
WEBER, F., METZ, K., SCHMID, Ch., SCHMÖLLER, R., STRÖBL, E.

WALACH, G. (Leoben)

Jahresbericht 1977 über die geophysikalischen Messungen in den Niederen Tauern, Eisenerzer- und Ennstaler Alpen.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag im Jahre 1977 von der Methodik her betrachtet bei magnetischen und gravimetrischen Messungen. Die Magnetik wurde in Form einer breiten, sich nach N verschmälernden Traverse vom Liesingtal weiter nach N über die Eisenerzer Alpen bis in die Kalkalpen bei Altenmarkt fortgeführt, wo der Anschluß an das Meßnetz der ÖMV-AG hergestellt wurde. Es liegt nunmehr eine geschlossene Traverse von über 120 km Länge vor, die vom Südrand der Böhmisches Masse bis ins mittelostalpine Kristallin der Seetaler Alpen reicht. Dadurch können nunmehr genaue Angaben über die Aussagemöglichkeiten und das Auflösungsvermögen der Magnetik gemacht und somit ihr Wert als Aufschlußverfahren im Ostteil der Ostalpen beurteilt werden; es ergeben sich auch überall dort bessere Einsichten in den Tiefbau, wo markante magnetische Anomalien mit tiefliegenden oder tief hinabreichenden Strukturelementen verknüpft sind.

Die große Bedeutung gravimetrischer Messungen für Fragen der Regionaltektonik und des Tiefbaus hat sich auch im Untersuchungsgebiet erwiesen. Der Meßfortschritt in der Gravimetrie ist naturgemäß wegen des höheren Aufwandes geringer als in der Magnetik, doch konnten die Untersuchungen immerhin bis in die Seckauer Alpen im N und in die Gleinalpe im SE vorangetrieben werden.

Tiefengeoelektrische Messungen (Widerstandsverfahren) wurden gezielt zur lithologischen Identifizierung und Erfassung der Tiefe bestimmter magnetischer Anomalien ausgeführt.

Gesteinsphysikalische Messungen an Proben des Fohnsdorfer Tertiärs und deren statistische Auswertung brachten neben der er-

wähnten Tiefenabhängigkeit von Dichte und Longitudinalgeschwindigkeit bemerkenswerte Ergebnisse, deren Bedeutung für Sedi- mentologie und Tektonik derzeit untersucht wird.

Magnetik (K. Metz, Ch. Schmid, E. Ströbl, F. Weber)

Die Grauwackenzone wurde nördlich des Liesingtals (Kalwang - Kammern) mit einem 10 - 12 km breiten Profilstreifen verquert, der bei Radmer in eine NNW Richtung umbiegt und sich in den Kalkalpen etwas verschmälert. Insgesamt wurden bei den Feld- messungen (E.Ströbl, J.Atmüller, R.Bacher, M.Kreuz) 1450 Stati- onen gemessen. Geländebedingte Lücken befinden sich im hochalpinen Bereich, diese liegen jedoch anscheinend zur Gänze in einem mag- netisch wenig gestörten Gebiet.

Die Hänge N des Liesingtals zeigen ein sehr unruhiges Bild mit einem Bereich positiver (bis ca. 100 nT) und ebensolcher negati- ver Anomalien, die sich teilweise aus dem Raum S des Liesingbaches fortsetzen. Diese Anomalien zeigen generell einen mehr E-ENE gerichteten Trend, verlaufen also meist schräg zum WNW-NW ge- richteten Streichen der Gesteinszüge. Ein grundlegender Unter- schied zwischen der Rannachserie S des Tals und den Gesteinen der Veitscher Decke N davon ist jedenfalls aus der Magnetik nicht ableitbar. Es hat den Anschein, als ob sowohl in den Sandsteinen und Tonschiefern des Karbons als auch im Bereich der phyllitischen Grauwackenschiefer nur einzelne Partien durch einen höheren Magnetitgehalt ausgezeichnet sind und daher größere Anomalien ver- ursachen. Der Frauengrabengneis S Mautern, der durch eine breite, schwach positive Anomalie (+20 bis +30 nT) charakterisiert ist, reicht anscheinend nicht unter die Talflur nach N.

Von den für die Tiefenstruktur bedeutungsvollen Zonen ist eine Anomalie zu erwähnen, die sich im unteren östlichen Teil des Reiting erstreckt. Diese beginnt im S etwa im Quellbereich des Ploderbaches und streicht anscheinend in NNW-N Richtung weiter, wobei die maximale bisher gemessene Amplitude +583 nT beträgt. Die zweidimensionale Störkörperberechnung zeigt gute Überein- stimmung unter der Annahme: Modell einer 60° WSW einfallenden Platte, Breite 1 km, Oberkante in ca. 100 m unter Gelände gelegen.

Unterkante in 1,1 km Tiefe gelegen, Suszeptibilitätskontrast 6.10^{-3} cgs. Die geologische Deutung dieser Anomalie bereitet jedoch insoferne erhebliche Schwierigkeiten, als es in diesem Teil der Grauwackenzone kein Gestein oder Erz gibt, das so hohe Suszeptibilitäten aufweist; als Erklärung käme nur ein Serpentin oder eine stark magnetithältige Vererzung in Frage, wobei gegen letztere allerdings die große Ausdehnung der Anomalie spricht. Die tektonische Position der Anomalie dürfte im Bereich der basischen Vulkanite oder im Liegenden derselben sein.

