

Aufgabe 1 - Video

Aufgabe 1.2

Luminanz Wert Vergleich

Im YUV Farbraum werden digitale Farben in Werten wiedergegeben, die dem unseres Menschlichen Auges ähneln. Durch Analysen von Testbildern fanden wir einige interessante Aspekte die ich hier gerne zur Schau stellen möchte.

Es stellte sich heraus, dass Blau RGB(0, 0, 255) mit einem Luminanzwert von Y-85 dunkler wahrgenommen wird,

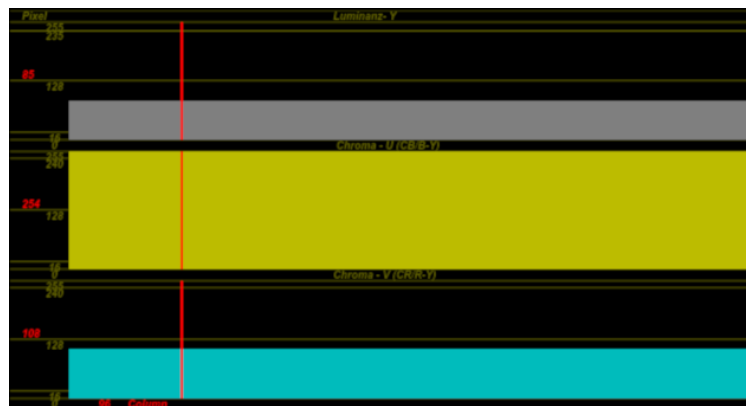


Figure 1: Blau - YUV Diagramm

als Rot RGB(255, 0, 0) mit einem Luminanzwert von Y-138.

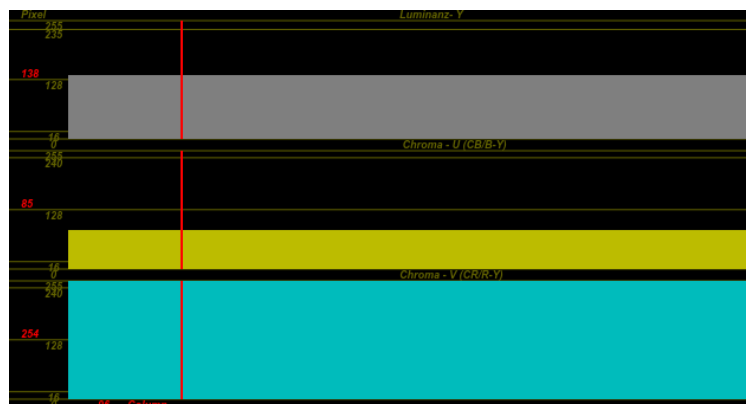


Figure 2: Rot - YUV Diagramm

Bei Schwarz RGB(16, 16, 16) haben wir den geringsten Helligkeitswert festgestellt, mit einem Luminanzwert von Y-16 - dem Minimalwert.

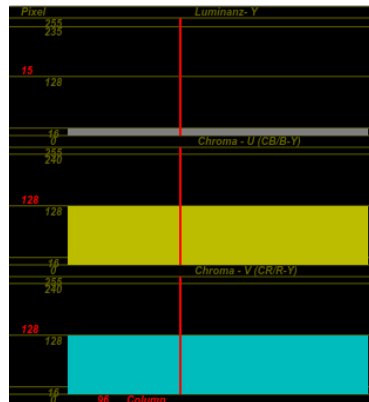


Figure 3: Schwarz - YUV Diagramm

Bei Weiß RGB(235, 235, 235) den höchsten Luminanzwert mit Y-235 - dem Maximalwert.

