
WEBER, F., SCHMID, Ch., SCHMÖLLER, R. & WALACH, G. (Leoben)

Jahresbericht 1976 über geophysikalische Messungen im Ostteil
der Niederen Tauern und im Fohnsdorfer Tertiärbecken

Die Untersuchungen im Fohnsdorfer Tertiärbecken sind hinsichtlich der Feldmessungen vorläufig abgeschlossen. Die angewandte aufwendige Methodik, nämlich ein integriertes geophysikalisches Meßprogramm, bestehend aus Magnetik, Gravimetrie, Refraktions- und Reflexionsseismik, hat sich als unbedingt notwendig erwiesen, um in der Klärung der seit langem diskutierten geologischen Fragen (Südrandstörung, Pölslinie, Lavantstörung) Fortschritte zu erzielen.

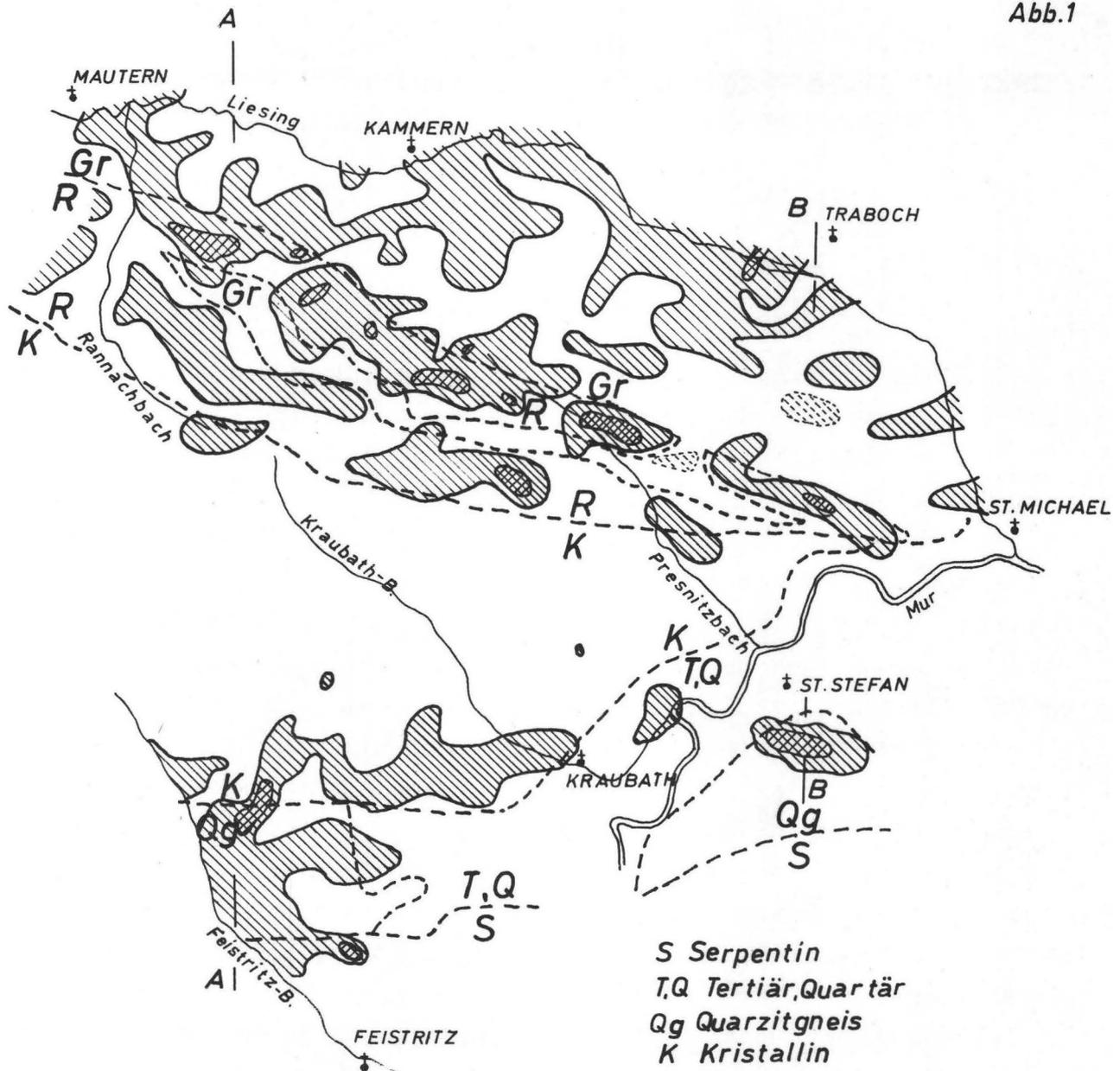
In konsequenter Weiterverfolgung der bei den einzelnen Meßkampagnen gefundenen Anomalien hat sich aus der ursprünglich geplanten magnetischen N-S Traverse ein ausgedehntes Meßgebiet entwickelt, das von den Seetaler Alpen im S bis ins Liesingtal im N und von den Seckauer Alpen bis in den Raum von St. Michael reicht. Eine weitere Fortsetzung wird nun nach N gegen die Eisenerzer Alpen zu erwogen. Der Schwerpunkt des Meßprogrammes wird in der nächsten Zeit auf gravimetrischen Untersuchungen liegen. Seismische Messungen, deren Durchführbarkeit und Auflösungsvermögen nunmehr in den Grundzügen beurteilt werden können, werden allein wegen der hohen Kosten nur in eng umgrenzten Gebieten möglich sein.

