

Prof. Dipl. Ing. Dr. Heinrich Janschek  
Ressnigweg 46  
9170 Ferlach

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.-Nr.	05254
Standort	R
Ordnungs-Nr.	2
A.-Z.:	1
Vertraulichkeit	3

Erforschung des Naturraumpotentials  
ausgewählter Tallandschaften in Kärnten

Endbericht 1979

Geoelektrische Tiefensondierungen "JAUNFELD"



Zusammenfassung der Ergebnisse der geoelektrischen  
Tiefensondierungen.

Entlang der seismischen Linien G , K , P und L wurden insgesamt 62 geoelektrische Tiefensondierungen mit einem maximalen Elektrodenabstand von 400 m vermessen.

Bezüglich grundwasserführender Schichten kann folgendes gesagt werden:

Auf keiner der oben angegebenen Linien konnte widerstandsmäßig eine Struktur gefunden werden, die auf einen ausgeprägten Grundwasserspeicher hinweist, wie er vergleichsweise auf der Linie C (Eberndorfer Mulde) angetroffen wurde.

Diese Aussage schließt aber nicht aus, daß über undurchlässigen Schichten wie zum Beispiel Grundmoräne, Sattnitzschichten oder Schiefeln Grundwasserhorizonte vorhanden sind. Ansatzpunkte für Erkundungsbohrungen bieten sich in geophysikalisch ermittelten Muldenstrukturen an.

Auf der Linie G wurde bei den vorjährigen refraktionsseismischen Messungen zwischen den Schußpunkten G 7/12 und G 6/1 ein, bis zu 55 m mächtiger Horizont, mit einer Schallgeschwindigkeit von 1.580 m/sec bis 1.680 m/sec erkundet. Rein von der Geschwindigkeit her könnte diese Struktur als grundwasserführend bezeichnet werden.

Die geoelektrischen Messungen zeigen aber in diesem Bereich spezifisch elektrische Widerstände von 2.600 Ohmmeter bis 4.000 Ohmmeter. Ausgehend von der Annahme, daß grundwasserführende Schichten spezifisch elektrische Widerstände von 200 Ohmmeter bis etwa 400 Ohmmeter aufweisen, kann gesagt werden, daß in dem oben angegebenen Bereich trockene vorgepreßte Schotter oder eventuell trockene Sande, die etwa bis zur Höhenkote 440 m reichen, vorhanden sind.

Da die seismisch ermittelte Mulde aber bis zur Höhenkote 420 m reicht wäre eine etwa 20 m mächtige Grundwasserschicht vorstellbar. Geoelektrisch lassen sich auf Grund des geringen Widerstandskontrastes grundwasserführende Schichten

von Schiefen nicht unterscheiden. Die für die dritte Schichte gemessenen Widerstände von 400 Ohmmeter bis 600 Ohmmeter geben keine klare Auskunft, ob es sich um grundwasserführendes Material oder Schiefer handelt. Es wird daher vorgeschlagen, den Untergrund durch eine Bohrung, die zwischen den seismischen Schußpunkten G 7/1 und G 6/12 liegen soll zu erkunden.

Auf der Linie K liegen geoelektrische Drei- und Vier-schichtfälle vor. Von der Struktur her läßt sich dieses Profil in zwei Bereiche teilen, wobei die Grenze etwa beim Sondierungspunkt K 14 liegt. Im westlichen Teil weist das hochohmige Material eine große Mächtigkeit auf und reicht bis zur Höhenkote 400 m. Östlich von K 14 beträgt die Mächtigkeit des hochohmigen Materials etwa bis zu 30 m. Die Unterkante liegt aber zirka auf der Seehöhe 450 m. Die darunterliegende Schicht hat elektrische Widerstände von 410 Ohmmeter bis 800 Ohmmeter. Diese Widerstandswerte könnten einer Moräne zugeordnet werden. Hinweise auf einen ausgeprägten Grundwasserspeicher konnten auf der Linie K nicht gefunden werden.

Die Linie P stellt eine Fortsetzung der Linie K dar, wobei diese aber in nördlicher Richtung versetzt ist und von Edling bis zum Rinkenberg reicht. Der Untergrund läßt sich durch geoelektrische Dreischichtfälle beschreiben. Im Bereich von P 1 bis P 7 sind mächtige hochohmige Schichten, die als trockene Kiese interpretiert werden können vorhanden. Die Unterkante dieses Materials liegt im Westen auf der Höhenkote von 420 m, im östlichen Bereich bei Sondierungspunkt P 7 etwa auf 440 m. Für das darunterliegende Material wurden Widerstände von 300 Ohmmeter bis 800 Ohmmeter gemessen. Vermutlich handelt es sich hier um Schiefer. Im Bereich der geoelektrischen Sondierungspunkte P 1 und P 2 zeichnet sich die Ostflanke einer Mulde ab. In dieser Mulde könnte jenes Wasser strömen,

BRUNNEN  
Kinkdorf 570  
Blatt

welches bei den Quellen von Humtschach (Nr.20 und Nr.21) austritt.

Im Bereich der Sondierungspunkte P 12 bis P 14 tritt innerhalb des hochohmigen Schichtpaketes eine etwa 10 m mächtige niederohmige Einschaltung mit 200 Ohmmeter bis 320 Ohmmeter auf.

Die geoelektrischen Sondierungen auf der Linie L haben nur informativen Charakter, weil der Punktabstand sehr groß ist. Grundsätzlich sind geoelektrische Dreischichtfälle vorhanden. Das hochohmige Material (trockene Kiese) hat Mächtigkeiten von etwa 30 bis 50 m. Unter dieser Schicht wurde ein Material mit 300 Ohmmeter bis 800 Ohmmeter angetroffen. Eine Trennung von Grundwasserunterkante und Schiefer ist nicht möglich. Zwischen den Sondierungspunkten L 2 und L3 dürfte eine Tiefenrinne vorhanden sein.

Für die Gewinnung von trockenen Kiesen kommen Schichten in Frage, welche elektrische Widerstände größer als 1000 Ohmmeter aufweisen und deren Schallgeschwindigkeit unter 1.000 Meter/sec liegt. Sind die seismischen Geschwindigkeiten über 1.000 Meter/sec, so sind die Kiese vorgepreßt, oder der Porenraum ist mit Feinanteilen ausgefüllt. Seitens der geoelektrischen Messungen bieten sich weite Bereiche für die Kiesgewinnung an.

Oberflächennahe Tone, deren elektrischer Widerstand erfahrungsgemäß unter 20 Ohmmeter liegt, wurde auf keiner der vier Linien angetroffen.

### Einleitung und Problemstellung:

Im Auftrag der Gesellschaft zur Förderung der Kärntner Wirtschaft wurden im Rahmen des Forschungsprogramms: "Naturraumpotential ausgewählter Tallandschaften in Kärnten, Jaunfeld" geoelektrische Tiefensondierungen ausgeführt. Ziel und Zweck dieser Messungen ist es, die Verteilung des spezifisch elektrischen Widerstandes des Untergrundes zu erforschen.

Die im Forschungsjahr 1979 ausgeführten Messungen stellen eine Fortsetzung der im Jahre 1978 begonnenen Messungen dar. Die Aufgabenstellung an die geoelektrischen Messungen:

- 1) Erkennen von grundwasserführenden Strukturen
- 2) Erkundung von abbauwürdigen Kiesvorkommen und
- 3) Erkundung von Tonvorkommen

blieben wie im vergangenen Forschungsjahr unverändert.

### Theoretische Grundlagen und Durchführung der Messungen:

Die theoretischen Grundlagen der geoelektrischen Messungen sowie das verwendete Gerät als auch die Meßtechnik wurden im Bericht des Jahres 1978 beschrieben.

Beilage 5 zeigt das Höhenprofil der Linde G. Diese  
Besprechung der Ergebnisse: 1978 refraktionsseismisch

Beilage 1 zeigt den Lageplan im Maßstab 1 : 50.000  
auf dem die geoelektrischen Sondierungspunkte einge-  
tragen sind. Die geoelektrischen Sondierungspunkte  
liegen auf den Refraktionsseismischen Profilen. Sie  
wurden im Gelände mit Pflöcken vermarktet. zwei Geoelek-  
trischen Sondierungen vorgenommen:

Auf den Beilagen 2, 3 und 4 sind die Sondierungs-  
kurven der Linien G, K, P und L dargestellt. Auf  
der Abszisse ist der halbe Elektrodenabstand  $AB/2$   
und auf der Ordinate der scheinbar spezifisch elek-  
trische Widerstand in Ohmmeter aufgetragen. Die Sondie-  
rungskurven stellen geoelektrische Zwei-, Drei und Vier-  
schichtfälle dar. Die Auswertung der Sondierungskurven  
wurde nach dem Verfahren des Kurvenvergleiches mit  
"Masterkurven" unter Zuhilfenahme des Hilfspunkt-  
verfahrens vorgenommen. Weiters wurden die geglätteten  
Sondierungskurven mit einem Computerprogramm des Insti-  
tutes für angewandte Geophysik an der Montan Univer-  
sität Leoben ausgewertet. Es hat sich herausgestellt,  
daß für diese Übersichtsmessung, bei der es um das  
Erkennen von Strukturen geht, das Verfahren des Kurven-  
vergleiches brauchbarere Ergebnisse liefert, da die  
Computerberechnung ein zu unübersichtliches Ergebnis  
mit einer großen Anzahl von Schichten liefert, die eine  
Korrelation von Sondierungspunkt zu Sondierungspunkt  
nicht erlaubt.

