

Feldmagnetische Bodenmessungen im Bereich  
des Amphibolitkörpers der KTB-Bohrung  
und ihre Interpretation

F. Günzel  
H. C. Soffel

**FELDMAGNETISCHE BODENMESSUNGEN IM BEREICH DES AMPHIBOLITKÖRPERS  
DER KTB-BOHRUNG UND IHRE INTERPRETATION**

F. Günzel, H.C. Soffel

**Zusammenfassung**

Das Gebiet westlich der KTB-Kernfläche wurde auf einem Areal von etwa 12 km<sup>2</sup> bodenmagnetisch vermessen, um die Anomalie der Totalintensität des dort kartierten Amphibolitkörpers genauer zu erfassen (Profile senkrecht zum Streichen, Profilabstände etwa 200 m, Punktabstände etwa 10-20 m). Für 8 Profile senkrecht zur Streichrichtung wurden zweidimensionale Störkörperberechnungen durchgeführt. Es ergab sich dabei ein NW-SE-streichender tiefreichender Hauptkörper, der an der Oberfläche steil, nach der Tiefe zu weniger steil nach Südwesten einfällt. Die oberen Teile des Störkörpers konnten durch mehrere Teilkörper dargestellt werden, deren Magnetisierung zwischen 0.95 und 2.7 A/m variiert. Sie ist parallel zum äußeren Feld gerichtet. Dies konnte durch gesteins- und paläomagnetische Messungen an orientiert entnommenen Proben nachgewiesen werden. Als wichtigstes ferrimagnetisches Mineral wurde Magnetit festgestellt. Dies steht in einem gewissen Widerspruch zum Befund an den Kernen der KTB-Vorbohrung, wo Magnetkies als häufigstes ferrimagnetisches Mineral bestimmt worden war. Die Teilkörper entsprechen der Wechselfolge von Amphiboliten und Gneisen, die auch in der KTB-Vorbohrung angetroffen wurden. Der Isanomalenplan zeigt auch, daß der Amphibolitkörper durch Querstörungen in mehrere Teilkörper zergliedert wurde.

---

F. Günzel, H.C. Soffel

Institut für Allgemeine und Angewandte Geophysik, Universität  
München, Theresienstrasse 41, D 8000 München 2

## 1. Einleitung

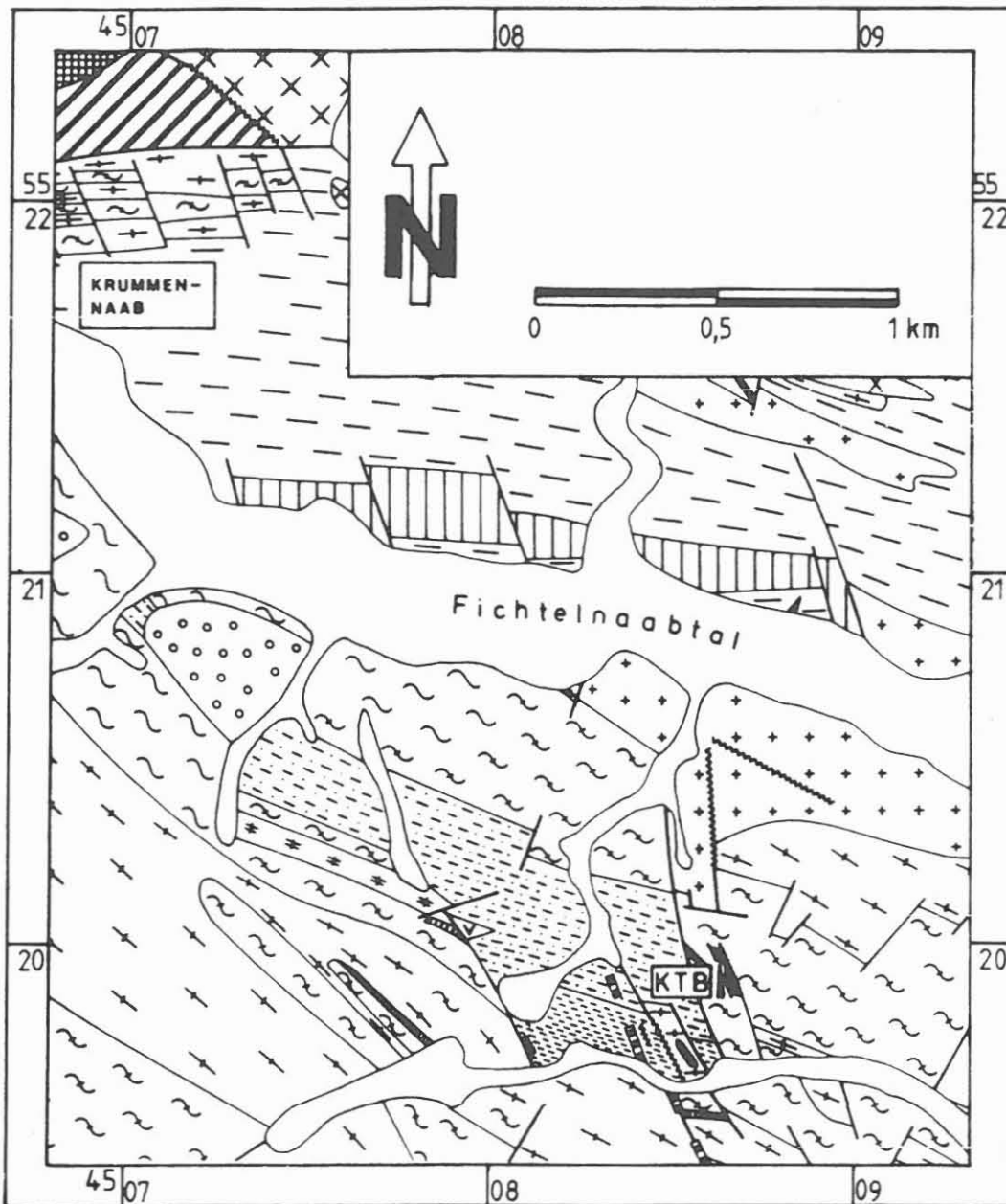
Von WAITZ (1987) und SOFFEL, SCHULT und WAITZ (1988) wurden magnetische Feldmessungen der Totalintensität in der Kernfläche der KTB-Bohrung durchgeführt. Der Profilabstand betrug dort 50 m. Die Entfernung der Meßpunkte auf den Profilen war 10 m. Dabei wurde die magnetische Anomalie des Störkörpers, in dem die KTB-Vorbohrung steht, nur randlich erfaßt. Die positive Anomalie der Totalintensität erreichte lokal Werte bis zu 1000 nT und wurde den im Bereich der Vorbohrung anstehenden und in der Bohrung dann auch erfaßten Amphiboliten zugeordnet.

Da sich der Amphibolitkörper vom Bohrpunkt aus noch weiter nach Nordwesten erstreckt, war es sinnvoll, die feldmagnetischen Bodenmessungen nach Westen zu erweitern. Der enge Meßpunktabstand auf der Kernfläche konnte nicht mehr eingehalten werden. Die neue Vermessungen war aber dicht genug, um auch kleinere Störkörper noch sicher erfassen und einen gut belegten Isanomalienplan (unter Einschluß der Meßwerte auf der Kernfläche) erstellen zu können. In Profilen senkrecht zum generellen Streichen des Amphibolitkomplexes wurden anschließend 2-D Modellrechnungen vorgenommen. Dabei wurden eigene gesteinsmagnetische Messungen und auch die Ergebnisse der KTB-Vorbohrung zugrunde gelegt.

## 2. Durchführung der Feldmessungen

Als Grundlage für die Messungen diente die in Abb. 1 dargestellte geologische Karte von ROHRMÜLLER (1988) und GÜNZEL (1989). Die Feldmessungen wurden im August 1988 mit Hilfe von 2 Protonenmagnetometern der Firma ASKANIA durchgeführt (Meßgenauigkeit: 1 nT). Die Orientierung im Gelände erfolgte mit einer Flurkarte (1:5000) und dem Kompaß, der Abstand der Meßpunkte wurde mit Schrittmaß ermittelt.

Es wurden 20 Profile mit insgesamt 1340 Punkten (siehe Isolinienplan, Abb. 3) gemessen. Die Profile verlaufen etwa in SW-NE-Richtung, also senkrecht zum generellen Streichen des Amphibo-



LEGENDE

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Alluvionen und Fließerden                                   |  | Wechselfolge aus Hornblende-Plagioklas-Gneis, Plagioklas-Gneis mit Magnetit-Bändern, Epidotamphibolit und Granatamphibolit |
|  | Schotterterrassen   |  | Amphibolit der EGZ   |
|  | Granat-Sillimanit-Biotit-Gneis feinkörnig bzw. mittelkörnig |  | Serpentin der EGZ  |
|  | Granat-Sillimanit-Disthen-Gneis                             |  | Granit   |
|  | Graphit-Gneis   |  | Redwitzit  |
|  | Kalifeldspat-Gneis  |  | Pegmatoid  |
|  | Disthen-Granat-Biotit-Gneis                                 |  | Lamprophyr   |
|  | Amphibolit, Granatamphibolit                                |  | Störung  |
|  | Epidotamphibolit mit Marmoreinlagen                         |  | Störung mit Quarz-Gang   |

Abbildung 1

Vereinfachte geologische Karte des Maßgebietes (nach ROHRMÜLLER, 1988 und GÜNZEL, 1989).

litkomplexes. Der Abstand zwischen den Profilen beträgt in den magnetisch ruhigen Gebieten etwa 200 m, im Bereich der Anomalie circa 100 m. Der Punktabstand innerhalb der Profile ist in den magnetisch ruhigen Bereichen 20 m, in den Bereichen mit größeren Gradienten 10 m. Nördlich von Krummennaab wurden drei Profile in N-S-Richtung gemessen, um einen Anschluß an das Meßgebiet der Arbeit von HESS (1964) zu erhalten. Diese Daten wurden jedoch für eine spätere Interpretation nicht mit herangezogen.