1. F. WEBER und Ch. SCHMID: Magnetik

Die Fortsetzung der magnetischen Messungen erfolgte unter zwei Gesichtspunkten:

- a) Verdichtung des Meßnetzes im Bereich Seckauer Kristallin-Flatschacher Zug und Erweiterung nach W bis zum N-S verlaufenden Abschnitt des Ingeringtals.
(E. Ströbl, R. Samhaber)
- b) Vermessung des südlich vom Liesingtal zwischen Mautern und St. Michael gelegenen Abschnittes (Breite 6 - 9 km) zur Gewinnung eines Überblickes über die Einsatzmöglichkeiten der

Abb.1



- S Serpentin
- T,Q Tertiär, Quaritär
- Qg Quarzitgneis
- K Kristallin
- R Rannachserie
- Gr Grauwackenzone

-  > -500 γ
-  -500 bis 0 γ
-  0 bis +500 γ
-  > +500 γ

 Geologische Grenze
nach J. STINY und
F. CZERMAK (1930)

MAGNETIK SECKAUER-
TAUERN OSTTEIL

Feb.1977 C. Schmid

Magnetik in der Grauwackenzone und Anschluß an das Meßnetz
Seckauer Alpen - Knittelfelder Becken.

(G. Wenninger, F. Pristouschek)

(s. Abb. 1) .

Vom Rannachgraben ziehen nach K. Metz (1938) zwei bis 1 km breite Züge von Rannachquarzit und Konglomerat nach SE unter allmählicher Verschmälerung bis in den Raum von Kaisersberg. Diese Einheit wird einerseits durch den Gneiszug der Kraubatheck-Gruppe (J. Stiny, F. Czermak), andererseits in der östlichen Fortsetzung durch graphitführende Karbonschiefer getrennt. In der Magnetik zeichnen sich nun im Bereich der Rannachquarzite langgestreckte W-NW streichende, stark positive Anomalien ab, die oft bis in Einzelheiten mit den geologischen Strukturmerkmalen übereinstimmen. Bemerkenswert ist der Umstand, daß es sich um keine geschlossen positiven Anomalien handelt, sondern daß die positiven Teilanomalien durch markante negative Minima unterbrochen sind. Es scheint sich hier nicht um eine Suszeptibilitätsänderung - verursacht durch eine linsenförmige Verteilung des Magnetits - zu handeln, vielmehr dürften sich darin tektonische Störungen und Querdeformationen ausdrücken. Die qualitative Auswertung dieser magnetischen Anomalien läßt bereits ein generell steil nach N gerichtetes Einfallen der zugrundeliegenden Störkörper erkennen. Im Farlgraben scheint eine N-S streichende Störung zu verlaufen, die sich jedoch nicht über den nördlichen Quarzitzug hinaus fortsetzt, sondern über den Pirker Kogel hinweg scharf nach ENE umbiegt. Bei der noch nicht abgeschlossenen quantitativen Auswertung hat sich das Modell der dicken Platte als das den wahren Verhältnissen am besten angepaßte Modell erwiesen. Alle Störkörper reichen bis knapp unter die Oberfläche bzw. stehen direkt an. Eine Schwierigkeit besteht darin, daß die Magnetitverteilung und damit die Suszeptibilität anscheinend nicht konstant sind. Die längste Anomalie des nördlichen Zuges erstreckt sich auf ca. 6,5 km Länge vom Pirker Kogel nach ESE bis in das Quellgebiet des Pressnitzbaches, wobei Störwerte in den Teil-

anomalien von +500 bis über +800 γ auftreten. Einzelne dieser Teilanomalien zeigen einen ENE-NE gerichteten Trend bzw. Ausbuchtungen, was ein Hinweis dafür sein könnte, daß Rannachquarzite in der Tiefe zungenförmig in die Serie der Karbonschiefer hineinragen oder mit diesen verschuppt sind.

Eine weitere Querstruktur könnte im Oberlauf des Martlgrabens (ca. 4 km SW Traboch) verlaufen, wo 2 positive Anomalien durch eine Minimumzone (bis über -400 γ) unter abruptem Umbiegen und Scharung der Isanomalien gekreuzt werden.

Im Bereich des südlichen Quarzitzuges endet die Zone der magnetischen Anomalien anscheinend bereits ca. 1 km E vom Kraubath-eck, was noch durch gesteinsphysikalische Untersuchungen getestet werden muß. Eine kleinere, ovale Anomalie mit einem Störwert von über 100 γ in der südöstlichen Fortsetzung liegt nach der Geologie anscheinend zum Großteil im Bereich des Seckauer Kristallins. Das ist insofern überraschend, als in dieser Einheit bisher nur schwach positive Anomalien festgestellt wurden. Eine vorläufig noch ungelöste Problematik existiert am Ostende der Rannachserie, wo die trennenden Karbonschiefer nahezu auskeilen und der südliche Zug nach ENE umbiegt. Die langgestreckte, markante magnetische Anomalie (Amplitude +400 γ) streicht dagegen umgebrochen in ESE-Richtung weiter, den südlichen Quarzitzug und das Seckauer Kristallin schräg schneidend.