W und SW von Gösseck deckt sich der Isanomalienverlauf gut mit der Streichrichtung der Schichtglieder (generell N-S), wobei die Nullisanomale etwa die Grenze des erzführenden Kalks gegen die Quarzite angibt. Weiter westlich ist im Oberlauf des Reitingbaches eine SSW streichende, markante Minimumzone ausgebildet, die im Oberlauf des Eselbaches an einem ENE streichenden ovalen Maximum endet. Die Kreuzung der beiden Elemente müßte in jenem Bereich liegen, in dem nach den neueren Untersuchungen von Schönlaub (1977) der Porphyroidhorizont im S endet. Das Minimum könnte im Zusammenhang mit einer Störung stehen. Auch die markante Störung, die nach Metz (1967) mit N-S Streichen vom Magdwieseck nach S zieht, macht sich in der Magnetik durch ein Umbiegen der Isanomalien in die N-S Richtung, eine Scharung der Isanomalien und Ausbildung schmaler Querstrukturen, bemerkbar.

Noch nicht geklärt ist auch eine bedeutende Anomalie, deren Achse im unteren Teil der Gehänge nördlich des Oberlaufes des Gössgrabens (etwa 1,8 km S Linseck) sich ziemlich genau in E-W Richtung erstreckt. Der maximale Störwert der Anomalie, die noch nicht zur Gänze vermessen ist, beträgt +205 nT, eine Unterbrechung des zusammenhängenden Streichens SSW vom Linseck dürfte auf eine Störung hinweisen, die etwa N-S streicht. Auch diese Anomalie läßt sich durch das Modell einer breiten Platte wiedergeben, die steil nach S einfällt. Eine lithologische Erklärung für dieses Strukturelement, das für den Internbau der Reitingdecke und deren Verhältnis zur Wildfelddecke Bedeutung hat, fehlt derzeit noch. Am ehesten dürfte dafür eine Einschaltung eines mächtigen basischen Gesteinszuges in Frage kommen.

Nördlich des Kammes der Eisenerzer Alpen wird der Isanomalenverlauf von einer markanten Anomalie beherrscht, die im E bei der Eisenerzer Ramsau beginnt, 2 km weiter nach W streicht, sodann scharf nach SW umbiegt, um weiter W 10° S streichend im Finstergraben endet. In 2 ovalen Teilanomalien werden Störwerte von knapp über 200 nT erreicht. Die Störkörperberechnung ergab folgende Daten: Eine 800 m breite und 100 m tiefe Platte, die mit 55° gegen N einfällt.

Der der Berechnung zugrundeliegende Suszeptibilitätskontrast von $1000 \cdot 10^{-6}$ cgs könnte einem etwas magnetithältigen Eisenerz entsprechen ("Tigereisenerz" zeigte Suszeptibilitäten von ca. $300 \cdot 10^{-6}$ cgs) oder einem Grüngestein. E und N der Eisenerzer Ramsau schließt sich eine breite Zone positiver Werte an, wobei nach E hin anscheinend ein zunehmender Trend herrscht. Gegen die Kalkalpen zu nehmen die Störwerte generell ab, wobei die Werfener Schichten noch teilweise im Bereich positiver Störwerte sich befinden.

Südlich Radmer bildet die breite Zone von Grauwackenschiefern und Werfener Schichten einen schwach positiven Bereich, während das im S anschließende Finstergrabenporphyroid durchwegs im Bereich negativer Störwerte sich befindet. Suszeptibilitätsmessungen ergaben für das Porphyroid Werte um $30 \cdot 10^{-6}$ cgs, während in Silur-Devonkalken Werte bis $6 \cdot 10^{-6}$ cgs gemessen wurden.

Bezüglich der Interpretation des innerhalb der Kalkalpen gelegenen Abschnittes besteht noch die Schwierigkeit, daß noch kein endgültiger Überblick über die Suszeptibilitäten der einzelnen Schichtglieder vorliegt. Außerordentlich niedrige Suszeptibilitäten (unter 10^{-6} cgs) herrschen in den Trias- und Jurakalken und Dolomiten. Die Werfener Schichten haben mäßige Suszeptibilitätswerte (bis $50 \cdot 10^{-6}$ cgs). Höhere Suszeptibilitäten werden in bestimmten Schichtgliedern der Gosau vermutet, sowie lokal in quartären Bildungen.

Eine geschlossene positive Anomalie erstreckt sich mit ca. 2 km Breite W und S von Hieflau, wobei Störwerte bis um 50 nT erreicht werden. N-NW gerichtete Trends in den Isanomalen zeigen eine auffallende Übereinstimmung mit der Grenze Kalkalpin/Grauwacken-

zone sowie mit dem Verlauf der Gesteinszüge des Blasseneckporphyroids weiter im S. Die Scharung der Isanomalen an der Ostgrenze der Anomalie (südlich Hieflau, etwa dem Verlauf des Erzbaches folgend) könnte als Hinweis für eine NNW-NW streichende Störung im tieferen Untergrund gelten. Die Tiefenberechnung ist sehr unsicher, doch spricht einiges dafür, daß die Ursache der Anomalie tief liegt, also im Bereich des darunterliegenden Werfener Niveaus oder sogar der Grauwackengesteine.

Diese Zone mäßig positiver Störwerte setzt sich von Hieflau nach N in das Hauptdolomitareal beim Plattenkogel fort und reicht auch nach W bis etwa zum Tamischbachturm, wo Störwerte um +20 nT dominieren.

