

1. Eingangsdatum 16. SEP. 1983	2. Berichtsart Forschungsbericht	3. ARCHIV - Nr. A 05643	
4. Titel des Berichtes Erforschung des tieferen Untergrundes im Klagenfurter Becken mit dem Ziel, Indikationen für Braunkohle zu erhalten: Endbericht 1982 [Mit einer Anmerkung von Otto Thiele.]	5. Standort TEXT KARTEN/BEIL. R	6. Ordnungszahl	
	7. A.Z.		
11. Verfasser Herzog, Uwe; Weber, Franz; Schmid, Christian	8. VERTRAULICHKEIT: 3	9. Abschlußdatum Leoben, 1983-07	
	10. Veröffentlichungsdatum		
	12. Durchführende Institution (Name, Anschrift)	13. Ber.-Nr. Auftragnehmer	14. Projekt - Code K-A-136/82
15. Seitenzahlen IV, 20, 3 Bl		16. Literaturangaben	
17. Fördernde Institution (Name, Anschrift)		18. Abbildungen	19. Tabellen
		20. Projekttitle Erforschung des tieferen Untergrundes im Klagenfurter Becken	21. Beilagen 9
23. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)			Erledigungen SACHBEARBEITER
	GEOKART	Kopie an REDAKTION zugeleitet an:	
	ÖK - Bl.-Nr. 203;		
Schlagwörter Klagenfurter Becken; Reflexionsseismik; Refraktionsseismik; Kohlenprospektion; Reflexionsseismik ; Geophon; Profile (seism.); Neogen; Sattnitzer Konglomerate; Geoelektrik; Tertiärunterkante;	ANMERKUNGEN	Sicherheitsfilm M...737...-E <i>el.</i>	

Projekt KA 13b

Erforschung des tieferen Untergrundes im Klagenfurter Becken
mit dem Ziel, Indikationen für Braunkohle zu erhalten.

ENDBERICHT 1982

mit 9 Beilagen

Projektleiter: ROBR.Dr.U.HERZOG
Sachbearbeiter: Prof.Dr.F.WEBER
Dipl.Ing.Dr.Ch.SCHMID

mit einer Anmerkung von Otto THIELE,

Leoben, im Juli 1983



Erfassung des tieferen Untergrundes im Klagenfurter Becken
- Projekt KA 13b (Kurzfassung)

Auf Anregung der Kärntner Landesregierung wurde im Jahre 1982 begonnen, den geologischen Aufbau des Klagenfurter Beckens geophysikalisch zu untersuchen. Die Aufgabe des vorliegenden Forschungsprojektes bestand darin, genaue Tiefenangaben über den Untergrund des Teriärbeckens zu liefern, das Relief desselben zu verfolgen, tektonische Elemente aufzufinden, Aussagen über den Internbau zu machen und auf dem Wege über petrophysikalische **Parameter** lithologische Hinweise über die **Sedimentfüllung zu erhalten.**

Als geophysikalische Verfahren sollten sowohl die Refraktions- wie auch die Reflexionsseismik zum Einsatz kommen. Ergänzt sollten diese Messungen durch geoelektrische Tiefensondierungen werden, um einerseits die die Seismik störenden Sattnitzer Konglomerate erfassen zu können, andererseits um verbesserte lithologische Aussagen bezüglich der sedimentären Beckenfüllung machen zu können.

Die Feldmessungen wurden im Herbst 1982 begonnen. Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 3720 m Refraktionsseismik registriert. Mittels Reflexionsseismik wurden 4620 Profilmeter gemessen. Zusätzlich wurden 24 geoelektrische Tiefensondierungspunkte registriert.

Die Refraktionsseismik ergab generell einen seismischen 4 - 6-Schichtfall. Die Tertiärgeschwindigkeiten liegen zwischen 1900 und 2400 m/sec. Ein Refraktor von meist über 3000 m/sec dürfte dem Sattnitzer Konglomerat zuzuordnen sein. Ob der mit über 4500 m/sec ausgewiesene tiefste seismische Horizont tatsächlich den Beckenuntergrund anzeigt, oder ob es sich dabei um mächtige Basiskonglomerate handelt, kann nicht eindeutig geklärt werden. Da dieser Refraktor jedoch ein deutliches Einfallen gegen Süden zeigt, und daher mit dem aus

gravimetrischen Voruntersuchungen nachgewiesenen asymmetrischen Bau gut übereinstimmt, scheint es doch darauf hinzuweisen, daß tatsächlich der kristalline Untergrund erfaßt worden ist.

Die Qualität der reflexionsseismischen Ergebnisse ist sehr unterschiedlich. Entlang Profil 1 ergaben sich verschiedene teilweise über längere Profilabschnitte durchverfolgbare Reflektoren. Eine genaue lithologische Identifizierung der einzelnen Reflexhorizonte ist erst nach Abteufen einer Tiefbohrung möglich. Als schwierig gestaltet sich die Festlegung der Oberkante des prätertiären Untergrundes, geschwindigkeitsmäßig könnte jener Reflektor, der bei P 120 bei 290 msec ausgewiesen wird, dem Prätertiär entsprechen. Bei einer Tiefenberechnung, der die Refraktionsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt werden, ergab sich für diesen Punkt eine Tiefe von 400 m ab Bezugsniveau (+420 m SH). Dies paßt auch gut mit den Refraktionsdaten überein.

Profil 3 ergab schlechtere Reflexionsqualität, da hier die Konglomerate wahrscheinlich relativ oberflächennah anstehen und somit kräftige Störwellen ergaben. Die Festlegung der Tertiärbasis ist wegen des Fehlens eines durchgehenden Leithorizontes äußerst schwierig. Im Mittelabschnitt dieses Profils konnte diese in Teufen um 350 m ab Bezugsniveau liegen. Eine andere Version würde die ziemlich flach liegende Tertiärbasis den Reflektoren mit 390 msec Laufzeit zuordnen, etwa eine Tiefe von 550 m ab BN.

Die geoelektrische Tiefensondierung ergab zwar eine starke Auflösung in vertikaler Richtung, infolge des großen Meßpunktabstandes war es jedoch nicht möglich, einzelne Horizonte über größere Strecken zu verfolgen.

Bezüglich weiterer Untersuchungen ist festzustellen, daß trotz momentan noch nicht völlig befriedigender Reflexionsqualität das Hauptaugenmerk auch in Zukunft bei dieser Methode liegen wird. Um die Qualität zu verbessern ist vor

allein an eine Erhöhung des Überdeckungsgrades zu denken. Weiters sollte es möglich sein, nach einer Störwellenanalyse mittels Geophon- und Schußpunktpattern ebenfalls die Qualität zu verbessern.

Außerdem sollte durch den Einsatz von "Profilgravimetrie" und anderer geophysikalischer Methoden wie etwa Tiefen- elektromagnetik die Zuordnung einzelner Refraktoren und Reflexionshorizonte erleichtert werden.

Projekt KA 13b

Beilagenliste

Titel	Beilage Nr.
Geophysik Klagenfurter Becken Lageplan	1
Refraktionsseismik Klagenfurter Becken Profil 1	2
Refraktionsseismik Klagenfurter Becken Profil 2 und 4	3
Reflexionsseismik Klagenfurter Becken Profil 1 VAR-Section	4
Reflexionsseismik Klagenfurter Becken Profil 3 VAR-Section	5
Reflexionsseismik Klagenfurter Becken Zeitprofil (Profil 1) Geophongruppe 507-566	6
Reflexionsseismik Klagenfurter Becken Zeitprofil (Profil 3) Geophongruppe 107-184	7
Reflexionsseismik Klagenfurter Becken Tiefenprofil (Profil 1) Geophongruppe 507-566	8
Reflexionsseismik Klagenfurter Becken Tiefenprofil (Profil 3) Geophongruppe 107-184	9

1. Einleitung und Problemstellung

Auf Anregung der Kärntner Landesregierung wurde im Jahre 1982 begonnen, den geologischen Aufbau des Klagenfurter Beckens geophysikalisch zu untersuchen. Für Aussagen über den tieferen Untergrund, insbesondere über die Tertiärmächtigkeiten, konnten vorerst Schweremessungen herangezogen werden, die weiträumig von der ÖMV-AG ausgeführt wurden. Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch weitere Messungen der Arbeitsgruppe Prof. STEINHAUSER - Geophysikalisches Institut der Universität Wien. Als wesentlichste Aussage konnte auf Grund eines zweidimensionalen Modells ein stark asymmetrischer Bau des Klagenfurter Beckens erkannt werden. Auf Grund dieser Untersuchungen wurde auch die Vermutung erhärtet, daß der Südrand des Klagenfurter Beckens von der Karawanken-Nordkette überschoben ist.

Die Aufgabe des vorliegenden Forschungsprojektes bestand darin, zunächst genaue Tiefenangaben über den Untergrund des Tertiärbeckens zu liefern, das Relief desselben zu verfolgen, tektonische Elemente, wie vor allem Brüche, aufzufinden, Aussagen über den Internbau zu machen und auf dem Wege über petrophysikalische Parameter lithologische Hinweise zu gewinnen. In Anbetracht der bedeutenden Tertiärmächtigkeiten kommen als Aufschlußverfahren in erster Linie die Refraktionsseismik bzw. die Reflexionsseismik in Frage. Einzelne lithologische Horizonte, vor allen Dingen in den ersten 100 bis 200 m, sollten mittels geoelektrischer Tiefensondierung auskartiert werden.

Da das Klagenfurter Becken eine ungefähre Längserstreckung von 60 km aufweist, wurde bei diesem Forschungsprojekt darauf Bedacht genommen, daß vor allem jene Gebiete untersucht werden, die sowohl von raumplanerischen Überlegungen her eine Kohleprospektion sinnvoll erscheinen lassen, als auch von geologischen Informationen her eine Kohlehöflichkeit ergeben. In einer übersichtlichen Zusammenstellung des Amtes der Kärntner Landesregierung über die Kohleprospektion in Österreich, vor allen Dingen die braunkohlhöffigen Gebiete Kärntens betreffend, wurde als besonders prospektionswürdig das Gebiet der Rückersdorfer Hochfläche genannt. Diese isolierte Hochfläche am Ostende des Sattnitzzuges, in der unmittelbaren Umgebung des Klopeiner Sees, wurde in der Vergangenheit des öfteren auf Kohlehöflichkeit hin untersucht. Schurftätigkeiten im Raum von Stein, im Norden des Meßgebietes, weisen auch tatsächlich Kohlefunde aus. Es wurde daher bereits damals festgelegt, im Rahmen eines Forschungsprojektes ein seismisches Querprofil, ausgehend vom abtauchenden Kristallin nördlich von Stein im Jaunfeld gegen Süden über die Hochfläche in das Vellachtal bzw. bis zum Mesozoikum der Karawanken zu vermessen. Die Gesamtlänge des damals bereits geplanten Profiles würde etwa bei 10 km liegen. Da in diesem Teil des Klagenfurter Beckens keine Tiefbohrungen vorhanden sind, konnte über die ungefähre Tertiärmächtigkeit bis dato keine Aussage gemacht werden. Es wurde daher vor allem im Nordbereich dieses Profiles, wo auf Grund des anstehenden Kristallins damit gerechnet werden konnte, das dessen Abtauchen auch mittels Refraktionsseismik erfaßt werden kann, vorerst diese Methode angewendet. Weiter gegen Süden, wo auf Grund der Asymetrie mit größeren Tiefen zu rechnen war, sollte dann die Reflexionsseismik eingesetzt werden. Allerdings war es für die notwendigen Korrekturen unbedingt notwendig, auch entlang der reflexionsseismischen Profilabschnitte Refraktionsseismik, vor allen Dingen für die Er-

2. Durchführung der Messungen

Bei einer Geländebegehung mit Herrn Regierungsoberbaurat Dr. U. HERZOG wurde der Bereich der Rückersdorfer Platte dahingehend untersucht, ob und wo man ein refraktions- reflexions- seismisches Profil vermessen kann. Da der Zentralbereich der Rückersdorfer Platte wahrscheinlich von mächtigen Sattnitzer Konglomeraten unterlagert ist und außerdem eine stärkere Topographie aufweist, konnte vorerst nur ein Meßprofil geplant werden. Dieses Meßprofil beginnt etwas E der Ortschaft Stein/Drau und verläuft von dort über Littermoos Richtung Obernarrach. Im Bereich der Vellach mußte dieses Profil unterbrochen werden. Es beginnt dann südlich der Vellach, etwas östlich der Ortschaft Glantschach und verläuft von dort, die Bundesstraße Richtung Eisenkappel-Bleiburg querend, bis an den Fuß der nördlichen Karawanken. Die Gesamtprofillänge beträgt etwa 3,5 km. Da geplant war, mit einem Schußpunktabstand von 360 m bei der Refraktionsseismik zu arbeiten, ergaben sich entlang dieses Profiles 27 seismische Schußpunkte.