Die mittlere Muldenstruktur zeichnet sich  
aber auch bei den geoelektrischen Messungen ab. Im Bereich  
der Sondierungspunkte G 15 und G 16 entspricht einem  
elektrischen Widerstand von 500 Ohm.m eine Geschwindigkeit  
von 1.830 bis 2.170 m/sec (Sattelschichten).  
Die deutliche Unterscheidung zwischen Trockenen Kliesen  
und Moräne auf Grund der geoelektrischen Messungen zeigt  
sich bei den seismischen Messungen nicht so. Frag-  
lich ist, ob die elektrischen Widerstände von 1.400 Ohm.m





BEILAGE 1  
Pflöcke  
Sondierungspunkte  
Linde G  
Maßstab 1:50.000

Beilage 5 zeigt das Höhenprofil der Linie G. Diese Linie wurde bereits im Jahre 1978 refraktionsseismisch vermessen. Zwischen den Schußpunkten G 6/1 und G 7/12 wurden Geschwindigkeiten angetroffen, die eine Grundwasserführung vermuten lassen. Deshalb erfolgte eine Überprüfung mittels der geoelektrischen Messungen. Die Korrelation zwischen den einzelnen geoelektrischen Sondierungen wurden nach folgenden zwei Gesichtspunkten vorgenommen:

a) nach der Höhe des spezifisch elektrischen Widerstandes

b) auf Grund der sich ergebenden Struktur.

Nach diesen Gesichtspunkten läßt sich auf der Linie G nachstehende Einteilung treffen wobei die geologische Interpretation vorläufigen Charakter hat:





	Mittelwert des spez.el.Widerst.	Standardabweichung	Geologische Interpretation
 ...	2353 Ohm.m	861 Ohm.m	trockene Kiese
 ...	1200	245	Sattnitzschichten
 ...	536	75	Moräne
 ...	474	104	Schiefer

Auf Grund der elektrischen Widerstände im Bereich der Schußpunkte G 6/1 bis G 7/12 kann gesagt werden, daß die Geschwindigkeitswerte von 1.580 bis 1.680 m/sec vermutlich von verfestigten trockenen Kiesen verursacht wird. Die seismisch ermittelte Muldenstruktur zeichnet sich aber auch bei den geoelektrischen Messungen ab. Im Bereich der Sondierungspunkte G 15 und G 16 entspricht einem elektrischen Widerstand von 900 Ohm.m eine Geschwindigkeit von 1.830 bis 2.170 m/sec ( Sattnitzschichten?). Die deutliche Unterscheidung zwischen trockenen Kiesen und Moräne auf Grund der geoelektrischen Messungen zeichnet sich bei den seismischen Messungen nicht ab. Fraglich ist, ob die elektrischen Widerstände von 1.400 Ohm.m

bei den Sondierungspunkten G 2, G 3 und G 4 von Sattnitzschichten hervorgerufen werden.

Zwischen den Sondierungspunkten G 6 bis G 14 wurde für den tieferen Untergrund ( Seehöhe 435 m bis 455 m) elektrische Widerstände von 300 bis 600 Ohm.m gemessen und die seismischen Geschwindigkeiten liegen im Bereich von 2.780 m/sec bis 3.200 m/sec. Diese Werte könnten von Schiefen verursacht werden.

Auf Beilage 6 ist das Höhenprofil der Linie K dargestellt. Eine geologische Interpretation wurde einstweilen nur auf Grund der geoelektrischen Daten vorgenommen, da zur Zeit die refraktionsseismischen Werte noch nicht bekannt sind. Zwischen den Sondierungspunkten K 1 bis K 8 liegt an der Oberfläche eine bis zu 5 m mächtige hochohmige Schicht (trockene Kiese). Zwischen K 15 bis K 26 erreicht das hochohmige Material eine Mächtigkeit bis maximal 30 m. Unter dem trockenen Kiesen liegt vermutlich Moräne, welche zwischen K 9 bis K 14 obertägig unter der Verwitterungsschicht anstehen müßte. Im Bereich von K 1, K 2 sowie K 4 bis K 15 dürften Sattnitzschichten vorhanden sein. Die Schieferoberkante ( K9 bis K 13) liegt etwa auf der Höhenkote 400 m. Folgende Mittelwerte ergeben sich auf der Linie K:




	Mittelwert des spez. el. Widerst.	Standardabweichung	Geologische Interpretation
 ...	2618 Ohm.m	1193 Ohm.m	trockene Kiese
 ...	1775	423	Sattnitzschichten
 ...	503	190	Moräne
 ...	406	173	Schiefer



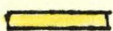

Beilage 7 zeigt das Höhenprofil der Linie P.

Im Bereich von P 1 bis P 7 erreicht das hochohmige Material ( trockene Kiese) eine Mächtigkeit bis etwa 40 m. Bei P 8 bis P 9 zeigt die Unterkante der hochohmigen Schicht ein deutliches Einfallen nach Osten auf. Fraglich ist, ob der Widerstand von 1920 Ohm.m beim Sondierungspunkt P 10 als Sattnitzkonglomerat gedeutet werden kann. Gleiches gilt auch für die Widerstände von 1500 und 1600 Ohm.m beim Sondierungspunkt P 9 und P 8. Zwischen P 11 bis P 14 liegt eine annähernd horizontale Schichtung vor. Die trockenen Kiese haben eine Mächtigkeit von etwa 10 m. Die darunterliegende Schicht mit 200 bis 320 Ohm.m könnte Moräne oder von grundwasserführenden Kiesen aufgebaut sein. Unterhalb der Seehöhe von etwa 455 m könnte Sattnitzkonglomerat vorhanden sein.

Die Schieferoberkante steigt zwischen P 1 bis P 6 nach Osten hin an. Bei der Mittelwertsberechnung ergeben sich folgende werte:

	Mittelwert des spez.el.Widerst.	Standard- abweichung	Geologische Interpretation
 ...	2792 Ohm.m	995 Ohm.m	trockene Kiese
 ...	1732	294	Sattnitz- schichten
 ...	583	184	Schiefer

Auf Beilage 8 ist das Höhenprofil der Linie L dargestellt. Die Ergebnisse haben nur informativen Charakter, da der Punktabstand zwischen den einzelnen Sondierungen groß ist. Beim Sondierungspunkt L 2 erreichen die trockenen Kiese eine Mächtigkeit von etwa 45 Meter. Eine Trennung von grundwasserführenden Kiesen und dem Schiefer mit Hilfe der geoelektrischen Messungen ist nicht möglich, da beide Formationen annähernd den selben Widerstand haben. So könnte die auf der Seehöhe von 423 bis 430 m eingezeichnete Linie der Grundwasserspiegel Oberkante entsprechen. Folgende Mittelwerte wurden berechnet:

	Mittelwert des spez.el.Widerst.	Standard- abweichung	Geologische Interpretation
 ...	2316 Ohm.m	1146 Ohm.m	trockene Kiese
 ...	570	184	Schiefer

