

K. BAHR

Ein Vergleich lokaler S_q Analysen von Stationen auf dem Kontinent und auf dem Ozeanboden

In San Diego existiert seit 20 Jahren eine Arbeitsgruppe um Dr. J.H. Filloux, die magnetotellurische Messungen auf dem Ozeanboden durchführt. Während magnetische Variationen im Meer auch von anderen Institutionen gemessen werden, führt die Gruppe um Dr. Filloux bis heute als einzige auch Messungen elektrischer Felder durch. Die Beobachtungsmethoden sowie die spezifischen Probleme von Unterwasserregistrierungen sind kürzlich ausführlich beschrieben worden (Filloux, 1987). Wegen der Abschirmung hochfrequenter elektromagnetischer Felder durch den leitfähigen Ozean muß sich die Tiefsee-Magnetotellurik auf Frequenzen unter 10 cph beschränken (zB. Filloux 1982).

Abb. 1 zeigt ein Registrierbeispiel von einem Experiment im Nordpazifik an der Küste von Oregon. Auf den erdmagnetischen Tagesgang in diesen Daten habe ich das Z/H Verfahren angewendet und komplexe Eindringtiefen C bestimmt, die hier kurz vorgestellt werden sollen. Der Gang der Rechnung wird anderswo (Bahr und Filloux, 1988) geschildert. Es sei aber angemerkt, daß wegen der Küstennähe der Unterwasser-MT Stationen - der Abstand zu Küste betrug zwischen 50 und 400 km - eine Aufspaltung des Tagesganges in einen normalen und einen anomalen, dem Küsteneffekt zuzurechnenden Anteil vorgenommen werden mußte. In Abb. 2 wird diese Aufspaltung kurz erläutert. Nur der normale Anteil des Tagesganges wird mit dem Z/H Verfahren interpretiert.

Die folgende Tabelle stellt die über 7 Unterwasser-Stationen gemittelte induktive Skalenlänge C derjenigen der Station RAB im Westerwald (vgl. den Beitrag zur "Asthenosphäre" in diesem Band) gegenüber.

m	Pazifik/Oregon		Mitteleuropa/Westerwald (RAB)	
	C (km)	ΔC (km)	C (km)	ΔC (km)
1	504 - i 107	80	775 - i 108	180
2	466 - i 423	70	527 - i 328	120
3	391 - i 415	45	419 - i 293	140
4	235 - i 381	60	272 - i 189	80

Tab.1: Induktive Skalenlänge C für die 1. bis 4. Harmonische des magnetischen Tagesganges.

Die Eindringtiefe der Pazifikstationen ist gegenüber derjenigen der Festlandstation RAB systematisch verringert. Bei diesem Vergleich ist noch zu bedenken, daß die "Pazifikstationen" letztlich doch küstennah liegen; der Abstand zur Küste entspricht etwa der halben Eindringtiefe tagesperiodischer Variationen. Für genauere Aussagen über den subozeanischen oberen Mantel sollen noch Analysen von MT Stationen im offenen Ozean ausgewertet werden. Diese sind aber noch nicht abgeschlossen.

Literatur

- Bahr, K. and Filloux, J.H.: Local Sq response functions from EMSLAB data. submitted to J. Geophys. Res. 1988
- Filloux, J.H.: Magnetotelluric experiment over the ROSE area. J. Geophys. Res., 87 (B10), 8364-8378, 1982
- Filloux, J.H.: Instrumentation and experimental methods for oceanic studies. In: Geomagnetism, Vol. 1., edited by J.A.Jacobs. Academic Press, London etc 1987
- Schmucker, U.: Magnetic and electric fields due to induction by external sources. In: Landolt-Börnstein, Numerical data and functional relationships in science and technology, New series, Group V: Geophysics and Space Research, sub-volume 2b, edited by K. Fuchs and H. Soffel, pp 100 - 124, Springer, Berlin etc 1985

