

# Magnetische Modellierung und geophysikalische Kartierung im Umfeld der KTB

W. Bosum <sup>1)</sup>, U. Casten <sup>2)</sup>, I. Heyde <sup>2)</sup> und B. Röttger <sup>1)</sup>  
<sup>1)</sup> BGR Hannover, <sup>2)</sup> UNI Bochum

## Einleitung:

Als Grundlage dieser Arbeit wurden Bohrlochmagnetometermessungen, aerogeophysikalische Messungen vom Flugzeug (Magnetik) und Hubschrauber (Magnetik, Radiometrie und Elektromagnetik) aus sowie gravimetrische Feldmessungen herangezogen. Das Ergebnis der magnetischen Modellierung durch 3-dimensionale Modellkörper-Berechnungen entstand auf der Basis der Interpretation der magnetischen Anomalien in der KTB und deren Umfeld. Die geophysikalisch thematische Kartierung der Hubschrauber-Geophysik (Anomalien der magn. Totalintensität  $\Delta T$ , Thorium-, Kalium-, Uran-Strahlung und 3-Frequenz Elektromagnetik) ergänzt durch gravimetrische Meßdaten erlaubt unter Verwendung multivariater Analyseverfahren und in Verbindung mit der geologischen Karte (Hirschmann et al.) eine integrierte lithologisch/geologische Interpretation.



Abb. 1  
3D-Interpretation  
 $\Delta T$  Anomalien

## Magnetische Modellrechnungen:

Als erste Phase der Interpretation erfolgte eine Fourier-Analyse des magnetischen Feldes, die drei magnetische Diskontinuitäten bei 0,7 km, 1,8 km und 3,3 km Tiefe erbrachte. Zur Interpretation der magnetischen Anomalien (Abb. 1) wurden Profile senkrecht zum Generalstreichen durch 2D-Modelle ausgewertet. Abb. 2 zeigt als Beispiel das Profil, das über die Bohrlokation verläuft. Der Modellansatz folgte den aus der KTB abgeleiteten geologisch/lithologischen Ergebnissen (Hirschmann & Kohl) in Verbindung mit der Interpretation der 3D-Bohrlochmagnetometermessungen (Bosum et al.).

Danach lassen sich drei magnetische Einheiten definieren:

- die obere, bis etwa 500m Tiefe mit einer Magnetisierung von 1,54 A/m (Metabasite b1/b2),
- die mittlere, zwischen ca. 1.100 und 1.600 m (Metabasit b2)
- die untere, zwischen ca. 2.500 und 3.500 m (Metabasit b3 (b4?)).

Die seismischen Reflektoren S1 und S2 fügen sich optimal in die magnetischen Störkörper ein.

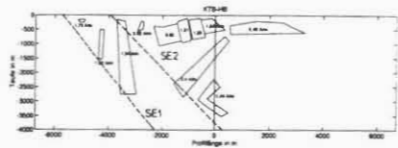
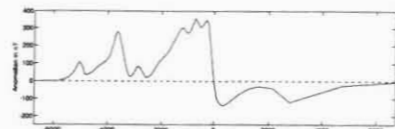


Abb. 2  
Magnetik 2D-Interpretation

Aus den 2D-Modellen der einzelnen Profile wurden 3D-Körper konstruiert und interaktiv modelliert. Das Ergebnis zeigt Abb. 3 als Isanomalienplan, der die wesentlichen gemessenen Anomalien (s. Abb. 1) wiedergibt. Aus dem 3D-Modell folgt, daß die Anomalie von Erbdorff durch die magnetischen Einlagerungen in den oberen ca. 3000m erklärt wird. Die o.g. flächenhafte magnetische Diskontinuität in 3,3 km Tiefe läßt sich als untere Begrenzung des magnetischen Störkörpers von Erbdorff oder als Oberfläche des in der KTB-HB ab 3150 m bzw. 3500 m erhobten Amphibolits deuten.

