

Geophysikalische Untersuchungen  
des Bayerischen Geologischen Landesamtes  
im Umfeld der KTB-Bohrung Oberpfalz



**GEOPHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN  
DES BAYERISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESAMTES  
IM UMFELD DER KTB-BOHRUNG OBERPFALZ**

K. Bader, G. Stettner

**Zusammenfassung**

Im Rahmen der geologischen Kartierung des Blattes TK 25 Erbendorf 6138, wurden vom Bayerischen Geologischen Landesamt die bodenmagnetischen Messungen auf dem Blattgebiet gesammelt und durch eigene Messungen über der ZEV und dem Basaltvorkommen von Muckenthal - Letten ergänzt. Die Magnetisierung der ZEV wird nach BADER & STETTNER ( 1988 ) auf eine Magnetkiesvererzung zurückgeführt. Das Basaltvorkommen wird als eine negativ magnetisierte Basaltdecke ( mit Förderschlot und - spalte ) interpretiert. Weiterhin wurden zur Erkundung des Erbendorfer Rotliegendbeckens refraktionsseismische Messungen mit Anregung durch Kleinsprengungen durchgeführt, die einen Tiefgang der Beckenfüllung von 700 m wahrscheinlich machen. Der sedimentären Beckenfüllung wird mit zunehmenden Alter ( eventuell Oberrotliegendes, Unterrotliegendes, eventuell Oberkarbon ) eine P - Wellen - Geschwindigkeit von 3,5 - 4,0 km/s eventuell bis 4,5 km/s zugesprochen. Der Rotliegend - Porphyry besitzt dagegen bereits oberflächennah 4,6 km/s. Die nach morphologischen und strukturgeologischen Gesichtspunkten vermutete Lage der Fränkischen Linie ( auf Blatt Erbendorf unter jüngeren Sedimenten verborgen ) konnte durch refraktionsseismische Messungen bestätigt werden. Im Bereich der eigenständigen negativen Magnetikanomalie "Ziegelhütte", koinzidierend mit einem Tertiärvorkommen, wurde durch flachseismische und geoelektrische Messungen eine 120 m tiefe Depression im Felsuntergrund nachgewiesen. Eine Deutung als vulkanischer Krater stößt jedoch auf stratigraphische Schwierigkeiten.

---

K. Bader, G. Stettner  
Bayerisches Geologisches Landesamt  
Heßstr. 128  
8000 München 40

- 1 Bodenmagnetik, Übersicht
- 1.1 Bodenmagnetik über der ZEV
- 1.2 Bodenmagnetik über den Serpentiniten der Grünschieferzone
- 1.3 Bodenmagnetik über den Basalten von Muckenthal-Letten
- 2 Refraktionsseismik
- 2.1 Refraktionsseismik im Erbendorfer Rotliegendebcken
- 2.2 Refraktionsseismik über der Fränkischen Linie
- 3 Flachseismik und Geoelektrik im Bereich der negativen Magnetikanomalie "Ziegelhütte"

## 1 Bodenmagnetik, Übersicht

Die bis heute bekannten Bodenmagnetikprofile auf Blatt Erbendorf sind in Abb. 1 zusammengestellt. Die Bodenmagnetikprofile wurden gemessen von HESS (1964): vorwiegend N-S-Profile im Abstand 100m über Serpentiniten der Erbendorfer Grünschieferzone, von UHLMANN (1984): SW-NE-Profile im Abstand 500m über dem NE-Rand der ZEV nördlich von Windischeschenbach, von PUCHER (1986): weites Profilnetz über die gesamte aeromagnetische Anomalie von Windischeschenbach, von BÜCKER (1985): ein NW-SE-Profil über Erbendorf sowie vom Bayerischen Geologischen Landesamt (1985/87): W-E-Profile im Abstand 200 - 500m über die ZEV südlich der Fichtelnaab, über die Grünschieferzone bei Grötschenreuth und über die Basalte von Muckenthal-Letten.

Aus diesen Profilen wurden die Anomalien anstehender magnetischer Körper entnommen und in 4 Größenklassen (50 - 100 - 200 - 500, >500nT) auf den Profilen eingetragen.

