

A 05458-R

D

GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
PROJEKT OA 10

ABSCHLUSSBERICHT
1982

No 1098 

RegioKAT NEU
Grund- und Trinkwasserwirtschaft

**Regional-
archiv**

Nr.: 1428

27.3.88 KL

		9
		PL

Wasserwirtschaftliche
Planung

 **WW-PL**

EG 57

G E O P H Y S I K D E R E R D K R U S T E

Projekt OA 10

"Geophysikalische Untersuchungen von Schotter-
vorkommen im Gebiet der Oberösterreichischen
Molasse"

Teil I: Pliozänschotter Geiersberg

Teil II: Beckenfüllung der Natternbacher Bucht

A B S C H L U S S B E R I C H T 1982

=====

mit 22 Anlagen

Projektleiter: o.Prof.Dr.Franz WEBER
Stellvertreter: a.o.Prof.Dr.Hermann MAURITSCH
Sachbearbeiter: Dr.Christian SCHMID

Institut für G e o p h y s i k
Montanuniversität, L e o b e n

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung

Teil I: Meßgebiet Geiersberg

1. Einleitung und Problemstellung
2. Geologischer Rahmen
3. Durchführung und Auswertung der Messungen
4. Ergebnisse
 - 4.1 Geoelektrische Tiefensondierung
 - 4.2 Refraktionsseismik
 - 4.3 Strukturkarte
 - 4.4 Isopachenkarte
 - 4.5 Isoohmenkarte

Teil II: Meßgebiet Natternbach

1. Einleitung und Problemstellung
2. Geologischer Rahmen
3. Durchführung der Messungen
4. Ergebnisse
 - 4.1 Profile
 - 4.2 Strukturkarte
 - 4.3 Isoohmenkarte

Literaturverzeichnis

Beilagenverzeichnis

Beilage Nr.

- 1 Lageplan Geiersberg
- 2 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G I (G I/1-G I/16)
- 3 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G I (G I/16 - G I/30)
- 4 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G II
- 5 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G III
- 6 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G IV
- 7 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G V
- 8 Geoelektrische Tiefensondierung Geiersberg
Profil G VI
- 9 Refraktionsseismik Geiersberg
Profil S I
- 10 Refraktionsseismik Geiersberg
Profil S II
- 11 Refraktionsseismik Geiersberg
Profil S III
- 12 Strukturkarte des präquartären Untergrundes
Untersuchungsgebiet Geiersberg
- 13 Isopachenkarte der quartären Schotter
Untersuchungsgebiet Geiersberg
- 14 Isoohmenkarte der oberpliozänen Schotter
Untersuchungsgebiet Geiersberg
- 15 Untersuchungsgebiet Matternbach
Lageplan
- 16 Geoelektrische Tiefensondierung Natternbach
Profil 1 G NW-Teil
- 17 Geoelektrische Tiefensondierung Natternbach
Profil 1 G SE-Teil
- 18 Geoelektrische Tiefensondierung Natternbach
Profil 2 G
- 19 Geoelektrische Tiefensondierung Natternbach
Profil 3 G
- 20 Geoelektrische Tiefensondierung Natternbach
Profil 4 G
- 21 Strukturkarte des kristallinen Untergrundes
Untersuchungsgebiet Natternbach
- 22 Isoohmenkarte der tertiären Beckenfüllung
Untersuchungsgebiet Natternbach

K U R Z F A S S U N G

Projekt OA 10: "Geophysikalische Untersuchungen von Schottervorkommen im Gebiet der Oberösterreichischen Molasse" (Projektleiter: Prof.Dr.Franz WEBER).

Die geophysikalischen Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojektes OA 10 wurden zweigeteilt. Einerseits wurde der oberpliozäne Schotterkörper zwischen Peterskirchen und der Ortschaft Roith östlich von Geiersberg, bei Ried im Innkreis, untersucht. Die Feldmessungen wurden in den Jahren 1980 (Geoelektrik) und 1981 (Refraktionsseismik) durchgeführt. Insgesamt wurden entlang von 6670 Profilm Metern 72 Tiefensondierungspunkte registriert. Bei der Auswertung dieser Tiefensondierungspunkte zeigte sich, daß die Widerstände der oberpliozänen Schotter stärker schwanken. Außerdem machte sich zwischen oberpliozänen Schottern und den darunterliegenden Rieder Schichten eine Zwischenlage bemerkbar. Diese Zwischenlage konnte nicht eindeutig identifiziert werden. Einerseits könnte diese Zwischenlage ein stark verlehmtter Schotter sein, andererseits könnte es sich dabei noch um wasserführende Schotter des Oberpliozäns handeln, oder es könnte auch Schlier mit Sandeinlagerungen diese Widerstände hervorrufen und als letzte Vermutung könnte dieser Horizont auch noch dem sogenannten "stehenden Schlier" zugeordnet werden. Ein interessantes Detail ist außerdem das Auskeilen dieser Zwischenschicht parallel zum Auskeilen der oberpliozänen Schotter. Dies würde auf Zusammenhänge dieser Zwischenschicht mit den oberpliozänen Schottern hindeuten. Als weiteres Detail dieser Untersuchungen ergab sich, daß die Ausbißlinie, wie sie von F.ABERER 1957 kartiert worden ist, nicht immer mit den geophysikalischen Ergebnissen übereinstimmt.

Die Strukturkarte ergab ein schwaches Einfallen des Tertiärs gegen Norden hin. Auffallend ist eine ausgeprägte Hochzone im Süden und ein entsprechendes Tief in der Nähe der Haltestelle Peterskirchen.

Eine Auswertung der Isopachenkarte ergab, daß im Untersuchungsgebiet Geiersberg mit einer Schotterkubatur von etwa 38,5 Millionen m³ zu rechnen ist. Dieser vorsichtigen Berechnung steht eine etwas optimistischere Vorratsberechnung gegenüber, die ca. 50 Millionen m³ oberpliozäne Schotter nachwies.

Die Auswertung einer Isoohmenkarte der oberpliozänen Schotter ergab, daß der Tongehalt der oberpliozänen Schotter im Bereich von Geiersberg im Mittel ca. 10 % betragen dürfte. Jene Bereiche, wo die Isoohmenkarte schraffiert wurde, deuten darauf hin, daß hier der Tongehalt der Schotter unter 5 % liegt.

Als zweites Arbeitsgebiet wurde die Natternbacher Bucht ausgewählt. Die Verhältnisse in der Natternbacher Bucht waren für geophysikalische Untersuchungen wesentlich komplizierter als in Geiersberg. Einerseits waren keine Anhaltspunkte über die annähernde Tiefe des kristallinen Untergrundes im zentralen Bereich der Natternbacher Bucht vorhanden, andererseits war von der geologischen Karte her bekannt, daß die Sedimentfüllung der Natternbacher Bucht lithologisch nicht einheitlich sein dürfte.

Das Meßprogramm wurde daher vorerst so erstellt, daß mittels eines Übersichtsprogrammes Anhaltspunkte über beide zentrale Fragen erreicht werden konnten. Die Feldmessungen für dieses Teilprojekt wurden im Mai und Juni 1981 durchgeführt. Dabei wurden entlang von 11 Profilkilometern 58 Tiefensondierungspunkte registriert. Zusätzlich wurden noch 2 Testpunkte gemessen. Bezüglich der Ergebnisse zeigte sich bei der Auswertung der geoelektrischen Tiefensondierungen, daß die Widerstandsverteilung innerhalb der einzelnen Schichtglieder im Bereich der Natternbacher Bucht stark schwankt. Vor allen Dingen die Widerstände der oberflächennahen Verwitterungsschicht und der darunterliegenden Schotter und Sande des Oberpliozäns sowie des Diluviums, die der Hochterrasse zugeordnet werden müssen, schwanken sehr stark. Die miozänen Anteile der Sedimentsfüllung (Tone und Sande), zeigen ein sehr einheitliches Bild bezüglich der Widerstandsverteilung. Da das Kristallin nicht als unverwittertes Kristallin direkt unter der tertiären Sedimentfüllung liegt, wurde eine z.T. sehr mächtige kristalline Auflockerungszone an sämtlichen Meßpunkten registriert. Auch hier schwanken natürlich die Widerstände stärker. Ein weiteres Detail der Ergebnisse von Natternbach ist jenes, daß manchmal über dem kristallinen Untergrund ein höherohmiger Horizont liegt, der verschiedene Ursachen haben könnte. Einerseits könnte es sich dabei um verfestigte sandige Mergel handeln, andererseits wiederum könnten diese Widerstände auch durch wasserführende Sande hervorgerufen werden. Diese Frage kann jedoch nur mit einer Bohrung geklärt werden.

Südwestlich von Natternbach entlang von Profil 4 G ergab sich ein von den anderen Profilverkommen abweichendes Bild. Hier dürfte eine Rippe des kristallinen Untergrundes knapp bis an die Oberfläche heraufragen. Außerdem dürfte über dieser Kristallinrippe noch ein höherohmiger Horizont, der auf Grund seiner Widerstände auch Schottern und Sanden zugeordnet werden könnte, liegen. Refraktionsseismische Messungen und eventuell auch zusätzliche Tiefensondierungen scheinen hier unbedingt notwendig.

Abschließend kann darauf hingewiesen werden, daß Untersuchungen, die klären sollten, inwieweit die Sedimente der Natternbacher Bucht wirtschaftlich verwertbar sein könnten, wesentlich detaillierter sein müßten. Allerdings sind vorliegende Messungen sicher eine brauchbare Grundlage und liefern Anhaltspunkte, inwieweit und wie Detailuntersuchungen geplant werden müßten.

1. Einleitung und Problemstellung

Das Forschungsprojekt OA 10 wurde im Jahr 1980 erstellt. Geplant war im Rahmen dieses Forschungsprojektes die oberpliozänen Schotter zwischen Peterskirchen und Roith bei Ried/Innkreis zu untersuchen. Diese Schotter sind in einer Arbeit von F.ABERER (1957) als sogenannte "Geiersberger Schotter" ausgeschieden. Ihre wirtschaftliche Verwertbarkeit ist durch die jahrelange Verwendung als Straßen- und Bauschotter hinlänglich nachgewiesen. Schließlich wurden diese Schotter an zwei Stellen im Untersuchungsgebiet seit längerem abgebaut.

Außer den Arbeiten von F.ABERER standen als geologische Grundlagen auch die Arbeit von H.GRAUL (1937) zur Verfügung. Außerdem war jener Umstand maßgeblich für die Durchführung dieses Projektes, daß die Oberpliozänschotter im Projekt über die Lockersedimente von Oberösterreich der Geologischen Bundesanstalt (Projektleiter: Dr.G.ZEZULA) als eigenes Teilprojekt enthalten sind.

Es wurde daher bei einer ersten Geländebegehung im Frühjahr 1980 von F.WEBER vom Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben geplant, die auf der Karte von F.ABERER eingezeichneten oberpliozänen Schotter mit geoelektrischen Tiefensondierungsprofilen zu überdecken. Auf Grund dieser Untersuchungen sollte es möglich sein, erste Aufschlüsse über die Mächtigkeit der oberpliozänen Schotter, sowie über ihre qualitativen Merkmale zu bekommen. Als Ergänzung zu diesen geoelektrischen Untersuchungen sollten außerdem refraktionsseismische Messungen entlang eines dieser geoelektrischen Profile vorgenommen werden. Einerseits sollten diese refraktionsseismischen Messungen stärkere Schwankungen im Relief des tertiären Untergrundes nachweisen, andererseits sollte der Einsatz der Refraktionsseismik für ein derartiges Problem getestet werden. Schließlich haben bisherige Erfahrungen mittels Refraktionsseismik im Bereich der oberösterreichischen Molasse gezeigt, daß diese Methode manchmal nur bedingt einsetzbar ist. Der Grund dafür liegt

vor allen Dingen in den geringen Geschwindigkeitskontrasten zwischen den grundwasserführenden Schottern und dem darunterliegenden Tertiär. Für die Auswertung sollten auch die von der Rohölgewinnungs-AG in den sechziger Jahren aufgenommenen Schußbohrungen herangezogen werden.

Die Problemstellung umfaßte daher eine möglichst genaue geophysikalische Kartierung, aus der in der Folge eine Massenbilanz der Schotter erfolgen könnte; außerdem die Erfassung von Zonen höheren Lehmannteils, da diese die wirtschaftliche Verwertbarkeit dieses Schottervorkommens wesentlich beeinflussen könnten. Ferner sollte im Laufe dieser Untersuchungen versucht werden, ein genaues Relief des darunterliegenden Tertiärs zu konstruieren. Da dieses meist ein Wasserstauer ist, kommt der Kenntnis des Tertiärreliefs große hydrologische Bedeutung zu. Die Widerstandsverteilung innerhalb des Tertiärs sollte über eventuelle wasserführende Sandeinlagerungen Aufschluß geben. Da diese tertiären Schichten selbst sowohl hydrologisch als auch baueologisch bedeutungsvoll sind, ist die Ermittlung ihrer petrophysikalischen Charakteristik durchaus von Interesse.

Entsprechend der komplexen Problematik dieses Forschungsprojektes kam der Planung der Untersuchungen große Bedeutung zu. Die Feldarbeiten wurden daher vorerst so ausgerichtet, daß die einzelnen geoelektrischen Profile über den in der Karte von F.ABERER eingezeichneten Schotterkörper hinausgehen. Auf diese Weise sollte das Auskeilen des Schotterkörpers vollkommen erfaßt werden können.

2. Geologischer Rahmen.

Das Untersuchungsgebiet Geiersberg liegt zur Gänze im Bereich der oberösterreichischen Molassezone. Die Molassezone ist ein asymmetrisches, von mächtigen Ablagerungen der Tertiärzeit erfülltes Vortiefenbecken der Alpen. Der vortertiäre Untergrund dieses Beckens baut sich aus dem kristallinen Sockel der Böhmischen Masse auf. Darüber liegt eine äußerst lückenhafte Folge von Ab-

lagerungen der Permotrias und des Mitteljura sowie des Oberjura und der Oberkreide. Die tertiären Sedimente beginnen im Eozän mit Sandsteinen, Lithothamnienkalken und Mergel. Auf dieses Schichtpaket folgt das Oligozän und das Miozän mit Tonmergeln, Mergelkalken, Bändermergel und dem für die Molasse charakteristischen "Schlier". Im oberen Miozän findet man kohleführende Süßwasserschichten des Karpatien, Badenien, Sarmat und Pannon. Im oberen Pliozän wurden auch die Schotter von Geiersberg abgelagert.

Zusammenfassende Darstellungen der geologischen Situation der Molassezone wurden unter anderen von H.GRAUL (1937), F.ABERER (1957) und K.KOLLMANN und O.MALZER (1980) veröffentlicht.

Die allgemeinen Aufschlußverhältnisse des Untersuchungsgebietes müssen teils als gut, teils als überaus schlecht bezeichnet werden, denn ausgedehnte diluviale Moränen und postglaziale Schotterablagerungen des einstigen Salzach- und Traungletschers verhüllen zum Teil in großer Mächtigkeit die Molassesedimente. Auch im Untersuchungsgebiet von Geiersberg mußten für eine erstmalige Kartierung von F.ABERER (1957) bereits Bohrungen der Rohölgewinnungs-AG herangezogen werden.

Im Arbeitsgebiet Geiersberg liegt eine relativ einfache geologische Situation vor. Betrachtet man Beilage 1, so sieht man auf dieser die geologischen Grenzen nach F.ABERER (1957). Dabei zeigt sich, daß im gesamten Untersuchungsgebiet oberflächennah nur 2 Schichtglieder anstehen. Das höchste Schichtglied, die oberpliozänen Schotter, und darunter die Rieder Schichten, ein Tonmergel mit Sandlagen der Innviertler Serie.

Der besonders im Raume von Ried/Innkreis ausgeschiedene Schichtkomplex der Rieder Schichten mit Mächtigkeiten von 60 - 80 m ist in verschiedenen Teilgebieten seines Ablagerungsraumes nicht einheitlich entwickelt. Während im Süden des Verbreitungsgebietes die Rieder Schichten öfters von sandig-glimmrigen Tonmergeln und vor allen Dingen von mergelig-glimmrigen Feinsandlagen

aufgebaut werden, so nimmt gegen Norden hin, also im Gebiet von Peterskirchen, innerhalb der Rieder Schichten die Sandeinlagerung stärker ab. In diesem Gebiet ist ein Schichtkomplex zu beobachten, der aus hellgrauen bis grünlich grauen, schwach sandig glimmerigen, festen Tonmergeln mit nur einzelnen dünnen Feinsandlagen besteht (F.ABERER, 1957).

Auf diese Rieder Schichten folgt dann, wie bereits mehrfach erwähnt, der Komplex der oberpliozänen Schotter. Diese Schotter wurden erstmals von H.GRAUL (1937) eingehend untersucht. Graul unterscheidet 3 vordiluviale Aufschüttungshorizonte, die er folgendermaßen benannte: Geiersberger Aufschüttung, Federnbergaufschüttung, Eichberg-Geinbergaufschüttung. Diese Schotter sind untereinander auf Grund von schotteranalytischen Untersuchungen kaum zu unterscheiden, da sie fast alle vom gleichen Hinterland stammen, sodaß für die Erkennung und Einstufung aller dieser Schotterniveaus die morphologische Arbeitsweise herangezogen wurde. Da diese Schotter weder eine Verknüpfung mit Moränen erkennen lassen, noch ein konkaves Aufschüttungsprofil, wie dies für fluvioglaziale Schotterterrassen charakteristisch ist, zeigen, müssen sie als rein fluviatil bezeichnet werden. Es scheint wohl berechtigt, diese höchsten Schotterterrassen ins Oberpliozän zu stellen.

Charakteristisch für die Geiersberger Schotter ist, daß diese jünger sind, als die Quarzitkonglomeratbildung, da diese Schotter das Konglomerat in gut gerundeten, meist kleineren Blöcken als Geröllstücke enthalten. Weiters ist für die Geiersberger Schotter kennzeichnend, daß diese gegenüber dem Federnberger und Eichberg-Geinberger Schotter wesentlich rötlicher gefärbt sind und außerdem kaum Toneinlagerungen vorkommen. Die Hauptbestandteile dieser Schotter sind Gneise und Granite, sowie Quarze, etwas Sandstein, geringfügige Spuren von Hornstein und, wenn auch nicht dominant, so doch etwa 14 % nichtkristalline Bestandteile. Auf Grund dieser Gesteinsanalyse ist bereits zu bemerken, daß die Geiersberger Schotter für die Bauindustrie speziell geeignet sind.

3. Durchführung der Messungen und Auswertung.

Zu Beginn der Meßkampagne wurden 6 Profile festgelegt, entlang derer geoelektrische Tiefensondierungen vorgenommen werden sollten, wobei die Gesamtprofillänge 6.670 m betrug. Davon entfallen 3.030 m auf ein annähernd NS-verlaufendes Längsprofil, die restlichen 3.600 m verteilen sich auf 5 Querprofile (Beilage 1).

Bei der Planung der geoelektrischen Profile wurde darauf Bedacht genommen, daß einzelne Tiefensondierungspunkte auch außerhalb der vermuteten oberpliozänen Schotter gemessen wurden. Auf diese Weise sollte es möglich sein, die Widerstände der darunterliegenden Rieder Schichten ohne Störeinfluß zu erfassen.

Nach dieser Planungsphase erfolgten die Feldmessungen unter Berücksichtigung der Begehbarkeit (Ernte !) in den Monaten September und Oktober im Jahre 1980. Die Vermessungsarbeiten und Ergänzungsmessungen dauerten bis Mitte November 1980.

Bei den Feldmessungen kamen 2 verschiedene Gerätetypen zum Einsatz. Der größte Teil der Untersuchungen wurde mit einem ABEM-Terrameter durchgeführt. Dieses Gerät hat eine maximale Ausgangsleistung von 6 Watt und erzeugt einen rechteckigen Wechselstrom mit einer Frequenz von 4 Hz. Da es sich bei diesem Instrument um einen älteren Gerätetyp handelt, ist dieses noch mit Röhren bestückt und hat keine digitale Anzeige. Außerdem wird an diesem Instrument das Eigenpotential nicht kompensiert, ebensowenig wird der Einfluß von tellurischen Strömen berücksichtigt.