Ferlach, am 15.6.1980

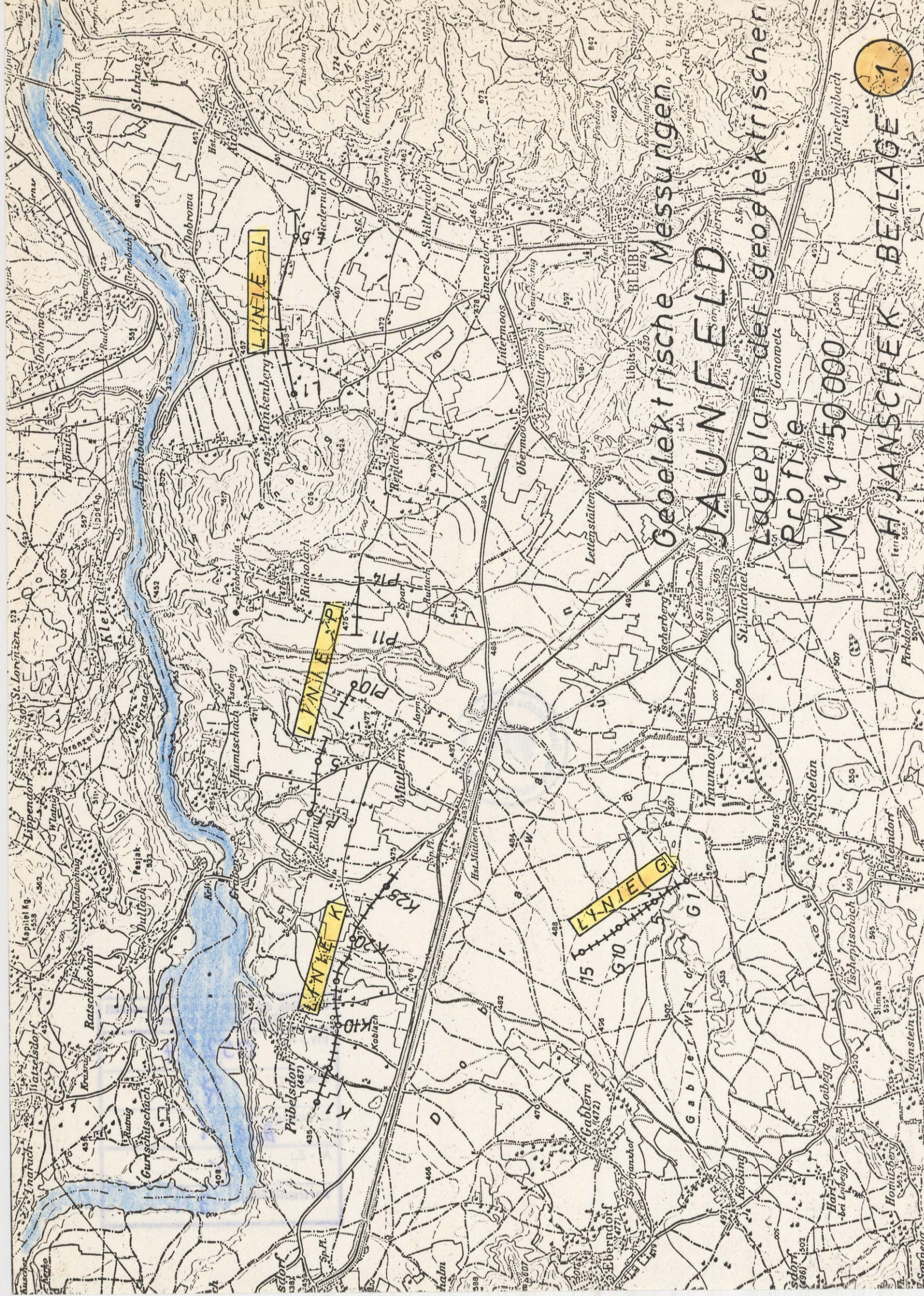
*H. Janschek*

BEILAGE 8  
Pradolfer  
500

Verzeichnis der Beilagen:

- Beilage 1: Lageplan der geoelektrischen Sondierungen
- Beilage 2: Sondierungskurven der Linie G
- Beilage 3: Sondierungskurven der Linie K
- Beilage 4: Sondierungskurven der Linien P und L
- Beilage 5: Höhenprofil der Linie G
- Beilage 6: Höhenprofil der Linie K
- Beilage 7: Höhenprofil der Linie P
- Beilage 8: Höhenprofil der Linie L

BEILAGE  
Punktdat  
500  
1000  
1500  
2000  
2500  
3000  
3500  
4000  
4500  
5000  
5500  
6000  
6500  
7000  
7500  
8000  
8500  
9000  
9500  
10000



