

# Übung 4

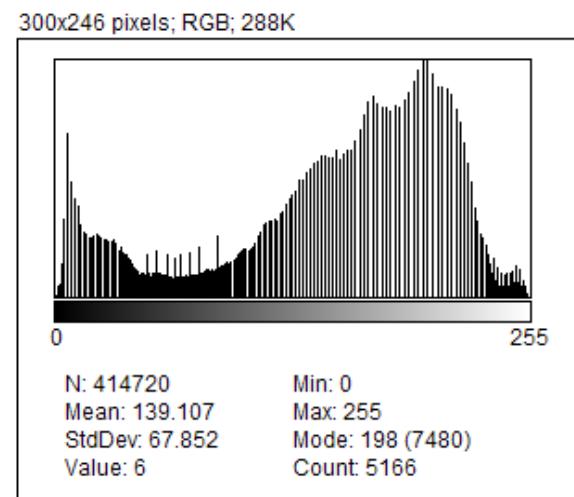
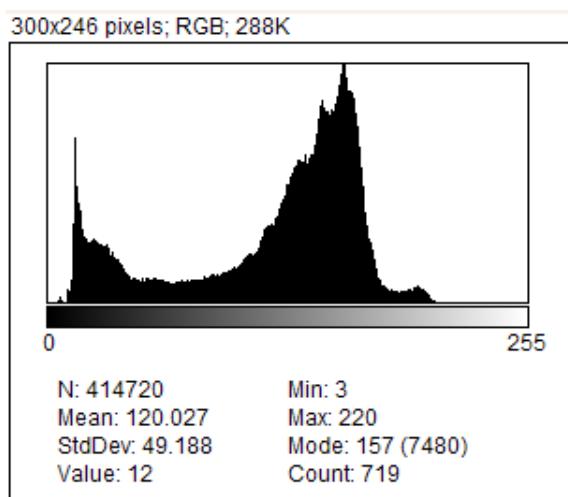
Vuong Ho s0592666 | Emily Nguyen s0599147 | Mandy Nguyen s0579116

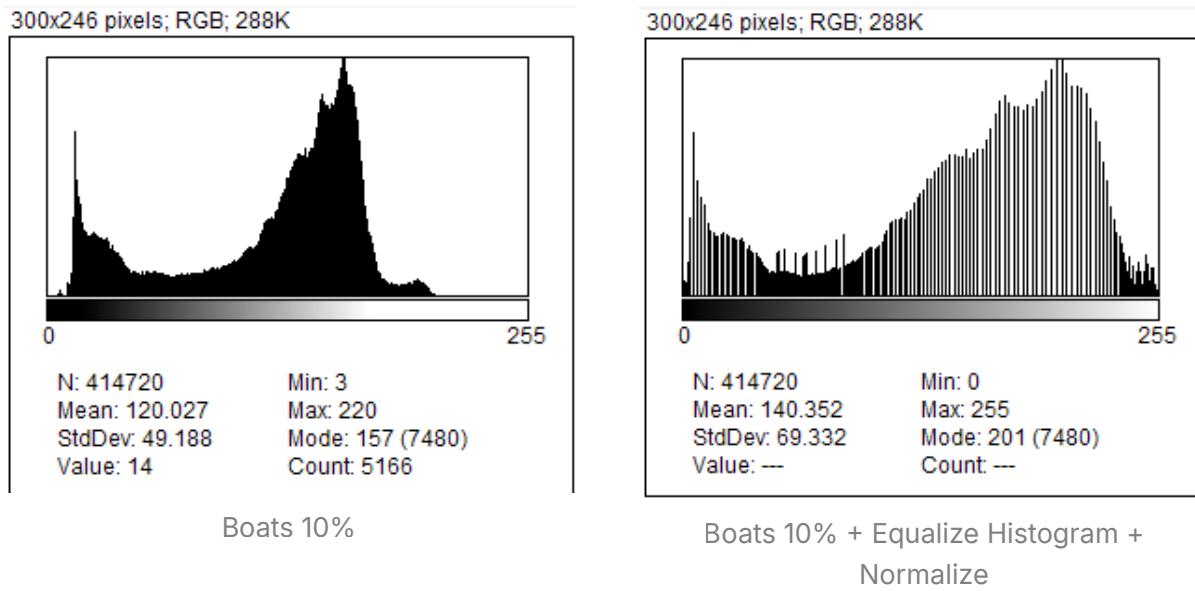
## Aufgabe 1

- a. Beim Erhöhen des Kontrastes gibt es kaum Veränderungen im Histogramm nur der Verlaufs Balken hat sich verändert.

Wird die Funktion Equalize Histogram aktiviert, ist ein klarer Unterschied zu erkennen. Das Histogramm wird gestreckt und die Grafik besteht hauptsächlich aus einzelnen Balken mit einigen Ausnahmen. Durch das Aktivieren der Funktion Normalize streckt sich das Histogramm weiter.