Die Feldmessungen wurden im Herbst 1982 begonnen. Da bei der Geländebegehung festgestellt worden war, daß westlich bzw. nördlich der Ortschaft Stein die paläozoischen Schiefer des Beckenuntergrundes anstehen, wurde im Norden, wie bereits erwähnt, mit der Refraktionsseismik begonnen. Dieses refraktions- seismische Profil mußte jedoch im Bereich von Littermoos unterbrochen werden, da hier eine starke Verbauung vorherrscht. Dieser Umstand wirkte sich etwas nachteilig auf die Güte der Ergebnisse, vor allem in Bezug auf den tieferen Beckenuntergrund aus, da dieser Profilabschnitt insgesamt nur 1080 m lang ist und daher ein weiteres Überlappen zu genaueren Erfassung der Untergrundsverhältnisse nicht möglich war. Dieses Profil wurde dann südlich von Littermoos weitergeführt und endet im Bereich

Südlich Oberrarrach fällt die Rückersdorfer Platte sehr steil gegen die Vellach hin ab. Der Höhenunterschied beträgt mehr als 120 m und es schien daher nicht sehr zielführend, das geophysikalische Profil bis unmittelbar an die Vellach zu führen. Einzig und allein im Bereich der Quellaustritte am Südrand der Rückersdorfer Platte wurde zur Klärung hydrologischer Fragen eine kurze refraktionsseismische Aufstellung registriert.

Es wurde daher das geophysikalische Profil erst südlich der Vellach weitergeführt. Dementsprechend gliedern sich die Ergebnisse der refraktionsseismischen Untersuchungen im Bereich des Klagenfurter Beckens in drei Profilabschnitte.

Der refraktionsseismische Profilabschnitt 1 (SP 0 - SP 6) weist eine Länge von 2160 m auf. Der Profilabschnitt 2 (SP 7 - SP 8A) der für hydrologische Zwecke registriert worden war, hat eine Länge von 480 m und der nördlichste Abschnitt (SP 23 - SP 26) eine Länge von 1080 m. Entlang des reflexionsseismischen Profils 3 wurde eine seichte, refraktionsseismische Messung zur Geschwindigkeitsermittlung durchgeführt. Außerdem wurden die Ersteinsätze der Reflexionsseismogramme für die Errechnung der oberflächennahen Korrekturgeschwindigkeiten herangezogen. Insgesamt wurden in diesem Teil des Klagenfurter Beckens im Berichtszeitraum 3720 m refraktionsseismische Messungen durchgeführt. Da es sich bei dem vorliegenden Forschungsprojekt um eine Grundlagenstudie handelt, wurde ausgenommen Profil 1 aus Kostengründen versucht, an anderen Stellen, wo Reflexionsseismik durchgeführt wurde, auf aufwendige Refraktionsseismik zu verzichten.

Mittels Reflexionsseismik wurde entlang dieses 9,5 km langen Profilabschnittes 2 Bereiche untersucht:

Der Profilabschnitt südlich von Littermoos (Profil 3) hat eine Länge von 2490 m. Im Süden, im Bereich der Bundesstraße nach Eisenkappel (Profil 1) wurde zusätzlich zur Refraktionsseismik vor allen Dingen für die Klärung der Frage, inwieweit die Karawanken über das Klagenfurter Becken geschoben sind, auch Reflexionsseismik durchgeführt. Die Profillänge beträgt hier 2130 m. Somit ergab sich eine Gesamtlänge der Reflexionsseismik von 4620 m.

Zusätzlich zu diesen seismischen Untersuchungen wurden 24 geoelektrische Tiefensondierungspunkte entlang des gesamten geophysikalischen Profiles registriert. Es sollte damit untersucht werden, inwieweit die hier vermuteten mächtigen Konglomerate, die die Auswertung der Refraktionsseismik sehr erschweren können, mittels Geoelektrik abzugrenzen bzw. nachzuweisen sind. Außerdem war geplant, die geoelektrischen Tiefensondierungen in verstärktem Maße an jenen Stellen der Profiles vorzunehmen, wo aus technischen Gründen weder Refraktions- noch Reflexionsseismik durchgeführt werden konnte.

Mittels der refraktionsseismischen Messungen sollte versucht werden, so weit wie möglich den prätertiären Beckenuntergrund zu erreichen. Aus diesem Grund war es unumgänglich notwendig, die einzelnen refraktionsseismischen Aufstellungen sehr weit zu überlappen. Vor allen Dingen im Bereich des Profilabschnittes wurde mit einer maximalen Überlappung von 1440 m gearbeitet. Wie bereits erwähnt, betrug der Schußpunktabstand bei der Refraktionsseismik größtenteils 360 m. Dem entspricht ein Geophonabstand von 30 bzw. 15 m zwischen dem jeweiligen Schußpunkt und dem ersten Geophonpunkt. Einzig und allein das Profil 2 wurde mit einem Schußpunktabstand von 240 m, dem entspricht ein Geophonabstand von 20 m, registriert.

Als refraktionsseismische Apparatur kam ein erst Anfang 1982 auf den Markt gekommenes Gerät der Firma GEOMETRICS, System NIMBUS, zum Einsatz. Diese Apparatur, mit der Typenbezeichnung ES-2415, ist eine 24 Kanal-Digital-Apparatur mit Eingangs- und Nachverstärkern, sowie verschiedenen Filterkombinationen. Außerdem besitzt diese Gerät ein Memory, mit dem die Daten gespeichert werden können und gegebenenfalls einzelne Spuren bzw. gesamte Aufstellungen durch Mehrfachschüsse verbessert werden können. Zur Energieerzeugung dienten seichte Bohrlöcher mit durchschnittlichen Tiefen von 1,2 m, in denen Gelatin-Donarit 1 zur Detonation gebracht wurde. Da diese Apparatur ein Mehrfachstapeln der Einzelschüsse erlaubt, war es möglich, mit relativ geringen Ladungsmengen ein Auslangen zu finden. Auf diese Weise konnten auch die Flurschäden auf ein Minimum reduziert werden.

Im Anschluß an die refraktionsseismischen Untersuchungen wurde mit den reflexionsseismischen Messungen begonnen. Als Apparatur kam wiederum das bereits erwähnte Gerät der Firma GEOMETRICS zum Einsatz. Zusätzlich zu diesem Instrument wurde eine Bandstation mit der Bezeichnung DMG-911 der Firma GEOMETRICS verwendet. Auf diese Weise können die reflexionsseismischen Daten, wie sie im Feld erarbeitet wurden auf Band gespielt, und dann im Rechenzentrum der ÖMV bearbeitet und zusammengespielt werden. Die dazu verwendeten Magnetbänder haben ein Bandformat mit der Bezeichnung SEG-D. Dieses Bandformat wurde extra für geringe Tiefenermittlung bzw. Hochfrequenzseismik, wie sie vor allen Dingen bei Kohleexploration Anwendung findet, entwickelt und erlaubt ein Benützen großer, für die Erdöl-industrie geeigneter Rechenanlagen bzw. deren Programme.

Bei den reflexionsseismischen Feldmessungen wurde mit 4-facher Überdeckung gearbeitet. Das heißt, daß die Schußpunktabstände einheitlich mit 90 m festgelegt worden waren. Da mit 24 Spuren und Geophongruppenabständen von 30 m gearbeitet wurde, entspricht das, wie bereits erwähnt, einer 4-fach Überdeckung. Pro Spur wurden 18 Geophone verwendet; mit einem Geophoneinzelnabstand, der zwischen 1 und 2 m bzw. 4 m variierte. Um die Reflexionsqualität weiter zu erhöhen und Störwellen zu unterdrücken, wurde außerdem ein Offset von 45 m konstant beibehalten.

Im Anschluß an diese seismischen Untersuchungen wurden entlang des Profiles noch einzelne geoelektrische Tiefensondierungskurven registriert. Dabei kam eine geoelektrische, halbautomatische Gleichstromapparatur, mit der Bezeichnung GGA 30, des Bodenseewerkes Überlingen zum Einsatz. Die maximalen Elektrodenabstände betragen bis zu 2 km. Dies würde im Idealfall einer Eindringtiefe von annähernd 500 m entsprechen. Da jedoch in diesem Bereich des Klagenfurter Beckens auch niederohmige Formationen innerhalb der tertiären Sedimente anzustehen scheinen, wurde die Eindringtiefe auf ca. 200 m reduziert. Außerdem war es nicht immer möglich, 2 km Elektrodenabstände zu erreichen, da infolge stark befahrener Straßen bzw. rauher Topographie die Auslagen verkürzt werden mußten. Im Anschluß an die gesamten geophysikalischen Feldmessungen wurden dann die einzelnen Profilabschnitte bzw. die geoelektrischen Tiefensondierungspunkte der Lage und der Höhe nach eingemessen.