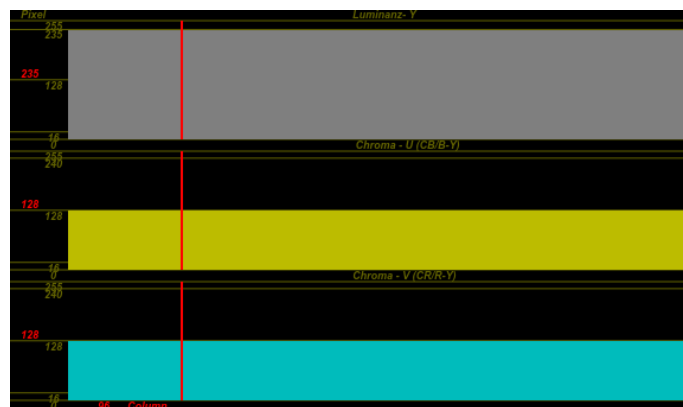


Figure 4: Weiß - YUV Diagramm

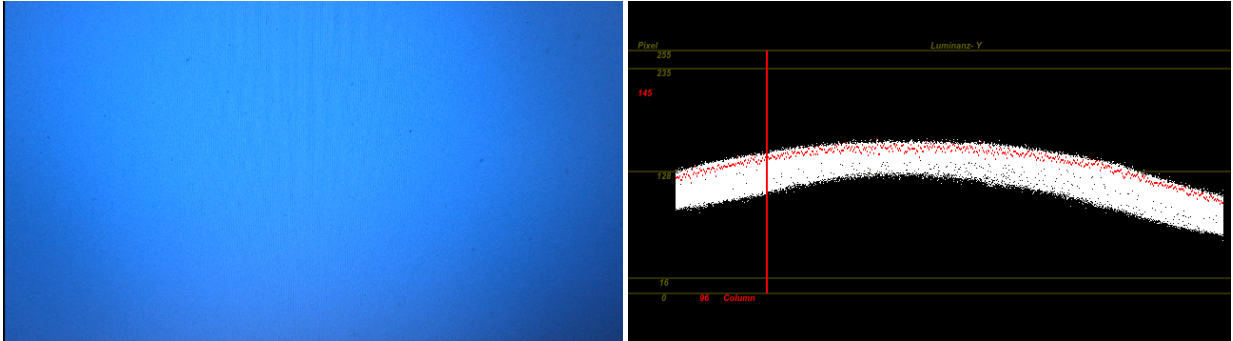
Farbwert Vergleich

Schwarz, Grau und Weiß sind frei von jeglichen Farbwerten, daher ist der Farbvershub bei U-128/V-128, dem Mittelwert (Siehe S2, Bild 1 & 2). Jedoch sind die Farbvershübe bei Rot und Blau wie zu erwarten sehr verschieden. Der Farbwert von Rot beträgt YUV(135, 85, 254) (Siehe S2, Bild 1 & 2) wobei Blau einen Farbwert von YUV(85, 254, 108) beträgt.

Aufgabe 1.3

Vergleich zwischen generierten und gefilmten Testbildern

Die vom Bildschirm abgefilmten Testbilder weichen definitiv stark von den generierten Testbildern ab. Die gefilmten Testbilder sind an den Ränder abgedunkelt, weil der gefilmte Bildschirm einen eingeschränkten Blickwinkel hat. Dies lässt sich gut an der gekrümmten Luminanz Kurve erkennen.



Anhand der Luminanzkurve kann man außerdem erkennen, dass in den gefilmten Bildsignalen durch die Aufnahme einiges an Rauschen entstand. Erkennbar ist dies an der Körnung der Luminanzkurve. Die Verformung in dieser lässt auf ein schlechteres Bild als das generierte schließen.

Gerade beim roten und blauen Testbild kann man beobachten dass der Bildschirm die Farben nicht originalgetreu wiedergibt. Im abgefilmten Bild sind deutlich mehr Fremdfarben zu erkennen (zb. Rot RGB[255, 000, 000] sollte nur Rot enthalten). Erkennbar macht dies der gemessene U- und V-Wert des gefilmten Weißbildes. Diese sind nämlich höher als 128 (Pures, farbloses Weiß) und das Bild besitzt damit einen leichten Farbstich.