Positive Anomalien mit Störwerten bis +400 γ treten auch in der Grauwackenzone auf, wo sie vermutlich auf die Grünschiefer beschränkt sind. Diese Anomalien folgen nur teilweise dem generellen WNW Streichen der Grauwackenzone. Östlich von Kammern erstreckt sich mit NNW-Trend eine positive Anomalie vom Liesingberg anscheinend über das Tal hinweg weiter nach N. Auch SW Traboch verläuft eine ca. 1 km breite Anomalie in NNE-Richtung. Ihre westliche Begrenzung deckt sich mit einer von K. Metz (1938) bei Timmersdorf angenommenen NNE streichenden Störung.

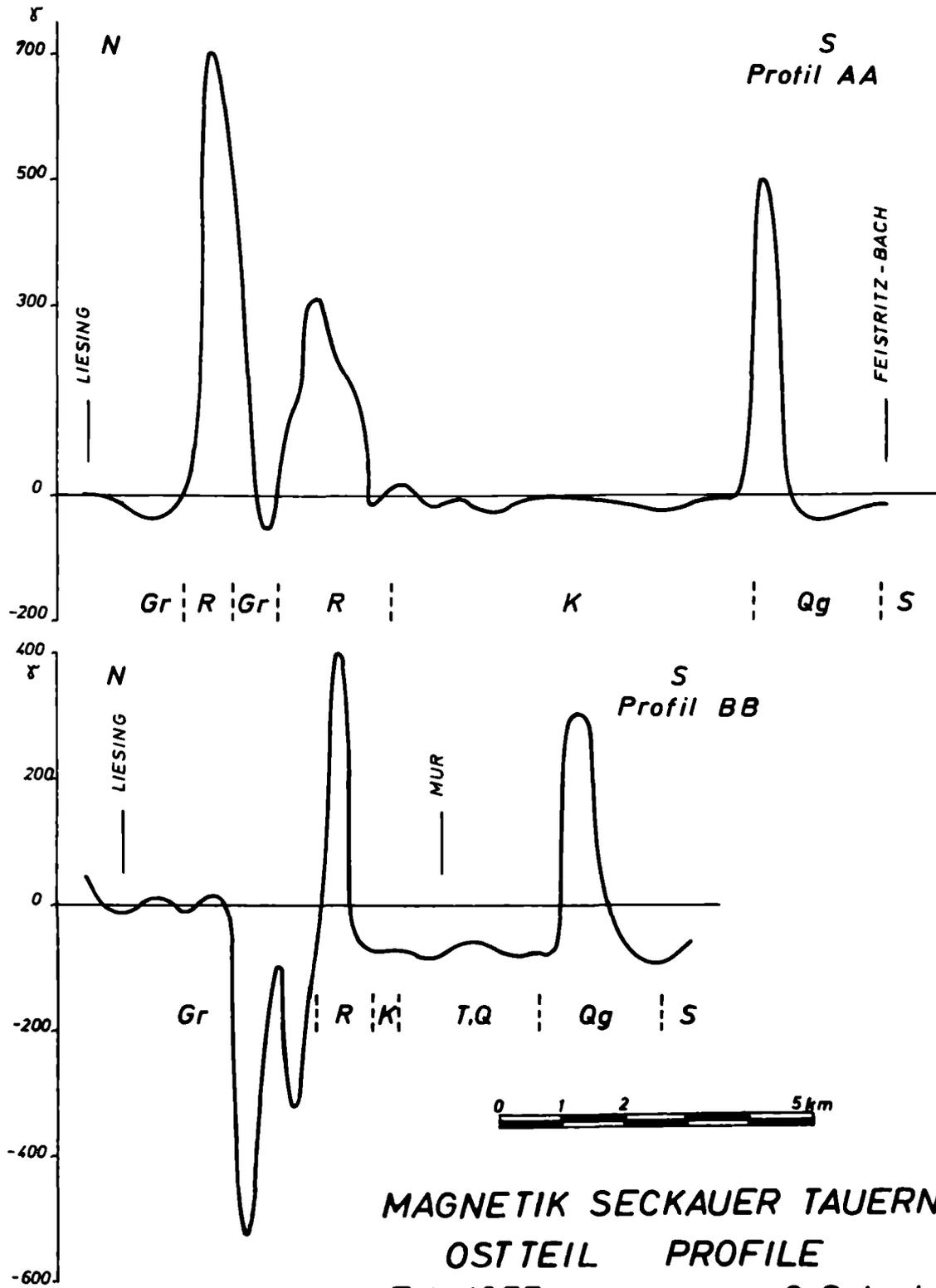
Der weitere Gang der Untersuchungen wird sich neben einer Ver-

dichtung des Meßnetzes vor allem auf eine Verbesserung der Grundlagen der quantitativen Interpretation konzentrieren. Labor- und in situ-Messungen sollen Aufschluß über die Magnetitverteilung geben und die Aufstellung von den geologischen Verhältnissen zu besser angepaßten Modellen ermöglichen. Filterverfahren dürften vor allem die geologisch interessanten tief- liegenden Störkörper besser erkennen lassen (siehe Abb. 2).