Gegen Ende der Meßkampagne kam zusätzlich eine geoelektrische Gleichstromapparatur vom Typ GGA 30, des Bodenseewerkes Geosystem Überlingen, zum Einsatz. Dieses Gerät erzeugt Spannungen von maximal 300 Volt. Die abgegebene Leistung ist mit 60 Watt begrenzt. Der Leistungsteil enthält eine sogenannte Erdungskontrolleinrichtung, mit der die Übergangswiderstände an den Außen-
elektroden gemessen werden können. Der Meßteil enthält die Steuer-

elektronik für den automatischen Meßablauf und die Elektronik für die Verarbeitung und digitale Anzeige der Meßwerte. Da dieses Gerät eine wesentlich höhere Ausgangsleistung aufweist und außerdem die Meßwerte gestapelt werden können, kam es vor allem im Übergangsbereich der oberpliozänen Schotter zu den Rieder Schichten zum Einsatz.

Gemessen wurde nach dem Schlumberger-Verfahren mit maximalen Außenelektrodenabständen von 400 m. Da sich die Messungen über einen Zeitraum von etwa 2 Monaten erstreckten, wurden einzelne Sondierungspunkte mehrfach gemessen, um Einflüsse infolge unterschiedlicher Bodendurchfeuchtung eruieren zu können.

Abschließend wurden die Sondierungspunkte lage- und höhenmäßig eingemessen. An einzelnen Brunnen wurden für Eichzwecke die Höhen des Grundwasserspiegels ermittelt.

Auf diese Weise wurden im Untersuchungsgebiet Geiersberg 72 Sondierungspunkte registriert. An 5 Meßstellen wurde mehrfach gemessen. Die Messungen selbst verliefen ohne nennenswerte Zwischenfälle.

Die Auswertung der gemessenen Kurven erfolgte auf der universitätseigenen Rechenanlage unter Verwendung eines Rechenprogrammes vom Geological Survey Denver, Colorado. Nach Eingabe der digitalisierten Sondierungskurven werden je nach vorgegebener Schichtanzahl die Tiefen und die wahren Widerstände der einzelnen Schichten berechnet. Während dieses Vorganges werden ständig die gemessenen und die berechneten Widerstände verglichen und ihre Abweichungen ausgeschrieben. Daneben sind in diesem Programm Programmsicherungen eingebaut, die laterale Einflüsse oder Fehler in der Digitalisierung ausschließen.

Einer der wesentlichen Gesichtspunkte für die Anwendung der geoelektrischen Tiefensondierung war der, daß mit dieser Methode

sowohl die Porosität der grundwasserführenden Schotter ermittelt werden und dementsprechend auch der Tongehalt von Schottern berechnet werden kann. Gerade dem Tongehalt kommt bei vorliegenden Untersuchungen eine große Bedeutung zu. Schließlich ist der Tongehalt von Bauschottern für die Verwendbarkeit dieser ein besonderes Kriterium. Es wurden daher die Ergebnisse der geoelektrischen Tiefensondierung auch dahingehend untersucht. Zu diesem Zwecke wurde ein Verfahren verwendet, welches bei der Auswertung von geophysikalischen Bohrlochmessungen der Erdölindustrie entwickelt wurde und von H.JANSCHKEK 1974 beschrieben wird. Man geht dabei von der Annahme aus, daß der spezifische Widerstand der hochohmigen Komponente, also der Schotter ohne Ton, durch eine allfällige Beimengung von Ton vermindert wird. Kennt man nun den Widerstand der hochohmigen Komponenten (Schotter) und den Widerstand der niederohmigen Komponente (Ton), so kann man aus den tatsächlich ermittelten Formationswiderständen, wie sie sich aus den Tiefensondierungen an Ort und Stelle ergaben, Rückschlüsse auf den Prozentgehalt des Tones im Schotter machen.

Um dies zu verdeutlichen, wurde eine Isoohmenkarte des oberpliozänen Schotters erstellt. Jene Gebiete, die einen extrem niedrigen Tongehalt aufweisen, wurden schraffiert eingezeichnet (Beilage 14).

Auf diese Weise können die Qualitätsmerkmale der im Bereich von Geiersberg anstehenden oberpliozänen Schotter rasch erfaßt werden.

Neben diesen geoelektrischen Untersuchungen war von vorne herein geplant, an ausgewählten Stellen des Untersuchungsgebietes auch die Refraktionsseismik einzusetzen. Erstens sollte mittels Refraktionsseismik geklärt werden, inwieweit sich die Ergebnisse der geoelektrischen Tiefensondierung und der Refraktionsseismik bei einer derartigen Problemstellung decken. Außerdem war zu er-

warten, daß mittels refraktionsseismischer Untersuchungen weitere Angaben über petrophysikalische Verhältnisse der Schotter zu erhalten wären. Allerdings war von vorangegangenen hydrologischen Untersuchungen mittels angewandter Geophysik im Bereich der oberösterreichischen Molasse bekannt, daß es bei der Refraktionsseismik auf Grund von geringen Geschwindigkeitskontrasten zwischen wasserführenden Schottern und den darunterliegenden tertiären Tonen und Sanden manchmal zum Auftreten von Blindzonen kommen kann. Tritt der Fall ein, daß die grundwassererfüllten Schotter in einer entsprechenden Teufe nur mehr sehr geringe Mächtigkeiten aufweisen, so kann diese Schicht womöglich refraktionsseismisch nicht erfaßt werden. In diesem Fall spricht man von der überschossenen Schicht. Dieses Phänomen würde für die Oberkante des Tertiärs Fehler in der Tiefenlage bewirken.

Um all diese Fragen klären zu können, wurde im Untersuchungsgebiet Geiersberg die Refraktionsseismik angewandt. So wurden insgesamt 3.320 Profilmeter refraktionsseismisch vermessen. Die Anlage der beiden Profile (1 Längsprofil und 1 Querprofil) erfolgte nach Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit. Es wurden die Profile so angelegt, daß die Flurschäden minimiert werden konnten. Außerdem mußte auf die Besiedelung und Straßen Rücksicht genommen werden. Entlang des Längsprofiles betrug der Schußpunktabstand 240 m, der Geophonabstand wurde mit 20 m festgelegt. Einzig und allein das schußpunktnächste Geophon war vom Schußpunkt nur 10 m entfernt. Um eine bessere Kontrolle über die oberflächennahen Schichten zu erhalten, wurde am Querprofil der Schußpunktabstand auf 120 m reduziert, der Geophonabstand betrug dementsprechend entlang dieses Profils nur mehr 10 m. Da die Distanz Schußpunkt-Geophone infolge des Geophonkabels bekannt ist, wird zum Errechnen der seismischen Geschwindigkeit noch die exakte Laufzeit der elastischen Wellen benötigt. Diese wird mit der Genauigkeit von 0,0005 Sekunden mittels einer 12-kanäligen seismischen Verstärkerapparatur, System Trio, der Firma ABEM-Stockholm, registriert.

Die elastischen Wellen wurden durch das Abtun kleiner Sprengladungen in 1 m tiefen Bohrungen erzeugt. Der Energiedurchgang war infolge der günstigen Bodendurchfeuchtung ausgezeichnet. Da vom Fall eines geneigten Refraktors ausgegangen wird, ist es bei der Refraktionsseismik notwendig, Schuß und Gegenschuß zu registrieren. Auf Grund der geringen erforderlichen Eindringtiefen von nur etwas über 20 m konnte entlang des Längsprofils auf Grund der größeren Schußpunktentfernungen auf ein Überlappen der seismischen Messungen verzichtet werden. Entlang des Querprofils, wo die Schußpunktabstände um die Hälfte kleiner waren, mußte jeweils auf 240 m überlappt werden.

Die Auswertung der refraktionsseismischen Messungen erfolgte nach dem bekannten Verfahren, wie sie in den geophysikalischen Lehrbüchern hinlänglich beschrieben sind. Außerdem wurden die Verfahren von R.SCHMÖLLER 1978 angewandt um zu testen, ob überhaupt Blindzonen bzw. der Fall der überschossenen Schicht, vorliegt.

Die Feldmessungen wurden im November 1981 bei relativ schlechten Witterungsverhältnissen durchgeführt. Im Anschluß an diese Feldmessungen wurden die einzelnen Schuß- und Geophonpunkte lage- und höhenmäßig eingemessen. Es ist noch zu ergänzen, daß ebenfalls sämtliche Tiefensondierungspunkte eingemessen wurden.

Neben diesen geophysikalischen Untersuchungen wurden für die Auswertung dieser Messungen noch 42 Schußbohrungen der Rohölgewinnungs-AG, die in den Jahren 1958 und 1959 abgeteuft worden waren, herangezogen. Mit Hilfe dieser Schußbohrungen, die zum größten Teil am Rande des Untersuchungsgebietes lagen, konnten einerseits die geophysikalischen Messungen geeicht werden, andererseits waren diese Bohrungen eine wertvolle Ergänzung der Geophysik und ersparten außerdem ein größeres Meßprogramm.

4. Ergebnisse.

4.1. Geoelektrischer Tiefensondierung.

Wie bereits im Zwischenbericht erwähnt, ergab die Auswertung der Sondierungskurven größtenteils einen Fünfschichtfall. Um jedoch die Darstellung der Ergebnisse in einem vertretbaren Maßstab bewerkstelligen zu können, wurde die meist zweigeteilte oberflächennahe Verwitterungsschicht, bestehend aus 20 bis 30 cm Humus, und mehr oder weniger reinem Lehm, zu einer einzigen Schicht zusammengefaßt.

Nach Vorlage der ausgewerteten Sondierungskurven in Form von Computerausdrucken wurde eine Widerstandsstatistik entlang des Längsprofils vorgenommen und entsprechend dem Bohrprofil der seismischen Schußbohrung 4930 gedeutet.

Dabei ergaben sich für die verschiedenen geologischen Horizonte folgende mittlere Widerstände:

1. grauschwarzer Humus:	210 ± 79 Ohm.m
2. graubrauner, stark sandiger Lehm:	64 ± 17 Ohm.m
3. graubrauner bis gelbbrauner, sandig lehmig gebundener, nußfaustgroßer Schotter (Quarz, Kristallin, Kalkalpin, Flysch) Oberpliozän:	750 ± 398 Ohm.m
4. graugrüner bis hellgrauer sandiger Tonmergel, gut geschichtet, einzelne dünne feinkörnige Sandlagen (Tertiär, Rieder Schichten)	489 ± 124 Ohm.m
5. blaugrauer, schwach sandiger Tonmergel, gut geschichtet (Tertiär)	23 ± 17 Ohm.m.

Betrachtet man diese Widerstandszuordnung, so fallen einerseits die hohen Widerstände für die oberpliozänen Schotter auf, wobei allerdings hier, wie die Standardabweichung verdeutlicht, eine weite Streuung der Widerstände zu bemerken ist. Diese Streuung dürfte auf unterschiedliche Lehmgehalte innerhalb der oberpliozänen Schotter zurückzuführen sein. Interessant ist weiters noch, daß die geoelektrische Tiefensondierung in diesem Gebiet keinen grundwasserführenden Schotter ausgewiesen hat. Allerdings zeigen einzelne Partien des oberen Tertiärhorizontes Widerstandswerte, die durchaus einem grundwassergefüllten Sand zugeordnet werden könnten. Diese Vermutung wird auch dadurch erhärtet, daß in den Bohrprofilen der seismischen Schußbohrungen innerhalb dieses Horizontes feinkörnige, wasserführende Sandlagen ausgewiesen werden. Außerdem könnte es sein, daß in diesem Bereich, der von K.VORHYZKA als "stehender Schlier" bezeichnete Tonmergel ansteht. Die engscharige Durchklüftung des Schliers ist von zahllosen natürlichen und künstlichen Aufschlüssen her bekannt und in dieser Form kommt dem Schlier auch eine gewisse Bedeutung als Wasserspeicher zu.

Die darunterliegenden reinen Tonmergel mit ihren Widerständen von etwa 20 Ohm.m weisen generell höhere Widerstände auf, als diese in den Bohrlochmessungen für die Rohölgewinnungs-AG im Feld Ried ermittelt worden waren. Der Grund dafür dürfte der sein, daß bei Oberflächengeophysik, also im speziellen Fall bei der geoelektrischen Tiefensondierung, ganze Schichtpakete erfaßt werden, während bei geoelektrischen Bohrlochmessungen die Eindringtiefe nur sehr gering ist und daher nur ein einzelnes Schichtglied gemessen wird.

Betrachtet man den ersten Teil des Längsprofiles, Profil G I (Beilage 2), so sieht man, daß unter einer im Durchschnitt etwa 3 m mächtigen Lehmschicht, über der meist geringmächtig Humus lagert, die oberpliozänen Schotter folgen. Die Mächtigkeit dieser oberpliozänen Schotter schwankt entlang dieses Längsprofiles beträchtlich. Außerdem ändern sich entlang dieses Profiles, wie

bereits erwähnt, auch die Widerstände dieses Schotterhorizontes. Unterhalb dieser oberpliozänen Schotter liegt dann ein Schichtpaket mit sehr schwankenden Widerständen. Inwieweit es sich bei diesem Horizont um ein Schotter-Ton-Gemisch handelt, oder ob dieser Horizont eventuell dem stehenden Schlier zugeordnet werden kann, konnte nicht eindeutig geklärt werden. Einerseits weist die Schußbohrung 6528 sehr wohl an der Basis der oberpliozänen Schotter eine geringmächtige Übergangsschicht auf, andererseits wiederum weist gerade diese Bohrung unterhalb dieses Übergangsgliedes nur mehr reinen Ton aus. Dies würde bedeuten, daß es sich hier um Tone mit eventuell höheren Feinsandlagen handelt. Diese Feinsandlagen könnten entsprechend ihrer Widerstände auch wasserführend sein. Interessant ist weiters noch eine Änderung dieses Horizontes ab dem Untersuchungspunkt G 1-11. Ab diesem Punkt werden die Widerstände sprunghaft höher und erreichen ihren Maximalwert von etwa 750 Ohm.m im Bereich des Untersuchungspunktes G 1-15. Auf Grund dieser hohen Widerstände ist es nicht mehr möglich, vom geophysikalischen Standpunkt her jenen Horizont als Ton oder Mergel zu bezeichnen. Hier muß also durchaus damit gerechnet werden, daß innerhalb des Horizontes grobklastische Anteile vorhanden sind. Auch eine starke Kompaktion der Tertiärschichten in diesem Gebiet könnte derart hohe Widerstände kaum hervorrufen. Unterhalb dieses, bis zu 25 m mächtigen, Horizontes, dessen Lithologie, wie soeben erwähnt, nicht eindeutig zu klären ist, folgen dann die reinen Tonmergel. Im großen und ganzen weisen diese Tonmergel am Anfang dieses Profiles G 1 kein nennenswertes Relief auf. Einzig und allein ein leichtes Einfallen gegen Norden hin ist zu bemerken. Ab dem Untersuchungspunkt G 1-13, hier ändert sich auch die Lithologie des darüberliegenden Horizontes, kommt es zu einem starken Abtauchen der Tonoberkante.

Die Fortsetzung des Längsprofiles Geiersberg ist in Beilage 3 dargestellt. Die generelle Charakteristik dieses Profiles ist ähnlich wie im Südteil des Untersuchungsgebietes. Allerdings sind hier die Mächtigkeiten der oberpliozänen Schotter wesentlich konstanter.

Jene, dem Tertiär zugeordnete hochohmige Schicht endet entlang dieses Profiles beim Untersuchungspunkt G 1-17. Ab diesem Punkt ist unterhalb der oberpliozänen Schotter wiederum ein nur relativ einheitlicher Horizont zu bemerken, der Widerstände zwischen 100 und 450 Ohm.m aufweist. Interessant ist auf diesem Profil außerdem noch, daß der tertiäre Untergrund, also jene Schicht, die auf Grund ihrer Widerstände eindeutig den Tonen und Mergeln des Tertiärs zuzuordnen ist, hier ein ausgeprägtes Relief aufweist.

Auf Beilage 4 sind nun die nördlichen Querprofile dargestellt. Dieses Querprofil, bezeichnet mit G 2a und G 2b, ist aus meßtechnischen Gründen zweigeteilt. Interessant ist, daß entlang dieses Profiles auf einem Teil die Humus- bzw. Lehmbedeckung zu fehlen scheint. Außerdem verdeutlicht dieses Profil sehr gut das Auskeilen der oberpliozänen Schotter. Weiters fällt auf, daß im Randbereich der oberpliozänen Schotter auch jene Übergangs- oder Zwischenschicht fehlt. Hier folgt also direkt auf die oberpliozänen Schotter der eigentliche Ton oder Mergel. Es könnte also durchaus sein, daß dieses Zwischenglied eher den oberpliozänen Schottern zugehörig ist, als den Innviertler Schichten. Dies müßte jedoch mit einer Kernbohrung geprüft werden. Jene Untersuchungspunkte, die außerhalb des Verbreitungsgebietes der oberpliozänen Schotter gemessen wurden, zeigen Widerstände für die hier anstehenden Rieder Schichten, die um 30 Ohm.m liegen und kaum schwanken.

Westlich der Querprofile G 2 beginnt das Profil G 3. Dieses Profil, in Beilage 5 dargestellt, zeigt ebenfalls sehr deutlich das Auskeilen der oberpliozänen Schotter. Außerdem ist, ähnlich wie am Profil G 2, das Auskeilen des darunterliegenden Übergangshorizontes zu bemerken. Interessant ist, daß die Schußbohrung 4927 unterhalb der oberpliozänen Schotter in diesem Bereich stark ver-

lehnte Schotter ausgewiesen hat. Die darunterliegenden Rieder Schichten haben wiederum Widerstände um 30 Ohm.m. Außerdem ergab sich in diesem Teil des Untersuchungsgebietes ein stärkeres Relief.

Etwa in der Mitte des Meßgebietes Geiersberg liegen die Querprofile G 4 und G 5 (Beilage 5 und 6). Das westlich des Längsprofiles gelegene Profil 4 zeigt eine ähnliche lithologische Abfolge wie entlang des Längsprofiles. Einzig und allein ein ausgeprägtes Relief sowohl innerhalb der oberpliozänen Schotter als auch des tertiären Lehmantelles kennzeichnet dieses Profil. Zwischen den oberpliozänen Schottern und den darunterliegenden Rieder Schichten liegt wiederum eine bis zu 20 - 25 m mächtige Zwischenlage. Auch hier liegen die Widerstände wieder in einem Bereich, wie sie grundwasserführende Schotter aufweisen würden. Interessant ist noch, daß zwischen den Meßpunkten G 4-7 und G 4-8 die oberpliozänen Schotter nicht vorhanden sein dürften. Betrachtet man die geologische Karte von F.ABERER, so sieht man, daß in diesem Bereich die oberpliozänen Schotter eine geringfügige Einbuchtung aufweisen. Allerdings liegt diese Stelle außerhalb des Meßprofiles. Es könnte aber durchaus sein, daß bei der Oberflächenkartierung dieser Umstand nicht bemerkt werden konnte und das Fehlen der oberpliozänen Schotter sich in diesem Bereich etwas weiter nach Osten erstreckt.

Daß die geophysikalischen Ergebnisse etwas von der Kartierung von F.ABERER abweichen, zeigt Profil 5 sehr deutlich. Betrachtet man Beilage 1, so sieht man, daß dieses Profil ab dem Untersuchungspunkt G 5-6 nur mehr im Bereich der anstehenden Rieder Schichten verläuft. Die Auswertung dieses Profiles ergab hingegen, daß die oberpliozänen Schotter auch noch unterhalb der Meßpunkte G 5-7, G 5-8, G 5-9 anstehen. Es ist zwar ein leichtes Verflachen in der Mächtigkeit zu bemerken, die Ausbißlinie konnte jedoch mit diesem Profil nicht erfaßt werden. Markant ist wiederum ein ausgeprägtes Relief der darunterliegenden Tone. Entsprechend diesem

ausgeprägten Relief ändert auch die Zwischenschicht, die wiederum sehr unterschiedliche Widerstände aufweist, ihre Mächtigkeit. An dieser Stelle des Untersuchungsgebietes weichen die kartierten oberpliozänen Schotter von den geophysikalischen Untersuchungen deutlich ab. Es hat den Anschein, als würde hier die Ausbißlinie der oberpliozänen Schotter zumindest um 600 bis 800 m weiter östlich verlaufen.

