

5. Übung der Vorlesung *Spektralanalyse physiologischer Signale*

Wintersemester 2016/2017, Universität Frankfurt am Main

Dozent: PD Axel Hutt (axel.hutt@dwd.de)

**abzugeben bis 24. November 2016, auf Papier oder per email**

1. Berechnen Sie numerisch das *Periodogram* und das PSD mit Hilfe der Bartlett-Welch Methode (Zeitfenster  $1/5$  der Gesamtdauer) des Signals in der Datei *TransienteOszillationen.dat*. Versuchen Sie, auch eine Implementierung der multi-taper Methode zu finden und diese anzuwenden. In dieser Datei liegen die Zeitpunkte in der ersten Spalte und das Signal in der zweiten Spalte.

Hinweis: in Python kann das Modul *scipy.signal.periodogram* benutzt werden. Dazu muss man das entsprechende Modul mit *import scipy.signal* zu Beginn des Skripts laden. Die Dokumentation findet man im Internet oder mit der *help*-Funktion in Python.

2. Berechnen Sie für den gedämpften getriebenen harmonischen Oszillator

$$\ddot{x} + \gamma \dot{x} + \omega^2 x = I(t)$$

analytisch das Leistungsspektrum PSD für den Fall eines Rauschstimulus mit  $I(t) = \kappa \xi(t)$  mit  $E[\xi(t)] = 0$ ,  $E[\xi(t)\xi(T)] = 2\delta(t - T)$ . Das PSD berechnet sich bei diesem Oszillator aus der Geschwindigkeit  $\dot{x}$ . Benutzen Sie hierzu den Formalismus der Green-Funktion wie in der Vorlesung gezeigt.