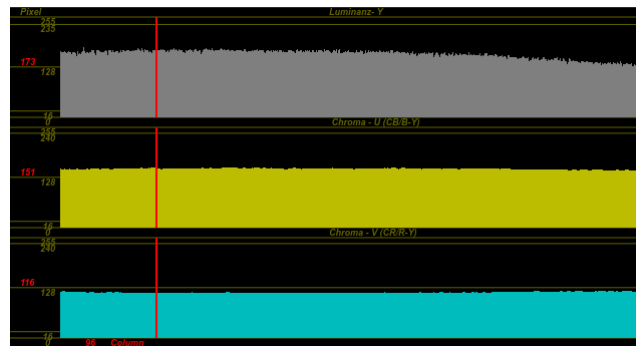


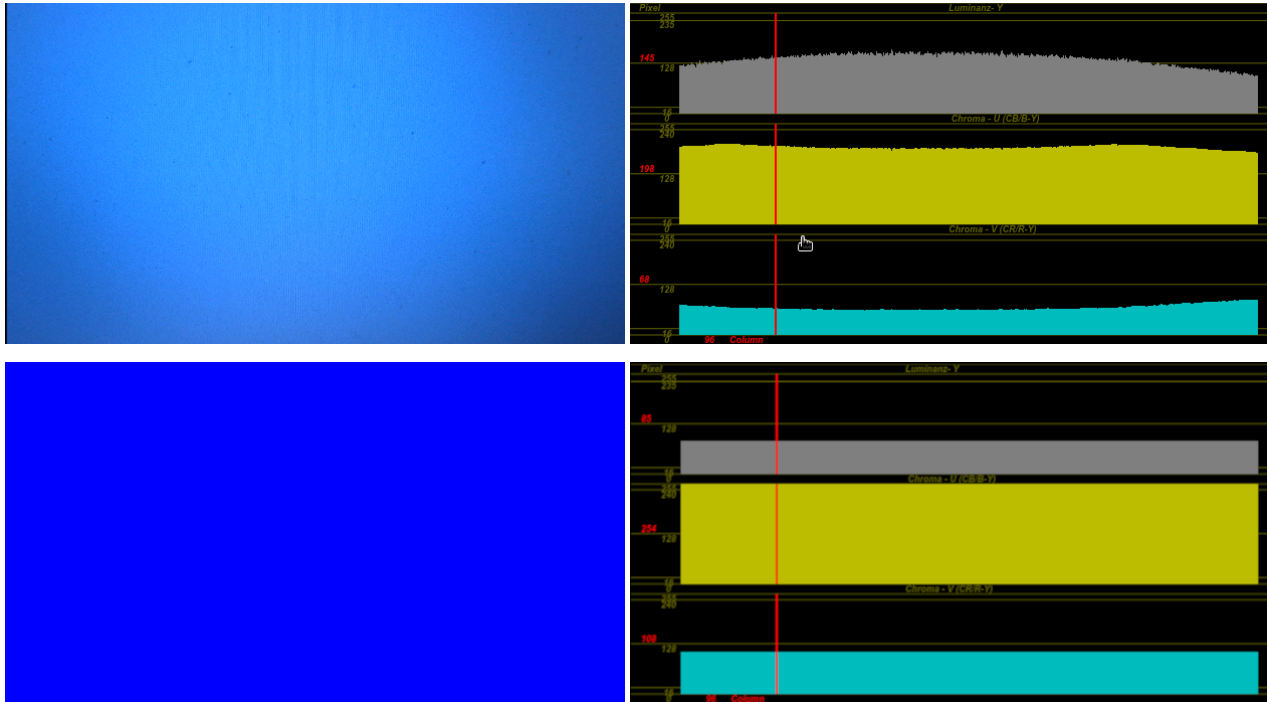
Figure 5: Bildschirmfotografie - Weiß - YUV Diagramm

Leider habe ich den Weißabgleich vor der Bildschirmaufnahme falsch verwendet, deshalb ist der Luminanz-Wert bei Y-173 (Beim weißen Testbild) statt bei den gewünschten Y-235.

