



Angewandte Geophysik I

Aufgabe 1 (*Experimente*)

- Geben Sie je drei Beispiele für aktive und passive Messverfahren in den Geowissenschaften.
- Was ist das Signal-Stör-Verhältnis bei geophysikalischen Beobachtungen? Wie kann man es beeinflussen (Beispiel Seismometermessung, aktive, passive Beobachtung)?
- Sie wollen einen Vulkan überwachen, um mögliche Schäden bei Eruptionen in nahegelegenen bewohnten Gebieten zu überwachen, welche Beobachtungen und Messungen könnten ihnen helfen und warum?

Aufgabe 2 (*Datenvolumina*)

Der Bayerische Erdbebendienst betreibt 21 seismische Messstationen (3 Komponenten), die mit einer Samplingrate von 200Hz permanent aufzeichnen (single precision – 4 Bytes). Welche Datenvolumina fallen täglich, wöchentlich, monatlich, jährlich an? Wie lange würde es dauern, diese Daten über UMTS (48kBytes/s) ins Geophysikalische Observatorium nach Fürstentfeldbruck zu übertragen?

Aufgabe 3 (*Frequenzen/Spektren*)

- Tragen Sie Beispiele aus der Natur zusammen die mono-frequente Schwingungen enthalten (Raum und Zeit).
- Beschreiben Sie die Bedeutung des Amplitudenspektrums und des Phasenspektrums. Überlegen Sie sich mögliche Anwendungen der Spektralanalyse.
- Wie könnte das Amplitudenspektrum des Tons „a“ gespielt auf einer Flöte aussehen (Skizze)?

Aufgabe 4 (*Digitalisierung und Sampling*)

- Sie digitalisieren ein Signal mit 5 ms Samplingrate. Bis zu welcher Frequenz können Sie ein Signal auflösen? Was für einen Filter benötigen Sie um Aliasing zu vermeiden?
- Im Zeitbereich ist die Nyquistfrequenz $1/(2dt)$, die entsprechende Periode also $2dt$. Berechnen Sie die entsprechende Nyquistwellenzahl k^N im Raum mit Hilfe der Beziehung $k = \frac{2\pi}{\lambda}$. Wie groß ist die Nyquistwellenzahl, wenn Sie ein Experiment mit einem Instrumentenabstand von 250m messen? Wie groß ist die Nyquistwellenlänge?

Aufgabe 5 (*Messbereich eines Instruments*)

Ein Seismometer liefert einen analogen Output zwischen ± 5 V. Ein Hersteller bietet einen „Digitizer“ an, der das Signal mit 24bit digitalisiert. Welche Spannungsunterschiede kann das Instrument auflösen?