Geoelektrische Messungen  
Lageplan der geoelektrischen Profile

M 1:50 000

H. JANSCHKE  
BEILAGE 1

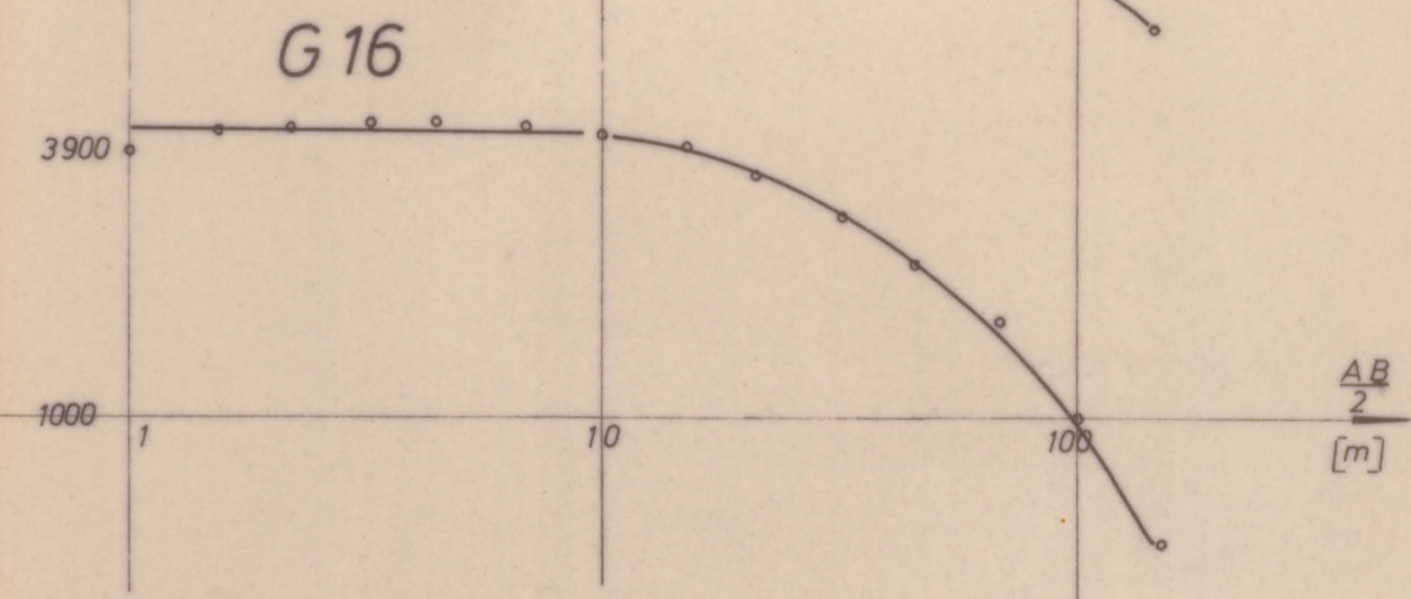
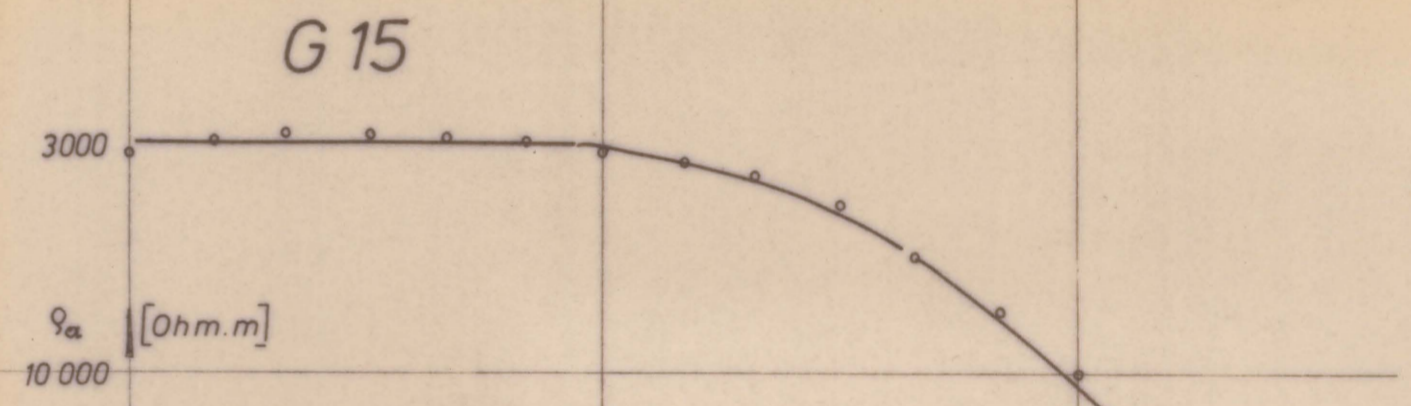
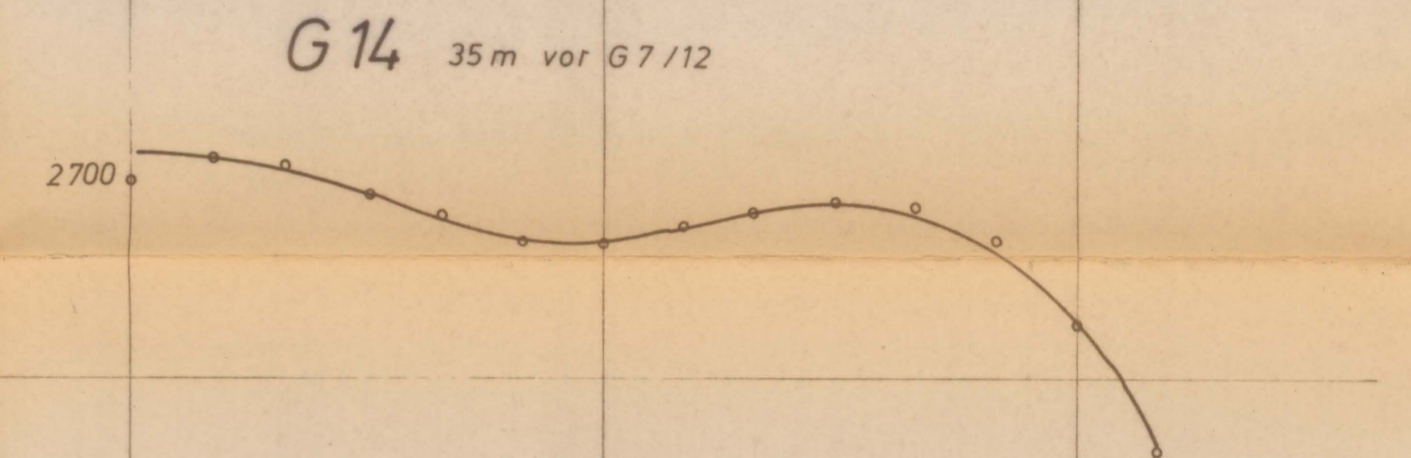
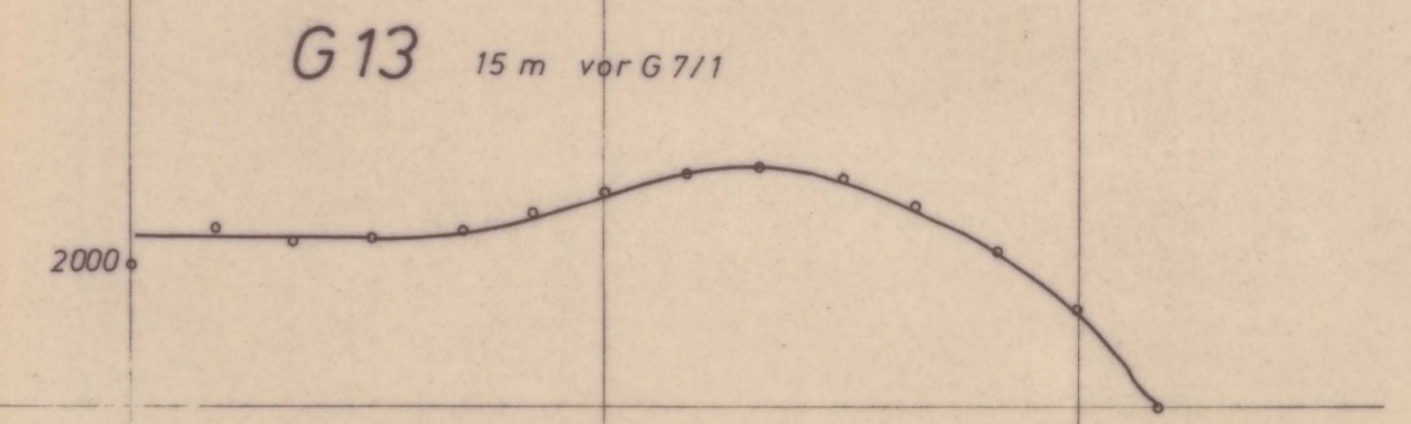
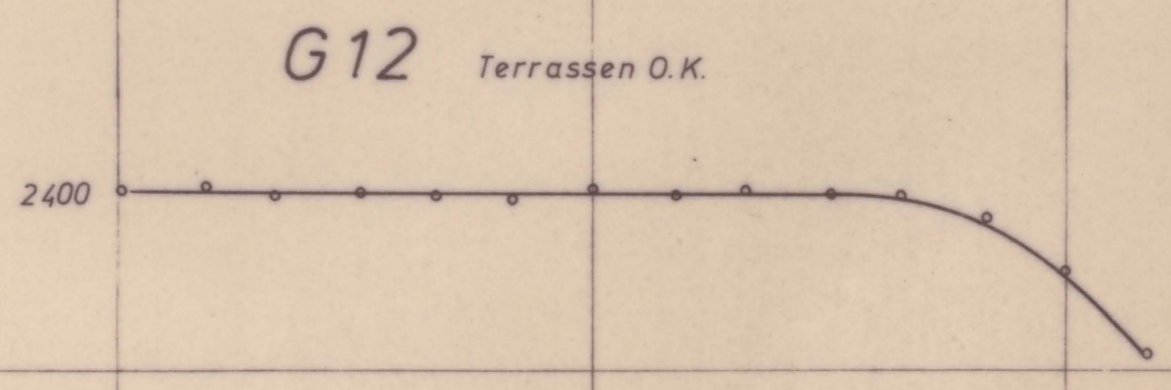
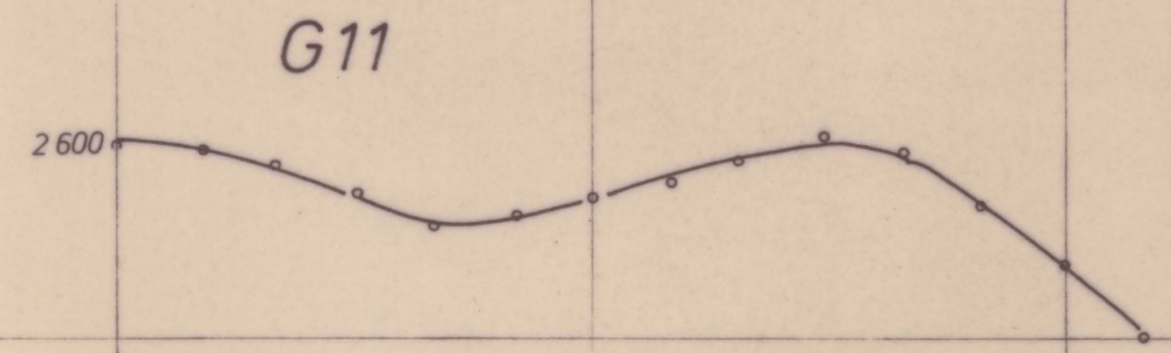
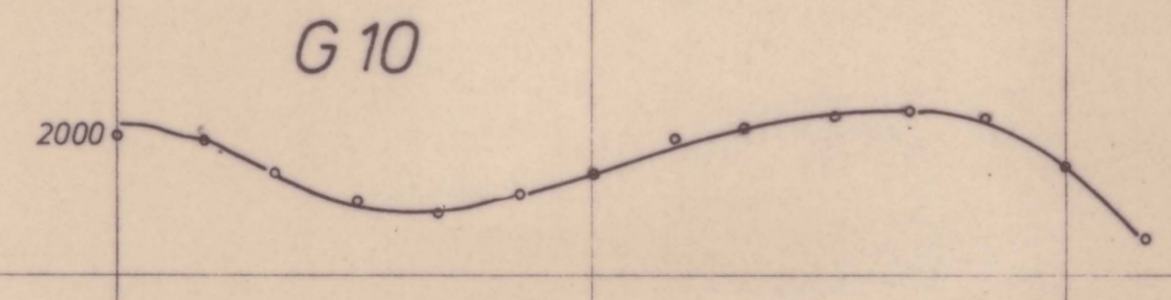