Das südlichste Querprofil verläuft annähernd Ost-West und quert den von F.ABERER auskartierten oberpliozänen Schotterrücken zur Gänze. Betrachtet man das in Beilage 8 dargestellte Profil, so sieht man auf den ersten Blick ein deutliches Relief innerhalb der Rieder Schichten. Entsprechend diesem Relief schwankt auch die darüberliegende Zwischenlage sehr stark. So betragen die Mächtigkeiten dieser Zwischenlage im Bereich des Untersuchungspunktes G 6-6 etwa 5 m, während hingegen diese Zwischenlage im Bereich des Untersuchungspunktes G 1-3 bereits 20 m mächtig ist. Allerdings fällt auf, daß die Widerstände dieser Zwischenlage in diesem südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes extrem niedrig sind. Es hat also den Anschein, als würde hier die Tonkomponente vorherrschen. Die oberpliozänen Schotter selbst sind entlang dieses Profils nur in einer sehr geringen Mächtigkeit vorhanden. Einzig und allein im Bereich des Untersuchungspunktes G 6-8 überschreitet ihre Mächtigkeit 10 m. Interessant ist vielleicht noch, daß im Bereich des Meßpunktes G 6-12, wo nach der Kartierung von ABERER bereits wieder oberpliozäne Schotter anstehen sollten, diese nicht geophysikalisch nachgewiesen werden konnten. Im Westen dieses Profils hingegen deckt sich die sich bei der Kartierung ergebende Ausbißlinie der oberpliozänen Schotter sehr gut mit den geophysikalischen Ergebnissen.

4.2. Refraktionsseismik.

Die Ergebnisse der refraktionsseismischen Untersuchungen von Geiersberg sind in den Beilagen 9, 10 und 11 dargestellt. Um die

Zuordnung der einzelnen refraktionsseismischen Horizonte zur entsprechenden Geologie eindeutig durchführen zu können, wurde eine Geschwindigkeitsstatistik vorangestellt. Generell handelt es sich bei diesen Ergebnissen um einen seismischen Vierschichtfall. Während bei der geoelektrischen Tiefensondierung grauschwarzer Humus und graubrauner sandiger Lehm unterschiedliche Widerstände aufwiesen und dementsprechend getrennt ausgeschieden wurden, faßt die Refraktionsseismik diese beiden Schichtglieder zu einem zusammen. Es ergab sich daher:

1. Oberflächennahe Verwitterungsschicht und Lehme	579 ± 163 m/sec
2. Oberpliozäne Schotter	813 ± 232 m/sec
3. Zwischenhorizont (analog zur geoelektrischen Tiefensondierung)	1494 ± 236 m/sec
4. Rieder Schichten (Tertiär)	2110 ± 137 m/sec.

Die refraktionsseismischen Geschwindigkeiten der oberflächennahen Verwitterungsschicht entsprechen durchaus den aus der Literatur bekannten Werten für Lehm und Lockerböden. Die Geschwindigkeiten der oberpliozänen Schotter schwanken wesentlich stärker. So stehen minimalen Geschwindigkeiten von 550 m/sec Maximalgeschwindigkeiten von 1300 m/sec gegenüber. In diesem Fall ist bei der Untergrenze dieser Geschwindigkeiten kaum ein Geschwindigkeitskontrast zu der oberflächennahen Verwitterungsschicht festzustellen. Es ist jedoch zu bedenken, daß die Geschwindigkeitsverhältnisse entlang der seismischen Profile einen ausgeprägten Trend aufweisen, der sowohl innerhalb des V_1 Horizontes als auch beim V_2 -Horizont zu bemerken ist. Dementsprechend ergaben sich in jenen Bereichen, wo die oberflächennahe Verwitterungsschicht nur sehr niedrige Geschwindigkeitswerte aufwies, auch innerhalb des oberpliozänen Schotters die Minimalgeschwindigkeiten.

Die bei der Refraktionsseismik ebenfalls auftretende Zwischenschicht mit ihren mittleren Geschwindigkeiten von annähernd

1500 m/sec würde bei einer oberflächlichen Deutung dieser Ergebnisse grundwasserführenden Schottern zugeordnet werden. Da wir jedoch von den Ergebnissen der geoelektrischen Tiefensondierung und von den Bohrprofilen her wissen, daß ein derartig ausgeprägter Grundwasserkörper im Gebiet von Geiersberg nicht vorhanden ist, muß dieser Horizont analog zur Geoelektrik als Übergangshorizont gedeutet werden. Wahrscheinlich sind es Schotter mit höherem Lehmanteil, die diese Geschwindigkeiten zeigen. Allerdings könnten auch sandreiche Tertiärpartien ähnliche Geschwindigkeiten hervorrufen. Eine eindeutige Klärung, welche Lithologie nun dieser sowohl bei der Refraktionsseismik als auch bei der geoelektrischen Tiefensondierung als Zwischenglied ausgewiesene Horizont hat, kann nur eine Kernbohrung erbringen.

Die tertiären Tone der Rieder Schichten zeigen ein sehr eindeutiges Geschwindigkeitsbild. Hier stehen den Minimalgeschwindigkeiten von 1900 m/sec Maximalgeschwindigkeiten von 2350 m/sec gegenüber. Außerdem ist entlang der seismischen Profile innerhalb dieses Schichtgliedes keine nennenswerte Geschwindigkeitszu- oder Abnahme in eine Richtung zu bemerken.

Betrachtet man nun Profil S-1, so bemerkt man, daß hier die einzelnen Schichtglieder refraktionsseismisch sehr gut erfaßt werden konnten. Der Umstand, daß zwischen Schußpunkt 1 und Schußpunkt 2 die oberflächennahe Verwitterungsschicht zu fehlen scheint, täuscht jedoch etwas. Es ist zu bedenken, daß bei der Refraktionsseismik infolge der vorgewählten Geophonabstände bei geringen Mächtigkeiten einzelner Schichtglieder, diese nicht mehr erfaßt werden können. Es ist also anzunehmen, daß auch in diesem Bereich die oberpliozänen Schotter nicht direkt anstehen. Weiter gegen Norden hin werdendann die oberpliozänen Schotter von einer als Verwitterungsschicht bezeichneten Lage überdeckt. Auf Grund der Geschwindigkeitsverhältnisse kann es sein, daß ein Anteil dieser im Bereich von Schußpunkt 6 sehr mächtigen Schicht den oberpliozänen Schottern zugeordnet werden muß. Analog zur geoelektrischen Tiefensondierung schwankt auch die Mächtigkeit der oberpliozänen Schotter

entlang der refraktionsseismischen Profile stärker, Unter diesen oberpliozänen Schottern folgt dann die bereits hinlänglich beschriebene Zwischenschicht. Dabei fällt auf, daß dieses Schichtglied im Bereich von Schußpunkt 6 zu fehlen scheint. Hier dürften die oberpliozänen Schotter direkt von den Rieder Schichten unterlagert werden. Vergleicht man jedoch diese Ergebnisse mit der geoelektrischen Tiefensondierung, so sieht man, daß nach den geoelektrischen Ergebnissen auch in diesem Bereich ein Schichtglied mit ähnlichen lithologischen Verhältnissen vorhanden sein dürfte. Wahrscheinlich konnte dieses Schichtglied in diesem eben besprochenen Bereichrefraktionsseismisch nicht ausgewiesen werden. Ab dem Schußpunkt 7 beginnt allerdings diese Zwischenschicht wieder und nimmt gegen Norden hin an Mächtigkeit zu.

Die darunterliegenden Rieder Schichten zeigen ein sehr einheitliches Geschwindigkeitsbild. Der Strukturverlauf deckt sich annähernd mit den Ergebnissen der geoelektrischen Tiefensondierung. So ergab sich auch hier ein leichtes Einfallen gegen Norden hin.

Bedenkt man, daß entlang von Profil S 3 die Geophonabstände und somit auch die Schußpunktabstände auf die Hälfte reduziert worden waren, es konnten daher auch geringer mächtige Horizonte ausgewiesen werden. So ergab sich vor allen Dingen innerhalb der Zwischenschicht eine Zweiteilung. Dabei fällt auf, daß unter dem Horizont mit seinen Geschwindigkeiten von ca. 1100 m/sec ein Horizont liegt, der Geschwindigkeiten zwischen 1700 und 1800 m/sec aufweist. Bemerkenswert ist, daß einzig und allein an dieser Stelle des Untersuchungsgebietes sich die Ergebnisse der Refraktionsseismik und der geoelektrischen Tiefensondierung auch hinsichtlich der Tiefenlage der Horizonte genau decken. In den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes ergab nämlich die Refraktionsseismik für die Unterkante der oberpliozänen Schotter meist etwas zu geringe Tiefen, hingegen wurden bei der Refraktionsseismik die Oberkante der Rieder Schichten meist etwas tiefer gefunden. Es könnte also durchaus sein, daß bei der Refraktionsseismik die Schichtgrenze

zwischen oberpliozänen Schottern und dem Zwischenglied nicht tatsächlich die Grenze oberpliozäne Schotter-tonreichere Horizonte ist, sondern daß es sich dabei um den Grundwasserspiegel handelt. Wie bekannt, haben grundwasserführende Schotter Geschwindigkeiten von > 1400 m/sec. Zeigen nun die unter dem Grundwasserhorizont liegenden vertonten Schotter oder sandigen Tonlagen ähnliche Geschwindigkeiten, so können diese refraktionsseismisch nicht getrennt werden.

Generell scheint es zweckmäßig, bei einer Refraktionsseismik mit einer ähnlichen Problemstellung besser kleinere Geophon- und Schußpunktabstände zu wählen. Auf diese Weise ist das Auflösungsvermögen wesentlich besser. Allerdings muß bedacht werden, daß auch auf diesem Profil mit den kleinen Geophonabständen im Bereich zwischen Schußpunkt 13 und 14 eine Gliederung der Zwischenschicht nicht gemacht werden konnte. Hier dürfte also das Grundwasserstockwerk selbst für diese Geophonabstände zu geringmächtig werden.

4.3. Strukturkarte des präquartären Untergrundes.

Für die Erstellung dieser Strukturkarte wurden die Tiefenwerte der Basis oberpliozäne Schotter herangezogen (Geoelektrik). Inwieweit die Zwischenschicht der Innviertler Serie oder dem darüberliegenden Oberpliozän zuzuordnen ist, wurde nicht berücksichtigt. Da für die Erstellung dieser Karte auch die Bohrprofile der Schußbohrungen der Rohölgewinnungs-AG herangezogen wurden und sich diese Ergebnisse bezüglich der Oberkante Innviertler Serie mit der Unterkante der oberpliozänen Schotter aus der Geophysik deckten, wurde dieser Strukturwert einheitlich für die Erstellung dieser Karte herangezogen.

Betrachtet man Beilage 12, so sieht man, daß im Süden des Untersuchungsgebietes ein Strukturhoch ansteht, während im Norden etwas südwestlich der Haltestelle Peterskirchen ein ausgeprägtes Strukturteuf zu liegen scheint. Es wird auf dieser Karte ver-

deutlicht, was bereits bei der Besprechung der Profile festgestellt worden war, daß der Untergrund, also die Oberkante der Rieder Schichten gegen Süden hin einfällt.

Da die Frage, wo dieses ominöse Zwischenglied zuzuordnen ist, nicht eindeutig geklärt werden konnte, wurde bei der Erstellung der Strukturkarte darauf verzichtet, größere Details, als sie mit 10er Linienverfaßt werden konnten, zu konstruieren.

Neben diesen beiden markanten Strukturmerkmalen ist im Gebiet der oberpliozänen Schotter von Geiersberg kein nennenswertes Strukturelement zu bemerken. Interessant ist vielleicht noch, daß sowohl westlich als auch östlich des Untersuchungsgebietes die Strukturwerte für die Rieder Schichten absinken. Bedenkt man nun, daß die oberpliozänen Schotter erst im Bereich der höheren Strukturwerte abgelagert wurden, so wird dadurch die Arbeit von H.GRAUL bestätigt, der als Ablagerungsmileu für die oberpliozänen Schotter tertiäre Hochlagen suchte.

Ergänzend ist noch zu bemerken, daß für die vorliegende Strukturkarte die Ergebnisse der Refraktionsseismik nicht verwendet wurden. Die Gründe hierfür wurden bereits an anderer Stelle erörtert.

4.4. Isopachenkarte

Nach der Erstellung dieser Strukturkarte wurde daran gegangen, eine Isopachenkarte der oberpliozänen Schotter zu konstruieren. Als Arbeitsgrundlage wurden wiederum die Ergebnisse der geoelektrischen Tiefensondierung und die Bohrprofile der seismischen Schußbohrungen der Rohölgewinnungs-AG herangezogen. Die refraktionsseismischen Ergebnisse wurden aus den bereits mehrfach erwähnten Gründen auch für die Erstellung der Isopachenkarte nicht verwendet.

Auf der in Beilage 1 dargestellten Karte wurden die Isopachen je 2 m eingezeichnet. Jene Gebiete, wo die Mächtigkeit der oberpliozänen Schotter 10 m übersteigt, wurden schraffiert dargestellt. Betrachtet man diese Karte, so sieht man auf den ersten Blick, daß es mehrere Zonen gibt, wo die Schottermächtigkeit 10 m deutlich übersteigt. Das südlichste Gebiet mit einer derart mächtigen Schotterbedeckung befindet sich östlich der Ortschaft Roith etwa im Bereich der Abzweigung der Straße Peterskirchen-Geiersberg. Dieses flächenmäßig nicht sehr ausgeprägte Gebiet zeigt maximale Schottermächtigkeiten von etwa 14 m. Es ist dazu jedoch zu bemerken, daß dieses Gebiet mittels Geophysik nicht vollkommen erfaßt wurde. Als wesentliche Ergebnisse wurden für dieses Gebiet die Bohrungen im Bereich der Straße Roith-Geiersberg verwendet. Außerdem muß vermutet werden, daß sich diese mächtige Schotterlage gegen Süden hin noch etwas weiter erstreckt.

Ebenfalls nur auf Grund der Bohrerergebnisse ergab sich ein mächtiger Schotterkörper westlich von Profil 4. In diesem Gebiet ergabensich maximale Schottermächtigkeiten von 18 m.

Im Kreuzungsbereich der Profile 1, 4 und 5 zeigt sich das nächste Schotterhoffnungsgebiet. Hier ergaben sich diese Schottermächtigkeiten vor allen Dingen auf Grund der geoelektrischen Tiefensondierung. Sowohl auf Grund der Bohrerergebnisse als auch der Geophysik zeichnet sich im Bereich des Profiles 5 ab, daß dieser Schotterkörper mit den nördlich und östlich davon gelegenen mächtigen Schottern zusammenhängt. Es ist zu bemerken, daß ab der Kreuzung von Profil 4 und 5 gegen Norden hin Richtung Haltestelle Peterskirchen die Schotterbedeckung sehr mächtig sein dürfte. Einzig und allein ein topographischer Einschnitt etwas nördlich der hier das Untersuchungsgebiet querenden Hochspannungsleitung teilt diese Schotterkörper. Weiters ist interessant, daß im Bereich der zur Zeit im Abbau befindlichen Schottergrube der Firma Frauscher, Ried/Innkreis, ebenfalls Schottermächtigkeiten

von etwa 18 m anstehen dürften. Nördlich dieser Schottergrube beginnt der oberpliozäne Schotter rasch an Mächtigkeit zu verlieren und dürfte im Bereich der Haltestelle Peterskirchen endgültig auskeilen.

Überschlagsmäßige Vorratsberechnungen ergaben, daß im Untersuchungsgebiet etwa 38,5 Millionen m^3 oberpliozäner Schotter anstehen. Es ist jedoch zu bedenken, daß diese Zahlen wahrscheinlich nur eine Untergrenze der sicher vorhandenen Schotterreserven darstellt. Denn einerseits konnte das gesamte Gebiet der oberpliozänen Schotter, wie sie im Raum von Geiersberg anstehen, mit dem vorliegenden Meßprogramm nicht erfaßt werden, andererseits wiederum ist nicht sicher, ob die Untergrenze, wie sie sich aus der geoelektrischen Tiefensondierung ergab, tatsächlich die lithologische Grenze oberpliozäne Schotter zu den Rieder Schichten darstellt. Wie bereits an anderer Stelle ausführlich behandelt, kann es durchaus sein, daß die sogenannte Zwischenschicht in ihrem oberen Teil sehr wohl noch den oberpliozänen Schottern, die hier vielleicht wassergesättigt sind, zuzuordnen ist. In diesem Fall würde die Vorratsberechnung noch wesentlich günstiger ausfallen. Wären z.B. 4 m der Zwischenschicht noch den oberpliozänen Schottern zuzuordnen, so würde sich der Gesamtvorrat der im Untersuchungsgebiet anstehenden oberpliozänen Schotter auf etwa 50 Millionen m^3 erhöhen. Es sei also nochmals mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen, daß die anfänglich erwähnten 38,5 Millionen m^3 als eine sehr vorsichtige Vorratsberechnung anzusehen sind.

4.5. Isohmenkarte.

Um nun auch Aussagen über die qualitativen Merkmale der oberpliozänen Schotter machen zu können, wurde versucht, auf Grund der geoelektrischen Ergebnisse eine Isohmenkarte zu konstruieren. Dabei geht man von der Annahme aus, daß ein allfällig im Porenraum der Schotter vorhandener Tongehalt den elektrischen Widerstand

des Schotterpaketes stark verringert. Um den Lehmgehalt der Schotter berechnen zu können, müssen Annahmen getroffen werden. So wurde für die trockenen Schotter ohne Beimengung von Feinfraktion in Form von Schluff oder Ton ein Widerstand von 5.000 Ohm.m angenommen. Die niederohmige Komponente, die ebenfalls in dieser Gleichung enthalten ist, wurde der Tonkomponente gleichgesetzt und es wurde hierfür der mittlere Widerstand von 20 Ohm.m angenommen.

Betrachtet man nun Beilage 14, so sieht man, daß Gebiete mit elektrischen Widerständen von über 1000 Ohm.m schraffiert dargestellt wurden. Nimmt man nun diese 1000 Ohm.m-Linie als Qualitätsgrenze an und setzt man den Widerstand von 1000 Ohm.m in die erwähnte Gleichung ein, so ergibt sich, daß im schraffierten Teil des Untersuchungsgebietes die Lehmgehalte der oberpliozänen Schotter unter 5 % absinken. Nimmt man für diese Berechnung die unterste Isoohmenlinie dieser Karte, also die 400 Ohm.m-Linie her und setzt man diesen Wert in jene Gleichung ein, so zeigt sich, daß selbst an diesen Stellen der Lehmgehalt der oberpliozänen Schotter unter 20 % liegen dürfte. Genau gesagt ergab sich bei einer Annahme von 400 Ohm.m ein Lehmgehalt von 18,5 %.

Zusammenfassend bedeutet dies, daß es im Untersuchungsgebiet Geiersberg einerseits Partien der oberpliozänen Schotter gibt, wo der Lehmgehalt unter 5 % absinkt, andererseits die Qualität der oberpliozänen Schotter im gesamten Untersuchungsgebiet nie schlechter wird, als dies eine Lehmbeimengung von 20 % bewirkt. Dabei ist jedoch zu ergänzen, daß diese 20 % Maximalwerte sind, die an den meisten Stellen nicht erreicht werden. Als Durchschnittswert muß für die oberpliozänen Schotter zwischen Peterskirchen und Geiersberg ein Wert von etwa 10 % Ton im Schotter angenommen werden.