### 1.1 Bodenmagnetik über der ZEV

Durch die Darstellung der Anomalien anstehender Körper in Abb. 1 ist ein direkter Vergleich mit der geologischen Kartierung 1: 25 000 von STETTNER (1988) möglich. Es zeigt sich dabei, daß diese Anomalien bevorzugt am Rand größerer Amphibolitkörper, über kleineren Amphibolitkörpern und auch im Gneis liegen. Das Profil am Blattsüdrand der TK 25 soll dies veranschaulichen (Abb. 2). Da sich die Anomalien benachbarter Profile zudem häufig zu langgestreckten Zonen im Streichen des Gneis-Metabasit-Verbandes zusammenfassen lassen, liegt eine geologische Interpretation als magnetische Vererzung auf Zonen intensiver Zerschering im Tekto-

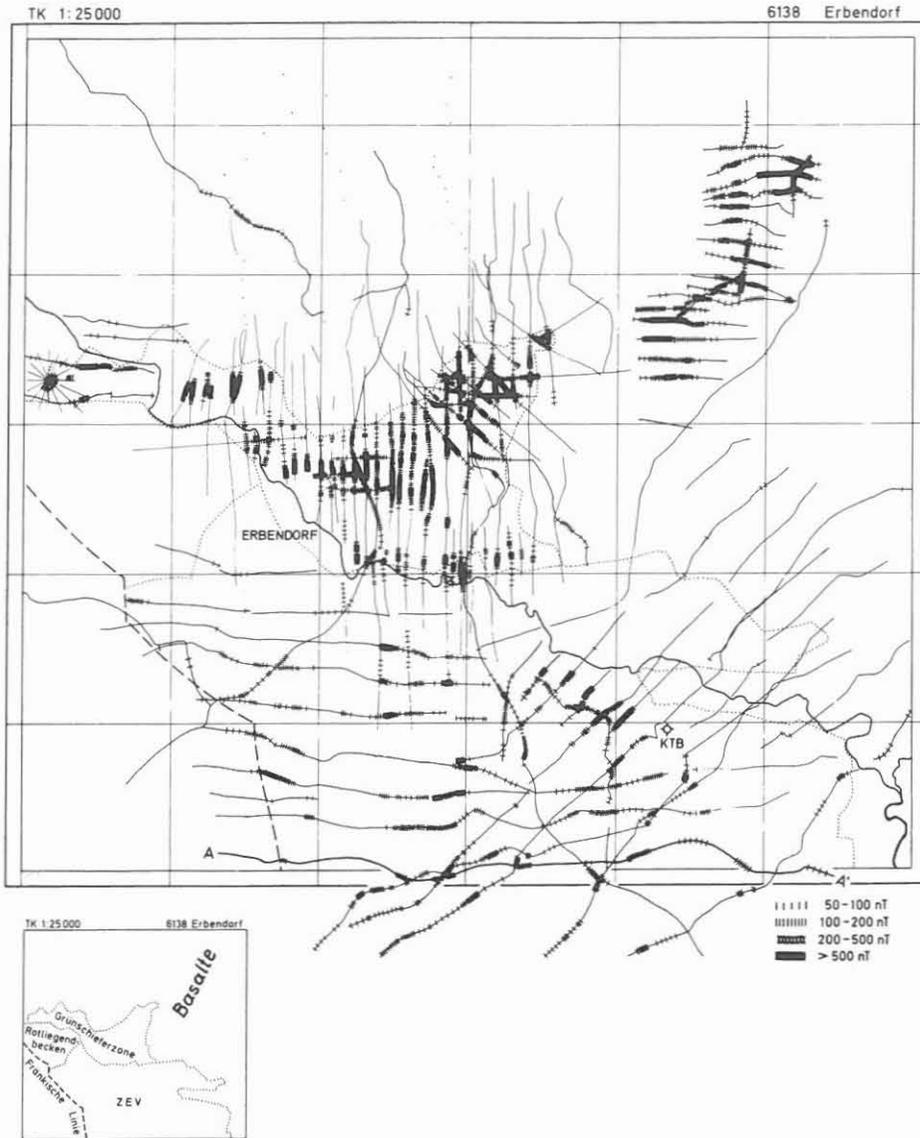


Abb. 1: Bodenmagnetik-Profile auf Blatt Erbendorf (TK 25 Nr. 6138) mit Kennzeichnung der Anomalien anstehender Körper in 4 Größenklassen. Quellenangabe im Text.

