

B e r i c h t

über

Ergebnisse der geophysikalisch-geochemischen
Prospektionsübung in der südl. Kreuzeck-Gruppe/Kärnten

24.5. bis 6.6. 1980

erstellt von P.Giese, V.Haak, U.Hein und Hans-J.Schneider
mit Unterstützung der studentischen Teilnehmer.

Umfang :

- 15 Textseiten
- 1 Tabelle
- 7 Karten
- 8 Figuren
- 1 Verlaufsprotokoll

Berlin, 10. August 1980

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.-Nr.	05260
Standort	R
Ordnungs-Nr.	8
A.-Z.	1
Vertraulichkeit	3

I n h a l t

A.	Allgemeine Vorbemerkungen	Seite 1
B.	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	3
C.	Meßbereich Strieden-Knappenstube	5
	1. Eigenpotential-Messungen	5
	2. Mise-à-la-Masse	6
	3. Widerstandsmessungen	7
	4. VLFR-Messungen	8
	5. Radiometrie	11
	6. Geochemie	13
D.	Bereich Kaser Wiesel	14
E.	Bereich Rabant/Gursker Kammer	14
F.	Offene Fragen	15
	Verlaufsprotokoll (Anlage)	

A. Allgemeine Vorbemerkungen

Die Geländearbeiten wurden im o.g. Zeitraum von 21 Studierenden der Geologie und Geophysik unter der Leitung von Prof.Dr.P.Giese, Dr.V.Haak, Dipl.-Min.U.Hein und Prof.Dr.Hans-J.Schneider durchgeführt (vgl.Verlaufsprotokoll, Anlage). Dadurch war eine intensive Betreuung und der Einsatz mehrerer, gleichzeitig arbeitender Kleingruppen möglich. Die notwendige instrumentelle Ausrüstung entstammt größtenteils den beteiligten Instituten oder wurde von anderen Institutionen ausgeliehen.

Die 14-tägigen Feldmessungen waren in ein laufendes Prospektionsvorhaben der Bleiberger Bergwerke Union, Klagenfurt, eingebunden. Aus diesem Projekt standen als Unterlagen zur Verfügung:

- (1) 1 Geologische Manuskript-Karte "Bereich Strieden-Knappenstube", 1:5.000, Farbstiftsignaturen (J.MEYER 1980).
Vom gleichen Gebiet Vergrößerungen einer topographischen Karte im gleichen Maßstab; außerdem die amtl. Österreichische Karte 1:50.000 (Blatt 180 Winklarn).
- (2) 1 Geologische Manuskript-Karte "Bereich Kaser Wiesel", 1:5.000, Farbstiftsignaturen (J.MEYER 1980).
Vom gleichen Gebiet Vergrößerungen einer topographischen Karte im gleichen Maßstab.
- (3) 1 Lageplan der EP-Messungen und geochemischen Bodenprofile im "Bereich Strieden-Knappenstube" mit Meßdaten (WALLNER 1980).

Außerdem hielt Herr Dr.Corny, BBU, Anfang Februar 1980 im Rahmen eines Seminars einen Übersichtsvortrag in Berlin und führte uns, gemeinsam mit Herrn Magister P.WALLNER, am 25.5.1980 in die Arbeitsgebiete ein. Beide Herren begleiteten und unterstützten uns laufend während der weiteren Geländearbeiten. Weiterhin sei die unermüdlige Hilfe von Herrn Magister L.GOULD dankend erwähnt.

Der Personen und Instrumententransport im Gelände erfolgte durch drei VW-Busse aus Berlin, zeitweise zusätzlich einem vierten (Mag.WALLNER).

Die Wahl der Meßgebiete war durch das o.g. Prospektionsvorhaben der BBU gegeben, wobei der "Bereich Strieden-Knappenstube" den Arbeitsschwerpunkt bildete. Daneben sollten im "Bereich Kaser Wiesel" (Gnopnitz Bach, N Greifenburg) sowie im "Bereich Rabant/Gursker Kammer" analoge Versuchsreihen durchgeführt werden. Nach diesen Gebietsschwerpunkten ist der folgende Bericht geordnet (s. Kapitel C, D und E).

Ziele der Prospektionsübung waren:

1. Ermittlung von geeigneten Prospektionsmethoden auf schichtgebundene Sulfiderz-Vorkommen (alte Bergbaue), soweit sie den beiden Instituten zur Verfügung standen.
2. Gewinnung zusätzlicher geowissenschaftlicher Daten zur genaueren Erfassung der geologischen Strukturen, da das hier betreffende Gebiet der südl. Kreuzeck Gruppe bisher nur generalisiert bekannt ist.

3. Gegenseitige Kontrolle bzw. Korrelation von Meßergebnissen der eingesetzten Methoden zur eingehenderen Identifizierung von Anomalien.
4. Nach Möglichkeit eine genauere Festlegung von Anomalie-Bereichen für eine nachfolgende bergmännische Exploration (z.B. Bohrprogramm).

Dementsprechend kamen folgende Methoden zum Einsatz:

	<u>Abkürzung</u>
Eigenpotential (zeitweise 3-4 Gruppen gleichzeitig)	= E
Very-Low-Frequency-Resistivity	= V
Widerstands-Tiefensondierung (Schlumberger)	= W
Protonenmagnetometer	= P
Double Dipole	= D
Mise-à-la-masse	= M
Induzierte Polarisation	= I
Radiometrie (Scintillometer)	= R
Geochemie (Dithizon) Böden und Gewässer	= G _b , G _w

Das Gerät für Induzierte Polarisation ging nach einigen Tagen kaputt, so daß diese Methode weiterhin ausfallen mußte. Der ursprünglich geplante Einsatz einer SLINGRAM-Apparatur konnte nicht erfolgen, da das Gerät schon beim Antransport einen Schaden erlitt.

Für das Schwerpunktgebiet "Bereich Strieden-Knappenstube" wurden die einzelnen Teilgebiete in Text und Profilen wie folgt abgekürzt (vgl. Karte 1):

Meßgebiet Weneberg Alm	= W
" Mittelweg	= M
" Knappenstube	= K
" Dobelbach	= D
" Strieden	= S
" Orter	= O
" südlich Hüfer Alm	= SA

Da in der synoptischen Darstellung der wichtigsten Meßergebnisse (Karte 5) der räumliche Verlauf der bedeutendsten EP-Anomalien den bisher vorliegenden Meßergebnissen entsprechend übersichtlich dargestellt ist, wurde auf die graphische Reinzeichnung aller einzelnen Meßprofile verzichtet und nur einige charakteristische Anomalie-Kurven dem Bericht beigelegt (s. Fig. 1 bis 7). Alle Kurven liegen als Arbeitspapiere vor und könnten auf Wunsch nachgeliefert werden.

Für eine praktische Auswertung bzw. Interpretation muß allerdings berücksichtigt werden, daß Geländemessungen und graphische Darstellungen überwiegend von den Studierenden im Rahmen einer Übung durchgeführt wurden. Unter diesem Vorbehalt kann jedoch gesagt werden, daß sich im Rahmen der Prospektionsübung durchaus beachtenswerte Anhaltspunkte für die Planung und Steuerung der weiteren Prospektion und Exploration im Bereich Strieden-Knappenstube ergeben haben.

B. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

1. Im schwerpunktmäßig bearbeiteten "Bereich Strieden-Knappenstube" hat sich gezeigt, daß sich zur Prospektion auf den vorliegenden Lagerstättentyp vier Methoden mit folgender Priorität besonders gut eignen:

1. Eigenpotential (s. Karte 5 und Fig. 1, 2, 3 u. 5)
2. Misc-à-la-Masse (in abgewandelter Form, s. Kap. C.2)
3. Very-low-frequency-resistivity (VLF) (vgl. Karte 2)
4. Radiometrie (für indirekten Nachweis: Struktur-Analyse, vgl. Karte 3 und unten Abschnitt 3).

Gute Indikationen lassen auch SLINGRAM-Messungen erwarten, Das Gerät fiel jedoch durch Transportschaden vorzeitig aus. Die Messungen sollen nachgeholt werden (vgl. Kap. F).

IP-Messungen ergaben zwar deutliche Effekte, die jedoch auf Grund der relativ wenigen Meßdaten nicht interpretierbar sind, da auch dieses Gerät nach einigen Arbeitstagen ausfiel.

Unbefriedigende Ergebnisse brachten die geochemischen (G_b , G_w) Analysen mit der Dithizon-Feldmethode (vgl. Kap. C.6). Unter den vorliegenden Bedingungen ist die Labor-AAS-Analyse (WALDNER 1979/80) zweifellos überlegen.

2. Im "Bereich Strieden-Knappenstube" konnte durch E-, M- und V-Messungen auf zahlreichen Profilen ein etwa W-E verlaufender Streifen signifikanter, nahezu kongruenter Anomalie-Kurven ermittelt werden (s. Karten 2 und 5, Fig. 1-5). Hierbei ist jedoch die noch ungelöste Frage nach der Potentialquelle zu berücksichtigen (Sulfiderz oder Graphit).

Die Anwendung von M-Messungen bringt sehr gute Ergebnisse für detaillierte, lokale Fragestellungen (z.B. Bohransatzpunkte), ist jedoch sehr zeitaufwendig.

3. Zum geologischen Bau des Bereiches Strieden-Knappenstube sind auf Grund der geophysikalischen Meßergebnisse und radiometrisch-geologischen Routenaufnahmen folgende generelle Hinweise möglich:

(1.) Der Südtail des Bereiches wird von einem W-E-Streifen aufgebaut, in dem die Gesteinspakete sehr flach liegen (im W: Baumann-Orter bis nördlich P. 1293 m im E: Weneberg Alm). Das Einsetzen der flachen Lagerung ist offensichtlich eine Funktion der topographischen Höhe: im W etwa oberhalb 1200 m, im E etwa oberhalb 1500 m. Es hat den Anschein, als ob hier ein W-E streichender Sattelfirst vorliegt. So sind z.B. im Gebiet Weneberg Alm-Süd allein am Fahrweg (und tiefer im Waldhang) flachliegende Grungesteine in größerer N-S-Erstreckung aufgeschlossen als die geologische Karte zeigt. Entsprechend unscharf und "verwaschen" sind hier auch alle geophysikalischen Meßreihen (vgl. Kapitel 1 / EP-Messungen und Karten 3 und 5).

(2.) Nördlich dieses Streifens, etwa auf der Linie "Briefkasten"-Strieden-Knappenstube, schließt sich eine Zone steil bis sehr

steil stehender Gesteinspakete (tektonische Schuppen?) an, die eine N-S Breite von etwa 500 m haben dürfte. Entsprechend schmal und scharf sind hier auch alle geophysikalischen und radiometrischen Anomalien ausgebildet (vgl. Kapitel 1 und Karten 3 und 5).

Offensichtlich führt das Schichtpaket die indizierten Anomalie-Züge **d o p p e l t** in einem N-S Horizontalabstand von etwa 250 m (tektonische Verdoppelung durch Schuppung, isoklinale Faltenbau oder stratigraphische Abfolge?) Diese Struktur ist im Gebiet NW und N Strieden bis zum Döbelbach deutlich durch alle Meßprofile indiziert.

Östlich des Döbelbaches dagegen verschwinden diese klaren Indikationen und verschwinden östlich der Knappenstube fast vollständig.

- (3.) Westlich des Gebietes Orter-Baumann wurde am neugebauten Fahrweg zur Höfer Alm in ca. 1450 m Höhe (Profil 011) ein kleiner Kieserz-Ausbiß entdeckt ("Nein-Erzlager"), der im vermutlich ebenfalls flach einfallenden Schichtpaket eine sehr deutliche M-Indikation ergeben hat (vgl. Kapitel 2 und Fig. 4). Infolge Zeitmangels konnte diese Struktur/Anomalie nicht mehr weiter verfolgt werden. Hier sollte noch ein Prospektionsschwerpunkt angesetzt werden.
- (4.) Im "Bereich Kauer Wiesel" konnten, offensichtlich bedingt durch den auch geologisch monotonen Bauplan, keine neuen Erkenntnisse erbracht werden, trotz des integrierten Einsatzes von E, V, P, R und G₇ (s. Kap. D).
- (5.) Auch im "Bereich Rabant/Gurscher Kauer" verliefen die Versuchsmessungen mit E, P, V, D, R und G₇ unbefriedigend, entsprechend den generellen Schwierigkeiten bei der Prospektion auf Antimonit.

Tabelle 1a: Fortsetzung

Methode Profil	E	V	W	P	D	M	I	R	G _B
0 2	X	X			X			X	
0 3	X	X			X			X	
0 4	X	X			X			X	
SA 1	X	X							
SA 2	X								

Tabelle 1b: Bereich Kaser Wiesel

Methode Profil	E	V	P	R	G _B	G _W
KW 1	X			X		X
KW 10	X	X	X	X		
KW 11	X	X	X	X		
KW 2	X					X
KW 20	X	X	X	X		
KW 21	X					
KW 3	X					
KW 6	X			X		X
KW 7	X			X		X

Legende:

Meßprofile

K = Knappenstube
M = Mittelweg
W = Weneberg Alm
S = Strieden
D = Doblach
O = Orter
SA = Südl. Höfer Alm
KW = Kaser Wiesel

Methoden

E = Eigenpotential
V = VLFR
W = Widerstand
P = Protonenmagnetometer
D = Double Dipole
M = Mise-à-la-masse
I = Induzierte Polarisation
R = Radiometrie
G_B = Geochemie/Boden

G_W = Geochemie/Wasser

Tabelle 1a: Profile und Prospektionsmethoden
Bereich Strieden-Knappenstube, Legende s.u.

Methode Profil	E	V	W	P	D	M
K 1	X	X	X	X	X	
K 10	X	X				
K 11	X	X				
K 5	X					
K 51						
M 1	X	X		X	X	
M 19	X	X		X	X	
M 2	X	X				
M 3	X	X		X	X	
W 1	X	X		X	X	
W 11	X					
W 2	X	X			X	
W 3					X	
S 1	X	X	X	X	X	
S 10						
S 11						
S 2	X				X	
S 21	X					
S 3	X				X	
S 31	X					
S 32	X				X	
S 33	X					
S 4	X				X	
S 5	X					
S 6	X					
S 7	X					
S 71	X					
S 8	X					
S 9	X					
D 1	X					
O 1	X	X			X	
O 10	X					
O 11	X	X				X
O 12	X					

C. Messbereich Strieden-Knappenstube

1. Eigenpotential-Messungen

Im Bereich Knappenstube-Strieden wurden ca 35 Eigenpotential-Profile vermessen, wobei ein Teil der Profile (z.B. S33) erst nach den Meßergebnissen auf den Hauptprofilen (z.B. S3) aufgenommen wurde. Einige Profile lagen parallel zu den Profilen von P. Wallner (1979).