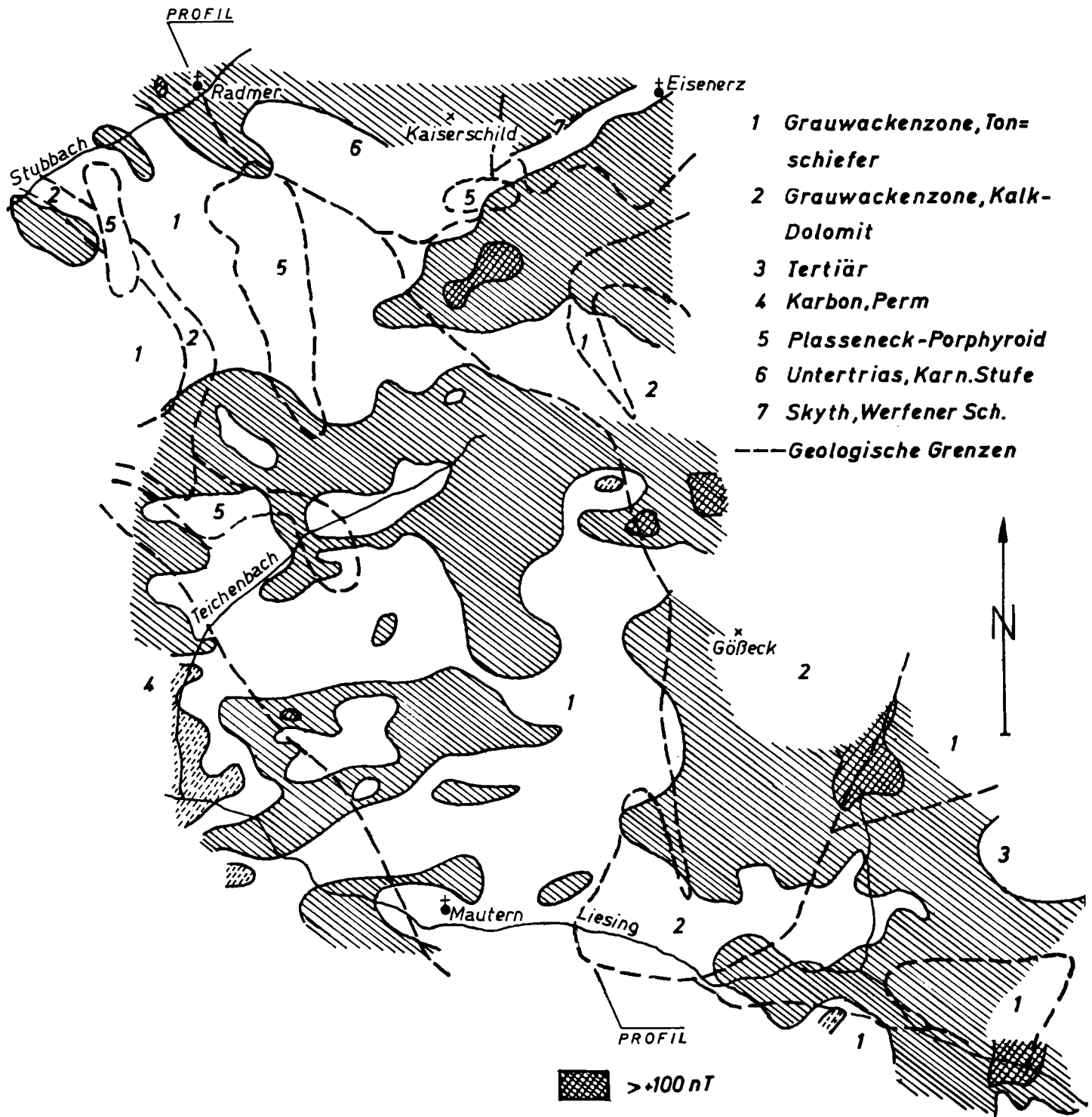
Das Tertiär von Hieflau liegt in einem schwach negativen Bereich, der etwa dessen Ausdehnung wiedergibt.

Der Unterlauf des Schwabelbaches liegt in einer max. 1 km breiten, NW streichenden Anomalie, die auch über die Enns sich weiter nach NW fortsetzt (maximaler Störwert +89 nT). Es wird noch zu überprüfen sein, inwieweit hier Magnetitanreicherungen im Quartär ursächlich beteiligt sind. Dagegen befindet sich das ovale Zentrum einer Anomalie (max. Amplitude +94 nT) ca. 2 km NE der Mündung des Schwabelbaches in der Enns eindeutig innerhalb der Gosau.

W von Kirchenlandl und S vom Lärchkogel zeigen 2 markante negative Anomalien besonders klar den NW gerichteten Trend der Isanomalen, der somit schräg auf das regionale E-W Streichen der kalkalpinen Strukturen verläuft. Möglicherweise spiegeln sich im Verlauf des magnetischen Bildes tiefer liegende Strukturen wieder.

Bei Altenmarkt scheint ein Zusammenhang zwischen dem Verlauf positiver magnetischer Anomalien (bis +40 nT) und dem Verlauf der quartären Talfüllung zu bestehen, wobei gegen das anstehende Kalkalpin eine Abnahme der Störwerte um 10 - 20 nT erfolgt. Ca. 4,5 km W der Mündung der Laussa zeichnet sich eine kräftig positive Anomalie (+77 nT) ab, die erst in ihrem östlichen Ausläufer erfaßt wurde, deren Ursache noch nicht geklärt ist.

