

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt  
Wissenschaftliches Archiv

Inv.Nr. **A 05050**

Standort **R**

Ordnungs-Nr. **I**

**/**

Vertraulichkeit **3** AZ.:

*ÖZM*



A 05050- R

Refraktionsseismikprofile ... aus dem Bereich  
Jaunfeld / GEOSEIS . - Katzelsdorf, 1979  
1...Profile D und E ...8 Bl.,20 Tab.,5 Abb.  
Katzelsdorf, 1979-05-16  
2...Profile A,B,C und G...8 Bl.,12 Abb.,  
Katzelsdorf , 1979-06-26  
3...Profile F und H ...7 Bl.,8 Bl.Abb. mit  
Kurzfassung aus 2 Bl. 1 Abb.  
(Erforschung des Naturraumpotentials ausge-  
wählter Tallandschaften in Kärnten;Endbericht  
1978.)

006 Sandt Paul im Lavanttal

EDV: *lany*

Sicherheitsfilm

M 879E



Gesellschaft für geophysikalisch – geologische Untersuchungen m. b. H.  
A-2801 Katzelsdorf, Hauptstraße 70 · Tel. (02622) 58 20



An das  
Amt der Kärntner Landesregierung  
Abteilung Geologie

Völkermarkterring 29  
9020 Klagenfurt

Katzelsdorf, 79-05-16

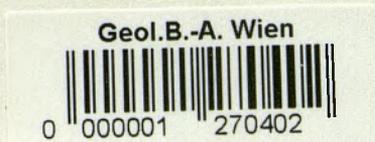
Erforschung des Naturraumpotentials  
ausgewählter Tallandschaften in Kärnten

Endbericht über den Arbeitsabschnitt 1978

REFRAKTIONSSEISMIKPROFILE D UND E  
AUS DEM BEREICH JAUNFELD

I

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv. Nr.	A 05050
Standort	R
Ordnungs-nr.	Text 1
A.-Z.	/
Verf. - n.	3



## INHALT

1. Aufgabenstellung
2. Durchgeführte Messungen
  - 2.1. Profil D
  - 2.2. Profil E
3. Meßergebnisse
4. Auswertung der Meßergebnisse
  - 4.1. Der Oberflächenbereich
  - 4.2. Profil D
  - 4.3. Profil E
5. Fehlerabschätzung
6. Geologische Zuordnung  
Grundsätzliches über Refraktionsseismik

## ABBILDUNGEN

1. Lageplan 1:50.000
2. Lageplan 1:10.000
3. Profil D 1:2.000
4. Profil E 1:2.000
5. Profil D, E 1:10.000 (1:2.000)

## 1. AUFGABENSTELLUNG

Wässer, die aus dem Karawankenzug austreten, verlieren sich, wenn sie in das Vorland gelangen, treten jedoch entlang der Drau als starke Quellen wieder zu Tage. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes stand die Frage im Vordergrund, wo - auf welchen Wegen - die Wässer heute ihren Weg nehmen. Das heute flache, von Schotter und Feinsedimenten verschüttete Jaunfeld lag zur Eiszeit im Vorfeld gewaltiger Eismassen, die, von W kommend, das Klagenfurter Becken erfüllt hatten. Beim Rückzug des Gletschers kam es zu einem Nachrücken der Abflurinnen an der Front des Eises von E gegen W.

Bei der anfangs gestellten Frage nach Position und Zusammensetzung von Abflurwegen wurde die Methode der Refraktionsseismik in gemeinsamen Besprechungen mit dem Projektleiter Dr. U. Herzog und den weiteren Sachbearbeitern als eine der kombiniert anzuwendenden Methoden für Voruntersuchungen ausgewählt. Mit Hilfe dieser Methode war es möglich, eine großräumige Übersicht in dem ausgedehnten Schwemmland zu bekommen. Einerseits war das Ziel, Aufschlüsse über den Reliefverlauf des Grundgebirges (Paläozoikum der Magdalensbergfolge - Phyllite, mesozoische Karbonatgesteine und Sattnitzkonglomerat) Informationen zu erhalten, andererseits war die wichtige Frage zu beantworten, welche Zusammensetzungen im jungen Schwemmland vorliegen, bzw. welche Möglichkeiten für die Speicherung und Durchfluß von Grundwasser gegeben sind. In einer gemeinsamen Besprechung wurden Fragestellung und Lage der Profile festgelegt.

Die Position der Profile ist in Abb. 1 in einem Übersichtslageplan 1 : 50.000 dargestellt. Abb. 2 zeigt die Lage der Profile im Maßstab 1 : 10.000 (System: Gauss - Krüger M 31, Vermessung: Dipl.-Ing. G. Greßl).

Im vorliegenden Bericht wurden die Profile D und E endgültig ausgewertet. Die Ergebnisse sind sowohl im Maßstab 1 : 2.000 als auch in einer Übersicht im Maßstab 1 : 10.000 mit fünffacher Überhöhung dargestellt.

## 2. DURCHGEFÜHRTE MESSUNGEN

### 2.1.

Der Geophonabstand bei Profil D beträgt im allgemeinen 25 m. Von den Schußpunkten ausgehend wurde jedoch der Geophonabstand bis in eine Entfernung von 50 m auf 12,5 m verringert (in den Laufzeittabellen durch Querstriche gekennzeichnet).

Damit sollten genauere Aussagen über den oberflächennahen Bereich gemacht werden können.

Die Auslagenlänge bei 24 Geophonen betrug demnach 450 m, der Schußpunktabstand 225 m. Insgesamt wurden 10 Auslagen mit einer Gesamtlänge von 4500 m vermessen.

Der geodätisch vermessene Polygonzug zeigt nur eine Länge von 4473 m.

Der Unterschied ist durch geländebedingte Verhältnisse zu erklären.

Außer den Sprengungen wurden bei Profil E auch Fallgewichtsmessungen durchgeführt. Der Abstand der Anregungsorte innerhalb eines Fallgewichtsprofils wurde in diesem Fall mit 5 m festgelegt.

### 3. MESSERGEBNISSE

Als Ergebnis für die Messungen stehen für die Auswertung die Laufzeiten zur Verfügung. Die Laufzeiten sind in Form von Tabellen dem Bericht beigelegt.

Außer den Ersteinsätzen konnten teilweise noch weitere Phasen beobachtet werden. Sie sind in den Tabellen in getrennten Zeilen festgehalten. Die dokumentierten Werte enthalten schon relative Schußzeitkorrekturen, wurden aber für die Rechnung noch einer weiteren Korrektur von ca. + 5 ms unterzogen.