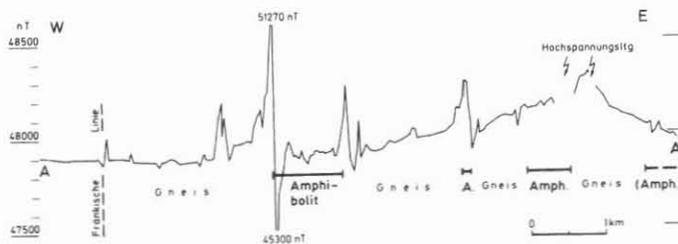


Abb. 2: Bodenmagnetik-Anomalien in T längs einer Meßlinie A - A' am Südrand der TK 25 Nr. 6138 (Abb. 1) im Vergleich mit den anstehenden Amphiboliten der ZEV.

nitgefüge nahe. Aus einer Reihe von Gründen wird als magnetisch wirksames Erzmineral Magnetkies angenommen (BADER & STETTNER 1988). Einer der Hauptgründe für die Annahme von Magnetkies noch vor Beginn der KTB-Bohrung war, daß die aus dem Oberflächenbefund ableitbare Magnetisierung (aus ca. 50 Proben und aus den Maxima der Anomalien anstehender Körper) nicht ausreicht, um die aeromagnetische Anomalie voll zu erklären. Die Ursache wird in einer Dezi- mierung der magnetischen Erzkomponente von der Oberfläche her durch die Verwitterung gesehen, wofür Magnetkies be- sonders anfällig ist.

## 1.2 Bodenmagnetik über den Serpentiniten der Grünschieferzone.

Die Messungen wurden von Hess (1964) durchgeführt und um- fassen auch das Fernfeld der hochmagnetischen Störkörper. Aus der Boden-anomalie wurden die Störkörperformen und die mögliche Magnetisierung von 2 - 3 A/m berechnet. Für die Anomalien von Pingarten, Föhrenbühl, Kührangen-Naabberg und Schweißlohe-Dürerer Schlag war damit eine geologische Interpretation als diskrete Serpentinittkörper möglich. Der Anomalienzug zwischen Erbdorf und Krummennaab am Südrand der Grünschieferzone zur ZEV wird durch eine größere Zahl kleiner Serpentinite im Prasinit verursacht.

Hervorzuheben ist der Serpentinittkörper von Schweißlohe-Dürerer Schlag: Er besitzt ein Volumen von über  $1 \text{ km}^3$  und schiebt mit ca.  $30^\circ$  flach nach Süden bis zur Grenze Grün- schieferzone/ZEV ein (siehe auch ANGENHEISTER 1973). Er ist die Ursache des etwas abgetrennten NNW-Teils der aero- magnetischen Anomalie von Windischeschenbach. Störkörper- berechnungen an diesem Serpentinitt wurden auch von PUCHER (1986) vorgenommen.

## 1.3 Bodenmagnetik über den Basalten von Muckenthal- Letten.

Nach den Bodenprofilmessungen ist der gesamte Basalt- komplex negativ magnetisiert. Er besitzt eine komplizierte Körperform: Er ist eine relativ geringmächtige, durch die Erosion in einzelne Teile zerlegte Basaltdecke mit einem wahrscheinlichen Schlot südlich von Muckenthal und einem N-S-Gang südlich von Bobenwart (bei Voithenthau).

## 2 Refraktionsseismik

Es wurde eine 920 m lange Geophonkette mit 24 Spuren und Analogaufzeichnung verwendet. Die Anregung erfolgte durch Kleinsprengungen von 100g Sprengstoff in 1 m tiefen Schlagbohrungen. Für Meßstrecken bis 1 km (über die Geophonkette) waren etwa 200g- und für die größte Meßstrecke von 2,5 km 1,5 kg Sprengstoff notwendig. Die Geophonkette wurde jeweils so ausgelegt, daß topographische Laufzeitkorrekturen nicht notwendig wurden.

