
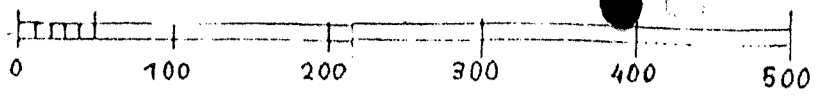


Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie



**BERICHT ÜBER
GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN
AUF DEN STANDORTBEREICHEN
15 und 13
IM BEZIRK LEIBNITZ**

Forschungsgesellschaft Joanneum

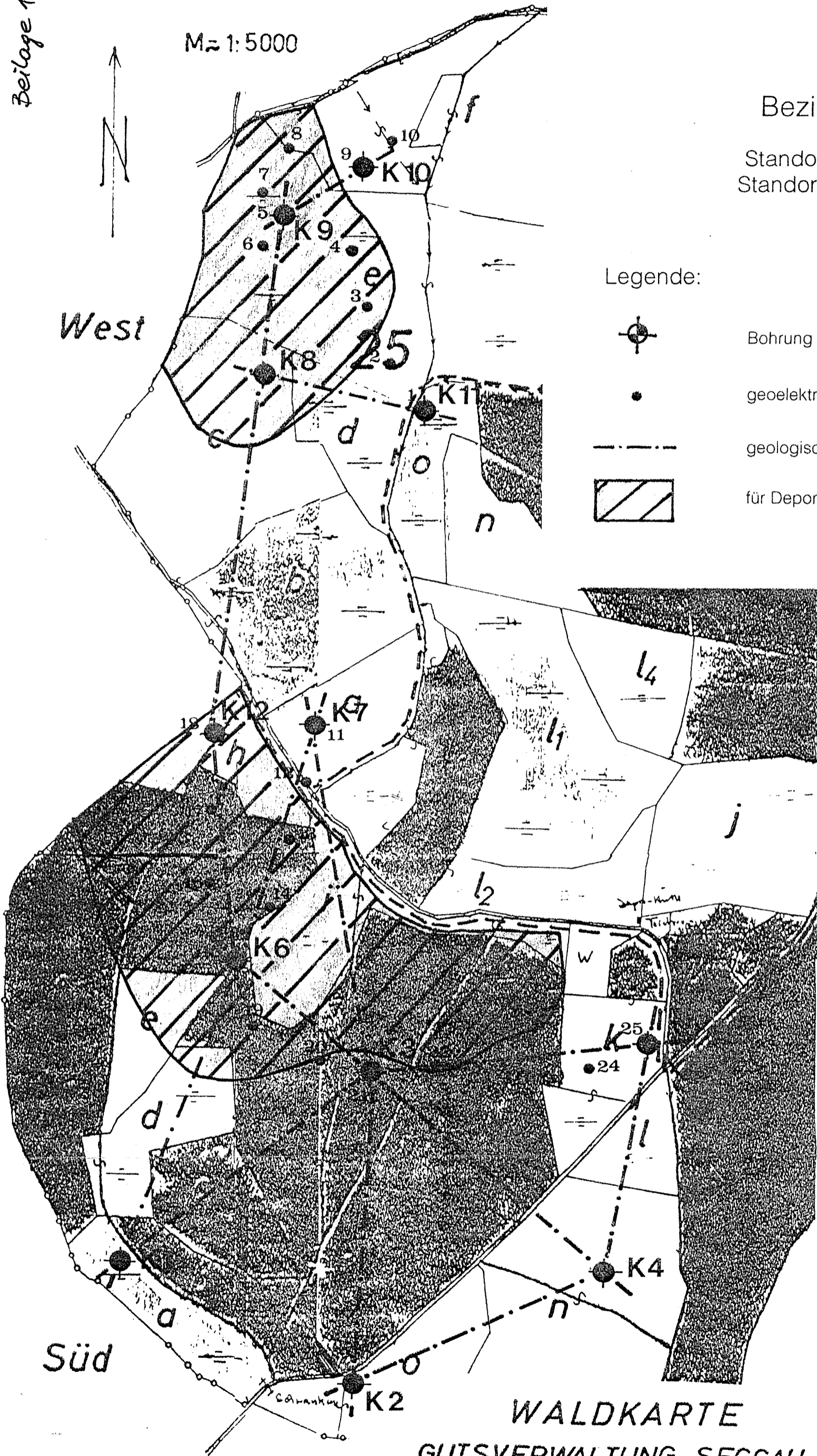


Beilage 1

M ≈ 1:5000

Bezirk Leibnitz

Standortbereich 13 SÜD
Standortbereich 15 WEST



Legende:

- Bohrung
- geoelektrischer Meßpunkt
- geologischer Schnitt
- für Deponiestandort geeignete Fläche

Altersklassen

BLÖSSE	
I.	1 - 20
II.	21 - 40
III.	41 - 60
IV.	61 - 80
V.	81 - 100
VI.	über 100
W	Wildwiese
	Landw.

Wirtsch. Maßnahmen

	KAHLSCHLAG
	EINZELSTAMMENTNAHME
	AUFFORSTUNG
	NACHBESSERUNG

WALDKARTE
GUTSVERWALTUNG SEGGAU
STAND VOM 1.1.1980

Beilage 1

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	1
2.	DER STANDORTBEREICH 15	1
2.1	Bohrungen	1
2.2	Laboruntersuchungen	2
2.3	Geoelektrische Untersuchungen	3
2.4	Schlußfolgerungen bezüglich einer Eignung des Geländes als Deponiestandort	3
3.	DER STANDORTBEREICH 13	4
3.1	Bohrungen	4
3.2	Laboruntersuchungen	4
3.3	Geoelektrische Untersuchungen	5
3.4	Schlußfolgerungen bezüglich einer Eignung des Geländes als Deponiestandort	5
4.	VORLÄUFIGE BEMERKUNGEN ZUR HYDROGEOLOGISCHEN SITUATION	5
5.	SCHLUSSBEMERKUNGEN	6
6.	UNTERLAGEN	6

1. EINLEITUNG

Auftragsgemäß wurden im sogenannten "Karwald" nördlich von Wagendorf in der Gemeinde St. Veit am Vogau geologische Untersuchungen hinsichtlich einer Eignung der Fläche als Standort für eine Restmülldeponie durchgeführt.

Das untersuchte Gebiet liegt auf dem Grundstück 1106 der KG St. Veit am Vogau. Der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes entspricht dem W-Teil des Standortbereiches 15 der Vorauswahl Deponie-Standortbereiche, Bezirk Leibnitz, der nördliche Teil dem südlichen Abschnitt des Standortbereiches 13 der Vorauswahl.

2. DER STANDORTBEREICH 15

Das untersuchte Gebiet liegt nach der geologischen Position auf einer präwürmzeitlichen Quartärterrasse, die dem Helfbrunner Terrassensystem zugeordnet wird. Es handelt sich dabei um einen rißkaltzeitlich aufgeschütteten Schotterkörper, der während der letzten Kaltzeit (Würm) durch äolisch verfrachtete Staublehne überdeckt wurde.

2.1 Bohrungen

Im Bereich der Parzelle 1106 wurden zur Verifizierung und Abklärung des Untergrundes zunächst 6 Bohrungen mit dem Schlagbohrgerät der Steiermärkischen Landesregierung niedergebracht, die Bohrkern im Gelände angesprochen und beurteilt, sowie Bodenproben für die Untersuchung der Korngrößenverhältnisse bzw. der Durchlässigkeitsbeiwerte (kf-Werte) entnommen.

Es sind dies die Bohrungen K 1-K 6 und K 12, deren Profile als Beilage vorliegen. Die Lage der Bohrpunkte, sowie der geologischen Schnitte wurde in die Waldkarte der Gutsverwaltung Seggau im Maßstab ca. 1:5000 eingetragen. Die Bohrpunkte wurden mit GPS grob eingemessen. Eine genaue terrestrische Vermessung mit Geländeaufnahme wird erst im Falle eines Deponieprojektes notwendig sein.

Die erkundete geologische Schichtfolge setzt sich wie erwartet aus einem liegenden Schotterkörper und einer hangenden Lehmdecke zusammen. Leider ist es auf dieser Fläche mit dem zur Verfügung stehenden Gerät nirgends gelungen, den Terrassenkörper vollständig zu durchteufen; die jungtertiären Sockelschichten, die als Stauer für das Grundwasser angesehen werden, konnten nicht erreicht werden. Die auf dem gegen N anschließenden Hang angesetzte Bohrung K 7 erreichte die jungtertiä-

ren Schichten bereits nahe an der Oberfläche. Die geologischen Zusammenhänge zeigen die geologischen Schnitte (Beilage 3).

Der Schotterkörper selbst wurde bis zu einer Mächtigkeit von 12 m (K 2) erbohrt. Es handelt sich durchwegs um einen stärker verwitterten, stark sandigen, teilweise schluffigen Kies von brauner Färbung. Gesteinsleichen, also starke Verwitterungserscheinungen sind nicht selten. Die Korngrößen der durchwegs gerundeten Komponenten erreichen teilweise 5 bis 7 cm. Immer wieder sind meist weniger als 0,5 m mächtige Sandlagen eingelagert. Der Schotterkörper ist wasserdurchlässig und in seinem liegenden Bereich wasserführend. Grundwasser wurde in den Bohrungen K 1 und K 2 bei 11,8 m bzw. 10,8 m angetroffen (Beilage 2).

Überlagert wird der Schotterkörper der Terrasse mit scharfer Grenze von einer Staublehmdecke, in der die Schluff-Fraktion vorherrscht. Einzelne Kieskomponenten können jedoch in der Lehmdecke stecken. Die Schluffe sind ungeschichtet und kompakt, dicht gelagert und zeigen Erscheinungen von Pseudovergleyung. Aufgrund der Dichtheit des Materials kommt es zu einem Tagwasserstau (oberflächliches Wasser kann nicht in den Boden einsickern, wird gestaut und führt zur Vergleyung des Bodens), der das fleckige Aussehen (Marmorierung) hervorruft. Typisch sind auch Horizonte mit punktförmigen (wenige mm Ø) Konkretionen aus Eisen- und Manganverbindungen.

Die Mächtigkeit dieser Lehmdecke ist im untersuchten Gebiet unterschiedlich. Von S nach N ist ein eindeutiger Anstieg der Mächtigkeit von ca. 2 m (K 1, K 2) auf rund 6 m (K 6, K 12) festzustellen.

2.2 Laboruntersuchungen

Von der Boden- und Materialprüfstelle des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung wurden an ungestörten Bodenproben aus einer Tiefe von 0,6 bis 1,0 m unter GOK folgende Parameter ermittelt:

- Kornverteilung,
- Durchlässigkeitsbeiwert,
- natürlicher Wassergehalt und
- Dichte.

Das Prüfzeugnis liegt als Beilage 4 vor.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte konnten nicht an allen Bodenproben untersucht werden, da infolge von Transportschäden das Probengut nicht in allen Fällen in ungestörter Form vorlag.

Drei Untersuchungsergebnisse (K 3, K 5, K 6) zeigen Werte zwischen $1,3 \cdot 10^{-7}$ und $1,3 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Dazu wird bemerkt, daß die Bodenproben nur aus relativ geringen Tiefen entnommen werden konnten. Die Werte sind daher repräsentativ für die oberste Schicht der Staublehmdecke, die durch die Bodenbildung etwas höhere Durchlässigkeiten aufweisen kann.

Hinsichtlich des gesamten Lehmpaketes bedeutet dies, daß die Durchlässigkeitsbeiwerte tendenziell als geringer als die vorliegenden Werte angenommen werden können.

Die Summenkurven der Kornverteilung zeigen durchwegs das typische Bild der periglazialen äolischen Sedimente. Es handelt sich im wesentlichen um Schluffe mit nur sehr geringem Tonanteil und einem geringen Anteil an Fein- bis Mittelsand.

