

U. Lohr, B. Gramkow

Magnetotellurische Messungen im Vulkangebiet des Laacher Sees

In den Jahren 1978 und 1979 wurden im Laacher See Gebiet geoelektrische Schlumberger-Sondierungen und magnetotellurische Messungen an 11 verschiedenen Punkten durchgeführt (Abb. 1). Ziel dieses Vorhabens war der Nachweis einer geothermischen Anomalie unterhalb des Laacher Sees.

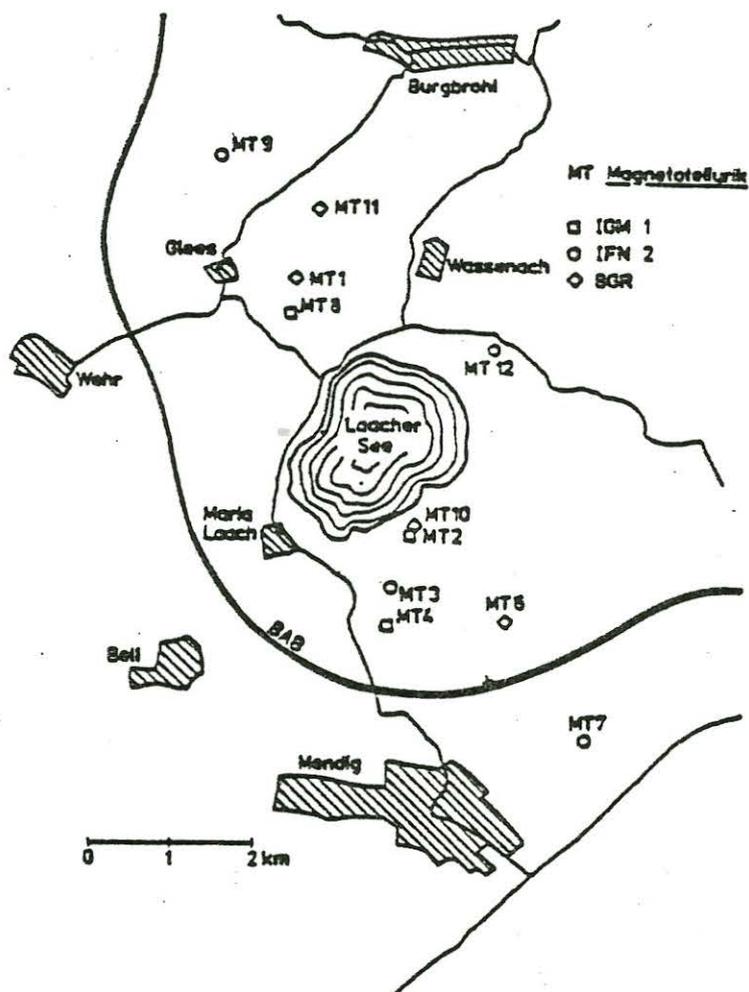


Abb.1: Lage der Magnetotellurik-Meßpunkte im Laacher See Gebiet

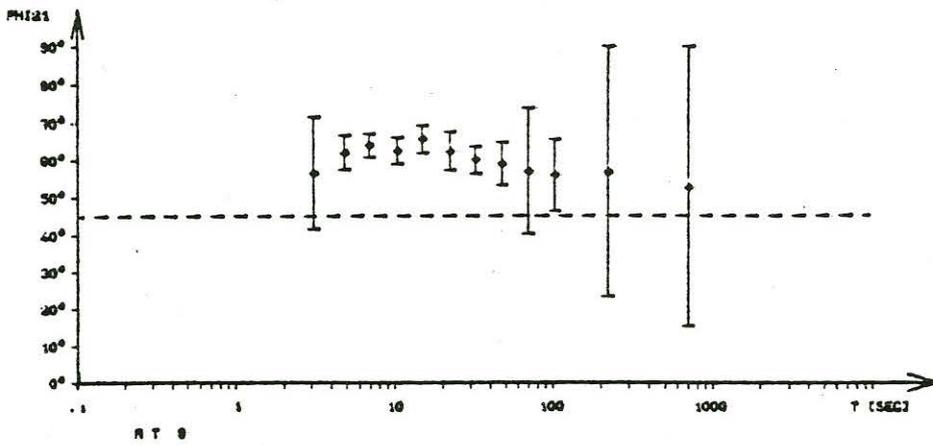
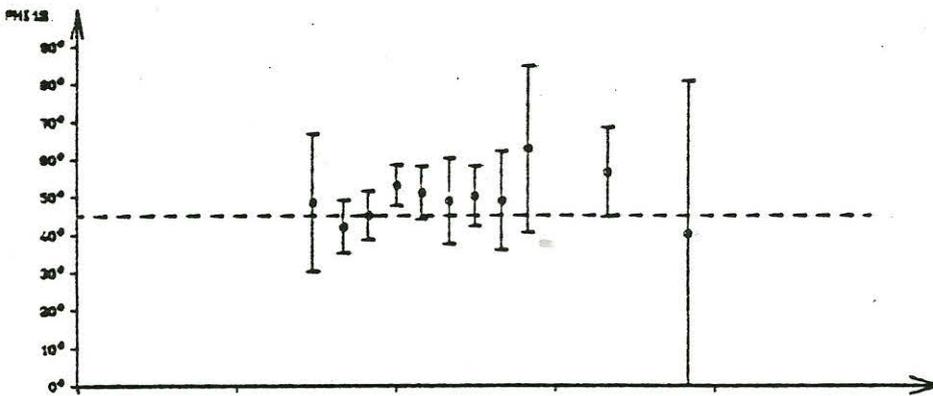
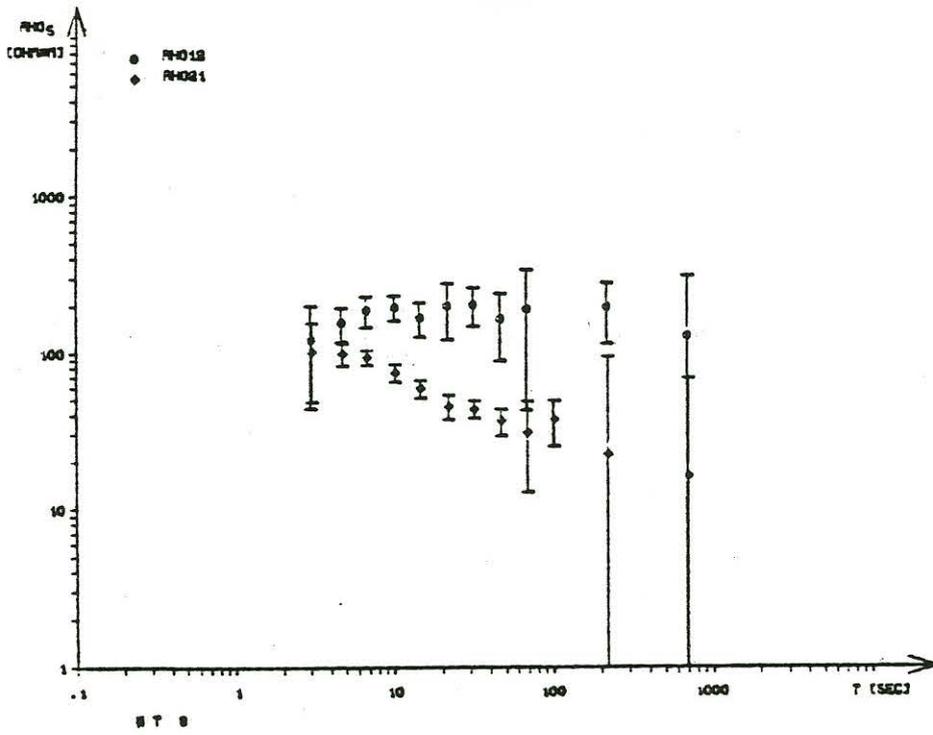