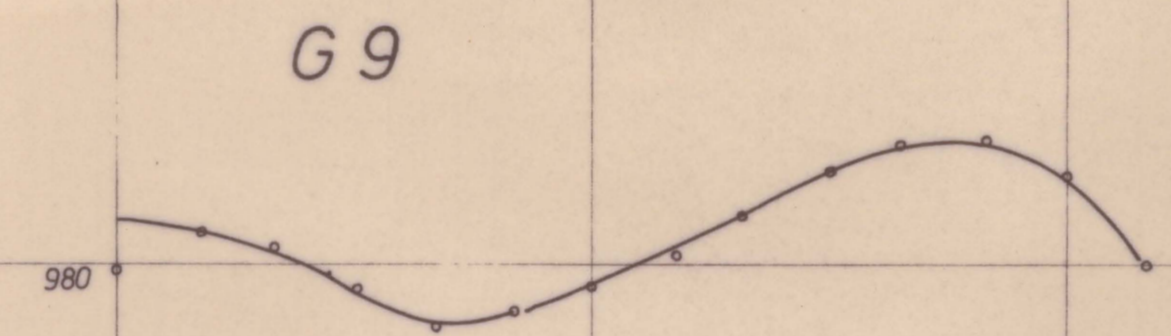
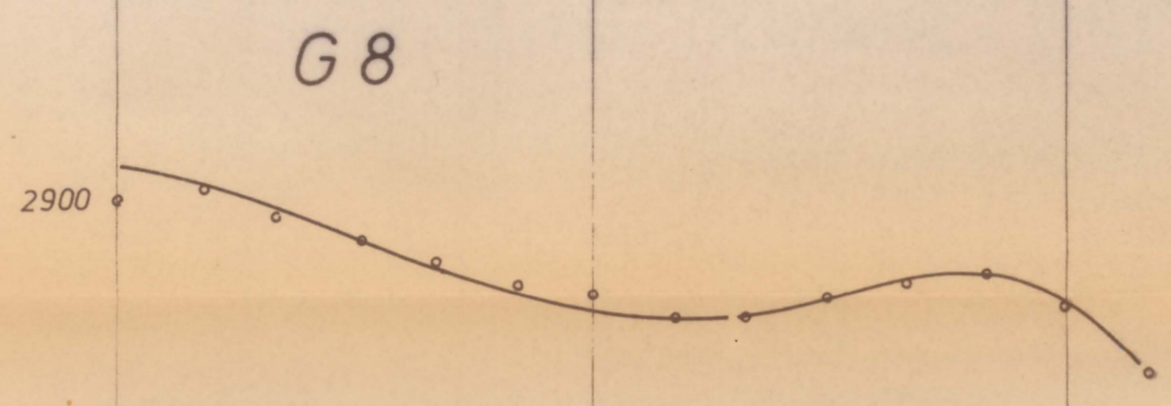
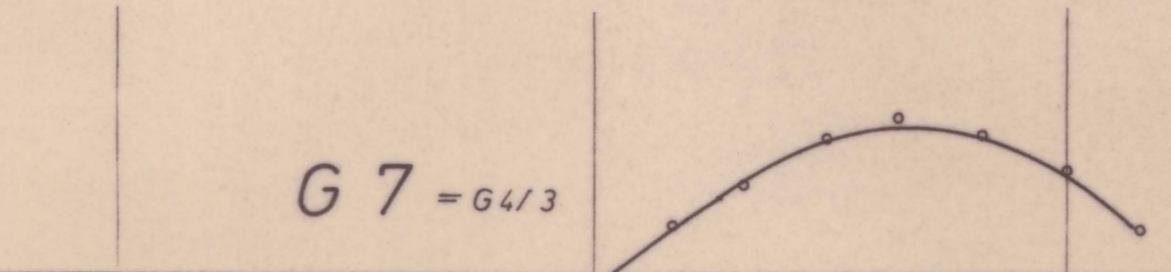
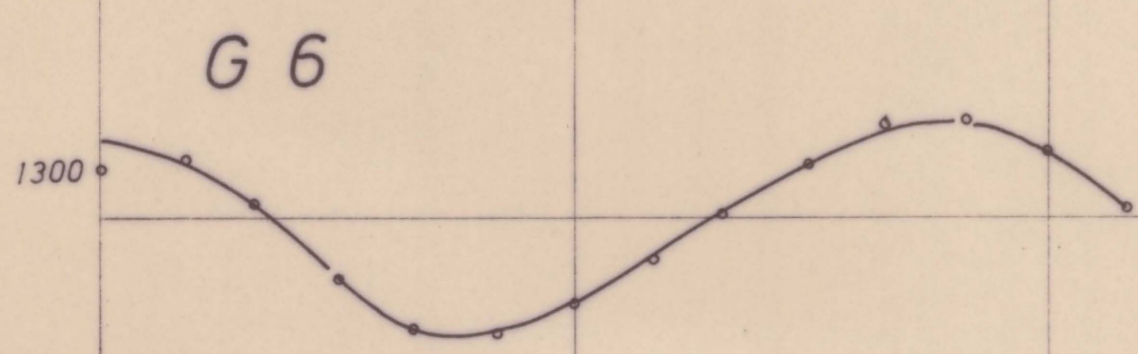
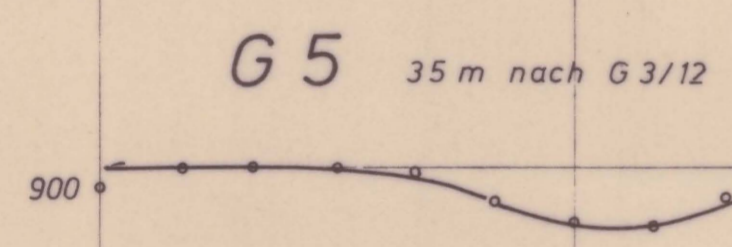
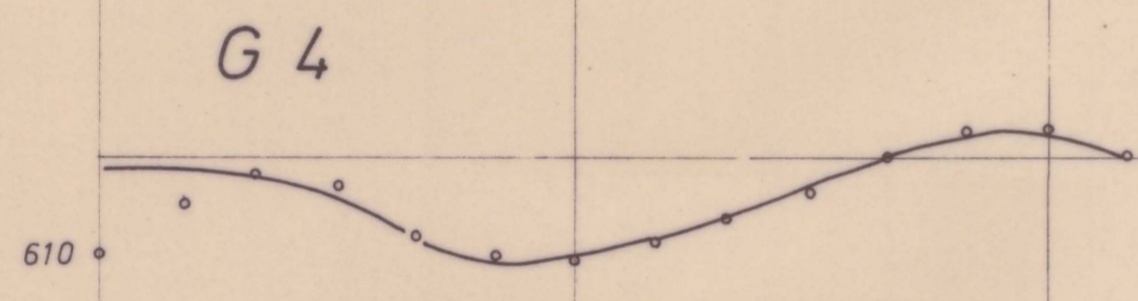
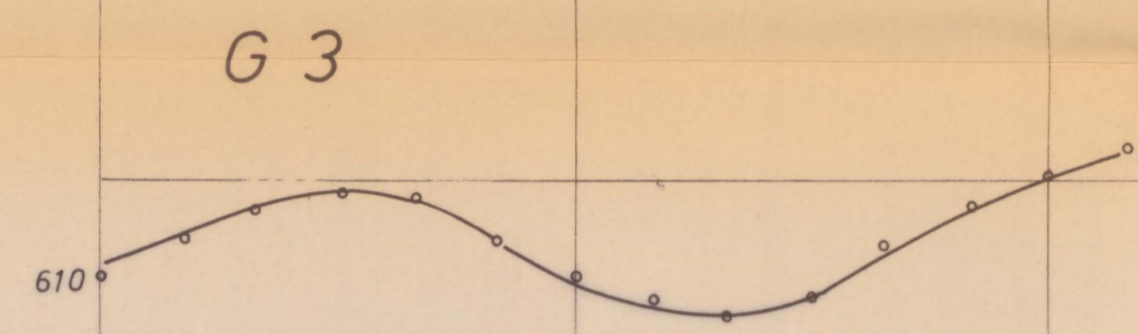
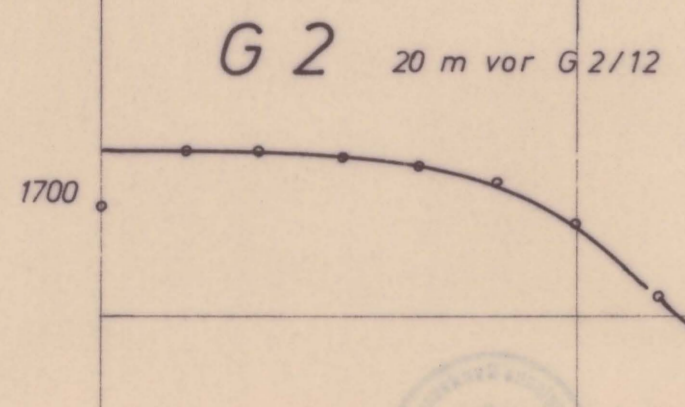
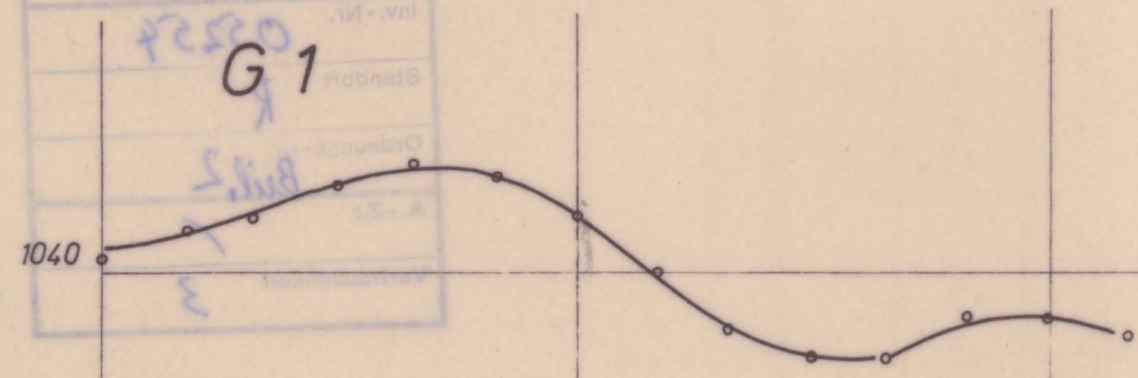
LINIE L