2.3 Geoelektrische Untersuchungen

Die Ergebnisse der geoelektrischen Untersuchungen (Widerstandsmessungen), die die flächenhafte Verifizierung der Bohrerergebnisse ermöglichen, stehen in gutem Einklang mit den erbohrten Daten. Graphisch wurden die Ergebnisse bereits in die geologischen Schnitte eingearbeitet. Es gibt aufgrund der Geoelektrik keine Hinweise auf besondere laterale Inhomogenitäten in der geologischen Schichtfolge. Vor allem die Mächtigkeitsverhältnisse der niederohmigen Deckschichten (Lehmdecke) stimmen sehr gut mit den erbohrten Daten überein. Die Ergebnisse für die einzelnen Punkte des Meßprogrammes sind in Beilage 5 dargestellt.

2.4 Schlußfolgerungen bezüglich einer Eignung des Geländes als Deponiestandort

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit Terrassenlehmen in ähnlicher geologischer Position sowie der nun vorliegenden Korngrößenanalysen bzw. ki-Wert-Untersuchungsergebnisse sind die Decklehme als geologische Barriere im Sinne der Richtlinien für die Ablagerung von Abfällen zu werten.

Infolge der größeren Mächtigkeit der dichten Sedimente (> 5 m) im nördlichen Abschnitt eignet sich ein Bereich von ca. 16 ha für die Anlage einer Deponie. Die Fläche ist auf Beilage 1 schraffiert dargestellt.

3. DER STANDORTBEREICH 13 (südlicher Teil)

Für die Abklärung des Überganges der unteren Terrassenflur (Standortbereich 15) in die nächsthöhere Terrassenflur bzw. zur Erkundung einer eigenen Standortmöglichkeit im südlichsten Abschnitt des Standortbereiches 13 wurden 5 weitere Bohrungen abgeteuft (K 7, K 8-K 11).

Diese höhere Terrassenflur gehört zur sogenannten "Schweinsbachwaldterrasse", ebenfalls einer höheren Quartärterrasse (Mindel?) mit Schotterkörper und Staublehmdecke.

3.1 Bohrungen

Die Bohrung K 11 wurde direkt auf der Grabensohle situiert. Sie durchörterte unter einer geringmächtigen kolluvialen Grabenfüllung einen nur wenige dm mächtigen typischen Terrassenschotterkörper und verblieb dann in jungtertiären schluffigen Sanden.

Der Schotterkörper wurde auch in der Bohrung K 8 im Liegenden einer 7,35 m mächtigen Lehmschicht erreicht; ebenso in der Bohrung K 10 unter 2,75 m Lehmen in der Geländevertiefung einer N-S verlaufenden Delle. In der Bohrung K9 konnte die Lehmdecke infolge der dichten Lagerung des Materials nicht durchteuft werden. Die Bohrung mußte bei 6,9 m eingestellt werden. Die Schichtprofile sind ähnlich aufgebaut wie auf der tieferen Terrasse (Standortbereich 15). Auch vom Materialaufbau sind keine wesentlichen Unterschiede zu verzeichnen. Die Lehmdecke scheint hier noch dichter gelagert und mächtiger zu sein. Infolge der bereits weiter fortgeschrittenen Zerschneidung dieser höheren Flur durch Dellen und Gräben können die Mächtigkeiten der Lehmdecke lokal allerdings stärker schwanken.

3.2. Laboruntersuchungen

An zwei Proben (K 8 und K 10) wurden Laboruntersuchungen durchgeführt, wobei die Durchlässigkeitsbeiwerte bei $8,7 \cdot 10^{-9}$ (K 8) bzw. $1,0 \cdot 10^{-7}$ (K 10) liegen. Der zweite Wert erklärt sich aus der Lage der Bohrung K 10 in einer Delle, wobei wahrscheinlich umgelagertes Material (pseudovergleytes Solifluktionsmaterial) geprüft wurde. Der Wert für die Bohrung K 8 kann dagegen als typisch für die Lehme der höheren Terrasse bezeichnet werden.

Die Kornsummenkurven zeigen Schluffe mit geringem Ton- bzw. Fein-Mittelsandanteil, wie sie für die äolischen Lehmdecken der höheren Quartärterrassen typisch sind.

3.3 Geoelektrische Untersuchungen

Die Widerstandsmessungen bestätigen das oben beschriebene Bild und geben weitere Hinweise auf das laterale Aushalten der Lehmmächtigkeiten. Die Ergebnisse sind in der Darstellung der geologischen Schnitte berücksichtigt. Die Meßergebnisse liegen als Beilage 5 vor.

3.4 Schlußfolgerungen bezüglich einer Eignung des Geländes als Deponiestandort

Aufgrund der oben beschriebenen Verhältnisse bzw. der Ergebnisse der Bohrungen und geoelektrischen Untersuchungen kann eine Eignung als Deponiestandort grundsätzlich festgestellt werden. Dies wird durch die Prüfergebnisse der Boden- und Materialprüfstelle (Kornsummenkurven und k_f -Werte) bestätigt. Allerdings ist in diesem Bereich infolge des stärkeren Oberflächenreliefs die Mächtigkeit der als Barriere zu betrachtenden Lehmdecke lokal recht unterschiedlich. Der günstigste Bereich mit Mächtigkeiten über 6 m ist in der Kartenbeilage schraffiert eingetragen. Die Fläche beträgt ca. 5,5 ha.

4. VORLÄUFIGE BEMERKUNGEN ZUR HYDROGEOLOGISCHEN SITUATION

Beide untersuchten Bereiche (Standortbereich 15, Standortbereich 13) liegen außerhalb von Wasserschutz- bzw. -schongebieten.

Im Untergrund des Standortbereiches 15 liegt ein grundwasserführender Schotterkörper, der für Beweissicherungszwecke näher zu definieren wäre (Grundwasser-sonden). Die hydrogeologische Situation erscheint insgesamt günstig, da auch in einem eventuellen Sanierungsfall günstige Voraussetzungen gegeben wären. Eine unmittelbare Trinkwassergefährdung ist nicht gegeben.

Ähnliche Verhältnisse liegen im Standortbereich 13 Süd vor. Der nur wenig Grundwasser führende Schotterkörper ist hier nach den bisherigen Ergebnissen nur geringmächtig (maximal wenige Meter). Mehrere kleine Quellen am Fuße der Terrasse erleichtern hier die Beweissicherung. Bei der bei niedrigen Lufttemperaturen durchgeführten Quellenaufnahme fielen diese Austritte geringer Schüttung durch

relativ hohe Wassertemperaturen auf. Die zu diesem Zeitpunkt recht hohen Oberflächenabflüsse zeigten dagegen der Lufttemperatur angenäherte niedrigere Werte (Beilage 6).

Ca. 750 m südöstlich des Standortberiches wird eine Quelle (Nr.2), die dem Schotterkörper dieser Terrasse entspringt mit geringer Schüttung als Notwasserversorgung für die Ortschaft Wagendorf genutzt. Ein Zurückreichen des Einzugsgebietes dieser Quelle in den untersuchten Bereich 13 Süd kann nicht ausgeschlossen werden. Diese Verhältnisse müßten bei einer weiteren Planung berücksichtigt werden.

5. SCHLUSSBEMERKUNG

Sollte einer der beiden Bereiche konkret in Betracht kommen, sind im jeweiligen Standortbereich mehrere Kernbohrungen abzuteufen, die - als Grundwassersonden ausgebaut - die hydrogeologischen Verhältnisse abklären und als Beweissicherungssonden weiter Verwendung finden können.

6. UNTERLAGEN

HÖNIG, H. & UNTERSWEG, TH.: Vorauswahl Deponie-Standortbereiche Bezirk Leibnitz, Graz 1989.

PÖSCHL, M., SUETTE, G. & UNTERSWEG, TH.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Bezirk Leibnitz, geogener Teil.- Unv.Proj.Ber., Graz 1982.

UNTERSWEG, TH.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Leibnitz (2 Beilagen), 1988.

Waldkarte der Gutsverwaltung Seggau

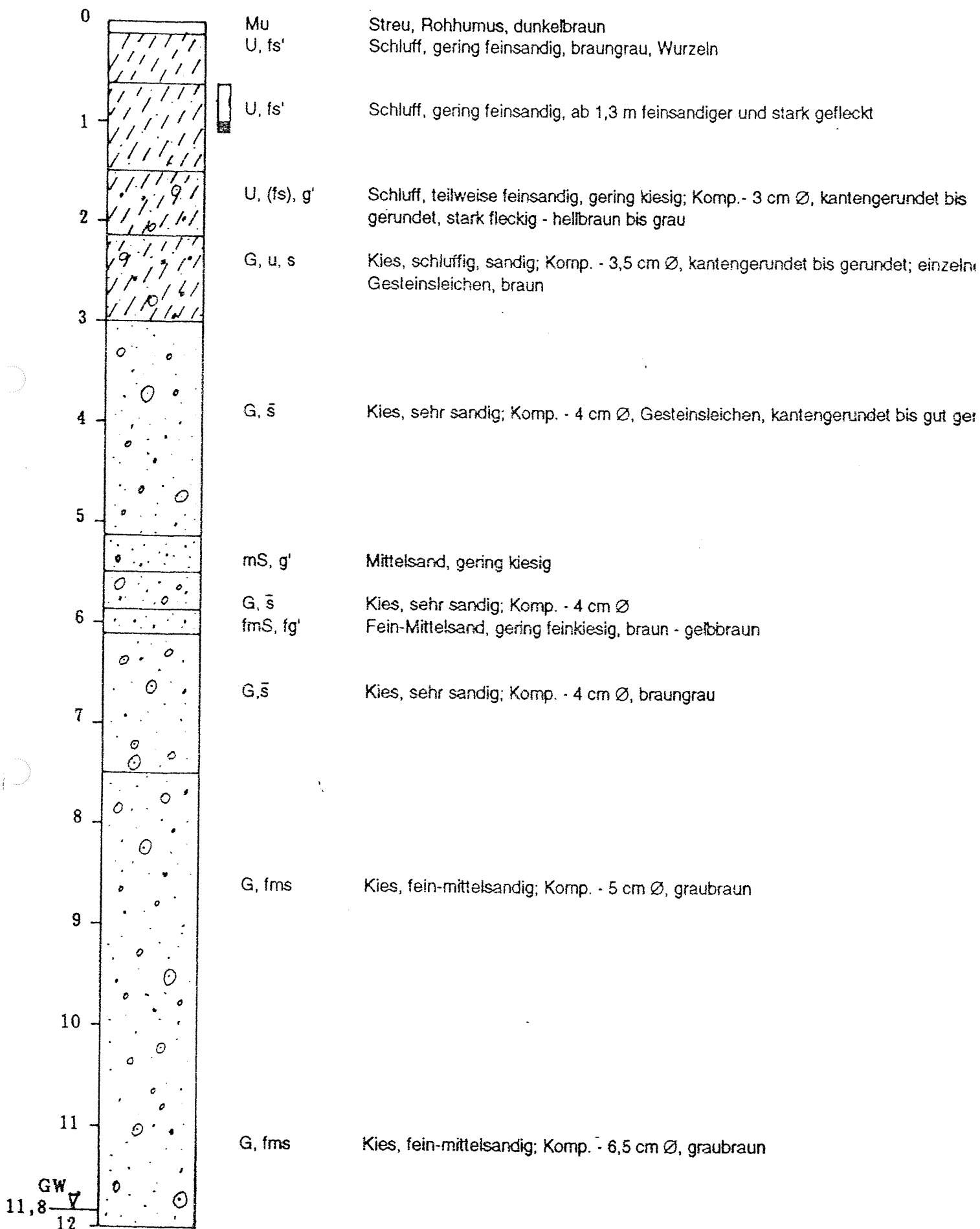
ANHANG

Beilagen:

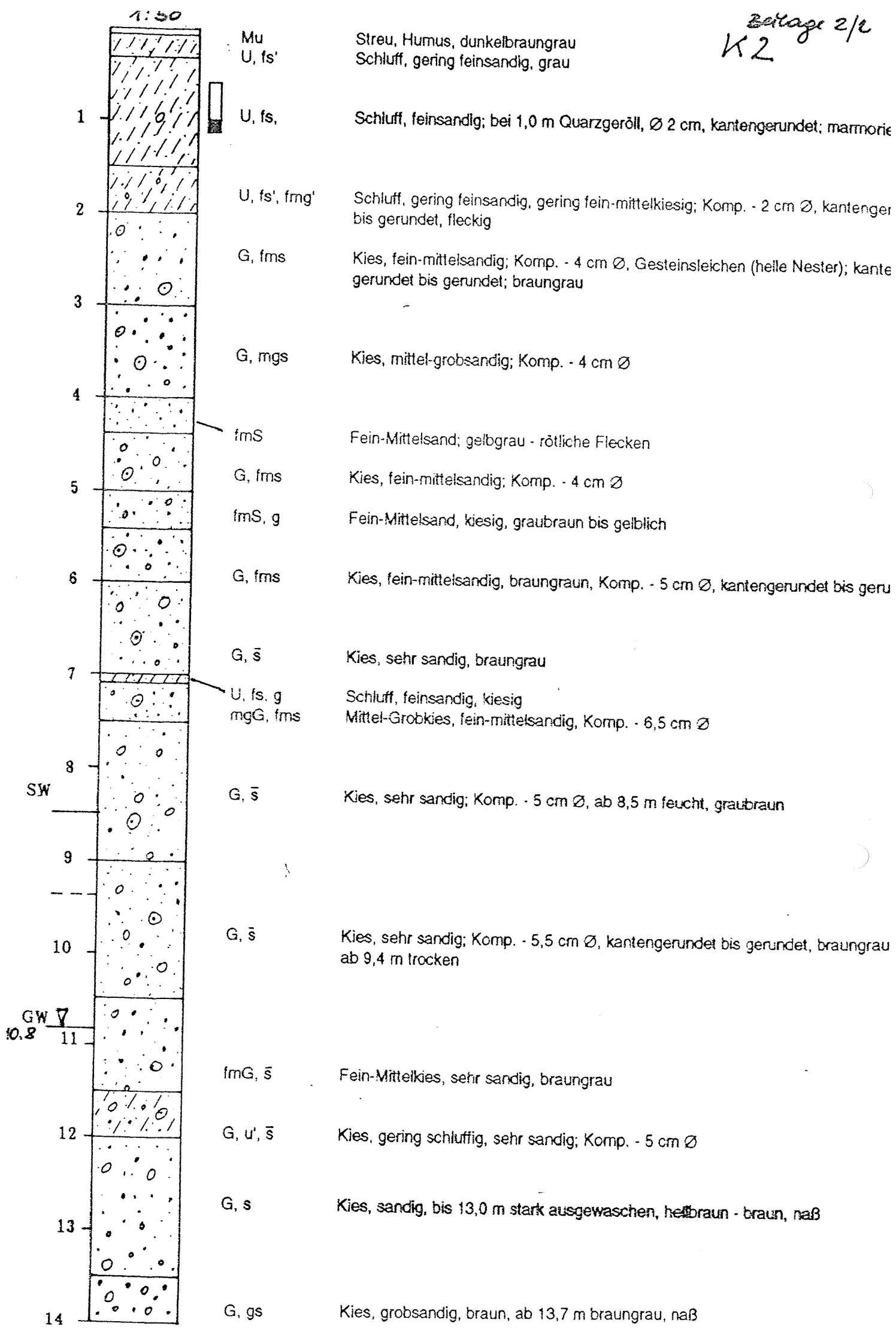
1. Lageplan der Bohrungen
der geoelektrischen Meßpunkte
der geologischen Schnitte
2. Bohrprofile K 1 - K 12
3. Geologische Schnitte
4. Laborergebnisse
5. Geoelektrische Meßprotokolle
6. Quellenaufnahme