1. Ergebnisse

1.1 Refraktionsseismische Untersuchungen

Um eine bessere Identifikation bzw. Zuordnung der einzelnen

fall. Entlang von Profil 1, also dem südlichsten Abschnitt der seismischen Untersuchungen, zeigte sich ein refraktionsseismischer 6-Schichtfall. Die oberflächennahe Verwitterungsschicht zeigt im gesamten Untersuchungsgebiet eine relativ einheitliche Geschwindigkeit, deren Mittelwert bei 830 m/sec liegt. Dies entspricht normalerweise trockenen Sanden oder Schottern, sowie lehmigen Waldboden. Darunter folgt dann ein V_2 -Refraktor mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1700 m/sec. Diese Geschwindigkeiten würden an und für sich auf grundwasserführende Sande und Schotter schließen lassen. Es kann jedoch auch sein, daß hier ein erhöhter Tongehalt oder diagenetische Verfestigung die Sand- und Schotterpartien geschwindigkeitsmäßig etwas erhöht, wodurch sich diese Werte ebenfalls ergeben können. Darunter dürfte dann bereits schwach verfestigtes Tertiär anstehen. Die mittleren Geschwindigkeiten liegen hier bei 2150 m/sec. Da die Standardabweichungen bei der Ermittlung dieses Mittelwertes relativ klein ist, geht daraus hervor, daß dieses Schichtglied sehr homogen zu sein scheint. Darunter folgt dann eine Formation mit mittleren Geschwindigkeiten von etwa 3000 m/sec. Derartig hohe Geschwindigkeiten sind normalerweise innerhalb tertiärer Sedimente nur in größeren Tiefen zu finden. Es hat den Anschein, als würden in diesem Teil des Klafenfurter Beckens relativ oberflächennah mächtige Konglomeratbänke anstehen. Als tiefster Refraktor ergab sich entlang sämtlicher seismischer Profile ein Horizont mit mittleren Geschwindigkeiten von 4500 m/sec. Derartige Werte sprechen normalerweise für das Erreichen des Beckenuntergrundes. Noch dazu, wo hier der Untergrund wahrscheinlich Schiefen zugeordnet werden muß, die in der Regel derartige Geschwindigkeiten aufweisen. Es könnte jedoch auch sein, daß an der Basis der tertiären Sedimente im Klafenfurter Becken wiederum mächtige Konglomeratformationen anstehen, die ebenfalls derartig hohe Geschwindigkeiten aufweisen können. Hier müßte eine Tiefbohrung genauere Aufklärung bringen können.

Beginnt man mit der Besprechung der refraktionsseismischen Profile am Nordrand des Untersuchungsgebietes, so sieht man bei Profil 4, dargestellt in Beilage 3, ein relativ kompliziertes Bild. Die oberflächennahe Verwitterungsschicht zeigt entlang des gesamten Profiles eine sehr einheitliche Mächtigkeit von etwa 6 m. Darunter folgt dann ein V_2 -Refraktor, dessen Mächtigkeit sich entlang dieses Profiles von N nach S stark ändert. Während unter Schußpunkt 26 dieser Horizont eine Mächtigkeit von etwa 10 m aufweist, so erhöht sich diese bis zum Schußpunkt 23 auf annähernd 50 m. Auch geschwindigkeitsmäßig sind leichte Änderungen innerhalb dieses Refraktors zu bemerken. Auf Grund dieser könnte es durchaus sein, daß entlang dieses Profilabschnittes grundwasserführende Sande und Schotter mittels der Refraktionsseismik aufgeschlossen wurden. Darunter folgt dann ein V_3 -Refraktor, der in sich sehr kompliziert aufgebaut zu sein scheint. Während nämlich zwischen den Schußpunkten 25 und 26 noch Geschwindigkeiten von 2900 m/sec vorherrschen, erhöhen sich diese zwischen den Schußpunkten 23 und 25 bis auf 3800 m/sec.

Derartig hohe Geschwindigkeiten sind mit größter Sicherheit nicht mehr normalen tertiären Tonen und Sanden zuzuordnen. Es ist eher wahrscheinlich, daß hier mächtige Konglomeratbänke ein derartiges Geschwindigkeitsbild erzeugen. Eine Auf-
ragung der Schichtgrenze V_3 - V_4 -Refraktor könnte durchaus fiktiv sein und durch eine laterale Geschwindigkeitsänderung im V_3 -Horizont verursacht werden, was die Theorie der Konglomerate erhärten würde.

Inwieweit nun der darunterliegende V_4 -Refraktor mit seinen Geschwindigkeiten um 4500 m/sec bereits dem kristallinen Untergrund zugeordnet werden kann, ist auf Grund der komplizierten Verhältnisse des darüberliegenden V_3 -Refraktors nicht eindeutig

Kristallin bzw. sein Einfall dafür, daß hier tatsächlich der Beckenuntergrund refraktionsseismisch erfasst worden ist. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Tiefenangabe infolge der wahrscheinlich darüberliegenden Konglomerate und der damit verbundenen Gefahr von seismischen Blindzonen relativ ungenau ist. Hier müßte mit Bohrungen eine weitere Klärung herbeigeführt werden.

Es ist vielleicht noch interessant zu erwähnen, daß die geoelektrische Tiefensondierung zwischen den Meßpunkten 24 und 25 keine Widerstandserhöhung in dem Ausmaß ergab, daß daraus eindeutig auf Konglomerat geschlossen werden könnte. Es zeigten sich oberflächennah Horizonte mit erhöhten Widerstandswerten, was auf Tonzwischenlagen schließen läßt. Es kann daher auch sein, daß die vermutlich hier anstehenden Konglomeratbänke stark von toniger Substanz durchsetzt sind und sich daher diese geologische Einheit widerstandsmäßig nicht so deutlich nachweisen läßt.

Im Bereich des südlichen Abfalles von der Rückersdorfer Platte in das Tal der Vellach wurde das refraktionsseismische Profil 2, dargestellt in Beilage 3, registriert. Die Problemstellung war hier eine andere. Es sollten vor allen Dingen die hydrologischen Verhältnisse in diesem Bereich geklärt werden. Betrachtet man nun das Profil, so sieht man, daß auch hier ein refraktionsseismischer 4-Schichtfall vorherrscht. Auf Grund der kleineren Geophonabstände ist jedoch die Gliederung etwas besser. So ergab sich oberflächennah wiederum ein V_1 -Refraktor mit Geschwindigkeiten um 830 m/sec und einer mittleren Mächtigkeit von 3-6 m.

Darunter dürften dann wasserführende Formationen angetroffen worden sein. Dabei ist bemerkenswert, daß entlang dieses Profiles eine starke Zunahme in der Mächtigkeit des V_2 -Refraktors von N nach S hin vorzuherrschen scheint. Geschwindigkeitsmäßig spricht diese Formation eindeutig für wasserführende Sande und Schotter. Darunter dürfte dann relativ unverfestigtes Tertiär, wahrscheinlich tonige Sedimente mit mittleren Geschwindigkeiten um 2000 m/sec anstehen. Der vierte Refraktor weist eine Geschwindigkeit von etwa 2800 m/sec auf; wahrscheinlich handelt es sich um etwas stärker verfestigtes Tertiär. Der Wasserstauer entlang diese Profilabschnittes dürfte durch tertiäre Schluffe bzw. Tonlagen, wie sie wahrscheinlich durch den V_3 -Refraktor nachgewiesen worden sind, ausgebildet sein. Zahlreiche Quellaustritte in diesem Bereich des Meßgebietes sprechen dafür.

Das erste der 3 refraktionsseismischen Profile liegt südlich der Vellach und reicht von dort bis an den Fuß der Karawanken. Betrachtet man das in Beilage 2 dargestellte Profil, so hat man auf den ersten Blick den Eindruck, daß hier sehr einheitliche Verhältnisse vorherrschen. Interessant ist, daß die oberflächennahe Verwitterungsschicht entlang des gesamten Profiles zweigeteilt zu sein scheint. Es ergab sich ein V_1 -Refraktor mit mittleren Geschwindigkeiten, die bei 500 m/sec liegen. Darunter scheinen dann trockene Sande und Schotter anzustehen, deren Geschwindigkeitswerte bei etwa 1200-1300 m/sec liegen. Interessant ist eine sehr gut ausgebildete Schichtgrenze zwischen dem V_2 - und dem V_3 -Refraktor. Da diese beinahe horizontal verläuft, hat es den Anschein, als würde hier refraktionsseismisch der Grundwasserspiegel nachgewiesen werden. Die Refraktorgeschwindigkeiten des 3. Horizontes liegen jedoch im Mittel bei etwa 1900 m/sec und derartig hohe Geschwindigkeiten lassen

schließen. Es könnte jedoch sein, daß die wasserführenden Horizonte hier so geringmächtig sind, daß sie mit den Geophonabständen von 30 m, wie sie hier verwendet wurden, refraktionsseismisch nicht nachgewiesen werden konnten und es sich bei den V_3 -Refraktorgeschwindigkeiten um Mischgeschwindigkeiten zwischen wasserführenden Sanden und Schottern mit Geschwindigkeiten um 1500 m/sec und den darunterliegenden bereits gering verfestigten Tonen mit etwa 2000-2200 m/sec des Tertiärs handelt. Der V_4 -Refraktor mit seinen Geschwindigkeiten um 2200 m/sec ist eindeutig tertiären Formationen zuzuordnen. Darunter folgt ein V_5 -Refraktor mit mittleren Geschwindigkeiten um 2800 m/sec. Dieser Refraktor zeigt entlang des Profiles eine Zunahme in seiner Mächtigkeit von N nach S. Während im N, im Bereich des Schußpunktes 6, die Mächtigkeit dieses Horizontes bei etwa 100 m liegt, erhöht sich diese bis zum Schußpunkt 0 am Fuße der Karawanken bis auf 270 m. Dementsprechend zeigt auch der V_6 -Refraktor mit sehr einheitlichen Geschwindigkeiten um 5550 m/sec ein Einfallen von N gegen S. Ein Auftauchen im Süden, also unmittelbar im Bereich der Karawanken, konnte entlang dieses refraktionsseismischen Profiles nicht festgestellt werden. Es hat also auf Grund dieser seismischen Untersuchungen den Anschein, als würde die Theorie, daß die nördlichen Karawanken über das Klagenfurter Becken bzw. über deren Sedimente darübergeschoben sind, bestätigt werden. Ob es sich allerdings bereits bei dem hier nachgewiesenen V_6 -Refraktor tatsächlich um den kristallinen Beckenuntergrund handelt oder ob hier Basiskonglomerate diese Geschwindigkeiten vortäuschen, kann auf Grund der Refraktionsseismik allein nicht geklärt werden. Anhaltspunkte darüber könnten aus den reflexionsseismischen Untersuchungen erhalten werden bzw. in der Folge aus einer Tiefbohrung oder anderen geophysikalischen Verfahren wie etwa die neuesten elektromagnetischen Verfahren mit der Bezeichnung "Maxiprobe".

3.2 Geoelektrische Tiefensondierungen

Entlang des die Rückersdorfer Platte querenden geophysikalischen Meßprofiles wurden insgesamt 24 geoelektrische Tiefensondierungspunkte registriert. Diese Tiefensondierungspunkte sollten einerseits darüber Aufschluß geben, inwieweit entlang der seismischen Profile oberflächennahe Konglomeratbänke die Qualität der refraktionsseismischen Ergebnisse negativ beeinflussen können. Außerdem sollten mittels geoelektrischer Tiefensondierungen weitere Aufschlüsse über die Lithologie bzw. über die Zusammensetzung der tertiären Sedimente entlang des Meßprofiles erhalten werden.

Betrachtet man die Ergebnisse der geoelektrischen Tiefensondierung, so sieht man, daß, abgesehen von den oberflächennahen trockenen Sanden und Schottern innerhalb der tertiären Sedimente kaum lithologisch signifikante Horizonte mittels geoelektrischer Tiefensondierung nachzuweisen sind. Allerdings zeigen einzelne Sondierungskurven eine Aufgliederung mit der Tiefe bis zum geoelektrischen 7- oder 8-Schichtfall. Nimmt man jedoch dann den benachbarten Tiefensondierungspunkt her, so zeigt sich dort meist wiederum ein vollkommen anderes Bild, sodaß die mit der Tiefe aufgegliederten Schichtpakete lateral nicht durchzuverfolgen sind und somit auch keine Profile der geoelektrischen Tiefensondierungen dargestellt werden können.