### 4. AUSWERTUNG DER MESSERGEBNISSE

Die Auswertung erfolgte nach den üblichen Methoden der Refraktionsseismik (siehe dazu "Grundsätzliches" im Anhang).

Die Darstellung der Meßergebnisse erfolgt in Form von Profilschnitten im Maßstab 1 : 2.000. Profil E in Abb. 3, Profil D in Abb. 4.

#### 4.1. DER OBERFLÄCHENBEREICH

Es ist damit jener Tiefenbereich gemeint, der Geschwindigkeiten kleiner Ca. 1450 m/s aufweist, also oberhalb des Grundwasserspiegels liegt. Der Geschwindigkeitsaufbau dieses Schichtpaketes beginnt mit ca. 450 m/s in den ersten 2 - 4 m Tiefe. Danach kann im allgemeinen der erste Refraktor mit Geschwindigkeiten von 1000 m/s - 1200 m/s festgestellt werden. Teilweise ist ein Zwischenbereich mit 600 - 800 m/s erkennbar. Es ist auch nicht auszuschließen, daß in diesem Schichtpaket kontinuierliche Geschwindigkeitsübergänge stattfinden.

Auf Grund der Tatsache, daß die vom Grundwasserhorizont refraktierte Welle schon nach etwa 50 m Entfernung vom Schußpunkt die "direkte"

Welle überholt, ist es nicht möglich, genaue Aussagen über die laterale Variation der Oberflächenschichten zwischen den Schußpunkten zu machen. Es war auch nicht im Sinn der Aufgabenstellung, detaillierte Kenntnis über jenen Bereich zu erhalten.

Da für die Berechnung der weiteren Horizonte die Anfangsgeschwindigkeit jedoch von großer Bedeutung ist, wurde eine Ersatzgeschwindigkeit bis zum Grundwasserhorizont, bzw. Refraktor mit Geschwindigkeiten größer 1450 m/s ermittelt. Diese Werte liegen etwa zwischen 650 m/s - 1000 m/s. Diese "Ersatzgeschwindigkeit"  $\vec{v}_0$  konnte nun in den zwischen den Schußpunkten liegenden Bereichen sinnvoll interpoliert werden, da ohnedies keine großen lateralen Änderungen von  $\vec{v}_0$  auftraten.

Die weitere Beschreibung der Ergebnisse soll getrennt nach Profilen erfolgen.

#### 4.2. PROFIL D (ABB. 3)

Der westliche Teil von Profil D zwischen den Geophonpositionen 0 - 79 zeigt einen relativ einfachen Aufbau. Im allgemeinen konnte mit einem Dreischicht-Fall gerechnet werden. Die Oberflächenschichte weist Mächtigkeiten zwischen 8 und ca. 25 m auf. Der tiefste Punkt des Grundwasserspiegels liegt etwa zwischen Pos. 34 und 45 und damit eigentlich am westlichen Rand des Gablerner "Einschnittes".

Die Geschwindigkeit des unter dem Grundwasserspiegels liegenden Materials beträgt in diesem Abschnitt des Profils D im Mittel ca. 2,10 km/s. Die Mächtigkeit dieser Schichte schwankt zwischen 20 m und 80 m.

Interessanterweise liegt die höchste Aufwölbung des nächsten Refraktors im Bereich der tiefsten Lage des Grundwasserspiegels, nämlich bei Position 45. Die Geschwindigkeit dieses Refraktors konnte mit 2,9 km/s bis maximal 3,3 km/s bestimmt werden.

Im Bereich Pos. 0 konnte ein weiterer Geschwindigkeitsast festgestellt werden. Auf Grund des geringen Geschwindigkeitsunterschiedes könnte in diesem Bereich des Refraktors auch ein stärkerer Gradient angenommen werden.

Bei Pos. 79 erfolgt Richtung Osten eine markante Geländestufe mit einer

Sprunghöhe von ca. 15 m. Vorerst läßt sich der Grundwasserspiegel nahezu horizontal unter die Terrassenkante verfolgen, nach ca. 120 m erfährt dieser Refraktor eine deutliche Absenkung, sodaß die Mächtigkeit der trockenen Überlagerungen auf etwa 40 m anwächst.

Dieses Absinken des Grundwasserspiegels scheint jedoch aus geologischen Überlegungen unwahrscheinlich. Nimmt man in diesem Bereich (Pos. 89) das Vorhandensein einer "überschossenen Schichte" mit ca. 1,60 km/s an, so erscheint der Grundwasserspiegel in einer plausiblen Höhenlage. Der Geschwindigkeitswert von 1,60 km/s wurde in der Abb. 3 und Abb. 5 in Klammern gesetzt um so seine Unsicherheit anzudeuten.

Ab Pos. 95 ist wieder die für den ersten Refraktor übliche Geschwindigkeit von ca. 2,0 km/s erkennbar. Der Grundwasserspiegel steigt kontinuierlich Richtung Osten an, bis er etwa bei Pos. 133 etwa 12 m unter der Geländeoberkante liegt. Der zweite Refraktor verringert seine Geschwindigkeit auf etwa 2,88 km/s und läßt sich etwa bis Pos. 177 nach Osten hin verfolgen. Zwischen den Pos. 67 und 111 konnte ein weiterer Refraktor mit 3,50 km/s festgestellt werden. Ebenso war es möglich, im Bereich Pos. 122 noch einen Refraktor mit 3,10 km/s abzuleiten.

Ab Pos. 133 Richtung E zeigt sich eine deutliche Änderung des Geschwindigkeitstiefenverlaufes. Zwischen Pos. 133 und 177 konnten die Daten durch einen Fünf-Schichtenfall interpretiert werden. Unter der Oberflächenschichte mit 0,6 - 0,9 km/s als Ersatzgeschwindigkeit folgt der grundwassererfüllte Horizont mit deutlich geringeren Geschwindigkeiten als im Norden, die nach E hin bis auf ca. 1,63 km/s abnehmen. Dieser Horizont verläuft in einer Tiefe von ca. 10 - 20 m. Ein neuer Geschwindigkeitstyp (2,4 - 2,5 km/s) kann zwischen Pos. 144 und 177 festgestellt werden. Darunterliegend folgt wieder der Refraktor mit 2,88 km/s, gefolgt von einer Schichtgrenze mit ca. 3,40 km/s.