Das südlich der Rannachserie beginnende Kristallin der Seckauer Tauern zeigt auf den ersten Blick ein magnetisch ruhiges Bild. Beginnend im Raum von St. Michael zieht sich die Masse der Gneise in NW Richtung quer durch das gesamte Meßgebiet. Obwohl es sich bei dieser geologischen Einheit um zahlreiche Typen granitischer- bis tonalitischer Gesteine und um eine Vielzahl von Gneistypen handelt, war es praktisch nicht möglich, an Hand der magnetischen Daten Unterscheidungskriterien zu erhalten. Dies wird jedoch sofort verständlich, wenn man die Ergebnisse der im Labor durchgeführten Suszeptibilitätsbestimmungen betrachtet. Der mittlere Suszeptibilitätswert für etwa 40 Gesteinsproben aus diesem Gebiet liegt bei $23 \cdot 10^{-6}$ cgs. Die Standardabweichung ist mit $\pm 9 \cdot 10^{-6}$ cgs bei weitem zu niedrig, um etwaige Suszeptibilitätsunterschiede der einzelnen Gesteinstypen auch magnetisch meßbar zu machen.

Beim Betrachten der Isanomalienkarte fällt auf, daß die Werte der magnetischen Vertikalintensität im südlichen Teil des Seckauer Kristallins schwach negativ sind, etwa -10 bis -15γ , wobei es aber auch kleinere, schwach positive Bereiche gibt. So erstreckt sich eine Zone kleiner positiver Anomalien vom Ingeringsee aus über den Papstriegel, den Aiblkogel bis in das Gebiet von Fressenberg, westlich des Feistritzgrabens. Östlich des Feistritzbaches, im Gebiet von "Greith", beginnt eine langgestreckte, mehr oder minder west-ost streichende Anomalie mit anfänglichen Maximalwerten von $+900 \gamma$. Diese Anomalie erstreckt sich mit wechselnder Intensität bis nördlich von Kraubath. Nach einer Unterbrechung im Murtal endet

Abb.2



MAGNETIK SECKAUER TAUERN
OSTTEIL PROFILE
Feb. 1977 C. Schmid

sie dann nach einem nochmaligen Anstieg auf +900 γ südlich von St. Stefan.

Während die kleinen positiven Anomalien zwischen Ingering und Feistritzbach ziemlich sicher schwachen Änderungen der Suszeptibilität innerhalb des Kristallins zuzuordnen sind, dürften jene östlich des Feistritzgrabens eine völlig andere Entstehungsursache haben, da sich Intensitäten bis fast 1000 γ nicht mehr mit den geringen Suszeptibilitätsunterschieden, wie sie an den verschiedenen Gneisen etc. gemessen wurden, erklären lassen. Ob es sich bei den diese Anomalien verursachenden Gesteinen um in das Kristallin eingeschuppte Serpentinzüge handelt, werden noch weitere Untersuchungen zu klären haben.

Im nördlichen Teil des Seckauer Kristallins, etwa ab der Linie "Kuhbeutel - Maria Schnee - Kraubatheck", treten erhöhte negative Werte auf. Diese variieren zwischen -20 bis -40 γ . Die Isolinien streichen mehr oder weniger NW-SE, manchmal hat man jedoch den Eindruck, sie verhalten sich ähnlich den Höhengichtlinien (topographischer Effekt?). Mitunter ist eine deutliche Parallelität zur Topographie vorhanden. Die Höhenkorrektur (Reduktion auf ein Bezugsniveau) bewirkt generell eine Abnahme der negativen Störwerte und eine bessere Anpassung an den Isanomalienverlauf im Nachbarabschnitt.

2. G. WALACH: Gravimetrische Messungen im Fohnsdorfer Tertiärbecken.

Die gravimetrischen Arbeiten im Gebiet des Fohnsdorfer Tertiärbeckens wurden im Berichtszeitraum wie vorgesehen weitergeführt. Die Geländearbeiten umfaßten dabei eine Beprobung von 22 Aufschlüssen in der Grube Fohnsdorf zur Ermittlung repräsentativer Dichtewerte für die Hangendmergel und den Basissandstein und die Vermessung von 72 Neupunkten (Ergänzungen am Beckensüd- und Westrand, Erweiterung des Meßnetzes nach E bis in den Raum Knittelfeld).