An jedem Meßpunkt wurde mindestens drei Mal hintereinander auf einer kleinen Fläche gemessen und anschließend der Mittelwert bestimmt. Im allgemeinen waren die Schwankungen weniger als 10 nT. Bei größeren Abweichungen, die vor allem in der Nähe der unterirdischen Gasleitung bei Trautenberg auftraten, wurden an den einzelnen Stationen über bis zu sechs Meßwerte gemittelt. Zur Kontrolle des Instrumentenganges wurden mehrmals täglich Wiederholungsmessungen an einem Basispunkt bei Gerbersdorf durchgeführt (R 4507445, H 5519715). Die Lage des Basispunktes ist in Abb. 2 skizziert. Der Referenzwert betrug dort im August 1988 48187 nT.

### 3. Aufbereitung der Daten, Nullniveau, Reduktionen

Von sämtlichen Profilpunkten wurden mit Hilfe eines Digitalisierungsbrettes die Gauß-Krüger-Koordinaten bestimmt. Der Tagesgang wurde mit Hilfe der Messungen des Observatoriums Fürstentfeldbruck eliminiert. Die Reduktion war ohne weiteres möglich, da im August 1988 die Tagesgänge sehr ruhig verliefen (M. BEBLO, Observatorium FUR) und deshalb auch keine größeren Abweichungen im Tagesgang zwischen FUR und dem Meßgebiet zu erwarten sind. Eine Dauerregistrierung des Erdmagnetfeldes auf der KTB-Kernfläche durch E. STEVELING vom Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen bestätigte den ruhigen Feldverlauf im August 1988. Der Niveauunterschied zwischen FUR und der Basis Gerbersdorf beträgt 550 nT. Dieser Betrag wurde nach der Reduktion der Tagesvariation ebenfalls von den Meßwerten abgezogen. Die Abweichungen der reduzierten Werte des Basispunktes von ihrem Mittelwert betrug maximal 6 nT.

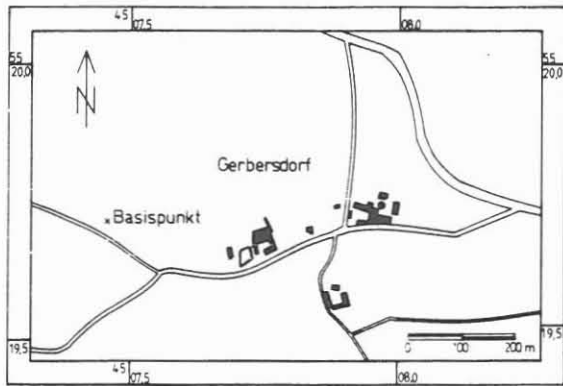


Abbildung 2

Lageskizze des Basispunktes westlich von Gerbersdorf.

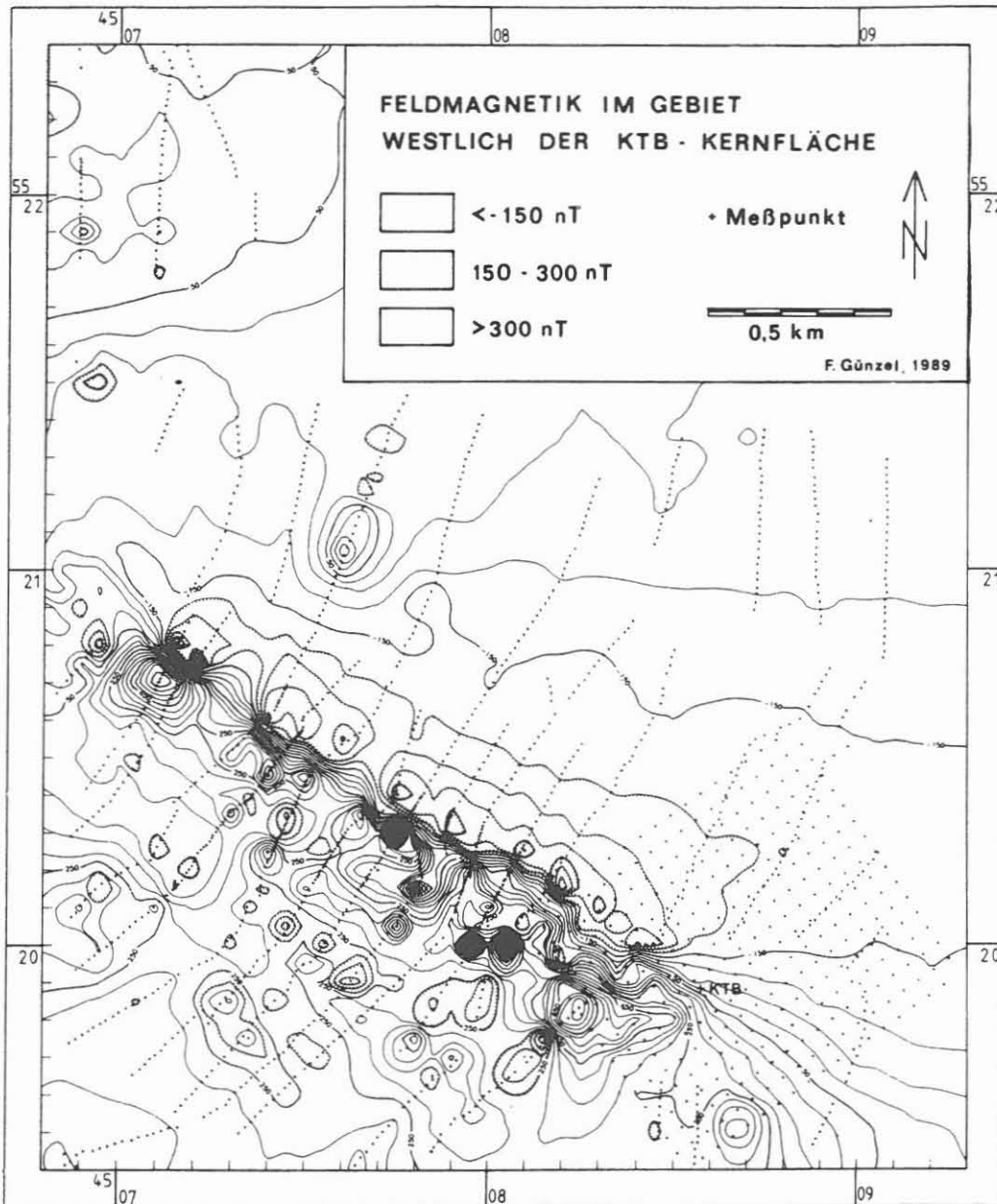


Abbildung 3

Rechnerisch angefertigter Isanomalienplan der Anomalien der Totalintensität im Meßgebiet. Kreuze: Meßpunkte.

Zur Bestimmung des Nullniveaus wurde der Mittelwert zwischen den Niveaus der magnetisch ruhigen nördlichen und südlichen Teile des Meßgebietes gebildet. der dabei erhaltene Wert beträgt 48000 nT. Der Nord-Süd-Gradient des Erdmagnetfeldes (etwa 2.6 nT/km, Pucher 1986) innerhalb des Meßgebietes wurde wegen der geringen Ausdehnung der Meßfläche (3 km in N-S-Richtung) vernachlässigt. Ebenso wurde bei der maximalen Höhendifferenz von 137 m und dem recht geringen Bodenrelief auf Höhenkorrekturen (der Vertikalgradient beträgt im Meßgebiet höchstens 2.5 nT/100 m) und topographische Korrekturen verzichtet.

Im August 1988 waren in unmittelbarer Nähe des KTB-Bohrplatzes wegen des Bohrturms, des Feldlabors und zahlreicher sonstiger Eisenteile (Bohrgestänge usw.) keine Messungen auf der Kernfläche im Bereich des anstehenden Amphibolitkörpers mehr möglich. Deshalb wurden die Daten von WAITZ (1987) auf der Kernfläche übernommen und von dem gesamten Datenmaterial mit Hilfe eines Rechenprogramms ein Isolinienplan erstellt (siehe Abb. 3).

#### 4. Beschreibung der Anomalie

Die Anomalie (Abb. 3) streicht in NW-SE-Richtung und läßt sich gut mit der kartierten Gneis-Amphibolit-Wechselfolge korrelieren (vergleiche die Abb. 1 und 3). Die Grenze der Wechselfolge zum Paragneis fällt mit dem im Nordwesten vorgelagerten Minimum zusammen. Die Anomalie erstreckt sich im Nordwesten bis Burggrub und im Südosten bis zum KTB-Bohrplatz. Dabei wird die Wechselfolge jeweils durch Störungen abgeschnitten. Jenseits dieser Störungen fächern die Isolinien auf. Südwestlich der großen Anomalie schließen sich ebenfalls NW-SE-streichende kleinere Anomalien an. Das Gebiet nördlich der Fichtelnaab ist magnetisch sehr ruhig.