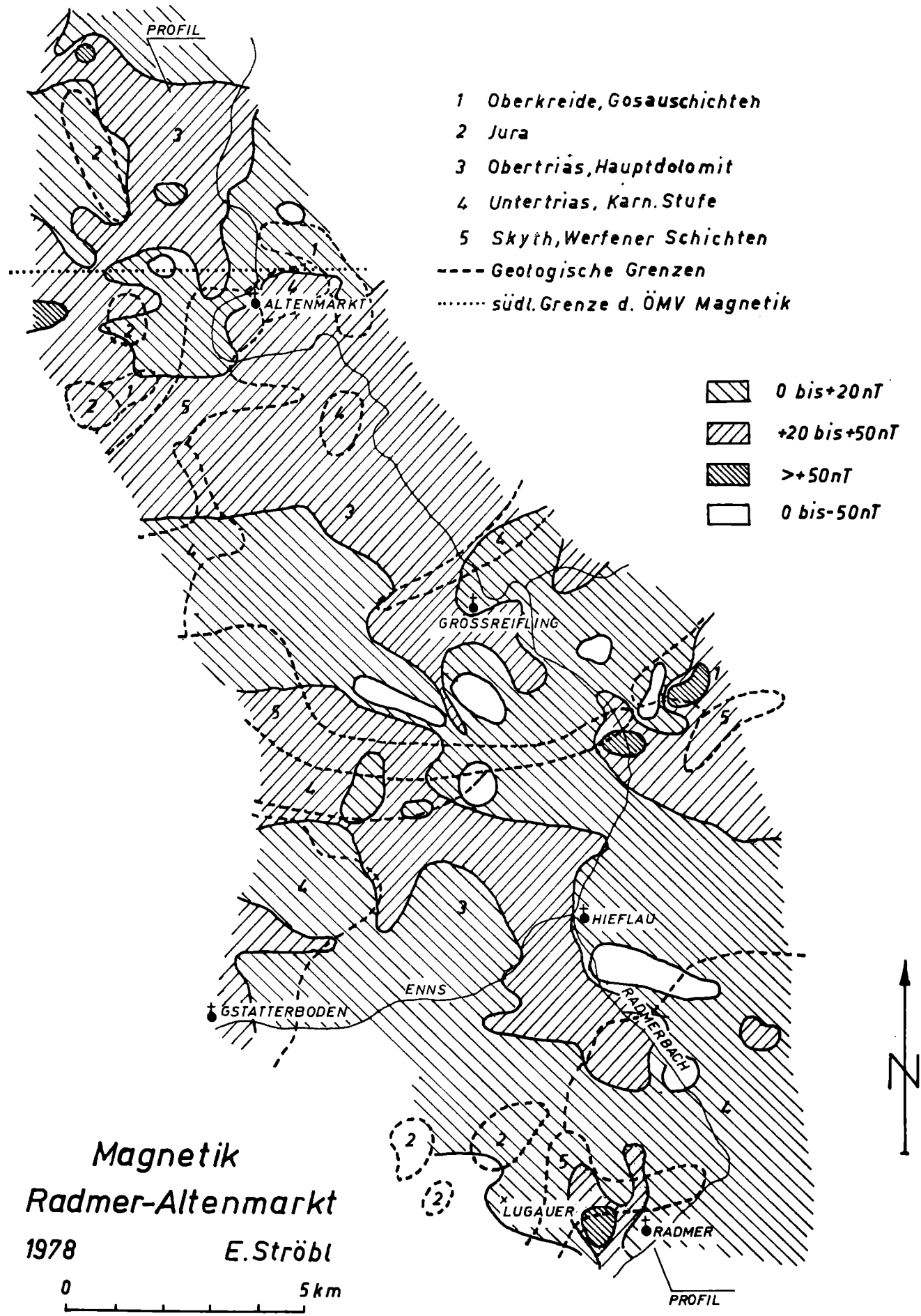
Bezüglich der Auswertung der in den früheren Jahren erlangten Daten standen neben einer detaillierteren geologischen Interpretation Untersuchungen über die Anwendbarkeit bestimmter mathematischer Auswertungsverfahren im Mittelpunkt, die im Gebiet der Seckauer Alpen und Umgebung getestet wurden. Da hierbei eine gleichmäßige Punktdichte Voraussetzung ist, welcher Forderung aber bei Messungen in alpinen Gelände nicht entsprochen werden kann, spielen Interpolationsverfahren bei der Datenaufbereitung eine große Rolle. Für die Ermittlung der ersten beiden Ableitungen $\partial V / \partial z$ und $\partial^2 V / \partial z^2$ und der Feldfortsetzung nach oben wurde von E. Ströbl ein Programm von A. J. Rudman und R.F. Blakeley (1975) nach einem Algorithmus von Henderson für den Computer vom Typ RC 8000 der Montanuniversität adaptiert. Die Feldfortsetzungen wurden hierbei mit einem Intervall von 500 m bis 2500 m Sh gerechnet. Als wichtige Feststellung ergab sich, daß am aussagekräftigsten die Fortsetzung 500 m nach oben ist, die sowohl für die quantitative Interpretation sich gut eignet und auch eine klare Korrelation mit bekannten geologischen Daten ergibt. Bei dieser Methode werden nämlich topographische Einflüsse fast zur Gänze eliminiert und oberflächennahe Störeinflüsse zugunsten tiefliegender Strukturelemente unterdrückt, so daß die Ergebnisse eine ausgezeichnete Grundlage für die Störkörperberechnung und eine detaillierte geologisch-tektonische Analyse bilden.