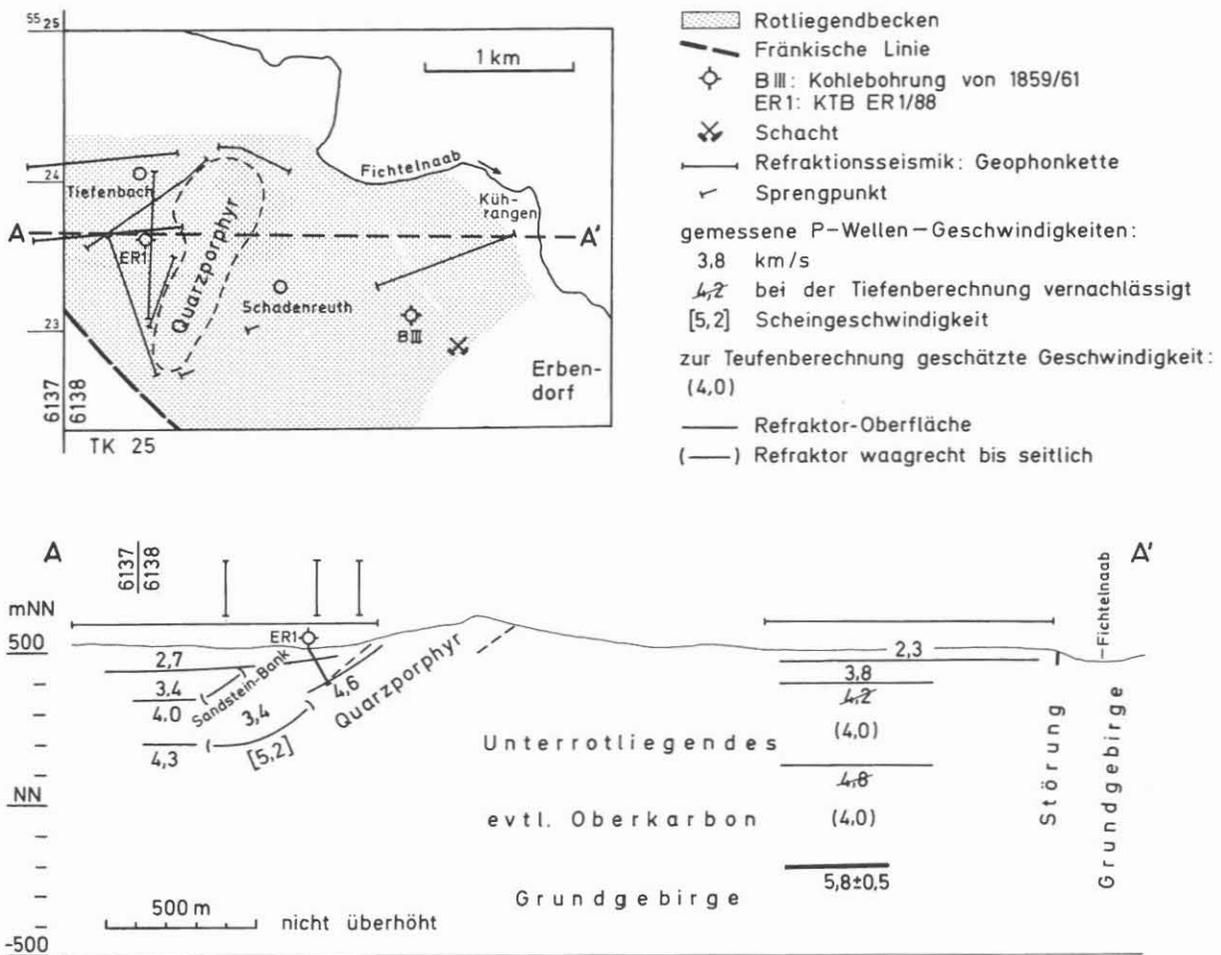


Abb. 3: W-E-Profilsschnitt durch das Erbendorfer Rotliegendbecken aufgrund refraktionsseismischer Messungen.