LINIE K

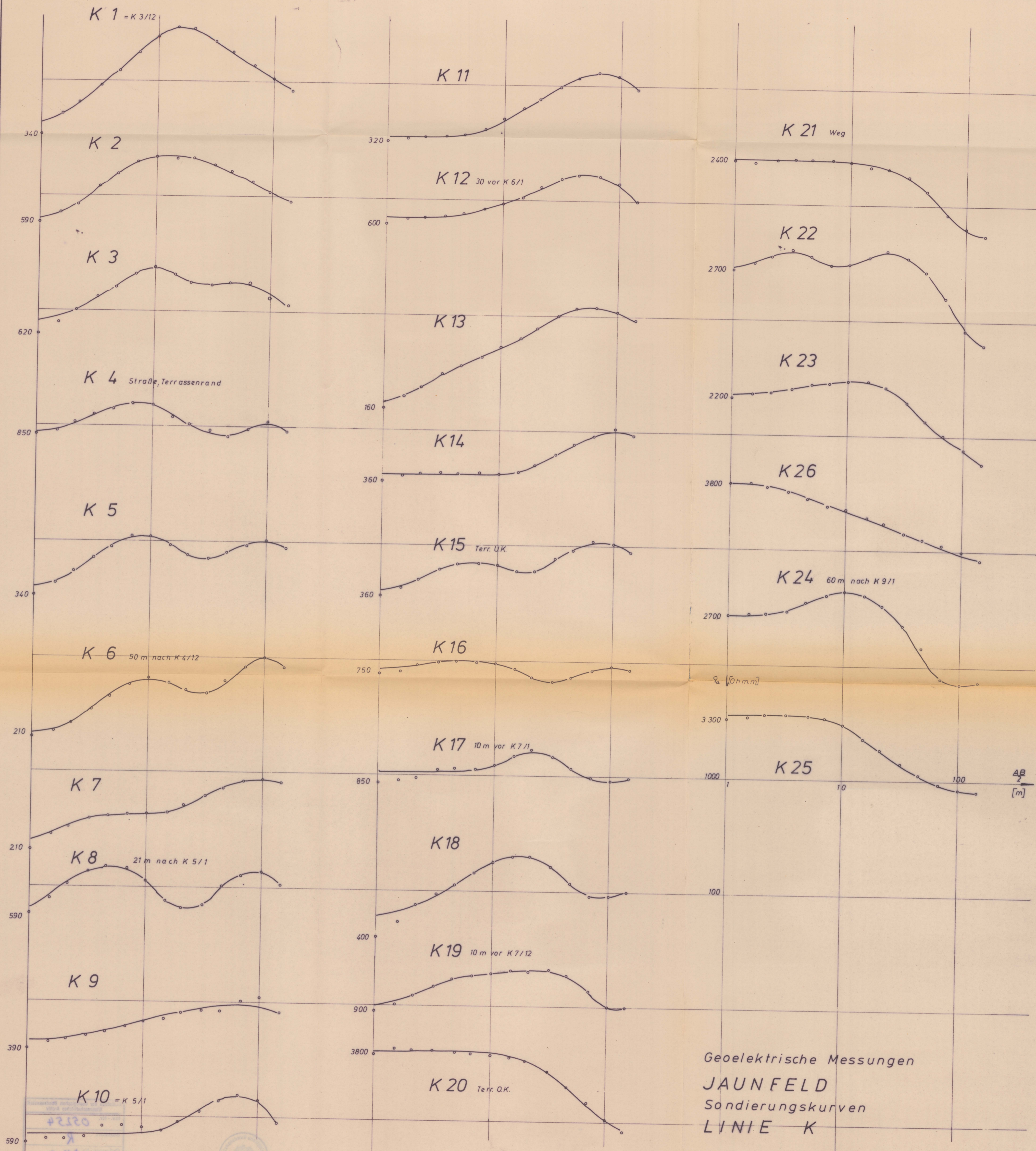
LINIE G



Institut für Geophysik  
 1040  
 G1  
 1040  
 1040



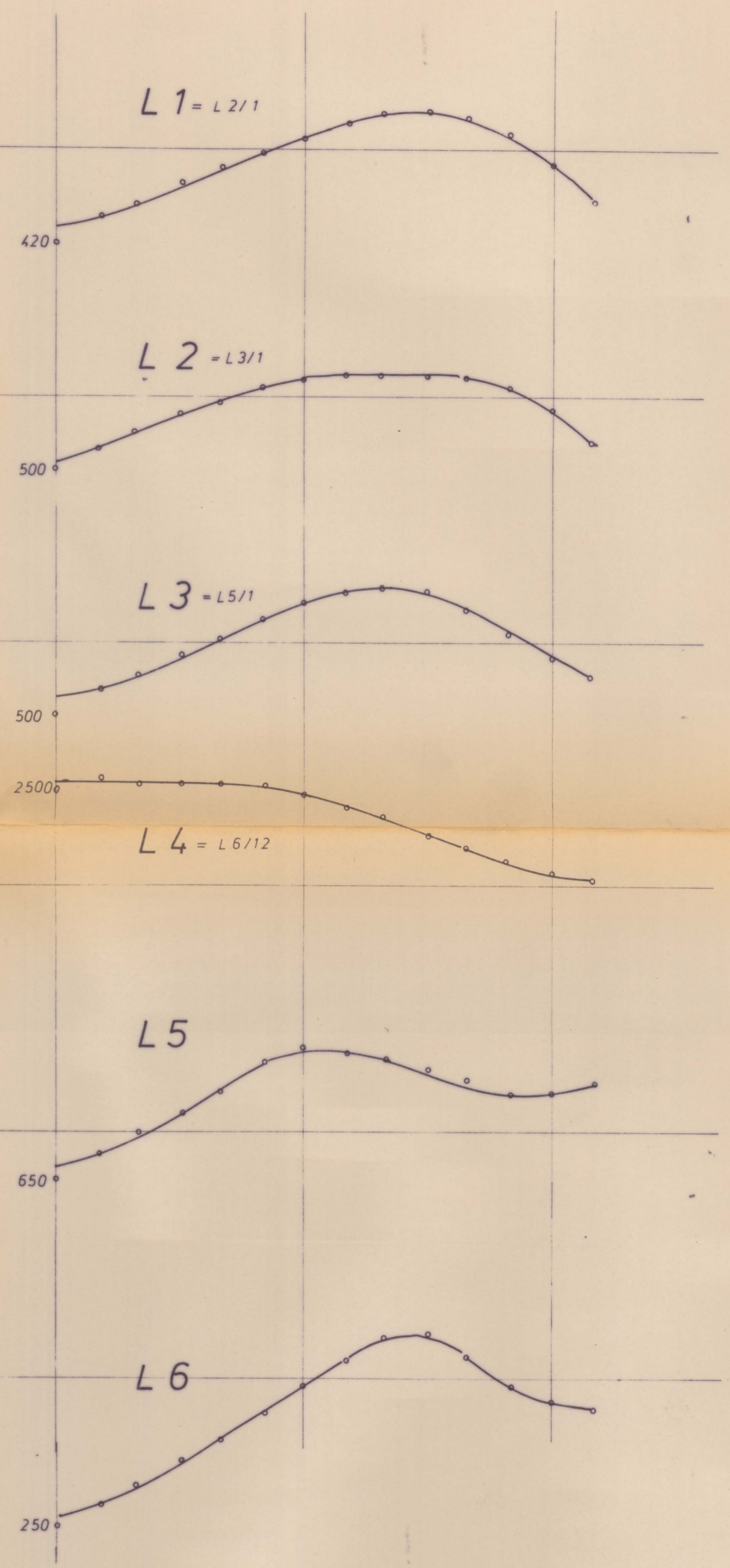
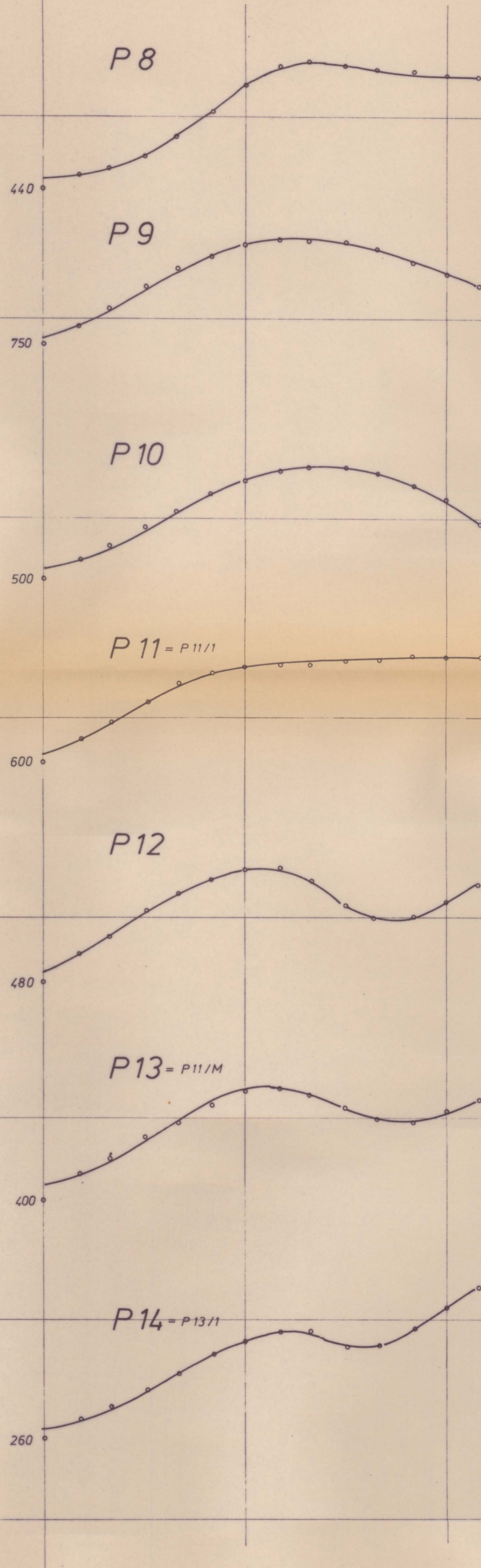
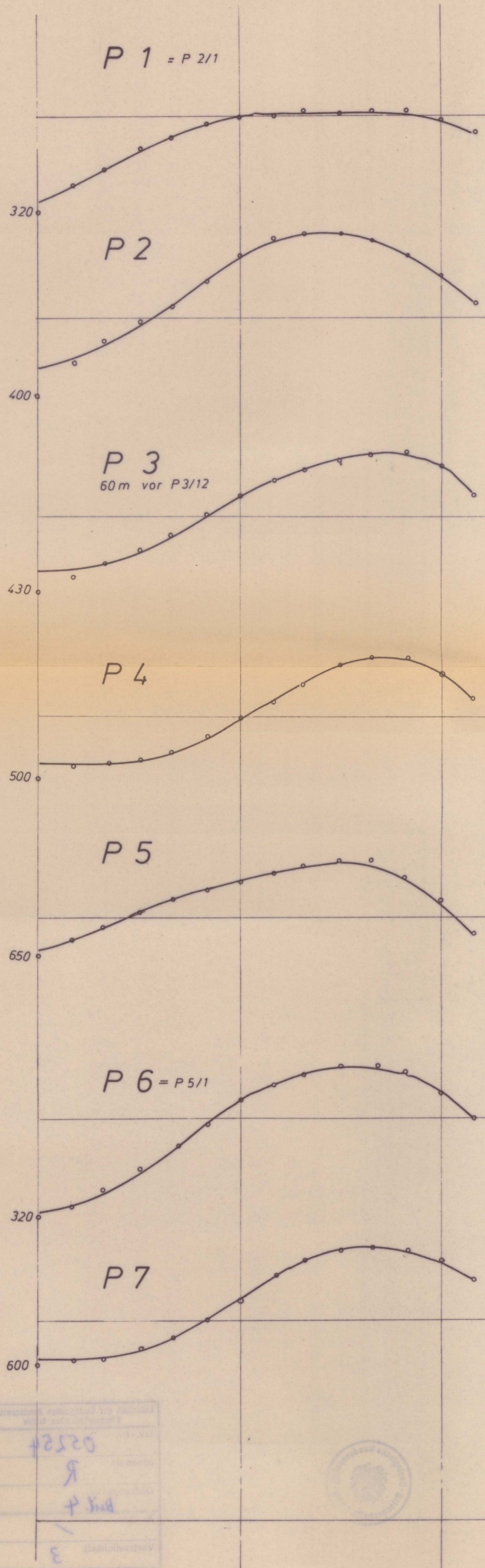
Geoelektrische Messungen  
 JAUNFELD  
 Sondierungskurven  
 LINIE G



