

## Übung 5

### Bild-Grundlagen: Bildaufnahme, Farbmodelle, Histogramme, Helligkeit und Kontrast Einführung:

Zur Verdeutlichung der Vorgänge bei der digitalen Bild-Verarbeitung werden wir verschiedene Manipulationen auf dem digitalisierten Bild (in Form von unkomprimierten Bitmap-(BMP)-Dateien) selbst programmieren. Dazu werden wir Matlab-Funktionen zum Lesen, Manipulieren und Schreiben von BMP-Dateien verwenden.

Bilder können z.B. mit eigenen Handys oder Kameras aufgenommen werden. Zur Darstellung und Editierung kann man z.B. einfach Paint benutzen.

#### 1. Aufgabe

Erzeuge zwei Bilder im Format 16x9 mit deiner Kamera oder deinem Handy (960x540 Pixel), davon eines mit eher flächigen Inhalten (Gang/Decke/Wand/Schrank) und eines mit feineren Strukturen (Natur) und achte auf gute Belichtung. Typischerweise werden diese Bilder im komprimierten JPG-Format abgespeichert sein. Um sie weiter verarbeiten zu können, müssen sie zunächst in Paint editiert werden. Es kann auch sein, dass die Kamera eine andere Auflösung hat, so dass man die Dimensionen noch verändern muss. Speichere deine Bilder aus Paint im BMP-Format ab.

In den folgenden Übungen wirst du diese Dateien oft als Ursprungsbilder verwenden.

Nun lies die Bilder mit einem Matlab-Skript ein und gib die wichtigsten Headerangaben wie Höhe und Breite aus. Die Matlab-Bildlese- und schreibroutinen sind `imread` und `imwrite`.

#### 2. Aufgabe – RGB/Graustufen/YCrCb/XYZ

In den folgenden Aufgaben beschäftigen wir uns mit verschiedenen Farbmodellen.

2.1 Modifiziere dein Skript zunächst so, dass du aus deinen Farbbildern Rot- Grün- und Blaukanal separat darstellen kannst.

2.2 Nun erzeuge Graustufengrafiken aus deinen Farbbildern und speichere sie wieder ab. Recherchiere, welche Ansätze es dazu gibt und implementiere zwei davon.

2.3 Nun spalte die Farbbilder in Luminanz- und Chrominanzanteile auf. Verwende hierzu das Farbmodell YCrCb

2.4 Abschließend verwendest du das Modell XYZ, das dem CIE-Farbmodell zu Grunde liegt.

#### 3. Aufgabe – Histogramm

Als nächstes erzeugen wir aus unseren Graustufengrafiken Histogramme, d.h. wir zählen die Häufigkeit jeder Helligkeitsstufe und erzeugen mit `plot` Abbildungen. Interpretiere den Verlauf des Histogramms unter Betrachtung deiner Bilder.

#### 4. Aufgabe – Helligkeit und Kontrast

a. Berechne die mittlere Helligkeit der beiden Bildaufnahmen. Lies dazu die Bilder ein und berechne aus den RGB Farbwerten wieder den Luminanzwert Y, um einen Wert für die Helligkeit zu bekommen. Die mittlere Helligkeit ist die Summe aller errechneten Helligkeitswerte geteilt durch die Anzahl der Bildpunkte. Berechne auch den Kontrast für das Bild, d.h. die Standardabweichung der Helligkeit.

b. Verändere eure Graubilder in der Helligkeit durch Subtrahieren bzw. Addieren eines konstanten Werts (20 +/- Schrittweite) bis zur minimalen (dunkel) und maximalen (hell) Helligkeit, d.h. so dass das jeweilige Motiv gerade noch zu erkennen ist. Beachte dabei, dass ihr beim Ergebnis der Pixelwertberechnung im 8-Bit-Bereich bleibt. Berechne die Histogramme für +/-40.

c. Erhöhe und verringere den Kontrast durch Multiplikation mit den Faktoren k, so dass das veränderte Bild gerade noch sichtbar bleibt (0,2 Schrittweite). Berechne auch das Histogramm für k=0,6 und k=1,4 und vergleiche mit denen der Helligkeitsänderung. Was haben Helligkeits- und Kontraständerung für eine

Auswirkung auf das Histogramm?

*Ins Übungsprotokoll: Sourcecode für die einzelnen Aufgaben, Bildergebnisse, Histogramme, Ergebnisse für mittlere Helligkeit und Kontrast, Ergebnisse Minimum/Maximum für Helligkeit und Kontrast mit dazugehörigen Histogrammen.*