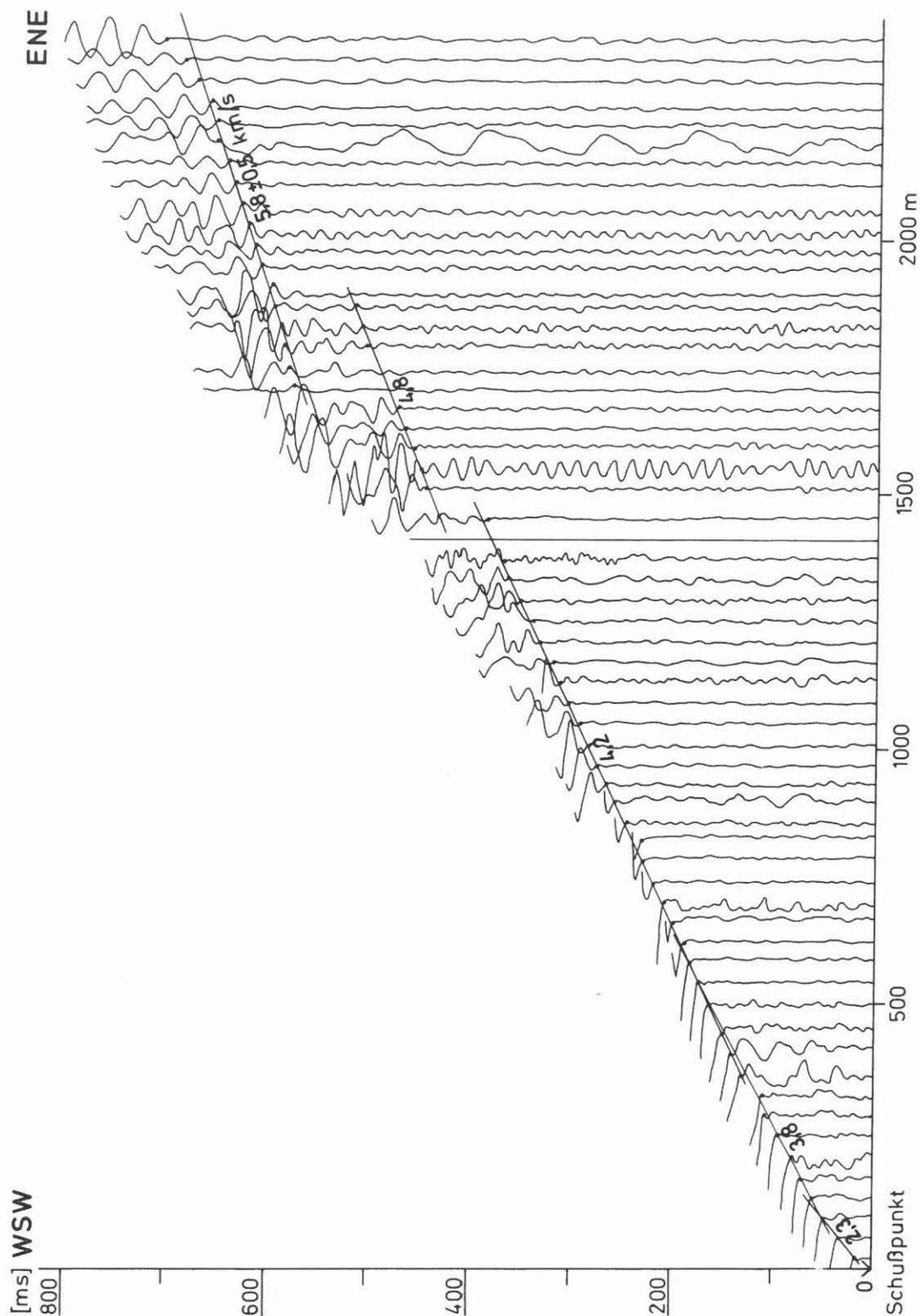


Abb. 4: Seismogramm - Montage ausgewählter Spuren ( bezogen auf die Schußpunkte ) der refraktionsseismischen Messung südöstlich von Schadenreuth: Geophonkette von 920 m Länge mit 24 Spuren ortsfest, Sprengpunkte nach WSW in 20 m, 930 m und 1470 m Entfernung von der Geophonkette.