Ab Pos. 177 Richtung Osten kann wieder mit einem Vier-Schicht-Modell gerechnet werden. Die Oberflächenschichte mit 900 bis 1100 m/s zeigt annähernd konstante Mächtigkeit von ca. 15 - 18 m. Bei Pos. 210 wäre eine starke Vertiefung dieses Horizontes bemerkbar.

Wie schon erwähnt, kann durch die Annahme einer "überschossenen Schicht" dieses Absinken erklärt werden.

Die nächste Schichte weist Geschwindigkeiten von 1630 m/s - 1750 m/s auf. Danach folgt Material mit ca. 2,20 - 2,30 km/s. Der letzte Refraktor zeigt zwischen Pos. 166 und Pos. 199 die relativ hohe Geschwindigkeit von 3,75 km/s, um dann Richtung Osten wieder 3,40 km/s zu erreichen. Entlang der letzten 150 - 200 m des Profiles D wird eine Geschwindigkeit von 4,20 km/s angezeigt.

#### 4.3. PROFIL E (ABB. 4)

Für Profil E gelten bezüglich der Oberflächenschichte die gleichen Beziehungen wie schon vorher erwähnt. Die Mächtigkeit der trockenen Oberflächenschichte beträgt 10 - 25 m bei einer mittleren Ersatzgeschwindigkeit von 700 - 1000 m/s. Der detaillierte Aufbau der obersten Schichte entspricht auch den in 4.2. angegebenen Werten und ist bei den Schußpunkten in der Abb. 4 dargestellt.

Die nächste Schichte zeigt entlang der gesamten Strecke Geschwindigkeiten von 1500 bis ca. 1800 m/s und stimmt damit mit jenen Werten aus dem SE-Teil von Profil D überein.

Bei Pos. 165 ist möglicherweise wieder mit einer überschossenen Schichte (ca. 1,50 km/s) zu rechnen.

Der nächste Refraktor zeigt mit ca. 2,0 - 2,3 km/s im Bereich von Pos. 22 - Pos. 121 Geschwindigkeiten, wie sie schon im Profil D erwähnt werden. Richtung Süden zwischen Pos. 121 und Pos. 220 steigt die Geschwindigkeit des Refraktors deutlich auf ca. 2400 bis 2800 m/s an. Etwa bei Pos. 121 erreicht dieser Refraktor seine größte Tiefe und dementsprechend auch die größte Überlagerungsmächtigkeit von ca. 70 m. Zwischen Pos. 0 und Pos. 22 werden geringere Geschwindigkeitswerte erreicht (ca. 1900 m/s).

Letztlich folgt der tiefste durchgehende Refraktor mit Geschwindigkeiten von 3600 bis 4100 m/s. Ganz im Süden konnte eine Geschwindigkeit von 4820 m/s festgestellt werden. Dieser Horizont zeigt eine deutliche, großräumige Rinne mit einer Tiefe von etwa 160 m, bei Pos. 99/100.

Im südlichen Teil des Profiles E ab etwa Pos. 176 konnte noch ober dem letzten Refraktor ein Horizont mit 3200, bzw. 3600 m/s identifiziert werden.

Besonders weite Schüsse mit Entfernungen größer 550 m zum nächstliegenden Geophon, deuten einen weiteren Refraktor an. In diesem Fall war es fast nicht möglich, die wahre Geschwindigkeit zu bestimmen, sie dürfte jedoch bei ca. 5000 - 5500 m/s liegen. Tiefenabschätzungen ergeben einen nach N abfallenden Refraktor mit einer ungefähren Tiefe von 270 m bei Pos 121.

## 5. FEHLERABSCHÄTZUNG

Im Kreuzungspunkt der Profile D und E ergibt sich für den letzten Refraktor eine Abweichung von etwa 8 m bei einer Tiefe von ca. 110 m. Dem würde ein Fehler von ca. 7 % entsprechen.

Die Unsicherheit in der Tiefenbestimmung folgt einmal aus den Fehlern der Geschwindigkeitswerte, zum anderen aus den Schwankungen der Zeittiefenwerte. Ebenso können nicht erkennbare Geschwindigkeitsgradienten die Ursache von Tiefenfehlern sein. Im allgemeinen wird man mit einem Fehler von etwa 15 % bei der Angabe der einzelnen Tiefenwerte rechnen müssen.

Profil E wurde mit einem geringen Geophonabstand (12,5 m) vermessen. Auf Grund dieser Tatsache kann auch mit einem geringeren Fehler gerechnet werden. Außerdem gibt der engere Schußabstand die Möglichkeit, kleinräumige laterale Änderungen der geophysikalischen Parameter zu erkennen.

Die schon in Punkt 4.2. erwähnte Unsicherheit bei Pos. 89 und Pos. 210 in Profil D läßt sich möglicherweise durch weitere Detailprofile mit besonders geringem Geophonabstand und großer Schußpunktdichte klären. Wahrscheinlich ist es jedoch günstiger, geoelektrische Untersuchungen als unabhängige zweite Meßmethode einzusetzen.

## 6. GEOLOGISCHE ZUORDNUNG

Grundsätzlich kann die Zuordnung "Geschwindigkeit - Geologie" nach schon im Vorbericht genannten Beziehungen erfolgen.

Oberflächliche Auflockerungen und Bodenbildungen .....	bis ca. 0,5 km/s
trockene Schotter mit unterschiedlichem Feinteilgehalt ...	0,7 bis 1,4 km/s
grundwassergesättigte Schotter mit unterschiedlichem Feinteilgehalt .....	1,5 bis 2,3 km/s
Moränenmaterial .....	um ca. 2,0 km/s
Sattnitzkonglomerat .....	2,5 bis 3,2 km/s
schwach metamorphes Grundgebirge (Magdalensbergfolge) .....	3,0 bis ca. 4,0 km/s

Zusätzlich konnten noch bei Profil E Geschwindigkeitswerte von ca. 5000 m/s erkannt werden. Dieser Wert ist mit gutem Grund mesozoischem Karbonatgestein zuzurechnen

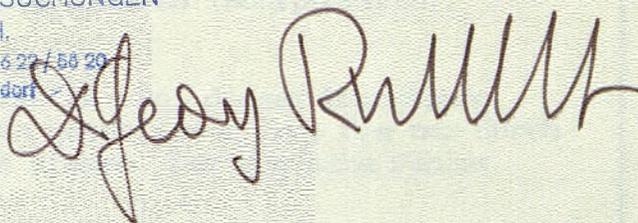
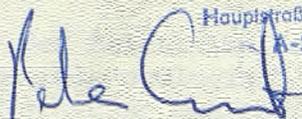
"Regionale" Interpretationen der vorliegenden Ergebnisse sollen erst nach Abschluß der weiteren seismischen Messungen und nach Vorliegen der übrigen Untersuchungsergebnisse in einer gemeinsamen Besprechung mit den Projektteilnehmern erfolgen.