Geoelektrische Messungen  
 JAUNFELD  
 Sandierungskurven  
 LINIE K

#2120  
 E. J. J. J.  
 1

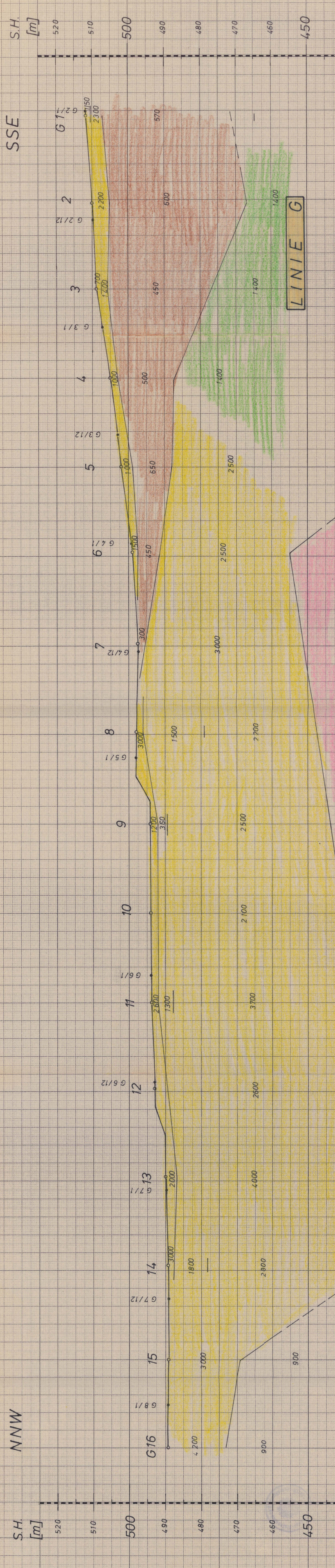




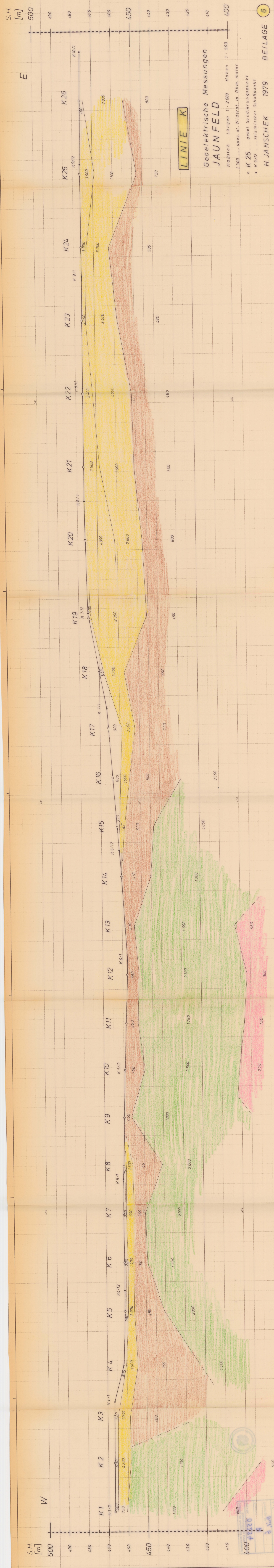
Geoelektrische Messungen  
 JAUNFELD  
 Sondierungskurven  
 LINIE P und L

Handwritten notes in a small box, including the number 2520 and other illegible characters.









S.H. [m] 500 490 480 470 460 450 440 430 420 410 400

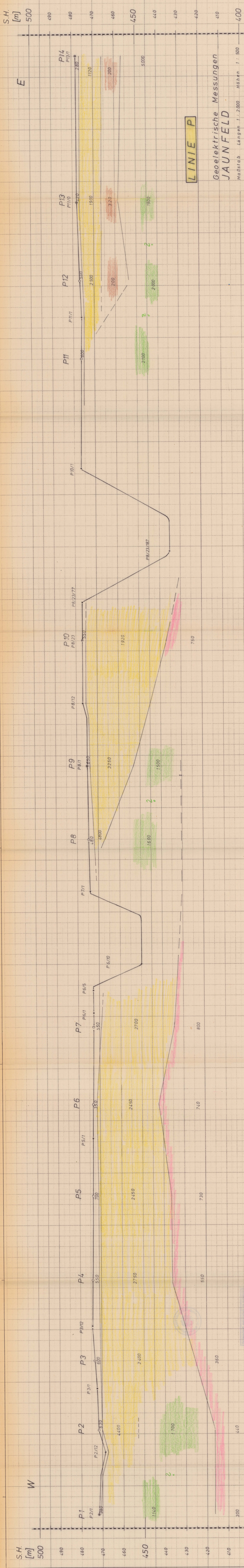
W E

K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 K24 K25 K26

K 3/12 K 4/12 K 5/12 K 6/12 K 7/12 K 8/12 K 9/12 K 10/12

500 400 300 200 100 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900 3000 3100 3200 3300 3400 3500 3600 3700 3800 3900 4000 4100 4200 4300 4400 4500 4600 4700 4800 4900 5000