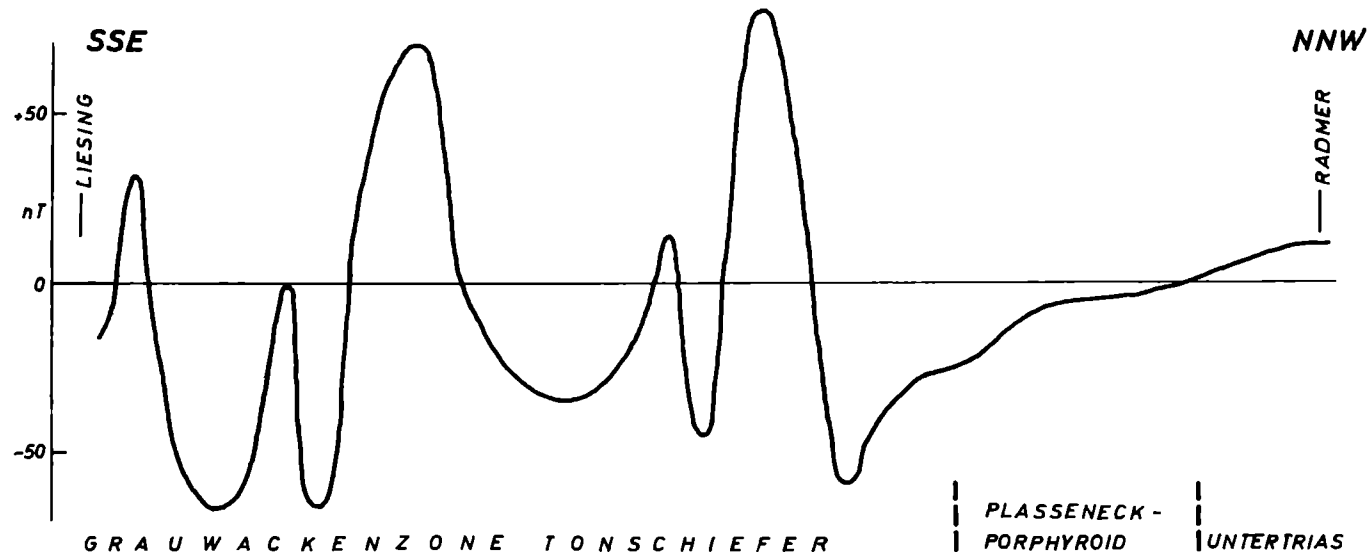


Magnetik
Liesingtal-Radmer
 1978 E. Ströbl
 0 5 km

Geologie n. K. METZ 1966

Abb.: 1





Magnetik
Mautern-Altenmarkt
 PROFILE
 1978 E. STRÖBL

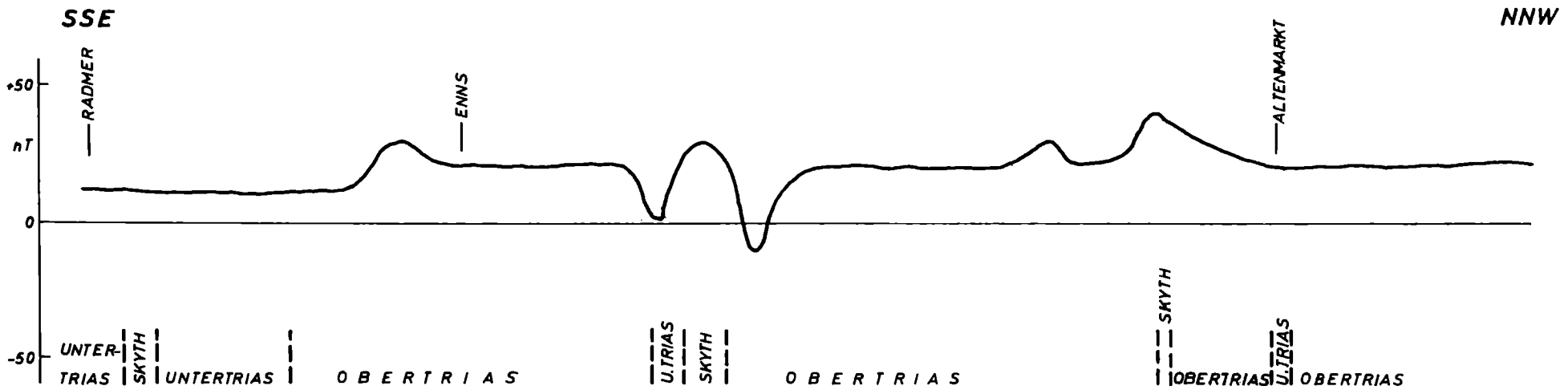


Abb.: 3

G. WALACH: Gravimetrische Messungen im Fohnsdorf-Knittelfelder
Tertiärbecken und seiner Umrahmung.

Im Sommer 1977 wurden die gravimetrischen Messungen im Fohnsdorf-Knittelfelder Tertiärbecken und seiner kristallinen Umrahmung zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. In zwei Feldeinsätzen wurden 163 Stationen vermessen, wobei neben dem Ostteil des Beckens (Raum Knittelfeld-St.Lorenzen), vor allem die umgebenden Kristallgebiete erfaßt wurden. Insgesamt wurden bisher auf einer Fläche von rund 400 km² 325 Gravimeterpunkte vermessen.