Eine kleine Anomalie östlich von Burggrub wurde nur von einem Meßprofil erfaßt. Zwischen Nord- und Südteil des Meßgebietes besteht ein Niveauunterschied von etwa 150 nT. Dieser spricht dafür, daß magnetische Störkörper nicht nur oberflächennah, son-

dern auch in größerer Tiefe vorhanden sind. Nördlich von Krummen-  
naab befindet sich eine kleine positive Anomalie. Entsprechend  
dem hier vorherrschenden E-W-Streichen der Amphibolite und Ser-  
pentinite kann man die Anomalie in zwei E-W-streichende Teile  
gliedern. Dieses Gebiet wurde von HESS (1964) genauer vermessen.

##### 5. Festlegung der Profile für die Störkörperberechnung und Wellenlängenfilterung

Zur weiteren Interpretation der Anomalie wurden die Originalprofile auf insgesamt 8 Detailprofile projiziert, deren Lage auf dem vereinfachten Isolinienplan von Abb. 4 dargestellt sind. Profil P0 verläuft über den KTB-Bohrplatz, es wurde hauptsächlich mit den Daten von WAITZ (1987) erstellt. Um das Fernfeld der Profile besser zu erfassen, wurden die Profile P0 bis P5 mit Hilfe des Isolinienplans von PHILIPP und UHLMANN (in WEBER, 1985) um 500 m nach Südwesten verlängert. Die beiden kürzeren Profile P6 und P7 wurden um 1200 m bzw. 1500 m verlängert. Wegen der großen Abstände der Isolinien im Plan von PHILIPP und UHLMANN sind die Verlängerungen der Profile P6 und P7 etwas problematisch, im Trend aber sicher richtig.

Die Filterung wurde nach einem Verfahren von ZURFLUEH (1967) durchgeführt. Dadurch werden engräumige Anomalien eliminiert, die oft auf antropogene Einflüsse (Straßen, Leitungen, Eisenteile) zurückzuführen sind. Das Tiefpaß-Filter unterdrückt alle Anomalien mit Wellenlängen, die kleiner sind als eine bestimmte "cut-off"-Wellenlänge. Dabei werden zu allen Profilpunkten mit den umliegenden Meßwerten mit den Filterkoeffizienten gewichtete Mittelwerte gebildet. Die Filterkoeffizienten (siehe Tabelle 1) sind symmetrisch und auf 1 normiert, um eine Phasenverschiebung und einen Offset zu vermeiden.

Die Profilpunkte sind nicht äquidistant, da im Zentralteil der Anomalie mit Punktabständen von 10 m, in den Randbereichen aber mit 20 m gemessen wurde. Dadurch ist die "cut-off"-Wellenlänge in den Randbereichen doppelt so groß wie im Zentralteil.



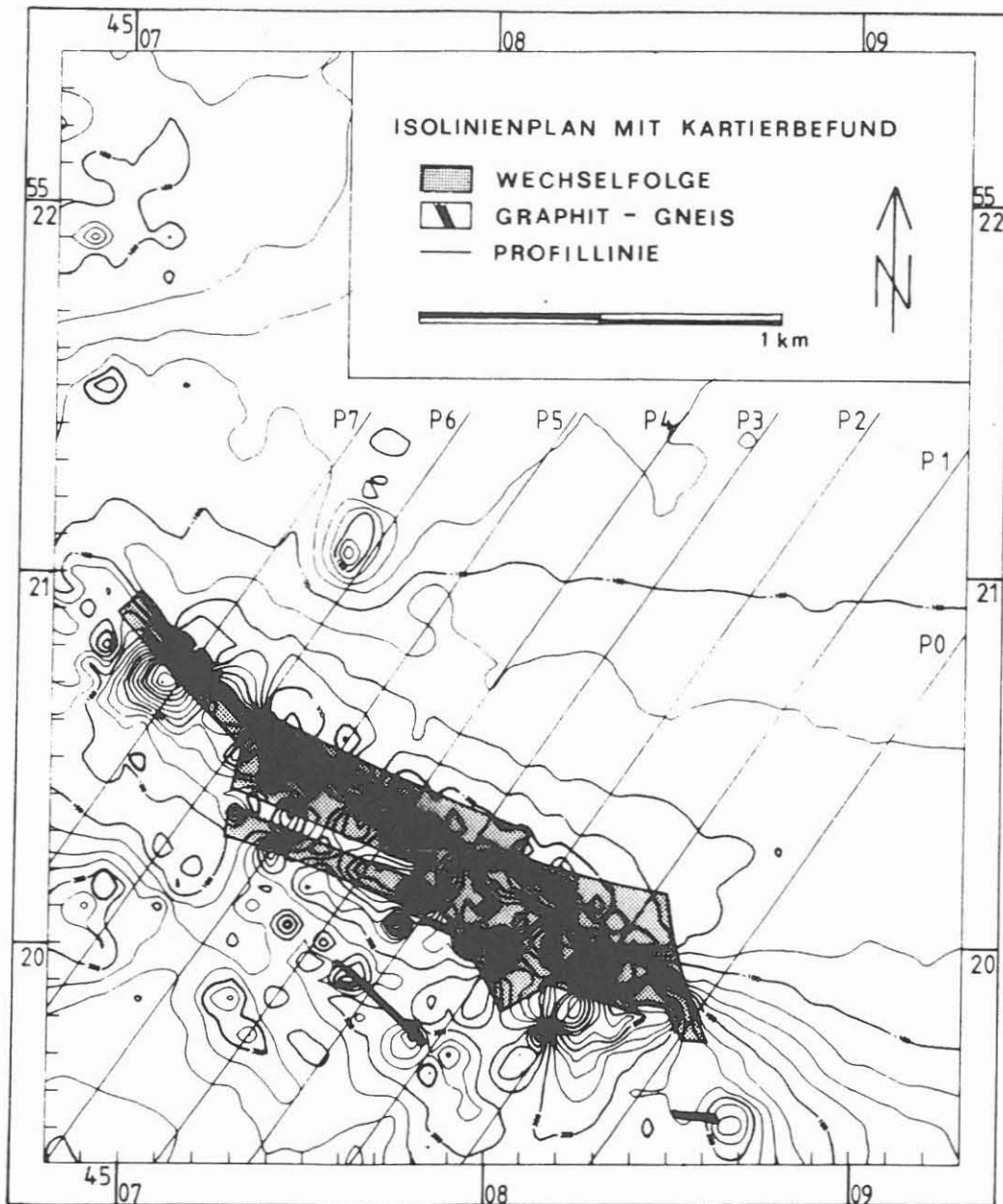


Abbildung 4

Isanomalienplan mit der Lage der Profile P0 bis P7. Schraffierte Fläche: auskartierte Wechselfolge von Epidotamphibolit und Plagioklasgneis.