Teil 2: Natternbach

1. Einleitung und Problemstellung.

Der 2. Teil des Forschungsprojektes OA 10 befaßt sich mit dem Untersuchungsgebiet um Natternbach. Nach Beendigung der Feldarbeiten für das Teilprojekt Geiersberg wurde unter anderem auf Grund einer Kontaktnahme mit der Landesbaudirektion von Oberösterreich beschlossen, auch die Natternbacher Bucht geophysikalisch zu untersuchen. Die Problemstellung war im Bereich der Natternbacher Bucht jedoch wesentlich komplexer als sie im Gebiet von Geiersberg vorgelegen hat. Ein wesentliches Ziel dieser Untersuchungen bestand darin, erste Anhaltspunkte über die Tiefe der Natternbacher Bucht zu erhalten. Da man von der Geologie her wußte, daß die Natternbacher Bucht mit tertiären Sedimenten aufgefüllt ist, wurde auch hier der geoelektrischen Tiefensondierung gegenüber der Refraktionsseismik der Vorzug gegeben. Einerseits war zu erwarten, daß mittels geoelektrischer Tiefensondierung ein größeres Auflösungsvermögen erreicht werden kann und auf Grund der detaillierten geoelektrischen Ergebnisse auch Rückschlüsse auf die qualitativen Merkmale der des Becken erfüllenden Sedimente gemacht werden können, andererseits kann die Frage der Tiefe der Natternbacher Bucht mittels Geoelektrik ebenso gelöst werden. Von anderen Arbeiten des Institutes für Geophysik war bekannt, daß am Übergang von der tertiären Beckenfüllung zum kristallinen Untergrund meist das Kristallin stark angewittert und aufgelockert ist, sodaß sich die gesteinsphysikalischen Parameter nur allmählich dem festen Kristallin angleichen, es konnte aber damit gerechnet werden, daß auch diese Frage mittels Geoelektrik zu lösen sein wird. Einzig und allein ein stark ausgeprägtes Relief des kristallinen Untergrundes würde mittels Refraktionsseismik wahrscheinlich besser erfaßt werden können. Es bleibt dabei jedoch die Frage offen, inwieweit sich die Geschwindigkeiten der tertiären Sedimente und die Geschwindigkeiten des aufgelockerten Kristallins voneinander signifikant unterscheiden. Sollten hier nur gering-

fügige Unterschiede sein, so würde die Refraktionsseismik kaum brauchbare Ergebnisse erbringen. Allerdings war daran gedacht, am Ende der geoelektrischen Tiefensondierungen eventuell noch ein Testprogramm mittels Refraktionsseismik durchzuführen, um diese Frage klären zu können.

Neben der allgemeinen Frage der Strukturerkundung des kristallinen Untergrundes war die zweite zentrale Problemstellung zu klären, welche qualitativen Merkmale die tertiäre Beckenfüllung im Bereich der Natternbacher Bucht aufweist. Dabei wurde wieder von der Annahme ausgegangen, daß sich die Sedimente bezüglich ihres Ohm'schen Widerstandes signifikant unterscheiden. Es war zu erwarten, daß sowohl die diluvialen Aufschüttungen im Bereich der Natternbacher Bucht, als auch die oberpliozänen Schotter höhere Widerstände aufweisen, wie die Sande des Helvets, die im Nordteil der Natternbacher Bucht zu finden sind.

Neben einer profilmäßigen Aufnahme mittels geoelektrischer Tiefensondierung war noch geplant, die 3 im Gebiet der Natternbacher Bucht zum Zwecke der Wassergewinnung abgeteuften Bohrungen mittels Geoelektrik zu untersuchen. Dies schien unbedingt notwendig zu sein, da nur ein Test in unmittelbarer Nähe von Bohrungen, deren Bohrprofil bekannt ist, die Identifikation der geoelektrischen Horizonte bezüglich der geoelektrischen Einheit erlaubt.

2. Geologischer Rahmen.

Die Natternbacher Bucht, ca. 22 km WNW der oberösterreichischen Stadt Eferding, liegt an den Südabhängen des Sauwaldes. Die am Südrand der Böhmisches Masse anstehenden Molasseablagerungen tauchen gegen Südosten im allgemeinen nicht allmählich unter das tertiäre Hügelland ein, sondern neben dem alten Erusionsrelief, begleiten zahlreiche Störungslinien den Massivrand. Dadurch werden die einzelnen Grundgebirgsrücken, wie z.B. der Schärdinger-Taufkirchner-Peuerbacher Rücken abgetrennt, die auf

große Erstreckung zu verfolgen sind und die ihrerseits wieder von Becken und Rinnen (Schärdinger-Taufkirchner-Matzinger-Natternbacher- und Weizenkirchner Becken) begleitet werden.

Dementsprechend gehört die Natternbacher Bucht bzw. deren kristalliner Untergrund der Sauwaldzone an. Diese Sauwaldzone wird überwiegend von Perlgneisen aufgebaut. Schärdinger- und Peuerbacher Granit treten in einer Reihe meist unscharf begrenzter, in die Perlgneise übergehender Körper im südwestlichen Teil des Sauwaldes auf. Gerade in diesem Teil liegt die Natternbacher Bucht. So besteht die kristalline Umrahmung der Natternbacher Bucht aus Peuerbacher Granit, Paragneis mit Gangschwärmen, sowie Fein- bis Mittelgraniten. Interessant ist vielleicht noch zu erwähnen, daß nach der Geologie von G.FUCHS und A.MATURA (1976) der gesamte Südteil des Sauwaldes schwächer tektonisiert erscheint.

Da die Natternbacher Bucht räumlich relativ eng begrenzt ist, dürfte auch der Beckenuntergrund den Gesteinen der Beckenumrandung zuzuordnen sein. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß die Granite und Paragneise des kristallinen Untergrundes nach oben hin sicher stark angewittert sind. Dabei kann es sein, daß diese angewitterten Granite und Gneise als Schutt auftreten mit größeren Blöcken. Es kann aber durchaus auch sein, daß es sich dabei um ein weiteres Verwitterungsprodukt, welches im Volksmund manchmal als "Flinz" bekannt ist, handelt. Dieser Flinz hat meist eine lehmig-grusige Konsistenz und kommt normalerweise in flachwelligen Teilen des Mühlviertels vor.

Die eigentliche Beckenfüllung dürfte dem Helvet zuzuordnen sein. Dabei sind 2 lithologische Einheiten zu unterscheiden. Auf der einen Seite stehen vor allem im Norden der Natternbacher Bucht fossilreiche Grobsande an. Nach F.ABERER sind diese Grobsande den Atzbacher Sanden zuzuordnen. Es sind dies graue bis graugrüne, etwas glaukonitische, mittel bis sehr grobkörnige, unsortierte Quarzsande, wobei in diesen auch Quarzkiesel und Quarzschotter unregelmäßig verstreut zu beobachten sind. Meist sind diese Sande ungeschichtet oder besonders in tieferen Partien lebhaft kreuz-

geschichtet. Die gegen das Liegende und Hangende zu auftretenden, geringmächtigen graugrünen Mergellagen und Mergellinsen bergen die für den Robolus-Schlier typische Mikrofauna. Diese groben Quarzsande gehen gegen Süden zu bzw. durch rasche Wechsellagerung und immer häufigere Einschaltung gegen das Hangende hin in graue bis grünlich-graue, selten blau-graue Tonmergel über, die hellgelb-grau verwittern, etwas feinstsandig glimmrig und dünn-schichtig, bisweilen auch dünnbankig sind. Diese Tonmergellagen werden lokal als "Blätterschlier" bezeichnet (W.FUCHS, 1968).

Auf diese dem unteren Helvet zuzuordnende Sedimentfüllung folgen dann etwa in der Mitte der Natternbacher Bucht oberpliozäne Schotter. Die Lithologie dieser Schotter wurde in Teil 1 dieser Arbeit bereits eingehend behandelt. Neben diesen oberpliozänen Schottern überlagern im Großteil der Natternbacher Bucht die Schotter der Hochterrasse das Helvet. Die Schotter der Hochterrasse sind der Riß-Eiszeit zuzuordnen. Die rißeiszeitlichen fluviatilen Ablagerungen bestehen meist aus Schottern mit vorwiegend kalkalpinen Komponenten und sandigem Bindemittel und gelten als ausgezeichnete Grundwasserleiter. Manchmal sind die obersten 1 bis 2 m mit Lehm bedeckt. Die maximalen Mächtigkeiten dieser rißeiszeitlichen Schotter können 30 m betragen. Im Bereich der Natternbacher Bucht sind diese Schotter zwar flächenmäßig weiter verbreitet, ihre Mächtigkeit dürfte jedoch wesentlich geringer sein.

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß die Geologie der Natternbacher Bucht im Gegensatz zum Untersuchungsgebiet Geiersberg wesentlich komplexer ist.

3. Durchführung der Messungen und Auswertung.

Die Feldmessungen wurden im Mai und Juni 1981 durchgeführt. Vor den eigentlichen Messungen waren im Gebiet der Natternbacher Bucht umfangreiche Testmessungen notwendig. Einerseits war kein Anhaltspunkt vorhanden, welche maximalen Tiefen die Natternbacher Bucht aufweist. Da die verschiedenen geoelektrischen Apparaturen bezüglich ihrer Eindringtiefe begrenzt sind, war es notwendig, im

zentralen Bereich der Natternbacher Bucht einzelne geoelektrische Tiefensondierungspunkte zu registrieren und gleich im Feld auszuwerten. Auf diese Weise wurden die maximal erforderlichen Elektrodenabstände bestimmt. Andererseits waren im Gebiet der Natternbacher Bucht 3 Bohrungen für die Grundwassererschließung abgeteuft worden. An diesen Bohrungen wurden ebenfalls einzelne geoelektrische Tiefensondierungen registriert, um mit Hilfe des Bohrprofils eine geologische Identifikation der einzelnen Widerstandshorizonte zu erreichen. Leider hatte keine dieser 3 Bohrungen den kristallinen Untergrund erreicht. Es war daher nicht möglich, eine vollkommene Identifikation sämtlicher im Natternbacher Bereich anstehenden geologischer Schichten zu erhalten. Wie die Ergebnisse zeigten, wäre dies gerade im Übergang zwischen den tertiären Beckenfüllungen und dem darunterliegenden Kristallin sehr von Vorteil gewesen.

Bei den eigentlichen Feldmessungen wurden dann entlang von 4 Profilen, 1 Längsprofil mit einer Profillänge von 4,15 km und 3 Querprofilen mit einer durchschnittlichen Profillänge von etwa 2,3 km, 58 Tiefensondierungspunkte registriert. Der mittlere Punktabstand betrug entlang dieser Profile 200 m.

Da die vorangegangenen Testmessungen gezeigt hatten, daß die Sedimentfüllung im Bereich der Natternbacher Bucht Maximalwerte von 250 m aufweisen kann und außerdem die Beckenfüllung aus zum Teil extrem niederohmigen Schichten bestand, mußte der maximale Elektrodenabstand mit $AB = 1000$ m festgelegt werden. Dieser maximale Elektrodenabstand bildete dann ein Kriterium für die Auswahl der geoelektrischen Apparatur. Es wurde daher ein Gleichstromterrameter der Firma ABEM Schweden verwendet. Dieses Gerät erlaubt maximale Elektrodenabstände von 2000 m.

Da die Tiefe des kristallinen Untergrundes im Bereich der Natternbacher Bucht stark schwankte, wurde während der Messung darauf geachtet, daß am Endteil der registrierten Tiefensondierungs-

kurve eindeutlicher Anstieg erzielt werde. Auf diese Weise konnte gewährleistet werden, daß der kristalline Untergrund mittels der Geophysik erfaßt wurde.

Am Ende dieser Meßkampagne wurden sämtliche Tiefensondierungspunkte lage- und höhenmäßig eingemessen. Außerdem wurden die 3 vorhandenen Bohrungen in den Lageplan aufgenommen.

Die Auswertung der geoelektrischen Tiefensondierung erfolgte nach ähnlichen Gesichtspunkten, wie dies bereits eingehend im Teil 1 dieser Arbeit (Geiersberg) beschrieben worden ist. Einzig und allein auf die Erstellung einer Isopachenkarte mußte im Untersuchungsgebiet Natternbach verzichtet werden, da in diesem Gebiet kein einheitlicher geologischer Körper im gesamten Becken ansteht. Außerdem handelte es sich bei den Untersuchungen Natternbach mehr um eine Übersichtsmessung als um eine Detailaufnahme, wie sie im Gebiet von Geiersberg vorgenommen worden war. Um eine ähnliche Aussage wie im Gebiet von Geiersberg zu erhalten, wären hier noch weitere detailliertere Untersuchungen notwendig. Hiefür würden sich vor allen Dingen die Helvetsande im Norden der NatternbacherBucht sowie auch die oberpliozänen Schotter, wie sie F.ABERER nördlich von Unterbubenberg auskartiert hat, anbieten.

4. Ergebnisse.

4.1. Profile.

Um eine eindeutige Indifikation der einzelnen Widerstandshorizonte machen zu können, wurde eine Widerstandstatistik gemacht. Die Auswertung der geoelektrischen Tiefensondierungen ergab generell einen 6-Schichtfall. Es kam jedoch vor, daß sich einzelne Horizonte mehrfach wiederholen. Vor allen Dingen die tertiären Sande und tertiären Tone können bei einzelnen Meßpunkten mehrfach vorkommen. Die Statistik ergab nun folgende Werte:

1. Oberflächennahe Verwitterungsschicht (Sande, Lehm, Schotter)	182 \pm	194 Ohm.m
2. Schotter und Sande (diluviale Schotter der Hochterrasse und oberpliozäne Schotter)	219 \pm	170 Ohm.m
3. Tertiäre Sande des Helvet (Atzbacher Sande)	87 \pm	36 Ohm.m
4. Tertiäre Tone des Helvet (Robolus-Schlier, Blätterschlier, Tonmergel)	30 \pm	11 Ohm.m
5. Angewittertes Kristallin	380 \pm	243 Ohm.m
6. Unverwittertes Kristallin	2516 \pm	1600 Ohm.m

Betrachtet man nun diese Tabelle, so sieht man eine kräftige Streuung der Standardabweichungen bei einzelnen Schichten. Die prozentuell größte Standardabweichung ergab sich erwartungsgemäß bei der oberflächennahen Verwitterungsschicht. Wie bereits in der Tabelle dargestellt, besteht diese oberflächennahe Verwitterungsschicht zum Teil aus alluvialen Ablagerungen, zum Teil aus Lehmen, wie sie normalerweise die Hochterrasse bedecken, dann wiederum aus oberpliozänen Schottern und schließlich und endlich auch aus verwittertem Kristallin, wie es vor allen Dingen am Rand der Natternbacher Bucht anstehen dürfte. So stehen Maximalwerten von 890 Ohm.m Minimalwerte von 20 Ohm.m gegenüber. Dies verdeutlicht, daß hier mehrere geologische Einheiten oberflächennah anstehen. Die etwastiefer liegenden Schotter der Hochterrasse und die oberpliozänen Schotter zeigen bereits ein wesentlich einheitlicheres Bild. Hier stehen Maximalwerten von 420 Ohm.m nur mehr Minimalwerte von 90 Ohm.m gegenüber. Aber auch diese Schwankung kann darauf hindeuten, daß hier 2 oder mehrere lithologische Horizonte erfaßt wurden. Für genauere Aufnahmen wäre es daher unbedingt notwendig, ein wesentlich dichteres Netz von geoelektrischen Tiefensondierungspunkten, wenn auch mit geringerer Eindringtiefe, über diese Bereiche zu legen. Außerdem wäre die Zusammenarbeit mit einem Sedimentgeologen bei derartigen Arbeiten von großem Vorteil.

Wesentlich klarer werden die Widerstandsverhältnisse bei den Schichten des Helvets. So ergaben die tertiären Sande ein sehr

einheitliches Widerstandsbild. Allerdings sind auch bei diesen Sanden größere Schwankungen bei den gemessenen Widerständen festzustellen. Dies dürfte aber einzig und allein auf unterschiedliche Lehmgehalte bzw. eventuell auf Wasserführung zurückzuführen sein. Neben diesen tertiären Sanden zeigen auch die tertiären Tone und Mergel ein sehr einheitliches Widerstandsbild. Auf Grund dieser Tatsache ist zu erklären, daß die Abtrennung dieser beiden Schichtglieder mittels geoelektrischer Tiefensondierung sehr gut möglich ist.

Wesentlich unklarer werden die Verhältnisse wieder, wenn man die Widerstandsverteilung innerhalb des angewitterten Kristallins betrachtet. Bedenkt man jedoch, daß die Verwitterungsprodukte des kristallinen Untergrundes eine sehr unterschiedliche Form haben können, einerseits kann es sich um größere Blöcke handeln, andererseits können starke Klüftungen und Störungen den kristallinen Untergrund durchziehen, andererseits kann ein vollkommen aufgelockertes Kristallin als Verwitterungsgrus, der großteils aus Lehm und Quarzkörnern besteht, in diesen Tiefen anstehen und auf diese Weise sehr unterschiedliche geoelektrische Widerstände hervorrufen. Auch das als unverwittertes Kristallin auf Grund seiner hohen Widerstände angenommene letzte Schichtglied zeigt eine ziemlich starke Streuung. So stehen hier Maximalwiderstände von 7700 Ohm.m Minimalwiderständen von etwa 1000 Ohm.m gegenüber. Es zeigt sich also, daß auch das Kristallin selbst in größeren Tiefen noch unterschiedliche gesteinsphysikalische Parameter aufweisen dürfte.

Betrachtet man nun die in Beilagen 16-20 dargestellten Profile im Detail, so sieht man auf den ersten Blick, daß es sich dabei großteils um einen 5-7 Schichtfall handelt. Profil 1 G beginnt im NW am äußersten Rand der Natternbacher Bucht. Dementsprechend steht hier das Kristallin bzw. das aufgelockerte verwitterte Kristallin nur in sehr geringen Teufen an. Von Punkt 1 G-8 an fällt nun das Kristallin gegen Süden hin ein und dürfte im Bereich des Untersuchungspunktes 1 G-15 einen vorläufigen maximalen

Tiefenwert erreichen. Hier beträgt die Tiefe des kristallinen Untergrundes etwa 144 m. Von diesem Punkt an steigt die kristalline Oberkante wieder etwas an. Auffallend ist, daß entlang dieses Profiles eine mächtige Verwitterungsschwarte den unverwitterten kristallinen Untergrund überlagern dürfte. Diese Verwitterungskruste könnte nach diesen geoelektrischen Untersuchungen Maximalwerte von 80 m ergeben. Es ist allerdings zu bedenken, daß auf Grund dieser vorliegenden geoelektrischen Untersuchungen es nicht eindeutig geklärt werden kann, inwieweit diese dem unverwitterten Kristallin aufgelagerte Schicht tatsächlich einzig und allein dem verwitterten Kristallin zuzuordnen ist. Es könnte durchaus sein, daß hier an der Tertiärbasis noch eine höherohmige Sandschicht, die wasserführend sein könnte, vorhanden ist und widerstandsmäßig vom aufgelockerten Kristallin nicht zu unterscheiden ist. Eine Aussage darüber kann erst dann gemacht werden, wenn eine Bohrung einmal den kristallinen Untergrund im Bereich der Natternbacher Bucht erreicht haben wird. Dann könnten die vorliegenden geophysikalischen Untersuchungsarbeiten reinterpretiert werden und es könnte vielleicht zu etwas geänderten Ergebnissen bezüglich der Tiefenlage des kristallinen Untergrundes kommen. Über diesem nicht eindeutig zu klärenden Horizont folgt dann ein mächtiges Paket tertiärer Tone, die sich widerstandsmäßig sehr gut ausweisen. Über diesen Tonen liegt eine zum Teil geringmächtige Sandlage, die auch noch dem Tertiär zuzuordnen sein müßte. Diese Sandlage erreicht ihre Maximalwerte bezüglich ihrer Mächtigkeit im Bereich des Untersuchungspunktes 1 G-11. Hier dürfte ihre Mächtigkeit annähernd 30 m betragen. Betrachtet man die geologische Karte, dargestellt auf Beilage 15, so sieht man, daß im Bereich zwischen 1 G-10 und 1 G-13 von F. ABERER helvetische Sande auskartiert worden waren. Hier ist also eine eindeutige Korrelation zwischen Geologie und Geophysik gegeben. Ab dem Untersuchungspunkt 1 G-15 wird die die tertiären Tone überlagernde Schicht wesentlich hochohmiger. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß ab dieser Stelle laut geologischer Karte die Schotter und Sande der Hochterrasse beginnen. Erhärtet wird diese Vermutung dadurch, daß auch die ober-

flächennahe Verwitterungsschicht ab diesem Untersuchungspunkt wesentlich niedrigere Widerstände aufweist, was darauf zurückzuführen sein könnte, daß hier die Hochterrasse von einer unterschiedlich mächtigen Lehmschicht bedeckt wird. Ein interessantes Detail ist vielleicht noch, daß im Bereich des Untersuchungspunktes 1 G-17, wo laut Geologie an und für sich oberpliozäne Schotter anstehen müßten, diese geoelektrisch nicht nachgewiesen werden konnten.