Vergleich der generierten Testbilder mit den vom Bildschirm abfotografierten

Die abfotografierten Testbilder unterscheiden sich stark von den generierten Testbildern. Gründe dafür sind unter anderem Verfärbungen des Monitors (die durch einen Weißabgleich jedoch verbessert werden könnten), Verschmutzung des Panels (Staub, Fingerabdrücke, ...), geringer Blickwinkel und vor allem die schlechte Wiedergabe des Farbraums. Farben erscheinen auf dem Monitor weniger Kontrastreich und mit weniger Sättigung als generierte Bilder.

Hier nochmal als direkt Vergleich:



Je weniger Kurven / Zacken sich im YUV Diagramm befinden, desto besser ist die Signalqualität / die Qualität des Bildes.

Aufgabe 1.4

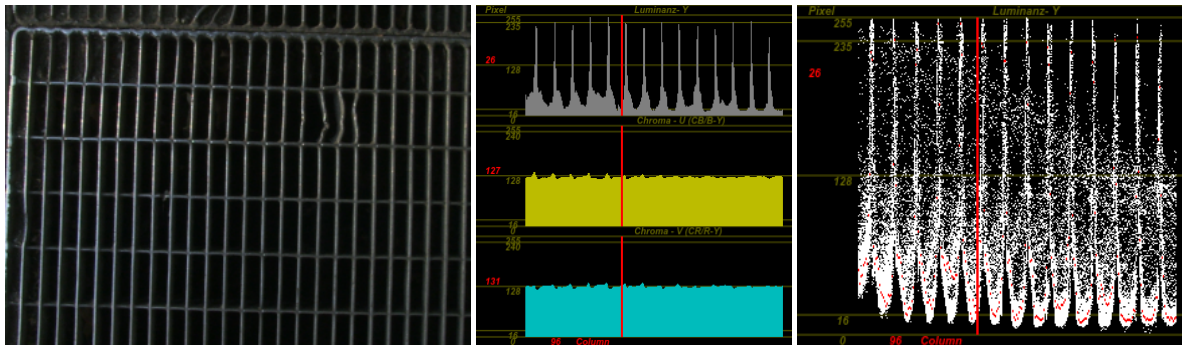
Luminanz Vergleich zwischen verschiedenen Gittergrößen

Aufgenommen wurde ein grobmaschiges Abflussgitter und ein gläsernes, feinmaschiges Gitter. Beide Aufnahme wiesen bei der Analyse interessante Daten auf. Man kann bei der Luminanz Wert Kurve (Y-Wert im YUV Diagramm) erkennen, dass sich eine “Welle” bildet.

Links: Foto eines grobmaschigen Gitters

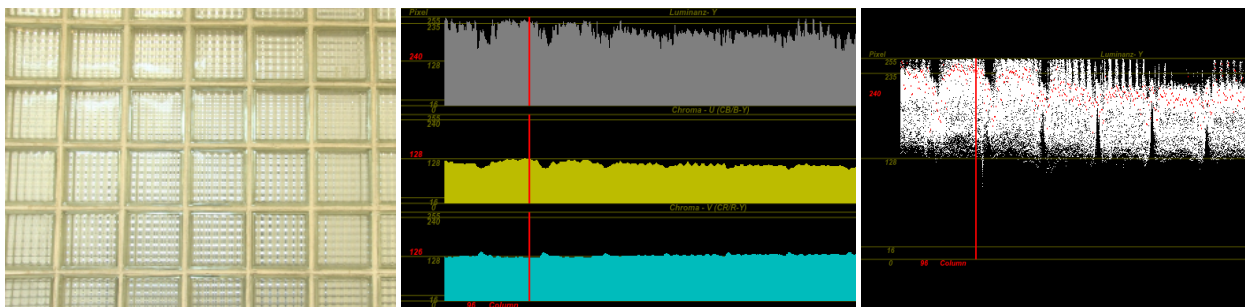
Mitte: Luminanz Streuungsdiagramm

Rechts: YUV Streuungsdiagramm



An den Stellen im Bild, wo Metallverbindungen zu sehen sind, ist das Bild heller (Y-235). Bei den Löchern / dunkleren Stellen ist der Wert geringer (Y-16). Beim Bild des groben Gitters, ist zu erkennen, dass diese Helligkeitswelle eine größere “Wellenlänge” besitzt.

