

---

**1. Praktikum im Modul „Digitale Bildverarbeitung“**

Sommersemester 2019

gestellt am 2. Mai 2019

---

**Aufgabe 1.1:**

Speichern Sie das Bild

<https://informatik.htwk-leipzig.de/schwarz/lehre/ss19/dbv/ua11.png> und lösen Sie mit Hilfe von ImageJ die folgenden Aufgaben:

- a. Geben Sie den Wert des Bildes an der Position  $(x, y) = (260, 75)$  (in ImageJ-Koordinaten) an.
- b. Was bedeuten  $x$  und  $y$  in ImageJ-Koordinaten?
- c. Zerlegen Sie das Bild in drei Grauwert-Bilder, eins für jede Farbkomponente.
- d. Zeigen Sie für jede Farbkomponente das Histogramm an.
- e. Bestimmen Sie die Durchschnittswerte jeder der Farbkomponenten.  
Welche der Farbkomponenten hat den höchsten Durchschnittswert?
- f. Geben Sie die fünf Positionen mit den kleinsten im Rotanteil-Bild vorkommende Werten an? Geben Sie zu jedem auch den Wert an.
- g. Invertieren Sie den Rotanteil des Bildes.
- h. Fügen Sie die drei Farbkomponenten (mit dem modifizierten Rotanteil) wieder zu einem RGB-Bild zusammen.
- i. Transformieren Sie das ursprüngliche Farbbild in ein 8-Bit-Grauwertbild.
- j. Erzeugen Sie einen horizontalen Linescan etwa in der Mitte des Bildes.
- k. Fügen Sie verschiedene Rauscharten zum Bild hinzu und beobachten Sie die sich dadurch ergebenden Histogrammänderungen.
- l. Drehen Sie das Bild um 30 Grad mit jedem der angebotenen Interpolationsverfahren. Untersuchen Sie danach jeweils den Wert des Bildes an der Position  $(360, 60)$ .
- m. Transformieren Sie das 8-Bit-Grauwertbild in ein Binärbild. Untersuchen Sie dazu zunächst die von ImageJ angebotenen Möglichkeiten der automatischen Schwellwertwahl. Vergleichen Sie insbesondere den visuellen Unterschied des Verfahrens nach Otsu und der Mittelwertwahl.

**Aufgabe 1.2:**

Mit dem Image-Calculator in ImageJ (Process → Image Calculator) lassen sich u.A. Grauwertbilder durch arithmetische Operationen kombinieren.

Erzeugen Sie aus dem Bild aus Aufgabe 1.1 ein Mandala, indem Sie 24 entsprechend gedrehte Kopien in einem Kreis anordnen.

Überlegen Sie zunächst, wie das mit möglichst wenigen Schritten zu erreichen ist.

### Aufgabe 1.3:

Lösen Sie die folgenden Aufgaben für die Grauwert- und Binärbilder aus den bisherigen Aufgaben:

- a. Zeigen Sie die Fourier-Transformierte (Spektrum) des Bildes an.  
(Process – FFT – FFT)  
Überlegen Sie, wie sie die Bilder damit unterscheiden können.
- b. Löschen Sie aus dem Spektrum (Mitte) des Bildes (vorher jeweils zunächst neu aus dem Originalbild erzeugen) die folgenden Bereiche und wenden Sie die inverse Fourier-Transformation auf das modifizierte Spektrum an und beobachten Sie die Wirkung auf das ursprüngliche Bild:
  - (a) das Gebiet innerhalb / außerhalb von Kreisen verschiedener Durchmesser,
  - (b) das Gebiet innerhalb / außerhalb eines waagerechten Streifens,
  - (c) das Gebiet innerhalb / außerhalb eines senkrechten Streifens,

### Aufgabe 1.4:

- a. Erzeugen Sie mit ImageJ ein weißes 8-Bit-Grauwertbild der Größe  $400 \times 400$  mit einem grauen Streifen von etwa 30 Pixel Breite am oberen Rand.
- b. Erzeugen Sie mit ImageJ aus diesem Bild die folgenden Bilder und protokollieren Sie die dabei ausgeführten Schritte (Transformationen und arithmetische Operationen):
  - (a) weißes Bild derselben Größe mit grauem Rahmen,
  - (b) graues Bild derselben Größe mit weißem Rahmen,
  - (c) schwarzes Bild derselben Größe mit grauem Rahmen und weißen Ecken.

### Aufgabe 1.5:

Führen Sie mit den Schwarz-Weiß-Bildern

**A** : [www.imn.htwk-leipzig.de/~schwarz/lehre/ss14/dbv/muenzen-sw-400.gif](http://www.imn.htwk-leipzig.de/~schwarz/lehre/ss14/dbv/muenzen-sw-400.gif)

**B** : [www.imn.htwk-leipzig.de/~schwarz/lehre/ss14/dbv/balken.gif](http://www.imn.htwk-leipzig.de/~schwarz/lehre/ss14/dbv/balken.gif)

die Operationen

- a.  $A \cup B$
- b.  $A \cap B$
- c.  $A \setminus B$
- d.  $A \Delta B$  (symmetrische Differenz,  $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ )

aus und erzeugen Sie jeweils ein Bild, in denen  $\overline{A \cup B}$  schwarz, Ihr Ergebnis grün und der Rest weiß zu sehen ist.

einfache Vorübung: Erzeugen Sie ein Bild, in denen  $\overline{A \cup B}$  schwarz,  $B \setminus A$  gelb,  $A \setminus B$  blau und der Rest weiß zu sehen ist.

ImageJ-Anleitungen unter <http://rsb.info.nih.gov/ij/docs/index.html>

---

Übungsaufgaben, Folien und weitere Hinweise zur Vorlesung finden Sie online unter [informatik.htwk-leipzig.de/schwarz/lehre/ss19/dbv](http://informatik.htwk-leipzig.de/schwarz/lehre/ss19/dbv).