Im einzelnen ergab sich innerhalb der oberflächennahen Sand- und Schotterpartien ein Widerstandswert, der zwischen 200 und etwa 1500 Ohm.m schwankt. Darunter scheinen dann wiederum trockene Sande und Schotter abwechselnd mit vertonten Sedimenten anzustehen, deren Widerstände ebenfalls zwischen 100 und 1200 Ohm.m schwanken. Die bereits leicht verfestigten

Sedimente des Klagenfurter Beckens bezüglich der elektrischen Eigenschaften relativ homogen zu werden, da hier kaum mehr nennenswerte Widerstandsänderungen auftreten. Einzig und allein in Tiefen ab 150 m vermindert sich der Widerstand manchmal geringfügig, sodaß hier dann Mittelwerte um 150 Ohm.m geoelektrisch nachgewiesen wurden. Reine Tone dürften im Bereich des geophysikalischen Profiles in keiner nennenswerten Schichtmächtigkeit anstehen.

Abschließend muß zur geoelektrischen Tiefensondierung festgestellt werden, daß diese die Erwartungen, die in sie gesetzt wurden, bei weitem nicht erfüllen konnte. Einerseits war eine Zuordnung einzelner Widerstandspakete, die zwar an einzelnen Sondierungskurven ausgewiesen wurden, über längere Strecken nicht möglich. Außerdem war es auch mit der geoelektrischen Tiefensondierung nicht möglich, Konglomeratbänke, die für die Klärung der Ergebnisgenauigkeit der Refraktionsseismik sehr notwendig wären, mittels dieser Methode hinlänglich auszukartieren. Es hat den Anschein, als würden die Konglomeratbänke, wie sie im Bereich der Rückersdorfer Platte anstehen, bezüglich ihrer Zusammensetzung bzw. ihres Feinfraktionsgehaltes sehr inhomogen sein, wodurch auch die elektrischen Widerstände innerhalb dieser Konglomerathorizonte sehr stark schwanken.

Einzig und allein Tiefengeoelektrik könnte eine Aufklärung bezüglich des Beckenuntergrundes, der mit Sicherheit höhere Widerstände aufweist, ergeben. Auf Grund der zu erwartenden großen Tiefen (meist über 500 m) müßten hier allerdings elektromagnetische Verfahren, die eine größere Eindringtiefe und ein besseres Auflösungsvermögen haben, der Vorzug gegeben werden.

3.3 Reflexionsseismik

Profil 1

Das Profil 1 (Beilage 4) zeigt zwischen P 40 und P 120 bis in den Laufzeitbereich nur sporadische Reflexionen, die zwar oft nur über 100-200 m hin anhalten, aber in höherer oder tieferer Lage von einem parallel verlaufenden Reflektor abgelöst werden. Lediglich ein Horizont mit einer Reflexionslaufzeit von ca. 100 msec. konnte, wenn auch mit geringer Qualität, im südlichen Abschnitt durchverfolgt werden. Die Reflexionen liegen meist sohlig oder fallen flach nach S ein; an einigen Stellen (P 42-50, 63-68, 82-91) ist dieses südliche Einfallen etwas stärker ausgeprägt.

Bei P 120 im S beginnt ein Reflektor, der sich bis P 31 korrelieren läßt wobei die Laufzeit von 290 msec auf 218 msec im N sinkt. Ein weiterer Leithorizont hat bei P 120 eine Laufzeit von 390 msec und läßt sich bis P 35 mit 285 msec korrelieren. Ein anderer markanter Reflektor hat bei P 100 eine Laufzeit von 515 msec, und verläuft bis P 35 mit $T_0 = 433$ msec. Im Abschnitt von P 68-120 lassen sich etwa zwischen 0,7-1,0 sec Laufzeit stärker südlich fallende Reflexionen mit teilweise großer Amplitude erkennen.

Im Nordabschnitt tritt bei P 28 bzw. P32 eine charakteristische Änderung des Einfallens in den Reflexionen unterhalb ca. 0,1 sec Laufzeit ein, die nunmehr mittelsteil nach N zu einfallen. Lediglich einige sporadische seichte Reflexionen zeigen nach Flachlagerung. Eine Erklärung aus diesem einen Profil ist schwierig. Es könnte sich hier eine tektonische Störung abzeichnen oder um sedimentäre Strukturen (Delta-

Eine genaue lithologische Identifizierung der einzelnen Reflektoren ist erst nach Abteufen einer Tiefbohrung und Messung eines Sonic-logs möglich. Für die seichteren Bereiche wurde eine Interpretation auf Grund der Refraktionsseismik vorgenommen. Die Oberkante des Refraktors mit $V_d = 2900$ msec würde demnach mit Reflexionen mit Laufzeiten von 50 msec bei P 100 zusammenfallen. Die Grenze des Refraktors mit $V_d = 4500-4600$ m/sec liegt bei P 120 bei ca. 290 msec und steigt flach nach N an (bei P 10 ca. 220msec).

Als schwierig gestaltet sich die Festlegung der Oberkante des prätertiären Untergrundes, da über die Tertiärmächtigkeiten noch keine Angaben seitens der Geologie vorliegen. Geschwindigkeitsmäßig könnte der erwähnte Reflektor bei 290 msec bei P 120 schon dem Prätertiär (Kristallin, Paläozoikum) entsprechen. Wahrscheinlich ist es aber, daß es sich hier noch um mächtige tertiäre Konglomerate handelt. In diesem Fall muß auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß stellenweise nur ein ungenügender Geschwindigkeitskontrast zum prätertiären Untergrund existiert.

Die Tiefenberechnung erfolgt mit folgenden, von der Refraktionsseismik entnommenen Geschwindigkeitsannahmen: Von der Bezugsfläche in +420 m SH aus gerechnet bis 50 msec (= 54 m unter dem BN) Laufzeit eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 2150 m/sec, darunter eine Geschwindigkeit von 2900 m/sec. Die Grenze gegen den nächsten Horizont mit $V_d = 4500$ m/sec erfolgt von S nach N zu flach ansteigend: bei P 120 mit 290 msec (= 400 m unter BN) Laufzeit, bei P 60 mit 260 msec, bei P 30 mit 215 msec, sodann bis zum nördlichen Profilende in diesem Niveau konstant (200 m unter BN).

Da die Grenze gegen das Prätertiär noch nicht bekannt ist, wurden die unter 0,5 sec liegenden Reflexionen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 5000 m/sec umgerechnet. Dieser Wert könnte sowohl für Karbonate als auch für Kristallin zutreffen.

Profil 3

Bei der Interpretation dieses Profils wirkte sich nachteilig aus, daß keine Refraktionsseismik gemessen wurde, so daß die Geschwindigkeitsangaben vom nördlich anschließenden Profilteil SP 26-23 genommen werden mußten. Generell ist die Reflexionsqualität ungünstiger als auf Profil 1. Dies dürfte zumindestens teilweise auf die anstehenden Sattnitz-Konglomerate zurückzuführen sein. Die meisten Reflexionselemente halten nur wenige 100 m an und keilen dann aus. Bei der Auswertung des VAR-Profiles (Beilage 5) ist ersichtlich, daß flachliegende Reflexionen guter Qualität generell bis ca. 0,3 sec auftreten. Bei den darunter liegenden Reflexionen dominiert meist steileres Nordfallen. Zwischen P 30 und P 58 tritt mit Laufzeiten von 0,22 bis 0,125 sec ein steil nordfallendes Reflexionspaket, bestehend aus mindestens 2 Phasen auf. Diese könnten mit einem scheinbaren Einfallen von 25° - 30° von einer seitlich geschnittenen Störung herrühren.

Ebenso könnte ein zwischen P 115 und P124 mit 34° N fallendes Reflexionselement (T = 150-92 msec) auf einen N-fallenden Bruch hinweisen. Dafür würde auch sprechen, daß die benachbarten südlich anschließenden Reflexionen auf eine Strecke von fast 100 m steiler als sonst gegen S einfallen. Tiefere Reflexionen sind z. B. am Nordende des Profils mit Laufzeiten von 460-572 msec und steilem N-Fallen gut ausgeprägt. Sofern diese nicht ebenfalls von einer Störung herrühren, zeigen sie

zwischen P 70-P 79 durch eine Flachlagerung unterbrochen wird, ausgebildet. Dieses stammt mit Sicherheit bereits aus dem Beckenuntergrund. In größeren Teufen treten Reflexionselemente unterschiedlichen Einfallens auf.

Die Tiefenberechnung erfolgte mit einer an das nördlich anschließende refraktionsseismische Profil angelehnten Geschwindigkeitsverteilung: bis 50 msec eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 1700 m/sec, darunter eine Geschwindigkeit von 3000 m/sec. Während bei der Refraktionsseismik z. T. bereits in Teufen von ca. 140 m ein Refraktor hoher Geschwindigkeit (4300 m/sec) auftritt, wurde bei der Reflexionsseismik erst ab 0,45 sec ein Sprung auf 5000 m/sec angenommen. Dem liegt die Annahme zugrunde, daß der 4500 m/sec Refraktor noch nicht die Tertiärbasis ist, sondern ein Konglomerat, unter dem noch schallweichere Schichten liegen.

Die Festlegung der Tertiärbasis ist wegen Fehlens eines durchgehenden Leithorizontes äußerst schwierig. Im Mittelabschnitt des Profiles könnte diese in Teufen um 350 m (ab Bezugshorizont) liegen. Eine andere Version würde die ziemlich flach liegende Tertiärbasis den Reflektoren mit 390 msec Laufzeit¹ zuordnen, also in ca. 550 m Teufe ab Bezugshorizont.

Beim derzeitigen Stand der Untersuchungen ist es auch nicht möglich zu beurteilen, ob die bis in Teufen von 3000 m liegenden Reflexionen unterhalb der Tertiärbasis von Sedimenten oder von metamorphem Kristallin stammen.

4. Vorschläge für weitere Untersuchungen

Als Nächstes stellt sich die Aufgabe, die Qualität der

Qualität der reflexionsseismischen Aufnahmen beeinflussenden Faktoren besser in den Griff zu bekommen. Damit in Zusammenhang steht auch die Erprobung verschiedener Geophonpattern, um bereits bei der Aufnahme die Störwellen zu unterdrücken. Es ist nicht auszuschließen, daß Schüsse in tieferen Bohrlöchern ebenfalls zu einer Verbesserung der Reflexionsqualität führen können. Dem steht jedoch die Verteuerung wegen der hohen Bohrkosten gegenüber. Es wird jedoch versucht werden, durch eine Aufteilung der Ladung auf mehrere seichte Löcher ebenfalls eine Qualitätsverbesserung zu erzielen.

Die bisherigen wenigen seismischen Profile haben bereits erkennen lassen, daß die Geschwindigkeiten vertikal und lateral beträchtlich variieren. Dadurch ist natürlich eine exakte Tiefenberechnung der reflexionsseismischen Profile äußerst erschwert. Es wird daher notwendig sein, zusätzlich möglichst lange refraktionsseismische Linien zu schießen, um über die Geschwindigkeitsverteilung wenigstens in den Grundzügen informiert zu sein, insbesondere in den obersten 100 Metern. Eine wesentliche Klärung könnte von einer Tiefbohrung in Verbindung mit einer Geophonversenkung und Sonic-log herbeigeführt werden.