Die Fortsetzung dieses Längsprofiles ist auf Beilage 17 dargestellt. Ab dem Untersuchungspunkt 1 G-17 scheint die Schichtfolge im Bereich der Natternbacher Bucht gegen Süden hin wesentlich komplizierter zu werden. Der kristalline Untergrund fällt ab diesem Untersuchungspunkt wieder leicht gegen Süden hin ein. Der dem aufgelockerten Kristallin zugeordnete Horizont zeigt auch in diesem Bereich Mächtigkeiten, die größer als 50 m sind. Es fällt noch auf, daß ab dem Untersuchungspunkt G-22 mittels geoelektrischer Tiefensondierung das aufgelockerte Kristallin nicht mehr eindeutig nachgewiesen werden konnte. Die tertiären Tone, wie sie im NW-Teil dieses Profiles auf das aufgelockerte Kristallin folgen, scheinen ab dem Untersuchungspunkt 1 G-18 auszuweichen. Ab diesem Punkt folgt auf das aufgelockerte Kristallin ein etwas höherohmiger Horizont, der Mächtigkeiten bis zu 60 m aufweist. Auf Grund der Widerstandsverteilung müßte dieser Horizont eindeutig den tertiären Sanden zuzuordnen sein. Darüber folgt wiederum eine geringmächtige Tonlage des Helvet. Diese Tonlage wird erst gegen Süden hin wieder mächtiger. Darüber folgt dann eine Sandlage, wie sie an der Bohrung Teucht zum Zwecke der Grundwassergewinnung nachgewiesen wurde. Allerdings dürfte diese Sandlage etwa im Bereich zwischen den Untersuchungspunkten 1 G-20 und 1 G-3 zunehmend vertonen. Gegen Süden hin konnte keine Änderung der Lithologie dieses Horizontes geoelektrisch nachgewiesen werden.

Als nächstes Schichtglied lagern über diesen Sandhorizonten wiederum zum Teil recht mächtige Tone. Auf diese folgt dann ein wesentlich höher ohmiges Schichtglied. Dieses Schichtglied könnte

auf Grund der geologischen Karte den oberpliozänen Schottern, die in diesem Bereich anstehen sollten, entsprechen. Ihre Mächtigkeit würde entsprechend den geophysikalischen Untersuchungen bis zu 40 m ausmachen. Dabei fällt allerdings auf, daß dieses Schichtglied widerstandsmäßig zweigeteilt ist. Ein endgültiges Auskeilen dieses Horizontes gegen Süden hin erfolgt etwa im Bereich des Untersuchungspunktes 1 G-22 ca. 200 m südlich der Bohrung Teucht. An der Bohrung Teucht wurde ein Schotterkörper noch geringmächtig angetroffen. Die oberflächennahe Verwitterungsschicht ist im Bereich dieses Untersuchungsprofiles meist zweigeteilt. Auf einen höherohmigen Horizont folgt dann ein Schichtglied mit wesentlich geringeren Widerständen.

Das erste Querprofil, nämlich das Profil 2 G, ist in Beilage 18 dargestellt. Man bemerkt auf den ersten Blick, daß hier ein wesentlich ausgeprägteres Relief des kristallinen Untergrundes vorliegen dürfte. Auf Grund der Widerstandsverteilung dürfte das unverwitterte Kristallin entlang dieses Profiles mittels der geoelektrischen Tiefensondierung nicht immer erreicht worden sein. Nur im Ostteil dieses Profiles weisen die erreichten Widerstände auf unverwitterten kristallinen Untergrund hin. Die normalerweise über diesem unverwitterten Kristallin lagernde aufgelockerte Kristallinschicht scheint entlang dieses Querprofiles ihre Mächtigkeiten stärker zu ändern.

Oberhalb dieses Horizontes lagert wiederum ein Horizont, der auf Grund seiner Widerstandsverteilung tertiären Sanden zugeordnet werden müßte. Ab dem Untersuchungspunkt 2 G-27 fehlt dieser Horizont jedoch zur Gänze. Auf diese geologische Einheit folgt dann ein unterschiedlich mächtiges Tonpaket. Die maximalen Mächtigkeiten dieses Horizontes liegen bei über 60 m. Dieser Wert wird im Bereich des Meßpunktes 2 G-32 erreicht. In diesem Tonhorizont dürfte eine Sandlage mit stärker schwankenden Mächtigkeiten eingelagert sein. Diese Sandlage keilt etwa ab dem Meß-

punkt 2 G-27 aus. Die Schotter der Hochterrasse, wie sie auf der geologischen Karte südlich von Unterbubenberg dargestellt worden sind, konnten mittels geoelektrischer Tiefensondierung entlang dieses Profiles nur sehr geringmächtig nachgewiesen werden. Und zwar sind sie hier als oberflächennahe Verwitterungsschicht eingetragen. Erst ab dem Meßpunkt 2 G-28 zeigt die geophysikalische Untersuchung eine bis zu 25 m mächtige Sand- und Schotterlage. Auch hier hat die Geologie Schotter der Hochterrasse ausgewiesen.

Das mittlere der drei Querprofile, das Profil 3 G, ist auf Beilage 19 dargestellt. Auch auf diesem Profil ergab sich bezüglich des kristallinen Untergrundes ein ausgeprägtes Relief. Einerseits waren im SW dieses Profils die dem Kristallin zugeordneten Gesteine in sehr geringen Tiefen erreicht worden. Allerdings ist festzustellen, daß auch entlang dieses Profiles es nicht immer möglich war, mittels geoelektrischer Tiefensondierung das unverwitterte Kristallin geophysikalisch nachzuweisen. Dementsprechend macht sich hier eine sehr unterschiedliche mächtige Schwarte von aufgelockertem Kristallin bemerkbar. Das Einfallen ist entlang dieses Profiles flach NE. Die maximalen Tiefenwerte wurden im Bereich des Meßpunktes 3 G-38 erreicht. Ab diesem Punkt steigt der kristalline Untergrund wieder flach an. Der darüberliegende Horizont zeigt widerstandsmäßig ein sehr unterschiedliches Bild. Am äußersten Rand der Natternbacher Bucht überlagern vermutlich trockene Schotter das aufgelockerte Kristallin. Weiter gegen die Beckenmitte dürften dann tertiäre Tone und Sande auf den kristallinen Untergrund folgen. Interessant ist ein Bereich, der etwa zwischen den Meßpunkten 3 G-39 und 3 G-38 beginnt. Auf Grund der Widerstandsverteilung würde man hier annehmen, daß es sich bei diesem Horizont um Sande, die wasserführend sein könnten, handelt. Da jedoch dieser Horizont mit der Bohrung Neunkirchen am Walde erreicht worden ist, müßte dieser Horizont gemäß dem Bohrprofil eindeutig Tonen zugeordnet werden. Auf Grund dieser hohen Widerstände, die für Tone nicht normal sind, muß angenommen werden, daß hier die Tone und Mergel stärker verfestigt sind. Der Sandhorizont, wie

er an der Bohrung Neukirchen am Walde angetroffen wurde, dürfte etwa im Kreuzungspunkt von Profil 1, also im Bereich des Meßpunktes 1 G-17, ziemlich nahe an die Oberfläche herankommen. Von hier an verläuft dieser wasserführende Sandhorizont etwa in derselben Tiefenlage bis an den Endpunkt des Profiles 3 G. Wahrscheinlich dürfte in diesem Bereich das Wasser in diesen Sandhorizont eingespeist werden. Interessant ist noch, daß gegen Nordosten hin ebenfalls eine ähnliche Tendenz zu bemerken ist. Auch hier steigt dieser Horizont rasch gegen den Untersuchungspunkt 3 G-6 hin auf. Über diesem wasserführenden Sandhorizont folgen dann in jenen Teilen des Profiles, wo der Horizont noch eine größere Tiefenlage hat, tertiäre Tone. Die Schotter der Hochterrasse, wie sie entlang dieses Profiles geologisch dargestellt sind, konnten nur im Bereich der Bohrung Neukirchen am Walde geringmächtig nachgewiesen werden. Die oberpliozänen Schotter dürften entlang dieses Profiles, falls überhaupt vorhanden, nur sehr geringe Mächtigkeiten aufweisen. Hier wurden Werte errechnet, die kaum über 5 m (zwischen 3 G-41 und 3 G-42) hinausgehen.

Das letzte, am nördlichsten gelegene Querprofil zeigt die interessantesten Details. Einerseits dürfte der kristalline Untergrund entlang dieses Profiles ein extremes Relief aufweisen. Die Tiefenwerte für die Oberkante Kristallin schwanken hier zwischen 165 m und knapp 60 m. Interessant ist, daß nicht nachgewiesen werden konnte, wo der kristalline Untergrund gegen den Beckenrand hin stärker nach oben auftaucht. Es hat den Anschein, daß hier das Auftauchen erst unmittelbar am Beckenrand erfolgt. Da jedoch von der Geologie her bekannt ist, daß der südliche Sauwald bezüglich seiner Tektonik relativ ruhig ist und kaum größere Beckenrandstörungen auftreten, ist dieser Umstand bemerkenswert. Im Südwestteil dieses Profiles folgt auf das Kristallin wiederum ein sehr mächtiges Tonpaket. Nur ab dem Untersuchungspunkt 4 G-51 gegen Nordosten hin werden die Verhältnisse komplizierter bzw. zum Teil nicht klar lösbar. So dürften hier die tertiären Tone auskeilen oder versanden. Über einer anscheinenden Aufragung des kristallinen

Untergrundes lagert ein Schichtpaket mit verhältnismäßig hohen Widerständen. Diese hohen Widerstände würden eindeutig auf wasserführende Sande und Feinschotter hindeuten. Die Geologie weist hier nur Schotter der Hochterrasse aus. Daß jedoch diese Schotter derartig große Mächtigkeiten aufweisen, ist eher ungewöhnlich. Auffallend ist außerdem, daß der kristalline Untergrund etwa im Gebiet nordöstlich des Meßpunktes 4 G-54 noch einmal stärker abzutauchen scheint. Da auch hier, wie in den Großteilen der Natternbacher Bucht, eine Bohrung fehlt, können nur Hypothesen aufgestellt werden. Einerseits wäre es durchaus möglich, daß eine Untergrundsrippe vom Norden her bis in diesen Teil der Natternbacher Bucht hereinreicht. Über dieser Untergrundsrippe könnten natürlich stark aufgelockerte kristalline Einheiten lagern. Andererseits könnte es aber durchaus sein, daß hier wasserführende Sande und Schotter in größerer Mächtigkeit anstehen. Geklärt kann diese Frage jedoch nur mittels einer Refraktionsseismik bzw. einer Bohrung werden. Aber gerade eine Refraktionsseismik und vielleicht auch noch einzelne ergänzende geoelektrische Tiefensondierungspunkte könnten zu einer Klärung dieser Frage wesentlich beitragen.

Die tertiären Sande, wie sie im SW-Teil dieses Untersuchungsprofiles laut Geologie anstehen, wurden auch mittels Geoelektrik erfaßt und zwar schwanken ihre Widerstände zwischen 180 und 70 Ohm.m. Die Schotter der Hochterrasse mit ihren maximalen Mächtigkeiten von etwa 12 m wurden im Nordostteil dieses Profiles ebenfalls nachgewiesen.

4.2. Die Strukturkarte

Die Strukturkarte des kristallinen Untergrundes der Natternbacher Bucht, wie sie auf Beilage 21 dargestellt ist, ist vor allen Dingen im Bereich des Meßprofiles 4 G mit größeren Unsicherheiten behaftet. Es wurde daher bei der Erstellung dieser Strukturkarte vorerst darauf verzichtet, eine engere Scharung der Isolinien zu erhalten. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor für die Erstellung dieser

Karte war auch noch der Umstand, daß nicht immer eindeutig geklärt war, ob jener Horizont im tieferen Teil der Natternbacher Bucht bereits dem aufgelockerten Kristallin zuzuordnen ist, oder ob es sich dabei um einen etwas höherohmigen Sandhorizont handelt. Wie vor allen Dingen im Gebiet der Untersuchungsbohrung Neukirchen am Walde festgestellt werden mußte, können auch stärker verfestigte Mergel und Tone höhere Widerstände aufweisen und so ein falsches Bild hervorrufen. Generell wurde für die Erstellung dieser Karte die Oberkante des aufgelockerten Kristallins als Bezugshöhe herangezogen.

Jene Bereiche, wo die Tiefe des kristallinen Untergrundes unter 320 m Seehöhe liegen dürfte, wurden schraffiert dargestellt. Betrachtet man nun diese Karte, so sieht man ein sehr ungewöhnliches Bild. Während im Südteil der Natternbacher Bucht die tiefsten Teile eine sehr geringe Breite aufweisen und außerdem auf einem asymmetrischen Bau der Natternbacher Bucht hinweisen, folgt im Zentralteil der Natternbacher Bucht etwa südwestlich des Ortes Natternbach eine sehr breite Zone mit großen Tiefenwerten. Allerdings wäre es gerade in diesem Teil unbedingt notwendig, weitere Messungen durchzuführen, um zu einem detaillierteren Bild zu kommen.

Dabei fällt auch noch auf, was bereits bei der Besprechung der Profile erwähnt worden war, daß vor allem an den Randbereichen des Meßprofiles 4 G die Tiefenwerte bezüglich des kristallinen Untergrundes noch relativ hoch sind. Gegen Norden hin taucht der kristalline Untergrund allmählich wie erwartet auf.

Zusammenfassend sei zu dieser Strukturkarte nochmals erwähnt, daß diese nur als vorläufiges Ergebnis zu betrachten ist und daß unbedingt Ergänzungen bzw. genauere Erkenntnisse über die Schichtverteilung notwendig wären, um eine detailliertere Strukturkarte des kristallinen Untergrundes erstellen zu können.

4.3. Isoohmenkarte.

Die Isoohmenkarte der tertiären Beckenfüllung ergab im Gegensatz zur Strukturkarte ein wesentlich einheitlicheres Bild. Jene Bereiche, wo die tertiäre Beckenfüllung generell höherohmige Partien aufweist, wurden schraffiert dargestellt. Betrachtet man nun die in Beilage 22 dargestellte Isoohmenkarte, so sieht man, daß vor allen Dingen westlich des Ortes Natternbach eine höherohmige Partie ansteht. Diese höherohmige Zone kommt wahrscheinlich durch die hier über dem verwitterten Kristallin lagernden hochohmigen Sande und Schotter, zustande. Der zweite höherohmige Teil in der tertiären Beckenfüllung liegt im Bereich der Ortschaft Unterbubenberg. Hier dürften Schotter und Sande, wie sie in diesem Bereich den kristallinen Untergrund überlagern, die Verursacher für diesen höherohmigen Teil sein. Die größten Teile der Natternbacher Bucht weisen Widerstände um 50 Ohm.m auf. Einzig und allein etwas südlich des Meßprofiles 3 G scheint eine Zone mit höherohmigen Widerständen die Natternbacher Bucht bzw. die niederohmigen Sedimente der Natternbacher Bucht zu teilen. Verursacher für diesen Umstand könnten die nach Geologie hier anstehenden oberpliozänen Schotter sein. Es ist jedoch zu bedenken, daß diese entlang der Meßprofile mit keinen sehr bedeutenden Mächtigkeiten nachgewiesen wurden. Auch hier wären natürlich detailliertere Untersuchungen von größerem Vorteil.

Wie bereits mehrfach erwähnt, handelt es sich bei den Untersuchungen innerhalb der Natternbacher Bucht um Übersichtsmessungen, die eine sehr komplexe Aufgabenstellung hatten. Außerdem scheint hier die Geologie wesentlich komplizierter zu sein. Da sich diese Untersuchung nicht über eine lithologische Einheit der Beckenfüllung allein erstreckt, kann die Aussagekraft der Isoohmenkarte nicht so hoch sein, wie z.B. im Gebiet von Geiersberg.

Leoben, am 1982-05-10

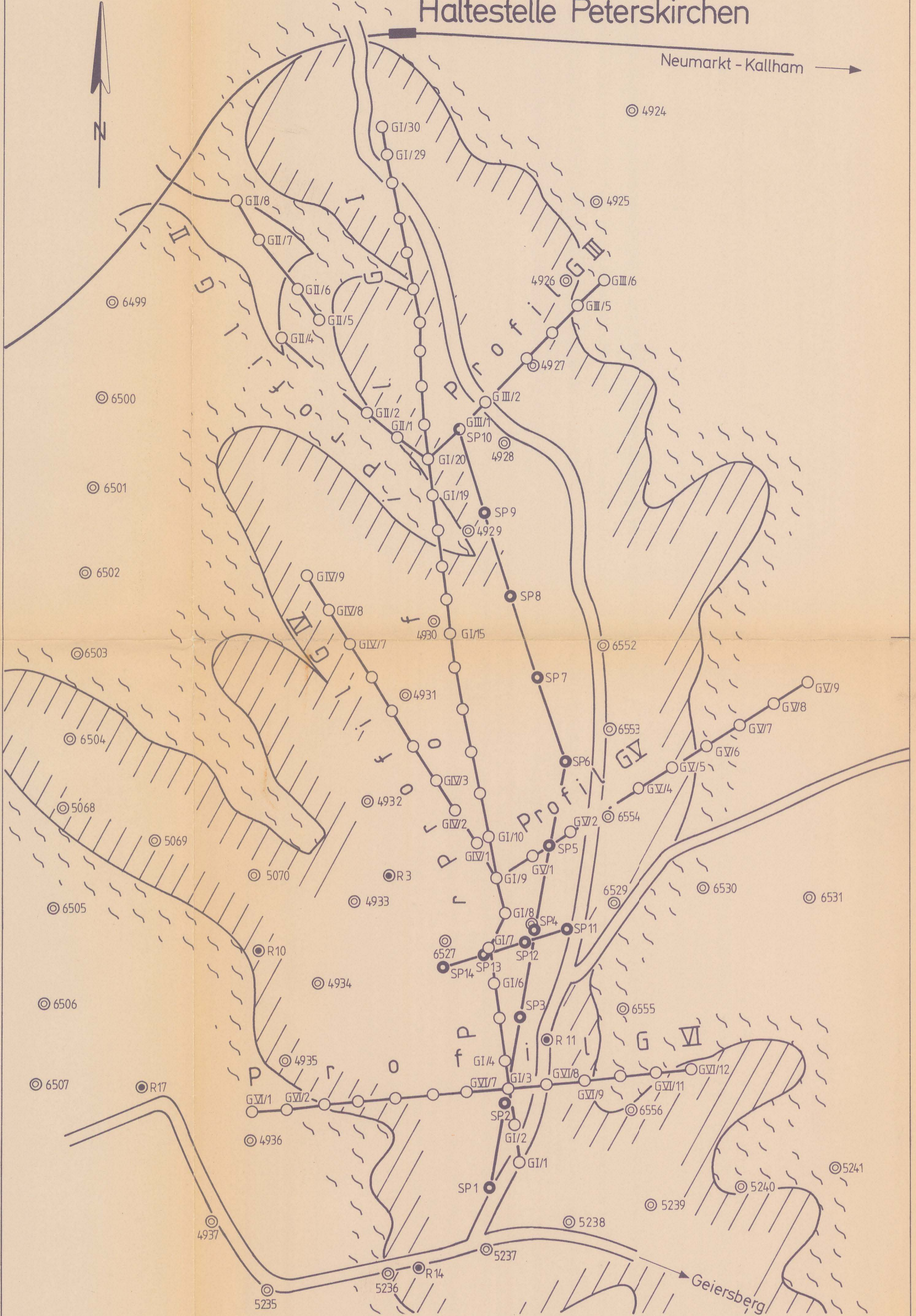
Literaturverzeichnis

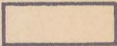

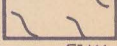
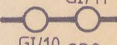
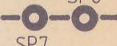
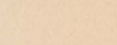
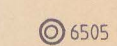


- ABERER, F.: Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. Mitt. der Geol. Ges., Wien 1957, Band 50, S. 23-94
- FUCHS, W.: Die Sedimente am Südrande und auf dem kristallinen Grundgebirge des westlichen Mühlviertels und des Sauwaldes. Aus: Erläuterungen zur Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich. Wien 1968, GBA
- FUCHS, G. & A. MATURA: Zur Geologie des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse. Jahrb. Geol. B.-A., Band 119 S. 1-43, Wien 1976
- GRAUL, H.: Untersuchungen über Abtragung und Aufschüttung im Gebiet des unteren Inn und des Hausrucks. Mitt. Geogr. Ges. München, 30. 1937, S. 179-259
- HALES, F.W.: An accurate graphical Method for Interpreting Seismic refraction lines. Geophys. Prosp. vol. 6. 1958
- JANSCHKE, H.: Porositätsberechnung von grundwassererfüllten Schotterkörpern aus geoelektrischen Tiefensondierungen. Sonderdruck aus Jahrgang 26. Heft 9/10, 1974 Österreichische Wasserwirtschaft
- KELLER, G.V. & F.C. FRISCHKNECHT: Electrical Methods in Geophysical Prospecting. Pergamon, London 1966
- KOHL, H.: Das Quartär in Oberösterreich und die internationale Quartärforschung, Jb. O.Ö. Mus. ver. Bd. 126, Linz 1981
- KOHL, H. & H. SCHILLER: Quartärgeologische Beobachtungen in den tertiären Schottern des Pitzenberges bei Münzkirchen im Sauwald (Oberösterreich). Jb. d. O.Ö. Mus. ver. 108, Linz 1963

- KOEFOED, O.: The application of the Kernel function in
Interpreting geoelectrical resistivity measurements.
Bornträger, Berlin 1968
- KOLLMANN K. & O.MALZER: Die Molassezone Oberösterreichs und
Salzburgs. Erdöl und Erdgas in Österreich S. 179-216.
Naturhist.Museum Wien 1980
- ORELLANA, E. & H.M.MOONEY: Mastertables for vertical electrical
soundings over layered structures. Intersciencia, Madrid 1966
- SCHMÖLLER, R.: Der Grundwasserleiter im Murboden des Fohnsdorfer
Beckens als refraktionsseismisch überschossene Schicht.
Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus. Joanneum,
Heft 39, Graz 1978
- SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS: Seismic Refraction Prospecting.
A.W.Musgrave (edi.) 1967
- VOHRYZKA, K.: Hydrogeologie von Oberösterreich. Amt d.O.Ö.Landes-
regierung, Wasser und Energierecht 1973
- WEBER, F.: Beiträge zur Anwendung geophysikalischer Methoden
bei Problemen der Angewandten Geologie. Mitt.Abt.geol.
Paläont.Berg.Landesmuseum Joanneum, H. 36, Graz 1976.