1:50

K 1

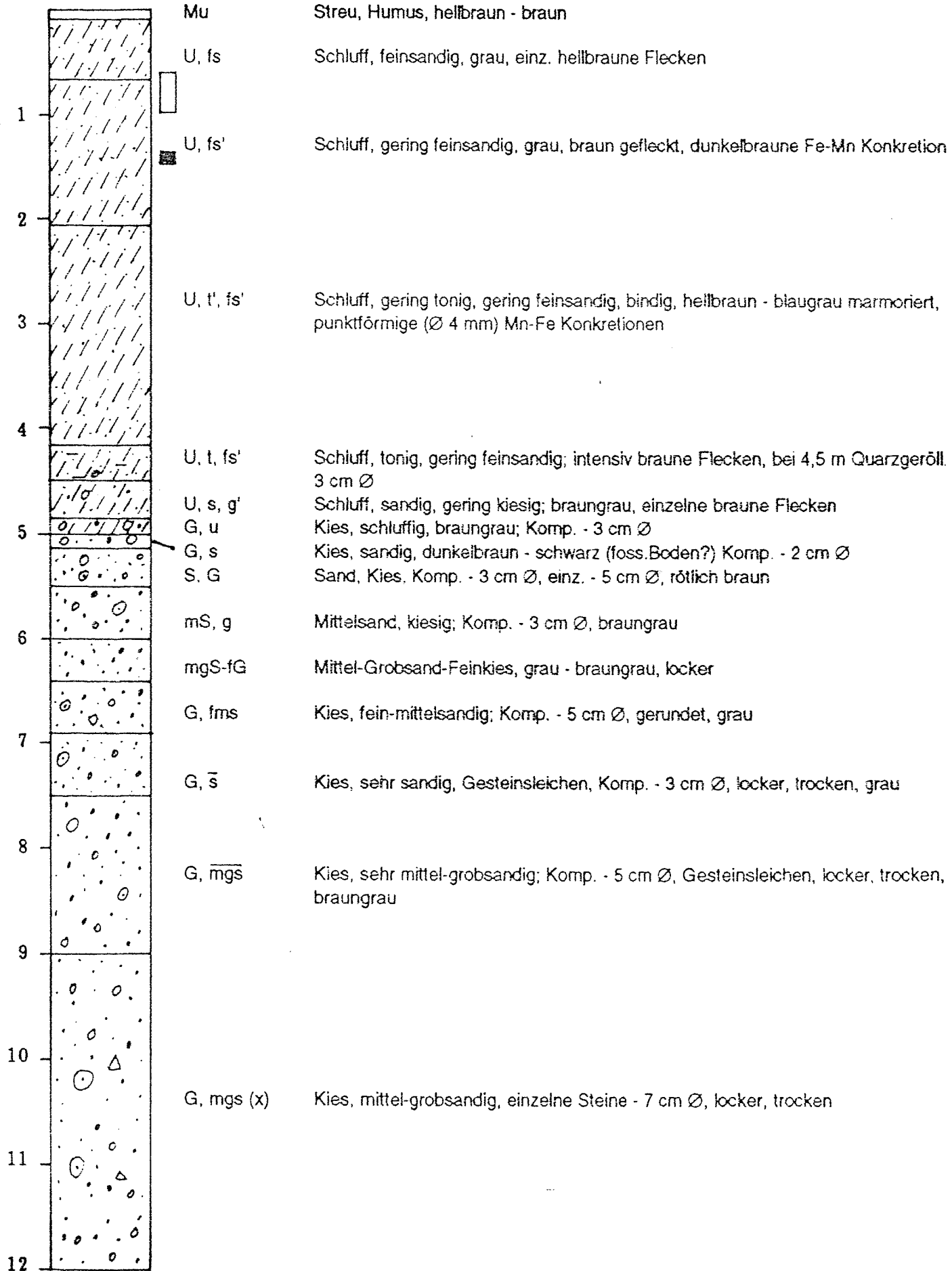


Beilage 2/10
K2



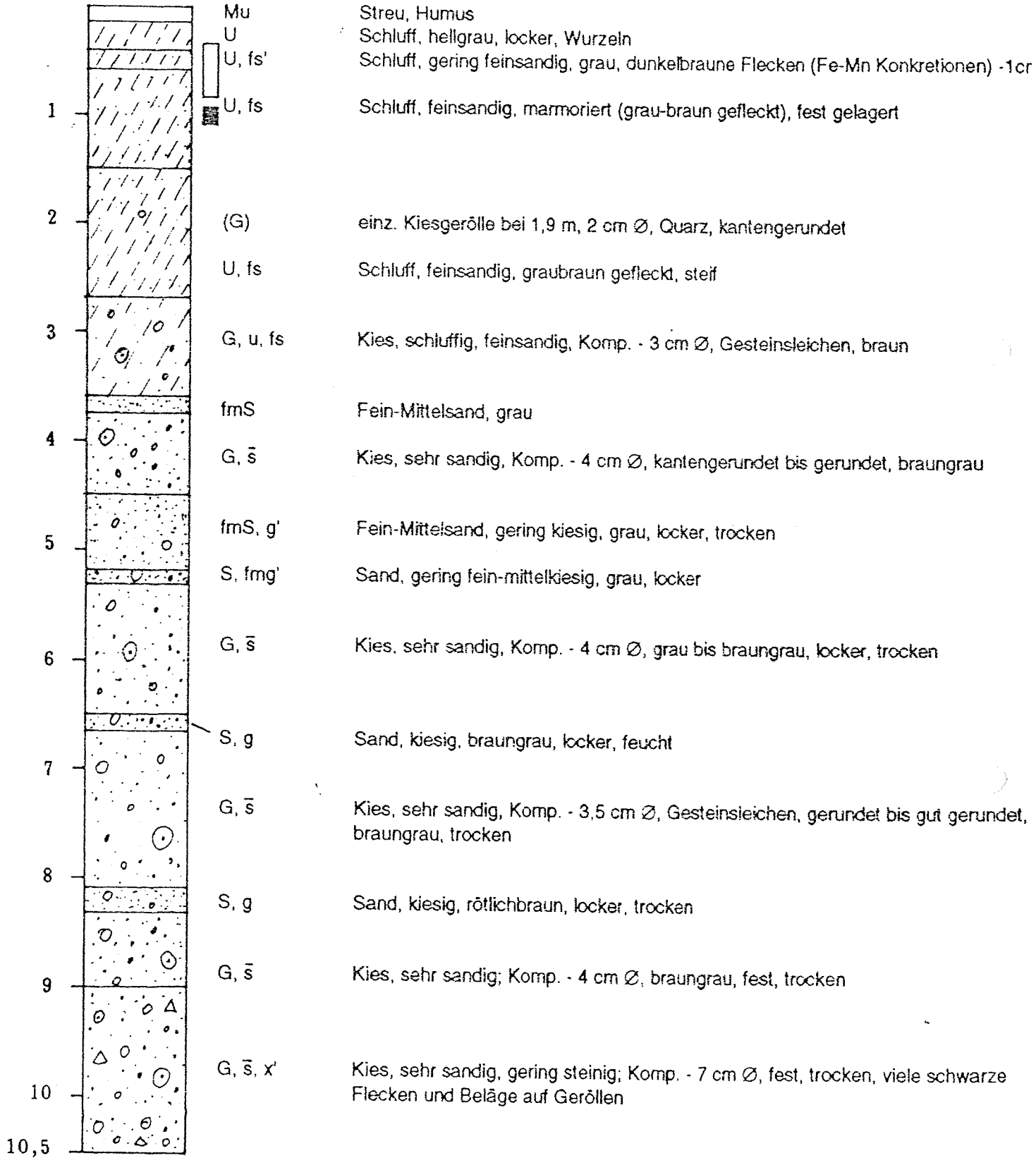
1:50

K3



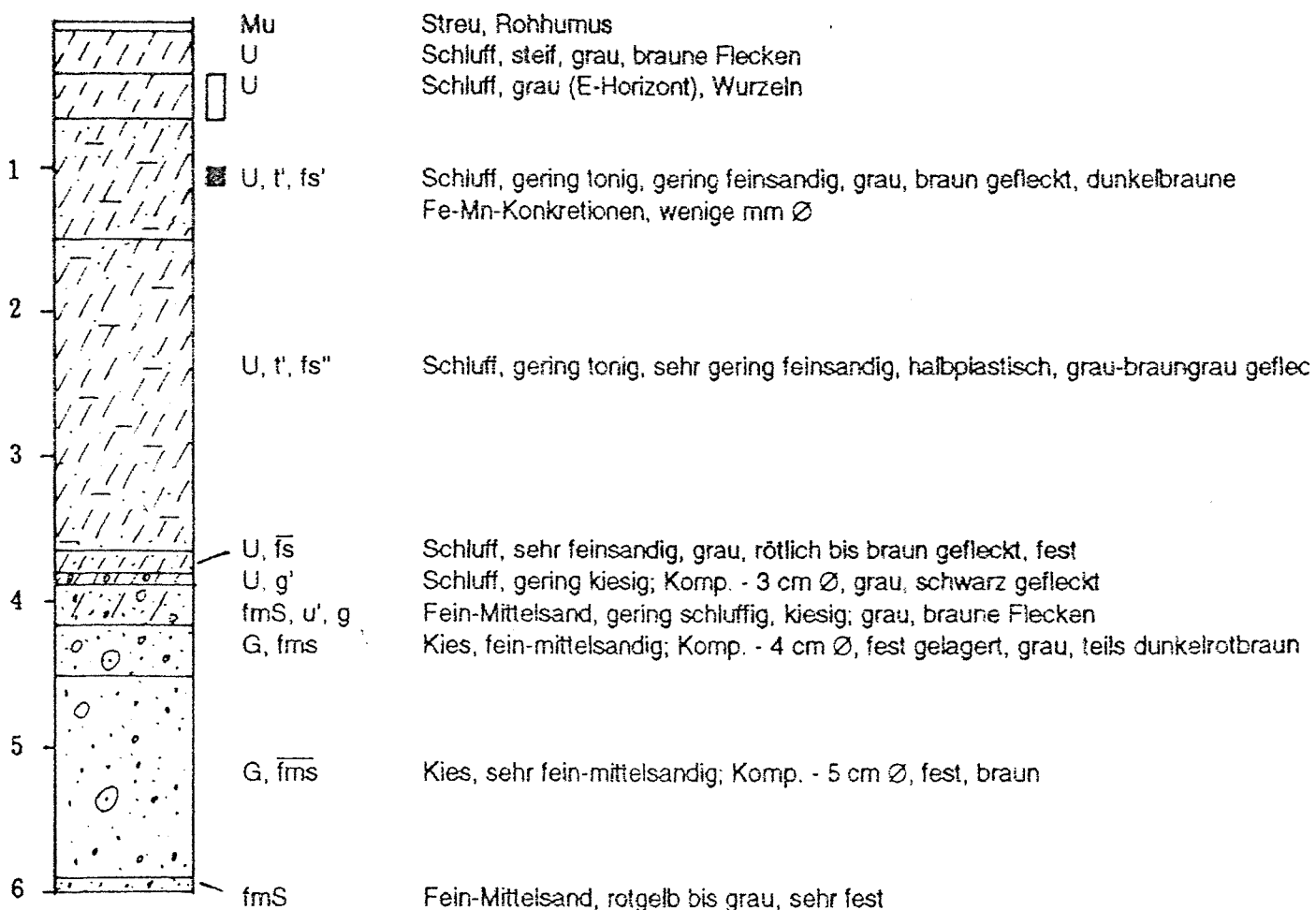
1:50

K4



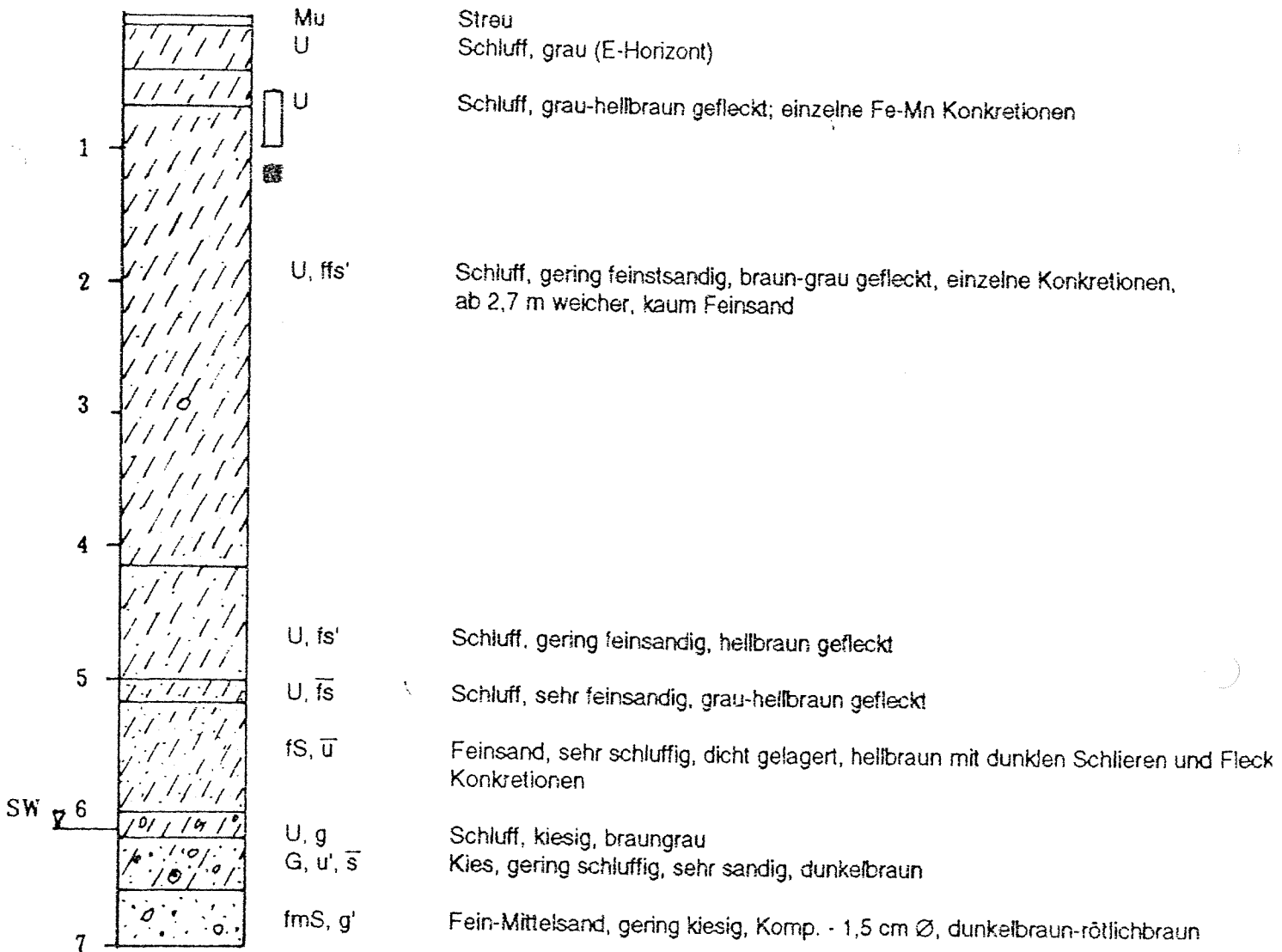
1:50

K5



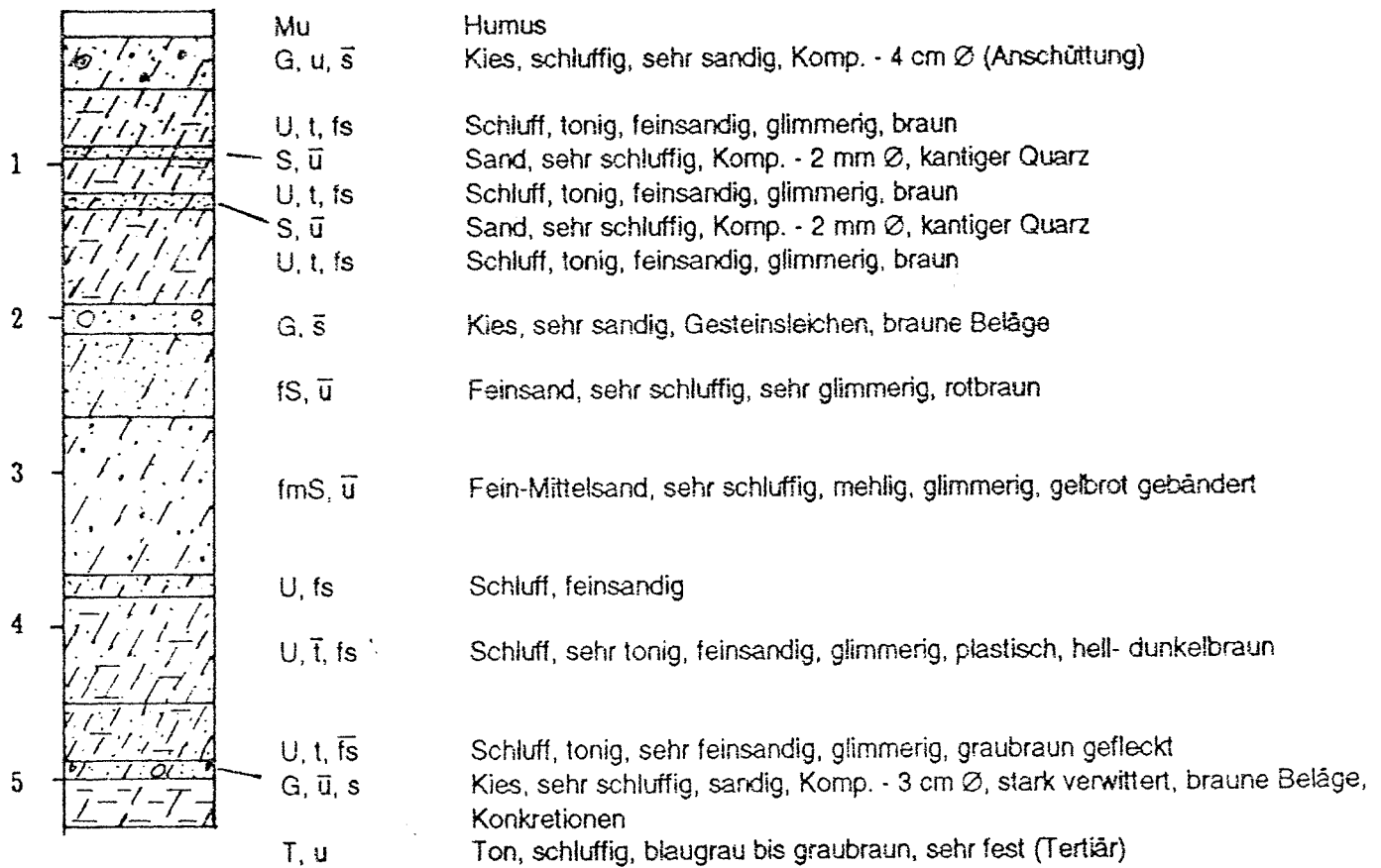
1:50

K6