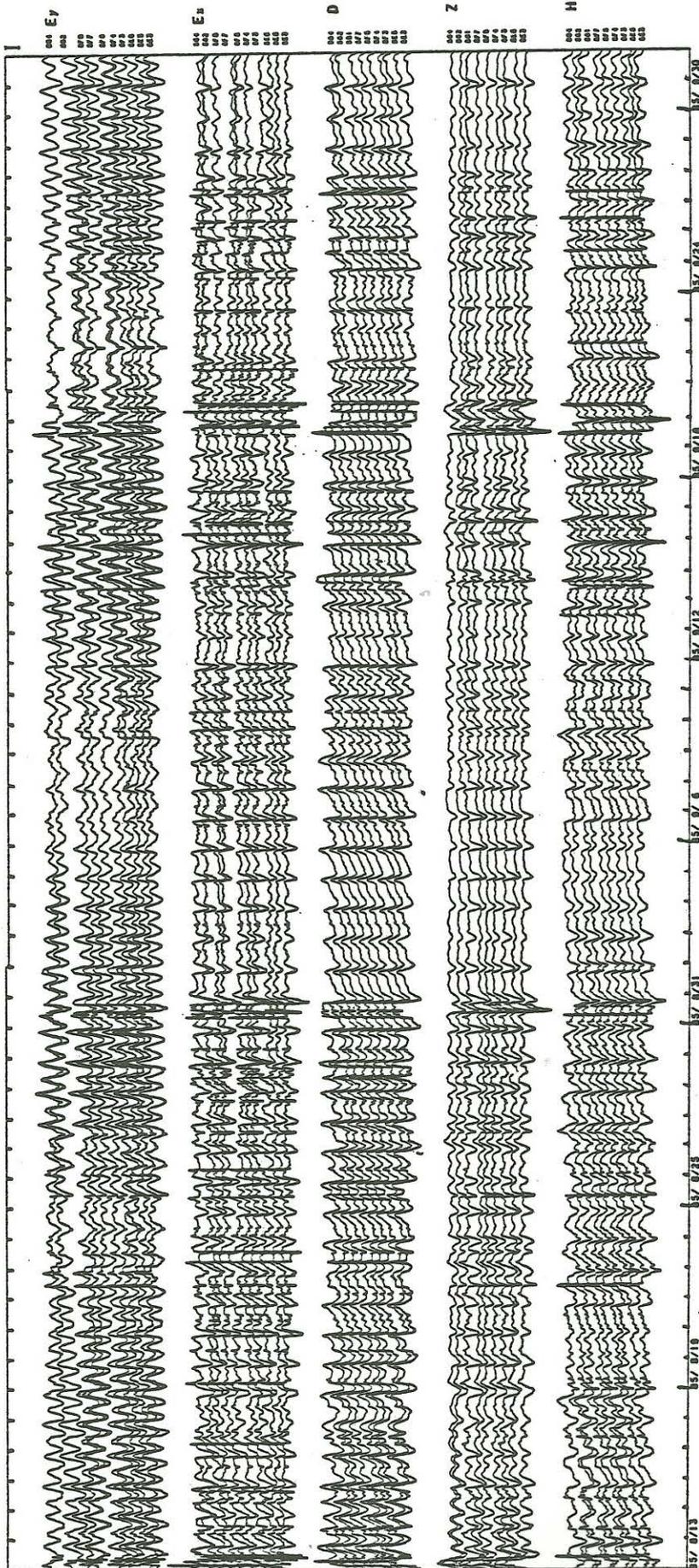


Abb. 1:
Elektromagnetische Registrierungen auf der Juan de Fuca Platte im Nordpazifik vor der Küste von Oregon: Stundenmittelwerte von gleichzeitigen elektrischen und magnetischen Unterwasserregistrierungen an 10 (E) bzw 9 (B) Stationen in ca. 2900 m Tiefe. Abstand zwischen den Zeitmarken: 1 Tag. Der Balken oben rechts bezeichnet 2.7 uV/m bzw. 32.5 nT