GESELLSCHAFT FÜR GEOPHYSIKALISCH-  
GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Ges. m. b. H.

Hauptstraße 79, Tel. 0 26 22 / 58 20

A-2801 Katzelsdorf



Mit Hilfe der Refraktionsseismik ist es möglich, geologische Körper, deren seismische Geschwindigkeiten größer als die des Hangenden sind, festzustellen und ihre Tiefenlage zu bestimmen. Die gesuchten geologischen Körper dürften dabei in ihren Abmessungen im Verhältnis zur Überlagerung nicht zu klein sein. Seismische Wellen gehorchen in erster Näherung den Gesetzen der geometrischen Optik und die grundlegenden Meß- und Interpretationsverfahren bauen auf diesen Gesetzen auf.

Meßung und Interpretation laufen nach folgendem Schema ab.

Registrierung der seismischen Wellen entlang von Profilen

Bestimmung der Laufzeiten der seismischen Wellen, vornehmlich die der Ersteinsätze

Interpretation der Laufzeiten: Feststellung von Refraktoren (vertikal homogene geologische Körper, die die seismischen Wellen wieder zur Oberfläche hin abstrahlen), deren seismischer Geschwindigkeiten und Zeittiefen (Tiefenlagen im Zeitmaßstab) und Analyse der Bereiche, die den Kriterien für einen Refraktor nicht genügen (Gradientschichten). Bei ausreichend durchgeführten Messungen ist die Interpretation bis zu diesem Stand hypothesenfrei.

Korrelation der seismisch gefundenen Horizonte mit der Geologie. Dies geschieht mit Hilfe der seismischen Geschwindigkeiten oder noch besser an Hand von direkten Aufschlüssen (Bohrprofilen).

Umrechnung der Zeittiefen in wahre Tiefen: Bei dieser Umrechnung müssen plausible geologische Annahmen getroffen werden, die nur durch direkte Aufschlüsse überprüft werden können. Der mögliche Fehler kann jedoch angegeben werden.

Darstellung der Ergebnisse in Form von Profilen, Schnitten oder Isolinienplänen.

Fehlerbetrachtung

Refraktionsseismik Laufzeiten in ms										Profil D	Auslage 1	Projekt 59	Geophondistanz 25m (12,5)													
Schuppos.	Geophon- pos.	12,5m										12,5m														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
Bez.	Nr.	0	223	225	230	233	238	246	253	259	263	272	282	292	295	298	304	306	318	326	334	342	349	359	364	365
	-9	146	147	151	156	162	171	180	187	192	202	213	221	227	230	236	238	250	257	265	271	279	287	291	295	
	0	7	25	44	54	64	75	88	96	104	111															
	0										114	118	129	140	145	148	154	157	169	179	188	194	204	212	216	220
	11	138	135	131	125	123	110	96	86	77	64	44	12	18	31	45	59	75	87	99	107					
	11																					111	122	132	140	
	22	221	217	213	204	205	197	188	179	169	162	153	143	142	137	133	127	114	111							
	22																									
	34	292	288	286	281	279	270	261	252	245	237	228	217	216	211	206	202	190	185	177	167	161	152	145	144	
	45	361	356	352	349	347	337	328	319	311	305	297	288	285	280	277	272	262	258	248	239	227	220	215	210	





# Refraktionsseismik Laufzeiten in ms

Geophon - pos.		Auslage 4										Projekt 59			Geophondistanz 25m (12,5)										
Schulpos.		Profil D																							
Bez.	Nr.	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	91
										12,5m															
	56	133	140	143	150	156	165	171	173	177	181	191	192	204	213	223	229	237	249	257	269				
	67	13	33	46	56	69	76	80	86	94	102	109	113	124	133	142	148	156	167	177	190	200	204	213	222
	79	120	107	97	78	65	62	55	52	46	39	33	23	5	30	50	65	76	88	101	117	132	142	154	162
	89	216	203	195	188	180	178	171	166	164	161	160	156	158	152	140	129	122	114	108	89	67	39	12	28
	100	296	285	276	269	262	260	252	248	245	242	242	238	240	234	222	213	211	205	205	201				
	100										225	224		221	215	205	195	193	186	184	174	166	159	151	143
	111	362	351	342	335	326	326	321	318	312	310	308	304							257	245	240	230	222	216

# Refraktionsseismik Laufzeiten in ms

Auslage 5      Projekt 59      Geophon-  
 25 m (12,5)

Schulpos.	Geophon- pos.	12,5 m																						
		12,5 m																						
Bez.	Nr.	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	113
	67	236	237	240	254	258	265	273	277	285	287	298	301	302	306	309	316	325	332	336	346	352	362	
	67	213	216	220	234	238	248	256																
	79	154	157	162	176	171	182	187	196	200	211	221	225	227	229	232	239	250	258	264	271	280	289	284
	89	17	17	29	47	61	84	99	108	119	135	141	155	157	162	166	173	182	190	195	203	214	223	230
	100	151	147	143	147	136	121	105	93	78	65	36	30	45	55	66	80	92	105	115	125	137	148	156
	111	222	216	215	218	207	200	193	184	174	165	154	140	133	125	121	106	95	83	67	53	44	9	43
	122	300	295	292	296	285	277	272	261	250	243	233	226	220	216	213	203	196	186	176	170	162	153	144
	122																			174	164	154	143	127
	133	366	361	361	366	361	354	345	335	326	319	309	303	298	295	291	283	279	271	262	257	252		
																				254	245	239	232	219

# Refraktionsseismik Laufzeiten in ms

Geophon-  
pos.      Geophon-  
distanz 25 m (12,5)