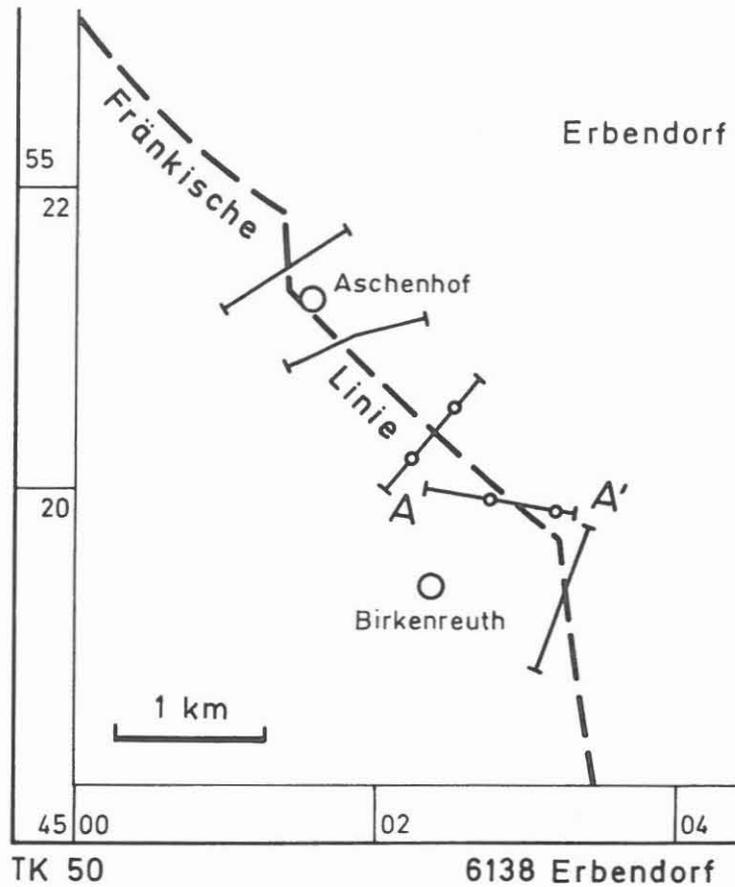
## 2.1 Refraktionsseismik im Erbindorfer Rotliegendbecken (Abb. 3)

Die Messungen dienten einerseits der Erkundung des Tiefgangs des Rotliegendbeckens und der Art der Begrenzung zum Grundgebirge und andererseits der Erkundung der nach W abtauchenden Oberfläche des Rotliegend-Quarzporphyrs für die Platzierung von Forschungsbohrungen im Hangenden des Quarzporphyrs. Die Auswertung der refraktionsseismischen Messungen ergab für die Sedimentfüllung aus Unterrotliegendem und eventuellem Oberkarbon eine überraschend große Mächtigkeit von 700 m. Zur Teufenberechnung der Grenzflächen wurden unterhalb offensichtlich geringmächtiger härterer Schichten, erkennbar am "Aushungern" der Einsätze der Refraktionswellen ( Abb. 4 ), niedrigere Geschwindigkeiten angenommen ( siehe Abb. 3 ): Als wahre P-Wellen-Geschwindigkeiten ergeben sich damit ( unterhalb einer Verwitterungszone von 30 - 70 m mit 2,3 - 2,7 km/s ) für den stratigraphisch höheren Teil ( westlich des Quarzporphyrs ) etwa 3,5 km/s, für den Quarzporphyr selbst etwas über 4,5 km/s und für das Unterrotliegende ( östlich des Quarzporphyrs ) 3,8 - 4,0 km/s. Unterhalb einer Tiefe von 400m, markiert durch eine härtere Schicht mit 4,8 km/s ( Scheingeschwindigkeit ), ist im eventuellen Oberkarbon mit Werten von 4,0 - 4,5 km/s zu rechnen. Zur Teufenberechnung wurde hier jedoch ab 100 m Tiefe eine einheitliche Geschwindigkeit von 4,0 km/s benützt.