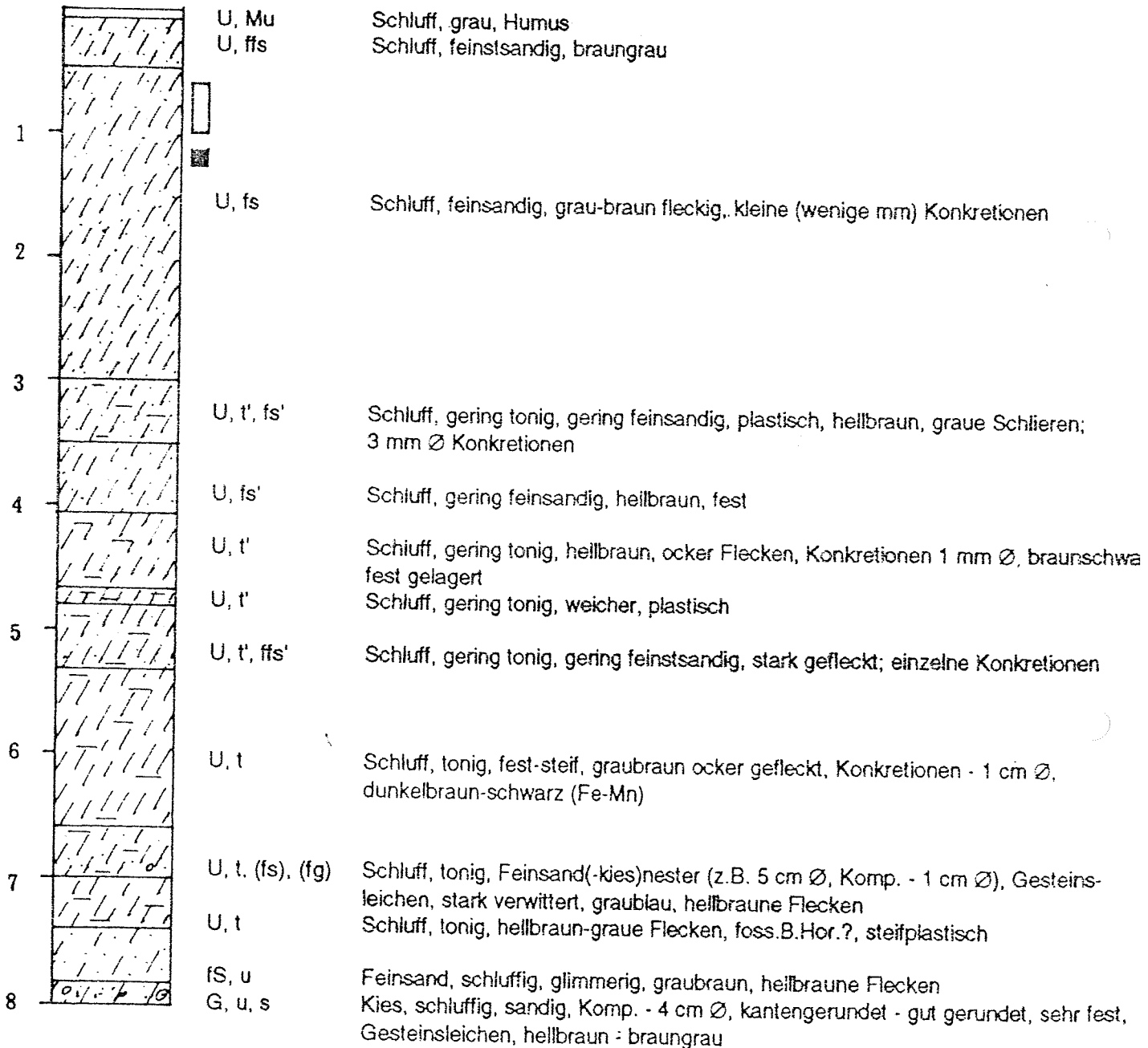
1:50

K7



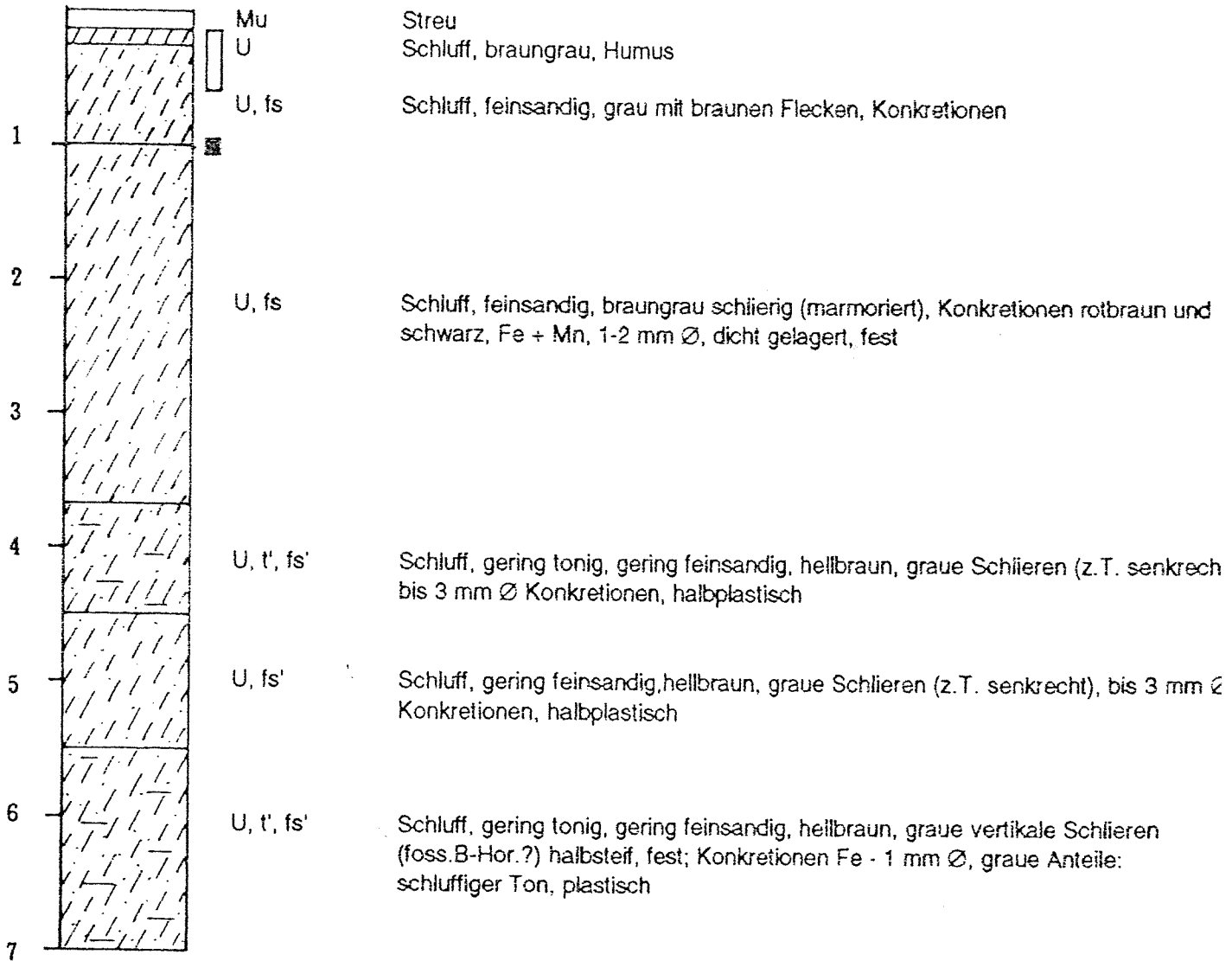
1:50

K 8



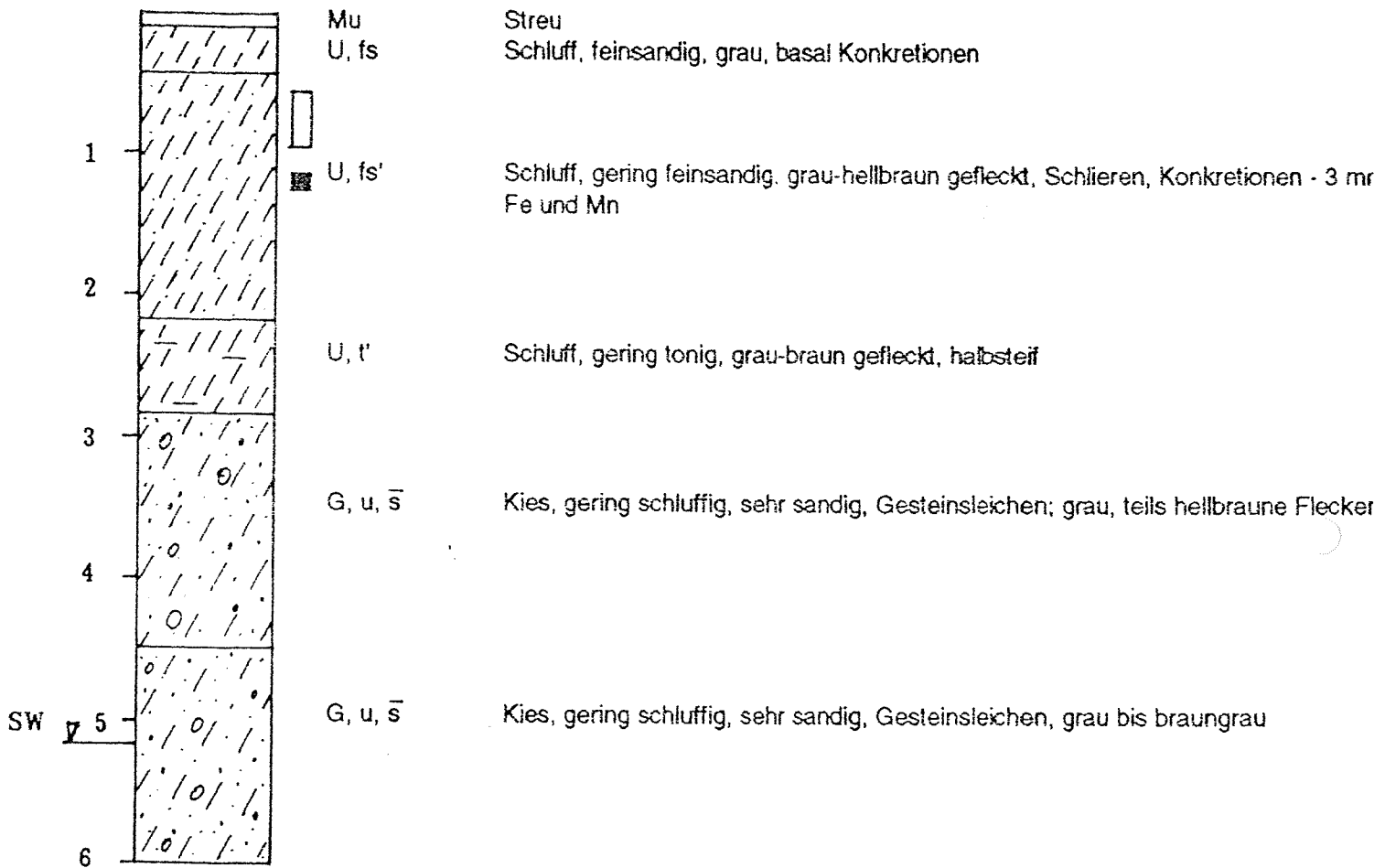
1:50

K9



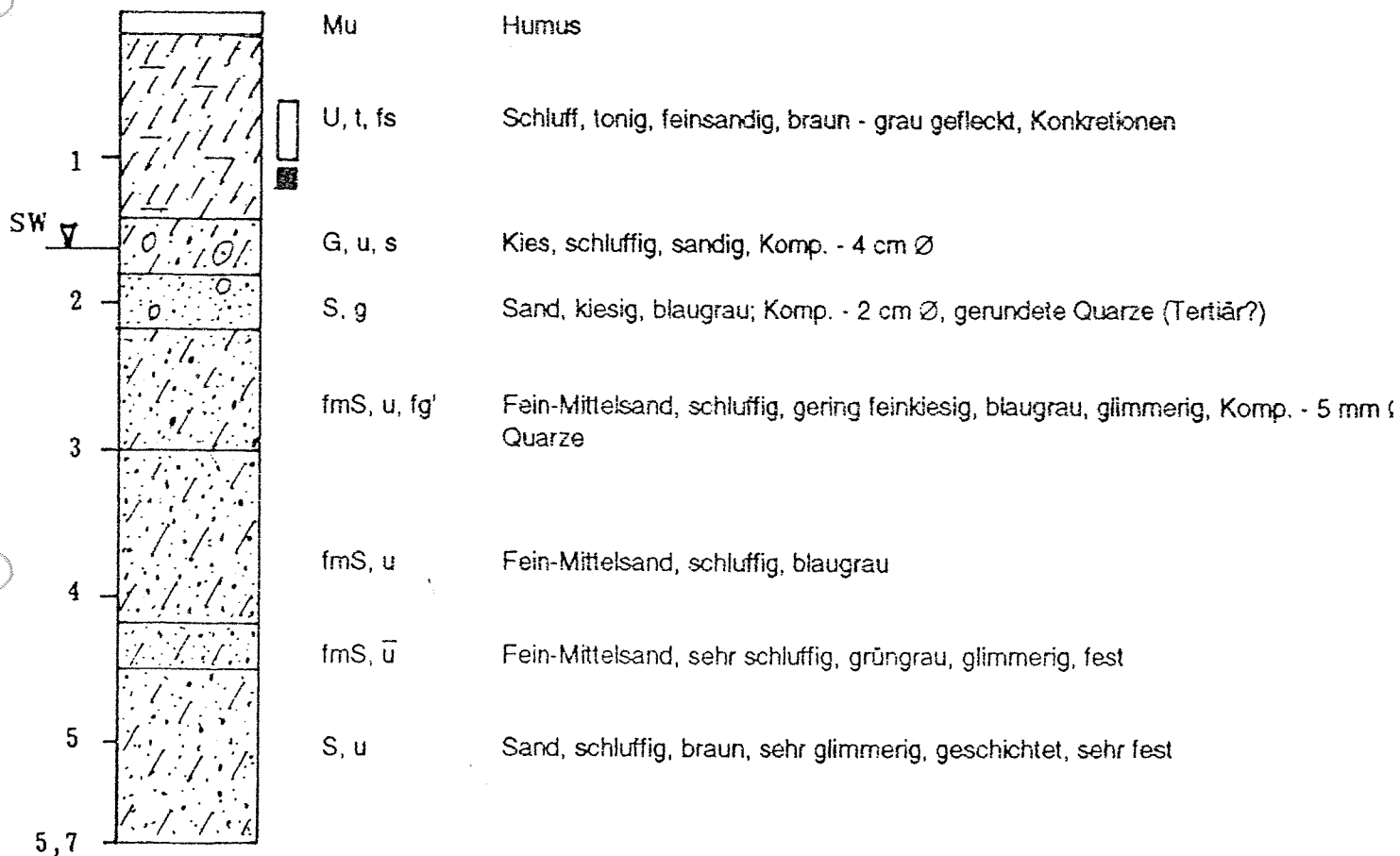
1:50

K10



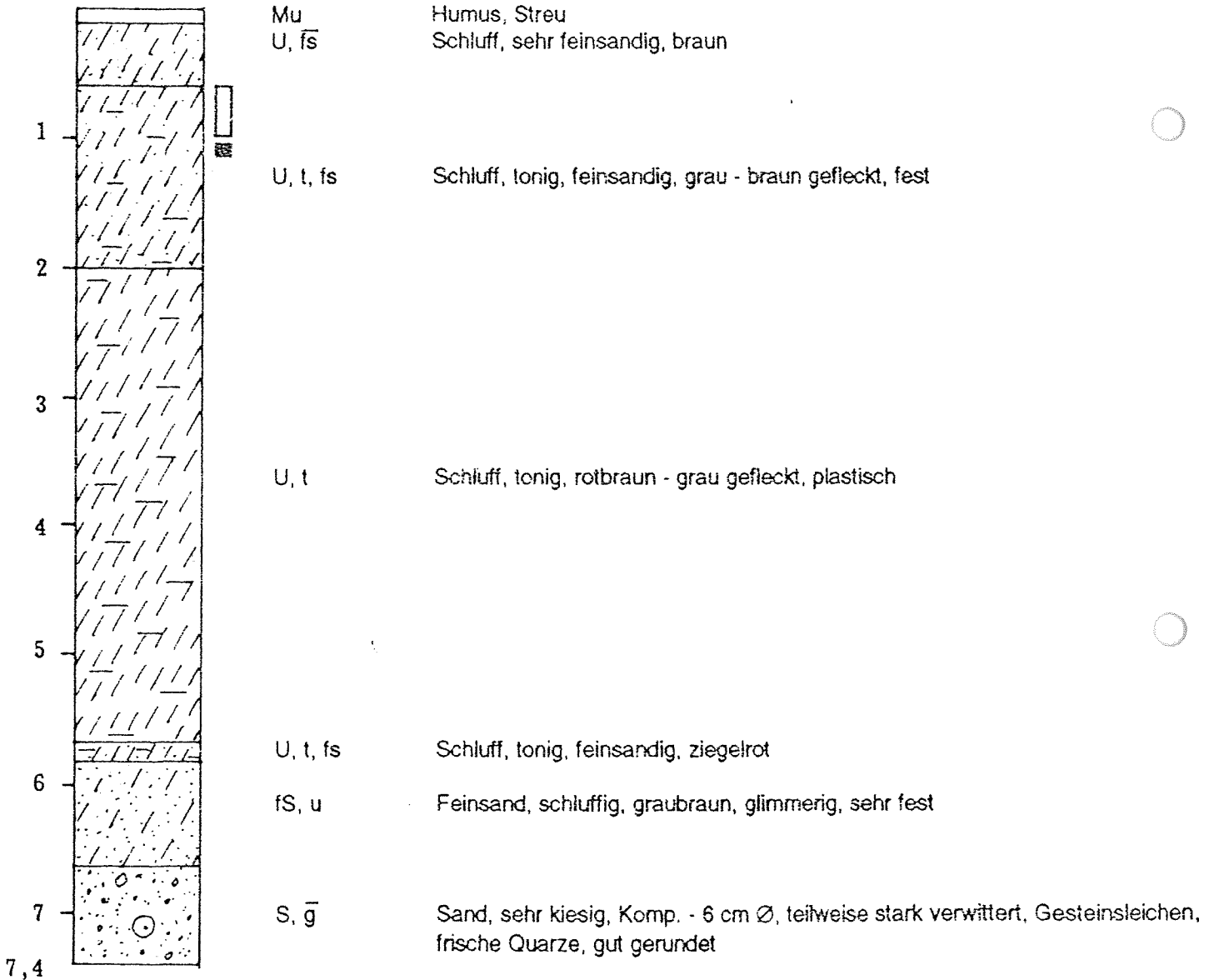
1:50

K 11



1:50

K12