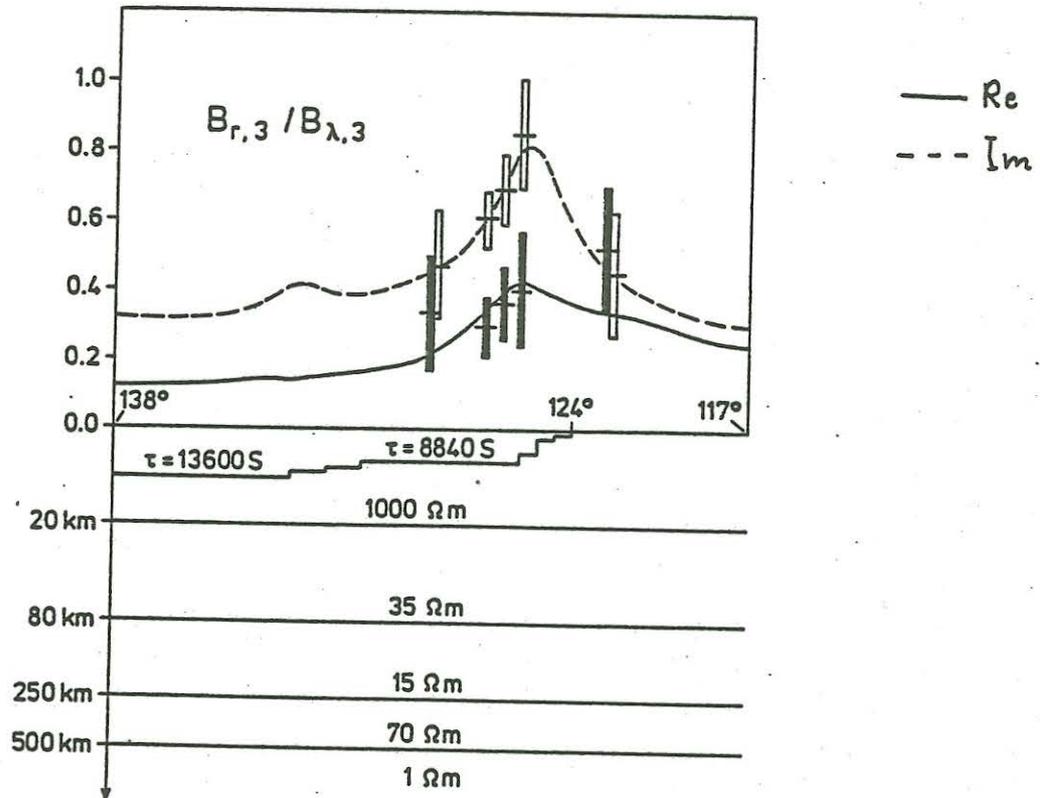


Abb. 2:

Modellierung des Küsteneffekts in der 3. Sq - Harmonischen mit Schmuckers 'Dünne Schicht'-Programm mit inhomogener Anregung. Dargestellt ist ein von Westen nach Osten verlaufender Vertikalschnitt durch Kruste und oberen Mantel, der die Westküste von Oregon bei 45° nördlicher Breite schneidet. Die vertikale Leitfähigkeitsverteilung des unten gezeigten Modells ist den Ergebnissen der Magnetotellurik entnommen, die horizontalen Variationen der Deckschicht modellieren Tiefenänderungen des Ozeans (Leitwert $3.4 S/m$) zwischen 0 und 4 km.

Oben ist die vom Modell erzeugte Übertragungsfunktion $Z/H = B_r/B_\lambda$ zusammen mit Felddaten von 5 Stationen (davon 1 Landstation) längs eines west-ost verlaufenden Profils aufgetragen. Soweit die Stationen unter Wasser registrierten, ist mit der Modellrechnung die Übertragungsfunktion unter der dünnen Schicht bestimmt worden. Wegen der Inhomogenität der Anregung verschwindet die Übertragungsfunktion außerhalb des anomalen Bereiches nicht, sondern fällt nur auf einen dem normalen Sq Gang entsprechenden Wert.