Das Eigenpotential wurde im allgemeinen von drei bis vier Meßtrupps gleichzeitig auf verschiedenen Profilen gemessen. Hierbei konnte außer den drei eigenen auch ein Digitalvoltmeter von Herrn P. Wallner eingesetzt werden.

Da auf verschiedenen Maßprofilen (z.B. W1) keine deutlichen Anomalien beobachtet werden konnten, werden in diesem Bericht nur einige markante Beispiele graphisch wiedergegeben. Eine zusammenfassende Darstellung der Meßergebnisse gibt Karte 5, in der auch die Lokalisierung anomaler Werte anderer Meßmethoden zum Vergleich eingetragen wurden (R, V, G_v).

Eine große Anzahl der Profile ergab zum Teil starke Anomalien mit Amplituden bis zu -700 mV. Die Extremwerte der einzelnen Profil-Anomalien lassen sich gut miteinander korrelieren und ergeben einen deutlich zusammenhängenden "Streifen", der sich vom Parkplatz auf der Weneberg Alm über die Knappenstube, Brücke Doblbach, Strieden und Ortler bis zum Gebiet südlich der Höfer Alm verfolgen läßt.

Die Breite dieses "Streifens" (= Halbwertsbreite der Anomalien, s. Karte 5) variiert von 50 m bis 200 m. Man kann hierbei zwei Typen der Halbwertsbreite unterscheiden: Typ A ist breit (z.B. östlich des Doblbaches), Typ B ist schmal (z.B. zwischen Doblbach und Strieden). Eine Überlagerung beider Typen ist auf Profil K1 (Knappenstube) zu beobachten (siehe Fig. 1 oben).

Der manchmal abrupte Übergang vom Typ A zum Typ B im Streifen des Anomalie-Streifens (z.B. Doblbach, Strieden) kann durch zwei Ursachen bedingt sein:

1. Entweder eine fazielle Änderung des Materials, das das Eigenpotential erzeugt
2. oder tektonische Störungen, z.B. Seitenverschiebungen, Schollenverkipfung etc.

Ebenso sind mindestens zwei Möglichkeiten für die signifikante Ausbildung der EP-Kurven zu erwägen, die häufig nebeneinander ein schmales, spitzes und ein breites, rundes Maximum zeigen:

1. Geometrischer Effekt: Der Körper, der die EP-Anomalie erzeugt, ist unter verschiedenen Winkeln angeschnitten worden, so daß seine Austrittsbreite variiert.
2. Petrographischer Effekt: Das Eigenpotential ist auf mindestens zwei verschiedene Quellen zurückzuführen. Der breite Typ des Maximums auf Graphitschiefer, der schmale Typ auf vererzte, geringmächtige Einlagerungen.

K1

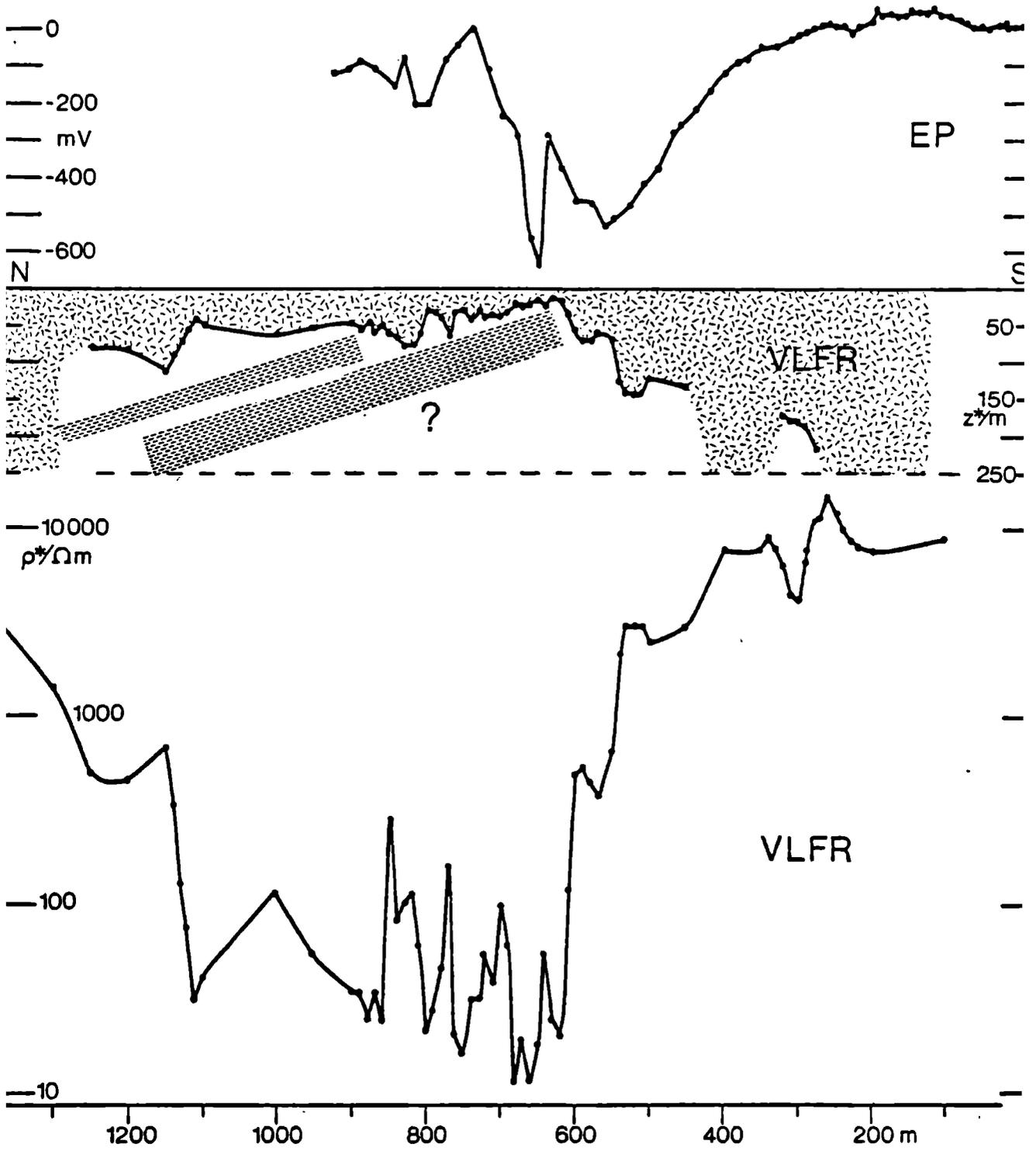


FIG.1

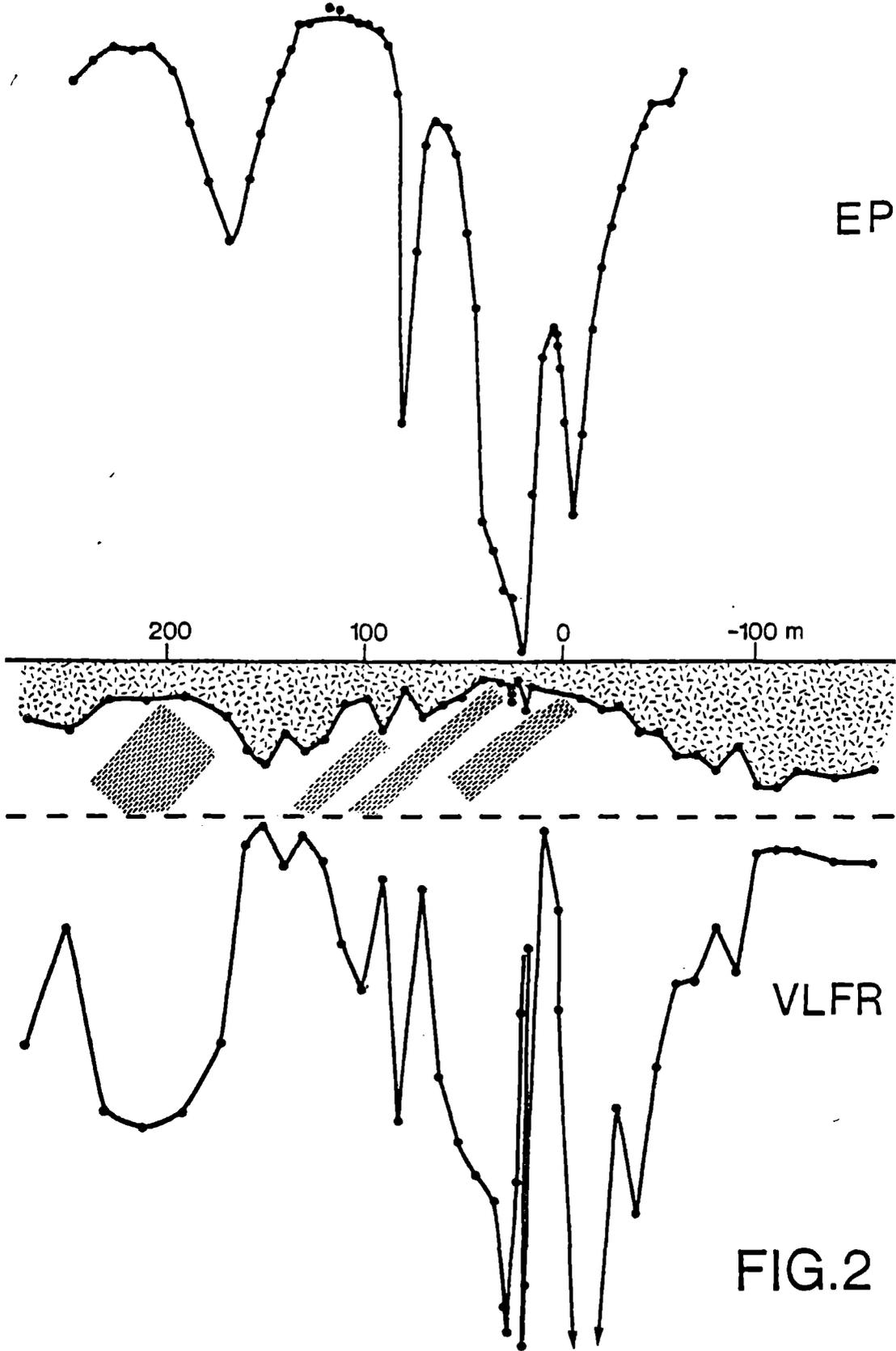
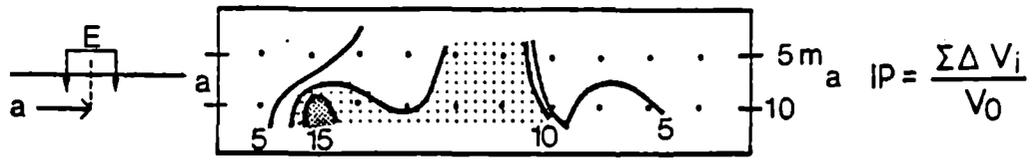


