

Geoelektrik und Magnetotellurik im Vogelsberg, Hessen



Abb.1: Datenlogger GEOLORE im Feldeinsatz

Der Vogelsberg ist mit einer Fläche von 2100km² das größte Vulkangebiet Mitteleuropas und Teil einer im Tertiär aktiven vulkanischen Zone. Die Förderung der Schmelzen, die aus einer Tiefe von bis zu 100km stammen, setzte vor ca. 18 Mio. Jahren ein und endete vor etwa 14 Mio. Jahren. Im Jahr 2007 wurde die Forschungsbohrung Sichenhausen-Eschwald in der Nähe des Hoherodskopfes abgeteuft. In dieser

Bohrung wurden ab einer Tiefe von fast 200m bis zur Endtiefe von 305m Gesteine erbohrt, die auf einen großen Lavadom hinweisen. Um die Ausdehnung dieses möglichen Lavadoms genauer zu untersuchen, wurden 2008 u.a. durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), das Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG) und die Goethe Universität Frankfurt am Main geoelektrische Untersuchungen durchgeführt. Hierzu wurden auf einem etwa 3x3km großen Gebiet um die Forschungsbohrung 21 Stationen mit je 3 Kanälen des Datenloggers GEOLORE (ABB1) als Empfängerstationen aufgebaut. In der aktiven Phase des Experiments wurden insgesamt 36 Einspeisungen durchgeführt. Hierbei wurde die Hochstromquelle des LIAG verwendet und Ströme von bis zu 36 A eingespeist.



Abb.2: Blick in den Datenlogger GEOLORE



Abb.3: Die Hochstromquelle des LIAG

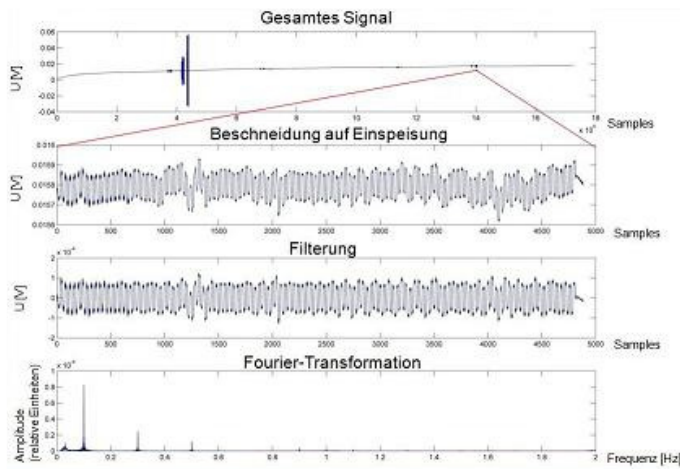


Abb.4: Schema der Datenbearbeitung

Datenbearbeitung:

Die vom Datenlogger GEOLORE aufgenommene Zeitreihe (Abb. 4a) wird auf eine Einspeisung beschnitten (Abb. 4b), danach wird die Zeitreihe gefiltert (Abb. 4c) um Störeinflüsse zu vermindern. Anschließend wird aus der Zeitreihe durch eine Fouriertransformation ein Spektrum (Abb.4d) erzeugt. Hierdurch kann die Stärke eines Signals bei einer bestimmten Frequenz ermittelt werden. Im Spektrum ist die Einspeisung deutlich durch eine Linie bei 0,1 Hz zu erkennen. Analog zu den Aufzeichnungen des Datenloggers werden die Stromdaten prozessiert. Hierdurch ist es möglich scheinbare Widerstände zu berechnen. Im nächsten Schritt können Widerstandsverteilungen im Untergrund errechnet werden (Abb. 5).

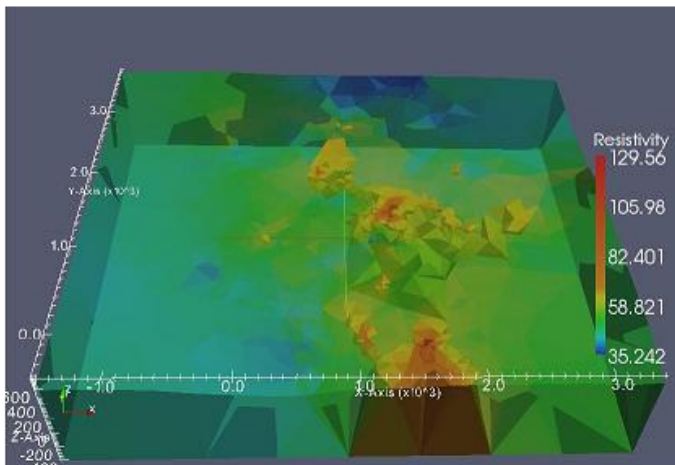


Abb.5: Erstes Ergebnis der Messungen im Vogelsberg. Deutlich sind zwei hochohmige Störkörper zu erkennen.



