

Während des Kolloquiums wurden die beiden Geoelektrik-Auswerteprogramme GKF2 und GKF4 vorgeführt. Seitdem wurden die Programme verbessert. Sie können als Weiterentwicklungen des INGESO-Inversionsprogramms (MUNDRY & DENNERT 1980,1983) angesehen werden. Einige Unterprogramme von INGESO sind dabei übernommen worden. Wichtige Details werden im folgenden aufgelistet.

- Die Programme laufen auf PC's unter MS-DOS. Die Programmiersprache ist Power Basic, ein sehr gutes Compiler-Basic, das strukturiertes Programmieren leicht macht, aber nicht erzwingt. Andererseits ist es etwa so schnell wie MS-Fortran. Mit einigem Aufwand könnten die Programme auf Visual Basic oder auf Fortran umgestellt werden. Der Quellcode hat z.Zt. einen Umfang von ca. 110000 bzw. 70000 Zeichen.
- Das Kernstück beider Programme ist eine Marquardt-Inversion mit zwei (GKF2) bzw. drei (GKF4) Genauigkeitsstufen (Filterlängen in der Vorwärtsrechnung). Alternativ zur Inversion können die Parameter Schichtmächtigkeit h und spez. Widerstand ρ interaktiv über das rechte Tastenfeld (Keypad) einzeln oder längs der "Dünnschichtkurven", $\rho \cdot h = \text{konst.}$ und $\rho/h = \text{konst.}$ variiert werden. Parametervariationen können auch mit einer Maus (zwei Parameter gleichzeitig) durchgeführt werden. Die Zeit für eine Vorwärtskurvenanpassung ist von Rechengeschwindigkeit, Qualität der Graphikkarte, Schichtzahl und gewählter Genauigkeit abhängig und liegt z.B. bei einer 486er CPU mit 66MHz Taktrate meist unter einer Sekunde. Gemessene und/oder geschätzte Rho-Fehler können bei der Auswertung berücksichtigt werden. Es kann zwischen mehreren Gewichtungsmethoden gewählt werden, vgl. (INMAN 1988), z.B. können Meßpunkte mit größerem rel. Fehler ein geringeres Gewicht haben.
- Die Inversion erfordert eine Angabe der Schichtzahl. GKF2 bietet die Option, auch einen Schichtzahl-Bereich, maximal von 1 bis 10 zu wählen. Das Programm führt dann eine Inversion für jede Schichtzahl aus und berechnet jeweils ein Qualitätsmaß. Schließlich schlägt das Programm eine optimale Schichtzahl vor, die vom Benutzer akzeptiert oder unter Berücksichtigung der Qualitätsmaße verworfen werden kann.
- Schätzwerte für die Parameterbereiche können linear und nichtlinear, durch Variation von jeweils einem oder zwei (Dünnschichtfälle) Parametern oder in einer Eigenwertrechnung (WÖHRL 1994) bestimmt werden. (Ellipsoid-Achsen).
- GKF4 zeichnet sich dadurch aus, daß es im Unterschied zu INGESO und zu GKF2 Vierpolfilter verwendet, mit denen im Prinzip jede Vierpol-Konfiguration berechnet werden kann (O'NEILL et al. 1984). Man ist nicht mehr

an eine klassische Schlumberger- oder Wenner-Konfiguration gebunden. Die Elektroden brauchen nicht mehr kollinear oder symmetrisch zum Sondierungszentrum zu sein. Bei Schlumberger-Sondierungen entfallen die MN-Korrektur (MUNDRY 1980) und der Astausgleich. Die entsprechenden Vorwärtsrechnungen und damit auch die Inversionen sind langsamer.

- Oft wiederkehrende Eingaben können in Steuerfiles gespeichert werden. In GKF2 ist die Möglichkeit enthalten, das Programm automatisch ablaufen zu lassen, z.B. um verschiedene Programmzweige in einem Lauf zu testen oder eine Verbindung mit einer Datenbank (RODEMANN 1996) herzustellen. Dabei wird das Programm, z.T. mehrfach, als Tochterprozess gestartet. Die jeweiligen, sonst über die Tastatur eingegebenen Kommandos werden über einen Kommandofile gelesen, dessen Inhalt vom rufenden Programm aus veränderbar ist.

Danksagung: Die Autoren möchten Prof. Weidelt, TU Braunschweig und den Herren Dipl.-Math. Dennert, NLFb und Dipl.-Phys. Grubert, NLFb-GGA für wertvolle Hinweise danken.

Literatur:

- INMAN, J.R. (1988): Resistivity with ridge regression.- in: LINES, R., ed., Inversion of geophysical data.- Geophysics, reprint series, No. 9, 469-488.
- MUNDRY, E. (1980): The effect of a finite distance between potential electrodes on Schlumberger resistivity measurements - A simple correction graph. - Geophysics, 45: 1872-1875.
- MUNDRY, E. & DENNERT, U. (1980): Das Umkehrproblem in der Geoelektrik. - Geol. Jb., Reihe E, 19: 19-38, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- MUNDRY, E. & DENNERT, U. (1983): Ein Programm zur Inversion geoelektrischer Sondierungskurven für horizontal geschichteten Untergrund (INGESO 81). - NLFb-Archiv, Bericht Nr. 92 894, Hannover.
- O'NEILL, D.J. & MERRICK, N.P. (1984): A digital linear filter for resistivity sounding with a generalized electrode array. - Geophysical Prospecting: 32, 105-123.
- RODEMANN, H. (1996): Die GEOS-Datei. - NLFb-Archiv, Bericht Nr. 115 455, Hannover.
- WÖHRL, S. (1994): Die elektromagnetische Horizontalspulen- Methode: Neue Wege zur Dateninterpretation. Diplomarbeit, Institut für Geophysik und Meteorologie, TU Braunschweig.