Feinmaschige Gitter stellen sich ähnlich dar, jedoch mit einer kleineren “Wellenlänge”.



Das Bild der gleichmäßig weißen Wand hat keine solche Luminanzwelle.

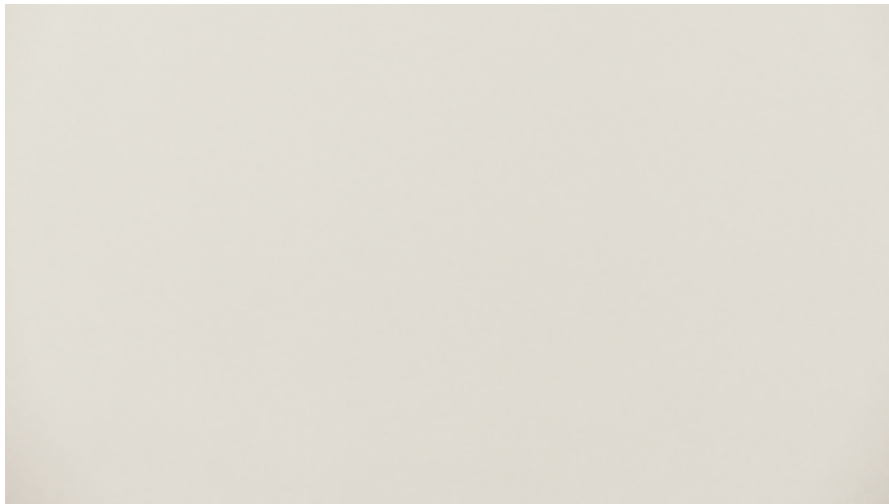
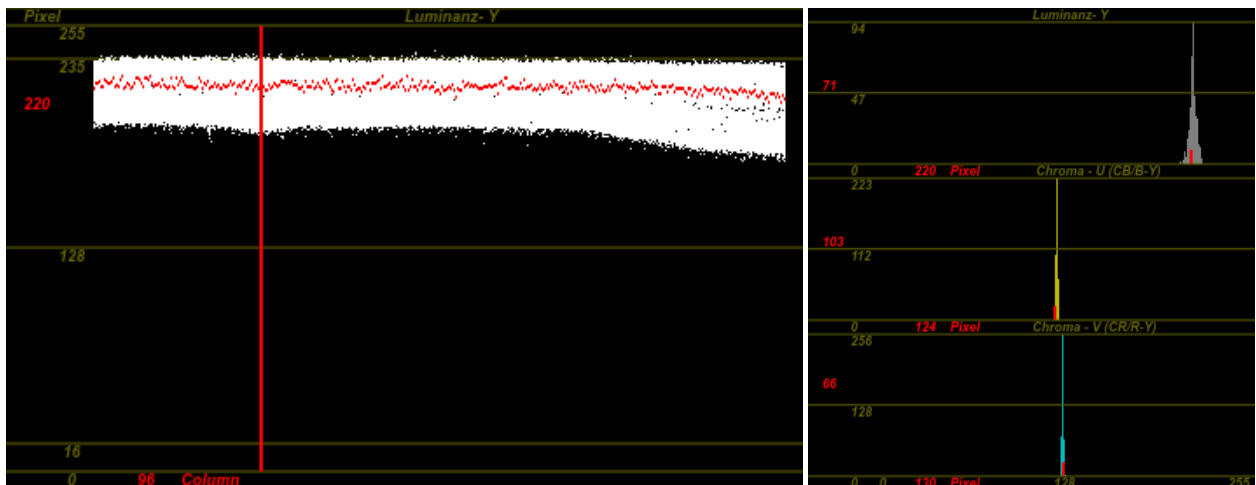


Figure 6: Weiße Fläche - Screenshot

Links: Luminanz Streuungsdiagramm

Rechts: YUV Streuungsdiagramm



Der Maximalluminanzwert ist durchgängig bei Y-235. Außerdem ist die Luminanzstreuung geringer als bei den Gitter Aufnahmen. Im rechten Bild kann man gut erkennen, dass die Werte kaum vom Höhepunkt abweichen; was auf ein gleichmäßig helles und farbiges Bild schließen lässt.