Im Labor wurde an 110 Proben die Rohdichte nach einer Auftriebsmethode bestimmt. Die Ergebnisse sind in Abb.3 graphisch dargestellt. Für die Hangendmergel zeigen die Dichtewerte eine unimodale Häufigkeitsverteilung, bei einem Mittelwert von $2,480 \pm 0,078 \text{ g.cm}^{-3}$. Der Basissandstein hingegen läßt eine bimodale Häufigkeitsverteilung, bei Mittelwerten von $2,458 \pm 0,067$ und $2,633 \pm 0,035 \text{ g.cm}^{-3}$ für die beiden Teilkollektive erkennen. Als gewichtetes Mittel ergibt sich daraus für den Basissandstein ein Rohdichtewert von $2,535 \text{ g.cm}^{-3}$. Porositätsmessungen zeigten ganz deutlich, daß die Unterschiede in den Rohdichtewerten nicht auf Änderungen im Mineralbestand, sondern auf verschiedene Porositäten (7 - 13 % bzw. 1,5 - 5 %) zurückzuführen sind. Die Matrixdichten lassen keine signifikanten Dichteunterschiede erkennen.

Die Auswertung der älteren gravimetrischen Meßdaten (1975) wurde nach Erweiterung der Geländereduktion um den Zylinder ring 10-20 km abgeschlossen. Gegenüber dem im Bericht 1975 beschriebenen Gesamtbild der Isanomalen der Bouguerschwere ergaben sich daher keine wesentlichen neuen Aspekte. Für die Meßserie 1976 werden derzeit die Geländereduktionen gerechnet. Die Deutung einiger bereits vollständig durchgerechneter Neupunkte zeigt, daß der Süd- und Westrand des Beckens nun wesentlich weitreichender und präziser als in Abb.4, nach den älteren Daten dargestellt, erfaßt wird. Auch die nach geologischen und magnetischen Daten postulierte Schwelle des Untergrundes SW Knittelfeld scheint als relatives Maximum von 3-4 mgal hervortreten. Es zeigt sich aber auch, daß im Bereich der Lobminger Überschiebung zur Beseitigung von Mehrdeutigkeiten 1977 einige Neupunkte vermessen werden müssen. Das Meßprogramm soll 1977 mit der Vermessung von etwa 80 - 100 Neupunkten im Ostteil des Beckens zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden.

GRAVIMETRIE FOHNSDORFER BECKEN

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER ROHDICHTEWERTE (g.cm⁻³)