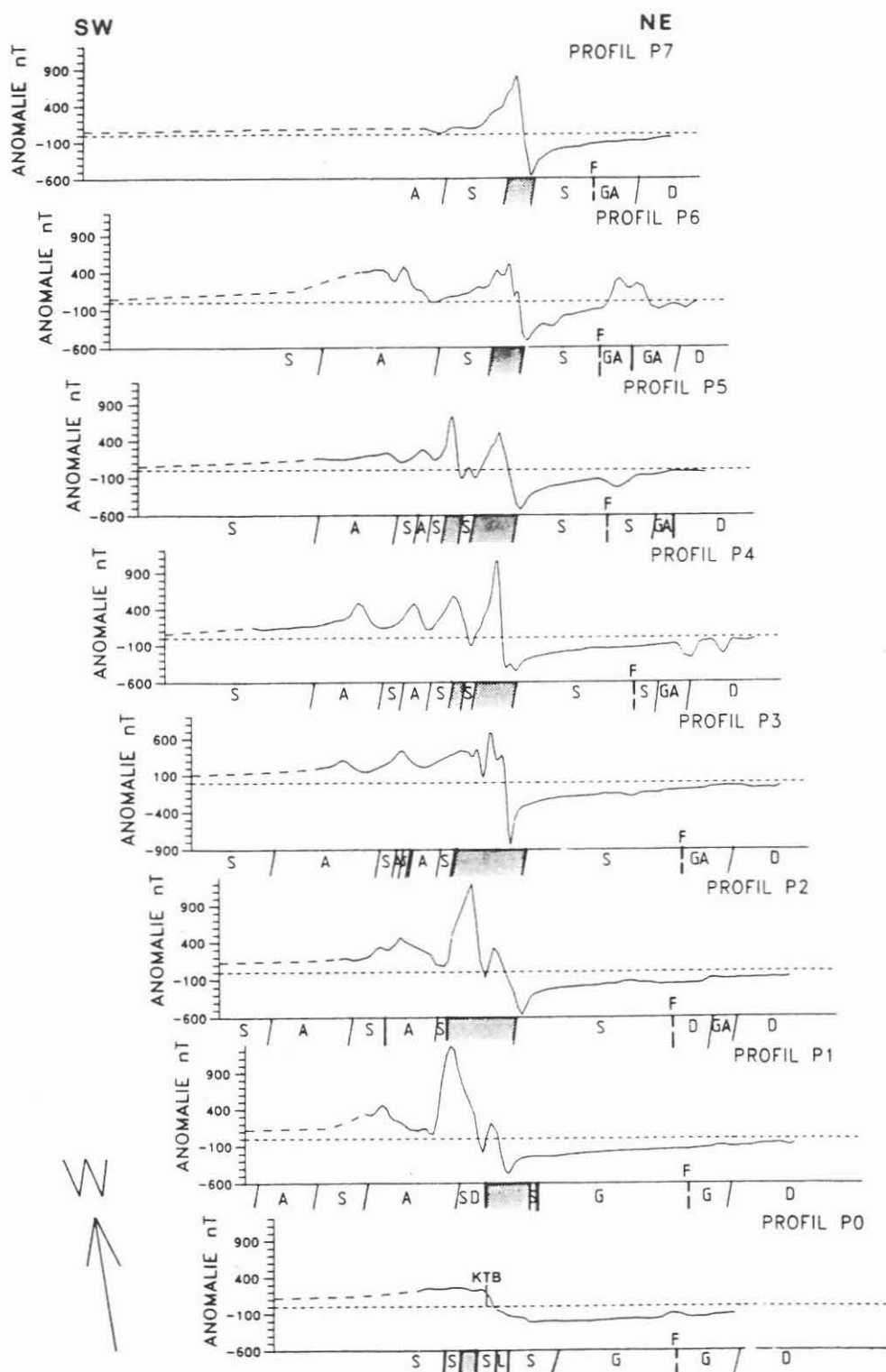


Abbildung 5

Die acht projizierten Profile P0 bis P7, gefiltert mit der Wellenlänge 4s (s. Text). Die Profile sind mit den jeweils anstehenden geologischen Einheiten unterlegt. Weit gestrichelte Linien: Ergänzungen aus dem Isanomalenplan von PHILIPP und UHLMANN in WEBER (1985). Eng gestrichelte Linien: Nullniveau. S: Granat-Sillimanit-Biotit-Gneis. SD: Sillimanit-Disthen-Gneis. D: Disthen-Granat-Biotit-Gneis. A: Granatamphibolit. GA: Gabbroamphibolit. G: Granit. L: Lamprophyr. F: Fichtelnaabstörung. Punktraster: Wechselfolge. Schraffur: Graphitgneis.

Dies ist aber wegen des dort ohnehin ruhigen Feldverlaufs auf die Form der geglätteten Anomalie ohne Einfluß. Für die Störkörperberechnung wurde für alle Profile die Filterwellenlänge  $4s$  verwendet. Beispiele für die Wirkung mehrerer verschiedener Filter auf ein typisches Profil sind bei GÜNZEL (1989) dargestellt. Abb. 5 zeigt alle acht mit  $4s$  gefilterten Profile unterlegt mit den längs der Profile anstehenden Gesteinseinheiten.

### Tabelle 1

Filterkoeffizienten für die Wellenlängenfilterung nach ZURFLUEH (1967);  $s$  ist der Abstand der Punkte auf dem Profil. Die Koeffizientensätze sind nur zur Hälfte dargestellt, der zentrale Wert ist unterstrichen.

Filter 2.7s:	<u>0.598</u>	0.242	-0.041				
Filter 4.0s:	<u>0.418</u>	0.282	0.038	-0.029			
Filter 8.0s:	<u>0.202</u>	0.184	0.136	0.080	0.018	-0.006	-0.014
Filter 16.0s:	<u>0.101</u>	0.099	0.092	0.080	0.068	0.056	0.041
		0.023	0.009	0.002	-0.004	-0.010	-0.007

## 6. Störkörperberechnungen und Beschreibung der Profile

Die Zweidimensionalität der Störkörper erlaubt eine Auswertung mit zweidimensionalen Modellrechnungen. Dazu wurde ein von P. STROBL vom Geophysikalischen Institut der Universität München nach der Methode von HEIRTZLER et al. (1962) erstelltes Rechenprogramm verwendet. Für alle Modellkörper wurde eine dem äußeren Feld parallele Magnetisierung gewählt. Dies ergab sich aus Gesteinsmagnetischen Messungen an Proben von anstehenden Gesteinen im Untersuchungsgebiet. Einzelheiten können der Arbeit von GÜNZEL (1989) entnommen werden. Thermomagnetische Kurven zur Bestimmung der Curie-Temperaturen weisen auf Magnetit als wichtigstes magnetisches Mineral hin. Hämatit und Magnetkies treten im Gegensatz zum Befund der Vorbohrung nur untergeordnet auf. Die natürliche remanente Magnetisierung (NRM) von orientiert entnommenen Proben gruppiert gut um die heutige Erdfeldrichtung. Der Koenigsberger'-

sche Q-Faktor hat Mittelwerte um 1.0 und deutet darauf hin, daß die induzierte und die remanente Magnetisierung etwa gleichrangig sind und die Annahme einer feldparallelen Gesamtmagnetisierung gerechtfertigt ist. Hierfür wurden bei den Modellrechnungen Werte von 0.95-2.7 A/m verwendet. Die magnetischen Eigenschaften des Kernmaterials der Vorbohrung stehen solchen Annahmen für die Magnetisierungswerte nicht entgegen. Für das äußere Feld und seine Richtung wurden folgende Werte verwendet:  $T=48000$  nT,  $D=0^\circ$ ,  $I=66^\circ$ .

Die Profile mit den Störkörpern sind in den Abbildungen 6a - 6h dargestellt. Den Profilen P0 bis P5 ist ein Niveauunterschied von etwa 150 nT zwischen dem SW- und NE-Ende gemeinsam. Dieser wird nach den Modellrechnungen von einem etwa 720 m mächtigen, mit  $30^\circ$  nach SW einfallenden Störkörper mit einer mittleren Magnetisierung von 0.95 A/m verursacht. Die als horizontal angenommene Oberfläche des Körpers liegt in etwa 400 m Tiefe, die Unterkante liegt möglicherweise bei etwa 2000 m Tiefe, kann aber nicht sehr genau bestimmt werden. Eine Verlängerung dieses Körpers nach SW bei gleichem Einfallen bewirkt keine signifikante Veränderung der Modellanomalie mehr. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß sich dieser Körper der Tiefe nach noch fortsetzt. Der Querschnitt dieses Körpers ändert sich bei den einzelnen Profilen nicht. Er ist bei den Profilen P0 bis P5 lediglich abgeschnitten dargestellt, da die Profile bezüglich ihres Streichens versetzt angeordnet sind. Bei den Profilen P6 und P7 ist der Niveauunterschied an den Profilen kleiner. Der Störkörper ist hier möglicherweise um 100 m nach unten versetzt und vielleicht nur etwa 600 m mächtig.

In der Nähe der Erdoberfläche erscheint der Störkörper bei allen Profilen in mehrere kleine Teilkörper zergliedert, mit denen die Modellkurven detailliert an die gemessenen Profile angepaßt wurden. Diese kleinen, nahe der Oberfläche liegenden Modellkörper fallen steil nach SW ein. Sie entsprechen wahrscheinlich der steilstehenden Wechsellagerung von Amphiboliten und Gneisen, die in der Vorbohrung in den oberen etwa 500 m angetroffen wurde. Für die Magnetisierung der Modellkörper wurde bis auf wenige Ausnahmen ein Wert von 1.9 A/m angenommen. Dem ent-

spricht bei Annahme einer rein induzierten Magnetisierung mit einer Suszeptibilität von  $50 \times 10^{-3}$  SI-Einheiten. Dieser Wert ist in Übereinstimmung mit dem an KTB-Kernen bestimmten Mittelwert der Suszeptibilität aus der erbohrten Wechselfolge.

Das Profil P0 (Abb. 6a) verläuft durch den KTB-Bohrplatz. Es weist eine Anomalie von 300 nT auf. Die Modellkurve wurde mit zwei Störkörpern mit einer Magnetisierung von 1.9 A/m angepaßt. Diese zwei Körper lassen sich mit dem Suszeptibilitäts-Log der KTB-Vorbohrung korrelieren (K. KRAMMER, Geophysikalisches Institut, Universität München).

Profil P1 (Abb. 6b) enthält eine starke Anomalie von 1200 nT. Sie wird von zwei kleinen Anomalien flankiert. Die starke Anomalie wurde durch einen Modellkörper der Magnetisierung  $M=2.3$  A/m angepaßt. Die zwei kleineren Anomalien werden durch Störkörper der Magnetisierung 1.9 A/m erzeugt. Ein vierter kleiner Modellkörper ( $M=1.9$  A/m) wurde benötigt, um den Anstieg der Modellkurve nach dem Minimum der gemessenen Kurve anzupassen.

Die starke Anomalie von Profil P2 (Abb. 6c) wird durch einen circa 100 m mächtigen Störkörper mit einer Magnetisierung von 2.7 A/m erzeugt. Die gezackte Anomalie südwestlich davon kann durch drei Modellkörper (jeweils  $M=1.9$  A/m) angepaßt werden. Die dritte Anomalie wird durch zwei Störkörper ( $M=1.9$  A/m) verursacht. Der nordwestlichste Modellkörper ( $M=1.9$  A/m) bewirkt wie bei Profil P1 das steile Ansteigen der Kurve nach dem Minimum.

Profil P3 (Abb. 6d) enthält 4 Anomalien. Ihre Stärke nimmt von SW nach NE von 300 nT bis 700 nT zu. Sie werden durch Störkörper der Magnetisierung  $M=1.9$  A/m verursacht. Diese unterscheiden sich nur durch ihre Mächtigkeiten und Tiefenlagen.

