch

Horizontale Linien (Querformat)

Große und dunkle Elemente

Symmetrie

Kältere Farben: blau, dunkelgrün, grau



Große Mauer

Kompositionsschemata: Dynamik

Dynamik entsteht durch:

Perspektivische Linien

Eindeutig dynamischen Aktionen zuordenbaren Positionen

Bewegungsunschärfe



Beijing Wushu Team

Kompositionsschemata: Positiv- und Negativform, Zwischenraum

Eine klare Form kann als "Scherenschnitt"
für sich alleine stehen

Formen können den Rahmen für andere
Formen angeben

Idealerweise gibt es eine Spannung
zwischen der Aussenform (Rahmen) und
der Innenform

Nicht-Formen (Zwischenraum) sind zu
Formen gleichwertig

Spiegelungen in glattem Wasser können
neue Formen schaffen



Große Wildganspagode,
Xi'An

Kompositionsschemata: Rahmen

Rahmenelemente können den Blick führen

Durchblicke können neuartige Perspektiven eröffnen



Garten der Verweilung, Suzhou



Stürzende Linien

Kamera nicht waagrecht bei Aufnahme:

Perspektivische Verzerrung lässt Objekt in der subjektiven Wirkung "nach hinten fallen"

Klassisch als Aufnahmefehler angesehen

Korrekturmöglichkeit optisch bei der Aufnahme oder durch Nachbearbeitung

Aber auch Gestaltungsmittel



Glockenturm, Xi'An
10 mm Brennweite (DX)

Spiegelungen

Spiegelung von Objekten im Wasser oder Metallflächen

Ermöglicht spezielle Kontraste

Erzeugt interessante Verzerrungen

Verfremdet, abstrahiert



Shanghai Museum

Regelverletzung (1)



Regelverletzung (2)



Licht und Schatten

Hartes Licht:

Erzeugt Schlagschatten

Quellen: Direkte Sonne, Spiegellampe, Stufenlinsenlampe

Weiches Licht:

Erzeugt diffuse Schatten

Quellen: Bedeckter Himmel, Flächenleuchten, Lichtwannen

Schattenarten:

Schlagschatten: von einem Objekt auf ein anderes

Kernschatten und Halbschatten

Körperschatten: entsteht auf der Oberfläche des Objekts

Wirkung von Lichtrichtung: Frontallicht

Frontales Licht kommt aus der Kamerarichtung
aus dem Rücken des Fotografen

Flächenhafte Beleuchtung

Kein Körperschatten

Keine räumliche Tiefe



Lamatempel, Beijing

Wirkung von Lichtrichtung: Seitenlicht

Seitliches Licht kommt quer zur
Kamerarichtung

Hohe Plastizität von Objekten
Guter Körperschatten



Lamatempel, Beijing

Wirkung von Lichtrichtung: Streiflicht

Streiflicht ist extremes seitliches Licht

Nah am Objekt (Vorderseite)

Evtl. fast parallel zum Objekt

Licht am Objekt ausgerichtet, nicht an der Kamera

Extrem gute Hervorhebung von Konturen

Ggf. Fülllicht notwendig, um Kontrast zu verringern



Shanghai Museum

Wirkung von Lichtrichtung: Gegenlicht

Licht kommt aus der der
Aufnahmerichtung
entgegengesetzten Richtung

Extrem schwierig für
Belichtungssteuerung

Gefahr hoher Kontraste
(nicht durchgezeichnete
Hell- und Dunkelpartien)

Kann dramatische Effekte erzeugen

Macht z.B. Rauch, Dunst
sichtbar

Kann Objekte aus dem
Szenenzusammenhang lösen

Lamatempel, Beijing



Klassische Porträtausleuchtung

Meist mit künstlichen Lichtquellen!

Lampen und/oder Reflexionsflächen

Analog mit Blitzsystem

Grundlicht

Diffus, weich, erzeugt keine Raumtiefe

Z.B. Deckenbeleuchtung, Hintergrund

Führungslicht (*key light*)

Bestimmt Lichtrichtung und Richtung der Schatten

Führt den Zuschauer

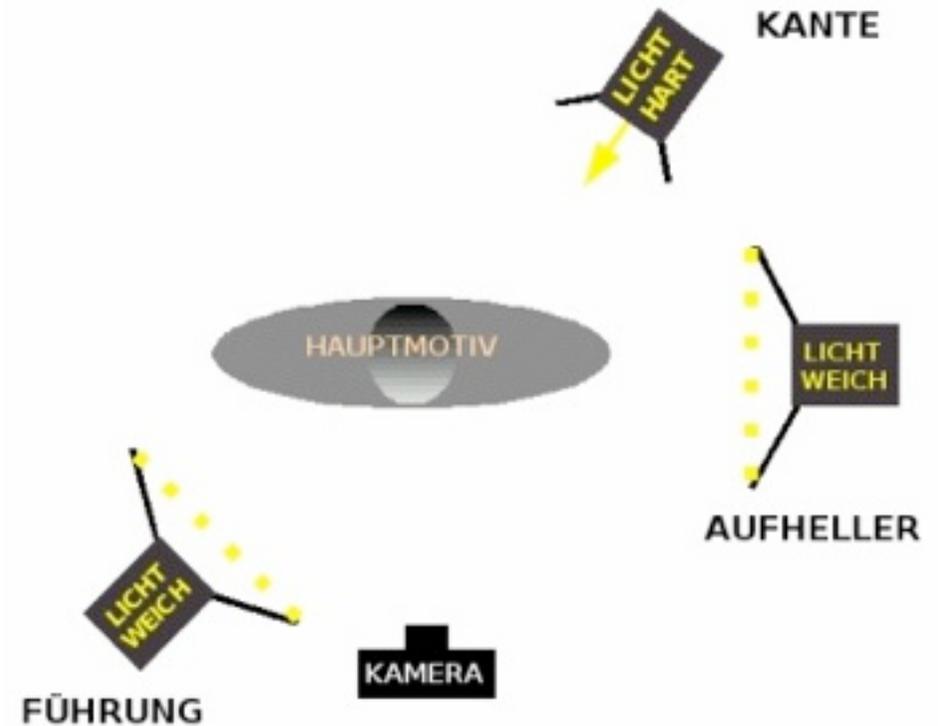
Effektlicht, Kantenlicht, Haarlicht

Von hinten auf das Objekt, hartes Licht

Löst Objekt vom Hintergrund

Weitere Speziallichter

Z.B. Augenlicht



Bildquelle: Wikipedia