Fenster und ihre Eigenschaften beim Filmen

Das Filmen von Fenstern erwies sich als erstaunlich schwierig, da es innerhalb eines Gebäudes wesentlich dunkler ist als draußen. Die richtige Blendeneinstellung zu finden war fast unmöglich. Um ein optimales Bild zu erzeugen müsste man entweder den Innenraum stark ausleuchten oder im Postprocessing den Luminanzraum mithilfe von HDR verringern. Gut zu erkennen ist dieses Phänomen hier:



Figure 7: Foto der Innenseite eines Fensters

Es lässt sich erahnen, dass der Helligkeitswert der Wände links und rechts zu niedrig sind für ein ausgeglichenes Bild. Dies spiegelt sich wiederum in der Luminanzkurve wieder.

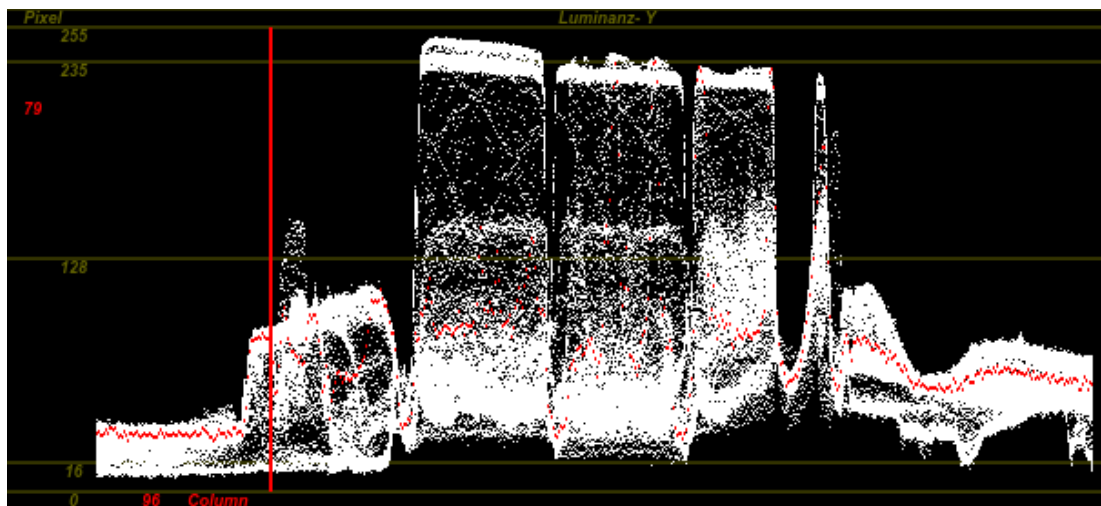


Figure 8: Fensterinnenseite - Luminanzkurve

Wie zu erwarten, kann man links und rechts auf dem Graphen Werte von unter Y-32 ablesen. Dies bestätigt meine Annahme.

Bei Fenstern die von außen fotografiert werden kann man das genaue Gegenteil beobachten. Dort sind nämlich die Außenwände (besonders bei Sonnenbestrahlung) heller als der Raum hinter dem Fenster.