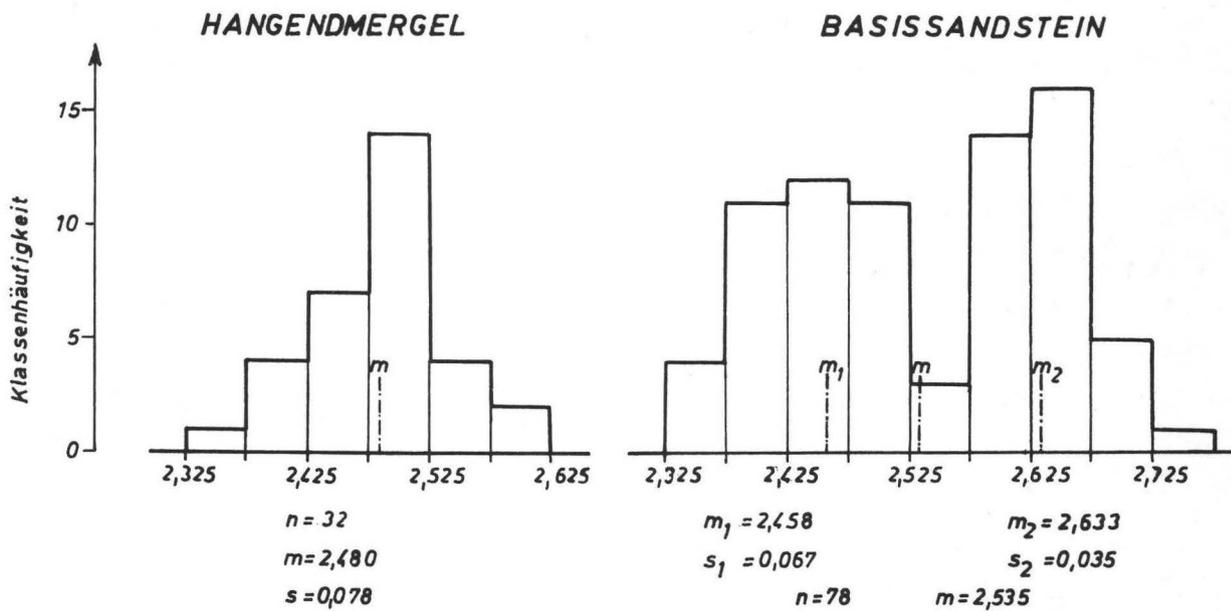


Abb.3

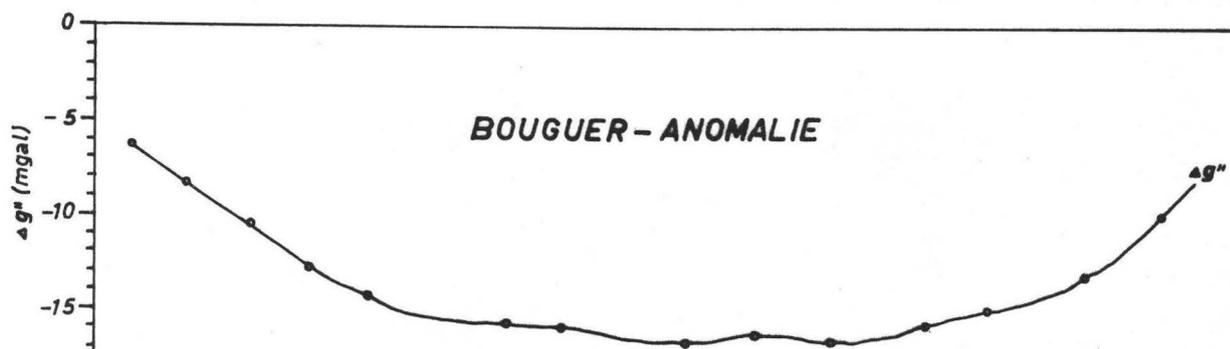
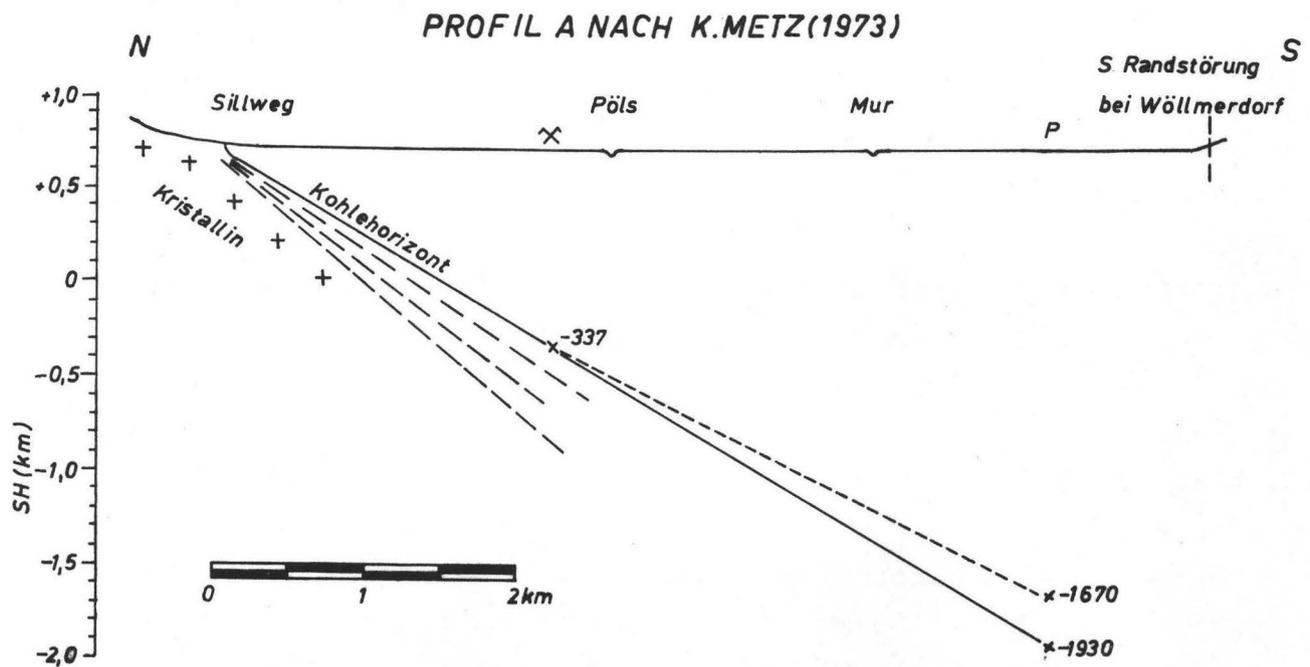


Abb.4

3. R. SCHMÖLLER: Reflexions- und Refraktionsseismik im
Fohnsdorfer Becken.

Die im Spätherbst 1975 begonnenen reflexionsseismischen Messungen im Fohnsdorfer Becken mit einer 24-kanäligen Verstärkerapparatur GSC 111 wurden im Frühjahr 1976 fortgesetzt. Es erfolgte dabei die Fertigstellung des N-S Profils im Murboden von der Farracher Schlinge bis Maria Buch.

Wegen der zum Teil über 40 m mächtigen Schotter der Würmterrasse in diesem Gebiet mußte aus Kostengründen darauf verzichtet werden, die Schüsse im Tertiär abzutun, wie es ein optimales Meßverfahren zur Erzielung einer günstigen Energieausbreitung in den Untergrund erfordern würde. Die Schüsse erfolgten daher in Tiefen von nur 3,50 bis 5 m, wodurch es zu stark störenden Oberflächenwellen kam, die leider nur ungenügend durch meßtechnische Maßnahmen wie Geophonanordnung und Filtertechnik unterdrückt werden konnten.