Profil P4 (Abb. 6e) hat, ähnlich wie Profil P3, vier gleichförmige Anomalien. Diese können ebenfalls durch Modellkörper der Magnetisierung  $M=1.9$  A/m angepaßt werden. Bei den beiden kleineren negativen Anomalien am NW-Ende des Profils handelt es sich wahrscheinlich um Störungen, wie sie zum Beispiel durch unterirdisch verlegte Leitungen erzeugt werden.

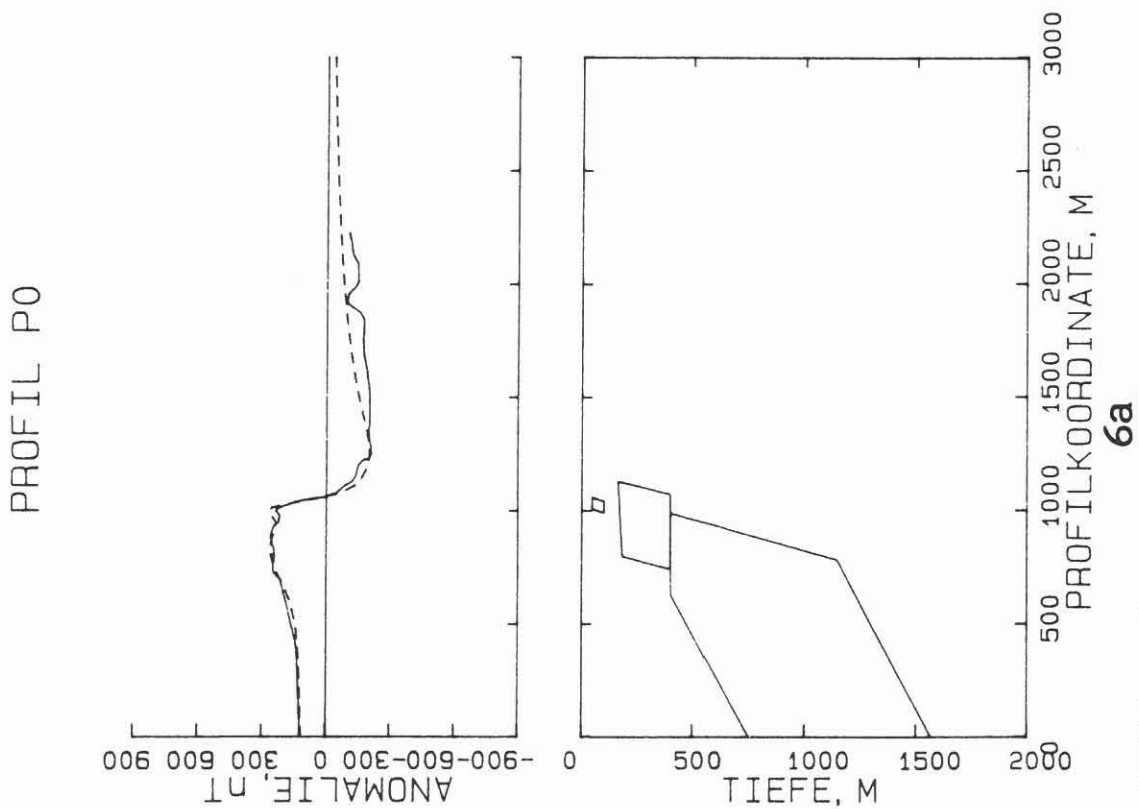
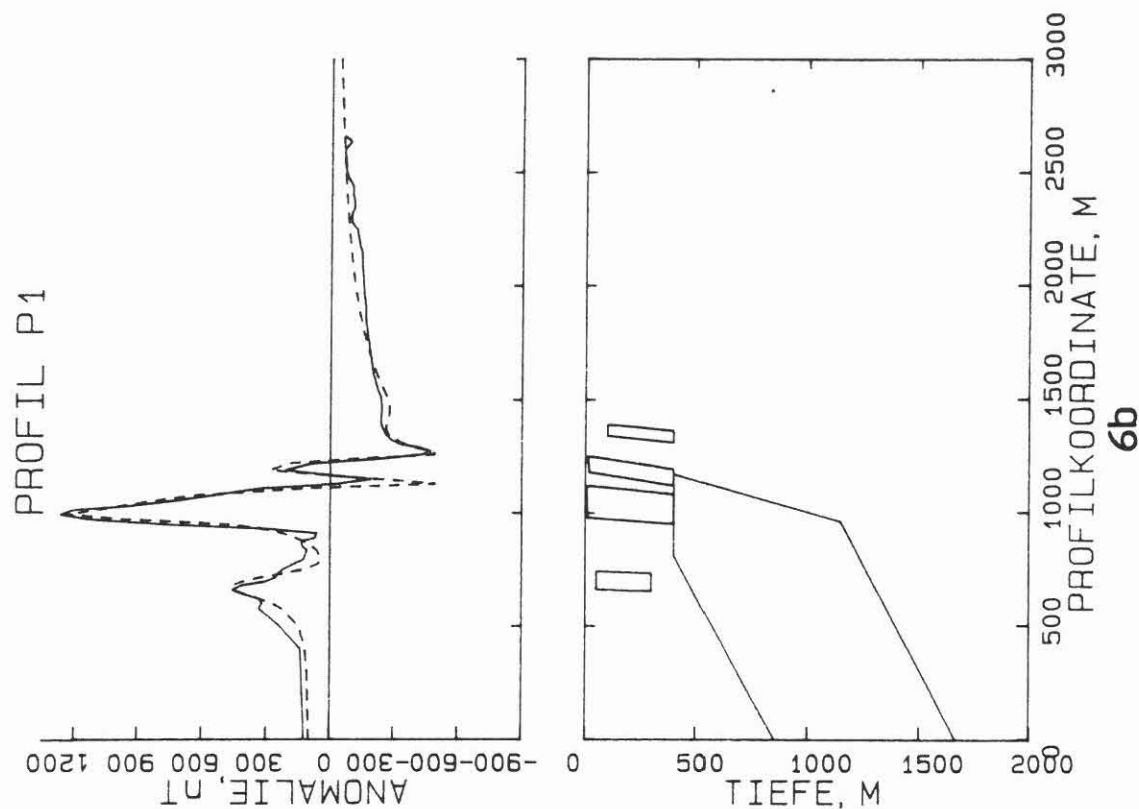
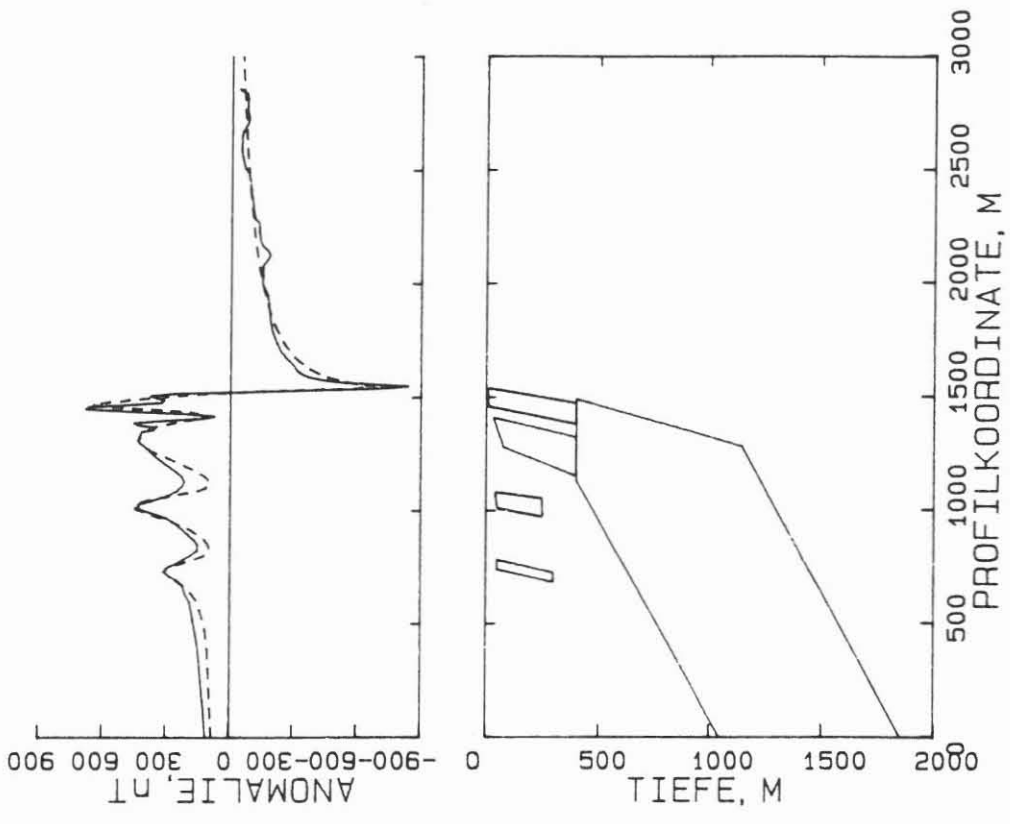