Auslage 6      Projekt 59

Profil D

Schuppos.	Geophon- pos.	Auslage 6										Projekt 59														
		12,5 m					12,5 m																			
Bez.	Bez.	Nr.	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	135
89	223	229	230	236	242	248	256	264	272	280	288	297	301													
89													310	313	315	321	328									
89															361	368	369	373	379	389	398	401	408	413	422	428
100	148	152	156	162	169	180	186	197	203	211	223	234	235													
100											234	242	241	246	249	252	259	269	279	284	290	299	299	310	315	
111	4	32	43	51	61	69	78	89	99	111	129	142														
111													157	157	163	165	171	178	188	197	204	212	222	231	239	
122	153	154	144	140	135	125	114																			
122	143	140	127	121	113	100	87	76	64	52	32	12	21	35	45	57	67	80	97	119	129	139	149	157		
133	232	229	219	217	212	202	95	185	174	166	160	151	139	135	128	122	104	92	79	67	53	36	8	40		
144	317	316	308	307	303	293	283	277	267	260																
144								262	252	243	236	229	218	215	209	204	196	188	179	169	161	152	148	137		
144																									125	
155	389	387	377	377	372	363	352	345	336	329	323	315	304	301	295	291	282	274	267	257						
155																	278	267	260	251	239	231	227	215		





# Refraktionsseismik Laufzeiten in ms

Schuppos		Geophon - pos.		Profil D		Auslage 9		Projekt 57		Geophondistanz 25m (12,5)															
Bez.		12,5m		12,5m		12,5m		12,5m		12,5m															
Nr.	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	201	
135	335	385	339	391	393	397	404	411	420	425	430	440	444	444	448	450	456	458	467	473	486	491	501	506	
155	235	235	240	248																					
155	240	240	246	250	253	258	266	272	282	287	294	300	303	305	307	310	320	324	325	333	342	352	366	368	
166	138	140	144	154	158	167	178	189	200	210															
166									207	214	221	228	232	234	237	241	249	255	259	264	272	284	296	297	
177	9	17	25	34	62	80	94	110	120	134	146	150	154	161	167	181	192	199	204	211	224	238	240		
188	144	133	128	124	118	108	96	79	64	46	27	6	24	33	43	53	78	90	110	116	124	135	153	161	
199	238	231	226	222	220	212	205	195	185	171	160	152	146	134	129	119	100	76	62	41	23	7	23		
210	303	295	291	287	284	277	271	264	260	251	242	238	235	229	225	220	215	203	194	193	184	174	165	148	
221	360	354	350	346	344	337	332	324	320	313	303	300													
231	57	50	46	43	40	34	29	22	20	14	6														

# Refraktionsseismik Laufzeiten in ms

Profil D

Auslage 40

Projekt 59

Geophondistanz 25m (12,5)

Schuppos.	Geophon - pos.											Auslage 40	Projekt 59	Geophondistanz 25m (12,5)										
Bez.	Nr.	12,5 m										12,5 m												
		200	201	202	203	204	205	206	207	208	209													
	155	366	368	373	373	382	390	396																
	157	413	414	416	416	425	433	440	442	446	456	458	463	465	470	475	480	481	485	491	496	496		
	177	238	240	244	245	255	264	270	279	284	292	304	306	309	313	317	323	331	337	345	355	361	362	
	177										319	324	326	330	332	334	341	346	347	352	357	365	367	
	188	153	156	161	172																			
	188	172	176	179	180	191	200	206	216	219	228	241	243	245	250	254	260	268	274	275	282	286	294	296
	199	15	23	34	43	64	80	90	105	122	144	164	168	175	180	185	192	198	207	208	216	219	228	230
	210	165	154	148	134	122	108	92	78	57	39	14	24	39	46	56	76	96	115	129	142	150	158	163
	221	225	220	215	212	208	203	195	183	176	171	166	160	151	145	13	115	103	88	70	46	20	5	31
	230	292	285	280	278	273	270	260	249	241	236	231	228	222	218	210	202	196	190	182	172	163	159	149
	239	345	339	335	331	325	320	311	299	291	286	282	280	272	269	262	254	249	245	236	227	221	218	207



# Refraktionseismik Laufzeiten in ms

Geophon - pos.		Projekt 59										Geophondistanz 25m, 12,5m													
Bez.		Auslage 2										Profil E													
Schuppos.	Bez.	Nr.	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
-275m		289		291		301		305		311		315		320		327		334		339		347		359	
	0	170	171	173	177	183	188	188	191	194	195	198	203	205	209	212	217	219	222	224	227	231	233	239	242
	11	118	122	125	132	138	146	147	154	158	158	161	165	168	171	175	180	182	186	187	190	194	196	205	206
	11	111																							
	22	22	19	24	32	42	42	60	?	79	93	100	112	118	123	128	135	139	148	148	155	158	161	171	170
	33	111	101	87	81	73	63	52	44	33	19	11	8	13	19	27	?	?	?	73	82	90	94	105	108
	44	170	166	160	155	149	145	135	130	126	117	112	105	100	94	85	78	70	61	50	39	32	18	8	17
	55	208	203	198	196	193	190	183	181	179	175	172	168	162	155	148	144	136	130	125	120	117	112	113	106
	66	244		235		231		220		217		210		204	197		191		182		177		171		
	88	340		330		326		316		313		306		300	294		287		280		278		278		
	132	462		454		451		443		440		434		428	422		416		409		407		408		
	220	657		649		644		638		637		629		626	619		614		609		605		608		



# Refraktionsseismik Laufzeiten in ms

Profil E

Auslage 4

Projekt 59

Geophondistanz 2,5m, 42,5m

Schupos	Geophon- pos.		Refraktionsseismik Laufzeiten in ms												Projekt 59			Geophondistanz 2,5m, 42,5m				
	Bez.	Nr.	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
-275		432	449		455	462		467		474	483		489		493		497		503			
	0	313	329		337	344		350		356	365		375		?		397		410			
	22	243	259		267	275		280		288	297		306		?		326		341			
	44	172	193	198	200	210	212	219	221	228	236	240	242	245	253	256	264	268	273	280	280	
	55	113	134	140	145	151	155	162	163	170	173	180	182	202	213	217	225	230	235	244	243	
	66	7	17	30	43	54	66	74	83	88	100	105	112	136	140	146	153	160	170	182	184	
	77	115	106	104	94	90	83	72	64	33	24	19	8	60	68	75	81	89	99	114	116	
	88	180	174	170	165	158	148	143	140	129	129	120	114	69	61	54	44	38	22	8	22	
	99	231	227	225	221	217	207	200	193	?	176	172	160	157	139	130	125	118	112	110	100	
	110	267		263	259	254	246	243	238	231	231	231	217	205	205	205	194	194	189	189		
	132	336	326	330	318	313	313	310	304	299	299	299	292	283	283	275	275	276	276			
	176	445	436	442	432	428	428	425	422	417	417	417	409	401	401	391	391	391	391			