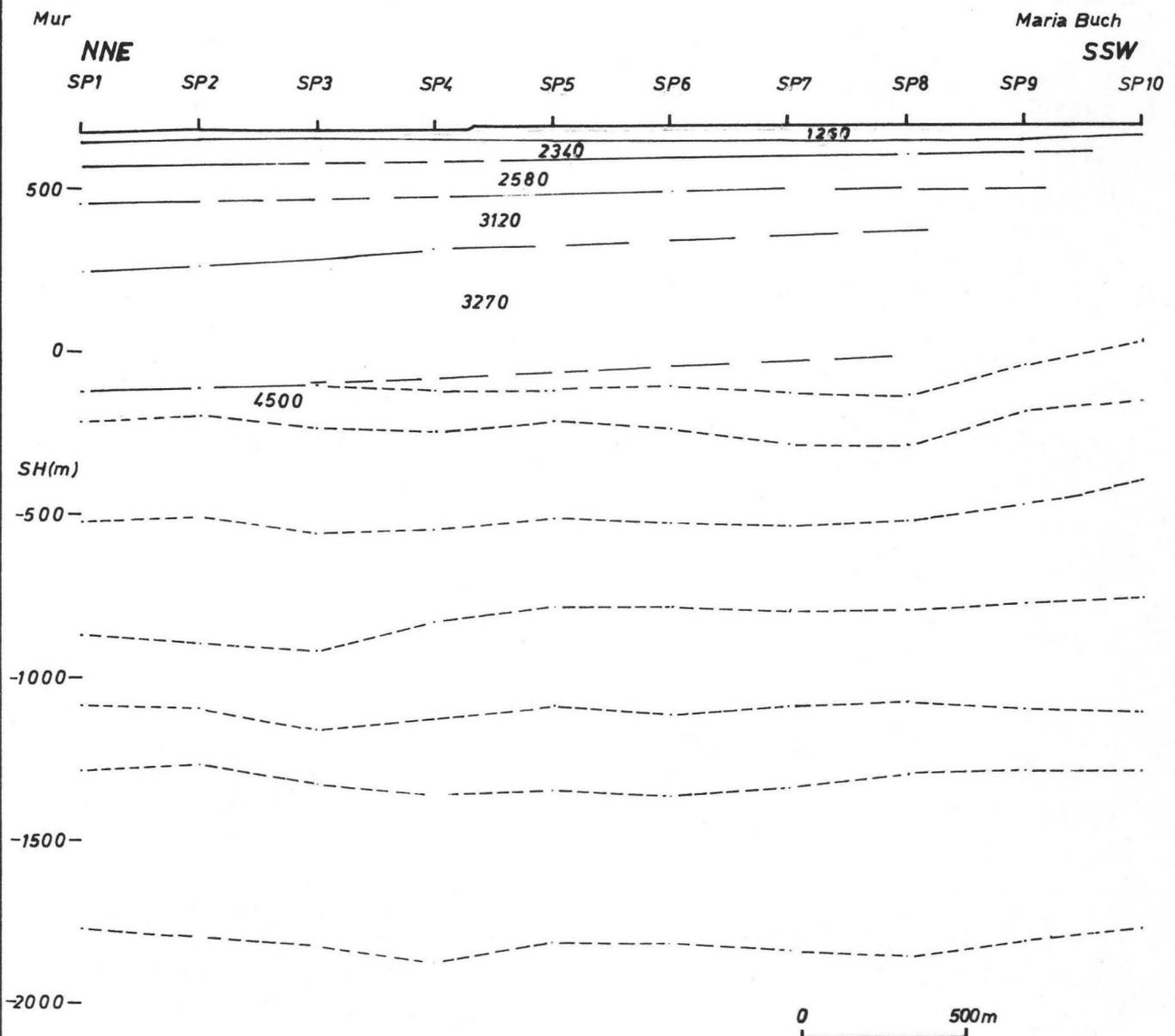
Gut auswertbare Reflexionshorizonte treten bis zu einer Laufzeit von etwa 1,2 sec auf. Ihre Korrelierbarkeit ist mitunter schwierig, doch wurde versucht, einzelne hervortretende Reflexionshorizonte zumindest als Phantomhorizont über das ganze Profil weiterzuverfolgen.

Um Hinweise über die seismischen Geschwindigkeiten zumindest des obersten Teiles der Beckenfüllung zu bekommen, wurden einige ergänzende refraktionsseismische Messungen durchgeführt. Im folgenden sind für die so ermittelten Horizonte die Tiefen und die charakteristischen Geschwindigkeiten angeführt.