Haltestelle Peterskirchen

Neumarkt - Kallham →



-  Rezente Aufschüttungen (Alluvium)
-  Oberpliozän
-  Rieder Schichten, Schlier (Helvet)
-  Geoelektrische Tiefensondierungspunkte
-  Seismische Schußpunkte: Profil SI SP1 - SP6
-  Seismische Schußpunkte: Profil II SP6 - SP 10
-  Seismische Schußpunkte: Profil III SP11 - SP 14
-  Seismische Schußbohrung
-  RAG - Bohrung

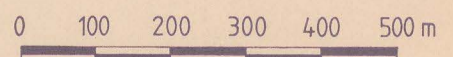
Geophysik der Erdkruste

Projekt OA 10

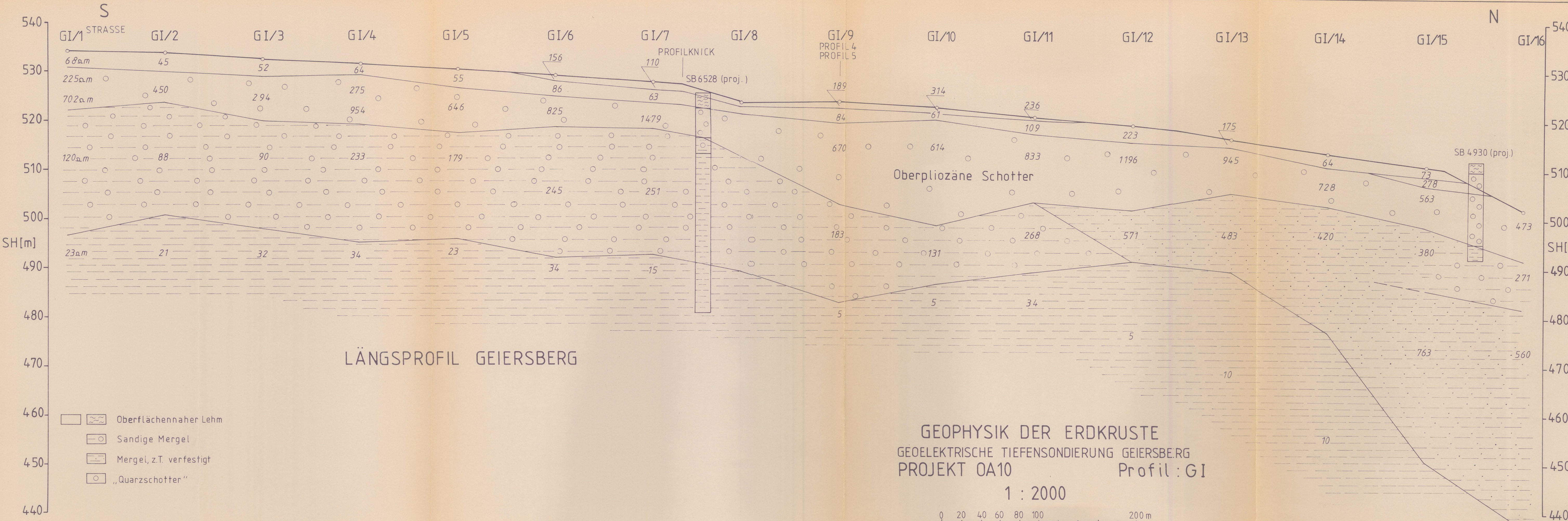
Lageplan Geiersberg

Jänner 1982

Ch. Schmid



Geologie nach F. Aberer 1957



S GI/1 STRASSE GI/2 GI/3 GI/4 GI/5 GI/6 GI/7 GI/8 GI/9 GI/10 GI/11 GI/12 GI/13 GI/14 GI/15 GI/16 N

SH[m]

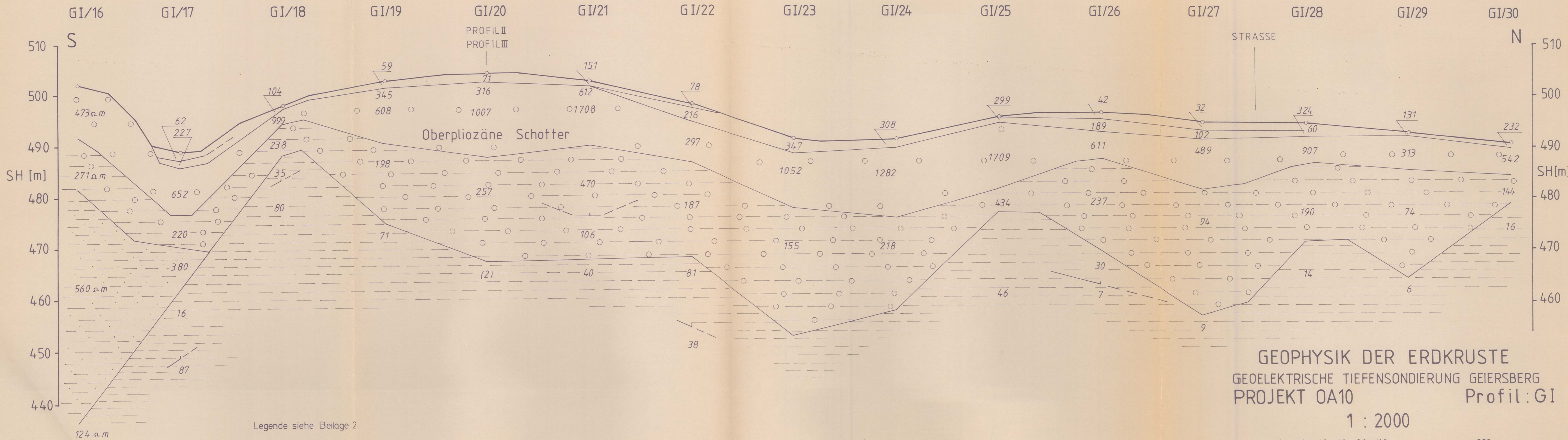
SH[m]

- Oberflächennaher Lehm
- Sandige Mergel
- Mergel, z.T. verfestigt
- „Quarzsotter“

DEZ. 1980

SCHMID CH.

FORTSETZUNG DES LÄNGSPROFILES GEIERSBERG



GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
 GEOELEKTRISCHE TIEFENSONDIERUNG GEIERSBERG
 PROJEKT OA10 Profil: GI

1 : 2000



DEZ. 1980

SCHMID CH.

Profil: GIIa

NNW
GII/4

GII/3

GII/2

GII/1

SSE
GII/20

Profil: GIIb

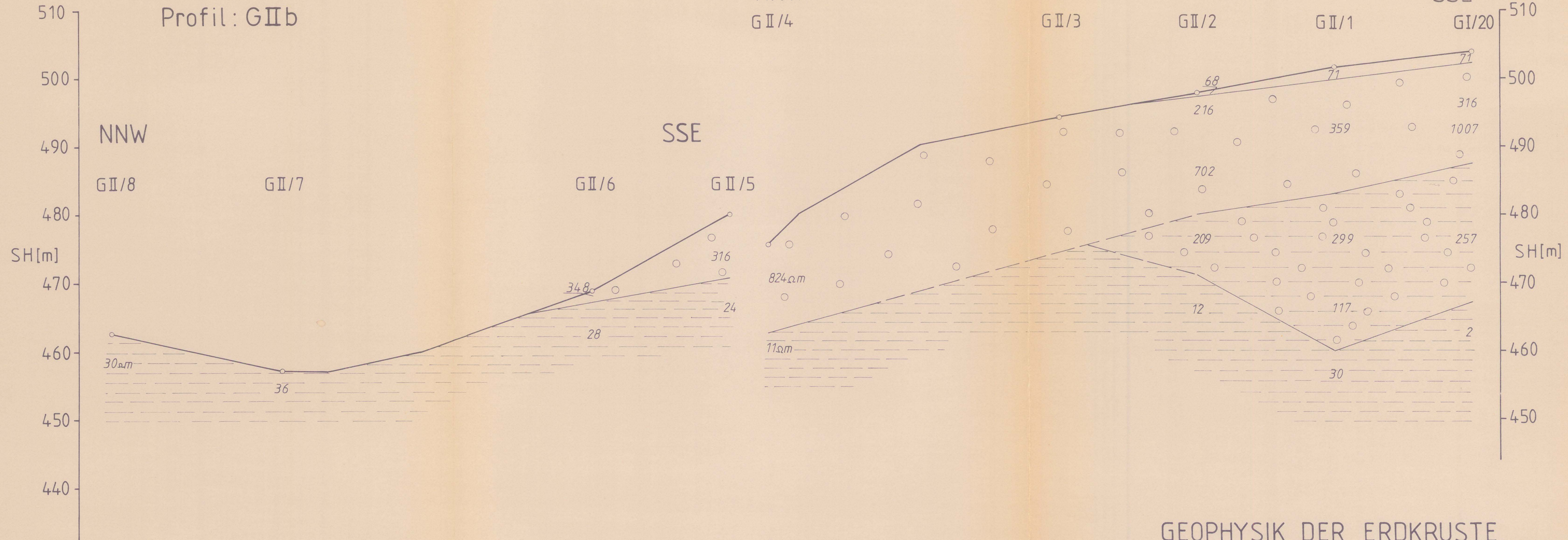
NNW
GII/8

GII/7

GII/6

GII/5

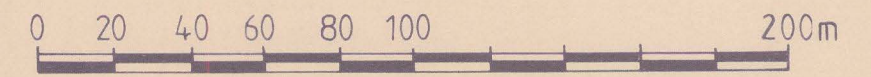
SSE



Legende siehe Beilage 2

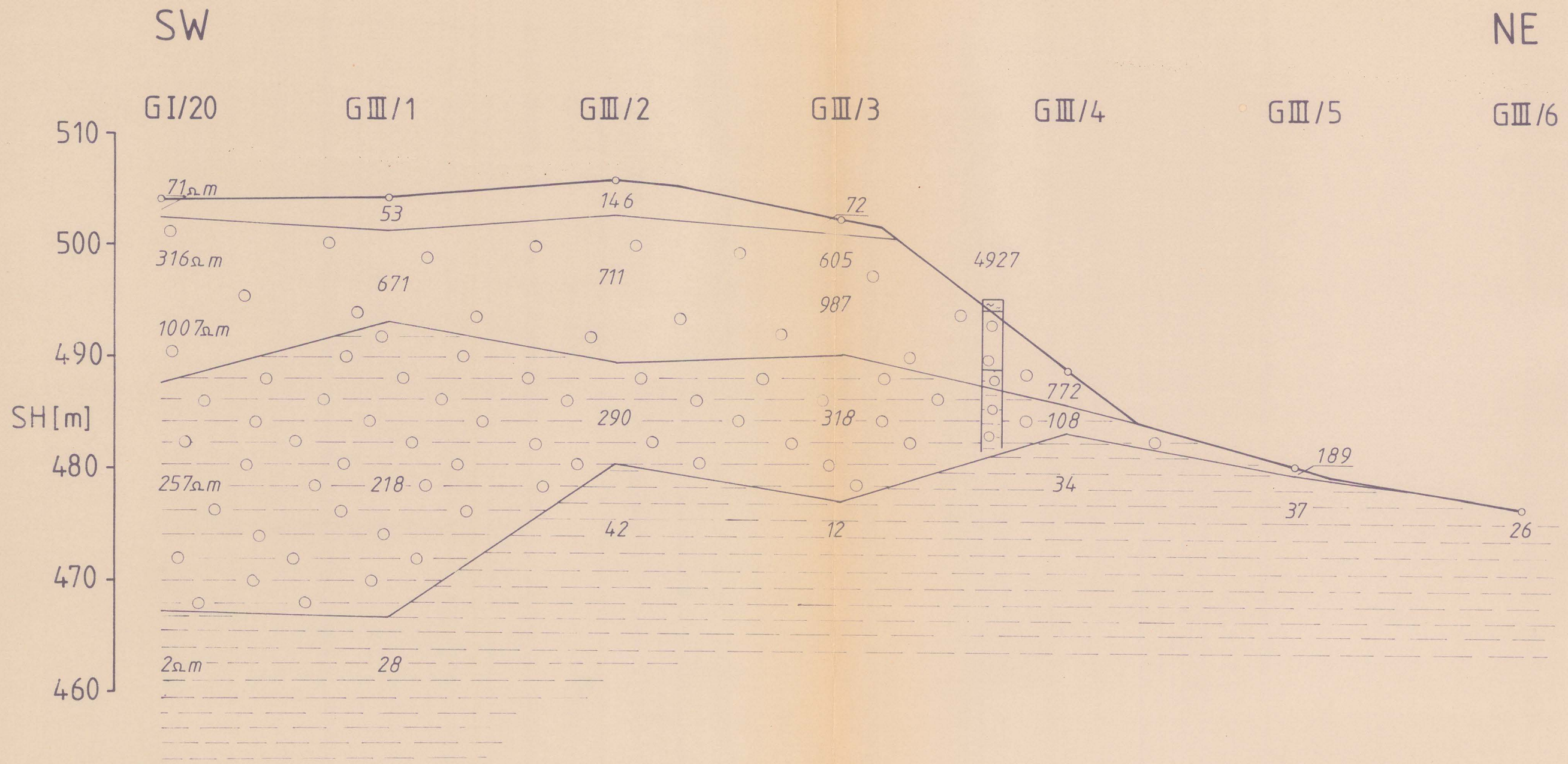
GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
 GEOELEKTRISCHE TIEFENSONDIERUNG GEIERSBERG
 PROJEKT OA10 Profil: GII

1 : 2000



MAI 1981

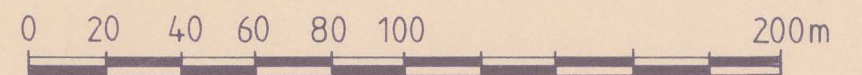
SCHMID CH.



Legende siehe Beilage 2

GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
 GEOELEKTRISCHE TIEFENSONDIERUNG GEIERSBERG
 PROJEKT OA10 Profil: GIII

1 : 2000

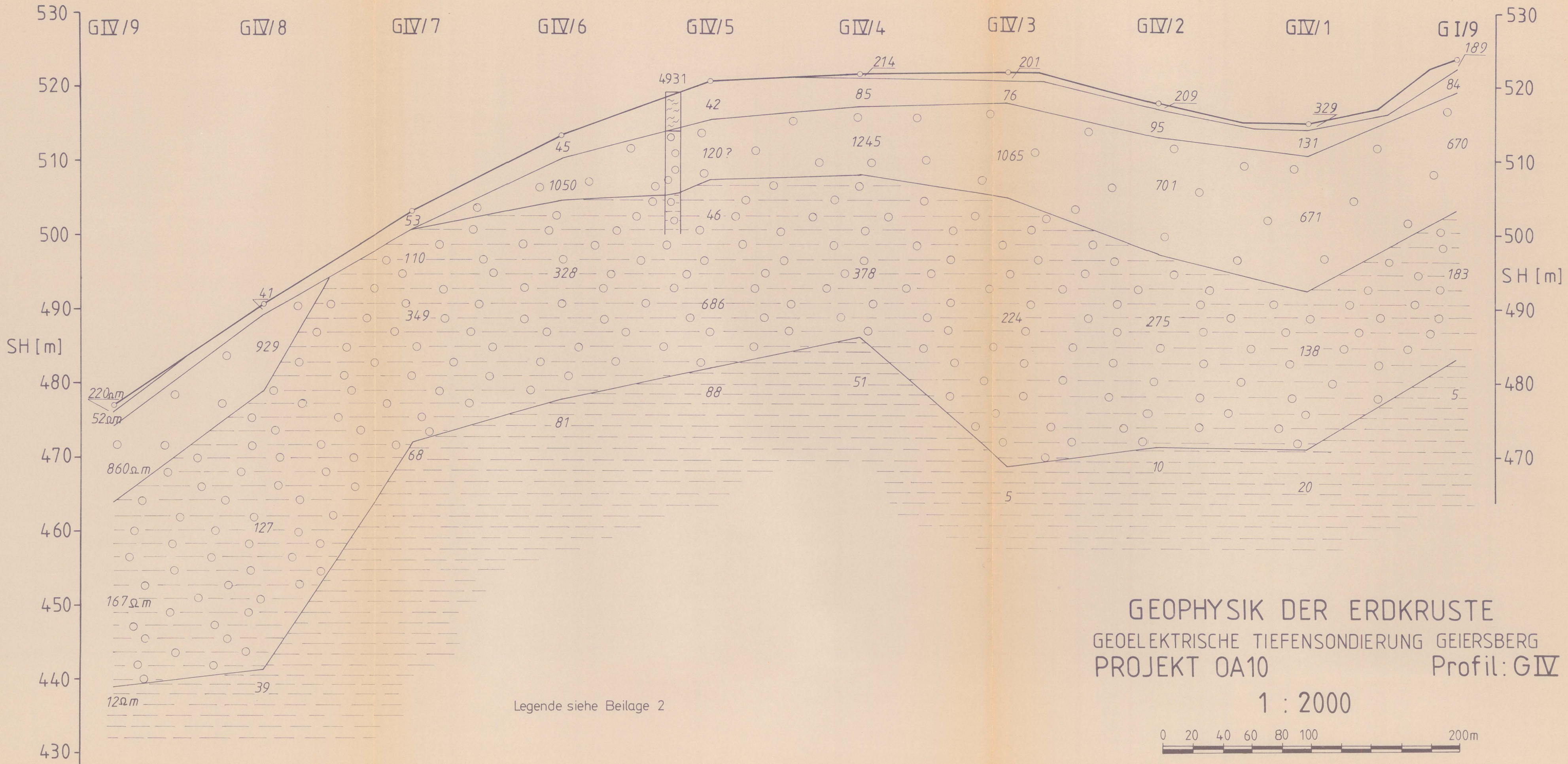


MAI 1981

SCHMID CH.

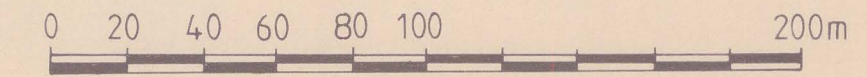
NNW

SSE



GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
 GEOELEKTRISCHE TIEFENSONDIERUNG GEIERSBERG
 PROJEKT OA10 Profil: GIV

1 : 2000



MAI 1981

SCHMID CH.