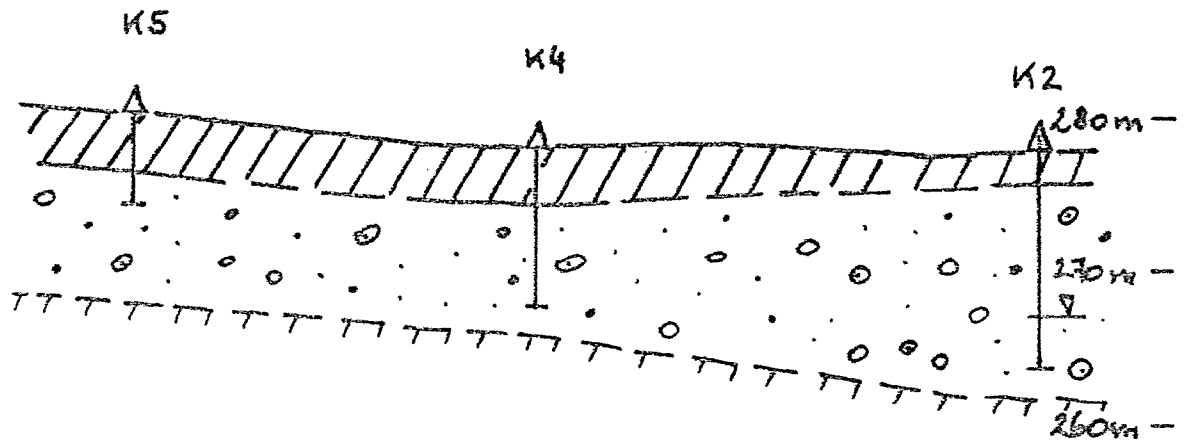


GEOLOGISCHER SCHNITT 5-4-2






NNE

1

SSW



LEGENDE

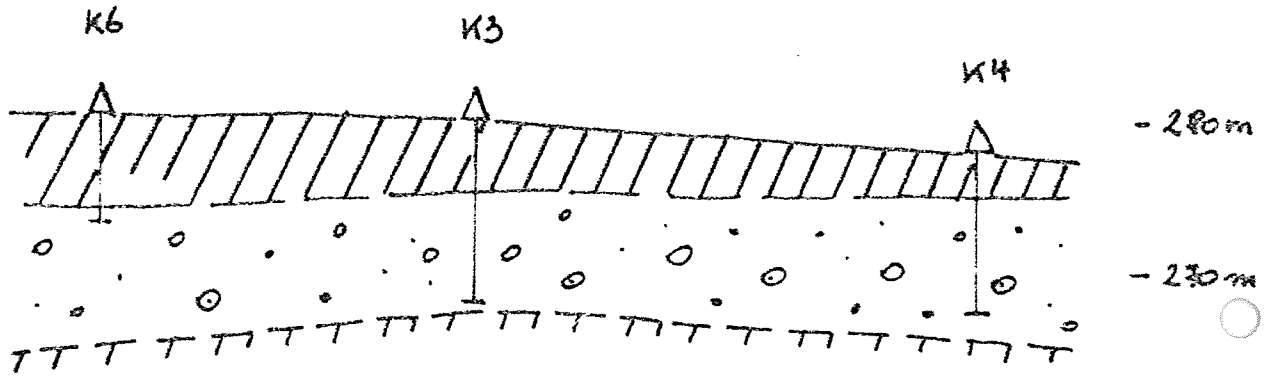
- △ Bohrpunkt
-  Anschüttung / Hanglehme / Kolluvium
-  Lehmdecke
-  Schotterkörper (Kies, Sand)
-  Oberkante der jungtertiären Schichtfolge
-  Grundwasserspiegel