FIG.2

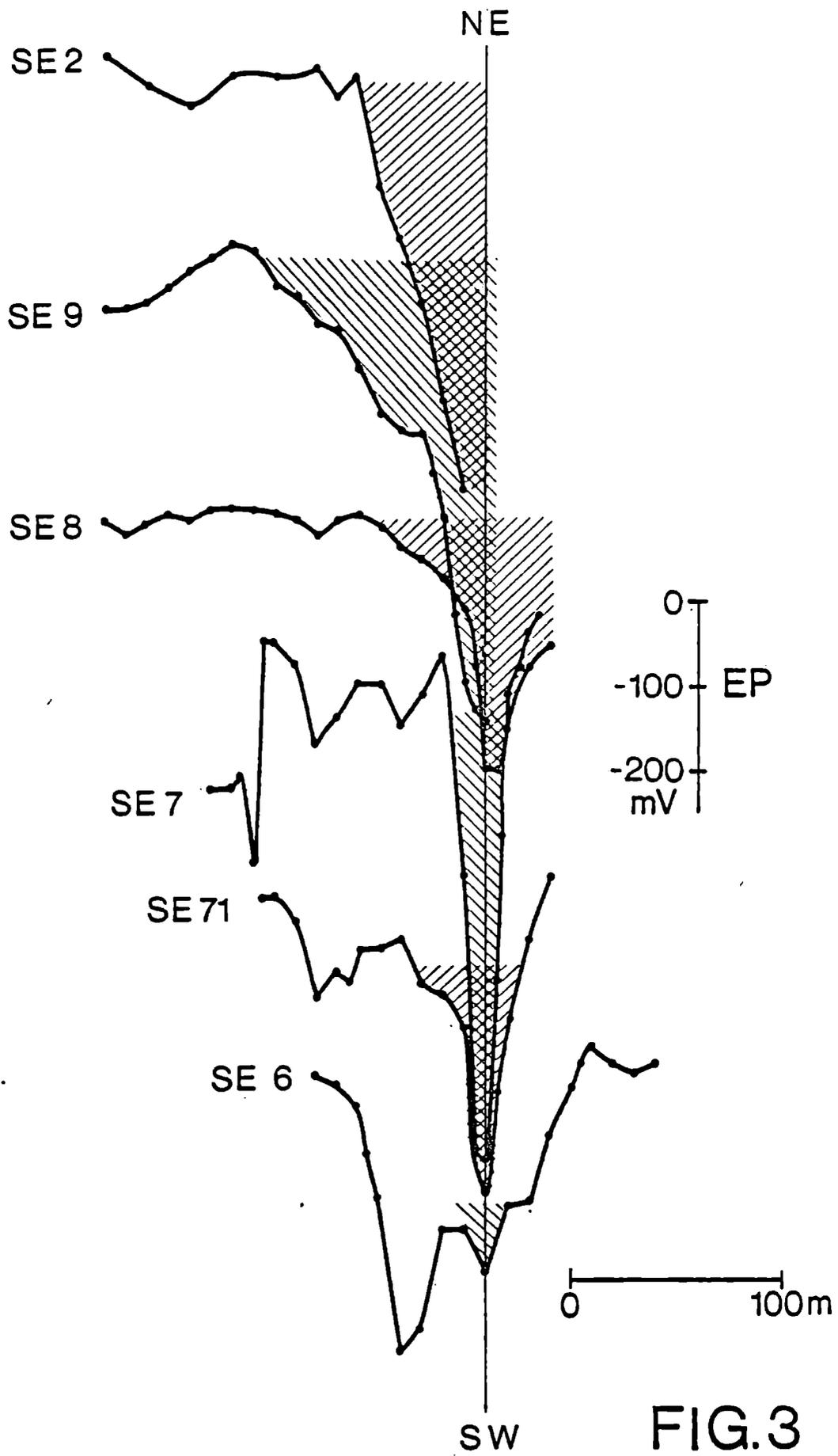


FIG.3

O11-E
O10-E

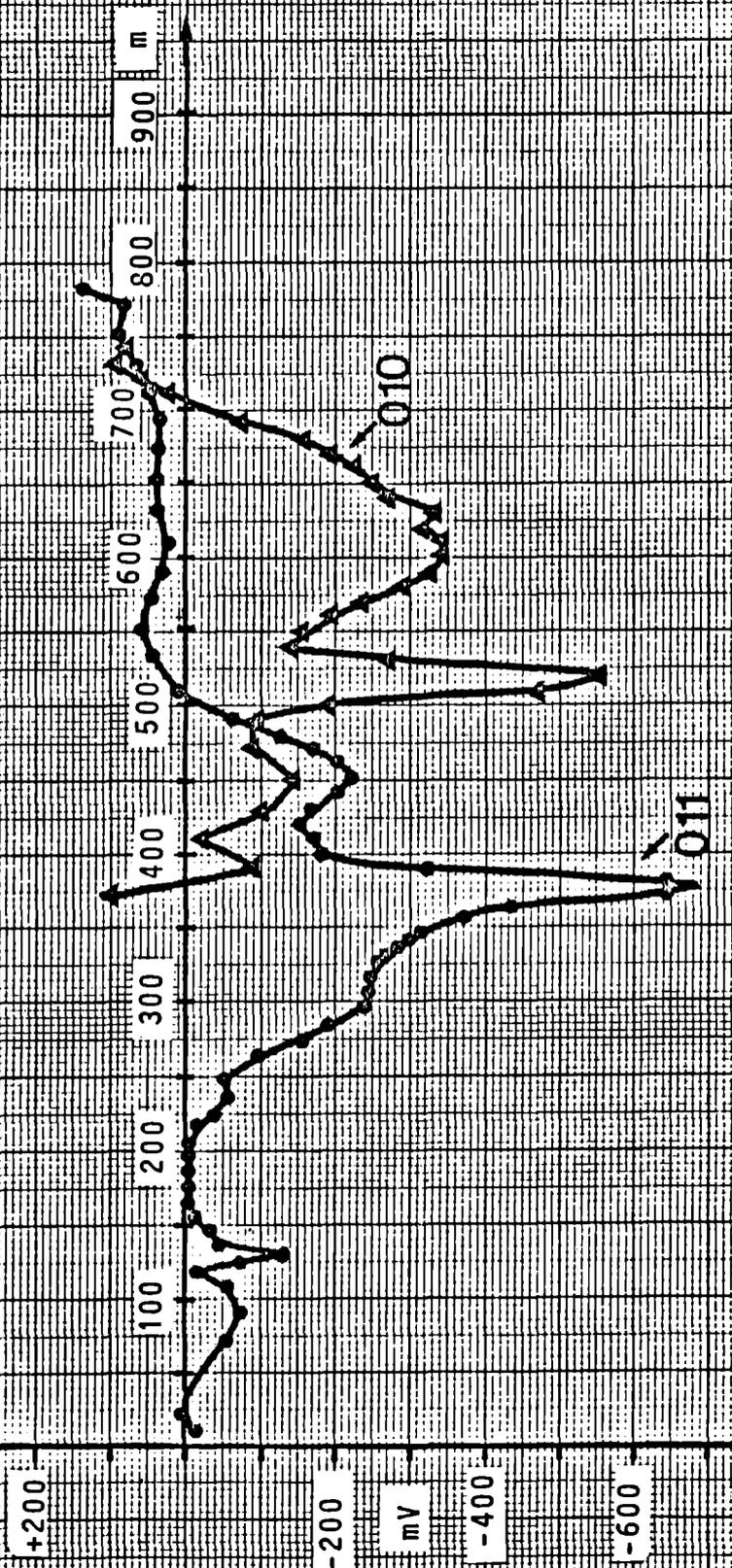


FIG 5

Eine mögliche Überlagerung dieser verschiedenen Effekte läßt eine eindeutige Interpretation der Kurvenbilder bis jetzt noch nicht zu. Hierzu sind weitere geoelektrische Messungen und vor allem Bohrungen notwendig.

2. Miso-à-la-masse

a) Prinzip und Methode

Über zwei weit voneinander entfernte Elektroden wird dem Boden Gleichstrom zugeführt. Das hierdurch dem Boden künstlich aufgeprägtes Potentialfeld wird mit einem Sondenkreis ganz analog zum Eigenpotential ausgemessen. Aus der Geometrie der Äquipotential-Linien kann man gut leitende Körper gegenüber der schlechter leitenden Umgebung abgrenzen. Ist der Ausbiß eines gut leitenden Erzkörpers bekannt, so wird die eine der beiden Stromelektroden in Ausbiß installiert (= Miso-à-la-masse). Der elektrische Strom wird dann im wesentlichen den gut leitenden Erzkörper als Strombahn zur anderen Elektrode benutzen. Da die Oberfläche eines gut leitenden Erzkörpers eine Äquipotentialfläche darstellt, kann man aus dem Verlauf der gemessenen Äquipotential-Linien an der Erdoberfläche die Position sowie die Streich- und Fallrichtung des Erzkörpers bestimmen. Zur interpretativen Trennung von natürlichem Eigenpotential und künstlichem Potential wird eine Modellvorstellung benutzt: Da im Maßgebiet die vererzten Partien auch starke Eigenpotential-Anomalien verursachen, die in der Größenordnung des künstlichen Potentials oder sogar viel größer sind, wurde zur Auswertung folgende Methode einer rechnerischen Trennung angewandt:

EP = Eigenpotential

KP = Künstliches Potential

P₁ = Gemessenes Potential, wenn Strom von Elektrode E₁ nach E₂ fließt

P₂ = Gemessenes Potential, wenn Strom umgekehrt von E₂ nach E₁ fließt

Es gilt dann:

$$P_1 = EP + KP; \quad P_2 = EP - KP$$

und daraus folgt:

$$KP = \frac{P_1 - P_2}{2} \quad \text{und} \quad EP = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

b) Auswertung (s. Karten 1 und 5, Fig. 4)

Für jeden Meßpunkt wurden KP und EP berechnet und jeweils die Äquipotential-Linien für das künstliche Potential und für das Eigenpotential gezeichnet (Fig. 4). Zusätzlich wurde das normale künstliche Potentialfeld für zwei Elektroden theoretisch berechnet und vom gemessenen künstlichen Potentialfeld abgezogen. Die hieraus konstruierten Äquipotential-Linien gehen deutlich die Lokalität gut leitender Körper im Untergrund an.

c) Ergebnis

1. Gebiet S Hüfer Alm

Auf dem Profil 011 (neue Forststraße zur Hüfer Alm?) wurde ein schmaler Erzausbiß von U. Meis entdeckt. Hier wurde die "Mise-à-la-masse"-Elektrode installiert. Die zweite Elektrode wurde etwa 250 m wegsüdwärts an der Wegböschung in den Boden gebracht. Der Maßpunktabstand betrug 5 m; die Profile waren 10 m voneinander entfernt.

Eigenpotential: Eine recht starke Anomalie wurde etwa 60 m nördlich des kleinen Erzausbißes gefunden. Die spätere Korrelation aller EP-Anomalien ergab, daß diese starke Anomalie genau auf der Verbindungslinie der anderen EP-Anomalien liegt (s. Karte 5).

Künstliches Potential (Gesamtfeld): Die Equipotential-Linien ergeben in der Nähe der ersten Elektrode in erster Näherung ein Maximum (konzentrische Kreise um die Elektrode). Weiter nördlich weichen die Equipotential-Linien deutlich von konzentrischen Linien ab.

Anomalies künstliches Potential: Das theoretische Potential wurde unter der Annahme eines homogen leitenden Untergrundes berechnet. Die zweite Elektrode war 250 m entfernt (Pfeil-Angabe in der Fig. 4).

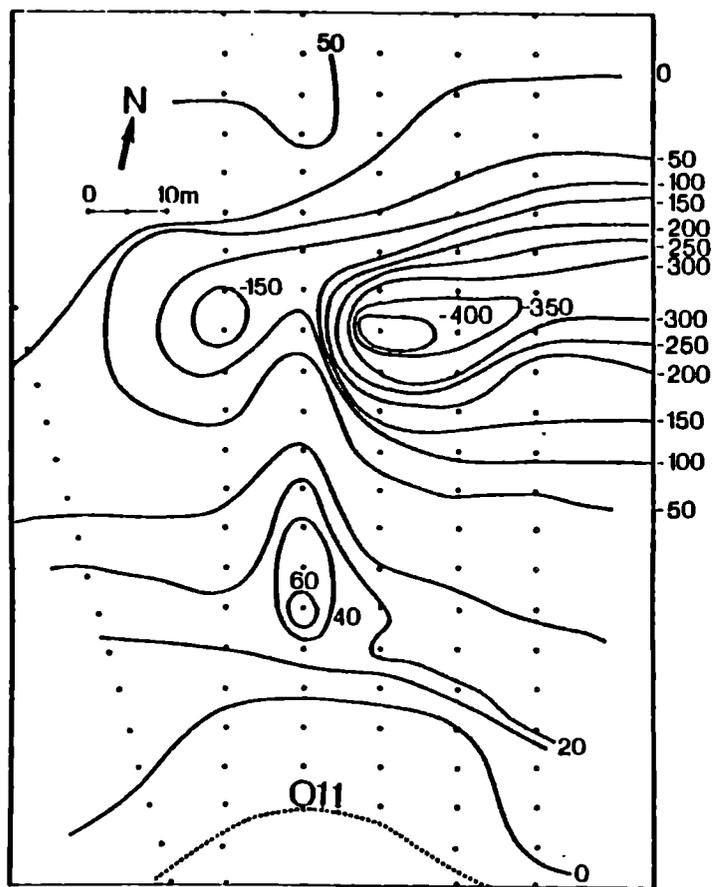
Zwei Anomalien werden in dieser Darstellung erkennbar und sind deutlich voneinander unterscheidbar: In der Nähe der Elektrode 1. ist ein langgestrecktes Maximum zu erkennen. Streichrichtung und Lage dieses Maximums könnten den Verlauf einer vererbteten Zone wiedergeben, die mit der Mise-à-la-masse-Elektrode leitend verbunden ist. Die andere Anomalie, etwa 50 m von Basispunkt entfernt, ist ein sichtlich konzentrisch ausgebildetes Minimum. Für sich allein betrachtet, kann dieses Minimum durch einen gut leitenden, einige Meter tief liegenden Körper erklärt werden, der keine direkte Verbindung zur o.g. vererbteten Zone der Mise-à-la-masse-Elektrode hat.

2. Gebiet Strieden

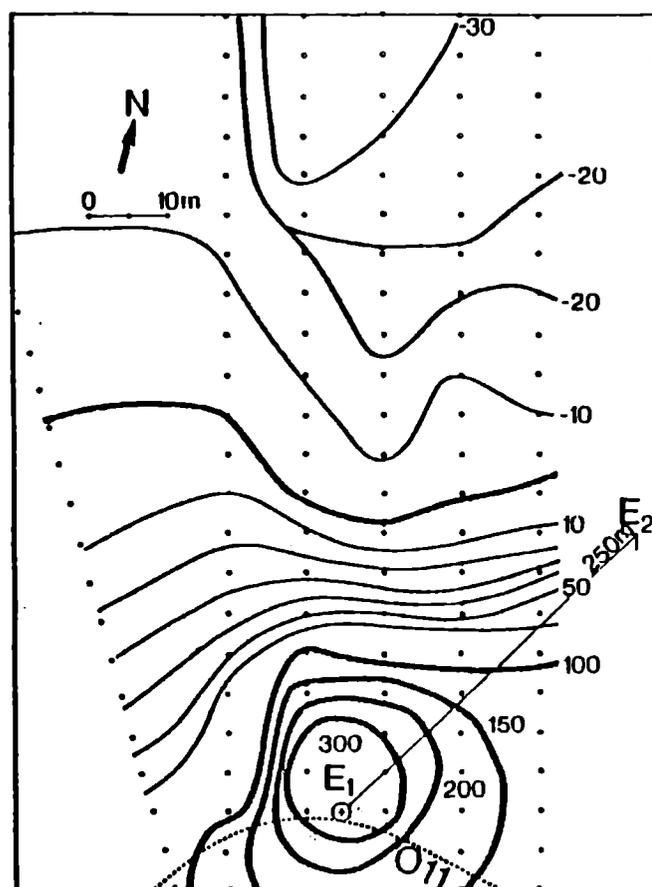
Im Gegensatz zum o.g. Gebiet bei 011 wurden die Profile innerhalb des Weilers Strieden strahlenförmig von der Mise-à-la-masse-Elektrode (5 cm-Erzausbiß) angelegt. Es wurden starke Anomalien im EP und KP beobachtet. Allerdings erwies sich die strahlenförmige Anordnung der Profile ungünstig für das Zeichnen von Equipotential-Linien. Deshalb ist hier auf ihre Darstellung verzichtet.