Wie von der Geologie her bereits bekannt ist, nehmen grobklastische, vielfach auch konglomeratisch verfestigte Sedimente breiten Raum ein. Unter diesen ist die Erfassung schallweicherer Schichten oft schwierig, bzw. in der Refraktionsseismik wegen des Blindzonenproblems unmöglich. Bei Vorhandensein eines Basiskonglomerats ist auch zu befürchten, daß nur ein ungenügender Geschwindigkeitskontrast zum Beckenuntergrund besteht.

Bei dieser Sachlage ist daher der Einsatz weiterer geophysikalischer Aufschlußverfahren, die auf anderen physikalischen Parametern beruhen, gerechtfertigt. Wegen der erforderlichen großen Elektrodenabstände ist die geoelektrische Tiefensondierung unter den gegebenen Verhältnissen nur begrenzt einsetzbar. Dagegen könnte von einer multifrequenden Elektromagnetik zusätzliche Informationen hinsichtlich des Verlaufs wichtiger Schichtgrenzen und der lithologischen Identifizierung erwartet werden. Insbesondere für die Klärung der Frage der Lage des Beckenuntergrundes und der Auffindung niederohmiger Bereiche unterhalb der Konglomerate in größeren Tiefen (Hinweis auf kohlehöfliche Tone) erscheint diese Methode empfehlenswert.



Juni 1983

(i.V. Dipl.-Ing. Dr. mont. Ch. Schmid
Stellvertr. Institutsleiter)


Anmerkung zu Projekt KA 13b/82:

Mittels Refraktionsseismik, Reflexionsseismik und geoelektrischer Tiefensondierung wurde versucht, im Gebiet der Stein-Rückersdorfer Platte (Klagenfurter Becken) Auskünfte über die Beckentiefe und das Relief des Beckenuntergrundes sowie über den lithologischen Aufbau, die Schichtmächtigkeiten und die Tektonik der Beckenfüllung zu erhalten. Die Deutung der seismischen Meßergebnisse erwies sich als äußerst schwierig, da geeignete Tiefenaufschlüsse, auf die Bezug genommen werden könnte, fehlen. Die geoelektrische Tiefensondierung versagt in diesem Bereich als Hilfe für die Interpretation der Seismi

Für eine erfolgreiche Auswertung der bisher gewonnenen seismischen Daten wären Bohrungen vonnöten, die die Beckenfüllung bis zum Beckenuntergrund geologisch und lithologisch explorieren und aus welchen auch die konkreten geophysikalischen Parameter der einzelnen Schichtglieder erarbeitet werden können. Von ANDERLE (1979, Bericht für das FWF-Projekt 2975) sind drei Punkte im Bereich von Stein-Rückersdorf für Untersuchungsbohrungen auf Kohle vorgeschlagen worden

Wie vorliegender Bericht zeigt, kann auf eine Basisinformation mittels Tiefbohrung nicht verzichtet werden und sollte diese Vorrang gegenüber weiteren geophysikalischen Untersuchungen haben.

1.8.83



Ansatzpunkt für ein großzügiges Untersuchungsprogramm sollten die bekannten Kohlenvorkommen von Turiawald - Penken, südlich des Rauschele Sees und das Gebiet Stein-Rückersdorf sein. Dabei ist auch auf die zum Teil recht hochwertigen Tone, die in wirtschaftlich interessanten Mächtigkeiten mit der Kohle vergesellschaftet sind (Turiawald, Rosegg u.a.O.) Bedacht zu nehmen. Wahrscheinlich wird eine großmaßstäbliche Gewinnung der Kohlen nur bei gleichzeitigem Abbau und Verwertung der Tone von wirtschaftlichem Interesse sein.

Nach Westen sollten die Untersuchungen bis in den Raum der Tabor-Petelinzuges (Faaker See) ausgreifen, da auch hier an mehreren Orten Liegendtone (Grundflözsichten) aufgeschlossen sind, in denen bei Puchheim oder an der Ostseite des Tabors kleinere Kohlenfunde gemacht wurden.

Alle Bohrungen wären in den Sattnitzkonglomeraten oder am Rande derselben anzusetzen, müßten die darunterliegenden Grundflözsichten durchhörtern und den kristallinen (im Bereich des Tabors auch kalkalpinen) Beckenuntergrund erreichen.

Von N. ANDERLE werden in folgenden Gebieten Untersuchungsbohrungen vorgeschlagen:

An der Südseite des Keutschacher Sees,
bei G. Kleinberg und bei Köttmannsdorf,
zwischen Ma. Rain und St. Annabrücke,
südlich von Ebental,
südlich der Glan/Gurkmündung, etwa
östlich des Radsberges,
nördlich von Mühlgraben;

Sattnitz-Zug
und Umgebung

an der Südseite des Klopeiner Sees,
an der Nordwestseite des Turner Sees,
im Gebiet der Sablatnigwiese;

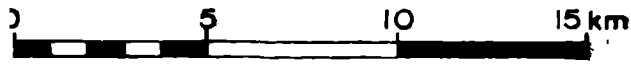
Rückersdorfer
Hochfläche

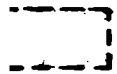


PROJEKT FFWF 2975

PROSPEKTIONSWÜRDIGE GEBIETE UND SEINER UMGEBUNG

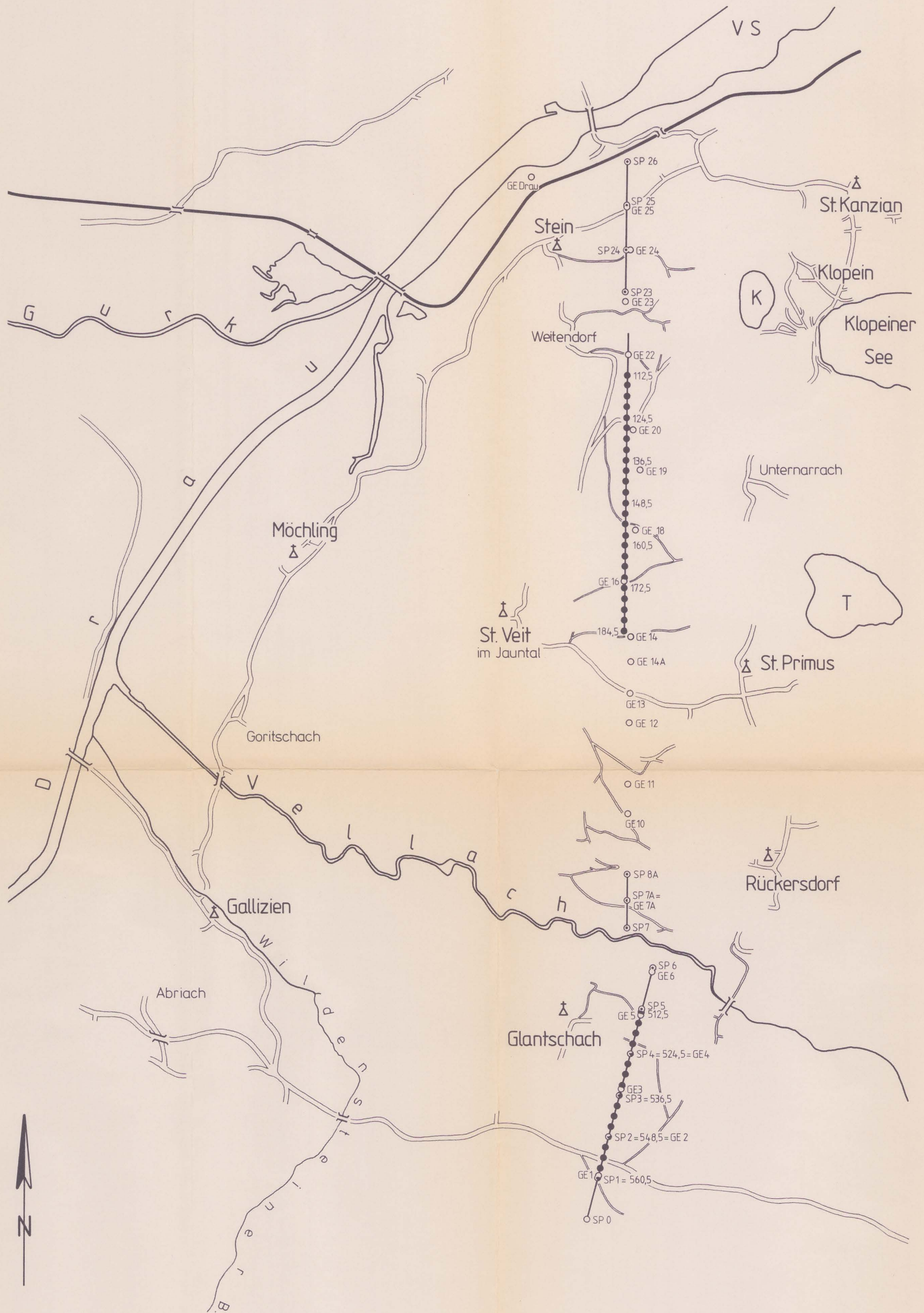
von N. ANDERLE, 1972

MASSSTAB 1:200.000



-  Prospektionswürdige Gebiete
-  Kohle-Indikationen
-  vorgeschlagene Bohrpunkte





Legende :

- Bahn
- Straße, Weg
- VS Völkermarkter Stausee
- K Kleinsee
- T Turnersee

Seismik:

- SP 23 — Schußpunkt Refraktionsseismik
- Schußpunkt Reflexionsseismik

Geoelektrik:

- GE 2 Sondierungspunkt

Geophysik Klagenfurter Becken

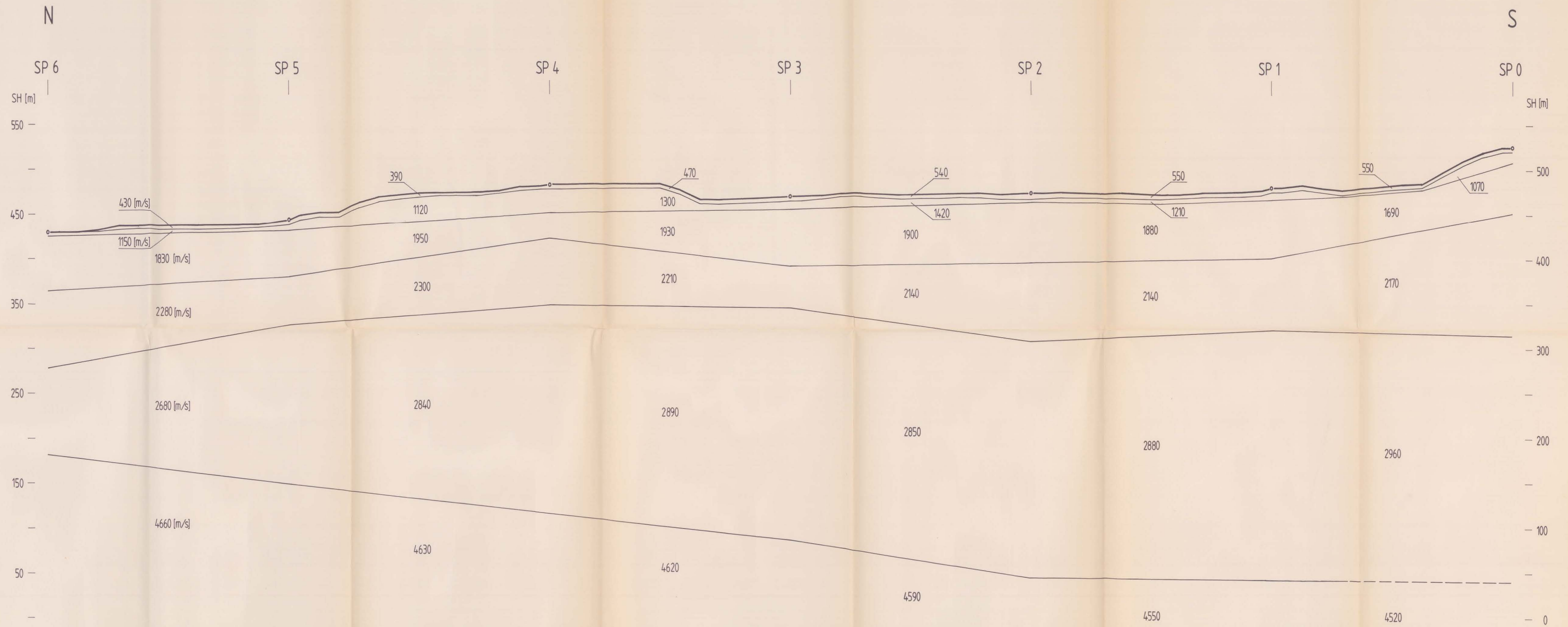
Projekt KA 13b

Lageplan

Stand: November 1982

F. Weber, Ch. Schmid

0 200 400 600 800 1000 m



Refraktionsseismik Klagenfurter Becken

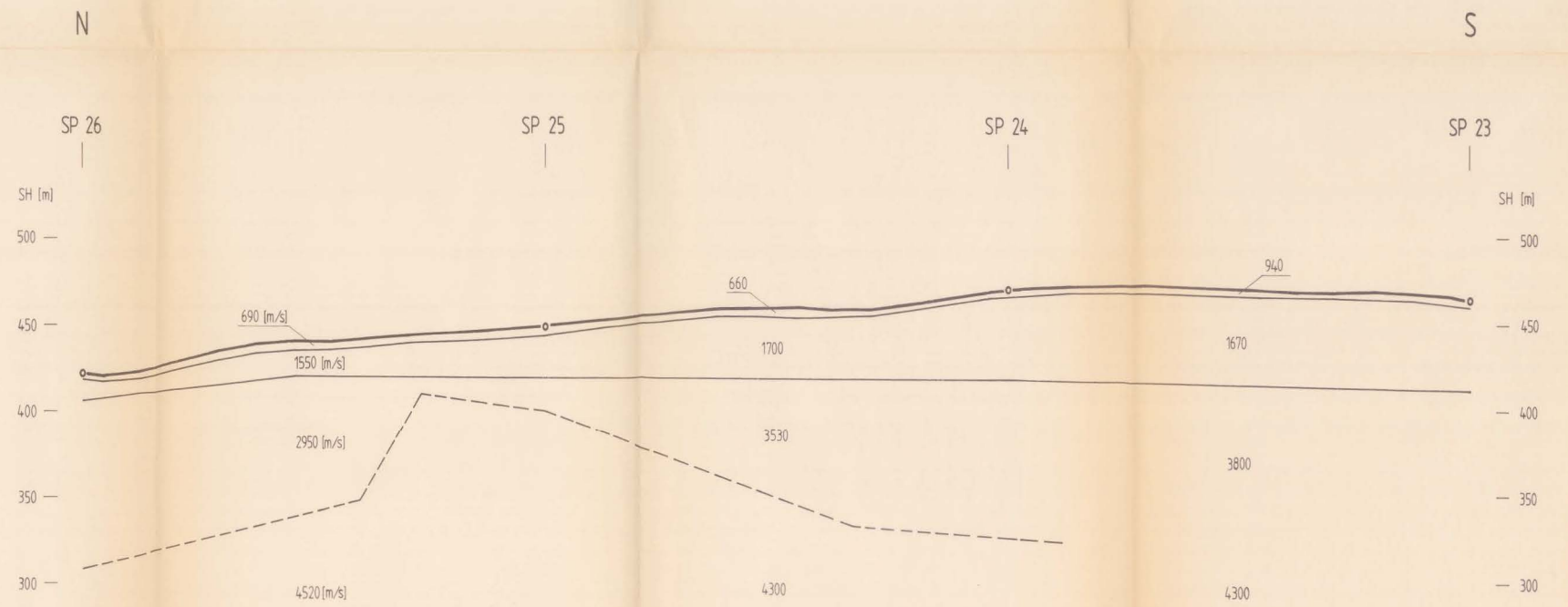
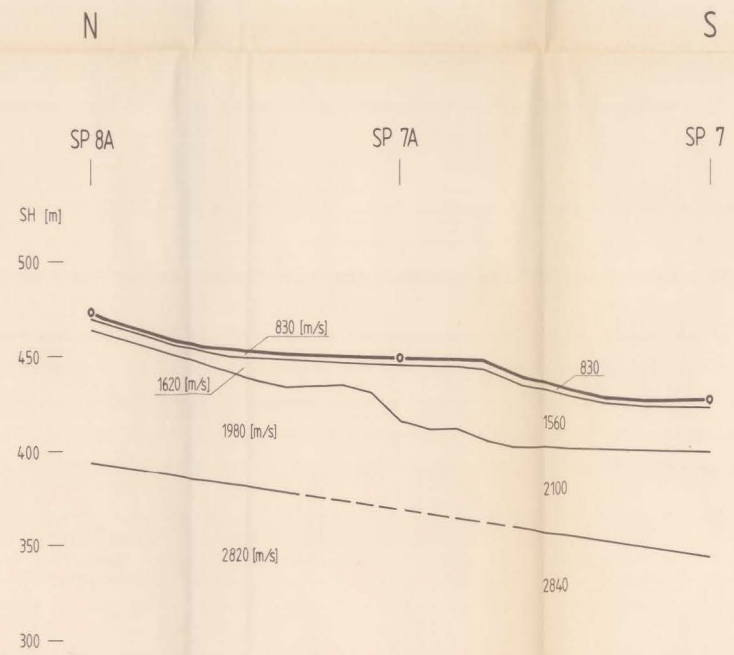
Projekt KA 13b

Profil 1 (SP 0-6)

Stand: Mai 1983

F. Weber, Ch. Schmid





Refraktionsseismik Klagenfurter Becken

Projekt KA 13b

Profil 2 (SP 7-8A)

Profil 4 (SP 23-26)

Stand: Mai 1983

F. Weber, Ch. Schmid



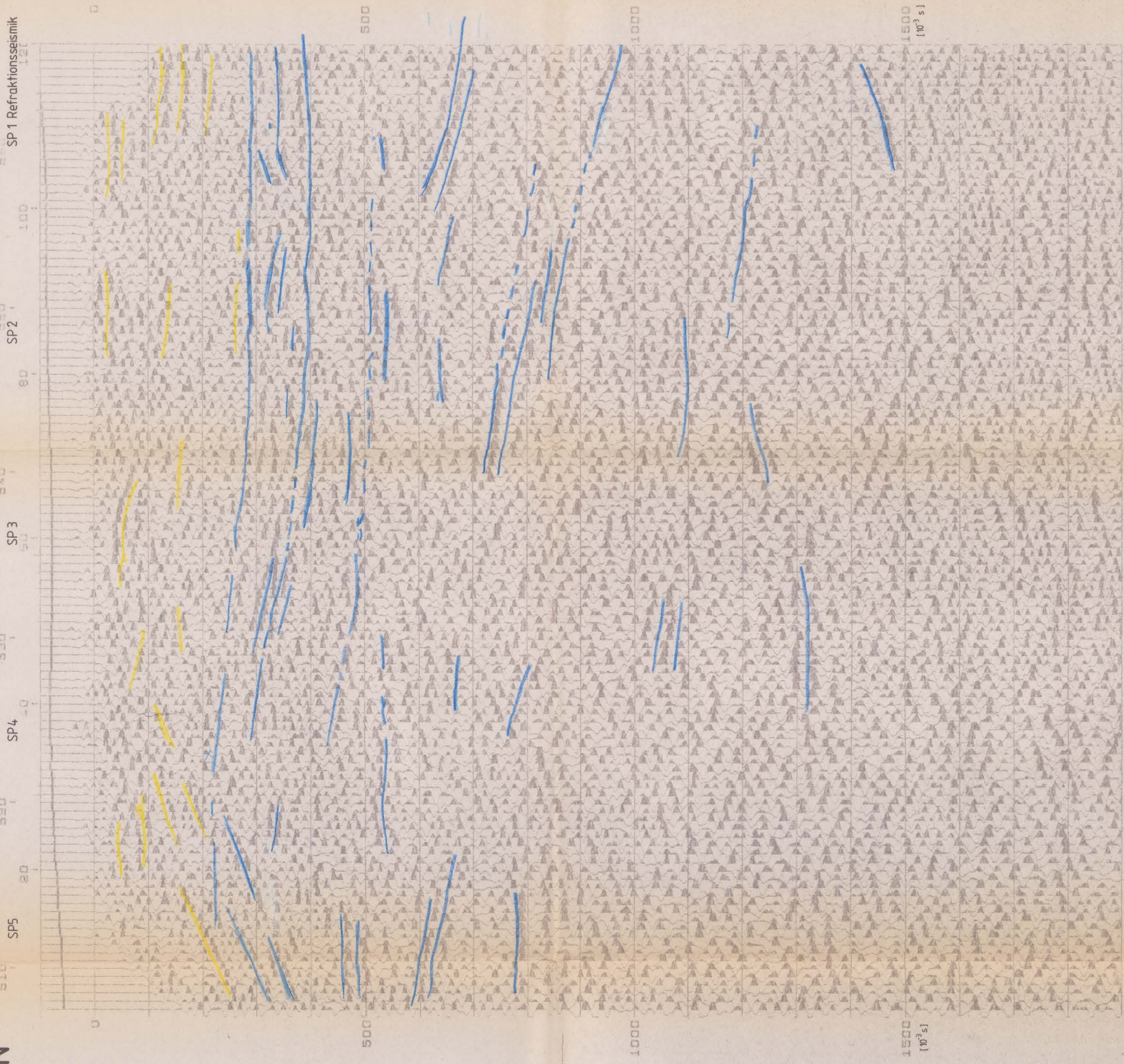
ELEVATION

200
150
100
50

S

SP1 Refraktionsseismik

N



Projekt KA 13b

KFT-1

CGG-GEOMAX
COMMAND11-PH01000

INPUT REC. HEADER INFORMATION:
 REEL NUMBER 5780
 NUMBER OF CHANNELS 2
 PROCESSOR NAME IN FILE 2.00
 LINE NUMBER 564
 SECTION NUMBER 1
 PROCESSING STEP 1

FIELD INFORMATION
 DATE SHOT 25 1982
 TIME OF DAY 14:00:00
 RECORDING BY STRY, CHIEF DA, GOMI
 INSTRUMENT TYPE SP INT. 50 M
 SPREAD 345-1315-845 50 M
 SHOT DEPTH 0.9 - 1.2 M
 CHARGE WEIGHT 0.18 - 0.27 kg
 FILTERS LC200 HC4000
 DIRECTION N-S
 REC. LENGTH 2 S
 OFFSET 420 M