Abb.6.1: Metronix ADU 07 im Feldeinsatz

Als Tiefenerganzung zu den geoelektrischen Messungen wurden audiomagnetotellurische Daten mit einer Abtastrate von bis zu 16 kHz aufgenommen. Dafür wurde im gleichen Gebiet mit der Metronix ADU 07 an 13 Stationen bis zu 12 Stunden gemessen.

Ein Problem bei den hochfrequenten Messungen im Vogelsberg sind die Siedlungen in unmittelbarer Nahе, denn diese erzeugen eine Vielzahl von Störsignalen wie z.B. die 50Hz Netzfrequenz und die 16.7Hz der Bahn. Im Messbereich von ca. 10Hz - 8kHz fallen diese Hauptstorfrequenzen mit ihren Multiplen, die ein Vielfaches mehr an Energie

enthalten als die natürlichen Schwingungen. Im Frequenzbereich können allerdings die Störfrequenzen eliminiert werden. Wir erhalten eine Zeitreihe, in der wir die datenbehafteten Bereiche von Hand selektieren und in ein automatisches Auswahlverfahren übergeben können. Dadurch wurde die Qualität der gewonnenen Übertragungsfunktionen stark verbessert.



Abb.6.2: AMT-Basis mit den zum aufbauen benötigten Werkzeugen

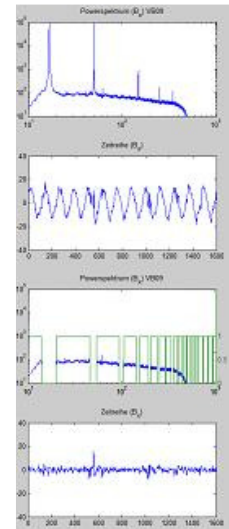


Abb.7: Eliminierung von Störsignalen

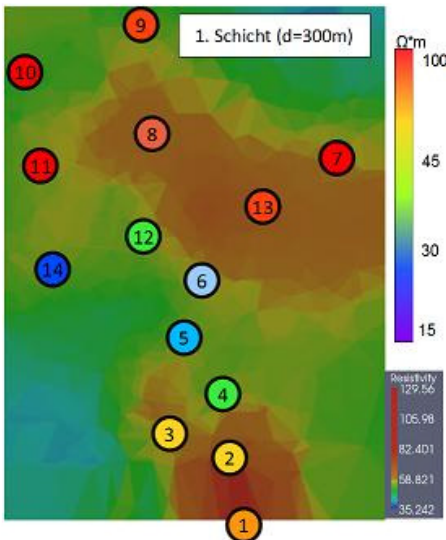


Abb.8: 1D Interpretation der Audiomagnetotellurikmessung im Vergleich zum Tiefenschnitt der Geoelektrik

Die 1D Interpretation (Abb. 8) der Übertragungsfunktionen bestätigen die groskalige Geoelektrik im gleichen Gebiet und deuten auf einen hochohmigen Bereich in den ersten 100 Metern hin, der im Zusammenhang mit vulkanischer Aktivität steht.

Aktuelle Veröffentlichungen:

- **Agricola, Günther & Junge (2008):** *Mit groskaliger Gleichstromgeoelektrik dem Vogelsbergpluton auf der Spur.* - 13. Seminar Hochoauflosende Geoelektrik, 8.+9.10.2008; Leipzig.
- **Agricola, T., Günther, T., Junge, A., Kracht, M., Nesbor, D. (2009):** *Dem Trachytdom im Hohen Vogelsberg mit groskaliger Tiefengeoelektrik auf der Spur* - DGG Jahrestagung 2009, Kiel.
- **A. Löwer, A. Junge, T. Agricola, M. Hauserer (2009):** [Dem Trachytdom im Hohen Vogelsberg mit Audiomagnetotellurik auf der Spur.](#) - DGG Jahrestagung 2009, Kiel.

Wiss Projektleiter ist [Dipl.-Geol. Thomas Agricola](#)

[Alexander Löwer](#) bearbeitet in seiner Diplomarbeit die audiomagnetotellurischen Messungen.