M = 1:5000 / 500

GEOLOGISCHER SCHNITT 6-3-4

NW

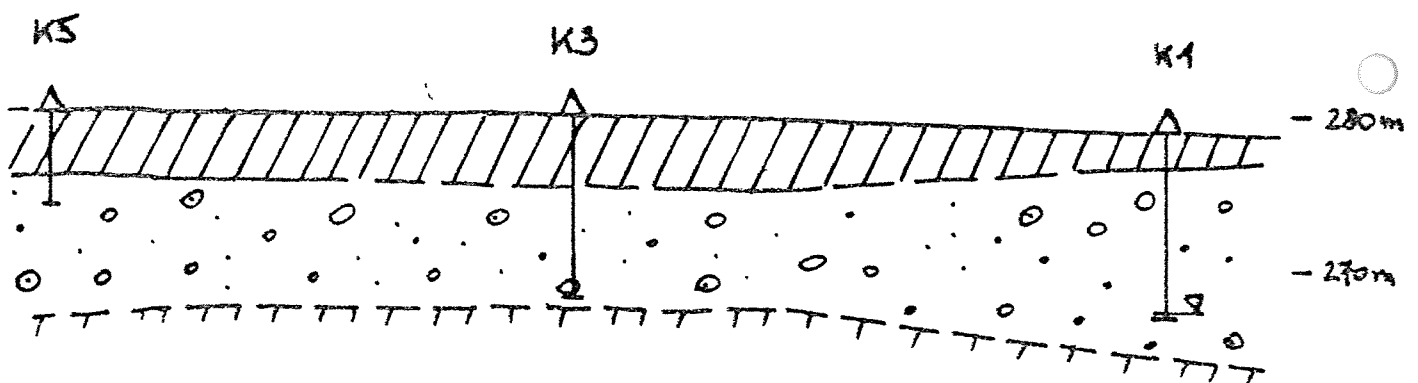
SE



GEOLOGISCHER SCHNITT 5-3-1

NE

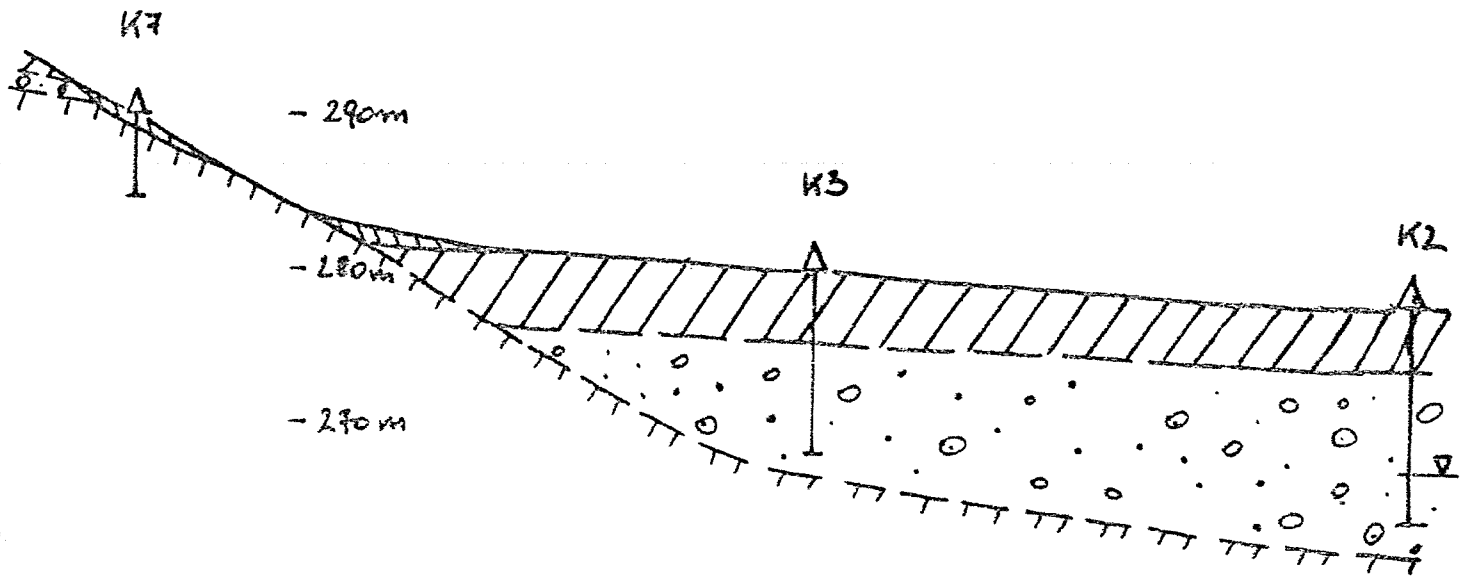
SW



GEOLOGISCHER SCHNITT 7-3-2

N

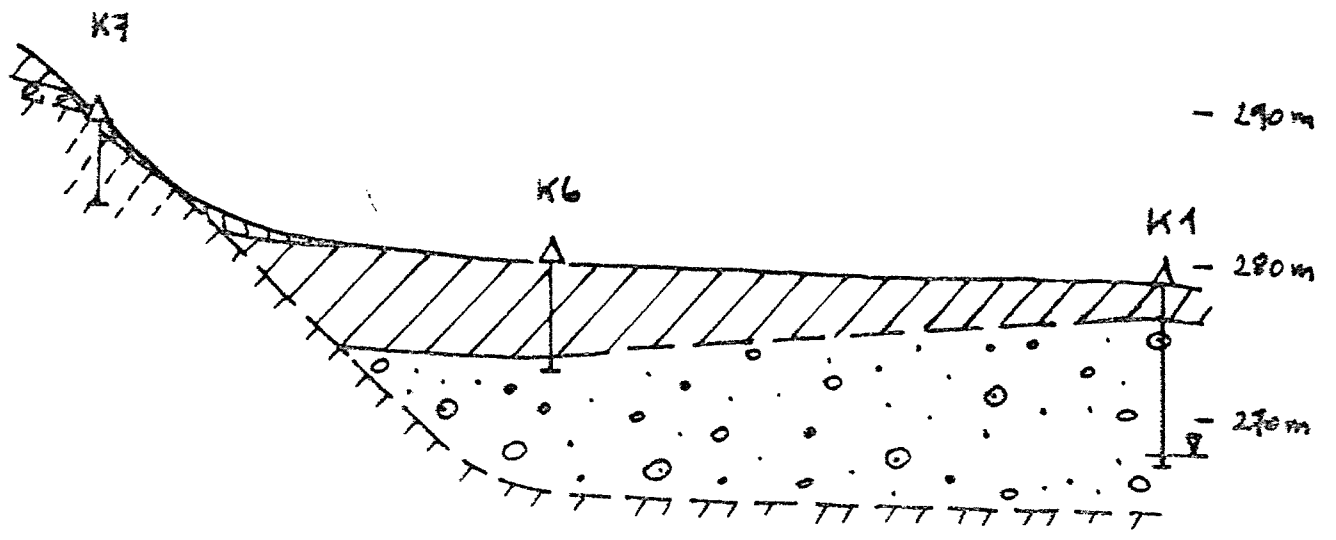
S



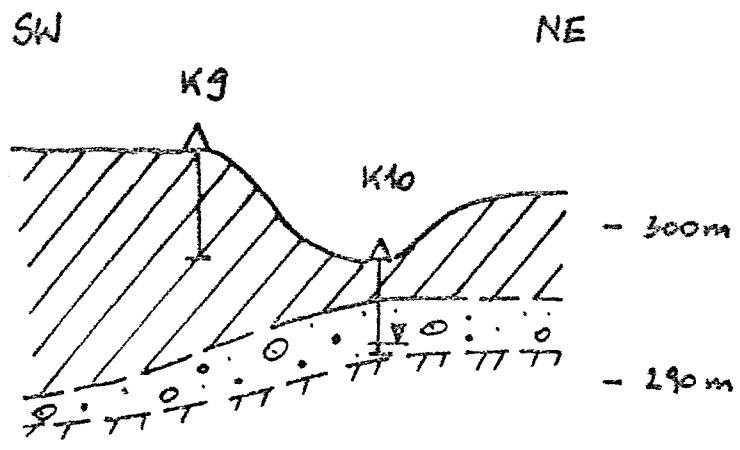
GEOLOGISCHER SCHNITT 7-6-1

N

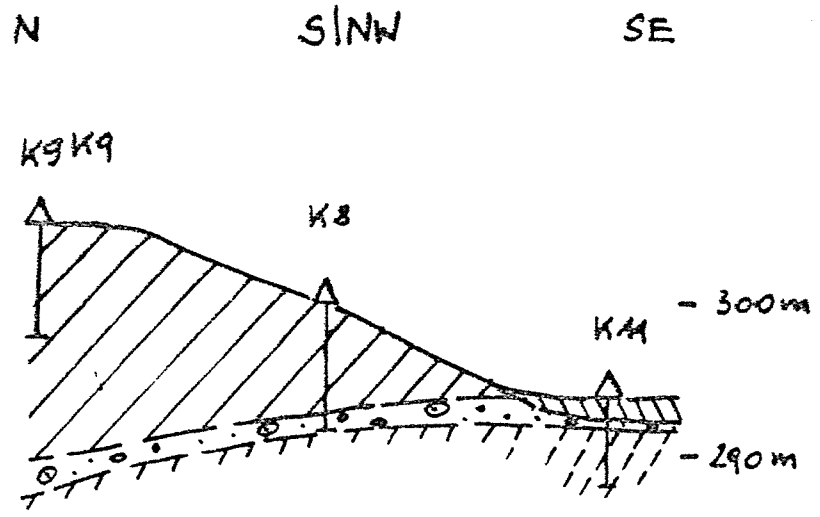
S



GEOLOGISCHER SCHNITT 9-10



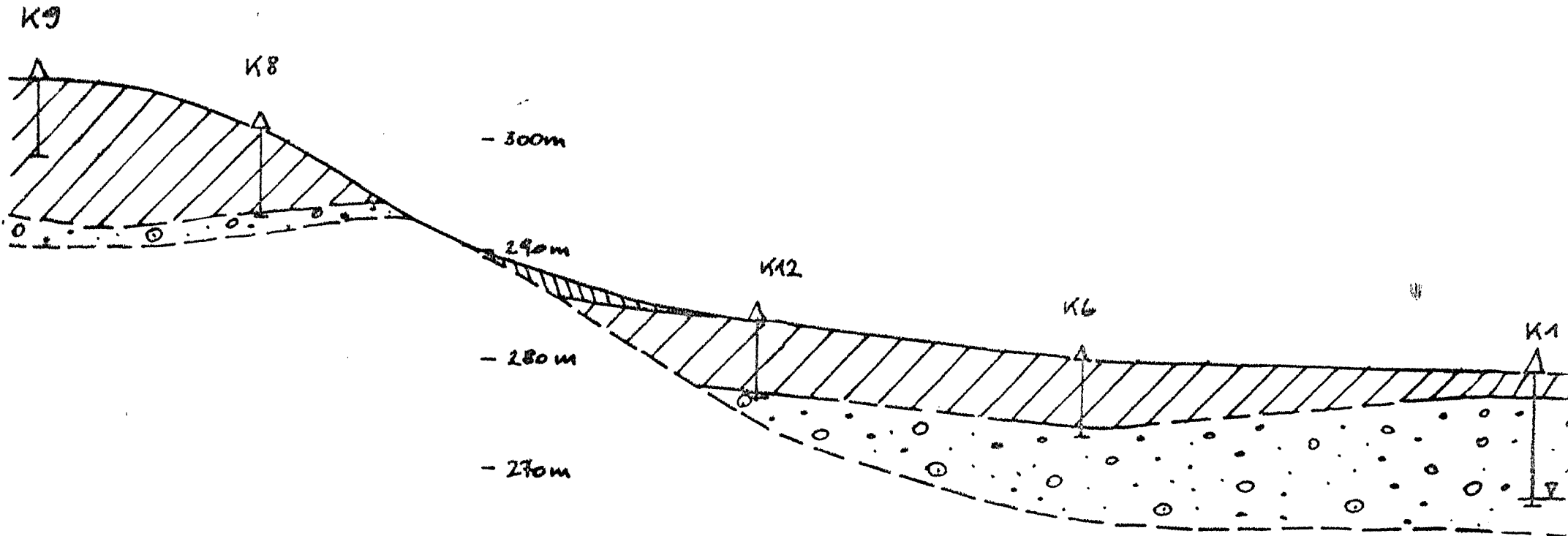
GEOLOGISCHER SCHNITT 9-8-11



GEOLOGISCHER SCHNITT 9-12-1

N

S





Beilage 4/1

AMT DER
STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG

STAATLICH AUTORISIERTE
BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
der Landesbaudirektion
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

DVR: 0087122

Forschungsgesellschaft
Joanneum
Institut für Hydrogeologie
Elisabethstraße 16
8010 Graz

Telefon: 0316/40-15-01
Telefax: 0316/40-15-01/38

Sachbearbeiter: *Thaler/Je*

GZ.: LBD 50 LB 7/2-92

Graz, am 20. Oktober 1992

PRÜFZEUGNIS

Nur gebührenfrei als Zeugnis
über vertragsgemäße Leistungen
an Gebietskörperschaften gemäß
Geb. Gesetz 1957, § 14, TP 14,
lit. (2), Zif. 13.