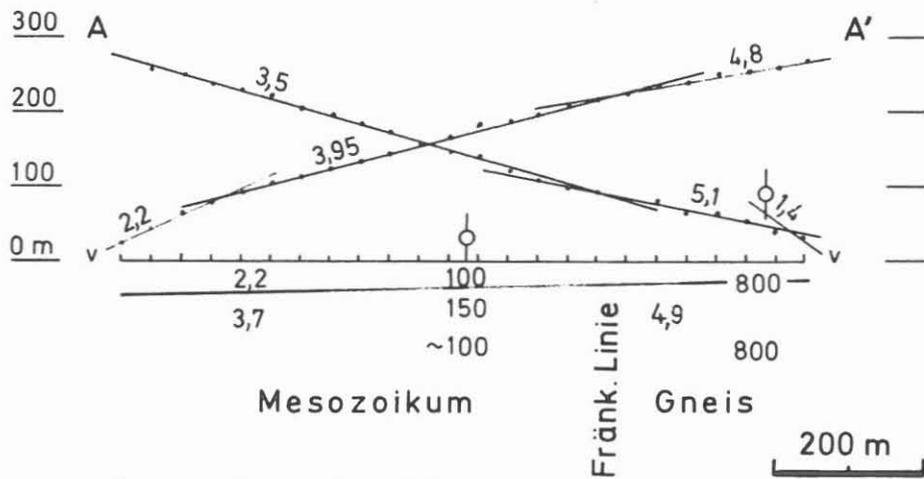
Der S-Rand des Grundgebirges bei Tiefenbach steht senkrecht oder fällt nach N ein, da in einer 100 m von diesem Rand entfernten Parallel-Messung keine Refraktionen von dieser Fläche erhalten wurden. Der W-Rand des Grundgebirges am Kührangen fällt zumindest so steil unter das Rotliegendbecken ein, daß auf dem Profil senkrecht zu ihm keine hohen Scheingeschwindigkeiten gemessen werden. Am SE-Rand des Rotliegendbeckens bei Erbindorf ist durch den Bergbau und die Kohlebohrung B III ein Abtauchen mit auflagernden Sedimenten von 50° nachgewiesen.

## 2.2 Refraktionsseismik über die Fränkische Linie

Da die Fränkische Linie auf Batt Erbindorf wegen der Kreide- bis (?)tertiärzeitlichen Überdeckung nicht direkt der geologischen Kartierung zugänglich ist, wurde versucht, ihre mehr nach morphologischen und strukturgeologischen Gesichtspunkten vermutete Lage (STETTNER 1988) mit refraktionsseismischen Profilen quer zu ihr den Verlauf genauer zu lokalisieren. Eine mehr oder weniger abrupte Änderung im vertikalen Geschwindigkeitsaufbau etwa in der Mitte der Meßstrecken zeigte, daß die vermutete Lage bereits nahezu richtig erkannt worden war ( Abb. 5 ). Einige geoelektrische Tiefensondierungen auf den Seismikprofilen bestätigten die Interpretation aus der Seismik.



Lageplan



Laufzeitdiagramm

Abb. 5: Ortung des SW - Randes des Grundgebirges ( Fränkische Linie ) auf Blatt Erbendorf durch Refraktionsseismik ( Lageplan ) mit einem Beispiel eines Laufzeitdiagramms ( mit GTS zur Absicherung der Interpretation aus der Seismik ).

### 3 Flachseismik und Geoelektrik im Bereich der negativen Magnetikanomalie "Ziegelhütte" (Abb. 6)

HESS (1964) erkannte im Nordminimum (Fernfeld) des Serpentinikörpers von Schweißlohe-Dürrer Schlag eine eigenständige negative Anomalie von minus 700nT. Körperberechnungen ergaben eine Oberkante des negativ magnetisierten Störkörpers in 100 - 200m Tiefe, der als Basaltschlot von 200 - 400m Durchmesser bei 0,2 - 1 A/m gedeutet wurde (siehe auch ANGENHEISTER 1973).

