

## Optik vs. Objektiv

### Arten von Objektiven:

- EB (Electronic Broadcast) → Schulterkameras (ab ca. 15000€)
- Box-Objektiv → Sport, Studios (ab ca. 65000€)
  - ➔ heutige Studioobjektive sind voll ausgestattete Computer, es lässt sich alles per Kabel ändern

Bajonett: Objektivnorm (2/3“) → Studionorm (B4-Mount)

### Objektivparameter:

- bei Festbrennweite: Schärfe, Blende einstellbar
- EB-Zoom Optik → variable Brennweite, Schärfe und Blende (Zoom-Servo: Motorzoom mit Wippschalter, der das Drehen am Zoomsteller übernimmt)
- Studio Objektiv: Hinter-Kamera-Bedienung → Schärfe & Brennweite

### Wdh. Optik:

- Konvexlinse → Gegenstandsabbildung (auf dem Kopf und gespiegelt → gedreht!)
- Veränderung der Position eines Auffangschirms = Bild scharf/unscharf

### Zoom (Brennweitenregelung):

- 3 optische Systeme im Objektiv: Blende, Zoom, Schärfe
- früher wurde ohne Ausgleich gezoomt (mechanisch nicht anders machbar) → man musste immer die Schärfe mit regeln
- heutzutage benutzt man mechanische Systeme, die das Gesamtsystem anpassen
  - ➔ Objektive wurden wesentlich teurer auf Grund der Feinmechanik
  - ➔ teuer nicht gleich perfekt, am besten beim Kauf testen und Wahlmöglichkeiten schaffen

### Beschriftung des Objektivs (Datenangabe):

- Bsp. FUJION 20x8
- 8 = 8mm Ausgangsbrennweite → maximaler Bildwinkel, je kleiner desto teurer das Objektiv
- 20 = 20x Zoomfaktor
- 8mmx20 = 160mm Endbrennweite → hohe Endbrennweite für Teleobjektive (Bsp. 800mm), je größer desto teurer das Objektiv

Hersteller von Objektiven: Canon, Zeiss, angénieux, Fujinon

### Blende:

- Blende sitzt vor Linse → verkleinert beim Schließen nicht das Bild, sondern ändert die Helligkeit → Informationsmenge bleibt gleich, geändert wird die Häufigkeit
- $k = \frac{f}{d}$ , k = Blendenzahl („Blende“), f = Brennweite[m], d = Durchmesser des Lichtstrahls[m]
  - ➔ die Blende begrenzt den Lichtstrahl und somit die Lichtmenge durch das Objektiv
  - ➔ Eine Blende halbiert/vergrößert die Lichtmenge → Blendenreihe Faktor  $\sqrt{2}$
  - ➔ höhere Blendenzahl = kleinere Öffnung = dunkleres Bild

Blende vs. ND-Filter (Neutraldichtefilter):	0,3...0,6...0,9
Blende vs. Gain:	+6dB...+9dB...+12dB
Blende vs. Belichtungszeit:	1/50s...1/100s...1/200s
Blende vs. Kontrast:	1:1...1:2...1:4

➔ Eine volle Blendenstufe halbiert oder verdoppelt die Parameter!

#### Schärfentiefe:

- Bereich, der um die Bildweite herum noch scharf wahrgenommen wird  
➔ das Auge beurteilt die Schärfe (in der Kamera ➔ Sensor)
- Bsp. mit einem Pixel, welches auf dem Kamerachip einzeln beleuchtet wird, ohne die benachbarten mit anzustrahlen ➔ auf dem Fernseher sehen wir einen Bildpunkt in voller Stärke aufleuchten
- Bsp. mit mehreren Pixeln, auf die dieselbe Lichtmenge fällt ➔ Am Fernseher sieht man mehrere Bildpunkte, welche unterschiedliche Helligkeiten besitzen
- Definition des Unschärfekreises durch Auge (Zapfen) und Kamerachip (CCD)  
➔ Unschärfe erst bei Überschreiten der Chip Auflösung

#### Unschärfekreis – Flächen:

- SD(4:3): ca.  $131\mu\text{m}^2$ , SD(16:9):  $88\mu\text{m}^2$ , HD:  $25\mu\text{m}^2$   
➔ ca. 2 Millionen Bildpunkt auf eine Minifläche ➔ technisches Wunderwerk
- Death of focus (Sensor) vs. Death of Field (Gegenstandsweite) ➔ bezogen auf scharfe Bereiche

- Formel: 
$$a_{h,v} = \frac{a}{1 \pm v' \cdot k \cdot \frac{a+f}{f^2}}$$
 (a = Gegenstandsweite, v' = Unschärfekreis, k =

Blende, f = Brennweite)

- ➔ Schärfentiefe wird kleiner, wenn
  - Brennweite lang
  - Blende offen
  - Gegenstand nah an Objektiv
  - Unschärfekreis (des Bildwandlers) klein
  - Bildwandler flächenmäßig groß