3. Widerstands-Messungen

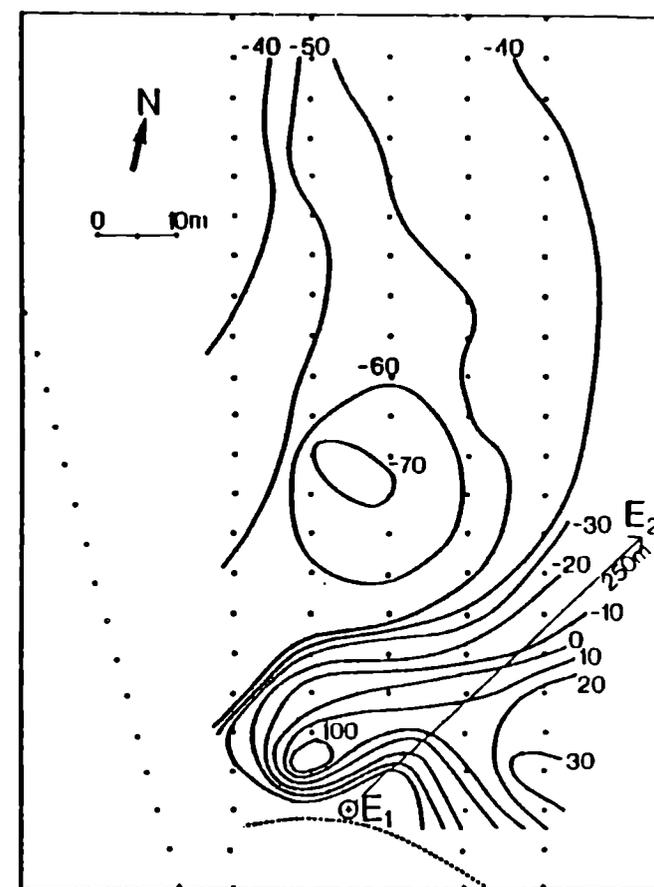
An mehreren Punkten des Profils K1 wurden Gleichstromsondierungen nach Schlumberger durchgeführt, mit Auslagen von 100 bis 200 m. Diese Sondierungen sollten die durch TLFZ gewonnenen Kenntnisse über den spezifischen Widerstand in diesem Gebiet ergänzen. Das Ziel konnte nur z.T. erreicht werden, da einerseits das Material nicht horizontal geschichtet ist und andererseits die ungewöhnlich hohen spezifischen Wider-



Aquipotential-Linien des Eigenpotentials in mV



Aquipotential-Linien des künstlichen Potentials



Aquipotential-Linien des anomalen künstlichen Potentials in mV

FIG.4

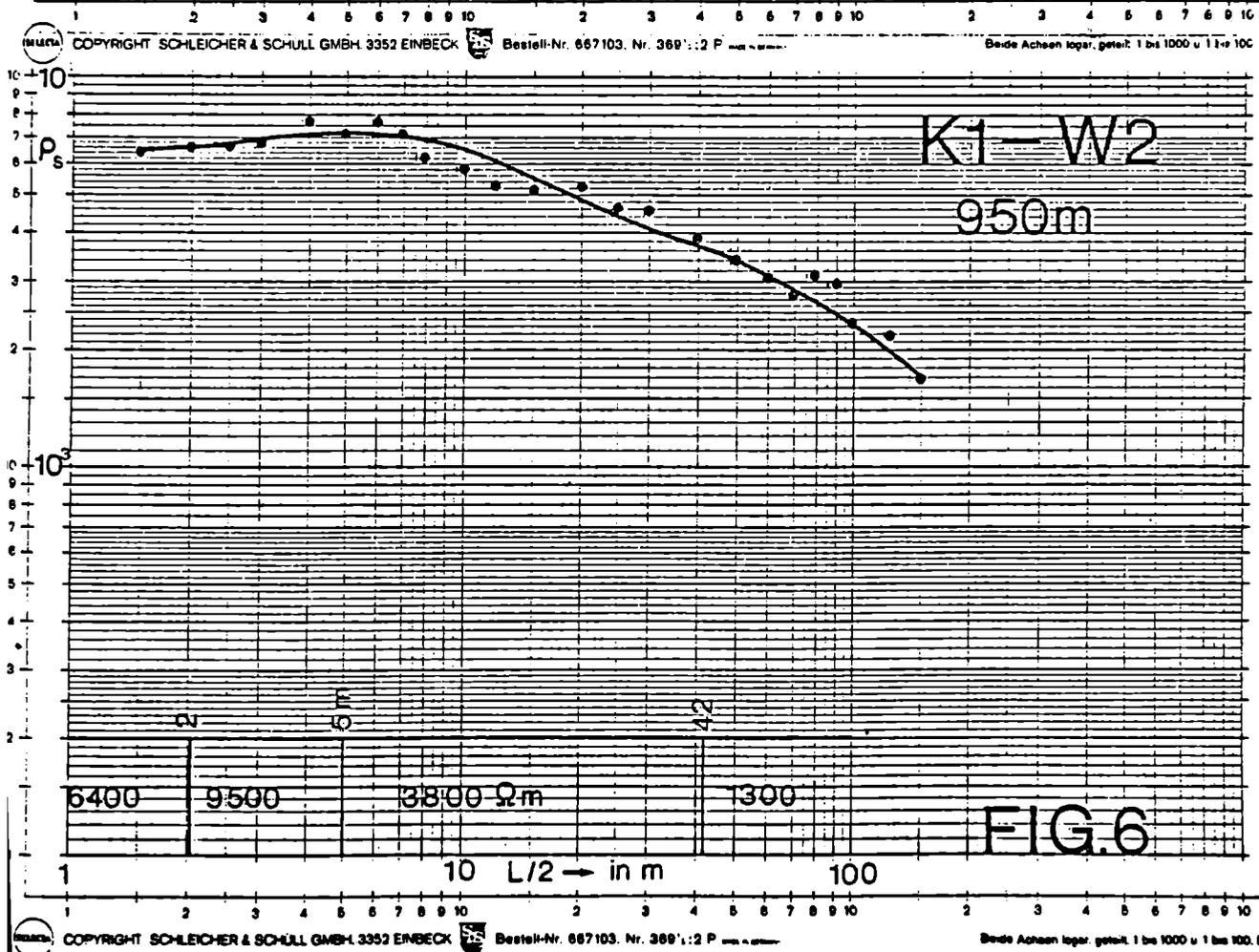
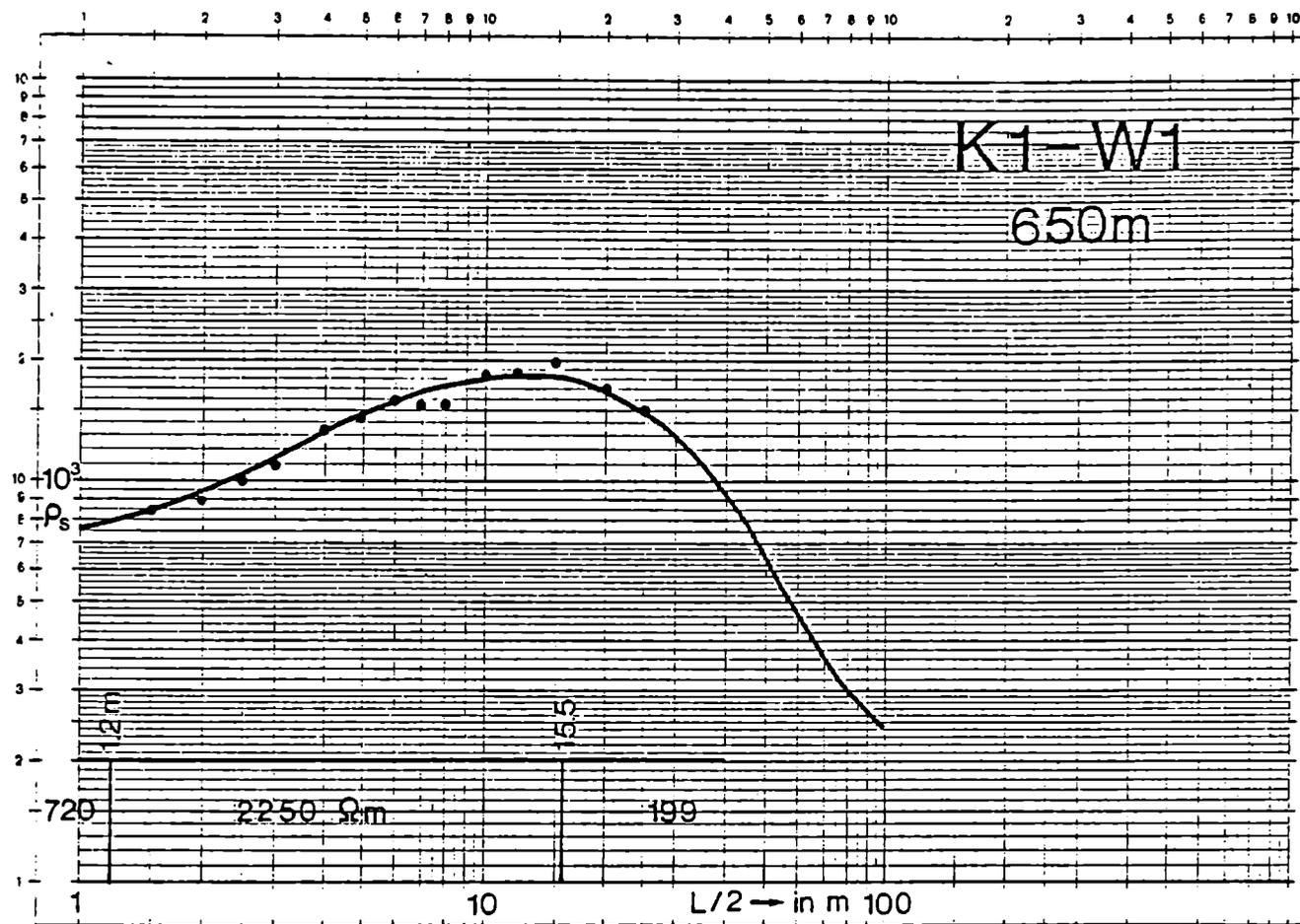


FIG.6

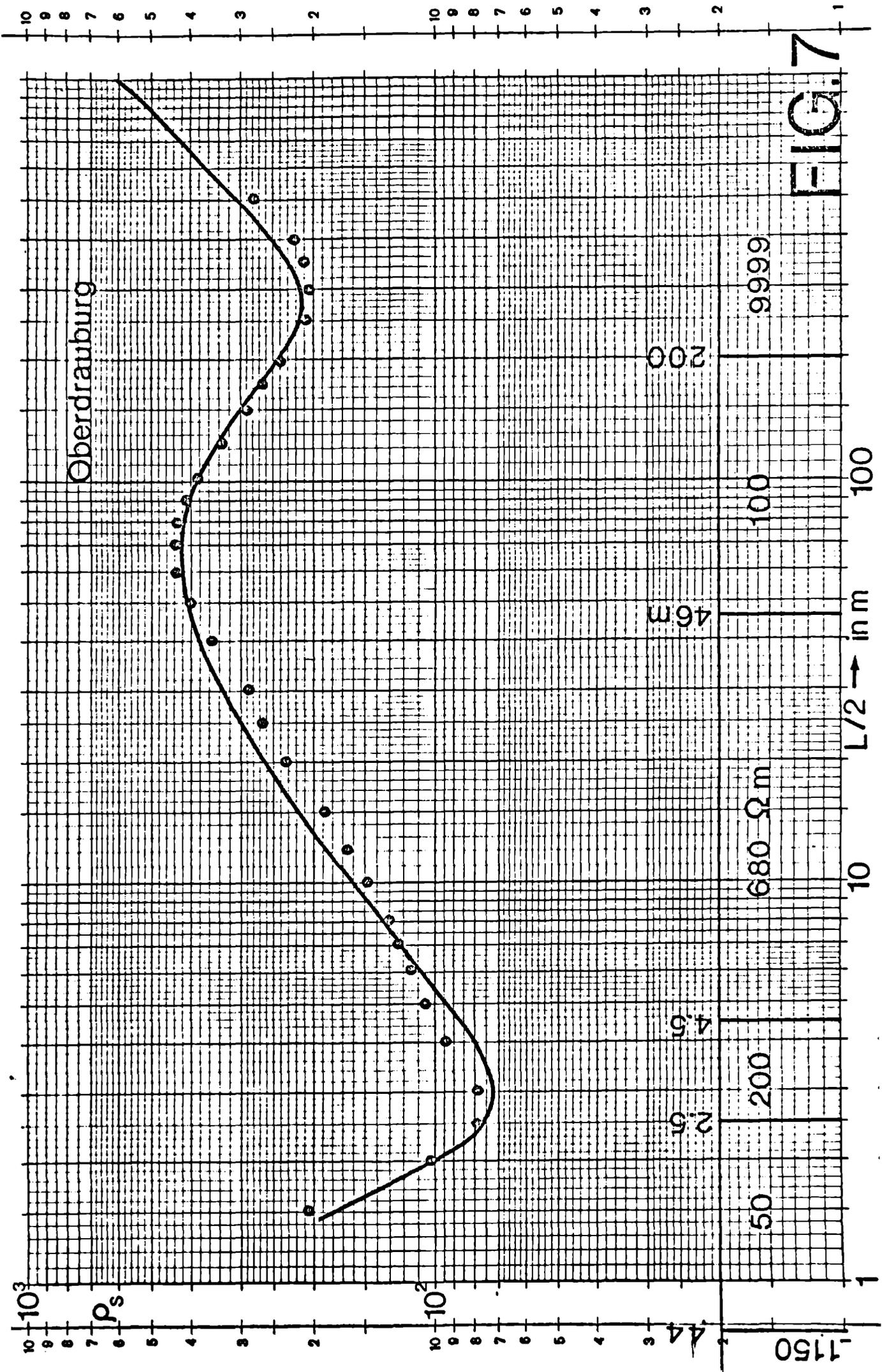


FIG. 7

stünde von mehr als 10 000 Ohm der oberen 10 - 20 m der effektive Eindringen der elektrischen Ströme in den tieferen Untergrund verhindern. Letzteres bedeutet, daß große Elektrodenauslagen selbst für kleine Erkundungstiefen erforderlich sind. In Figur 6 sind zwei Sondierungsverläufe von Profil K1 dargestellt.

Die Sondierung K1 - W1 wurde über dem Zentrum der Eigenpotential-Anomalie gemacht, wo auch das VLF-Verfahren die Hochlage eines guten Leiters ergab (10 Ohm in 15 m). Die Sondierungskurve konnte aufgrund der unvollständigen Geländetopographie nicht verflügelt werden. Es ist aber deutlich, daß niederohmiges Material (ca 200 Ohm) unter einer hochohmigen Deckschicht mit der Mächtigkeit von ca 15 m liegt. Dieses Ergebnis entspricht etwa dem der VLF-Verfahren.

