

## Synchronisation

Was ist das?

- Unterschied Licht/Schall → der Ton kommt immer zu spät
- Unterschied zwei Kameras
- Synchronisation Kamerasignal und Fernseher
- H-Sync: Zeilen Beginn/Zeilen Ende
- V-Sync: Bildanfang/Bildende
- ➔ Bild wird in Zeilen zerlegt und synchron von der Kamera zum Monitor seriell übertragen

H-Sync:

- Zeile: passiv 64 $\mu$ s, aktiv 52 $\mu$ s → Austastung 12 $\mu$ s
- Impuls negativ zum Bild gerichtet wird eingebaut (-300mV) → darf nicht übersehen werden, muss eindeutig sein
- Zeile beginnt an der Vorderflanke des Impulses auf halber Höhe
- ➔ horizontaler Synchronimpuls in der horizontalen Austastlücke → in jeder Zeile
- ➔ 1,5 $\mu$ s Vordere Schwarzscher, 4,7 $\mu$ s Synchronimpuls, 5,8 $\mu$ s Hintere Schwarzscher
- definitionsgemäß gehört die vordere Schwarzscher zum vorherigen Bild

Pegel-Update:

- Videoleitung enthält Spannungen zwischen 0-1V → keine negativen Spannungen
- Synchronpegel 0-300mV (S)
- Bildsignal (BA= Bild-Austast) 300-1000mV
- ➔ 0-100% beim Videopegel
  
- H-Sync wird über Kondensatorschaltung realisiert: Kondensator wird geladen → bei bestimmter Spannung löst die Schaltung den Impuls aus und die Austastlücke beginnt

Zeilenzählung:

- Zeilen werden wie sie aus der Leitung kommen gezählt (ZEITLICH!!), keine örtliche Zählung
- 1. Halbbild: 1-312,5 , 2. Halbbild 312,5-625

V-Sync.:

- 50 Zeilen vertikale Austastlücke → 2x25 für Halbbilder (625 passiv, 575 aktiv)
- Bildwechsel hat 2,5 Zeilen Vorlauf und läuft um die 1. Zeile herum bis zur Hälfte der 23. Zeile
- Beim Sprung ins 2. Halbbild wird genau zu Beginn der Zeilen begonnen, hier läuft der Impuls von Zeile 311-336
- Realisation genau wie bei H-Sync über Kondensator, dieser wird hier deutlich länger geladen (4,7 $\mu$ s H, 0.16ms V)
- V-Sync Impuls dauert 2,5 Zeilen und ist wie der H-Sync negativ zum Bild gerichtet
- ➔ Was ist mit dem H-Sync, während der V-Sync aktiv ist??
- H-Sync muss weiter laufen, daher wird der V-Sync 5x durch den H-Sync unterbrochen
- Um die korrekte Kondensatorspannung für den V-Sync zu erreichen, wird durch 5 Vorladezeiten (Vor-Trabanten) und fünf Nachladezeiten (Nach-Trabanten) das korrekte Spannungsniveau erzeugt

Halbbild	Zeile	Bereich	Anzahl
1	1-22,5	V-Sync.	22,5
	22,5-310	Bild	287,5
2	311-312,5	V-Sync.	2,5
	312,5-335	V-Sync.	22,5
	336-623,5	Bild	287,5
	623,5-625	V-Sync.	2,5

➔ Im ersten Halbbild beginnt das aktive Bild mit einer halben Zeile

Zusammenfassung:

- Fernsehnorm → Zeilen & Zeitraster → Videopegel → Gamma → Frequenzen → Bandbreite → Synchronisation

➔ BILD-AUSTAST-SYNCHRON-SIGNAL (BAS)

- s/w Fernsehen
- Helligkeitspegel über alle Farben
- 5 MHz Bandbreite
- Zeilensprungverfahren (50 Bewegungsphasen)
- 575i/25 mit 52µs aktiver Zeilendauer
- 0-1000mV Pegel → 300-1000mV Bildpegel (0-700mV)

## Farbe (FBAS)

### Licht:

- elektromagnetische Wellen im Bereich 380-780nm (Welle→Periode→Frequenz)
- Lichttechnisch spielt die Wellenlänge eine wichtige Rolle (Bsp. Lichtwelle von 1Hz → Wellenlänge 300.000.000m)
- Spektrumansicht  $\lambda \uparrow \rightarrow f \downarrow$
- fließender Übergang zwischen den Farben → kontinuierliches Spektrum
- ➔ Das Auge sieht elektromagnetische Wellen mit unterschiedlichen Wellenlängen! Damit wir diese unterscheiden können, haben wir ihnen Namen gegeben: Farben!