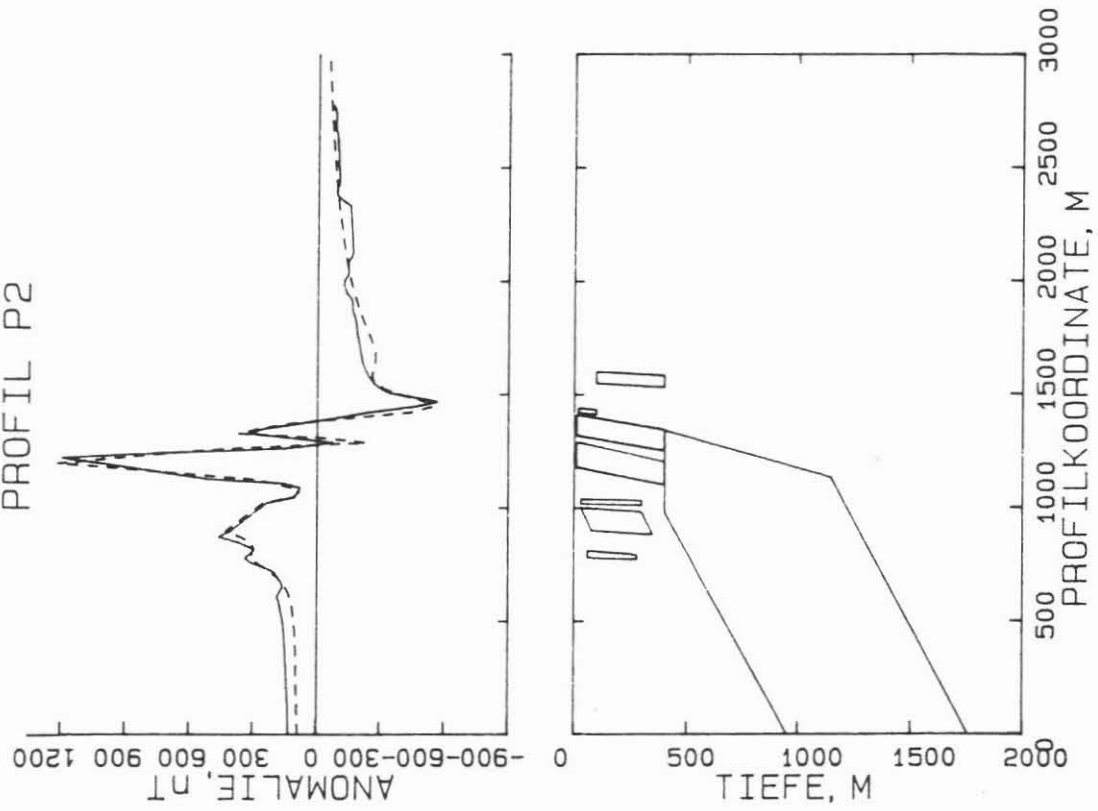
Abbildung 6  
Profile P0 (6a) bis P7 (6h). Durchgezogen: gemessene, projizierte und gefilterte Anomalie. Gestrichelt: Modellanomalie. Lageplan der Profile, s. Abb. 4. Magnetisierung der Störkörper: s. Text.