Die Sondierung K1 - W2 wurde am Punkt 930 gemacht. Auch hier liegt niederohmiges Material unter einer hochohmigen Deckschicht. Die in der Figur angegebenen Zahlen sollen nur Anhaltspunkte darstellen, da sie unter der (nicht vorhandenen) Voraussetzung horizontaler Schichtung berechnet wurden.

Um den Studenten die Möglichkeit zu bieten, diese Methode unter optimalen Voraussetzungen mit einer Großanlage über zu können, wurde zusätzlich eine Tiefensondierung im Drahtal durchgeführt. Der Sondierungsmittelpunkt lag ca. 1,5 km W von Oberkrauburg in einem Feldgebiet mit mehreren parallelen, ca 1 km langen Feldwegen (Flur von Frau Niedermüller). Das Ergebnis ist in Fig. 7 wiedergegeben. Aus dem Modell geht hervor, daß vermutlich die gesamte sedimentäre Füllung des Oberdrahtals durchtaucht und offensichtlich der Felsuntergrund in 200 m Tiefe erreicht wurde.

4. VLF-Messungen (Very Low Frequency Resistivity)

a. Methode

VLF ist eine Methode, die mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion den scheinbaren spezifischen elektrischen Widerstand ρ_s und die Phasendifferenz zwischen elektrischem und magnetischem Feld bestimmt. Hierzu wird das elektromagnetische Fernfeld von Sendern (U-Boot-Sender), überlagert durch das lokal im Boden induzierte elektromagnetische Feld, gemessen.

Im Gelände wurde überwiegend das Feld des Senders GBR (Großbritannien, 15.0 kHz, 01° 11'W, 52° 22'N) empfangen. Aus den Messungen können unter bestimmten Voraussetzungen konkrete Angaben über den wahren spezifischen Widerstand im Untergrund gemacht werden.

Erläuterungen einiger Begriffe:

Eindringtiefe (p): Sie ist durch die Frequenz und den wahren spezifischen Widerstand festgelegt. Im Maßgebiet variiert die Eindringtiefe von 200 m (im hochohmigen Gebiet) bis 10 m (im Zentrum der Anomalien).

Scheinbarer spezifischer Widerstand (ρ_a): Er ist angenähert gleich dem über die Eindringtiefe gemittelten wahren spezifischen Widerstand.

Angenäherte Tiefe (obergrenze) für den guten Leiter (z''):
Ableitung s. unten.

Die Phasendifferenz ($\Delta\varphi$) zwischen elektrischem und magnetischem Feld gibt an, ob der wahre spezifische Widerstand mit zunehmender Tiefe steigt oder fällt:

- | | | |
|---------|---------------------------------|----------------------------|
| Fall 1. | $\rho(z)$ steigt mit der Tiefe: | $\Delta\varphi < 45^\circ$ |
| Fall 2. | $\rho(z)$ fällt mit der Tiefe: | $\Delta\varphi > 45^\circ$ |
| Fall 3. | $\rho(z)$ ist konstant | $\Delta\varphi = 45^\circ$ |

Im Fall 2 (also $\Delta\varphi > 45^\circ$) kann man die Messwerte ρ und umrechnen in den spezifischen Widerstand ρ in der Tiefe z . ρ und z'' sind in diesem Fall eine gute Näherung für ρ und z . Das vollständige Modell sieht dann folgendermaßen aus: Eine sehr hochohmige Deckschicht (spez. Widerstand unendlich) hat die Mächtigkeit z'' . Sie wird von einem niederohmigen Material (spezifischer Widerstand ρ'') unterlagert (s. Fig. 1 + 2).

Winkeldifferenz zwischen Senderrichtung und geologischer Streichrichtung: Es müssen zwei Extremfälle berücksichtigt werden, die bei der Beurteilung der Messergebnisse wichtig sind:

1. Senderrichtung parallel Streichrichtung ("E-Polarisation"):
 ρ'' und z'' sind gute Näherungswerte für ρ und z .
2. Senderrichtung senkrecht zur Streichrichtung ("B-Polarisation"):
 ρ'' und z'' stellen keine guten Näherungswerte für ρ und z dar. Von Vorteil ist, daß die laterale Variation von ρ'' die laterale Begrenzung gut leitender Körper scharf anzeigt.

Zu Beginn der Messungen wurde jener Sender gesucht, der parallel zum generellen Streichen sendet. Deshalb wurde als optimale Quelle für das Maßgebiet Strießen-Knappentube der Sender GBR gewählt.

Daneben wird man nach den Regeln der E-Polarisation interpretieren dürfen. In Teilbereichen des Maßgebietes ergaben sich jedoch deutliche Anzeichen dafür, daß das geologische Streichen lokal von der Senderrichtung erheblich abweicht. Hier sind Fehlinterpretationen möglich (z.B. O1, Nordteil).

b. Ergebnisse

1. Allgemeines:

Der normale spezifische Widerstand der Gesteine in den oberen ca 200 m liegt im Maßgebiet bei extrem hohen Werten um 10 000 Ohm. Diese Größenordnung wurde durch Gleichstrommessungen (Fig. 6) bestätigt. Dagegen sind im Zentrum der Eigenpotential-Anomalien fast durchweg spezifische Widerstände gemessen worden, die mit zunehmender Tiefe stark abnehmen. In 10 - 20 m Tiefe hat das Material spezifische Widerstände von nur noch 10 Ohm. Die Wichtigkeit dieses gut leitenden Materials ist mit der VLFK-Methode nicht direkt messbar. Es läßt sich aber eine Wichtigkeit von einigen Metern als Minimum annehmen.

2. Bereich Knappenatuba-Mittelsay: (s. Karte 2)

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Im südlichen Teil des Maßgebietes treten sehr hohe spezifische Widerstände auf (K11, K1, K10, K1, K19). Dieser hochohmige Bereich wird im Norden begrenzt durch ein "Band" sehr niederohmiger Werte in 10 - 20 m Tiefe unter einer sehr hochohmigen Deckschicht. Das gut leitende "Band" stimmt mit den Eigenpotential-Anomalien überein.

3. Bereich Strieden-Orter: (Karte 2)

Hier treten wenige deutliche Anomalien mit sehr niedrigem spezifischem Widerstand in der Tiefe (2") auf, die lokal mit den Eigenpotential-Anomalien identisch sind (z.B. S1, Fig. 2).

Generell lassen sich die VLFK-Anomalien jedoch hier nicht eindeutig interpretieren, vermutlich bedingt durch das abweichende geologische Streichen des gesamten Schichtpakets (s.o.).

4.1

5. Radiometrie

Methodische Vorbemerkungen

Im Rahmen der integrierten Prospektionskampagne auf schichtgebundene Kieseritlagerstätten war es naheliegend, auch radiometrische Testreihen anzusetzen, da die Vererzung hier offensichtlich an Graphit-Schiefer bzw. graphitische Mylonitinschaltungen gebunden ist und in räumlicher Nachbarschaft von Grünschieferzügen (MEYER 1980: Metatuffite und Amphibolite) auftritt. Eine solche petrographische Konstellation ließ merkliche radiometrische Kontraste erwarten.

Unter günstigen Bedingungen ist es möglich, bei schwacher Schutt- und Vegetationsbedeckung zusätzliche Informationen über die Geologie des Anstehenden durch einfache Routenaufnahmen zu gewinnen. Solche Informationen waren vor allem im intensiver bearbeiteten Bereich Strieden-Knappenstube für Einsatz und Interpretation der EP-Profile notwendig, da der geologische Bauplan im Detail nur unvollständig bekannt ist.

Die radiometrischen Messungen erfolgten in Form einfacher Routenaufnahmen, wobei möglichst weitgehend die durch EP-Profile festgelegten Linien abzudecken waren; hinzu kamen weitere Routen zur räumlichen Ergänzung und zusätzlichen Information (Tab. 1, Karte 3). Für die Feldmessungen kam ein SAPHIRO-SMAT Szintillometer, Bautyp SPP 2-NE, zum Einsatz, dessen Eichung täglich mit einem ^{137}Cs -Isotop ($7 \times 10^{-2} \text{ nCi} = 220 \text{ cps}$) kontrolliert wurde.

In den drei Arbeitsbereichen wurden insgesamt etwa 25 Routen aufgenommen, auf diesen ca. 273 Punkte gemessen und innerhalb der drei Bereiche fortlaufend nummeriert (Protokollbuch). Auf den Karten 3 und 7 sind nur wenige Nummern auszugswise zur räumlichen Information eingetragen (z.B. Anomalien, Anschlußwerte etc.), im Gebiet Weneberg Alm-Knappenstube zusätzlich die m-Daten der verflochtenen Profile (E,V,D) teilweise angegeben.

Als Maßpunkt wird hier definiert, wenn über einer ca. 2 m^2 großen Fläche in etwa 20 cm Bodenhöhe mindestens 5 Ablesungen ähnlicher cps-Werte in ca. 1 m Distanz möglich waren, wobei die Aufschlußgruppen "Anstehendes, Blockwerk, Schutt und Boden/Vegetation" im Protokollbuch vermerkt wurden. Beim Anstehenden war zudem der oft deutliche fazielle Wechsel der Kristallingesteine in dm- oder m-Schichtfolge zu berücksichtigen (s.u.).

Während der Routenbegehung blieb das Szintillometer mit Empfindlichkeitsbereich bis 150 cps (mit akustischer Schwelle bei 90 cps) eingeschaltet, so daß anomale Werte sofort festgestellt werden konnten. Die Routenprofile sind also über die kartographisch angegebenen Maßpunkte hinaus durchgehend radiometrisch kontrolliert.

Nach einer ersten Testreihe im Bereich Strieden-Knappenstube ergab sich auf Grund der starken fazialen Wechsel der Kristallin-Serien ein sehr günstiger radiometrischer Kontrast zwischen den Gesteinsgruppen, Deshalb wurden in Anlehnung an die kursserielle Kartierung von Herrn Dr. MEYER (1980) folgende radiometrische Wertegruppen

mit feldgeologisch generalisierten Gesteinsgruppen (unter petrographischen Vorbehalten) identifiziert:

- 30 - 60 cps : Grüngesteine (cf. Metatuffite, Amphibolite)
- 60 - 80 cps : Glimmerschiefer mit geringeren makroskopischen Anteilen an Quarz und Granat
- 75 - 100 cps : Glimmerschiefer, lagenweise Granat-reich und quarzitisch
- 90 - 120 cps : Glimmerschiefer mit quarzitischer Lagen und größeren Quarzlinsen, Quarzite
- 100 - 150 cps : Graphitschiefer und graphitische Mylonite
- >150 cps : desgl. mit anomalen cps-Raten

Die Streuweite und Überlappung (s. Fig. 8) der Wertegruppen ergibt sich vornehmlich aus methodischen Ungenauigkeiten (systematischer Fehler) und vor allem aus dem oft starken kleinräumigen, faziellen Wechsel (petrographische Unschärfe). Bei den anomalen Werten > 120 cps muß zudem fallweise der sog. Radon-Effekt (Klüfte, Stollenmundlöcher) als Störfaktor berücksichtigt werden.

Auswertung:

Der radiometrische Kontrast der Gesteinsgruppen könnte durch folgende petrologisch-mineralchemische Ursachen erklärt werden:

1. Für die Gruppe der Grüngesteine (30-60 cps) ist allgemein eine geringe Radioaktivität bekannt, während die Gruppe "Glimmerschiefer" (ca. 70-90 cps) den radiometrischen Durchschnitt für metamorphe fein-klastische Sedimente repräsentiert. Der regionale background dürfte deshalb bei etwa 80 bis 90 cps liegen.
2. Höhere Werte in einzelnen Glimmerschiefer-Paketen (z.B. Gruppe 75 - 100 cps) könnten durch höhere Anteile an klastischen Zirkon (U-Th-Gehalte!) und/oder K-40 im Glimmer erklärt werden. Noch höhere Strahlungsraten (Gruppe 90-120 cps) sind offensichtlich an einem größeren Anteil von Meta-Sandsteinen (Quarzite!) mit ihrem typischen Schwermineralgehalt (Zirkon, Monazit etc.) gebunden.
3. Die für dieses Gebiet anomal hohen Werte (größer 120 cps) sind indikativ für höhere Graphitanteile im Sediment und vermutlich auf geringe primäre U-Gehalte zurückzuführen, wie von einer eurasischen Fazies allgemein bekannt ist. Die "Mylonite" sind sicher tektonische Produkte davon.- Allerdings muß bei stark zerklüfteten Aufschlüssen auch der o.g. Radon-Effekt als Störfaktor berücksichtigt werden!

Durch diese deutlichen Kontraste eignet sich eine radiometrische Routenaufnahme im Bereich Strieden-Knappenstufe vorzüglich als geologische Kartierungshilfe (weniger dagegen im Bereich Kaiser Wiesel, s. Kap. D). Da die schichtige Sulfidvererzung stets an die relativ geringmächtigen Graphit-Glimmerschieferbänke und -Schuppen gebunden ist, eignet sich diese Methode darüberhinaus auch sehr als Prospektionshilfe für weiträumige Übersichtserhebungen.