Abb. 2: Rho's- und Phasenverlauf bei MT9

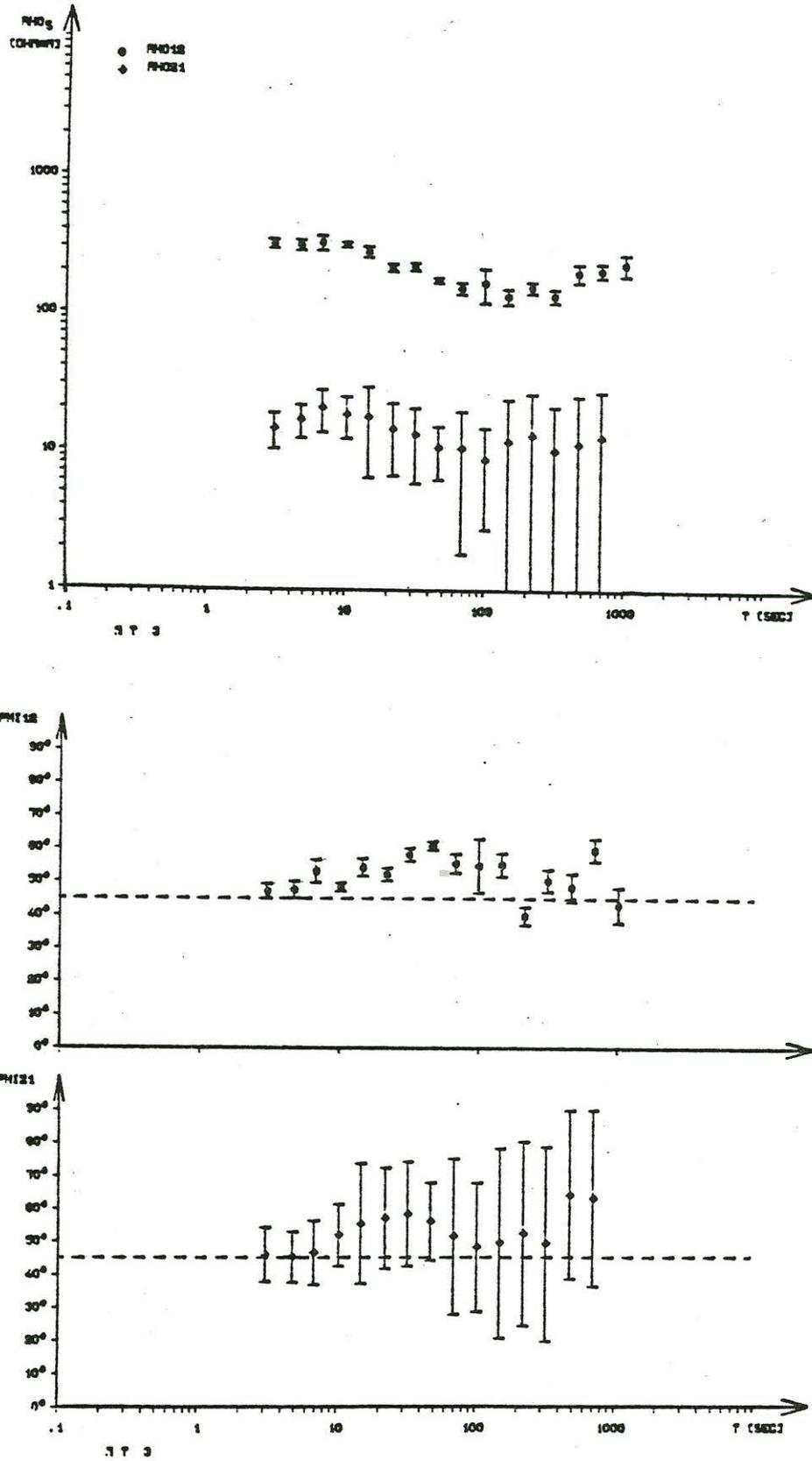


Abb. 3: Rho's- und Phasenverlauf bei MT3

Die Auswahl der MT-Stationen erwies sich als äußerst schwierig, da in diesem eng begrenzten Gebiet starke elektrische Störfelder vorhanden sind. Da außerdem während der Meßzeiträume nahezu durchgehend nur geringe magnetische Aktivität vorherrschte, konnte das vorhandene Datenverarbeitungsprogramm (Scheelke, 1972) zu keinen Resultaten führen. Es wurde ein neues Auswertekonzept entwickelt, daß aus folgenden Kernpunkten besteht:

1. Auslese magnetisch aktiver Zeitabschnitte  
(Erste Auswahl an Hand planetarischer Kennziffern und Göttinger Pulsationsregistrierungen; engere Auswahl auf Grund der dann erstellten Analogplots der einzelnen Registrierstationen)
2. Schmalbandiges Filtern der so gefundenen Registrierzeiten  
(6 Filter pro Dekade, überlappend bei -3dB; Martin-Graham-Filter (Thürey, 1979) mit der Mittenperiode TM)
3. Plotten der gefilterten Registrierabschnitte
4. Auswahl geeigneter Daten  
(Auswahlkriterien: gutes Signal/Rauschverhältnis, hohe Kreuzkorrelation)
5. Bestimmung von Amplituden und Phasendifferenzen dieser Daten  