Figure 9: Foto der Außenseite eines Fensters

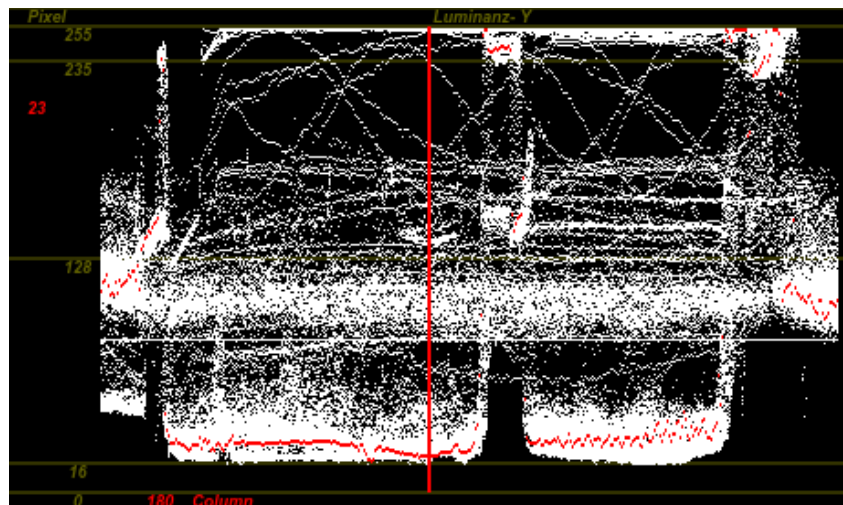


Figure 10: Fenseraußenseite- Luminanzkurve

Man kann gut erkennen wie der weiße Fensterrahmen sich in der Kurve vom Rest abhebt. Die eigentlichen Fenster sind so dunkel, dass man den Innenraum gar nicht mehr erkennen kann.

Andere Erkenntnisse

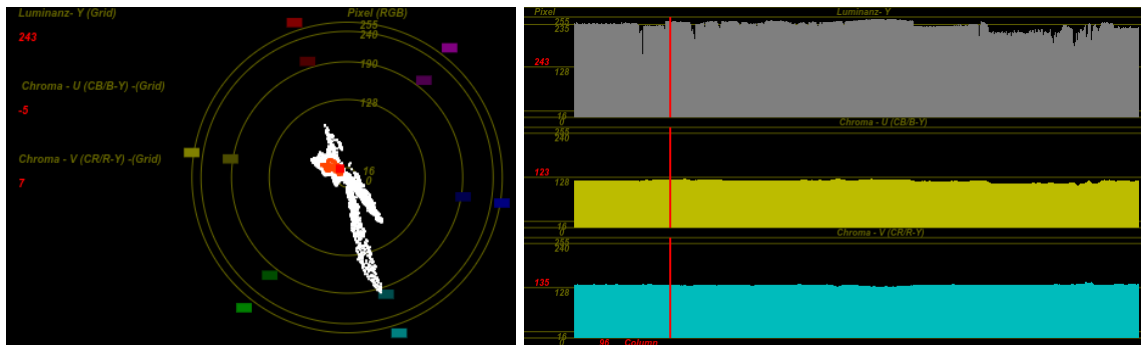
Dadurch, dass nur graue bis weiße Elemente sich im Bild befinden, ist der Farbwert durchgängig etwa mittig (U-127). Beim langen Gang ist jedoch etwas mehr Luminanzstreuung und Farbstreuung zu sehen, weil sich dunklere und teilweise farbige Gegenstände im Gang befinden.

Fotografie in solchen Gängen ist ebenfalls, wie beim Fenster, schwierig. Die Deckenlampen in diesem Gang sind wesentlich heller als alles andere in der Komposition. Ich versuchte einen Mittelwert zwischen der Helligkeit der Lampen und dem Rest des Ganges zu finden.



Figure 11: Langer Gang - Foto

Im mittleren Bild sieht man wie zum Beispiel das blaue Treppenschild oben rechts direkt einen Einschlag im Farbstreuungsdiagramm hervorruft. Der weiße Graph schlägt stark in richtung Farbe des Schildes aus.



Aufgabe 1.6

Analyse von Aufnahmen mit Bewegtmotiven

Das Bild ist gestochen scharf. Kanten sind nicht verwaschen.