Die Veränderung ist also linear.





b. Bei der Gammakorrektur ähnelt das Histogramm dem von der Aufgabe a). Beim Erhöhen des Kontrastes streckt sich die Grafik nicht, sondern verschiebt sich entsprechend des Gamma-Wertes weiter nach links oder rechts.

**Gamma-Wert < 1 → Histogramm schiebt sich nach rechts**

**Gamma-Wert > 1 → Histogramm schiebt sich nach links**

Die Veränderung ist nichtlinear.

c. Bei dem Beispiel wird das Histogramm linear verschoben, ähnlich wie bei der Aufgabe 1.a). Wobei bei der Aufgabe 1.b) die Veränderungen nichtlinear sind. Der Verlausbalken verändert sich durch das Verstellen des Reglers.

d. Der Gamma-Bereich von 0,6-0,8 ist optimal für ein unterbelichtetes Bild (Beispiel: unterbelichtet\_landschaft\_1.jpg). Bei einem niedrigeren Wert entstehen ungewünschte Artefakte. Das Histogramm verteilt sich auf der rechten Seite.

Der Gamma-Bereich in unserem Beispiel (überbelichtet\_landschaft.jpg) ist von 2,20-4,00 optimal.

Das Histogramm verteilt sich auf der linken Seite.

e. Mit der Kontrastanpassung über Adjust lässt sich ein ähnlicher Effekt erzielen, wie bei einer Gamma-Korrektur, jedoch unterscheidet sich das

Ergebnis leicht. Bei einem unterbelichtetem Bild kann man durch das Abesenken des "Maximum"-Reglers ein vergleichbares Resultat wie bei einer Gamma-Korrektur erreichen. Das Histogramm streckt sich nach rechts, wie in Aufgabe d).

Für ein überbelichtetes Bild gilt das umgekehrt. Der "Minimum"-Regler wird angepasst, wodurch sich das Histogramm nach links verschiebt.

## Aufgabe 2

- a. Eine Kamera mit einem Gammawert von 0,45 bedeutet, dass die Kamera das Bild nicht linear ausgibt, sondern die Helligkeiten etwas abdunkelt bzw. zusammenzieht.
- Ein Monitor mit Gamma 1,8 verstärkt diese Nichtlinearität noch weiter, wenn man das Signal direkt anzeigt. Damit die Ausgabe wieder linear wird, müssen sich Kamera-Gamma, Monitor-Gamma und die zusätzliche Korrektur zusammen zu 1 ergeben. Deshalb rechnet man:  $1 \div (0,45 \cdot 1,8) \approx 1,23$ .
- Diese Gammakorrektur (ca. Gamma 1,23) gleicht beide Geräte aus, sodass die Helligkeits- und Farbwerte auf dem Ausgabegerät wieder den tatsächlichen Werten der Aufnahme entsprechen.

- b. **Gamma-Wert = 0,5**

$$x = 90 \quad (1)$$

$$y = 255 \cdot \left(\frac{90}{255}\right)^{0,5} \quad (2)$$

$$= 255 \cdot \sqrt{0,3529} \quad (3)$$

$$= 255 \cdot 0,594 \quad (4)$$

$$\approx \boxed{151} \quad (5)$$

$$x = 128 \quad (6)$$

$$y = 255 \cdot \sqrt{\frac{128}{255}} \quad (7)$$

$$= 255 \cdot 0,707 \quad (8)$$

$$\approx \boxed{181} \quad (9)$$

$$x = 190 \quad (10)$$

$$y = 255 \cdot \sqrt{\frac{190}{255}} \quad (11)$$

$$= 255 \cdot 0,862 \quad (12)$$

$$\approx \boxed{220} \quad (13)$$

**Gamma-Wert = 1,5**

$$x = 90 \quad (14)$$

$$y = 255 \cdot \left(\frac{90}{255}\right)^{1,5} \quad (15)$$

$$= 255 \cdot (0,3529)^{1,5} \quad (16)$$

$$= 255 \cdot 0,209 \quad (17)$$

$$\approx \boxed{53} \quad (18)$$

$$x = 128 \quad (19)$$

$$y = 255 \cdot (0,502)^{1,5} \quad (20)$$

$$= 255 \cdot 0,356 \quad (21)$$

$$\approx \boxed{91} \quad (22)$$

$$x = 190 \quad (23)$$

$$y = 255 \cdot (0,745)^{1,5} \quad (24)$$

$$= 255 \cdot 0,642 \quad (25)$$

$$\approx \boxed{164} \quad (26)$$

## Aufgabe 3

## **Was ist der Unterschied zwischen einem linearen und einem nichtlinearen Punktoperator?**

Ein linearer Punktoperator verändert die Pixelwerte nach einer Formel, wie  $y = a \cdot x + b$ . Alle Pixel werden gleichzeitig verschoben.

Ein nichtlinearer Punktoperator verändert die Werte abhängig von ihrer Größe. Das führt zu einer Formänderung des Histogramms, nicht zu einer Streckung.