

Kamera innen

Bildwandler:

- Licht → el. Signal → Spannung U (Anm. keine Spannung direkt aus CCD)
- Halbleiterelektronik → p/n dotierte Halbleiter mit Sperrschicht (Isolator)
- Durch Energie werden Ladungsträger in der Sperrschicht erzeugt
- Temperatur ist Energie → Dunkelstrom, wenn kein Licht auf die Wandlerfläche fällt
- Licht als Energiegröße → Ladungsträger werden erzeugt
 - Je mehr Licht, desto ladungsfähiger ist das System
 - Lichtmenge proportional zur Anzahl der Ladungsträger (linear)
- Widerstand der Sperrschicht kann gemessen werden → Bestimmung der Spannung U

Röhrenbildwandler:

- Ein Elektronenstrahl tastet Zeilen ab
- Zeilen bestehen aus einer Reihe von RC-Konstruktionen
- Widerstand ist abhängig von der Lichtmenge
- Elektronenstrahl lädt die Einzelnen Elemente immer wieder auf, Lichteinfall entlädt diese
 - Element ist sehr aufwändig und wird zudem mit Hochspannung betrieben

CCD (Charged Coupled Device):

- FT (Frame Transfer):
 - o Sensorbereich → Speicherbereich unter dem Sensorbereich → Ausleseregister
 - o Austastlücke wird zum Verschieben in den Speicher genutzt
 - o Bild muss auf den Kopf gedreht sein, damit die erste Zeile auch oben erscheint
 - o Speicher in 20ms leer
 - o Ladungen werden durch verschiedene Potenziale weitergereicht → Eimerkettenspeicher
 - o Überlauf führt zu Effekt im Bild
 - o Mech. Blende nötig als Shutter
- IT (Inline Transfer):
 - o Speicherbereich neben den Sensorbereichen (Spalteneinteilung)
 - o Smeareffekt, wenn Licht in den Speicherbereich fällt → kann heutzutage kompensiert werden
 - o Keine Umlaufblende nötig
- FIT:
 - o Kombination aus beiden Verfahren mit Transport und Speicherbereich
 - Die Art des Chips ist bezogen auf die Form und Lage der Speicherbereiche
- MFIT:
 - o 1. Chip für progressive Bilder
 - o Sensorbereich für alle Zeilen → Speicher auch für alle Zeilen (1 Bild)
 - o 20ms werden aufintegriert → in 40ms als 2 SF (segmented frames) ausgelesen
 - o Die Frage ist immer, wie das Bild entsteht? → Unterschied pSF und I

CMOS Chips:

- Direkte x,y-Adressierung
- Transistoren regeln Verstärkung → je mehr vorhanden sind, desto mehr Signalverarbeitung ist im Chip möglich, desto weniger Bildsensorfläche steht aber zur Verfügung
- Transistoren sollten alle möglichst gleich verstärken → Realität: Alle sind verschieden
→ Fixed Pattern Noise
- Durch technische Maßnahmen lässt sich dieses ausgleichen bzw. korrigieren
- Vorteile:
 - o Region of Interest (evtl. für Datenreduktion brauchbar)
 - o Bewertung der einzelnen Pixel möglich
 - o „Knie“ für jedes Pixel möglich
 - o Sehr großer Szenenkontrast
- Kompressionen sind weiterhin vorhanden → allerdings auf Bildbereich bezogen
→ CMOS kann so ausgelegt werden, dass Dichte über das menschliche Auge hinausgeht
- Transistoren als Gatter + Fotodiode:
 - o Reset: Überflüssige Ladung abführen
 - o Verstärker: Pegelanhebung der sehr kleinen Diodenspannung
 - o Adress: x,y-Adressierung

Belichtung:

- Knie-Funktion, um mehr Weißanteile anzeigen zu können → Kompressor für Video
- Dynamikbereich eines üblichen CCD (Broadcast) → etwa 600%

Apertur:

- Elektronenstrahl landet zwar auf einem Punkt, er ist aber so breit wie die Zeile
- Bei Kanten wird abgeflacht → können nicht fein genug aufgenommen werden → Annäherung wird genutzt
- Elektronische Aperturkorrektur kann dies kompensieren

Empfindlichkeit:

- Kann mit Hilfe von Formeln auf die für Film üblichen Werte überführt werden
- 200-400 ASA für moderne Kameras
→ Blendenzahl fließt mit in die Berechnung ein (Blendenöffnung spielt eine Rolle)

Farbbildwandler:

- Teilung des Bildes per Prisma + Filterung vor den Chips vs. Bayer Pattern
- Prisma führt zu längeren Lichtwegen → extra Objektive nötig
- Z.T. arbeiten auch hochwertige Kameras mit Bayerpattern → Licht direkt auf den Film (nicht der Qualität wegen)

Signalverarbeitung:

- Verstärkung des Signals auf einen brauchbaren Pegel
- Image Enhancement: Schärfenanhebung → Aperturkorrektur → Kantenversteilung (muss der Anwendung entsprechend eingestellt sein → scharfe Kanten → typischer TV Look)
- Lineare Matrix → RGB-Werte werden eingestellt → z.T. per Preset für die Rundfunkanstalten