# Refraktionseismik Laufzeiten in ms

Geophonpos. 25m, 12,5m

Projekt 59

Auslage 6

Profil E

Geophonpos.	Bez.	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
	Nr.	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
0	461	461				467	472	472	477	482	482	490	494	494	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
44	342	344			352	358	363	363	363	372	372	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
44									379	379	385	391	391	391	394	394	398	398	403	403	406	406	409	409	409
66																									
88	186	192	197	203	208	216	220	227	234	237	242	247	247	249	251	255	258	260	268	268	273	273	274	277	280
99	92	102	114	125	132	140	147	156	164	172	180	186	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
99																									
99																									
99																									
110	(4)	16	24	35	43	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
110																									
121	118	111	103	94	86	77	67	57	48	36	24	24	(6)	24	36	46	55	64	78	82	92	94	99	102	108
132	184																								
143	239	?	233	233	227	223	219	219	219	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
154	261																								
176	321																								
220	435																								



Refraktionsseismik Laufzeiten in ms													Geophon- pos.			Geophon- pos.									
Schuppos.	Bez.	Nr.	Profil E										Auslage 8			Projekt 59			Geophon- pos.						
			154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
88	327		155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177
110	267		328	268	273	333	340	350	353	359	364	377	382	389	396	301	307	314	318	323	323	323	323	323	323
132	180		184	186	192	194	199	201	204	210	212	214	216	219	224	223	226	230	234	237	238	241	245	246	252
132	172		177	180	187	191	195																		
143	110		116	124	131	135	142	144	150	154	159	162	166	171	178										
154	3		22	33	44	53	63	70	81	90	97	101	104	109	115	117	122	126	138	141	142	148	148	148	
165	105		100	95	88	80	74	65	57	46	34	24	17	25	37	45	57	65	75	84	90	98	102	107	
176	152		150	142	138	135	132	126	123	118	113	110	105	102	98	90	81	72	66	57	46	36	22	23	
187	205		200	197	195	192	191	186	185	181	177														
198	234		227	227	221	221	216	212	205	197	173	172	169	166	163	157	153	151	147	143					
210	287		278	278	274	274	268	265	257	252	244	239	234	234	228	228	225	225	225	225	228	228	225	225	
+546m	439		429	429	425	421	417	409	405	398	392	387	381	376	376	376	376	376	376	376	381	381	376	376	





Abb. 1



<b>GEOSEIS</b>	Lageplan
Refraktionsseismik Profile	
Ausschnitt aus ÖK 1:50000 Bl. 204	
Geophonabstand: 25m	
12,5 bzw 11m	

203 Maria Saal

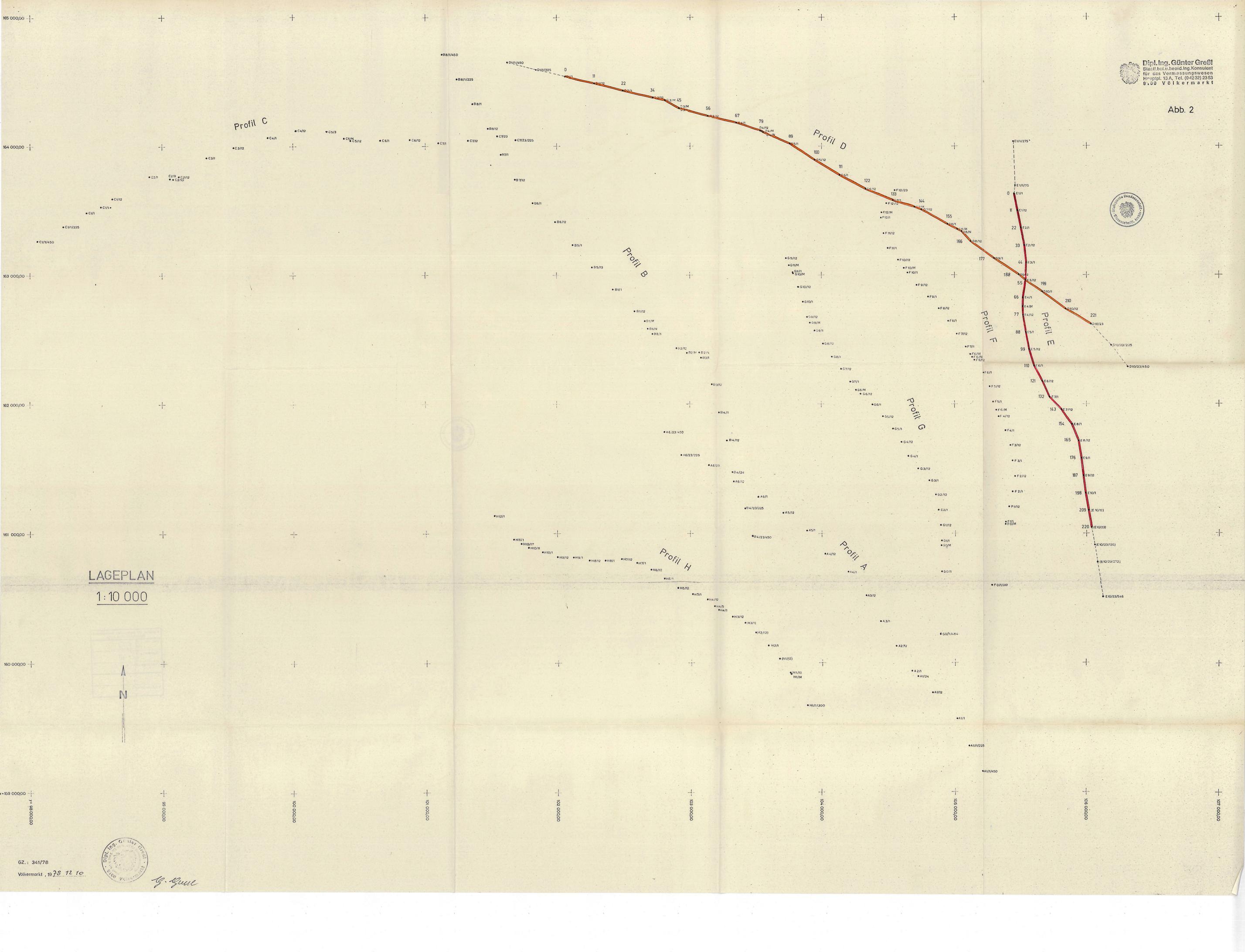
Kärnten

205 Sankt Paul im Lavanttal

JUGOSLAW



Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.-Nr.	A 05050-B
Standort	B
Ordnungs-Nr.	I/A
A.-Nr.	/
Verträglichkeit	3



