

## Übung

### Grundlagen Digitaler Medien

## 6. Übungsblatt: Globale Operatoren - Transformationen

Für dieses Aufgabenblatt sind Bilder mitgeliefert, die Sie bitte aus dem Ordner „Bilder“ in Moodle herunterladen und verwenden. Bitte lesen Sie das gesamte Übungsblatt komplett durch, bevor Sie mit der Lösung starten. Alle Aufgaben sollen mit ImageJ durchgeführt werden.

#### Aufgabe 1: Diskrete Fourier-Transformation (Teil 1)

- a) Erzeugen Sie in ImageJ ein neues, komplett weißes Graustufenbild (8 Bit), z.B. mit einer Größe von 512x512 Pixel. Wenden Sie die FFT (Menu „Process->FFT->FFT“) auf das Bild an. Interpretieren Sie das angezeigte Amplitudenspektrum.
- b) Öffnen Sie das Bild „linien.tif“. Wenden Sie die FFT an und erläutern Sie das sichtbare Spektrum.
- c) Öffnen Sie nochmals das Bild „linien.tif“, fügen Sie dem Bild Gauß-verteiltes Rauschen hinzu (Menu „Process->Noise->Add Specified Noise...“) und wenden Sie die FFT an. Interpretieren und erklären Sie das Ergebnisbild (Amplitudenspektrum).
- d) Öffnen Sie das Bild „typo-linien.tif“. Wählen Sie 4 Regionen aus, die jeweils nur eine Linienbreite beinhalten (2\*horizontal, je einmal vertikal und diagonal) und wenden Sie jeweils die FFT an. Überlegen Sie, warum das Spektrum für das horizontale Muster so unterschiedlich zu dem des Linienbildes aus Aufgabe b) ist.

#### Aufgabe 2: Diskrete Fourier-Transformation (Teil 2)

Öffnen Sie in ImageJ das Bild „BLOOD\_VD.TIF“

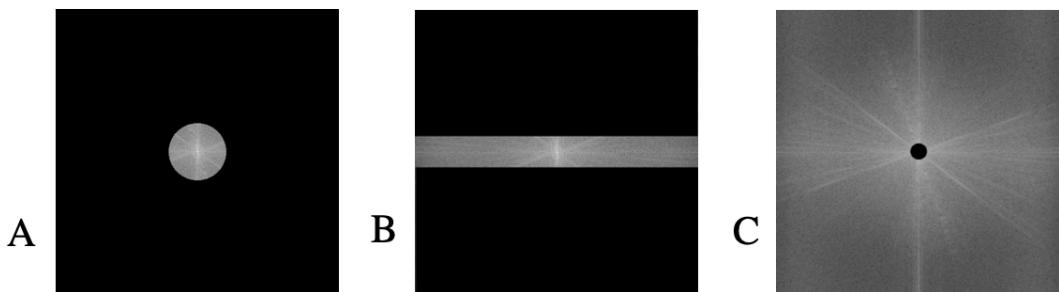
- a) Interpretieren Sie das Bild im Hinblick auf den vorhandenen Störeinfluss – handelt es sich um eine periodische oder eine stochastische Störung?
- b) Wenden Sie die FFT (Menu „Process->FFT->FFT“) auf das Bild an. Interpretieren Sie das angezeigte Amplitudenspektrum.
- c) Überlegen Sie, in welchem Bereich des Spektrums die Störungen des Bildes repräsentiert sein könnten. Wie könnten Sie diese Störungen im Amplitudenspektrum „eliminieren“? Überprüfen Sie Ihre Hypothese, indem Sie die Störungen im Amplitudenspektrum geeignet entfernen (Beachten Sie Hinweis 2 aus Aufgabe 3) und die inverse FFT anwenden.

#### Aufgabe 3: Escape Room (optionale Zusatzaufgabe)

Öffnen Sie das Bild „Escape-Room.png“ und versuchen Sie, den Smiley aus dem Gefängnis zu befreien (vertikale Linien eliminieren).

#### Aufgabe 4: Filterung des Fourier-Spektrums (optionale Zusatzaufgabe)

Im Fourierspektrum eines Bildes werden bestimmte Teile eliminiert, wie in untenstehenden Bildern A, B und C durch die schwarzen Bereiche angedeutet.



Wenn man die inverse Fouriertransformation durchführt erhält man wieder ein Bild.

- Welche qualitativen Änderungen sind in den Rücktransformierten Bildern zu erwarten im Vergleich zum Ursprungsbild?
- Überprüfen Sie ihre Vorhersagen, indem sie die Operationen in ImageJ durchführen (verwenden Sie eines der Bilder aus den vorherigen Aufgaben und wenden Sie zuerst die FFT an).