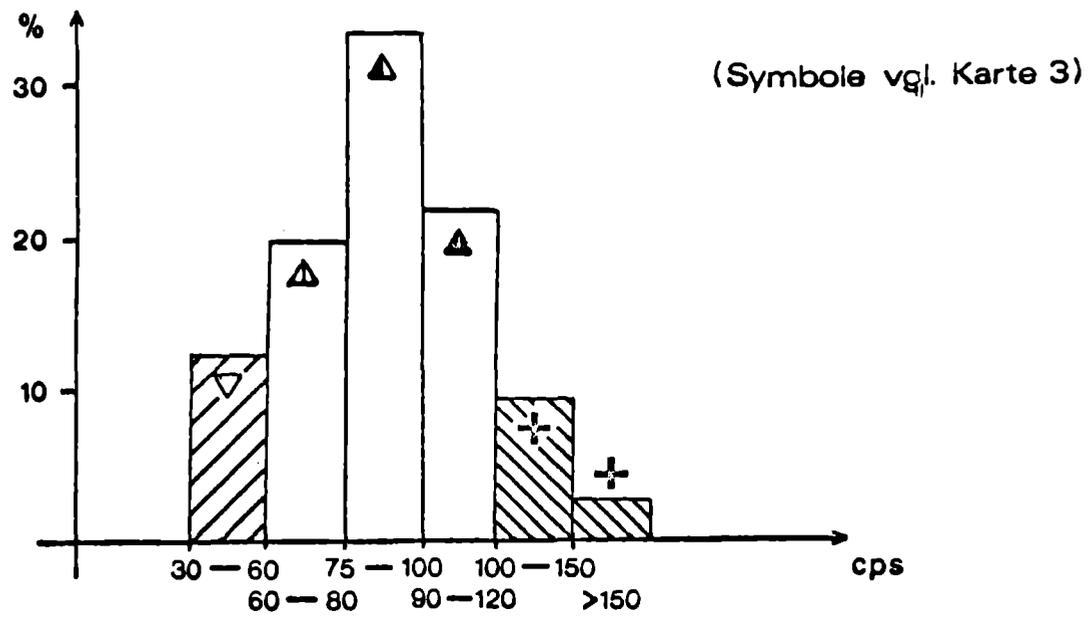


Fig.8a Alle Messpunkte, Wertegruppen getrennt (n=273)

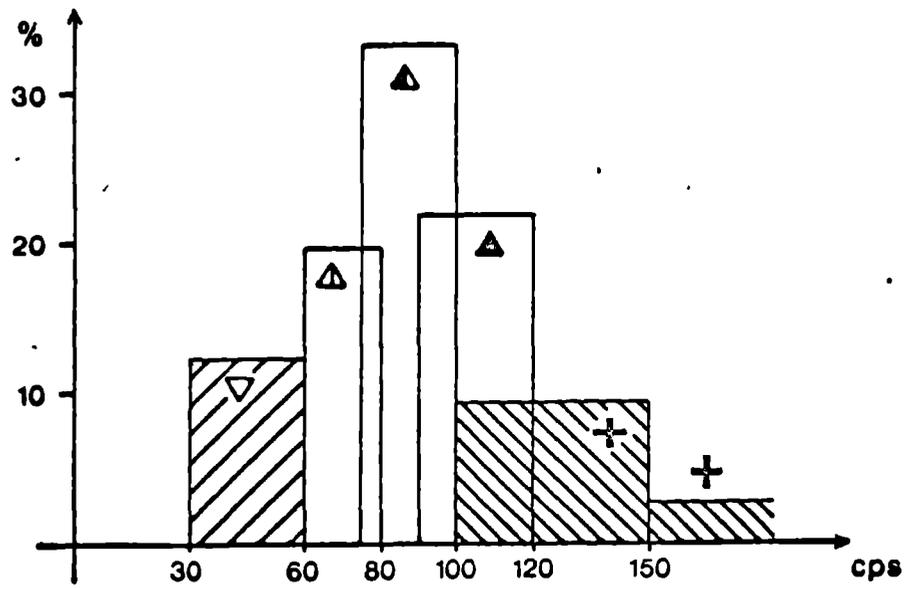


Fig.8b Alle Messpunkte nach Wertegruppen überlappt (n=273)

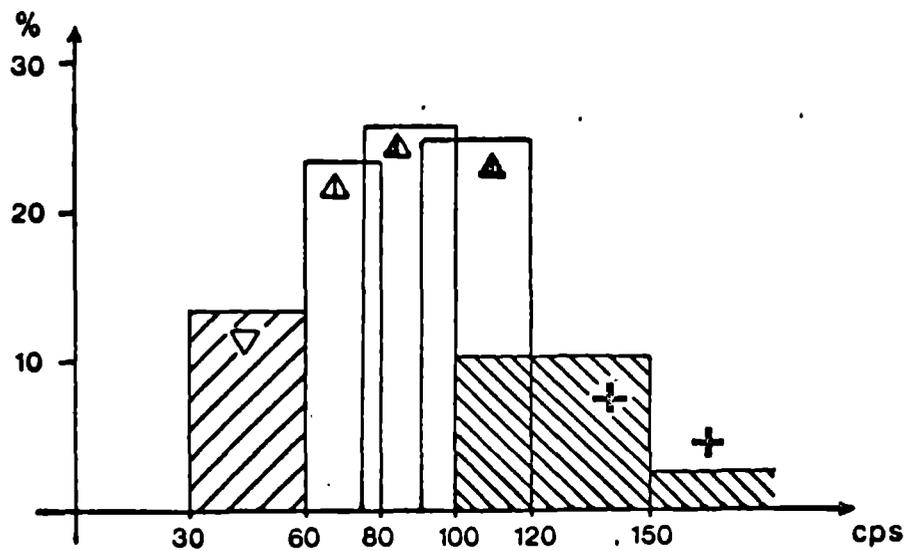


Fig.8c Bereich Strieden - Knappenstube (n=202)

Da zudem bestimmte Grünschieferzüge immer in ca. 100 bis 200 m-Schichtabstand mit den Graphit-Glimmerschiefern vergesellschaftet sind, eignen sich auch deren Minimum-Indikationen für eine weitere prospektive Orientierung (z.B. Bohrungen). Hierzu gibt ein Vergleich der geologischen Kartierung (MEYER 1980) mit den Karten 3 und 5 zahlreiche Anhaltspunkte. Allerdings müssen die jetzt vorliegenden Geländedaten durch eine gründlichere geologische Kartierung und petrographische Untersuchung noch eingehender kontrolliert und verbessert werden.

6. Geochemie (s.Karte 4)

Als Gelände-Schnellmethode wurde das bekannte Dithizon-Verfahren eingesetzt und von den 3 Anwendungsmöglichkeiten zunächst die cxHM-Bestimmung für Bodenproben (B-Horizont/Pürckhauer Bohrstock) sowie die HM-Bestimmung für Gewässer gewählt.

Da für das Gebiet um Strieden bereits eine größere Zahl von geochemischen Bodenprofilen (WALLNER 1979) vorlag, wurden zuerst die im Osten des Bereiches ausgepflochten Profile W 1 bis W 3 (Weneberg Alm) mit Bodengeochemie analysiert: Hier ergaben sich jedoch keine nennenswerten Indikationen, vermutlich vor allem deshalb, weil zur Arbeitszeit in dieser Höhe noch die Schneegrenze lag und die starke Schneeschmelze sowie das steile Relief einen ungewöhnlich hohen "Verdünnungseffekt" bewirkten.

Deshalb wurde auf eine flächendeckende Gewässerprospektion umgestellt. Generell hat auch dieses Verfahren keine zusätzlichen, systematisch erfaßbaren Anomalien gebracht, wenn man von den wenigen "Maxima" (> 15 ppb HM) im Kontaminationsgebiet bereits bekannter oder durch die Geophysik erfaßter Anomalien absieht (vgl. Karte 5). Anomale geochemische Indikationen können jedoch sehr gut zur paragenetischen Interpretation der EP-Anomalien angewendet werden (Problem: Graphit- oder Sulfiderz-Anomalie, vgl. Kapitel F).

Die klassische Arbeitsweise einer systematischen, lokalisierten Profilaufnahme von Bodenproben mit AAS-Multielementanalyse im Labor, wie sie von Herrn Wallner durchgeführt wurde, bietet unter den im Arbeitsgebiet herrschenden Bedingungen zweifellos bessere Indikationen.

Aus den o.g. Gründen wurde deshalb auf eine vollständige Eintragung aller background-Werte von G_b im Gebiet Weneberg Alm sowie eine statistische Auswertung aller G-Werte verzichtet.

D. Bereich Kasak Wiesel (vgl. Karten 6 und 7)

Im Gebiet der alten Bergbaue wurden in der Talachse des Grupp-nitz Baches und am Hang W oberhalb vom Kasak Wiesel am 3.6.1980 die Prospektionsmethoden E, P, V, R und G_v auf mehreren Profilen versuchsweise eingesetzt. Wie schon die geologische Kartierung (MEYER 1980) zeigt, ist der Gesteinsaufbau hier wesentlich mono-toner als im Bereich Strieden-Knappenstube; insbesondere treten die Grünschiefer stark zurück und die Graphit-Glimmerschiefer fehlen. Dementsprechend ist hier ein anderes Anomalien-Bild zu erwarten.

Die geophysikalischen Methoden (EP, VLFR und Protonenmagnetometrie) ergaben oberhalb des Erzausbisses und oberhalb des orographisch höheren Stollens relativ scharf begrenzte Anomalien. Die magneti-schen Anomalien deuten auf die Existenz von Magnetit oder Magnet-kin im oder neben dem Erzkörper, was auf deutliche paragonatische Unterschiede zum Striedener Gebiet hinweist. Vermutlich sind die relativ schmalen EP- und VLFR-Anomalien an Erzkörper gebunden, da hier die Graphitschiefer auch in der Kartierung fehlen. Auf der E-Seite des Kasak Wiesel wurde keine Anomalie beobachtet. Die radiometrische Aufnahme bringt keine klaren Indikationen (Background-Werte 75-100 cps). Nur im Gebiet am orographisch höheren Stollen treten etwas höhere Werte auf (vgl. dazu "Hylonit-fundpunkt" in der geolog.Karte, ca. 100 m höher oben am Hang!).

Die Wasser-Geochemie-Werte steigen nur im Gebiet um die bereits bekannten Erzausbisse etwas stärker auf größer als 15 ppb an. Der "Verdünnungseffekt" im steilen Gelände während der Schneeschmelze hat sich hier offensichtlich deutlich ausgewirkt

E. Bereich Kabant / Gursker Kammer

Am 4.6.1980 wurden auch im Gebiet des alten Abbaues auf Antimonit (Gursker Kammer/Stollen) mit einem Großteil der Exkursionsgruppe verschiedene Prospektionsmethoden erprobt, während 7 Studierende mit Herrn Dr. Haak eine Widerstands-Tiefenmessung im Drautal durchführten (vgl. Fig.7). Für das Maßgebiet Gursker Kammer standen keine kleinmaßstäbigen Kartenunterlagen zur Verfügung, weshalb die Maßreihen auch nur cursorisch angelegt werden konnten.

Ziel dieser Testreihen war wiederum die Frage, ob und welche Pro-spektionsmethoden für die Antimonit-Lagerstätten angewendet werden könnten.

Zum Einsatz kamen die Messmethoden D, P, E, V, R und G_v. Die Ergeb-nisse fielen sehr unbefriedigend aus, obwohl nach der Fazies der kristallinen Nebengesteine einige Kontraste erwartet werden konnten.

D, E und V brachten nur uncharakteristische verwaschene Indika-tionen. Lediglich die Grünschiefer erbrachten schwache positive (Protonenmagnetometer) und negative (Radiometrie) Anomalien. Die Graphitschiefer zeigten am und im Stollen ein deutliches radiome-trisches Maximum (um 120 cps / Radoneffekt ?!), ließen sich im Gelände jedoch nur sehr unscharf verfolgen.

F. Offene Fragen

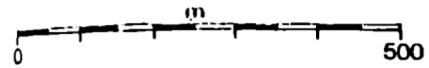
1. Das geschlossene Band der EP-Anomalie konnte, soweit es von VLF-Profilen gequert wurde, auch als eine Zone sehr niedrigen spezifischen Widerstandes identifiziert werden. Ungeklärt ist die Frage nach der Mächtigkeit dieser elektrisch gutleitenden Schicht. Zur Klärung dieser Frage bietet sich der Einsatz des Slingram-Verfahrens mit verschiedenen Spulenabständen an. Die Profile K1 und O1 sind für diese Messung gut geeignet, da sie die Anomalie senkrecht quer und längs wegen mit nur geringer Neigung verlaufen.
2. Auf den beiden genannten Profilen können JP-Messungen zur Lösung der Frage beitragen, in welcher Form die leitfähigen Mineralien vorliegen, als isolierte Leiter (disseminated) oder als zusammenhängende Bänder (Kompakterze, Graphit-schiefer).
3. An einigen Stellen des Mesgebietes konnten charakteristische Anomalien von Profil zu Profil korreliert werden, an anderen Stellen ist jedoch die Detailkorrelation offen. Weitere EP-Messungen im Bereich der Weneberger Alm sowie zwischen Strieden und Orter können hier Klarheit bringen.

Die im September 1980 geplanten ergänzenden Messungen (Dauer etwa 1 Woche) können Antworten auf die oben gestellten Fragen geben.

4. Die Klärung des grundlegenden Problems, nämlich die Unterscheidung zwischen Graphit- und/oder Erz-führender Anomalien kann nur im Rahmen einer umfangreicheren Studie geklärt werden, die über die bisherigen Untersuchungen hinausgehen würde. Für die Lösung dieses Problems sind aber auch Flachbohrungen von etwa 20-30m Tiefe an einigen ausgewählten Punkten notwendig. Die Auswahl dieser Bohrpunkte kann aufgrund der geoelektrischen Messungen getroffen werden.