LAGEPLAN  
1:10 000

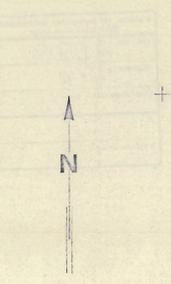
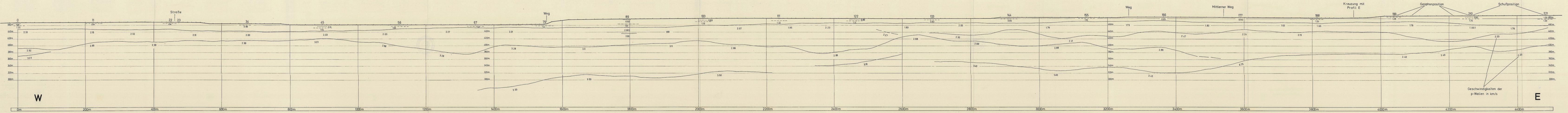




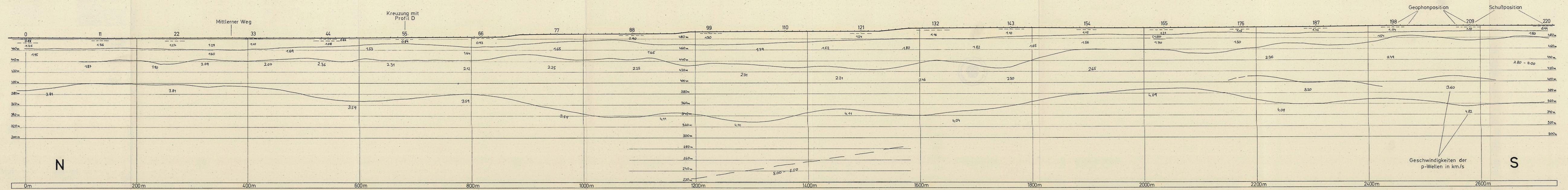
Abb.3



Maßstab der Geophon- und Schußstellen  
 1:100  
 Inv.-Nr. A 05050  
 Standort R  
 Ordnungs-Nr. I/3  
 A.-Z. 1  
 Verlässlichkeit 3



Abb.4



Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt  
 Wissenschaftliches Archiv  
 Inv.-Nr. A 05050  
 Standort R  
 Ordnungs-Nr. I/4  
 A.-Z.:  
 Vertraulichkeit 3



Geologische Karte

001 002 003 004 005 006 007 008 009 010 011 012 013 014 015 016 017 018 019 020 021 022 023 024 025 026 027 028 029 030 031 032 033 034 035 036 037 038 039 040 041 042 043 044 045 046 047 048 049 050 051 052 053 054 055 056 057 058 059 060 061 062 063 064 065 066 067 068 069 070 071 072 073 074 075 076 077 078 079 080 081 082 083 084 085 086 087 088 089 090 091 092 093 094 095 096 097 098 099 100