WSW

ENE

GI/9

G∇/1

G∇/2

G∇/3

G∇/4

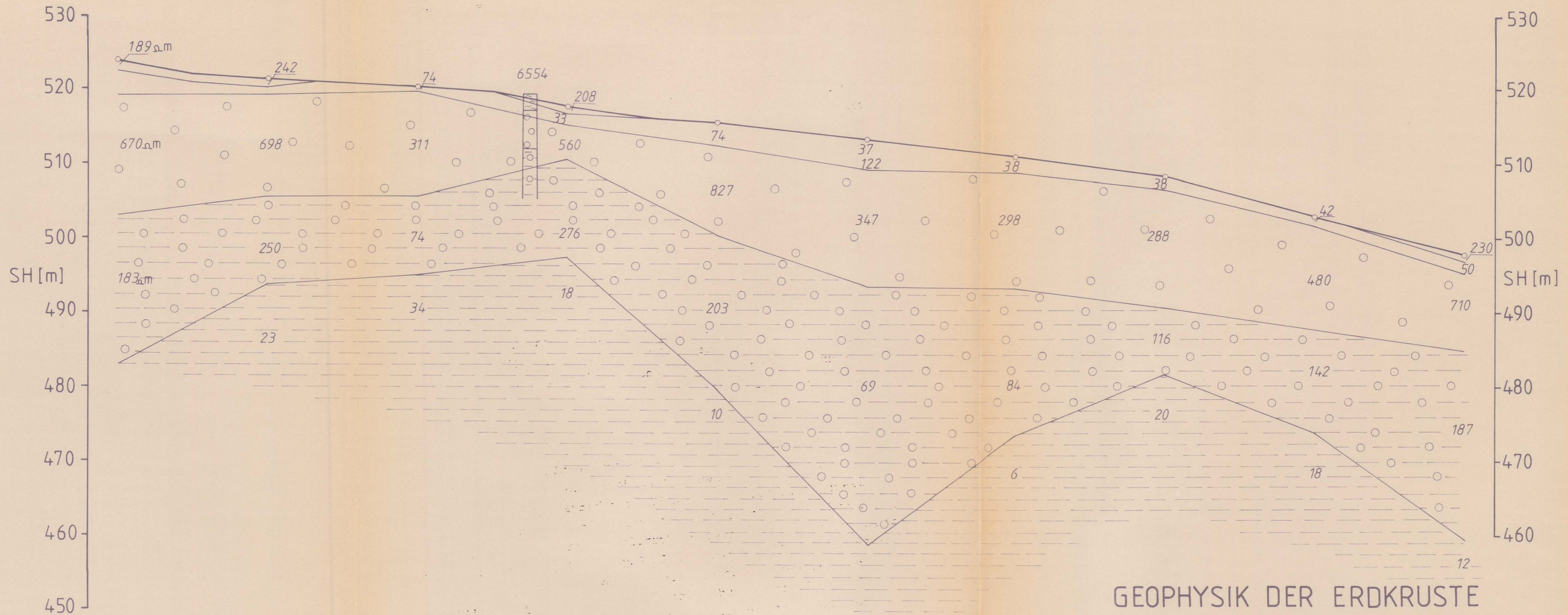
G∇/5

G∇/6

G∇/7

G∇/8

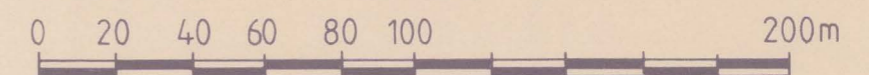
G∇/9



Legende siehe Beilage 2

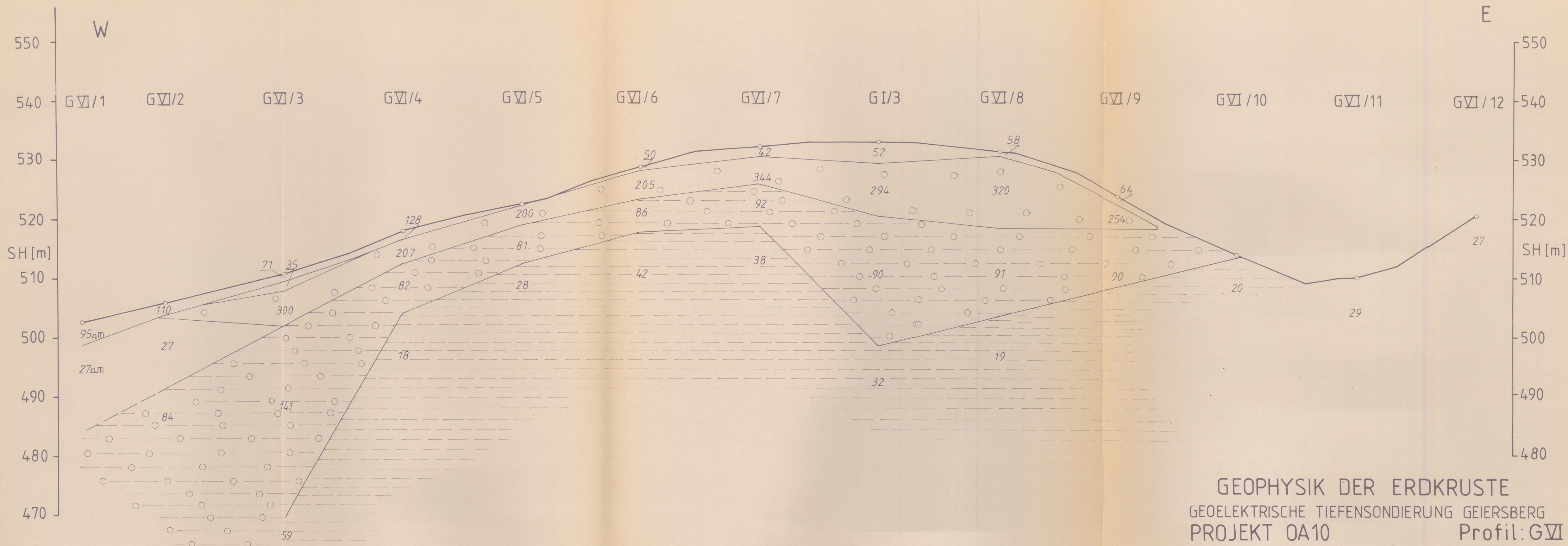
GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
 GEOELEKTRISCHE TIEFENSONDIERUNG GEIERSBERG
 PROJEKT OA10 Profil: G∇

1 : 2000



MAI 1981

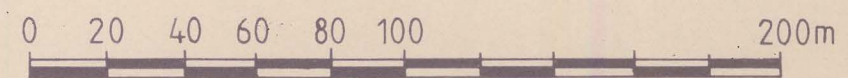
SCHMID CH.



Legende siehe Beilage 2

GEOPHYSIK DER ERDKRUSTE
 GEOELEKTRISCHE TIEFENSONDIERUNG GEIERSBERG
 PROJEKT OA10 Profil: GVI

1 : 2000



MAI 1981

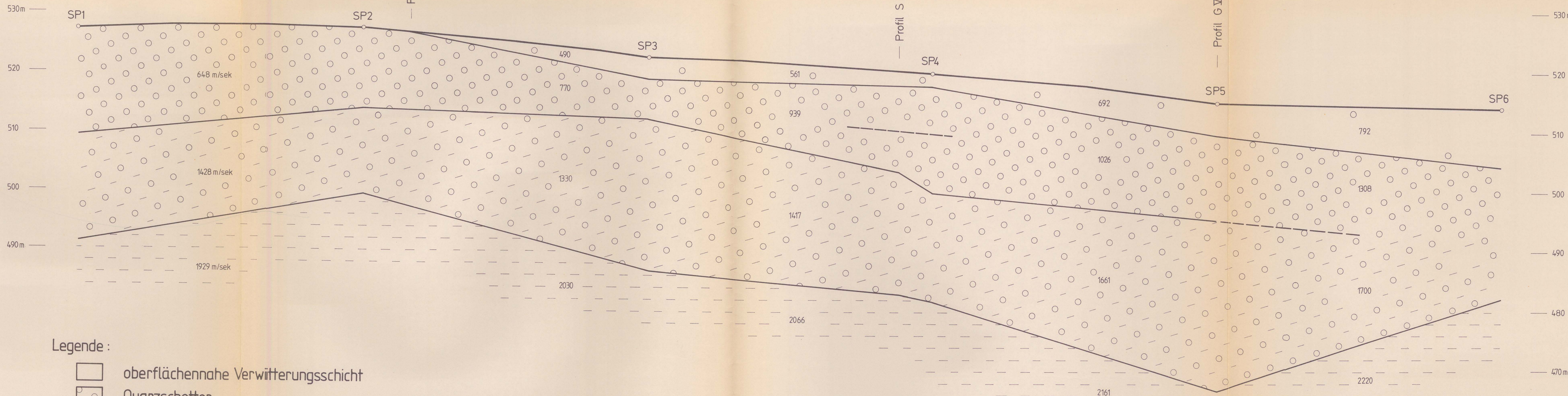
SCHMID CH.

SH

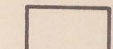
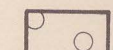
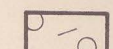
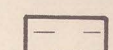
S

N

SH



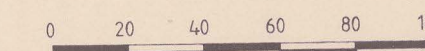
Legende :

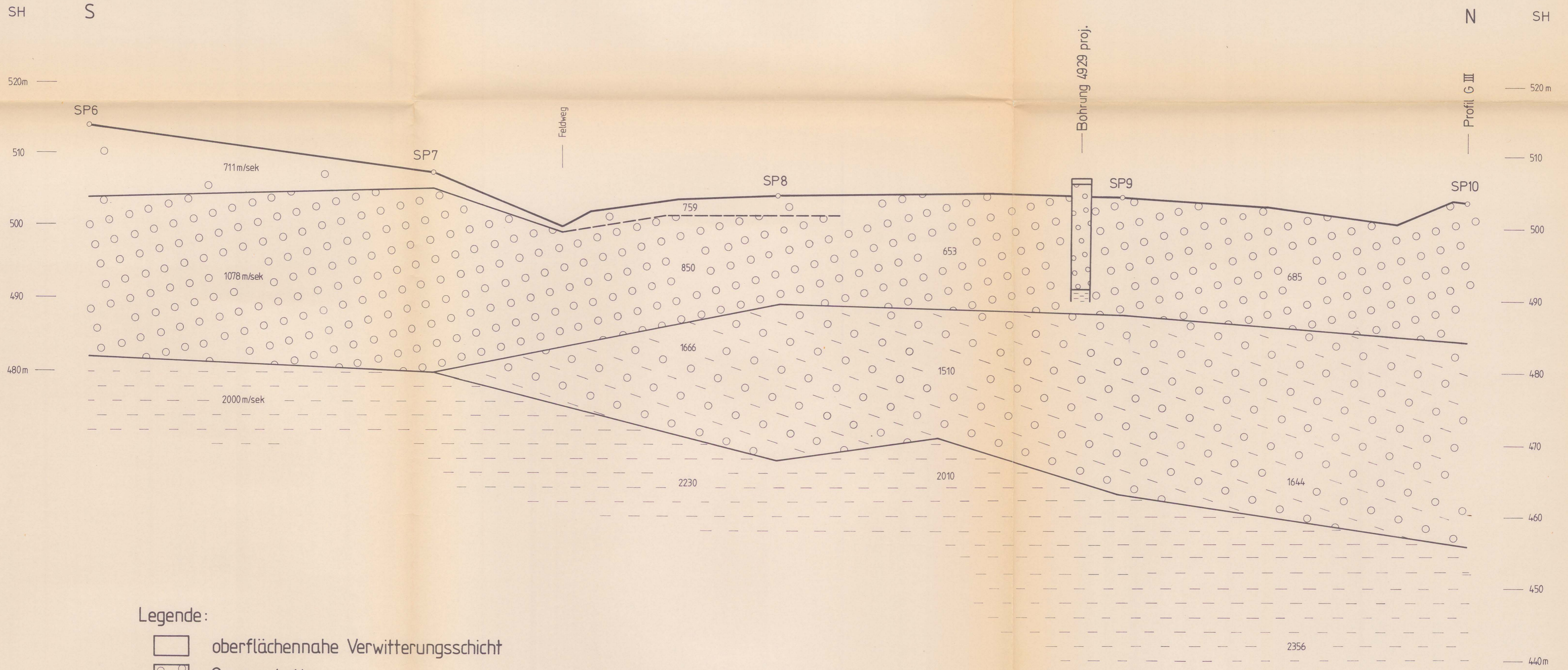
-  oberflächennahe Verwitterungsschicht
-  Quarzscherter
-  sandige Mergel
-  Mergel

Profil S I

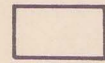
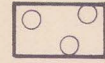

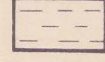
Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
 Refraktionsseismik Geiersberg

Jänner 1982 Ch. Schmid





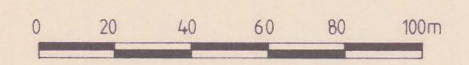
Legende:

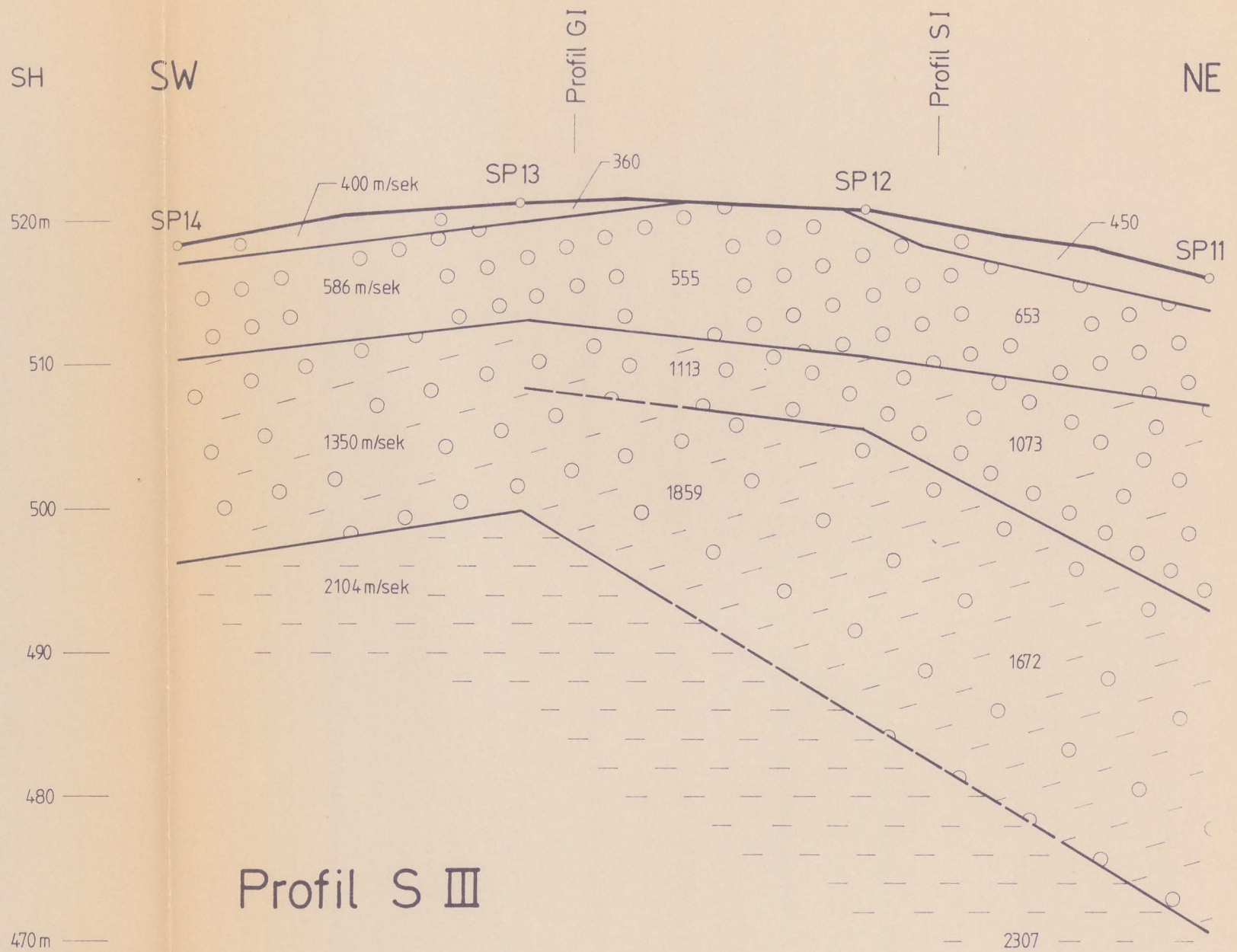
-  oberflächennahe Verwitterungsschicht
-  Quarzsotter
-  sandige Mergel
-  Mergel

Profil S II

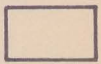
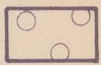
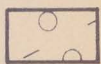

Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
 Refraktionsseismik Geiersberg

Jänner 1982 Ch. Schmid





Legende :

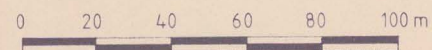
-  obflnahe Verwschicht
-  Quarzsotter
-  sandige Mergel
-  Mergel

Geophysik der Erdkruste
Projekt OA 10

Refraktionsseismik Geiersberg

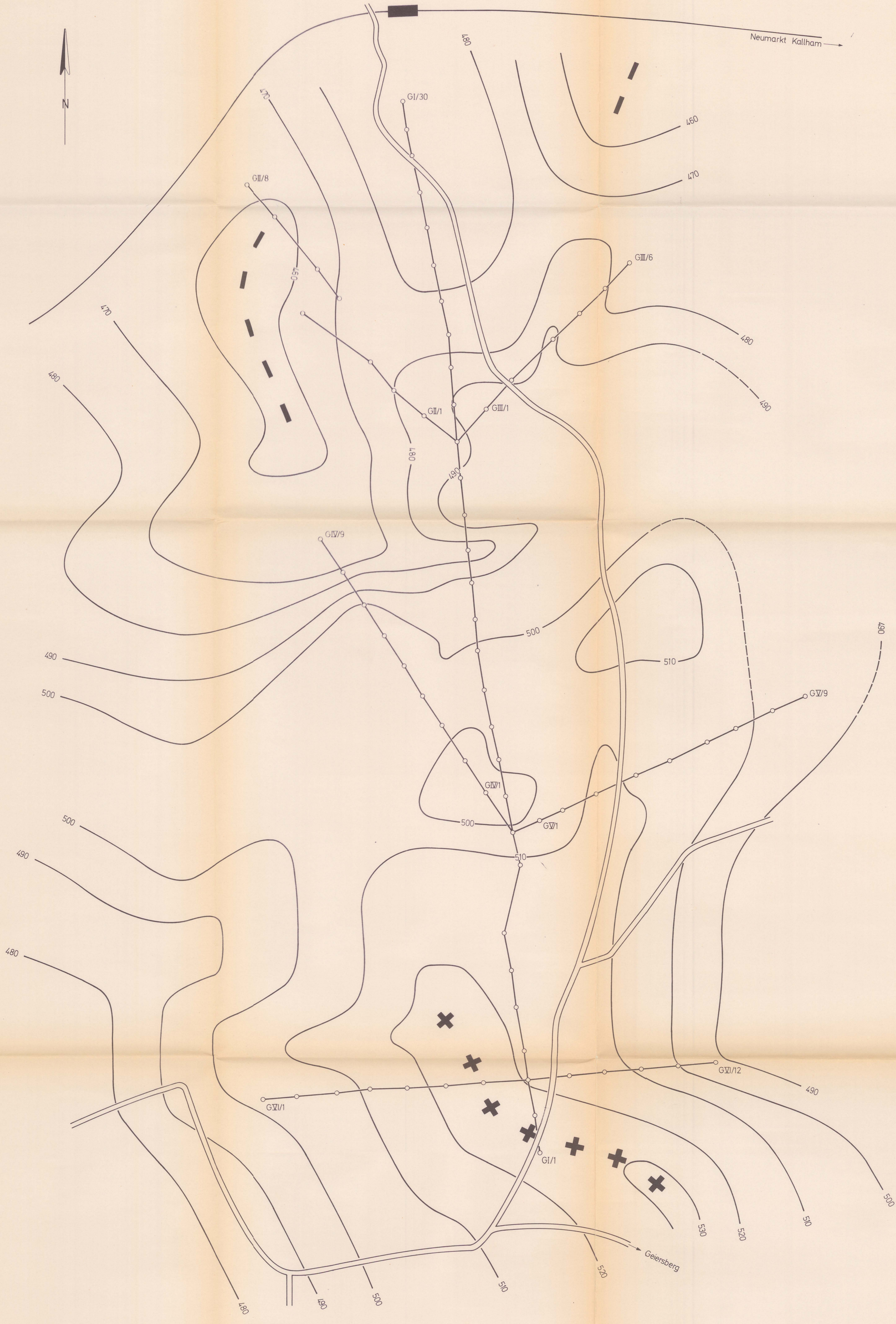
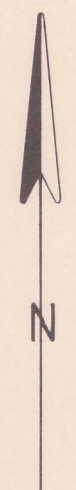
Jänner 1982

