

1. Faltung: diskrete Form

$$y_k = \sum_{i=0}^m g_i f_{k-i}$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, m+n$$

$$g_i \quad i = 0, 1, 2, \dots, m$$

$$f_j \quad j = 0, 1, 2, \dots, n$$

Berechnen Sie (mit Hand!) die Faltung y_k der beiden Vektoren $g = \{0 \ 1 \ 2 \ 3\}$ und $f = \{1 \ 2 \ 1\}$.

2. Faltung/De-/Konvolution

Beschreiben Sie die Bedeutung der Faltung. Was ist eine Green'sche Funktion? Geben Sie jeweils drei Beispiele für Konvolution und Dekonvolution in Naturwissenschaft oder Technik.

3. Korrelation

Geben Sie die diskrete Form der Korrelation an, wo liegt der Unterschied zur Faltung? Welche Eigenschaften zweier Funktionen zueinander lassen sich mit der Korrelation ermitteln? Geben Sie drei Beispiele aus den Geowissenschaften. Was ist die Bedeutung des normalisierten Korrelationskoeffizienten? Was bedeutet es wenn zwei Zeitreihen den Korrelationskoeffizienten 1 oder -1 haben. Geben Sie jeweils ein Beispiel.

4. Ein Fallbeispiel: Erdbeben am Hochstaufen

Sie haben am Hochstaufen bei Bad Reichenhall mit drei verschiedenen Seismometertypen mehrere Erdbeben gemessen (siehe Grafik). Sie wissen, in der Region gibt es mehrere Sägewerke, die mit ca. 5 Hz die Signale zerstören. Sie erwarten, dass einige der Erdbeben nahezu im selben Herdgebiet liegen (Erdbebencluster, siehe Grafik). Sie wollen die Ankunftszeiten der P-Wellen zwischen den Ereignissen in einem Cluster an jeder Station möglichst objektiv bestimmen. Helfen Ihnen bei dieser Aufgabe (De-) Konvolution, Korrelation, Filtern, etc.?

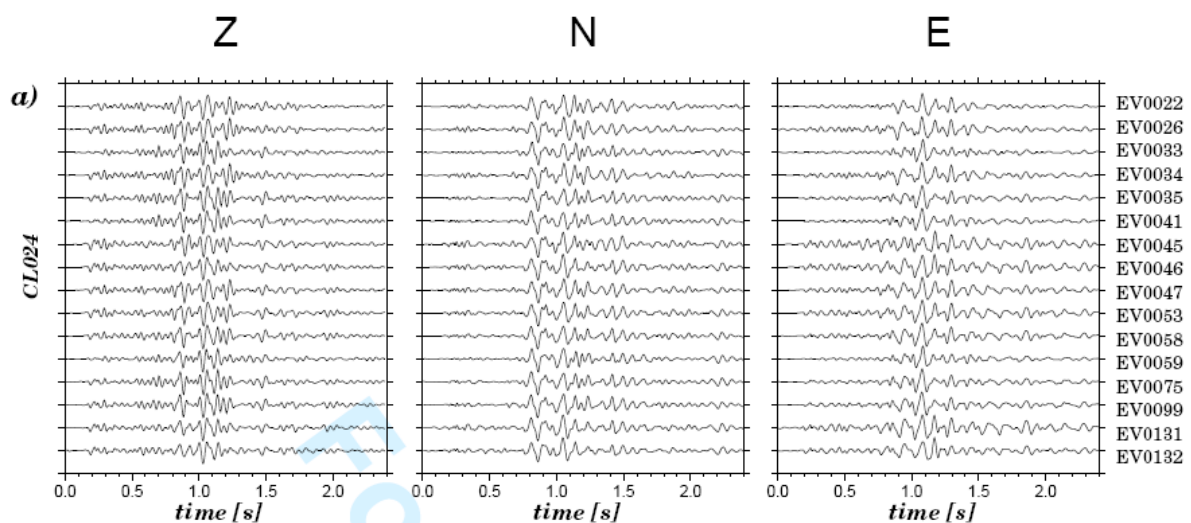


Abb 1.: Seismogramme verschiedener Beben am Hochstaufen (Z,N,E-Komponenten) eines Erdbebenclusters (aus Kraft et al., 2006).

5. Korrelation von Rauschen

Sie zeichnen seismisches Rauschen über einen langen Zeitraum an zwei Stationen A und B auf (zB ein Jahr).

- Was erhält man, wenn man diese Signale in geeigneter Form miteinander korreliert?
- Was kann man mit dieser Information weiter anfangen?
- Warum ist diese Anwendung für die Seismologie so interessant?
- Welche Vorteile bietet diese Rauschanalyse gegenüber der Interpretation von Erdbebendaten?

Bemerkung: Sie finden Information im www wenn sie zB nach „noise correlation seismology“ suchen.