#### Workshop „Scharf stellen“:

1. Kameraposition finden
2. Person/Objekt „ranzoomen“ (max. Brennweite, min. Schärfentiefe)
3. Scharf stellen
4. Bildausschnitt erweitern
5. Alles wiederholen, wenn sich der Abstand zwischen Kamera und Person/Objekt geändert hat

## Kamera

Rubriken: Film, Studio/AÜ (Außenübertragung) ohne kamerainterne Aufzeichnung, Straße → Camcorder mit kamerainterner Aufzeichnung

Elemente: Akku, Body, Adapter (Bsp. Triax), Sucher, Objektiv, Rekorder/File Writer

Kamerazug: Kamera → CCU (Camera Control Unit) ← Remote Control Panel (RCP, in der Bildregie)

- ➔ Es ist Aufgabe des Bildingenieurs, die Blende bei Studiokameras zu regeln (alle technischen Parameter regelt der Bildingenieur)
- ➔ pro Kamera gibt es in der Bildregie eine Steuerung

Übertragung:

Kamera → Basis: RGB-Video, Steuerung, Ton, Interkom

Basis → Kamera: Energie, Steuersignal, Rotlicht, Teleprompter, Return Video, Sync.-Signal, Interkom

- ➔ Frequenzmultiplex, sodass Signale parallel übertragen werden können (FM)

CCD-Chip:

- Eimerkettenspeicher → 2/3" Broadcast, 1/2" Industrie, 1/3" Consumer (1"=2,54cm)
- Ausschnitt der Fläche → 8,8x6,6mm (4:3) → Wandlerfläche Diagonale 1,1mm
- Pixelanzahl im Bild: SD(4:3): 442.368, SD(16:9): 589.824 (Wandlerfläche: 9,6x5,4mm), HD: 2.037.600 (Wandlerfläche: 9,6x5,4mm)
- 16:9 → HD: Pixel werden kleiner, Bildfläche bleibt gleich groß
- aktive Pixel (Praxis):
  - o 2003, 1/3" SD-Kamera: ca. 400.000
  - o 2002, 2/3" SD-Kamera: ca. 1.233.144
- ➔ es wird Überabgetastet → lieber zu viel und runter regeln als zu wenig
- ➔ wirklich gute SD Bilder gibt es bei Nutzung von HD Kameras

Technik:

- 25 Bilder/Sekunde → 50 HB/Sekunde → 1/50s Belichtungszeit
- 3 Bereiche des Chips: Lichtempfindlicher Sensorbereich, lichtgeschützter Speicherbereich, Ausleseregister (→ Zeilenzerlegung!!)
- Eimersystem → Potenziale werden durchgereicht und dann übertragen

Chiptypen:

FT- Interlace:

- Belichten → Abdecken → Speichern → Auslesen → Anzeige am Fernseher (Abdeckung durch mechanischen Shutter)
- gedrehtes Bild wird automatisch wieder gewendet (Fernseher nimmt das Signal, wie es aus der Leitung fällt)

IT (interline transfer):

- Speicher in der Sensorfläche integriert → halbe Bildpunkte

- kein Shutter, rein elektronisch
- Nachteil:  $\frac{1}{2}$  lichtempfindliche Fläche = dunkleres Bild → durch Mikrolinsen kompensiert
- Vertical Spear: Licht breitet sich auch unter den Speicherflächen aus → Level: -143dB → Effekt einer Lichtlinie im Bild

#### FIT (frame interline transfer):

- Kombination aus beiden Systemen: → Aufnahme → Transport (abgedeckt) → Speicher → Auslesen
- Interlace Sensor = halber Speicherbereich (Zeilensprünge!!, Halbbilder!!)

#### Farb CCD:

- Licht wird in RGB zerlegt → 3 Sensoren mit Prismen und Filtern
- Kinokamera (Super 35 Film): → CMOS-Sensor mit 24,4x13,3 Sensorfeldern und 4520x2540 Pixel → Farben per Bayer-Pattern angeordnet und mit den Filtern versehen
  - 3MPixel → 1MPixel pro Farbe (grobe Rechnung)
- Bsp. RED → 11,5MPixel pro Bild → 3,8MPixel pro RGB
- Bsp. ARRI → 1:33 (4:3) → CMOS-Sensor(35mm)
  - 5,2MPixel pro Bild → 2,1MPixel pro Bild (4:3)
  - 4,7MPixel pro Bild → 1,6MPixel pro Bild (16:9)
- Bsp. SONY: 1,78:1 (16:9) → Super 35 → kein Bayer-Pattern
  - Streifenmuster in den Pixeln → pro Pixel je 1/3 pro Farbe
  - 2,1MPixel pro RGB → 6,2MPixel pro Bild