PROCESSING SEQUENCE

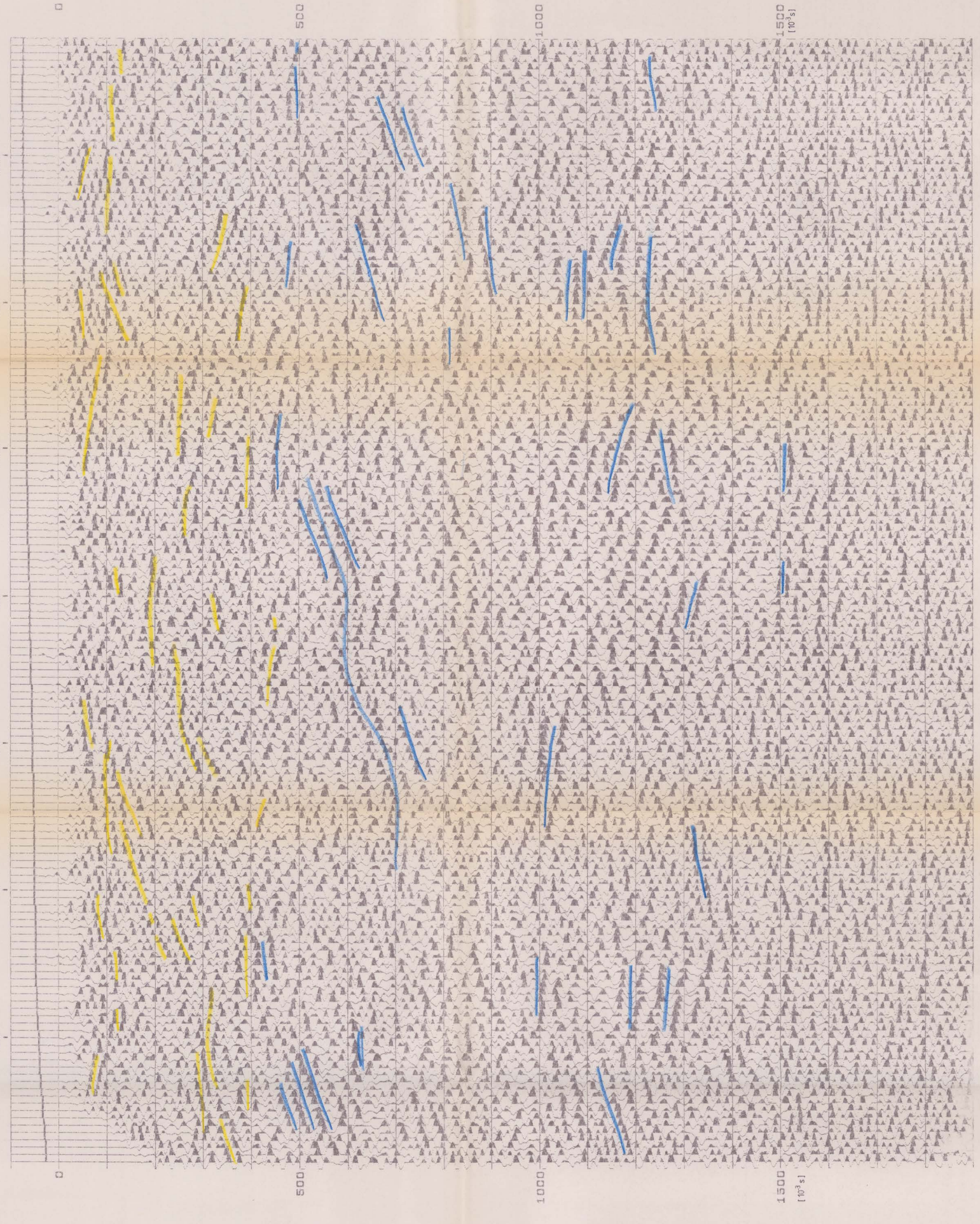
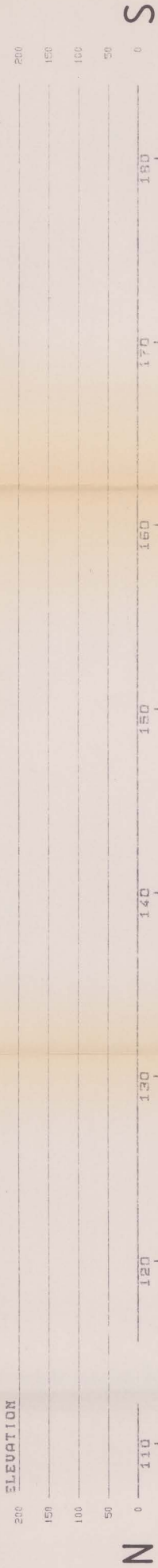
SEISMIC DATA PROCESSING CONTINUED
 1. DEMULTIPLY
 2. DECONVOLUTION
 3. CORRECT
 4. CORRECT
 5. STATISTICS
 6. CORRECT
 7. CORRECT
 8. CORRECT
 9. FILTER
 10. PDCO
 11. PDCO
 12. DISPLAY
 DATE 1982 - 05 - 31

***** FILMING PARAMETERS *****
 PERCENT GRIN 5.00
 PERCENT SCALE 20.000
 PERCENT CONTRAST 100
 PERCENT DIRECTION 10
 DATE FILMED 05/08/82
 TIME FILMED 14:00:00
 FILM NUMBER 0000000000

Bezugsniveau : 420 m SH

Profil 1
VAR - Section





Projekt KA 13b

KFT-3

CGG-GEOMAX
COMMAND 11 - PHOTO 2001

INPUT REEL HEADER INFORMATION
 REEL NUMBER 1041
 NAME OF PROJECT/FILE 84-040
 NUMBER OF TRACES IN FILE 2100
 PROCESSOR 11
 JOB NUMBER 568
 PROJECT SITE 12

FIELD INFORMATION
 DATE SHOT SEP 1980
 OPERATOR ALBRECHT
 SURVEYOR J. SCHMID
 INSTRUMENT 30 P
 CHANNELS 144
 SHOT DEPTH 2.9 - 1.3 A
 CHARGE 2.18 - 0.27 AS
 SEISMOTRACES-2415
 SAMPLE RATE 1 msec
 FILTER 40-60 Hz-500
 DIRECTION N - S
 DISTANCE 450 M
 REEL LENGTH 210

PROCESSING SEQUENCE

NEW SEISMIC DATA PROCESSING CENTRE
 1. DATA FILES
 2. CORRECTION IN RECORDING GEOMETRY
 3. CORRECTION IN RECORDING GEOMETRY
 4. CORRECTION IN RECORDING GEOMETRY
 5. STRETCH
 6. STRETCH
 7. STRETCH
 8. STRETCH
 9. STRETCH
 10. STRETCH
 11. STRETCH
 12. STRETCH

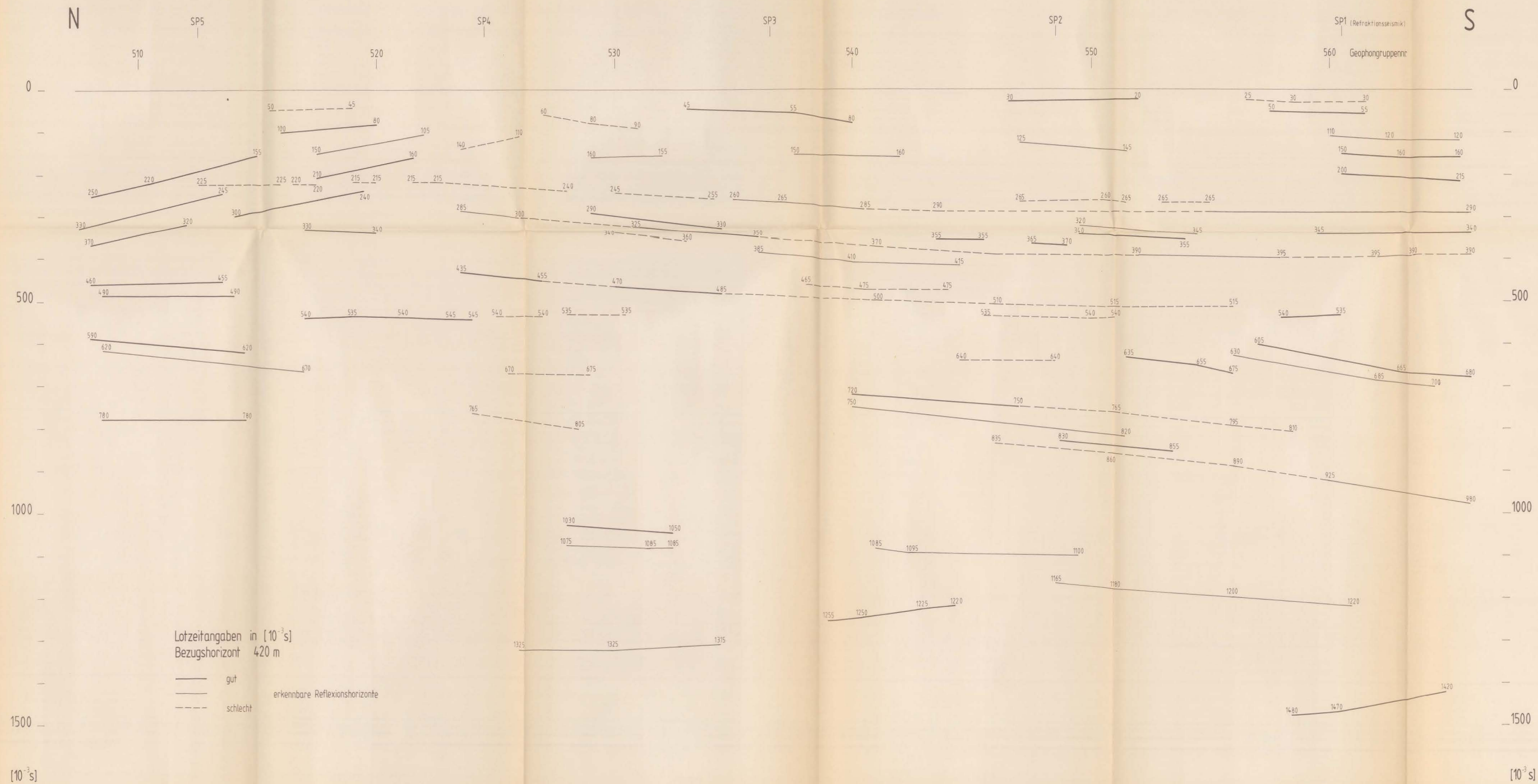
***** FILING PARAMETERS *****
 ORIGINAL FILE NAME 84-040
 ORIGINAL FILE NUMBER 1041
 ORIGINAL FILE DATE 01/09/80
 ORIGINAL FILE TIME 11:00:00
 ORIGINAL FILE SIZE 20,000 CHARACTERS
 ORIGINAL FILE TYPE 11
 ORIGINAL FILE EXTENSION 11
 ORIGINAL FILE LOCATION 84-040-11
 ORIGINAL FILE DATE FILMED 01/06/78

Profil 3
 VAR - Section

Bezugsniveau 450 m SH
 Geophongruppenabstand 30 m

KFT 3





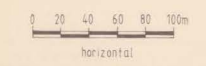
Projekt KA 13b
 Reflexionsseismik Klagenfurter Becken

Zeitprofil (Profil 1)