(durch harmonische Teilanalyse nach TM; das entspricht einer Berechnung von Momentanamplituden und -phasen der gefilterten Daten)
6. Berechnung von Spektren, Impedanzen usw.

Mit diesem Verfahren wurden bis jetzt die Meßdaten der Stationen IG1 und IFN2 (Abb.1) verarbeitet. Als Beispiel für die Ergebnisse mögen die Rho's- und Phasenverläufe der Meßorte MT9 und MT3 dienen (Abb. 2,3).

Am Meßort MT3 wurde als einzigem während einer Zeit registriert, in der kurz hohe magnetische Aktivität auftrat (KP~7). Hier erhält man Ergebnisse im gesamten Periodenbereich  $T = 3..1000$  sec; bei diesem Meßpunkt liefert die Verarbeitung nach Scheelke die gleichen Resultate. Typisch für den Rest der Meßort ist eher

MT9, bei dem oberhalb von  $T=100$  sec kaum stabile Werte zu er-  
rechnen sind (was sich auch in den breiteren Streubalken aus-  
drückt). Auffallend ist bei MT3 die hohe Anisotropie. Sie ist  
bei diesem Meßpunkt am höchsten und nimmt längs des Meßprofils  
beiderseits von MT3 allmählich ab. Der Verlauf des Drehwinkels  
ist glatt, der Winkel beträgt bei nahezu allen Meßorten etwa  
 $N60^{\circ} E$ .