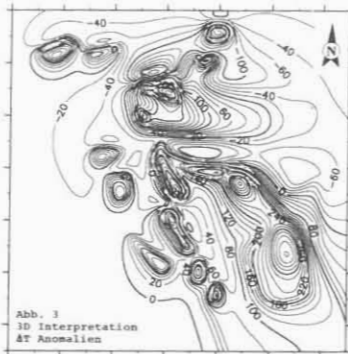


Abb. 3  
3D-Interpretation  
 $\Delta T$  Anomalien

## Geophysikalisch thematische Kartierung:

Die Abb. 4-7 zeigen

- die Magnetisierung (Abb. 4), errechnet aus der magnetischen Totalintensität, Abb. 1, die drei Einheiten erkennen läßt: die nördliche, E-W streichende Serpentin/Metabasit-Zone von Erbdorff und zwei NW-SE streichende Amphibolit-Zonen, die nordöstliche von Windischeschenbach und die südwestliche von Wildenreuth,
- die Karte der Bouguer-Anomalie (Abb. 5), die über den Amphibolit-Zonen Parallelen zu den  $\Delta T$ -Anomalien zeigt. (Die Serpentine im N sieht auf Grund ihrer geringen Dichte nicht erkennbar.)



Abb. 4  
Magnetisierung im  
Umfeld der KTB

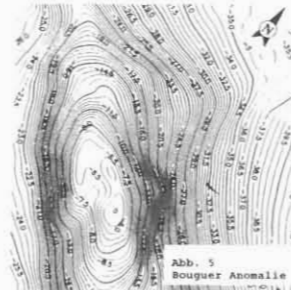


Abb. 5  
Bouguer Anomalie



Abb. 6  
Thorium Äquivalent-  
Konzentration



Abb. 7  
Spezifischer Widerstand

- die Karte des Äquivalentgehaltes an Thorium im Boden (Abb. 6), die einen wesentlichen Beitrag zur oberflächennahen Kartierung der Granite im Umfeld der KTB liefert,
- die Karte des scheinbaren spezifischen Widerstandes (Abb. 7) die eine Abgrenzung der Oberkreide von den Keuper Sedimenten ermöglicht wie auch eine deutliche Abgrenzung der Amphibolit- und Granit-Massive aufzeigt.

Auf die digitalen Daten dieser Karten, sowie der Kalium-Uran- und der Schwerpunktstiefenkarte der Hubschrauber-Elektromagnetik wurden multivariate Analyseverfahren angewandt. Abb. 8 zeigt das Ergebnis einer Cluster-Analyse für 10 Gesteinsgruppen. Ein Vergleich mit der geologischen Karte (Abb. 9) aus demselben Gebiet liefert folgende wertvolle weitere Hinweise:

- neben den Amphibolit-Zonen von Windischeschenbach und Wildenreuth zeichnet sich ein weiterer Amphibolit auf Grund höherer Dichte und höherem Widerstand bei im Mittel geringerer Magnetisierung ab, der im Westen NW-SE streicht, dann im Süden des Kartiergebietes nach Osten umbliegt und sich im E als Randzone der Granite ausprägt.

- die vorkommenden Granite lassen sich prinzipiell in vier Gruppen klassifizieren: Typ 1 und 2 weisen auf die Steinwald / Friedenfelser Granite im Norden des Untersuchungsgebietes hin, Typ 2 und 3 repräsentieren mehr die Falkenberger und Leuchtenberger Granite im Osten.

- Granodiorite und/oder Diorite bedecken eine größere Fläche im Übergangsbereich des Falkenberger Granitkomplexes zu den Amphiboliten im Bereich um die KTB.



Abb. 8  
Cluster-Analyse  
10 Gesteinsgruppen

## Ausblick:

Die Ergebnisse der 3D-Modellrechnungen sollen im Detail mit Ergebnissen anderer geophysikalischer Methoden, insbesondere der 3D-Gravimetrie und der Seismik verglichen werden.

Die Ergebnisse der zusammenfassenden geophysikalischen Kartierung durch multivariate Methoden müssen eingehend mit den geologischen Befunden im Umfeld der KTB diskutiert werden.



Abb. 9  
Geologische Karte  
(Ausschnitt)