PROFIL P3



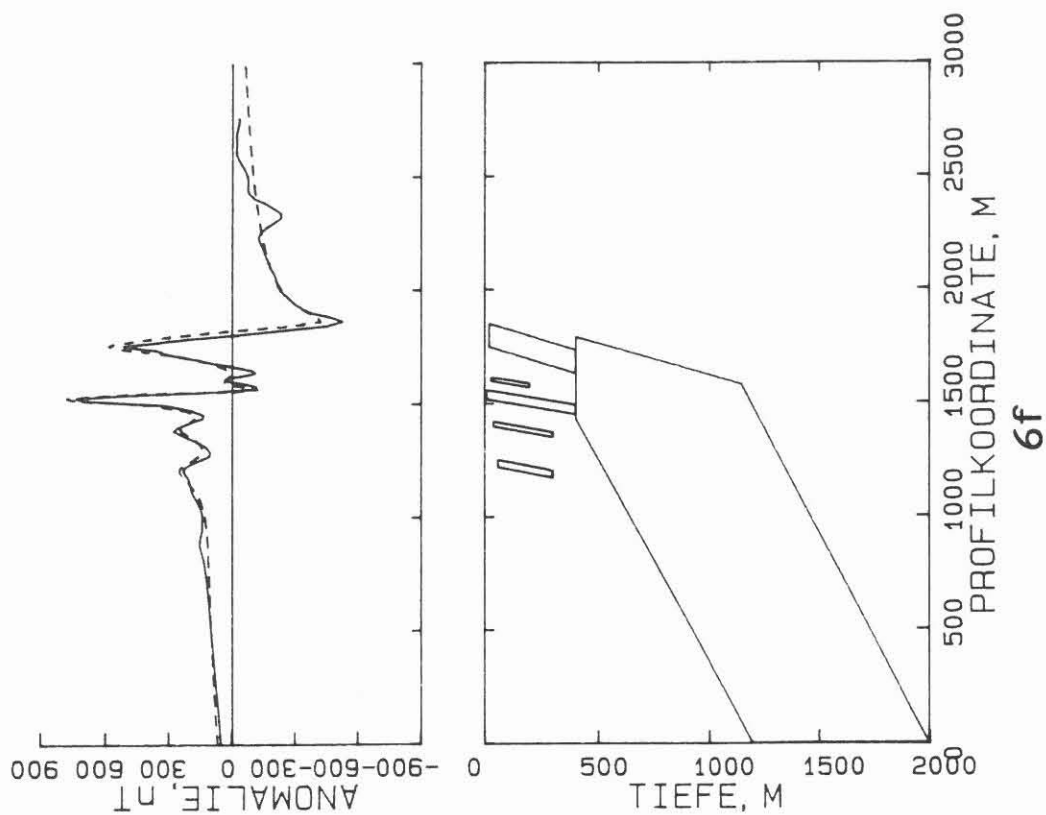
6d

PROFIL P2

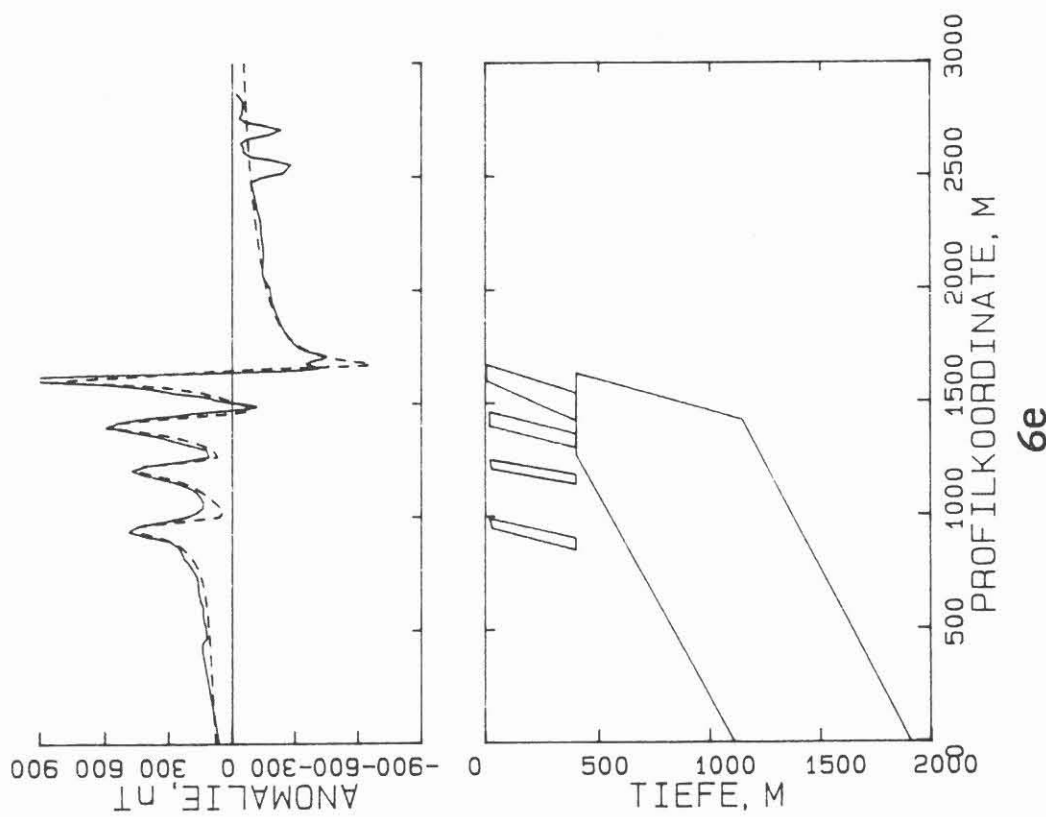


6c

PROFIL P5

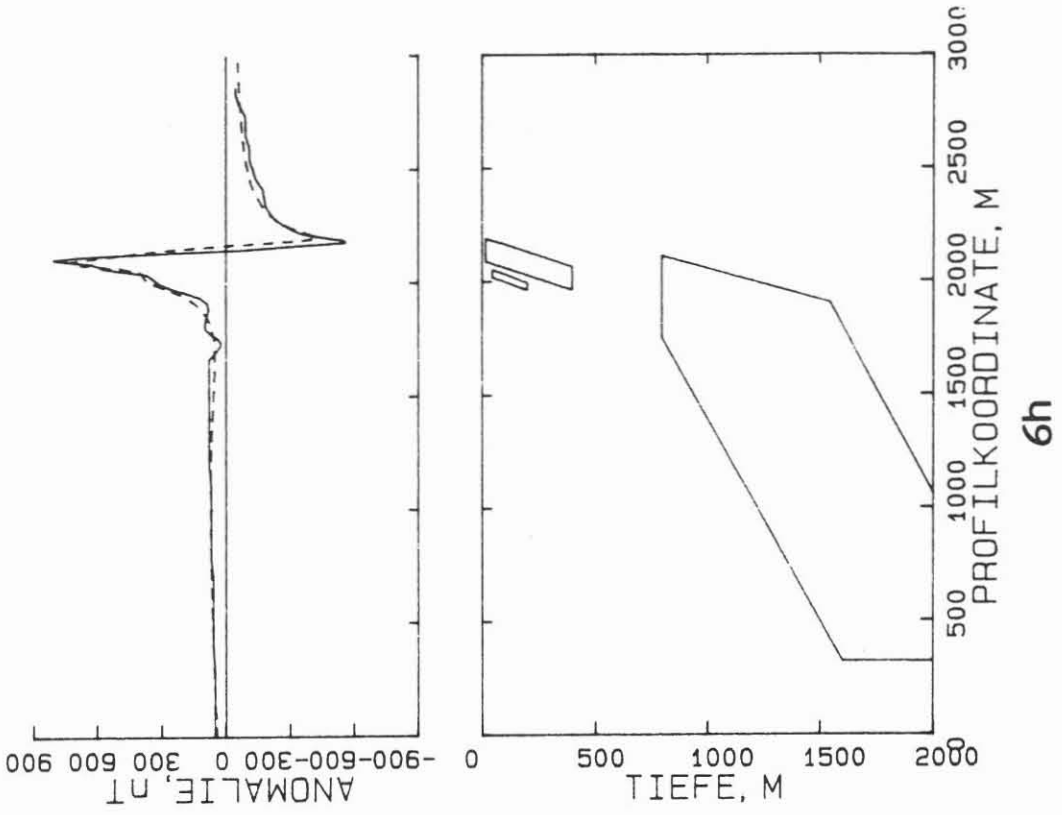


PROFIL P4

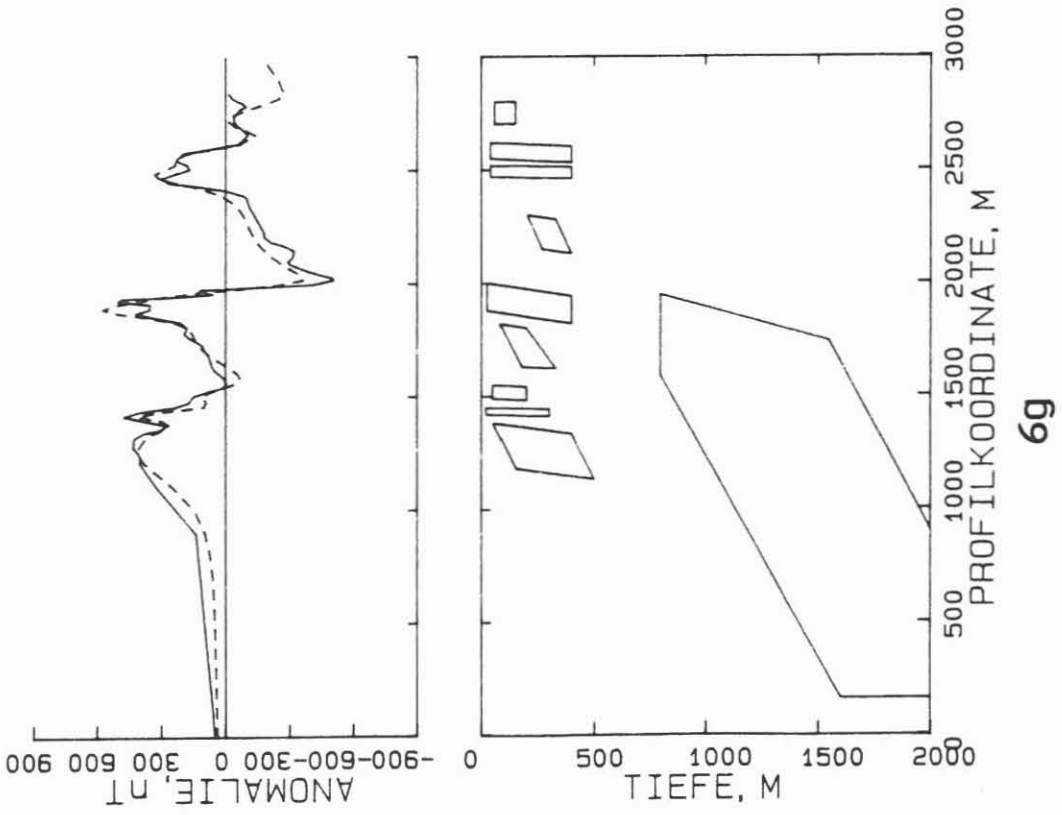




PROFIL P7



PROFIL P6



Profil P5 (Abb. 6f) enthält zwei große Anomalien von 500 bzw. 600 nT. Sie lassen sich durch Modellkörper von 60 bzw. 120 m Mächtigkeit und einer Magnetisierung von  $M=1.9$  A/m anpassen. Die drei kleineren Anomalien werden ebenfalls durch Störkörper mit  $M=1.9$  A/m erzeugt. Diese haben jedoch eine geringere Mächtigkeit und eine größere Tiefenlage. Im Nordwesten befindet sich, ähnlich wie bei Profil P4, eine kleine negative Anomalie, die in gleicher Weise interpretiert wird.

Profil P6 (Abb. 6g) hat drei größere Anomalien. Die zwei südwestlichen Anomalien (etwa 600 nT) liegen südlich der Fichtelnaab. Die dritte Anomalie (300 nT) ist die einzige, die nördlich der Fichtelnaab gemessen wurde. Die Anomalien sind in mehrere Teile aufgespalten, die jeweils durch Störkörper ( $M=1.9$  A/m) verschiedener Mächtigkeit und Tiefenlage interpretiert werden können.

Das kürzeste der gemessenen Profile (Profil P7, Abb. 6h) enthält eine Anomalie von 800 nT. Sie wird durch einen etwa 100 m mächtigen Störkörper erzeugt, dem ein etwa 20 m mächtiger Körper vorgelagert ist. Beide Störkörper haben eine Magnetisierung von  $M=1.9$  A/m.

## 7. Diskussion der Ergebnisse

Die gemessenen Anomalien können zum Teil mit der Gneis-Amphibolit-Wechselfolge korreliert werden. Sie werden durch den hohen Magnetitgehalt im Epidotamphibolit und Plagioklasgneis verursacht. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß sich die Magnetitgehalte nur auf die obersten Partien der Störkörper beschränken. In größerer Tiefe ist wahrscheinlich mit einer Dominanz von Magnetkies zu rechnen. Dies ist ein wichtiges Ergebnis der KTB-Vorbohrung, auf das weiter unten nochmals eingegangen werden wird.

Bei den zahlreichen kleinen Anomalien südwestlich der Wechselfolge wurden bei der Kartierung jedoch weder Epidotamphibolit noch Plagioklasgneis nachgewiesen. Möglicherweise existieren hier

im Untergrund geringmächtige, tektonisch eingeschuppte Körper, die nicht bis an die Erdoberfläche reichen oder von Lesesteinen der benachbarten Granatamphibolite und Paragneise überlagert werden. Eine weitere Erklärung für das Auftreten der kleinen Anomalien ist die Erzmineralisation an Scherzonen. ROHRMÜLLER (1988) beschreibt im Straßenaufschluß Gerbersdorf (Nord) eine Sulfidmineralisation in graphitführenden Paragneisen. Solche Mineralisationen treten möglicherweise auch an anderen Stellen des Meßgebietes auf, etwa im Zusammenhang mit dem Graphitgneis westlich von Gerbersdorf. Sie konnten jedoch wegen der schlechten Aufschlußbedingungen nicht nachgewiesen werden.

In Abb. 7 wurde der Störkörper von Profil P5 schematisch als Teil einer Muldenstruktur dargestellt. Das Einfallen wird mit zunehmender Tiefe flacher. Die zwei südwestlichen oberflächennahen Körper liegen an Störungen. Bei diesen Störkörpern kann es sich sowohl um eingeschuppte Teile der Wechselfolge handeln, als auch um Mineralisationen an den Störungen selbst.

Die im NE folgenden, oberflächennahen Störkörper sind Teile der Wechselfolge. Der Epidotamphibolit und der Plagioklasgneis heben sich hier durch ihre hohen Magnetisierungen von den anderen Gesteinseinheiten der Wechselfolge ab. Nahe an der Oberfläche gelegen, erzeugen sie dadurch mehrere engräumige Anomalien. Ab einer gewissen Tiefe der Körper ist der enge Wechsel jedoch nicht mehr anhand der Anomalien aufzulösen. Hier wird die Wechselfolge als homogener Körper mit einer etwas geringeren Magnetisierung aufgefaßt.

In Abb. 8 ist eine Montage der oberflächennahen Störkörper dargestellt. Die Körper werden im Osten von den kartierten Störungen abgeschnitten. Zwischen Profil P5 und Profil P6 wird aufgrund des geologischen Kartierbefundes eine Störung vermutet. Bei den westlich dieser Störung gelegenen Profilen P6 und P7 ist der tieferliegende Modellkörper um etwa 100 m nach unten versetzt und auch eventuell um 100 m weniger mächtig. Daher kann ein Versatz der westlichen Scholle nach unten in Erwägung gezogen werden. Bei

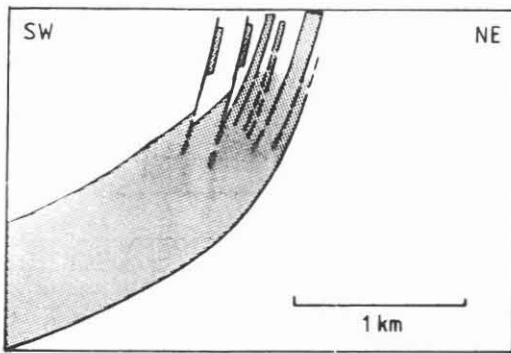


Abbildung 7

Schematische Darstellung der Störkörper von Profil P5 als wahrscheinliche geologische Körper.