Geophongruppe 507-566

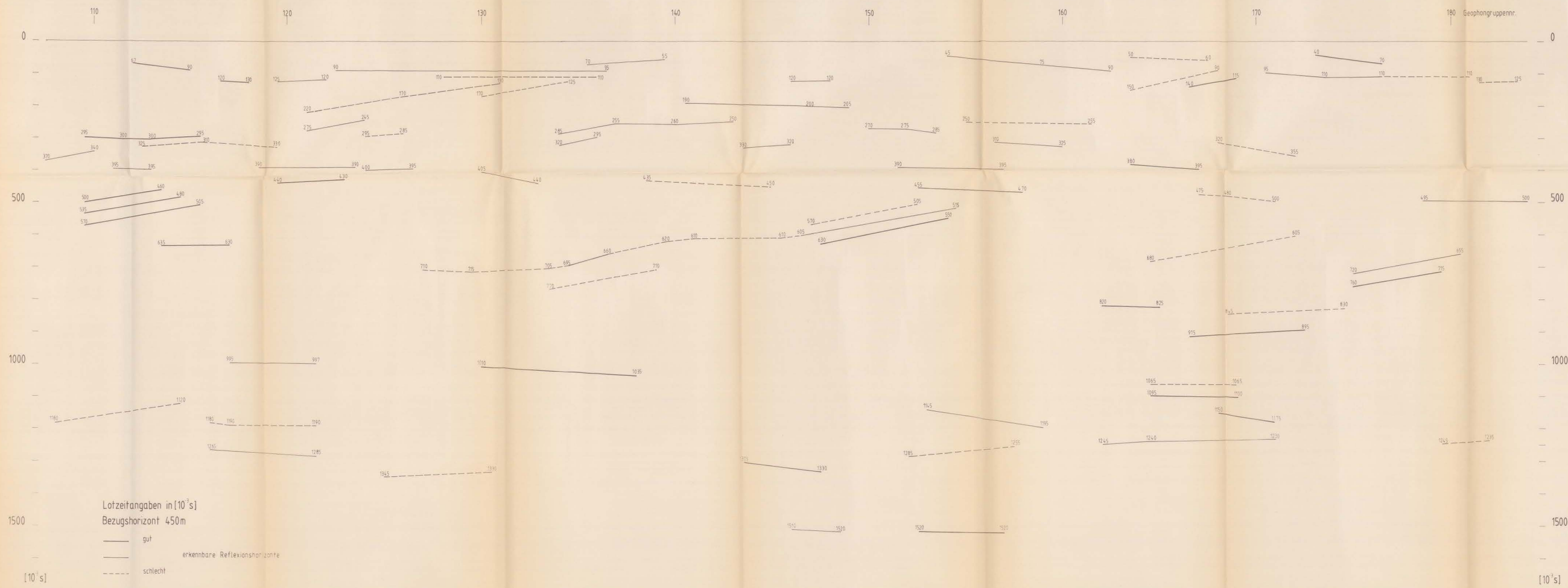
Stand: Juli 1983

F. Weber



N

S

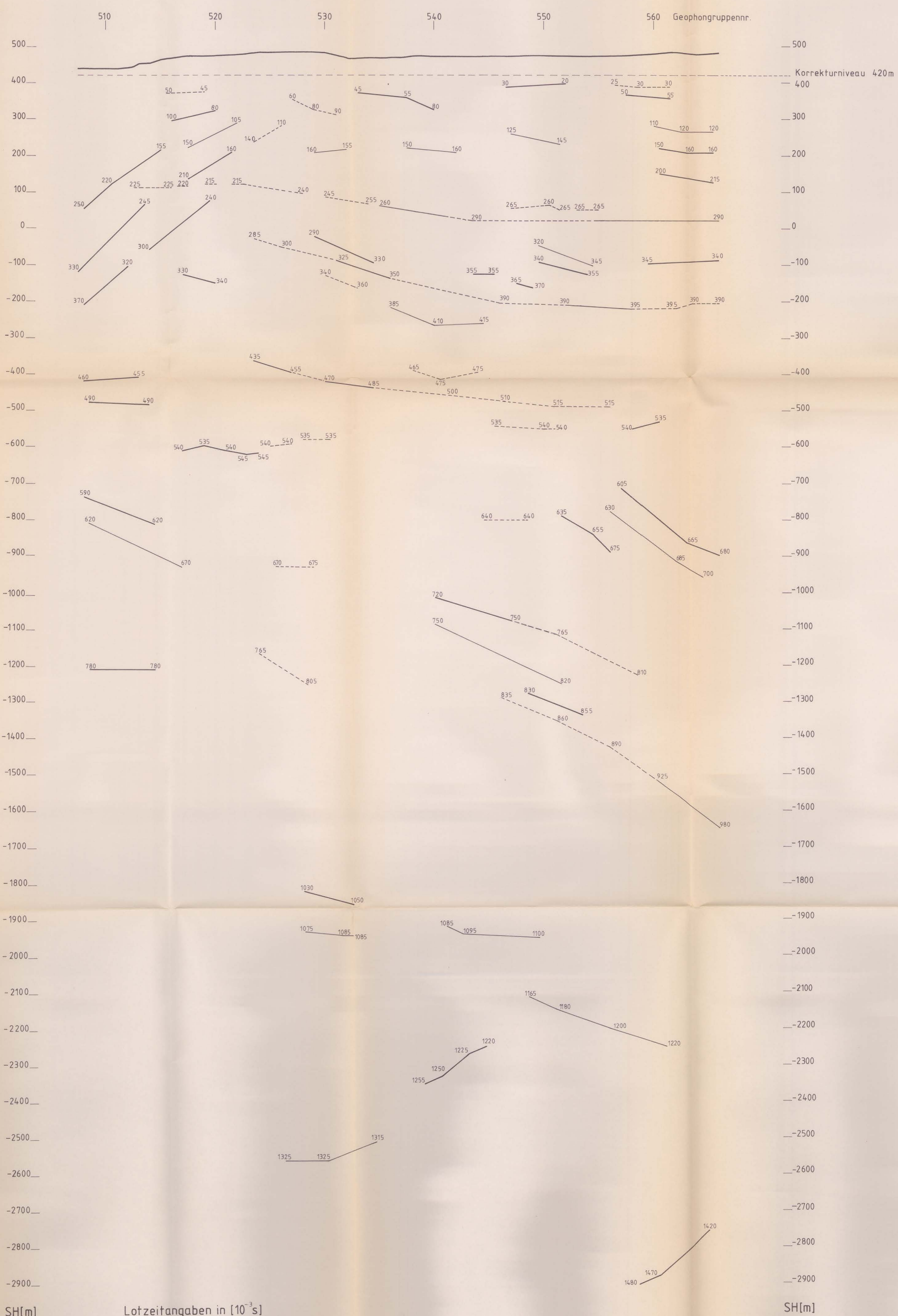


Projekt KA 13b
 Reflexionsseismik Klagenfurter Becken
 Zeitprofil (Profil 3)
 Geophongruppe 107-184

Stand Juli 1983

F. Weber

N SP5 SP4 SP3 SP2 SP1 Refraktionsseismik S



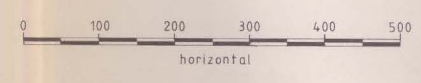
Lotzeitangaben in 10^{-3} s
 Bezugshorizont 420m

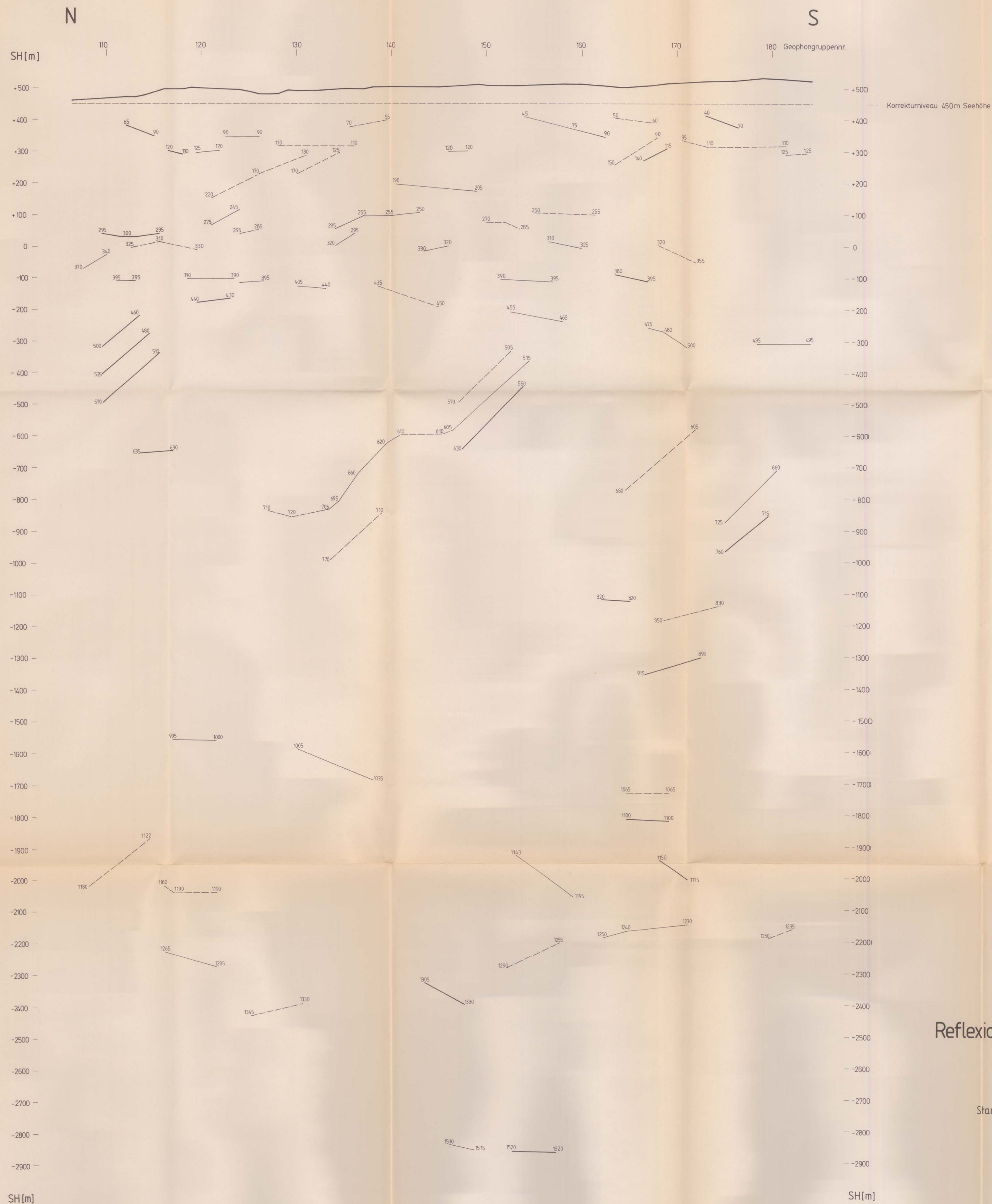
— gut
 ————— erkennbare Reflexionshorizonte
 - - - - - schlecht

Projekt KA13b
 Reflexionsseismik Klagenfurter Becken
 Tiefenprofil (Profil 1)
 Geophongruppe 507-566

Stand: Juli 1983

F. Weber





Projekt KA 13 b
 Reflexionsseismik Klagenfurter Becken
 Tiefenprofil (Profil 3)
 Geophongruppe 107-184

Stand : Juli 1983

F. Weber