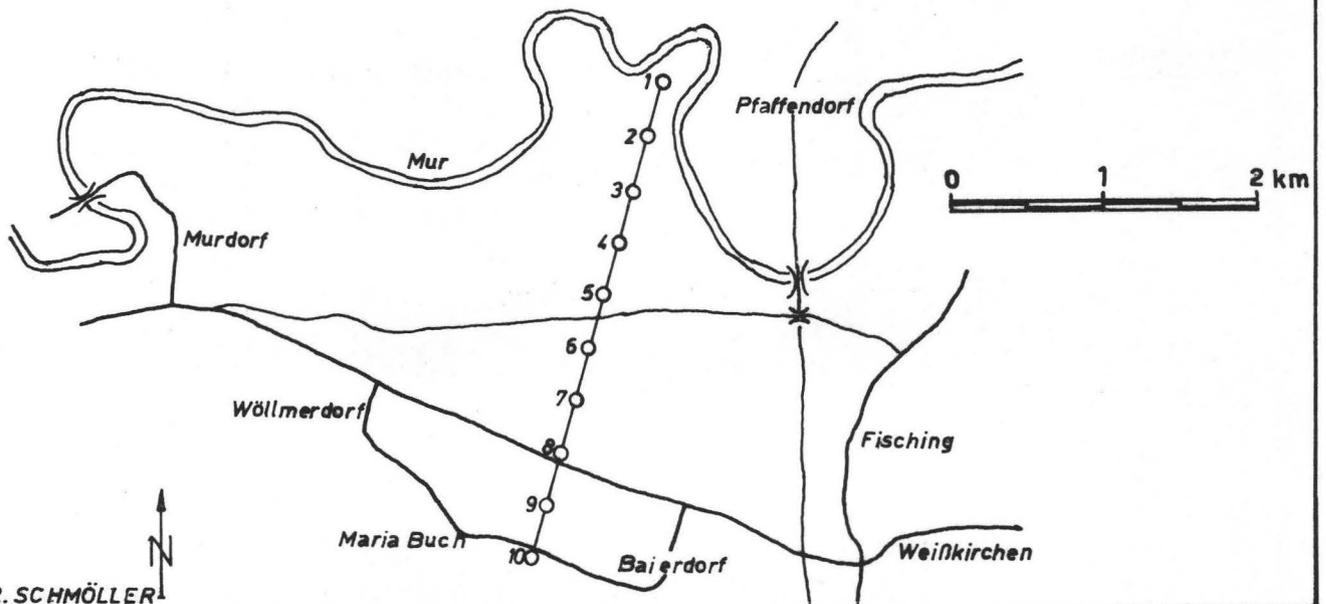
<u>Horizont</u>	<u>Tiefe (m)</u>	<u>Geschw. (m/sec)</u>
1 (Verwitterungsschicht)	0	350
2 (trockener Terrassenschotter)	4	1260
3 (Tertiär)	55	2340
4 -"-	85	2580
5 -"-	200	3120
6 -"-	375	3270
7 -"-	735	4500

REFRAKTIONS-REFLEXIONSSEISMISCHES PROFIL - MURBODEN

Abb.5



LAGE DES SEISMISCHEN PROFILS



R. SCHMÖLLER

Als Nebenresultat soll festgehalten werden, daß der grundwasserführende Teil der Terrassenschotter als sogenannte "überschossene Schicht" nicht direkt durch Ersteinsätze im Laufzeitbild erkennbar ist.

Hervorzuheben ist, daß bereits in geringen Tiefen außerordentlich hohe seismische Geschwindigkeiten auftreten, selbst wenn man für die Vertikalgeschwindigkeit einen um etwa 10 % geringeren Wert annimmt, mit Bedachtnahme auf eine etwaige Geschwindigkeitsanisotropie parallel und vertikal zur Schichtung. Dazu sei bemerkt, daß auch Gesteinsproben aus der Grube Fohnsdorf bei Labormessungen mit Ultraschall meist Geschwindigkeiten über 3000 m/sec aufweisen.

Für den 4500 m/sec - Laufzeitast ist derzeit noch kein Gegen-schuß vorhanden. Da der Schuß zum Registrierort im S hin erfolgte, könnten diese 4500 m/sec auch als Scheingeschwindigkeit einer, gegen den Südrand des Beckens zu ansteigenden Schicht gedeutet werden, wie in Abb.5 angedeutet ist.

Aus den so gewonnenen Geschwindigkeitswerten für die ersten 700 m wurde ein mit der Tiefe linear zunehmender Geschwindigkeitsverlauf $v = v_0 + az$ abgeleitet ($v_0 = 2340$ m/sec, $a = 2,1$ sec⁻¹) mit der Oberkante des Tertiärs als Ausgangspunkt. Die zugehörige Tiefenabhängigkeit der Reflexionslaufzeiten wurden extrapolatorisch im weiteren dazu benützt, um auch für größere Tiefen den einzelnen Reflexionen Tiefenwerte zuzuordnen. In Abb.5 sind die durch Refraktionsseismik erschlossenen Horizonte im obersten Teil des Profils mit durchgezogenen oder langstrichlierten Linien, die Reflexionshorizonte mit kurzstrichlierten Linien dargestellt.

Überraschend ist das leichte Nordfallen der seichten und die ziemlich flache Lagerung der tieferen Horizonte. Ein stärkeres Ansteigen im südlichsten Abschnitt kündigt offenbar bereits die große Südrandstörung an. Der unterste Reflexionshorizont könnte aus dem Bereich des Basissandsteines herrühren und wäre im untersuchten Gebiet demnach einer Tiefe von etwa 2400 m zuzuordnen. Für das Vorhandensein von tektonischen Störungen ergeben sich zwar gewichtige Hinweise, eine eindeutige Festlegung kann aus den derzeitigen Unterlagen nicht getroffen werden.