Ch. Schmid



Haltestelle Peterskirchen

Neumarkt Kallham →

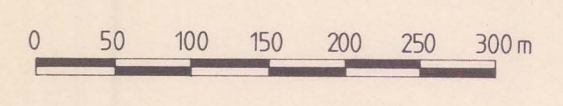


- ♣ G I/1 Geoelektrische Tiefensondierung
- 470- Isolinen m Seehöhe über Adria
- + - Strukturhoch bzw. -Tief

Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
 Strukturkarte des präquartären Untergrundes
 Untersuchungsgebiet
 Geiersberg

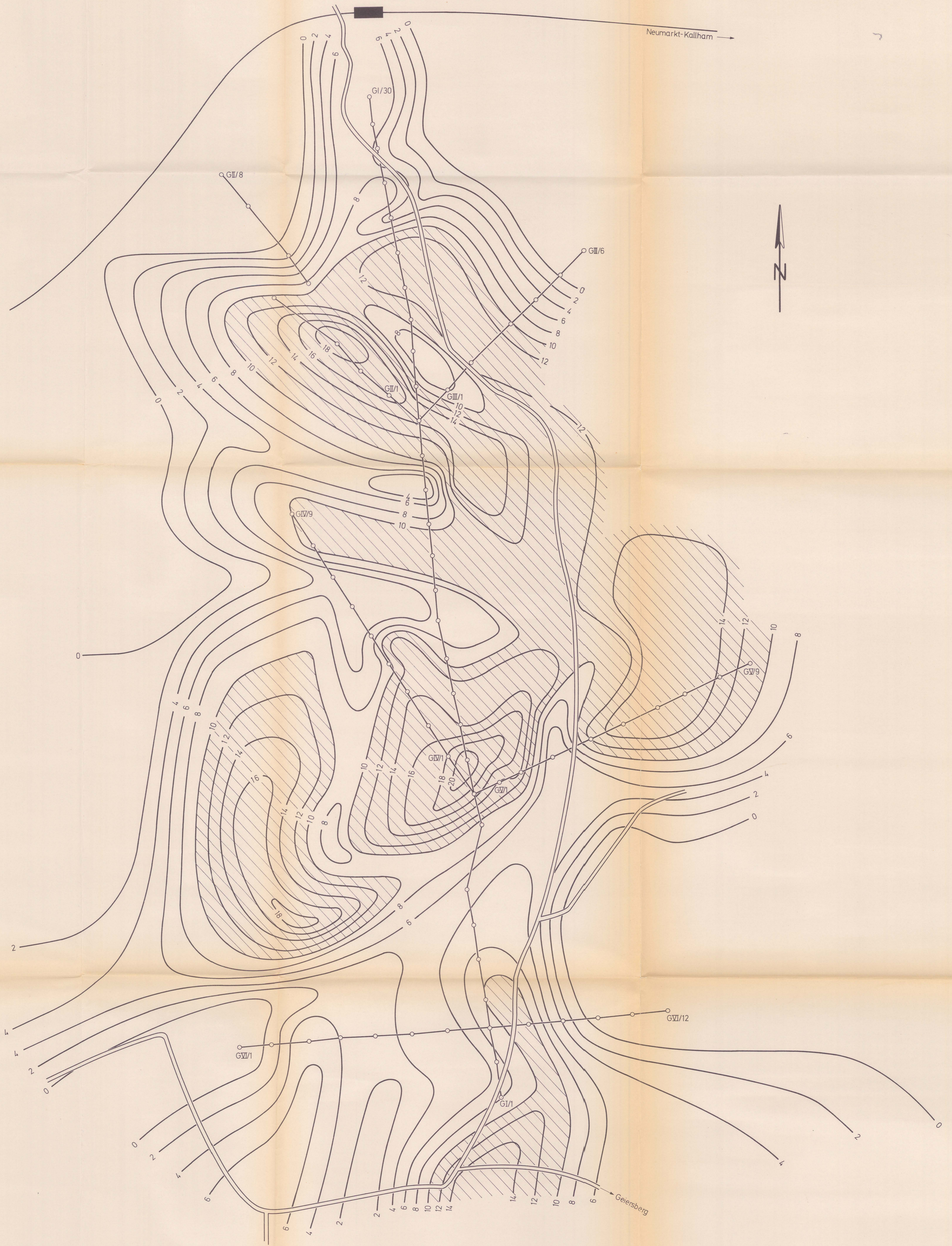
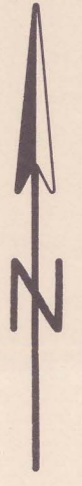
Jänner 1982

Ch. Schmid



Haltestelle Peterskirchen

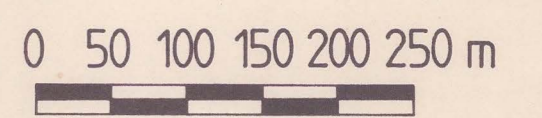
Neumarkt-Kallham



GI/1 Geoelektrische Tiefensondierung
/ m Mächtigkeit
/ > 10m Mächtigkeit

Geophysik der Erdkruste
Projekt OA 10
Untersuchungsgebiet Geiersberg
Isopachenkarte
der quartären Schotter

Jänner 1982 Ch. Schmid



Haltestelle Peterskirchen

Neumarkt - Kallham →

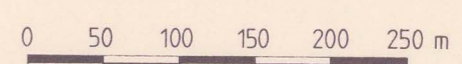


Legende:

- GI/1 geoelektrischer Tiefensondierungspunkt
- 600— Isolinien Ωm
- > 1000 Ωm

Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
Isohmenkarte
 der
 oberpliozänen Schotter
Untersuchungsgebiet Geiersberg



Februar 1982 Ch. Schmid










x
562

x
552



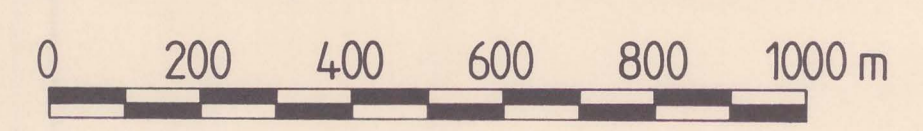
 IG 1
 TG 5
 Geoelektrische Tiefensondierungspunkte
 Brunnenbohrungen: 1 Teucht, 2 Natternbach,
 3 Neukirchen am Walde

-  Brunnen
 -  Rezente Aufschüttungen (Alluvium)
 -  Hochterrasse (Diluvium)
 -  Oberpliozän
 -  Tonmergel
 -  Sande
 -  Kristallines Grundgebirge
- } Innviertler Serie

Geologie nach F. Aberer 1957

Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
Untersuchungsgebiet Natternbach
Lageplan

Jänner 1982 Ch. Schmid

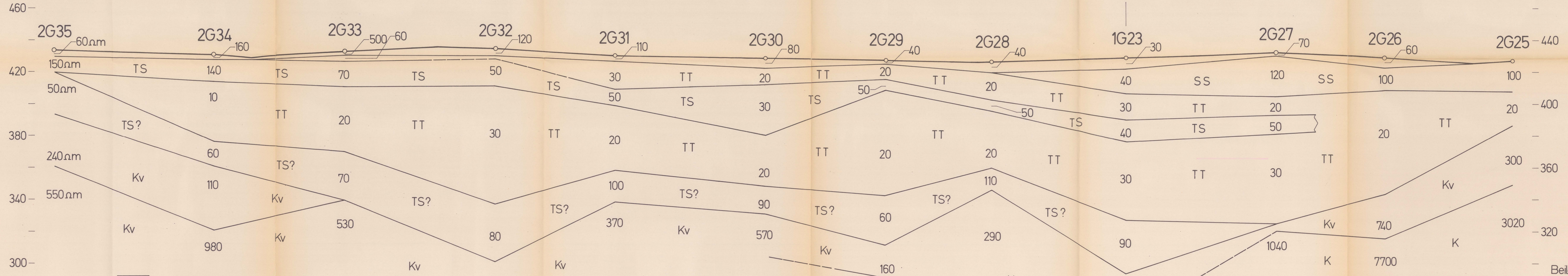


SH
m

WSW

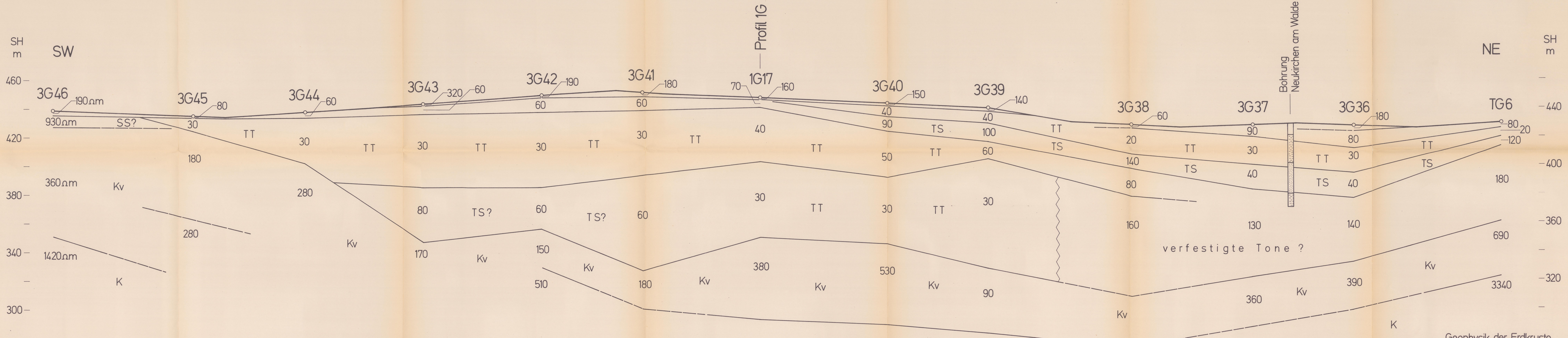
ENE

SH
m



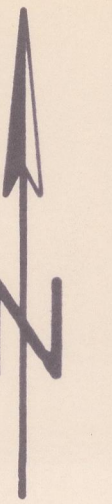
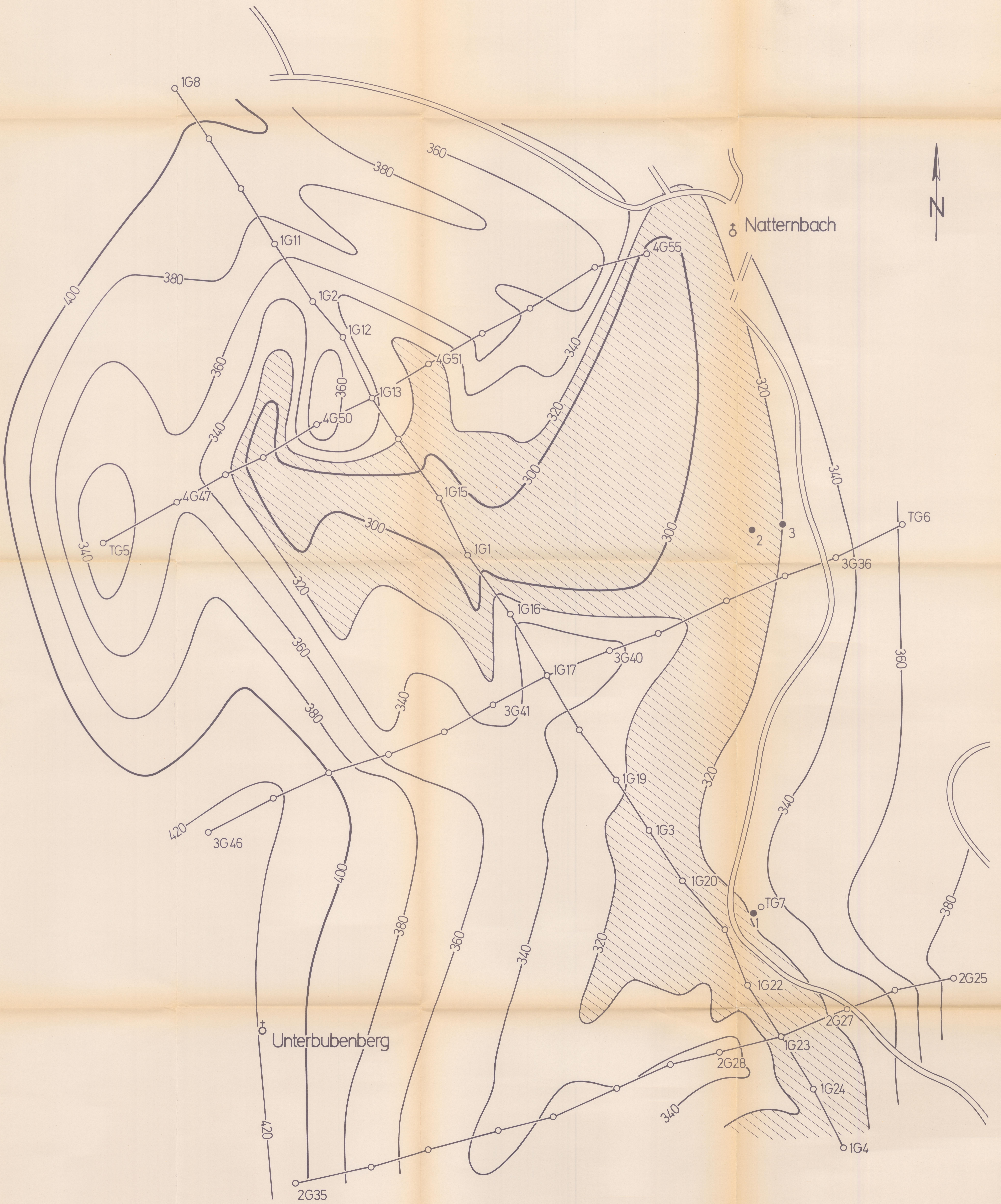
- oberflächennahe Verwitterungsschicht
- TS Sande und Schotter (Tertiär)
- TT tertiäre Tone (Schlier)
- Kv verwittertes Kristallin
- K Kristallin
- SS Schotter und Sande (Diluvium oder Oberpliozän)

Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
Geoelektrische Tiefensondierung
Natternbach
Profil 2G
 Februar 1982 Ch. Schmid
 0 40 80 120 160 m



- oberflächennahe Verwitterungsschicht
- TS Sande und Schotter (Tertiär)
- TT tertiäre Tone (Schlier)
- Kv verwittertes Kristallin
- K Kristallin
- SS Schotter und Sande (Diluvium oder Oberpliozän)

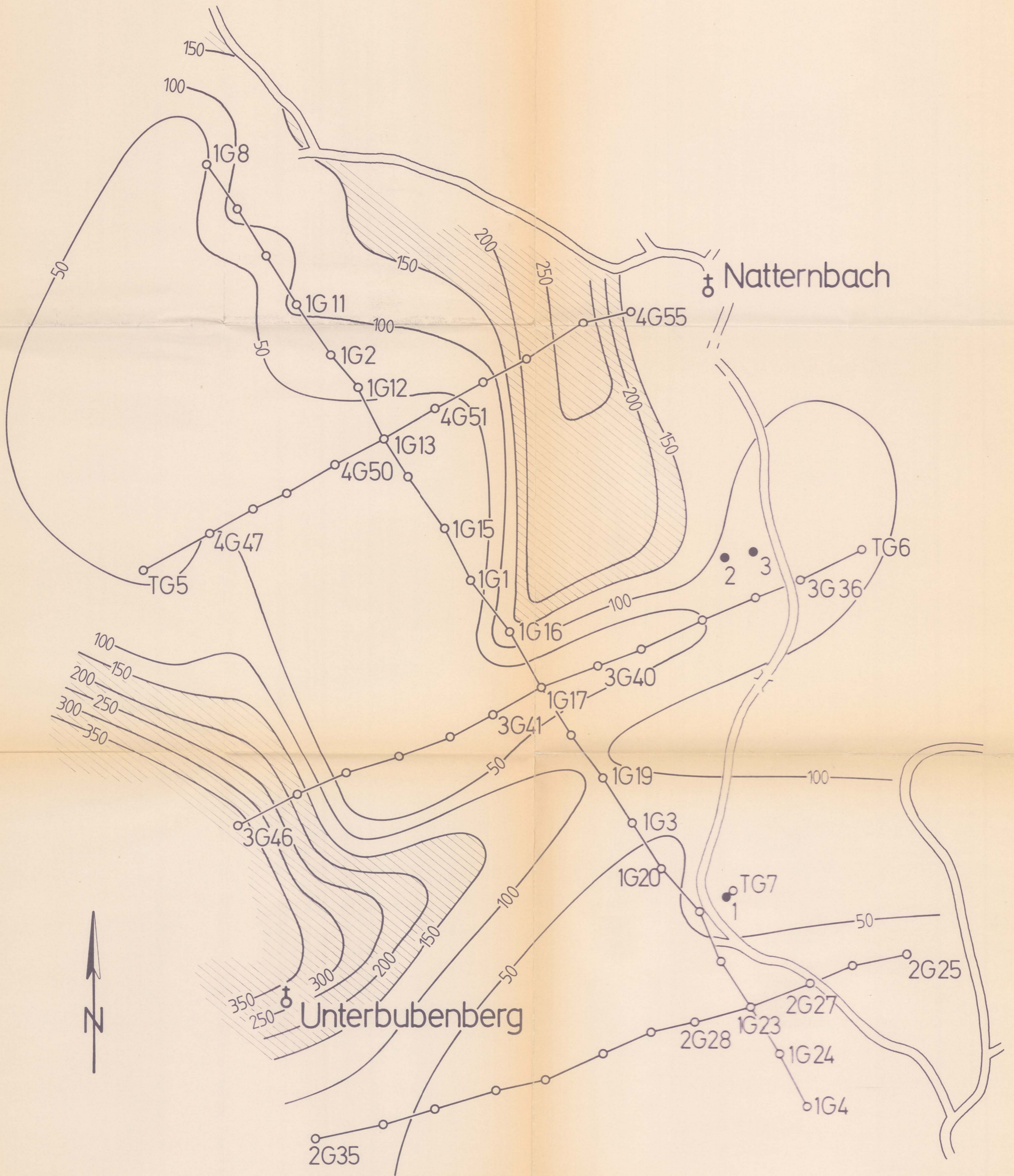
Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
Geoelektrische Tiefensondierung
Natternbach
Profil 3G
 Februar 1982 Ch. Schmid
 0 40 80 120 160 m



- 1G1, TG5 Geoelektrische Tiefensondierungspunkte
- 1,2,3 Brunnenbohrungen: 1 Teucht
- 2 Natternbach
- 3 Neukirchen am Walde
- 320— Isolinien m Seehöhe
- < 320m


Geophysik der Erdkruste
Projekt OA 10
Strukturkarte
des
kristallinen Untergrundes
Untersuchungsgebiet Natternbach

März 1982 Ch. Schmid
0 100 200 300 400 500 m



1G1, TG5 Geoelektr. Tiefensondierungspunkte
 1, 2 • 3 Brunnenbohrungen: 1 Teucht

2 Natternbach
 3 Neukirchen

— 200 — Isolinien Ωm
 $> 150 \Omega m$

Geophysik der Erdkruste
 Projekt OA 10
Isohmenkarte
 der
 tertiären Beckenfüllung
Untersuchungsgebiet Natternbach

März 1982 Ch. Schmid

0 200 400 600 800 1000 m