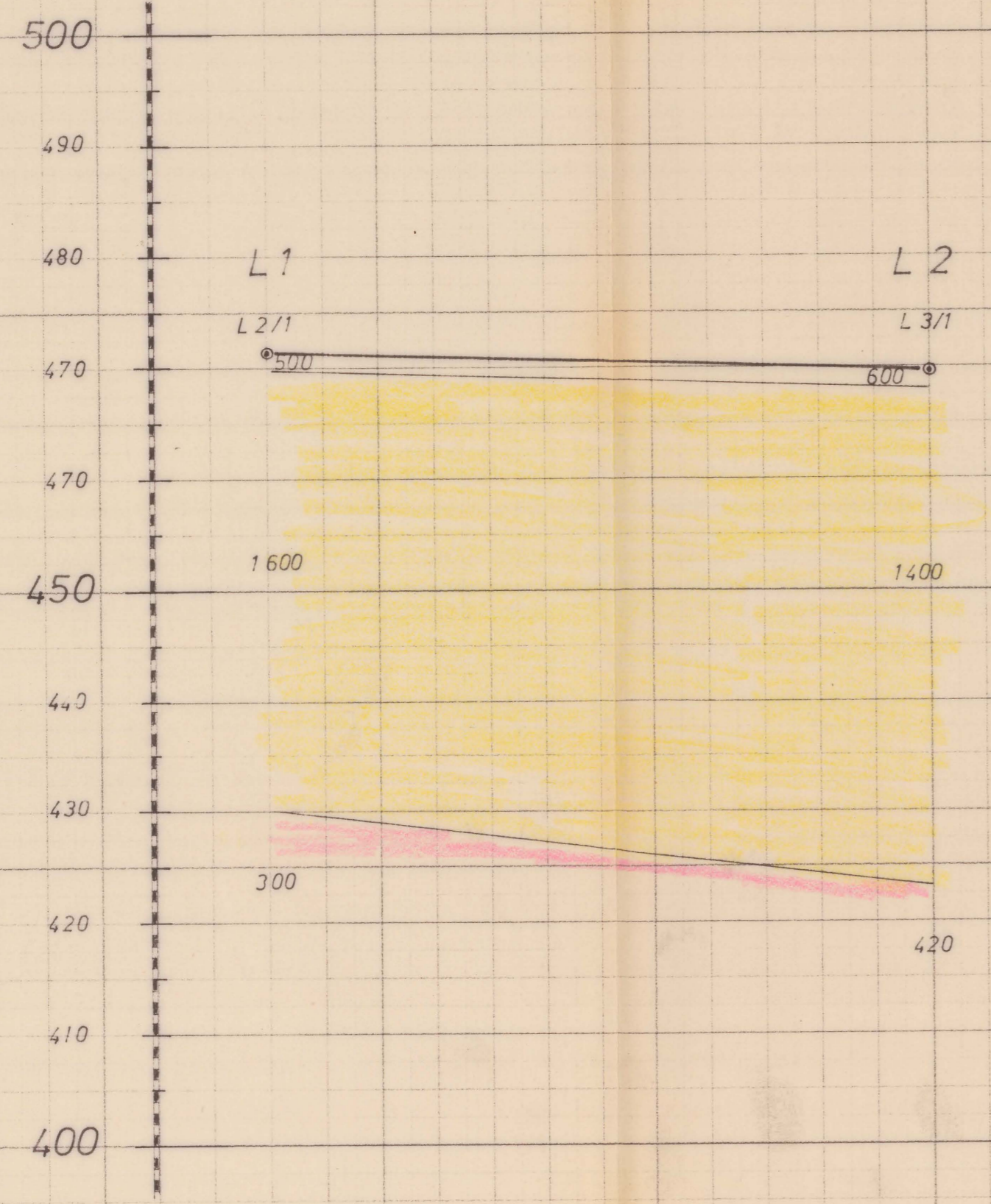
400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500



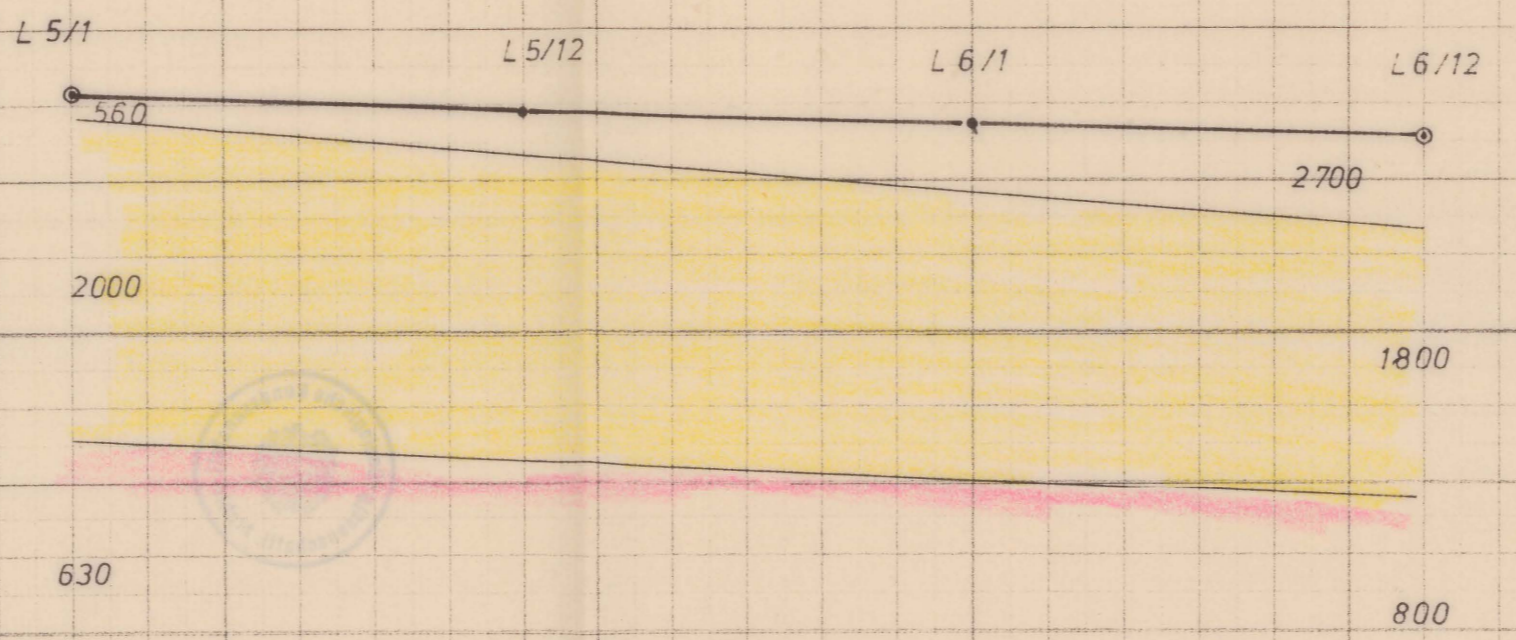
PR570  
 9  
 F. M. B.  
 3

S.H.  
[m]

W

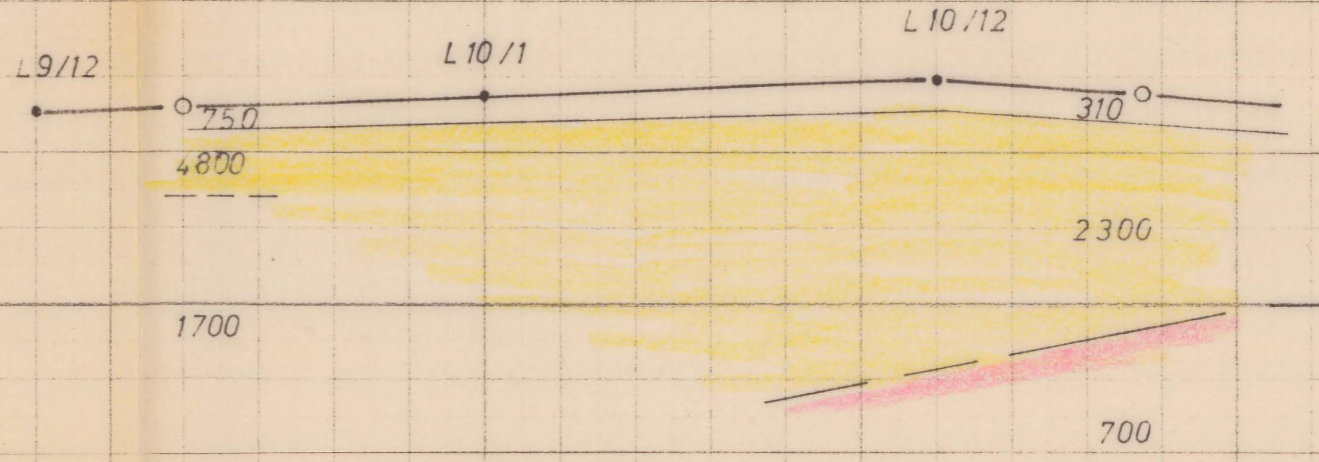


L 3



L 4

L 5



L 6

**LINIE L**

### Geoelektrische Messungen JAUNFELD

Maßstab Längen 1:2000 Höhen 1:500

690 --- spez. el. Widerst. in Ohm. meter

- L 6 --- geol. Sondierungspunkt
- L 9/12 --- seismischer Schußpunkt

H. JANSCHÉK 1979

BEILAGE

8

12.12.79  
 8.11.79  
 E

S.H.  
[m]

E