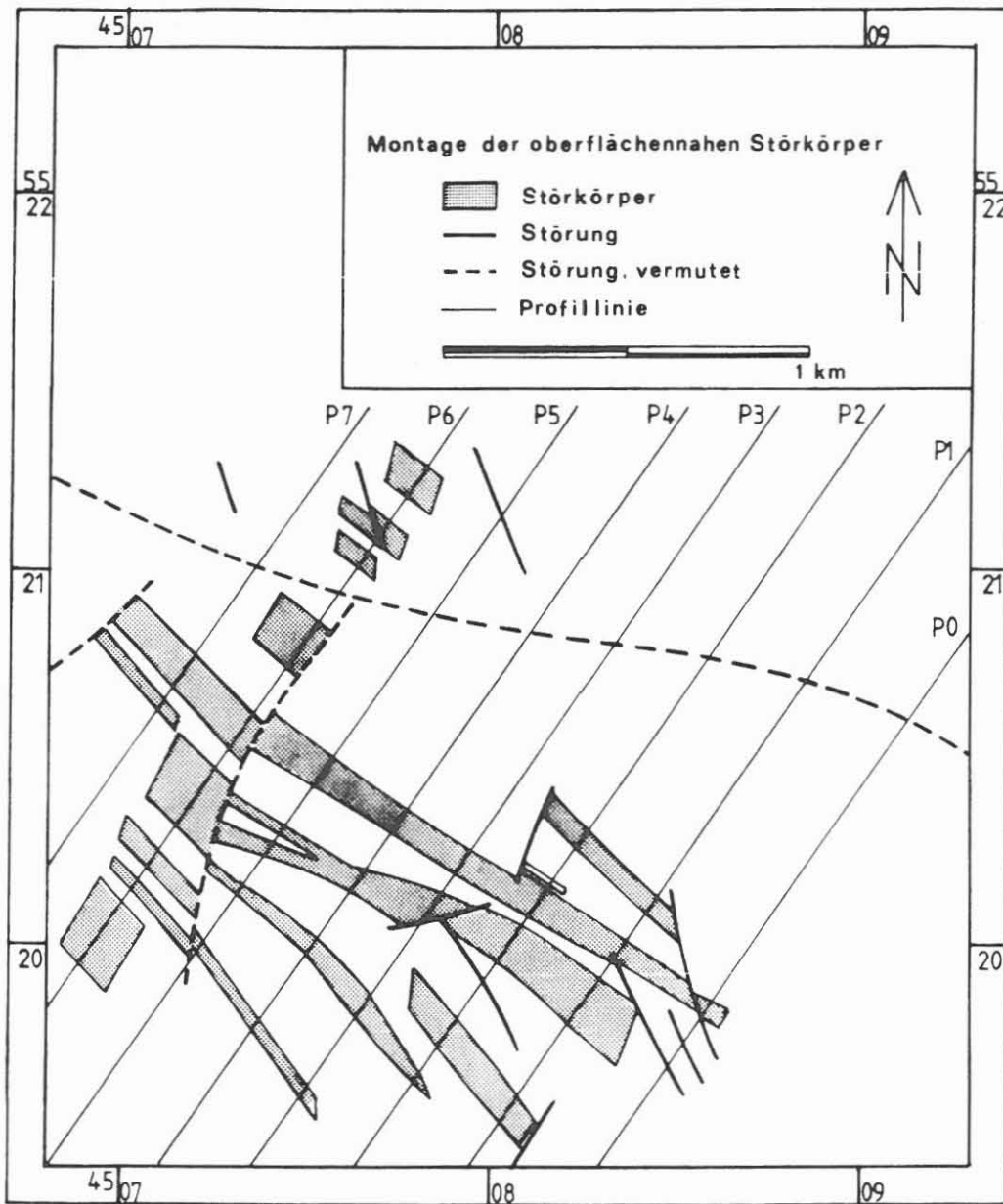


Abbildung 8

Montage der oberflächennahen Störkörper der Profile P0 bis P7. Die Störkörper werden von den bei der geologischen Kartierung ermittelten Störungen abgeschnitten.

dem Versatzbetrag um rund 100 m handelt es sich jedoch nur um einen Schätzwert, da eine Verringerung der Mächtigkeit und ein Versatz in größerer Tiefe des Störkörpers ähnliche Auswirkungen auf die Modellanomalie haben.

Die Störung zwischen den Profilen P5 und P6 wird durch das Auftreten einiger oberflächennaher Störkörper im Profil P6 bestätigt. Diese Körper sind in Profil P7 bereits nicht mehr vorhanden. Eine mögliche Erklärung dafür wäre eine weitere Störung zwischen den Profilen P6 und P7. Allerdings ist hier in der geologischen Karte kein Hinweis vorhanden. Westlich von Profil P7 werden die Störkörper von einer (vermuteten) Störung abgeschnitten. An dieser Störung endet auch in der geologischen Karte die Wechselfolge. In Profil P6 sind auch nördlich der Fichtelnaab Störkörper vorhanden. Einer dieser Körper liegt im Bereich einer Störung. Das legt die Vermutung nahe, daß diese Anomalie durch Mineralisationen im Zusammenhang mit der Störung erzeugt wird.

Insgesamt erhält man aus der Interpretation der Feldmagnetik ein Modell, das durch die KTB-Vorbohrung im wesentlichen Bestätigung findet. Es besteht aus einer an der Oberfläche recht steil stehenden Wechselfolge mit einer abnehmenden Steilheit mit der Tiefe und nach Südwesten hin. In den oberflächennahen Bereichen der Störkörper überwiegt wohl der Magnetit als ferrimagnetisches Mineral. Die NRM scheint vornehmlich eine viskose Remanenz (VRM) zu sein, die sich parallel zum heutigen Erdmagnetfeld entwickelte. Die Messung der NRM an den Kernen der Vorbohrung zeigte, daß das Material in hohem Maße in der Lage ist, solche viskose Remanenzen aufzubauen (siehe auch PÄTZOLD, 1990). Magnetkies wurde in den Oberflächenproben nur ganz sporadisch gefunden. Es ist vielleicht ein Restmineral, das durch Oxidationsvorgänge in Magnetit und zum Teil auch in Hämatit umgewandelt wurde.

Literaturverzeichnis

BEBLO, M. : Mündliche Mitteilung.

GÜNZEL, F. (1989): Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiet zwischen Krummennaab und Wildenreuth (Oberpfalz) und Interpretation von Magnetfeldanomalien westlich der KTB-Lokation. Diplomarbeit, Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie und Institut für Allgemeine und Angewandte Geophysik, Universität München, unveröffentlicht.

HEIRTZLER, J. R., PETER, G., TALWANI, M., ZURFLUEH, E. G.. (1962): Magnetic anomalies caused by two-dimensional structure: Their computation by digital computers and their interpretation. Lamont Geol. Observ. Techn. Report, 6.

HESS, C. (1964): Die Delta-Z-Anomalien im Gebiet der Serpentinittvorkommen bei Erbdorf/Oberpfalz und ihre Interpretation. Diplomarbeit, Institut für Angewandte Geophysik, Universität München, unveröffentlicht.

KRAMMER, K. : Mündliche Mitteilung.

MILITZER, H., WEBER, F., Hrsg. (1984): Angewandte Geophysik, Band I: Gravimetrie und Magnetik. Springer-Verlag, Heidelberg.

PÄTZOLD, T. (1990): Gesteinsmagnetische Untersuchungen an Bohrkernen der KTB-Vorbohrung. Diplomarbeit, Institut für Allgemeine und Angewandte Geophysik, Universität München, unveröffentlicht.

PUCHER, R. (1986): Interpretation der magnetischen Anomalie Erbdorf (Oberpfalz) und dazugehörige gesteinsmagnetische Untersuchungen. Geol. Jahrb. Reihe E, 33, 31-52.

ROHRMÜLLER, J. (1988): Die Geologie im Umfeld der KTB-Lokation Windisch-Eschenbach, Oberpfalz. Geologisch-petrographisch-tektonische Untersuchungen im Gebiet zwischen Windischeschenbach, Burggrub und Bach. Diplomarbeit, Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie, Universität München, unveröffentlicht.

SOFFEL, H., SCHULT, A., WAITZ, R. (1988): Bodenmagnetik und Radiometrie auf der Kernfläche der KTB-Lokation Oerpfalz. KTB REPORT 88-12, 3-15.

STEVELING, E. : Mündliche Mitteilung.

STROBL, P. : Mündliche Mitteilung.

WAITZ, R. (1987): Bodenmagnetik und Radiometrie an der KTB-Lokation Oberpfalz. Bericht, Univers. München, unveröffentlicht.

WEBER, K. (1985): Excursion-Guide Oberpfalz, 2nd International Symposium on Observation of the Continental Crust through Drilling. FRG. 7.-9- Oct. 1985, Göttingen.

ZURFLUEH, E. G. (1967): Applications of two-dimensional linear wavelength-filtering. Geophysics, 32, 1015-1035.