

Ingenieurgeodätisches Monitoring

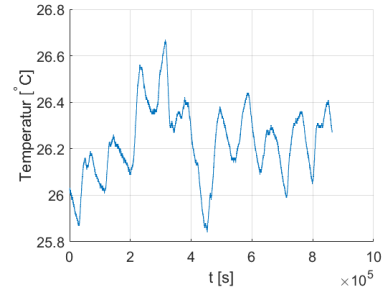
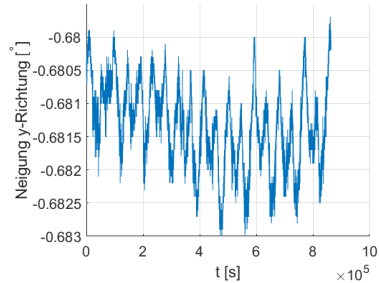
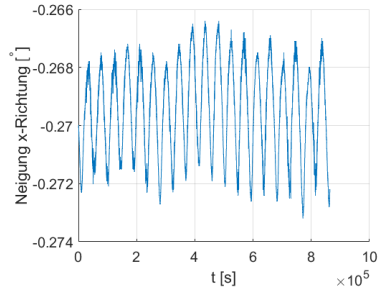
02Ue - Übung 2+3

Corinna Harmening | SoSe 2025

Situation

- Zweiachsneigungsmesser: Messungen über 10 Tage an einem Pumpspeicherwerk im Tidegebiet
- Daten: Neigung.mat
 - 1. und 2. Spalte: Neigungen in x- und y-Richtung
 - 3. Spalte: Temperatur
 - 4. Spalte: Zeit in Sekunden
- Abtastintervall: 120 s

Neigungsmessung



Aufgabe 1) – Aufbereitung der Messwerte

- Bearbeiten Sie die Messwerte so, dass sie mit den Verfahren der Zeitreihenanalyse untersucht werden können:
 - Stellen Sie die Datenlücken anschaulich dar
 - Füllen Sie die Datenlücken durch lineare Interpolation
 - Beseitigen Sie die in den Daten vorhandenen Trends

Neigungsmessung

Aufgabe 2) – Autokovarianz

- Berechnen Sie für alle drei Zeitreihen die Autokovarianzfunktion und die Autokorrelationsfunktion
- Stellen Sie die Ergebnisse graphisch dar
- Interpretieren Sie die Verläufe der Autokorrelationsfunktionen
- Interpretieren Sie die Stellen $C(0)$, $C(1)$ und $C(\tau > 1)$ der Autokovarianzfunktion
- Handelt es sich bei dem untersuchten Prozess um einen Gauß-Markov-Prozess, um weißes Rauschen oder um farbiges Rauschen?

Aufgabe 3) – Kreuzkovarianz

- Berechnen Sie für alle drei Kombinationen die Kreuzkovarianzfunktion und die Kreuzkorrelationsfunktion
- Stellen Sie die Ergebnisse graphisch dar
- Interpretieren Sie die Verläufe der Kreuzkorrelationsfunktionen

Aufgabe 4) – Spektralanalyse

- Berechnen Sie das Leistungsdichtespektrum und das Amplitudenspektrum mit Hilfe der Autokovarianzfunktion für die Zeitreihen der Neigungsmessungen
→ Verwendung des Rechteckfensters ausreichend
- Interpretieren Sie die Ergebnisse
- Stellen Sie die von Ihnen erzielten Ergebnissen mit denen der Matlab-Funktion “fft” (Fast-Fourier-Transformation) gegenüber

Allgemeines

- Gruppenarbeit (2-3 Studierende)
- Abgabe:
 - Spätestens am **01.06.24** per Mail (naab@kit.edu)
 - **Nachvollziehbare** Ausarbeitung inklusive
 - aller benötigten Formeln und Zwischenergebnisse
 - aller getroffenen (begründeten!) Annahmen
 - Matlab-/Python-Skript etc.
 - Die Funktionen zur Trendbereinigung, zur Berechnung der Kovarianz-, Korrelationsfunktionen und der diskreten Fourier-Transformation sowie des Amplitudenspektrums sind **selber zu implementieren!**
- Eine Woche nach Abgabe: Abgabegespräch
- Falls fehlerhafte Ausarbeitung: **Maximal eine Wiedervorlage pro Übung!**
 - Abgabegespräch verschiebt sich um eine Woche
- Sämtliche verwendete Hilfsmittel sind kenntlich zu machen!
- Abschreiben = Betrugsversuch → Direktes Durchfallen aller beteiligten Gruppen