BEREICH STRIEDEN - KNAPPENSTUBE

Lageplan der Meßprofile



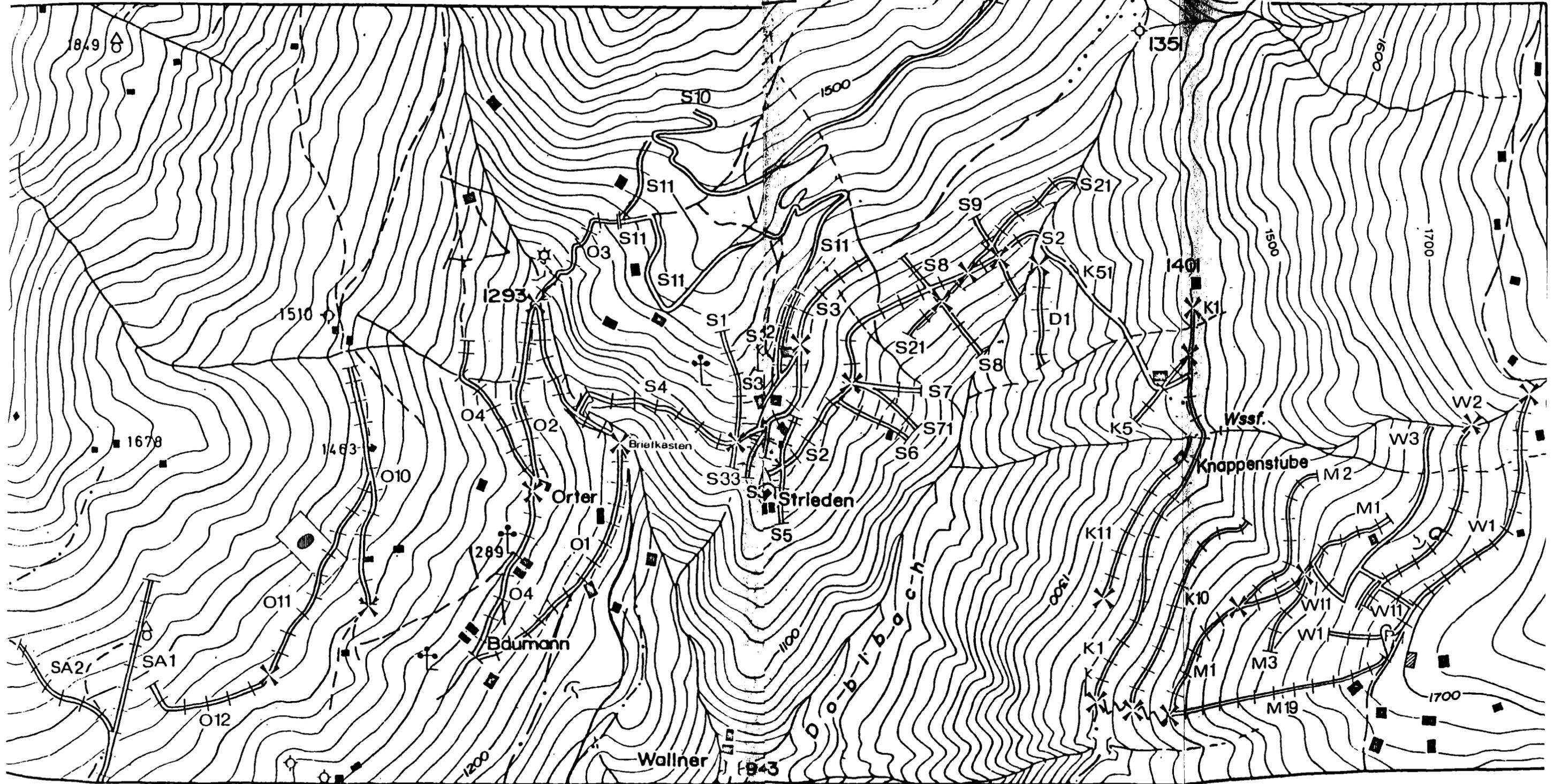
LEGENDE:

- Basispunkte (EP)
- Messgebiet O11 - M
Mise-à-la-masse
mit Maximum

- Profil-Gruppen:
- SA - südl. Höfer Alm
 - O - Orter
 - S - Strieden
 - D - Doblach
 - K - Knappenstube
 - M - Mittelweg
 - W - Wenebergalm

KARTE 1

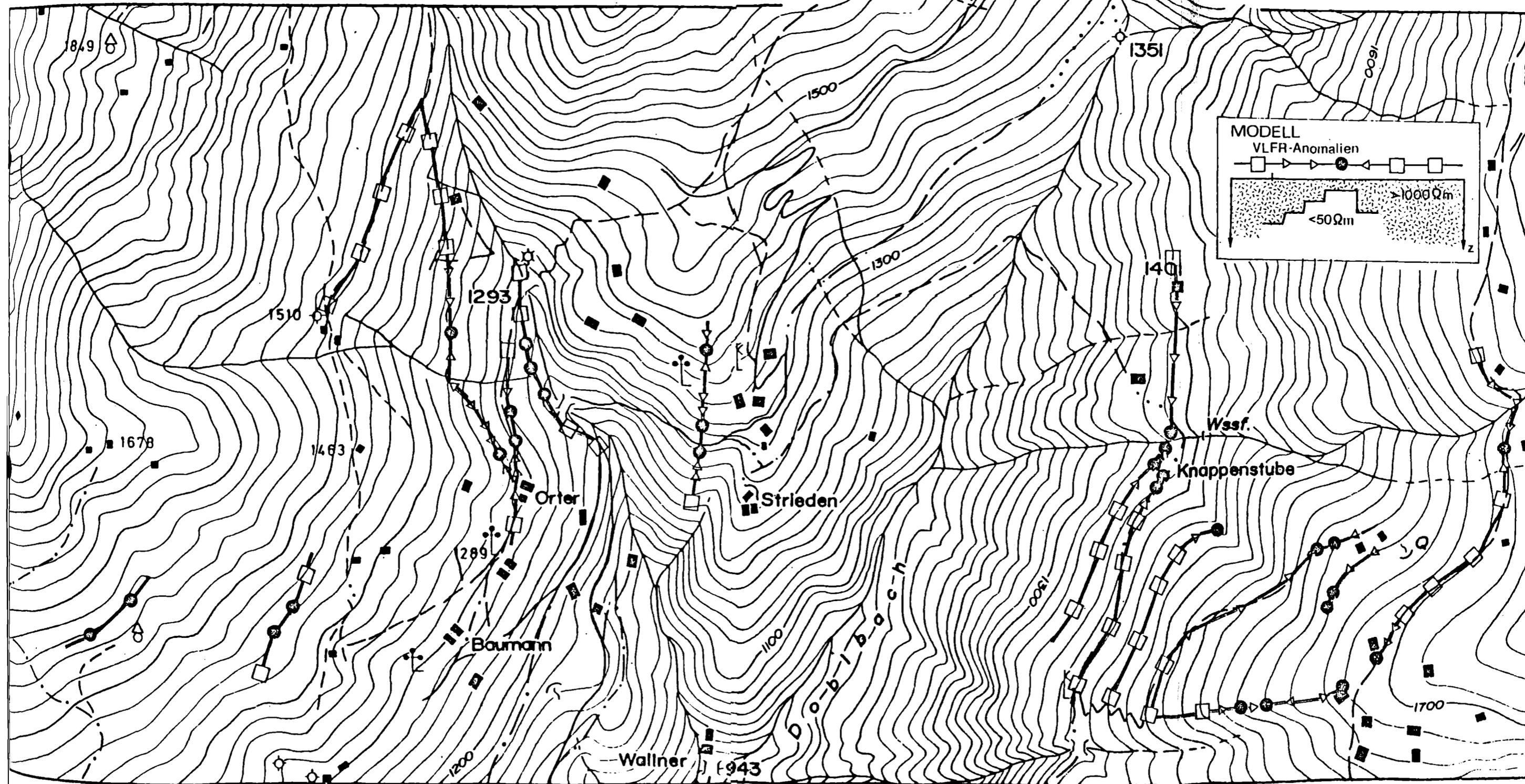
Messmethoden vgl. Tab. 1



BEREICH STRIEDEN - KNAPPENSTUBE

VLFR-Messungen

FU Berlin
FB 24 Geowissenschaften



KARTE 4

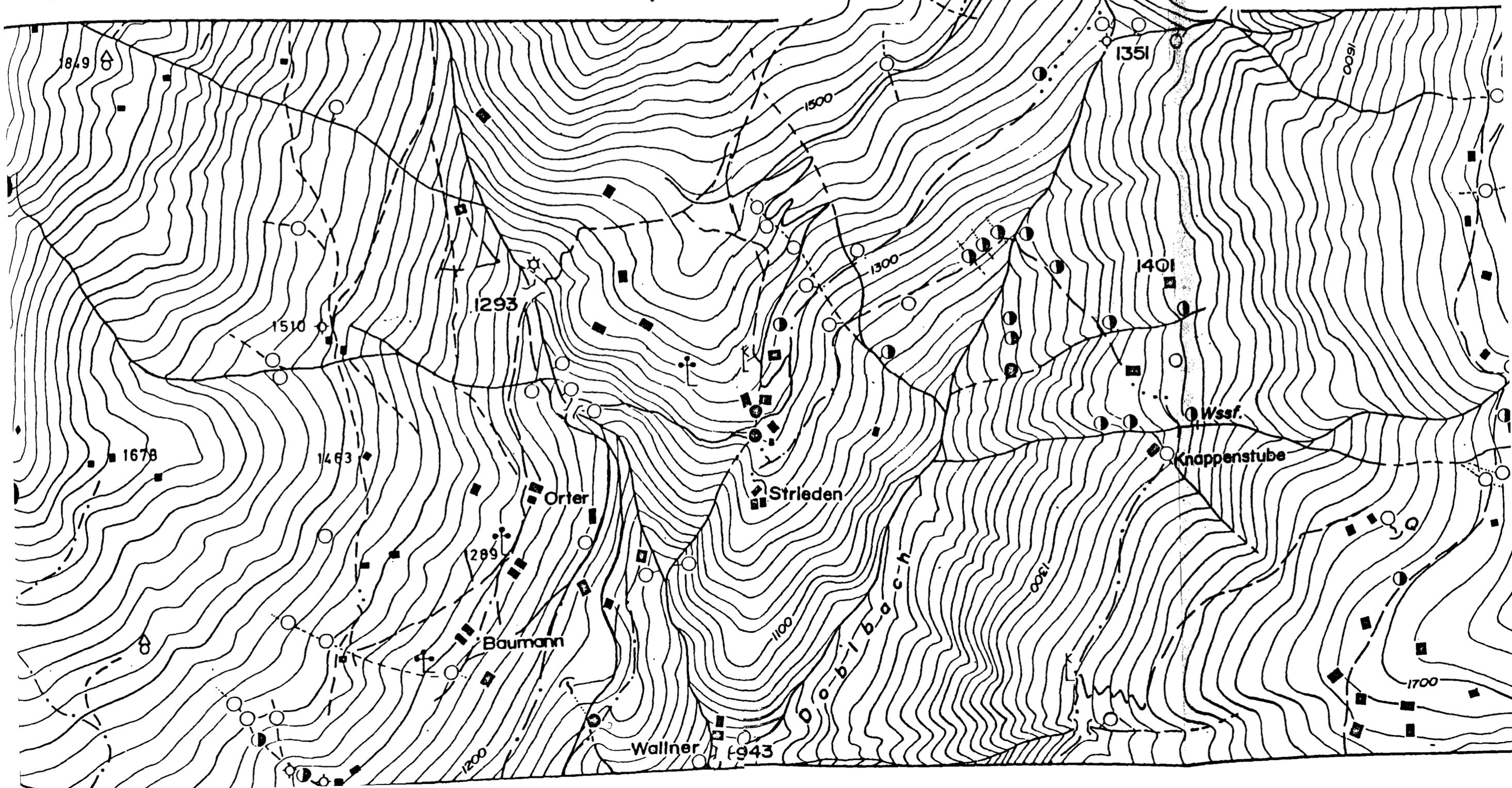
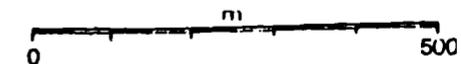
Bereich Strieden-Knappenstube

Geochemie/Wasser

Mai-Juni 1980

- < 5 ppb HM
- ◐ 5 - 15 "
- > 15 "

FU Berlin
FB 24 Geowissenschaften

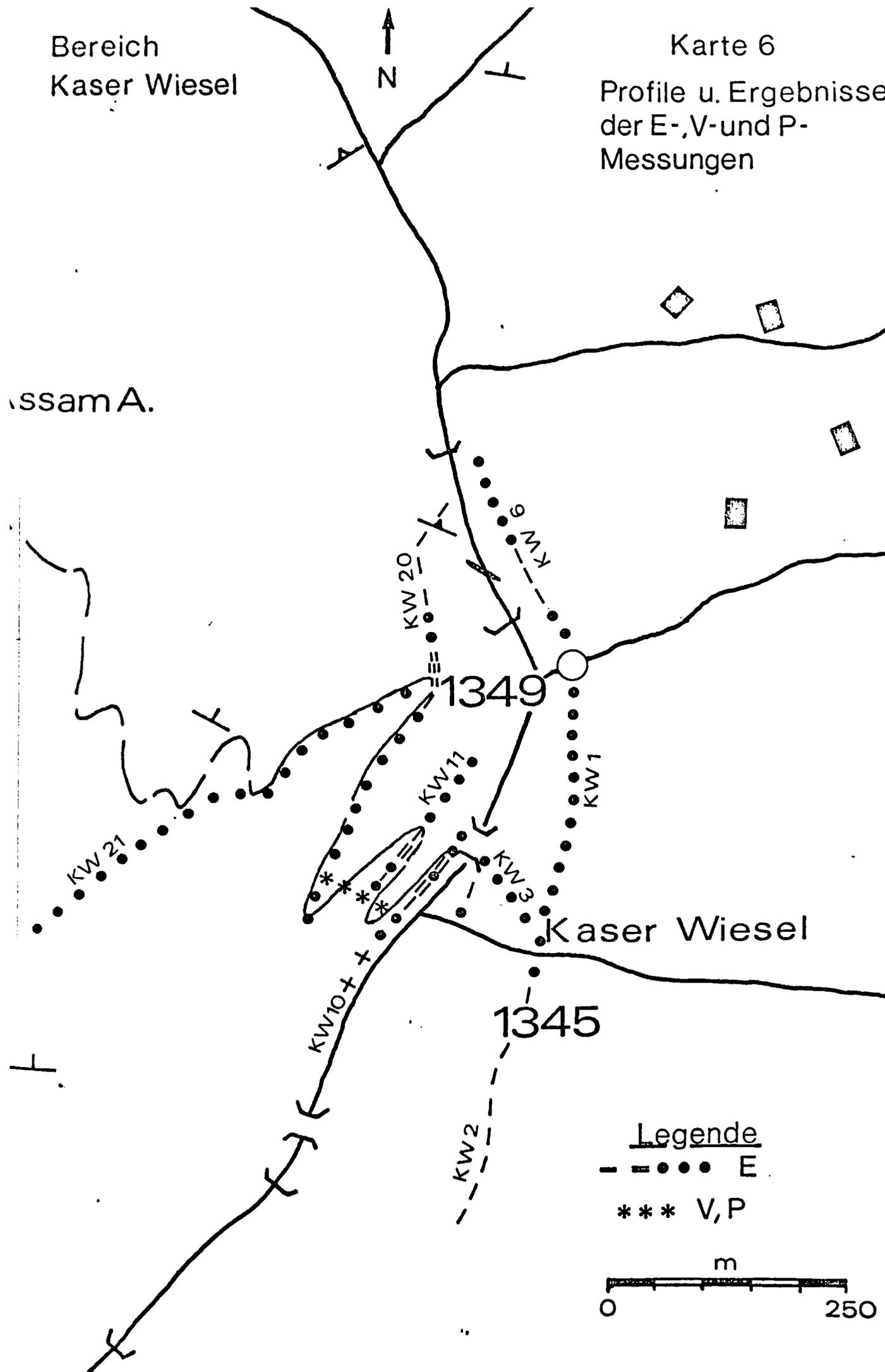


Bereich
Kaser Wiesel

Karte 6

Profile u. Ergebnisse
der E-, V- und P-
Messungen

Assam A.