### Farbe:

- Bunte Farben → Farben des Spektrums → Bunttonkreis
- es gibt keine Wellenlänge, die magenta darstellt → das Auge erzeugt die Farbe aus rot und blau
- ➔ im Bunttonkreis sind alle sehbaren Farben enthalten
- unbunte Farben = Graustufen → Helligkeit
- ➔ Farbmodell Dreieck: Extreme schwarz/weiß, Spitze mit maximaler Farbe (2D)
- ➔ HSL-Farbraum (Hue=Buntton, Saturation = Sättigung, Lightness = Helligkeit), zwei Kegel (Dreieckmodell rotiert einmal um den Bunttonkreis) → alle Bunttöne → jede Farbe kann eindeutig gekennzeichnet werden

### RGB:

- aus RGB kann man alle Farben zusammen mischen
- ➔ Würfelmodell mit den unteren Ecken schwarz, rot, grün und blau

### Additive Farbmischung:

- aus dem Fernseher kommt nur rot, grün und blau → r+b=magenta, r+g=gelb, g+b=cyan
- R+G+B=weiß
- Komplementärfarben addieren sich zu weiß

### Farbe + Sprache:

- Sprache kann Farben zwar beschreiben, allerdings spielt die Wahrnehmung eine wichtige Rolle
- in RGB zu deuten ist schwierig → Computermodell als eine Möglichkeit (3 x 8Bit)

### HSV:

- Farbraum: Tüte, nach oben geöffneter Kegel
- Hue, Saturation, Value (Hellwert) → 3D, alle Bunttöne
- ➔ man denkt in Helligkeiten → fährt man nur Helligkeit ohne Hue hoch, erhält man Graustufen

### Beispiele:

Vorgabe in RGB	Farbton	Helligkeit	Sättigung
0R+1G+0B	Grün	100%	100%
0,5R+1G+0,5B	Grün	100%	50%
0R+0,5G+0B	Grün	50%	100%
0R+0G+0B	Grün	0%	100%
1R+1G+1B	Grün	100%	0%

- ➔ Weniger Sättigung: Weiß hinzu, Weniger Helligkeit: Mehr Schwarz

## Auge:

- Bauteile:
  - o Hornhaut: Fenster ins Auge
  - o Linse: Objektiv
  - o Netzhaut: Sensor, wandelt Bild in elektronische Signale
  - o Sehzentrum: Maximale Auflösung
  - o Sehnerv: Interface des Auges, Datenverbindung zum Gehirn
- Adaption = Auge passt sich an die Umgebungshelligkeit an
- Augenlieder = Licht an/aus
- Pupillenlichtreflex verändert die Öffnung der Iris
- die Netzhautrezeptoren werden in ihrer Empfindlichkeit verändert

## Netzhaut:

- eigentlicher Sensor des Auges, wandelt Licht in elektrische Signale
- Stäbchen (Helligkeit) und Zapfen (Farbe)

Typ	Sensor	Wahrnehmung	Helligkeitsstufe
Fotopisches Sehen	Zapfen	Farbe	Tag
Mesopisches Sehen	Mischung	Mischung	Dämmerung
Skotopisches Sehen	Stäbchen	schwarz/weiß	Nacht

## Stäbchen:

- Stäbchen für s/w Sehen
- ca. 120 Millionen → größte Empfindlichkeit bei 507nm
- im Vergleich mit Zapfen sehr lichtempfindlich

## Zapfen:

- Zapfen für Farbsehen (Tagsehen) → LMK (Lange-/Mittel-/Kurzwellen)
- ca. 7 Millionen
- größte Empfindlichkeit bei 555nm (Gelbgrün)
- nicht sehr lichtempfindlich

## Von Zapfenantwort zu Wahrnehmung:

- Rezeptoren geben Werte ab → gesehen werden nur einzelne RGB Farben
- z.B. um blau zu sehen, muss rot mitklingeln
- magenta entsteht im Hirn auf Grund von Augenverarsche
- ➔ das Auge ist für die Nutzung von RGB verantwortlich

## Akkommodation:

- Fähigkeit des Auges, durch Änderung der optischen Brechkraft der Augenlinse Gegenstände scharf abzubilden (→ Netzhaut)
- Gegenstände auf unterschiedlicher Entfernung können scharf gesehen werden → Auto Focus
- Fixation: langes fixieren von Gegenstand, um scharf zu stellen
- Saccaden: mitlaufen der Augen

## Sehzentrum:

- Ort des scharfen Sehens → maximale Auflösung
- je weiter außerhalb des Zentrums, desto unschärfer → um vollständig zu sehen, sind Bewegungen nötig