Figure 12: Statisches Motiv

Der Körper ist leicht verschwommen. Die Bild-/Signalqualität sinkt.

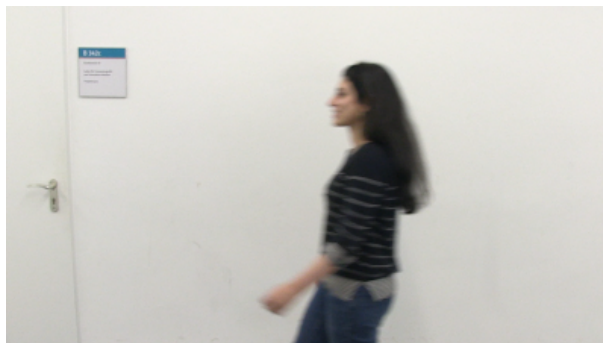


Figure 13: Langsam Bewegenes Motiv

Das Motiv kann nur noch erahnt werden. Details sind stark verwaschen. Die Bildqualität ist stark gesunken.

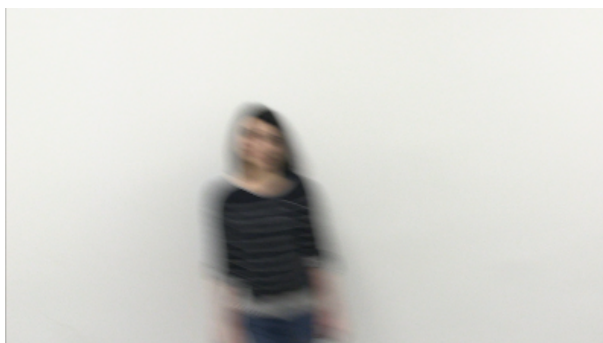
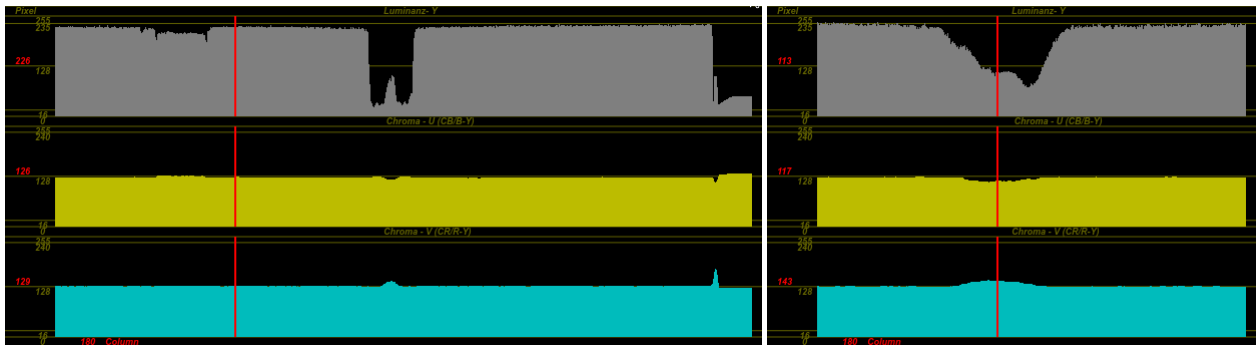


Figure 14: Schnell Bewegenes Motiv

Analyse und Begründung der Sicht-/Messergebnisse

Durch die langsame Abtastung des Bildes (Geringer Shutter speed mit geringer Bildrate), verschmelzen Teilbilder des Videos miteinander.

Die Bildqualität lässt sich ebenfalls anhand des YUV Diagramms messen. Je breiter und stumpfer der Ausschlag auf den Graphen ist, desto stärker ist die Bildverwischung.



Links zu sehen sind die Graphen des scharfen, stillstehenden Bildes. Rechts das stark verschwommene. Beide haben in der Mitte den erwähnten Ausschlag. (Das Motiv) Die höheren Werte links und rechts ergeben sich aus der weißen Wand im Hintergrund.