

## Bildwiedergabe

- Technologien:
  - o CRT (Cathode Ray Tube Display, Röhrenfernseher) → aktiv (erzeugt selbst Licht)
  - o LCD (Liquid Crystal Display) → passiv (wird von hinten beleuchtet)
  - o PD (Plasma Display) → aktiv
  - o OLED → neu (eigentlich passives Display, welches selbst Licht erzeugt)

### CRT – Röhrenfernseher:

- ACHTUNG: Betrieb mit Hochspannung!!
- Prozess: Eine Elektronenwolke wird erzeugt → Elektronen werden von starken Magneten angezogen und zu einem Strahl gebündelt → Strahl wird auf die Mattscheibe geschossen und regt das Phosphor in der Leuchtschicht an → Phosphorschicht erzeugt Licht → freie Elektronen werden von Graphitschicht aufgenommen
  - ➔ Kathode(-) → Elektronenstrahl → Graphitschicht → Anode(+) = Stromkreis

### RGB – Kathodenstrahlröhre:

- 3 Elektronenstrahlen sind nötig → werden auf RGB Subpixel gerichtet
- durch Blendenmaske werden Strahlen zusätzlich gebündelt und auf die Subpixel gerichtet
  - ➔ Auflösungsverlust durch Maske, es entstehen Muster (Loch, Schlitz, Streifen)

### LCD:

- LC = Liquid Crystal → Lichtventil
- Beleuchtung per CCFL (Leuchtstoffröhre) oder LED
- Technik: Licht wird durch Polarisationsfilter in eine definierte Schwingungsrichtung polarisiert → 2. Polfilter, der um 90° verdreht sind, lässt das Licht nur nach einer Drehung der Lichtwelle durch → Drehung geschieht durch die LCs
- verschiedene Technologien (TN, VA, S-IPS): verschiedene Blickwinkel, Geschwindigkeit & Kontrast
- Farbe wird durch Farbfilter erzeugt, die vor dem 2. Polfilter angebracht sind
- verschiedene Hintergrundbeleuchtungstechnologien: Leuchtstoffröhren, LEDs in den Ecken, Full-LED

### Plasma:

- jedes Pixel entspricht einer gasgefüllten Kammer → Gas wird gezündet und so zu Plasma → es entsteht UV Licht, welches Phosphor anregt, das dann Licht erzeugt
- Helligkeit wird über die Anzahl der Explosionen geregelt
- Problem: Es brennen sich bestimmte Elemente ein (Bsp.: ARD-Eins), die fast immer im Bild sind → Zellen werden dadurch dunkler
- Display regelt sich bei hellen Bildern automatisch runter → Netzteil kann die Leistung, die für das Bild benötigt würde, nicht liefern

## Eigenschaften & Parameter der Bildwiedergabe

- Helligkeit → Wie hell muss das Bild sein?? (→ Leuchtdichte)
- die Helligkeit ist abhängig von der Umgebung (Bsp.: Fernsehregie meistens sehr dunkel), Richtwert  $80 \text{ cd/m}^2$  für weiß
- Ein Computermonitor schafft wesentlich mehr, weil Büroräume oft wesentlich heller sind
- Schwarzwert: Schwarz heißt nicht „Licht aus“ → Welcher Lichtwert entspricht 0%
- PLUGE (Picture Line Up Generating Equipment, Testbild mit Graustufen und +/-2% Wert) hilft beim Einrichten → -2% dürfen noch so gerade erkennbar sein (wahrnehmungsbedingte Einstellung)
- Regler am Fernseher:
  - o Helligkeit = Schwarzwert (gesamtes Bild wird dunkler/heller)
  - o Kontrast = Weißwert (Abstand zwischen Schwarz und Weißwert)
- Kontrastumfang:  $L^*$  (Leuchtdichte des Sehobjekts),  $L_U$  (Umgebungslichtstärke)
- Angabe als Verhältnis oder in Blenden (Bsp. 64:1, 6 Blenden), wird oft für Vermarktungszwecke „manipuliert“, sodass sich auch Werte wie 30000:1 ergeben
- Gamma: nur selten regelbar → ist fest auf 2,2 eingestellt

## Lichtfarbe und Lichttemperatur:

- hohe Temperatur → blaues Licht, niedrige Temperatur → rotes Licht
- Schwarzer Körper vs. Lichtquelle (Vergleich) → Farbtemperatur in Kelvin
- Fernsehweiß: 6504K → 6K5 (D65)
- Auge passt sich immer an die Umgebung an → betreibt man Bildkorrektur, sollte das bei Tageslicht oder Referenzlicht geschehen
  - ➔ Ist die Wiedergabe in allen Graustufen neutral? (haben alle das gleiche Weiß → 6504K)
  - ➔ RGB Farbkennlinien müssen dazu angepasst werden, sodass bei weiß und schwarz je 6500K erreicht werden

## Farbdarstellung:

- Kann man im RGB Würfel alle Farben darstellen?? → NEIN!
- Hersteller setzen verschiedene Farbfilter ein, dadurch werden die sehbaren Farben eingeschränkt
- Es werden Primärvalenzen durch die Farbfilter erzeugt → es gibt keine Primärvalenzen, die alle für das Auge sichtbare Farben darstellen können
- die Farbmeterik nutzt virtuelle Valenzen (großer Würfel, in dem alle sichtbaren Farben liegen)
  - ➔ Gerätewürfel liegt irgendwo im großen Würfel
- EBU-Phosphore:

Farbe	x-Wert im Farbdreieck	y-Wert im Farbdreieck
Rot	0,04	0,33
Grün	0,29	0,60
Blau	0,15	0,06

Zusammenfassung:

- 6K5, 80-100 cd/m<sup>2</sup>
- 6500K, 10% Leuchtdichte der Umgebung (Auge adaptiert sich auf die Umgebung → s/w Grenze)
- 4-6H (SD), 2-3H (HD) Betrachtungsabstand
  - ➔ korrekt eingestellter Monitor (s/w-Wert, Sättigung, Neutralabgleich)
  - ➔ passende Betrachtungsbedingungen (Farbtemperatur und Leuchtdichte der Umgebung)
  - ➔ adaptives Auge (Helligkeit und Farbe)
  - ➔ RICHTIGE BILDBEWERTUNG IST MÖGLICH!!