Eine vorläufige Auswertung von 180 Stationen aus dem Westabschnitt des Meßgebietes ist in Abb. 4 wiedergegeben. Aus der Verteilung der Bouguerschwere, noch ohne Abtrennung des regionalen Schwere-trends, können folgende Aussagen abgeleitet werden:

1. Gute Korrelation mit den dominierenden geologischen Richtungen Pöls- und Lavantlinie, nach Richtung, Lage und Scharung der Isogammen.
2. Die gravimetrische Becken-Hauptachse deckt sich mit der Richtung der Mur-Mürz-Furche.
3. Das nach geologischen Untersuchungen vermutete allmähliche Ausheben gegen ein seichteres Ostbecken, mit einer NW streichenden Schwelle im Raum Knittelfeld, wird durch die Schwereverteilung bestätigt.
4. Am SE-Rand erfolgt der Abbruch in den tiefen Teil des Beckens mit ausgeprägtem NE-Streichen der Flanke schon auf Höhe des Ortes Weißkirchen, sodaß das Tertiär im gesamten SE-Flügel mit stark reduzierter Mächtigkeit vorzuliegen scheint.
5. Am SW-Rand deutet die Schwereverteilung besonders komplizierte tektonische Verhältnisse an. Während im Raum Maria Buch ein sehr steiler Abbruch in das Becken erfolgt, scheint das Tertiär im Gebiet des Liechtensteinberges E Judenburg durch das Kristallin vom S her mehr als 1 km überschoben zu sein.

Studien an einem vereinfachten Modell haben gezeigt, daß bei Annahme eines linearen Trends des Regionalfeldes mit einem Gradienten von 0,5 - 1,0 mgal/km, Richtung SE bis SSE, zu rechnen ist. Exakte Studien über den Trend des Regionalfeldes sind erst nach der kurz vor dem Abschluß stehenden Reduktion des gesamten Datenmaterials möglich. Am Beispiel eines NW-SE verlaufenden Profiles wird in Abb. 5 gezeigt, daß nach Abzug des Regionalfeldes der Schweretrog des Fohnsdorfer Beckens sehr deutlich und gleichförmig hervortritt.

Parallel zur Bearbeitung der gravimetrischen Daten wurde eine Gruppe von Computerprogrammen für die weiterführende Analyse des Datenmaterials ausgearbeitet. Diese Programmgruppe umfaßt ein Interpolationsprogramm zur Transformation der Daten auf ein quadratisches Raster, Methoden zur Berechnung und Abtrennung des Regionaltrends, sowie mathematische Filter- und Feldfortsetzungsverfahren. An einem Programm für dreidimensionale Modellrechnungen wird gearbeitet.

Ein weiteres Programm dient der halbautomatischen Reduktion von Gravimeterdaten, womit der beträchtliche Arbeitsaufwand, den vor allem die topographische Reduktion verursacht (bis zu 2 Stunden je Meßpunkt !), bei folgenden Projekten auf einen Bruchteil reduziert werden kann. Dieses Programm, dessen Konzept uns freundlicherweise vom Institut für Geophysik der Universität Wien, Abt. Prof. Steinhauser, zur Verfügung gestellt wurde, steht derzeit in Erprobung.