Bereich Kaser Wiesl

Geochemie/Wasser u. Radiometrie

Mai-Juni 1980

LEGENDE:

Gruppierung der Impulsraten

○ < 5 ppb HM

△ 60-80 cps

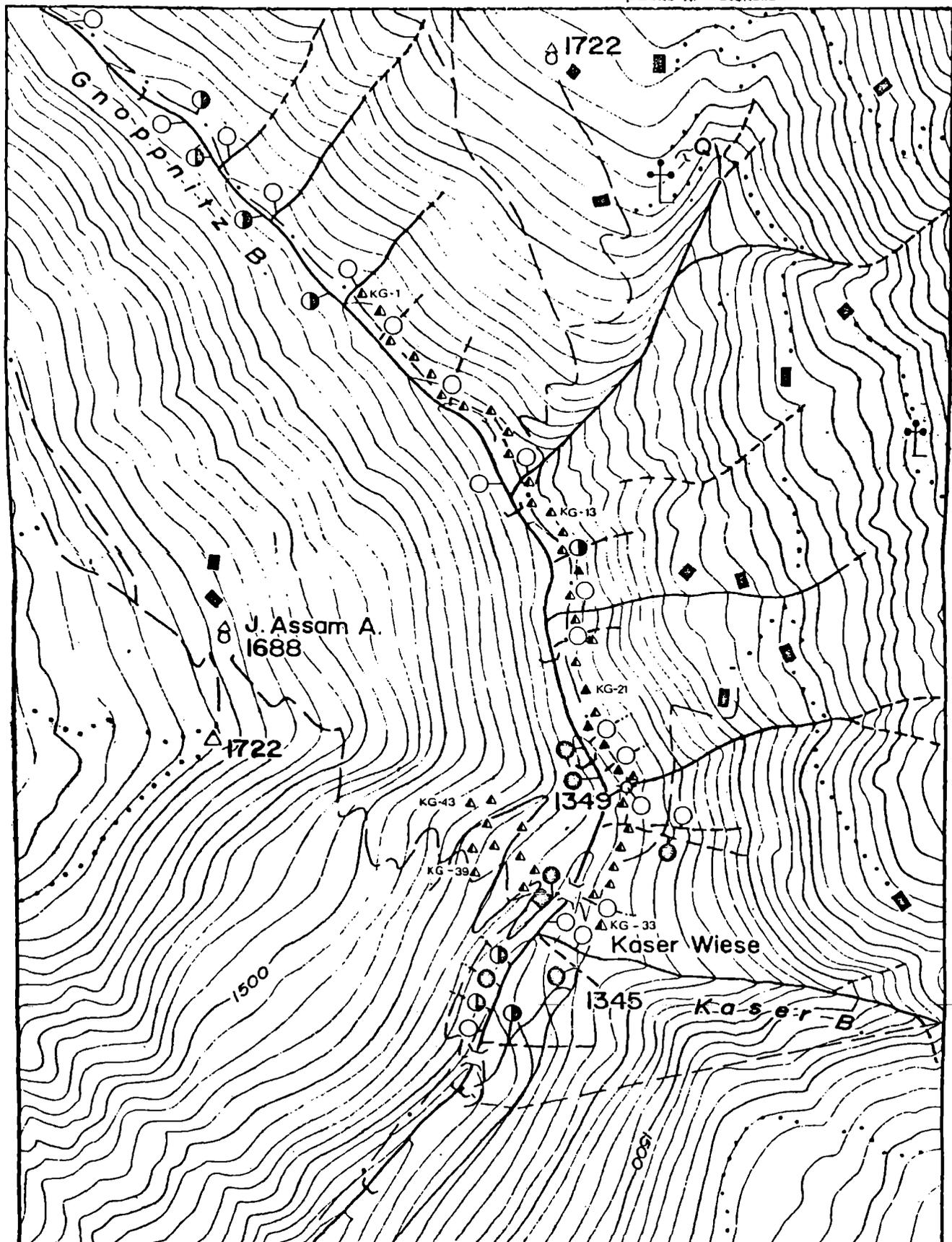
◐ 5-15 ppb HM

▲ 75-100 cps

◑ > 15 ppb HM

▲ 90-120 cps

KG 1- 43 Messpunkte n. Protokollen



WE 2402
Institut für Angewandte Geologie

WE 2403G
Institut für Geophysikalische
Wissenschaften
- Fachrichtung Geophysik -

Verlaufsprotokoll

(M.Mangold)

Exkursion/Geländepraktikum "Geophysikalisch-geochemische Prospek-
tionsmethoden in der Kreuzeckgruppe/Kärnten, Österreich"
LV No. 24152 GP/24 464 GP

Zeit: Eisenbahn-Gruppe 22.Mai bis 8.Juni 1980
Bus-Gruppe 20.Mai bis 8.Juni 1980

Leitung: Prof.Dr.P.Giese, Prof.Dr.H.-J.Schneider, Dr.V.Haak,
Dipl.-Min.U.Hein

Teilnehmer auf FU-Kosten: Prof.Dr.P.Giese, Dr.V.Haak, Dipl.-Min.U.Hein

T.Blumacke	M.Rochness	<u>Teilnehmer auf Drittmittel:</u> Prof.Dr.Hans-J.Schneider
M.Gohmann	A.Sanchez	
T.Jahr	R.Santivañez	
P.Jokat	K.Schwab	
G.Kasberg	U.Soldi	
L.Kahnemann	G.Theurer	
R.Langeling	M.Tistl	
P.Ludwig	D.Wetzel	
M.Mangold	R.Wolter	
H.P.Plag	W.Ziechmann	
T.Radič		

Reisedaten der Eisenbahngruppe:

22.5.80	Abfahrt Bahnhof Zoo	21.54 Uhr
23.5.80	Abfahrt München HBF	9.22 Uhr
23.5.80	Ankunft Villach HBF	14.30 Uhr

23.5.80

15.30 Ankunft im Quartier in Oberdrauburg, Gasthof Pontiller.
18.00 Abendessen

24.5.80

9.15 Abfahrt in Oberdrauburg nach Strieden (Kreuzeckgruppe).
Begrüßung von Herrn Dr.Cerny, BBU, und Mag. rer. nat. Wallner.
Einführung in die Geologie und Lagerstättenkunde des zu
bearbeitenden Gebietes durch Herrn Dr.Cerny und Herrn Wall-
ner.
12.00 Geländebegehung
17.00 Rückkehr ins Quartier
18.00 - 19.00 Vorbereitung der Arbeitsgruppen.



25.5.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Wenebergalm, Knappenstube).
(Legende für Abkürzungen s. Blatt 5)

E₁ : Jahr, Rochmass, Ziechmann
E₂ : Radič, Schwab, Seidl
E₃ : Kasberg, Kähnemund, Mangold
P³ : Santivanez, Wetzal
V : Blümecke, Plag, Sanchez
I : Jokat, Lengeling, Wolter
D : Giese
Gb+Gw : Gohmann, Ludwig, Theurer, Tistl

18.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen

26.5.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Wenebergalm, Knappenstube, Strieden)

E₁ : Gohmann, Jahr, Rochmass, Ziechmann
E₂ : Kasberg, Kähnemund, Mangold
E₃ : Radič, Schwab, Seidl
P³ : Santivanez, Wetzal
V : Blümecke, Plag, Sanchez
I : Jokat, Lengeling, Wolter
Gb+Gw : Ludwig, Theurer, Tistl
R : Schneider

18.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen

27.5.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Wenebergalm, Knappenstube, Dobelbach, Strieden)

D : Jokat, Lengeling
E₁ : Ludwig, Theurer, Tistl
E₂ : Plag, Blümecke, Sanchez
W² : Mangold, Radič, Seidl, Schwab
V : Jahr, Rochmass, Wolter, Ziechmann
R : Gohmann, Schneider
P : Kasberg, Kähnemund
Gw : Santivanez, Wetzal

18.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen

28.5.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Dobelbach, Strieden)

W : Kasberg, Kähnemund
E₁ : Blümecke, Plag, Sanchez
E₂ : Gohmann, Lengeling, Wolter
E₃ : Ludwig, Theurer, Tistl
I : Radič, Seidl

V : Jahr, Hochmann, Zischmann
R : Schenk, Schneider
S : Sanklhuber, Wetzel
Gw : Mangold, Schweb

18.00 Rückkehr ins Quartier
20.00 Auswertung der Messungen

29.5.80

8.00 Abfahrt von Oberdrauburg nach Radenthein.
Besuch der Magnetitgrube auf der Millstätter Alpe.
10.15 Ankunft. Geologische Einführung durch Betriebsleiter
Dipl.-Ing. Rieder.
11.00 bis 13.30 Befahrung der Grube, Besuch der Halden.
13.45 bis 14.30 Mittagspause in Radenthein.
14.30 Abfahrt in Richtung Spittal. Dort Besichtigung des ehe-
maligen Feldspatbruches in der Lieser Schlucht.
16.00 Abfahrt Richtung Bleiberg.
16.45 Ankunft in Bleiberg. Quartierverteilung.

30.5.80

8.00 Ankunft in der Bergdirektion der BBU.
Einführende Worte von Bergdirektor Easfelder, anschließend
Erläuterungen zur Geologie von Dr. Czorny.
10.00 Befahrung der Grube (Antoni-Schacht) mit anschließender
Besichtigung der Flotationsanlage.
13.30-15.30 Mittagessen auf Einladung der BBU.
Der Nachmittag stand zur freien Verfügung.

31.5.80

9.00 Abfahrt von Bleiberg zum Nötsch-Graben: Marines Karbon.
(Aufschlüsse entlang der Straße nach Harmsberg mit Fossilien)
Diabas/Badstub-Breccie und regionale Geologie (Prof. Schnei-
der).
12.00 Ankunft in Nötsch.
12.15 Weiterfahrt zum Naßfeld-Pass.
13.00 Ankunft am Naßfeld. Aufschlüsse im Karbon.
14.30 Mittagspause im Gailtal.
15.15 Rückfahrt nach Oberdrauburg. Aufschluß Gailberg-Sattel:
Trias-Basis.
16.30 Ankunft Oberdrauburg

1.6.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Dobelbach, Strieden)

V : Gohmann, Kasberg
W : Jahr, Mangold, Rochmass, Theurer, Tistl, Ziechmann
I : Blümcke, Plag, Sanchez
E₁ : Lengeling, Wolter
E₂ : Jokat, Watzel, Santivañez
R : Schneider, Schwab
D : Ludwig
Gw : Radl, Seidl

18.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen.

2.6.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Wenebergalm, Knappenstube, Strieden, Grter)

V : Blümcke, Jokat, Lengeling
E₁ : Gohmann, Radl, Watzel
E₂ : Mangold, Seidl
I : Kasberg, Kühnemund, Plag
Gw : Sanchez, Wolter
R : Santivañez, Schwab
W : Jahr, Ludwig, Tistl, Theurer, Rochmass, Ziechmann

18.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen.

3.6.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Greifenburg, Profil Raser Wiesel)

E₁ : Blümcke, Lengeling, Plag
E₂ : Jokat, Sanchez, Santivañez, Schwab
E₃ : Kühnemund, Radl, Seidl
P : Gohmann, Ludwig
V : Theurer, Tistl, Watzel
R : Mangold, Wolter
Gw₁ : Jahr, Kasberg
Gw₂ : Rochmass, Ziechmann

18.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen.

4.6.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (5b-Revier Rabant/Gurker Kammer, Drautal)

W : Gohmann, Jokat, Lengeling, Ludwig, Theurer, Sanchez, Watzel
D : Blümcke, Tistl
P : Mangold
E : Santivañez, Wolter
V : Radl, Seidl, Schwab
R : Jahr, Kasberg
Gw : Kühnemund, Plag

4.6.80 Gegen Mittag wurde der alte Antimonit-Stollen bei der Gursker Kammer unter der Leitung von Mag. rer. nat. Wallner befahren. Danach hat ein Teil der Gruppe die Proben von Schwermetallelementen geübt. - Am Abend wurden die gewonnenen Konzentrate mit der UV-Lampe auf Scheelit geprüft.

17.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen.

5.6.80

9.00 Abfahrt ins Gelände (Knappenstube, Strieden, Orter)

E : Ludwig, Theurer, Tisl

V : Mangold, Seidl, Radl

W : Gohmann, Rasberg, Blümecke, Kehnemann, Plag, Rischmann,

R : Sanchez, Wetzal, Wolter (Santivagos)

G_v : Jokat, Lengeling

Diskussion der bisher erzielten Ergebnisse mit Prof. Glass, Prof. Schneider, Dr. Weber, Dr. Cerny und Mag. rer. nat. Wallner.

17.00 Rückkehr ins Quartier

20.00 Auswertung der Messungen.

6.6.80 Vormittag zur freien Verfügung.

Hein, Ludwig, Theurer, Tisl befahren den Antimonit-Stollen in der Gursker Kammer.

Nachmittags abschließende Diskussion mit Herrn Dr. Weber, Dr. Cerny, Mag. rer. nat. Wallner und Mag. rer. nat. Gould.

7.6.80 Rückkehr nach Berlin.

Busgruppe: Abfahrt Oberdrauburg 10.15

Eisenbahngruppe: Abfahrt Oberdrauburg 14.00.

8.6.80 Ankunft Busgruppe ca. 20.00 Uhr

Ankunft Eisenbahngruppe Bahnhof Zoo 7.50 Uhr.

Schlüssel für Messmethoden

Geophysik:

Doppeldipol -D
Eigenpotential -E
Induzierte Polarisation -I
Protonenmagnetometer -P
Slingram -S
Very low frequency (resistivity) -V
Widerstand -W
δ Z-Magnetometer -Z
Mise-à-la-masse -M
Radiometrie -R

Geochemie:

Dithizon - Bachsedimente -Gs
- Boden -Gb
- Wasser -Gw