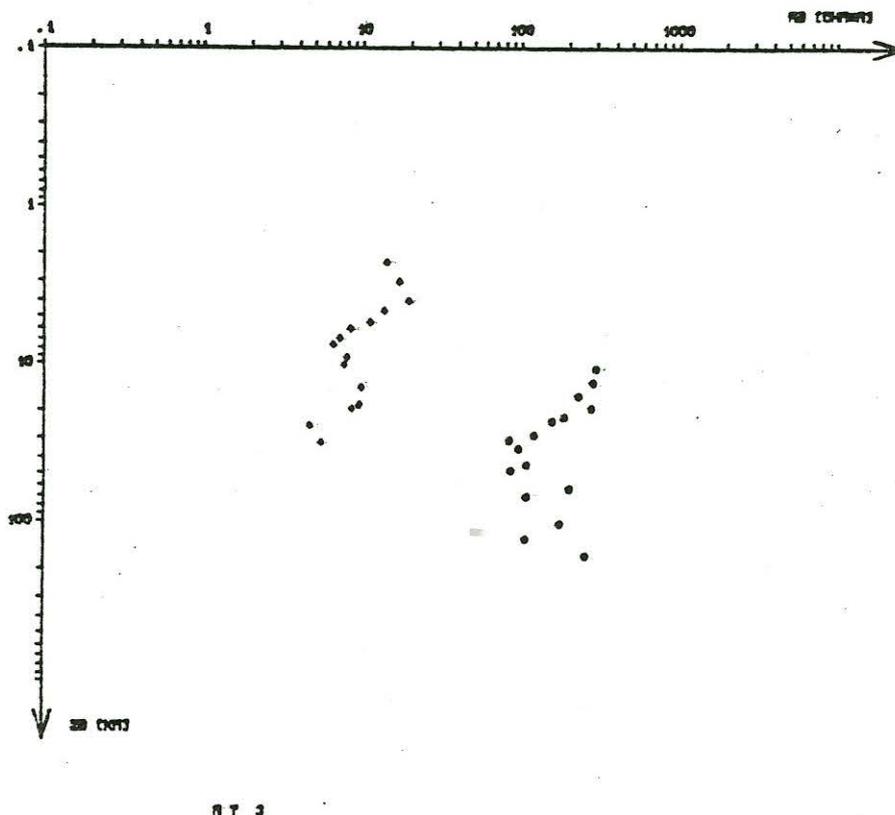


Abb. 4: Direkte Bostickinversion der Rho's- und Phasenwerte  
von MT3

Augenblicklich werden ein- und zweidimensionale Modellrechnungen  
für das Meßprofil durchgeführt. Eine erste Vorstellung von der  
Qualität der Rho's- und Phasenwerte, sowie eine Abschätzung der  
Widerstands-Tiefen-Verteilung kann man durch eine direkte  
Bostickinversion der Meßdaten erhalten (Goldberg, 1982). Aus der

Abbildung 4 ist zu erkennen, daß die Werte zu längeren Perioden hin stärker streuen. Dies ist durch nicht eliminierbare Störanteile in den Meßdaten zu erklären. Bei allen Stationen wurde die Hz-Komponente mitregistriert und in dem neuen Auswerteverfahren ebenfalls berücksichtigt. Leider war es während der Meßkampagnen nicht möglich, eine feste Referenzstation zu installieren. Deshalb können keine Aussagen über das anormale, sondern nur über das gesamte Hz-Feld gemacht werden. Errechnet man hieraus Induktionspfeile, so zeigen deren Realteile im allgemeinen im gesamten Periodenbereich nach WSW; eine Richtung, die für diese Region typisch ist (siehe z.B. Berktold, 1974).

Die hier gezeigten Beispiele veranschaulichen die Wirksamkeit des entwickelten Auswerteverfahrens. Hiermit ist eine Möglichkeit gegeben, aus stark gestörten Datensätzen noch zufriedenstellende Ergebnisse zu erhalten, was natürlich nur durch einen erhöhten Zeitaufwand gelingt. Eine ausführlichere Darstellung des Analyseverfahrens und der Auswertung der Eifeldaten ist für den Herbst dieses Jahres geplant.

#### Literatur:

Berktold, A., Erdmagnetische Tiefensondierung in Süddeutschland und in den Alpen. In: Protokoll über das Kolloquium "Erdmagnetische Tiefensondierung" in Grafrath/Bayern, 1974.

Goldberg, S. und Rotstein, Y., A simple form of presentation magnetotelluric data using the Bostick transform, Geophys. Prospect., 30, S. 211-216, 1982.

Scheelke, I., Magnetotellurische Messungen im Rheingraben und ihre Deutung mit zweidimensionalen Modellen. Gamma 20, Institut für Geophysik und Meteorologie der Technischen Universität, Braunschweig, 1972.

Thürey, S., Echtzeitverarbeitung von Magnetometermessungen mit einem Mikroprozessor, Diplomarbeit, Institut für Geophysik und Meteorologie der Technischen Universität, Braunschweig, 1979.