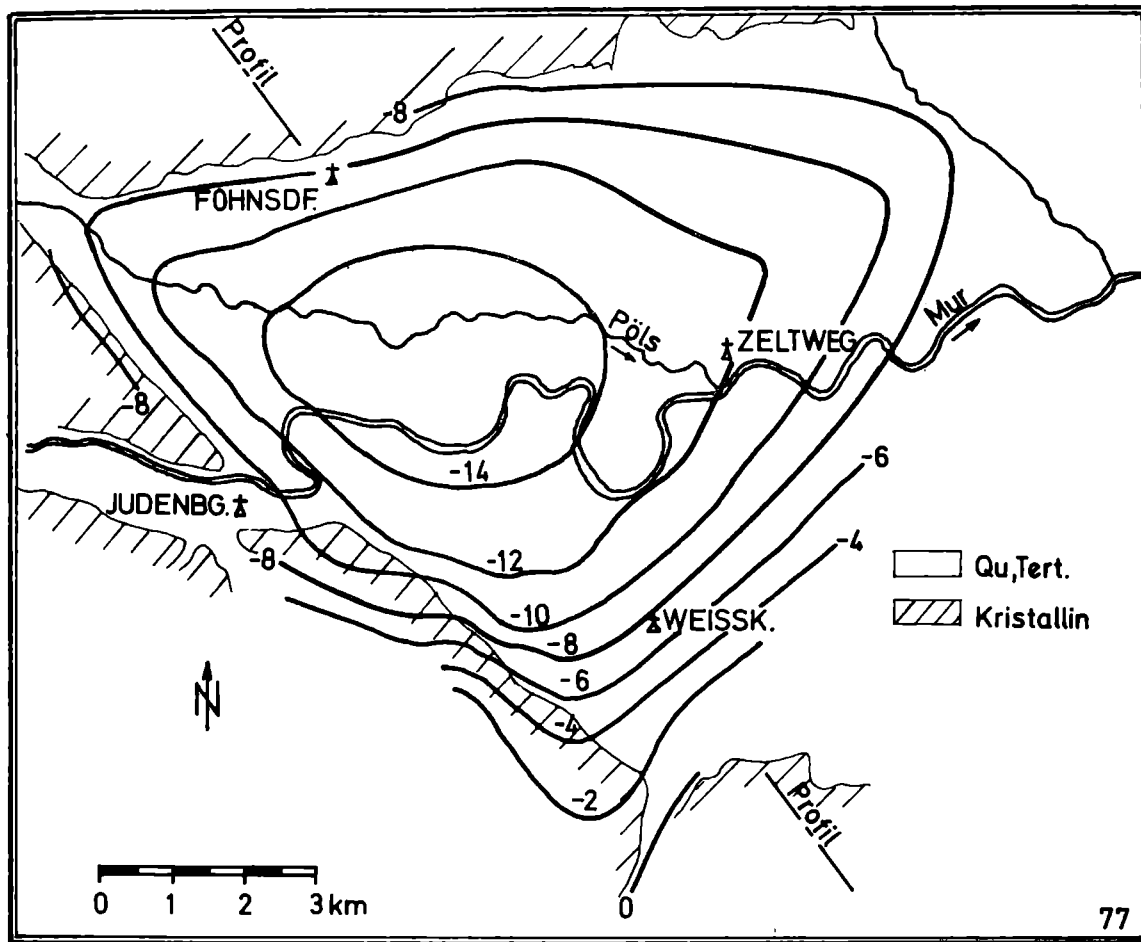


ABB.4: BOUGUERANOMALIE (mgal) FOHNSDORFER TERTIÄRBECKEN

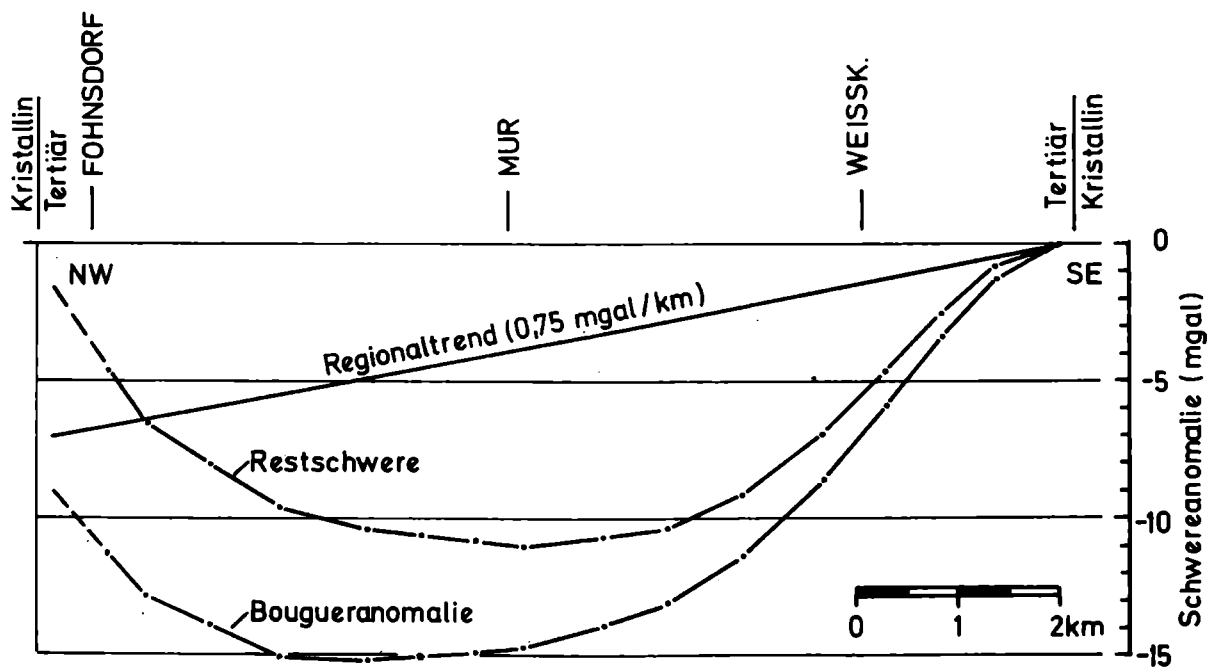


ABB.5: SCHWEREPROFIL FOHNSDORF - WEISSKIRCHEN

Geoelektrische Tiefensondierung im Fohnsdorfer Becken

(R. Schmöllner)

Im Frühjahr 1977 wurde im Murboden des Fohnsdorfer Beckens 1,5 km NNE Maria Buch eine geoelektrische Tiefensondierung mit einem maximalen Stromelektrodenabstand $AB = 2000$ m durchgeführt. Zum Einsatz kam das ABEM DC TERRAMETER 5320, eine Gleichstromapparatur für bis zu 50 Watt Ausgangsleistung. Es war eine Eindringtiefe von 400 - 500 m zu erwarten, sodaß noch ein beträchtlicher Teil des Tertiärs erfaßbar sein sollte.

