# Übung 7.2

## Lernziele

Die Studierenden...

* **können im Frequenzspektrum eines 2D-Bildes tiefe und hohe Frequenz-Bereiche identifizieren**
* **können im Frequenzraum das Auftreten von periodischen Mustern identifizieren und ihre Richtungen bestimmen**
* können tiefe und hohe Frequenzen im Frequenz-Raum filtern
* können Störsignale im Orts-Raum durch Korrekturen im Frequenz-Raum eliminieren
* **wissen, dass abrupte Frequenz-Reduktionen zu Artefakten in Bildern führen und wie das zu vermeiden ist**

## Aufgaben

1. Ordnen Sie die Frequenzspektren den zugehörigen Original-Bildern zu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Ein Bild, das Symbol, Grafiken, Schrift, weiß enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Ein Bild, das Symbol enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Ein Bild, das Kreis enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |

1. Lesen Sie das Bild «Brain.png» ein. Programmieren Sie einen einfachen Hochpass-Filter mit einer binären Maske für den Frequenzraum und wenden Sie ihn auf das Bild an. Welche Strukturen sind sichtbar?
2. Programmieren Sie einen einfachen Bandpass-Filter mit einer binären Maske (analog zum Hoch- und Tiefpass) für den Frequenzraum. Wenden Sie ihn auf das Bild «Brain.png» an und visualisieren Sie das Ergebnis.
3. Laden Sie die beiden Bilder «noisy\_image\_1.png» und «noisy\_image\_2.png» ein und visualisieren Sie den Frequenzraum. Identifizieren Sie die Störfrequenzen des periodischen Musters und korrigieren Sie die Artefakte im Frequenzraum. Visualisieren Sie anschliessend die korrigierten Bilder. Ist die Rekonstruktion perfekt gelungen?

## Bonus

Mit der vorgegebenen Funktion *generate\_2D\_gaussian(size, sigma)* wird eine 2D-Gauss-Funktion einer vorgegebenen Array-Grösse und Sigma erstellt. Diese 2D-Maske kann verwendet werden, um ideal tiefe oder hohe Frequenzen zu filtern. Erstellen Sie einen Tiefpass- und Hochpassfilter mit Hilfe dieser Funktion. Beachten Sie, dass die quadratische Maske mittels opencv (*cv2.resize()*) noch an die Dimensionen des Frequenzspektrums angepasst werden muss.