# Übung 7.1

## Lernziele

Die Studierenden...

* **können das Frequenzspektrum eines 1D-Signals hinsichtlich Position und Höhe der Peaks interpretieren**
* können Störsignale im Zeit-Bereich durch Korrekturen im Frequenz-Bereich eliminieren

## Aufgaben

1. Generieren Sie (mit dem vorgegebenen Signal-Generator) ein Signal als Kombination von mehreren Signalen:

wobei

*y1*: Frequency = 2 Hz, Duration = 1 s, Sample Rate = 2000 Hz (Basissignal)

*y2*: Frequency = 10 Hz, Duration = 1 s, Sample Rate = 2000 Hz (Störsignal 1)

*y3*: Frequency = 5 Hz, Duration = 1 s, Sample Rate = 2000 Hz (Störsignal 2)

Visualisieren Sie *ygesamt*.

1. Wenden Sie die Fourier-Transformation auf *ygesamt* an und berechnen Sie mit *np.fft.fftfreq()* die zugehörigen Frequenzen. Visualisieren Sie das Frequenz-Spektrum. Bei welchen Frequenzen sind die Peaks?
2. Eliminieren Sie im Frequenz-Bereich die beiden Störsignale, um das Basissignal wiederherzustellen, indem Sie im Frequenz-Spektrum die Amplituden der Stör-Frequenzen auf 0 setzen. Visualisieren Sie das gefilterte Frequenz-Spektrum.
3. Wenden Sie die inverse Fourier-Transformation auf das gefilterte Frequenz-Spektrum an. Visualisieren Sie das gefilterte Signal im Zeit-Bereich.
4. Generieren Sie *y1* und visualisieren Sie das Signal im gleichen Fenster wie das gefilterte Signal. Unterscheiden Sie sich? Was passiert mit den Frequenzspektren und dem gefilterten Signal, wenn Sie für *y1*, *y2*, *y3* eine Sample Rate von 100 Hz einstellen?