

P. KRÖGER

These: Korrelierte Störungen im elektrischen und magnetischen Feld als Ursache für Bias-Fehler im Magnetotellurik-Impedanztensor

Die hier dargestellte These schließt inhaltlich an den Vortrag "Zeitsynchrone MT-Messungen auf einem 60km-Profil zur Erkundung lokaler technischer Störfelder" an (ebenfalls in diesem Tagungsband). In diesem Vortrag wird eine Methode beschrieben, mit der lokal begrenzte, also inhomogene Störungen von den homogenen MT-Signalen meßtechnisch getrennt werden können. Mit dieser These soll gezeigt werden, daß Störungen allgemein im elektrischen und magnetischen Feld gleichzeitig vorhanden sind, die darüber hinaus kohärent sein können und daher die Bestimmung des Impedanztensors entscheidend verfälschen können.

An dem Meßort ADB5, 20 km nördlich von Braunschweig, wurden MT-Registrierungen durchgeführt. Mit Hilfe einer Referenzstation wurden die lokalen Störungen im elektrischen und magnetischen Feld extrahiert und die Kohärenz zwischen den Störungen bestimmt. Dabei wurde davon ausgegangen, daß ein Tensormodell $[Z]_s$ zwischen den Störungen $\delta \vec{E}_i$ und $\delta \vec{B}_i$ existiert

$$\delta \vec{E}_i = [Z]_s \cdot \delta \vec{B}_i + \delta \vec{E}_i', \quad (1)$$

das sich mit Hilfe einer Ausgleichsrechnung aus den $i = 1 \dots N$ Messungen bestimmen läßt. Die Kohärenz zwischen $\delta \vec{E}_i$ und $\delta \vec{B}_i$ ist gegeben durch die multiple Kohärenz, z.B. für die x-Komponente

$$|\text{coh}(\delta E_x; \delta B_x, \delta B_y)|^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N |\delta E_{xi}|^2}{\sum_{i=1}^N |\delta E_{xi}'|^2} \quad (2)$$

(Bendat, Piersol 1971).

Die Kohärenzen für beide Komponenten sind in Abb. 1 als Funktion der Periodenlänge im Bereich 3,5 bis 128 sec dargestellt. Die gemessenen Kohärenzverläufe zeigen, daß die Störungen im elektrischen Feld im Periodenbereich zwischen 10 und 50 sec an diesem Meßort eine hohe Kohärenz aufweisen. Die Ergebnisse für den Impedanztensor sind in Abb. 2 dargestellt. Als Beispiel wurde der Betrag des Koeffizienten Z_{xy} gewählt. Z_{xys} ist der Koeffizient, der sich für die Störungen ergibt. Zum Vergleich wurde der

Koeffizient Z_{xyR} eingezeichnet, der sich aus den homogenen Feldanteilen ergibt. Man erkennt eine große Abweichung zwischen beiden Werten gerade in dem Periodenbereich, in dem die Kohärenz der Störungen besonders hoch ist. Bei einer MT-Registrierung sind inhomogene Störsignale in der Regel immer gleichzeitig zu den homogenen Nutzsignalen vorhanden. Ist die Leistung der Störungen groß gegen die Leistung der Nutzsignale, so kann der Bias-Fehler für den geschätzten Impedanztensor besonders groß werden, wie man anhand von Abb. 2 erkennen kann.

Literatur:

Bendat, J.S., Piersol, A.G.: Random data: Analysis and measurements procedures: Wiley-Interscience, New York 1971.

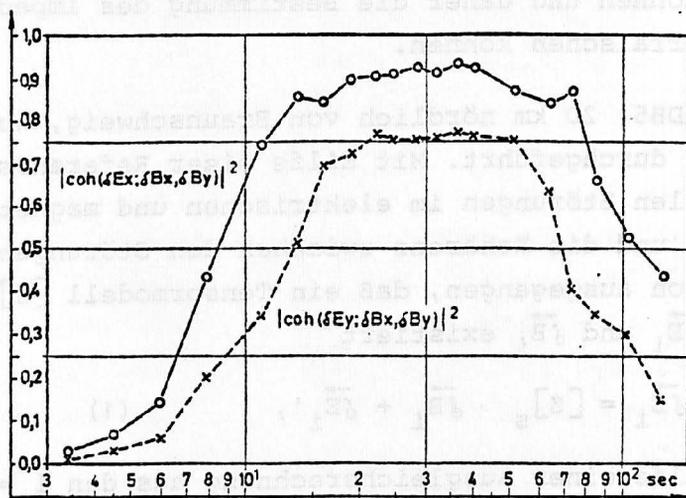


Abb. 1: Multiple Kohärenzen zwischen Störsignalen δE_i und δB_i

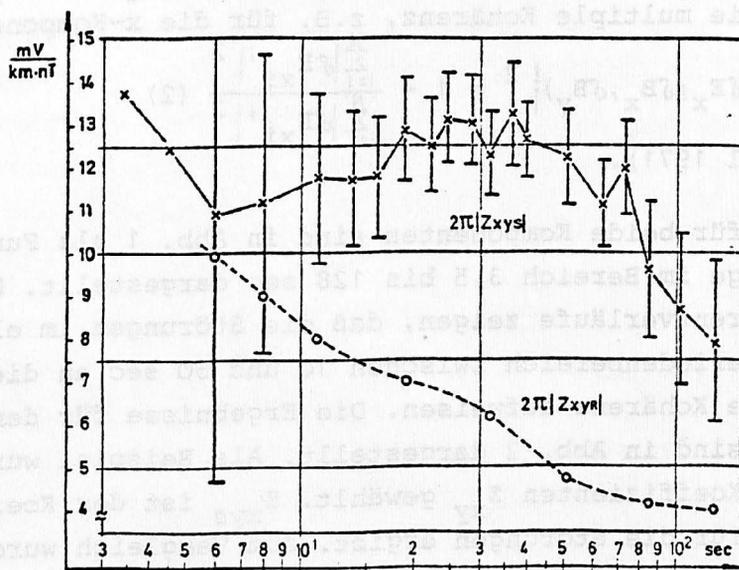


Abb. 2: Bestimmung von \hat{Z}_{xy} aus Störungen