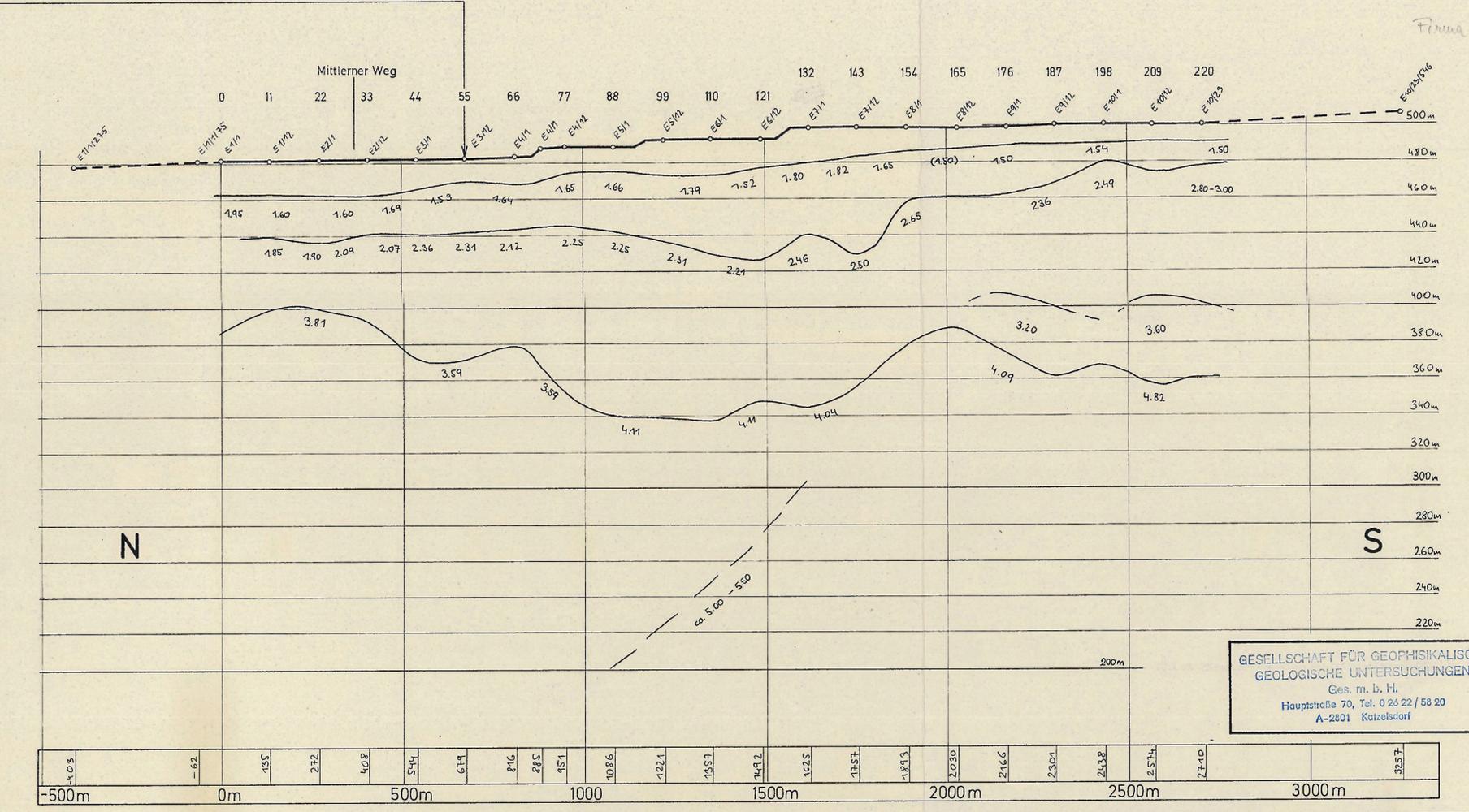
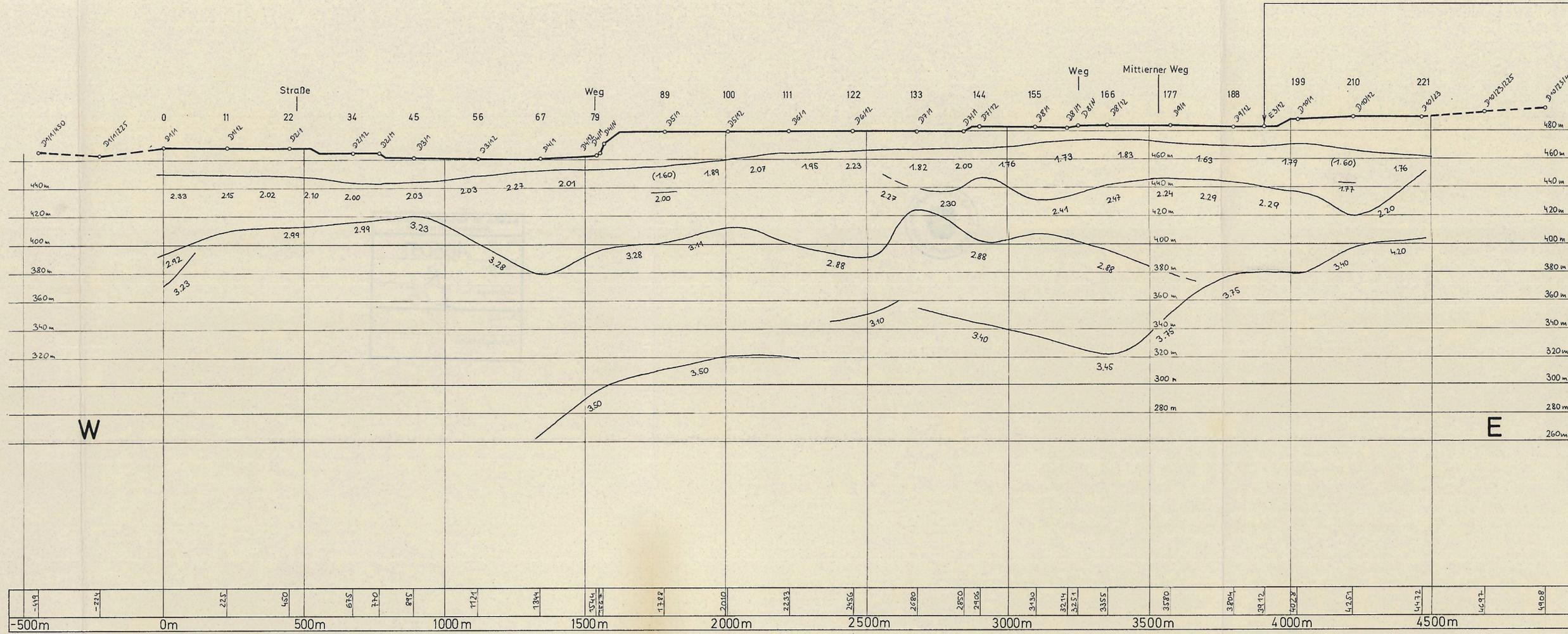
Geologische Karte  
1:50,000

Profil D

Profil E

Kreuzungspunkt D-E

Abb. 5



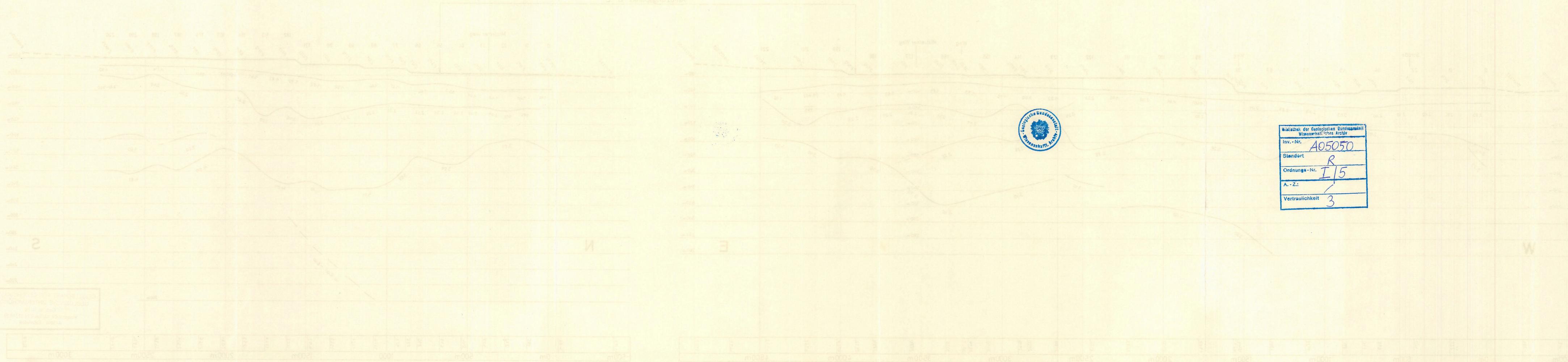
GESELLSCHAFT FÜR GEOPHYSIKALISCH-  
 GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN  
 Ges. m. b. H.  
 Hauptstraße 70, Tel. 0 26 22 / 53 20  
 A-2801 Katzelsdorf  
 Dat. 79 05 16  
 Bearb. P. G.

JAUNTAI  
 REFRAKTIONSEISMIK  
 Profile D und E  
 Längenskala 1:1000  
 Höhenkala 1:500  
 2M  
 1959-03

Profil E

Profil D

Abb. 2



Wissenschaft der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.-Nr.	A05050
Standort	R
Ordnungs-Nr.	I/5
A.-Z.	1
Vertraulichkeit	3

Dot  
 1959-03  
 1:1000  
 1:500