Die Messungen erfolgten auf der Niederterrasse der Würmzeit, des sogenannten "Neuen Hochstandes". Die Sondierungskurve ist im Anfangsteil durch die hohen spezifischen Widerstände des obersten Profilabschnittes einschließlich des zum Meßzeitpunkt tief gefrorenen Bodens und der trockenen Würmschotter geprägt. Der steile Abfall der Kurve, durch welchen übrigens der Grundwasserleiter fast völlig überdeckt wird, ergibt sich aus den für tonige Formationen charakteristischen niedrigen Tertiärwiderständen, die ab etwa 400 m von rund $100 \Omega m$ auf noch niedrigere Werte absinken. Ein Interpretationsversuch mit der Hilfspunktmethode mit anschließender Computermodellrechnung (Abb. 6) ergab folgendes Profil:

Mächtigkeit (m)	Tiefe (m)	spez. Widerstand (Ωm)	geol. Schicht
1,2	1,2	700	} Boden
1,2	2,4	12000	
1,6	4,0	170	
17,0	21,0	2000	} trockener Schotter Grundwasserleiter
8,0	29,0	160	
396,0	425,0	90	} Tertiär
∞	∞	30	

Ein ähnliches, wenn auch etwas abweichendes Ergebnis lieferte die automatische Computerinterpretation (siehe auch Abb. 6).

Es sind weitere Messungen in jenen Teilen des Fohnsdorfer Beckens vorgesehen, in welchen mit der verwendeten Apparatur auch noch der Untergrund erfaßt werden kann, wo also das Grundgebirge nicht wesentlich tiefer als 500 m liegt.

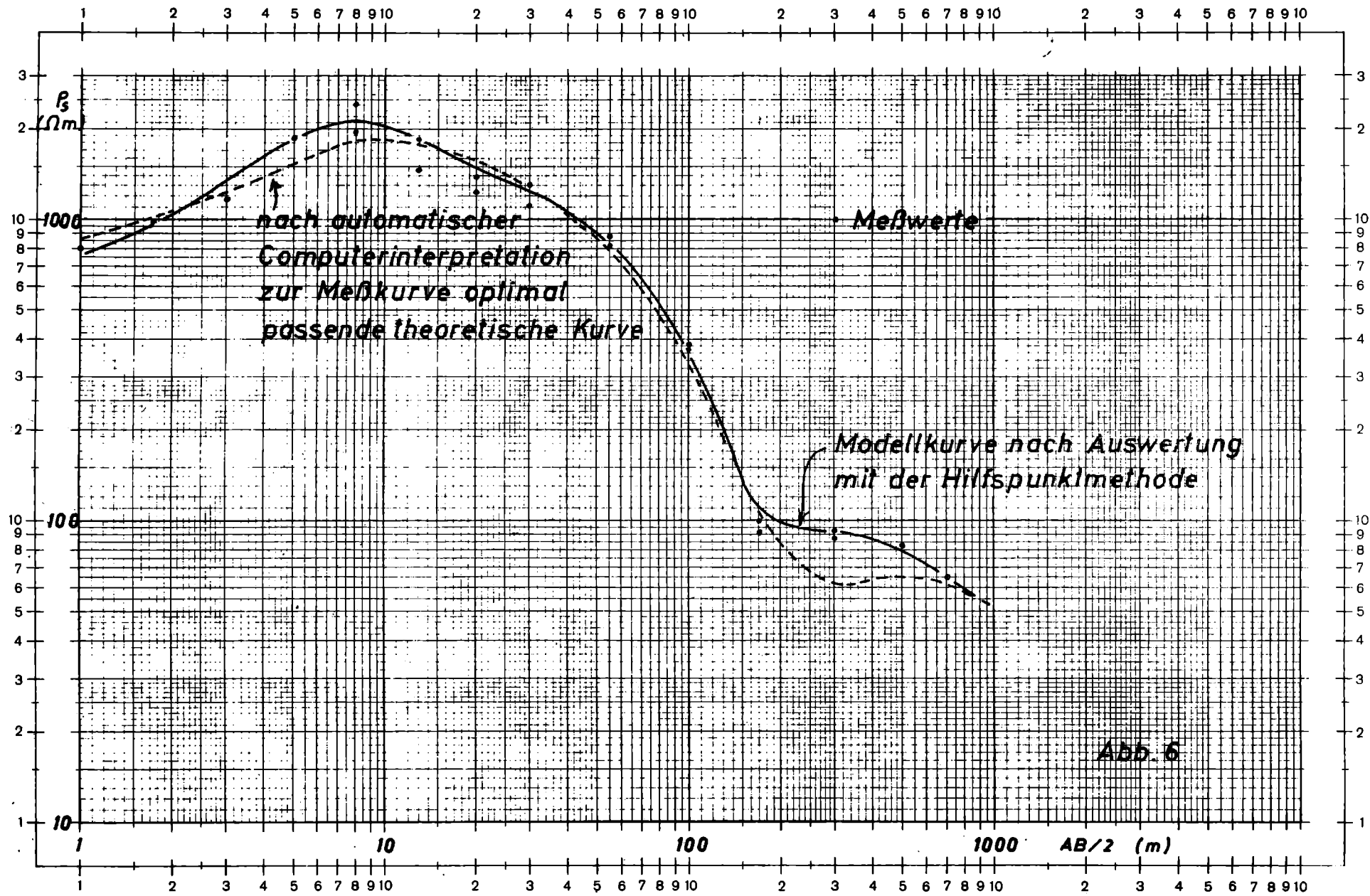


Abb. 6