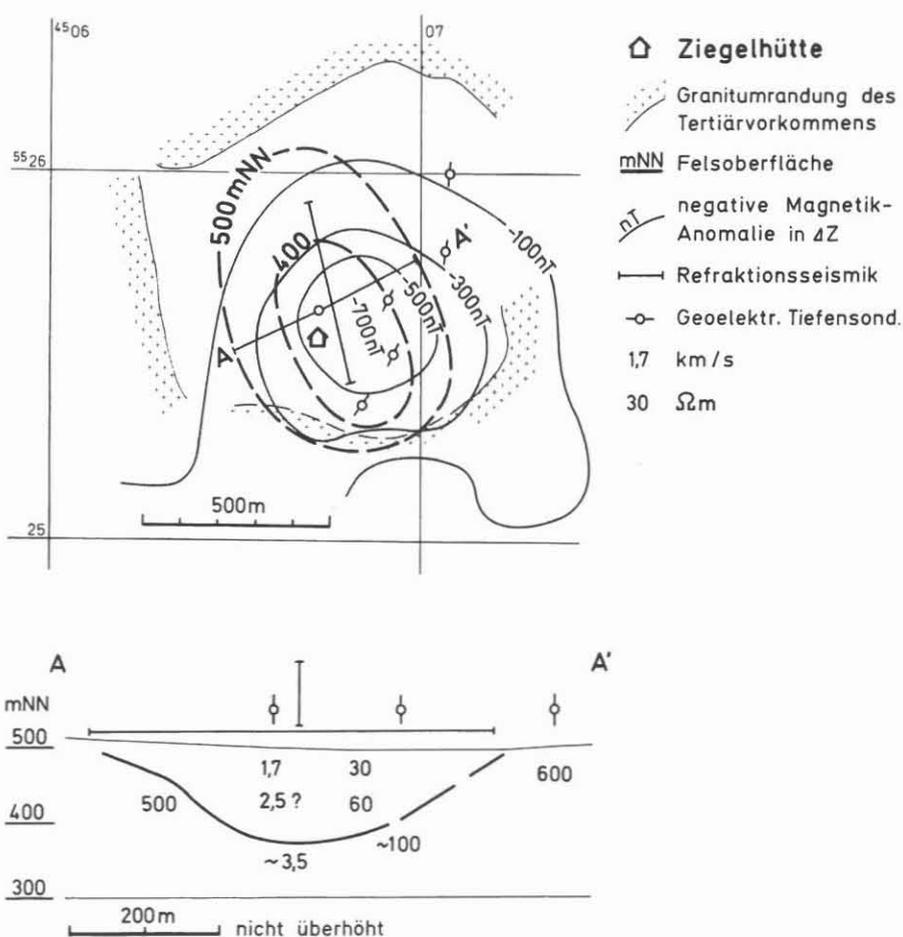


Abb. 6: Lage und Profilschnitt durch das Tertiärbecken im Bereich der negativen Magnetikanomalie "Ziegelhütte" (2 km NW Thumsenreuth).

Durch refraktionsseismische Messungen und geoelektrische Tiefensondierungen wurde nun im Bereich der negativen Anomalie, die mit einem engumgrenzten Tertiärvorkommen zusammenfällt, eine allseits geschlossene Eintiefung in den Felsuntergrund von 800 x 400m und einem Tiefgang von 120m erkannt, die zumindest im oberen Teil mit Tertiär (1,7 km/s, 30  $\Omega$ m) aufgefüllt ist. Die Lage dieser Depression stimmt auffallend gut mit dem Zentrum der negativen Magnetikanomalie überein, sodaß an einen vulkanischen Krater gedacht werden könnte. Dagegen spricht jedoch, daß die tertiäre Abfolge in der Hohlform mit Braunkohle analog zu gleichartigen Abfolgen der weiteren Umgebung ins Untermiozän einzustufen ist, wohingegen die Basalte aus der gesamten Region jünger sind.

#### Literaturverzeichnis

- ANGENHEISTER, G. (1973): Die Interpretation der magnetischen Störfelder (Anomalien) von mehreren Serpentinikörpern in fünf Arealen im Westen der Böhmisches Masse.- Geologica Bavarica, 67, 35-63, München.
- BADER, K. & STETTNER, G. (1988): Zur Ursache der aeromagnetischen Anomalien von Windischeschenbach und Vohenstrauß (Nordost-Bayern).- Geol. Jb., E43, (im Druck).
- BÜCKER, C. (1985), Institut für Allg. u. Angew. Geophysik der L.-M.-Univ. München: freundl. mündl. Mitteilung.
- HESS, Chr. (1964): Die  $\Delta Z$ -Anomalien im Gebiet der Serpentin-Vorkommen bei Erbdorf (Oberpfalz) und ihre Interpretation. -Diplomarbeit, Institut für Allg. u. Angew. Geophysik der Univ. München, (unveröffentlicht).
- PUCHER, R. (1986): Interpretation der aeromagnetischen Anomalie von Erbdorf (Oberpfalz) und dazugehörige gesteinsmagnetische Untersuchungen.- Geol. Jb., E33, 32 52, Hannover.
- STETTNER, G. (1988): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6138 Erbdorf.- München (Bayer. Geologisches Landesamt), in Vorbereitung.
- UHLMANN, T. (1984), Inst. für Geophysikal. Wissenschaften der Freien Univ. Berlin: freundl. mündl. Mitteilung.