Ggst.: *Standortuntersuchung Karwald*

Auftraggeber: *Forschungsgesellschaft Joanneum, 8010 Graz*

Textseiten: 2

Beilagen: 7 Kornverteilungen (*graphisch und tabellarisch*)
1 Zusammenstellung der Bodenkennwerte

Ausfertigungen: *Auftraggeber, 2-fach*

1.0 Auftrag und Untersuchung

Die Boden- und Materialprüfstelle erhielt von der Forschungsgesellschaft Joanneum den Auftrag, an 7 ungestörten Bodenproben die Kornverteilung, den Durchlässigkeitsbeiwert und den natürlichen Wassergehalt sowie die Dichte zu ermitteln.

Am 30.7.1992 wurden der Boden- und Materialprüfstelle die o. a. 7 ungestörten Proben überbracht.

Alle Proben wurden in einer Tiefe von 0,6 - 1,0 m unter GOK entnommen.

Den Proben wurden folgende Labornummern zugeordnet:

<u>Probenbezeichnung</u>	<u>Labornummer</u>
K 3	372/92
K 5	373/92
K 6	374/92
K 8	375/92
K 9	376/92
K 10	377/92
K 12	378/92

2.0 Ergebnisse der Laborversuche

Die Kornverteilung wurde mittels kombinierter Sieb-Schlämmanalyse ermittelt.

Die Ergebnisse sind aus den Beilagen graphisch und tabellarisch ersichtlich.

2.2 Wassergehalt

An den ungestörten Bodenproben wurde der Wassergehalt mittels Ofentrocknung ermittelt.

Die Werte sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

2.3 Durchlässigkeitsbeiwert

Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes wurden die ungestörten Proben in einen Stechzylinder ϕ 100 mm eingebaut.

Durch Transportschäden konnten die Proben mit Lab.Nr. 376/92 und 378/92 nicht mehr in ungestörter Form bzw. mit ihrer natürlichen Lagerung eingebaut werden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte sind aus der Zusammenstellung der Bodenkennwerte ersichtlich.

Die Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes erfolgte bei fallender Druckhöhe und einem hydraulischen Gradienten von $i = 30$ durchgeführt.

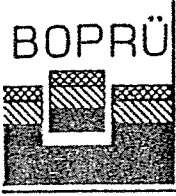
Der Sachbearbeiter:

(Off. Thaler)



Der Leiter:

(OBR. Dr. Auferbauer)



STAATLICH AUTORISIERTE
BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

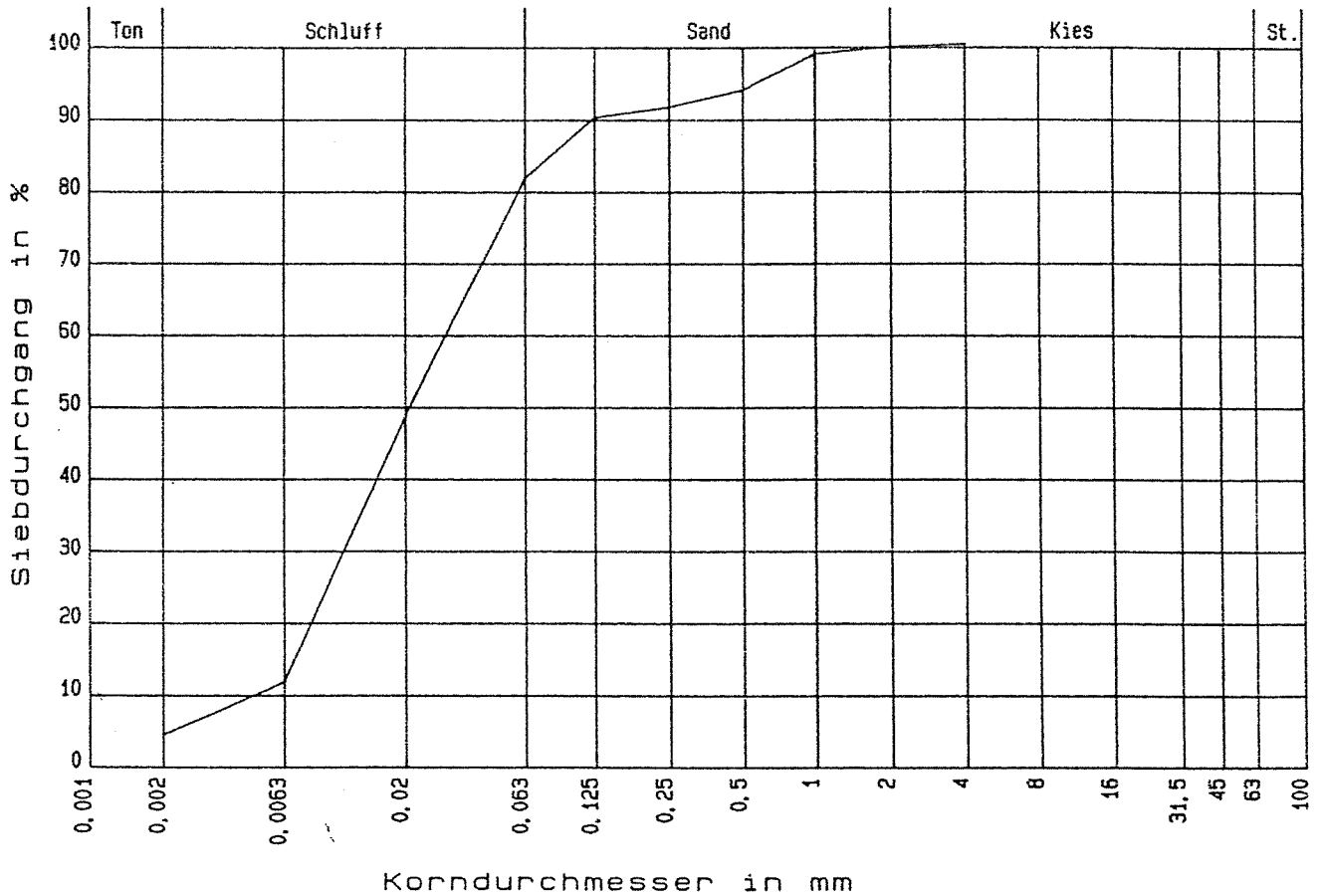
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19921014

Labor Nr.: 372/92

K 3

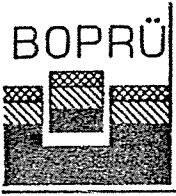
KORNVERTEILUNG



fs' u

Geprüft:





STAATLICH AUTORISIERTE
BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

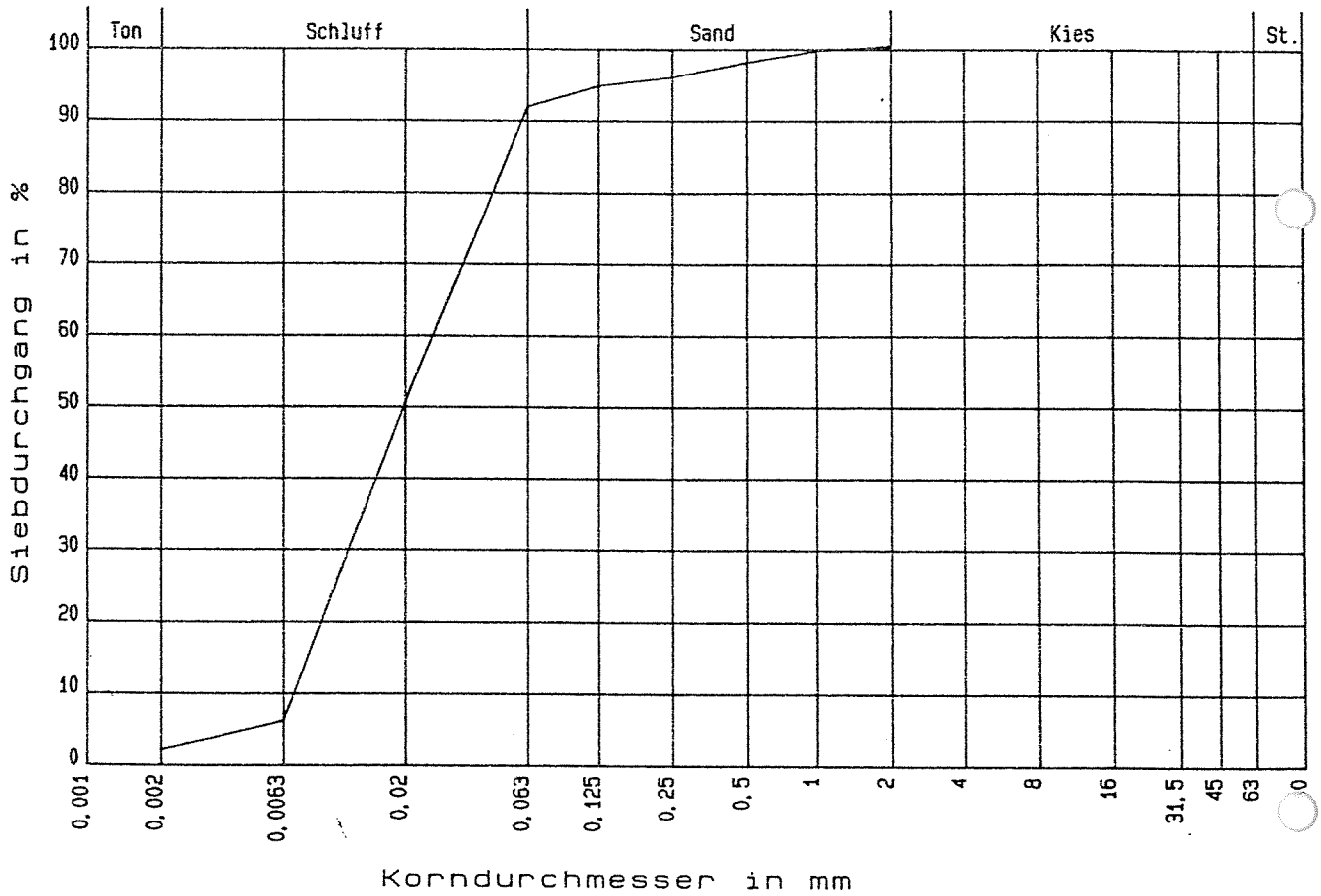
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19921015

Labor Nr.: 373/92

K5

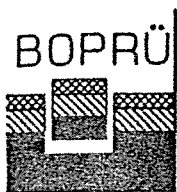
KORNVERTEILUNG



fs' 12

Geprüft:





STAATLICH AUTORISIERTE
BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

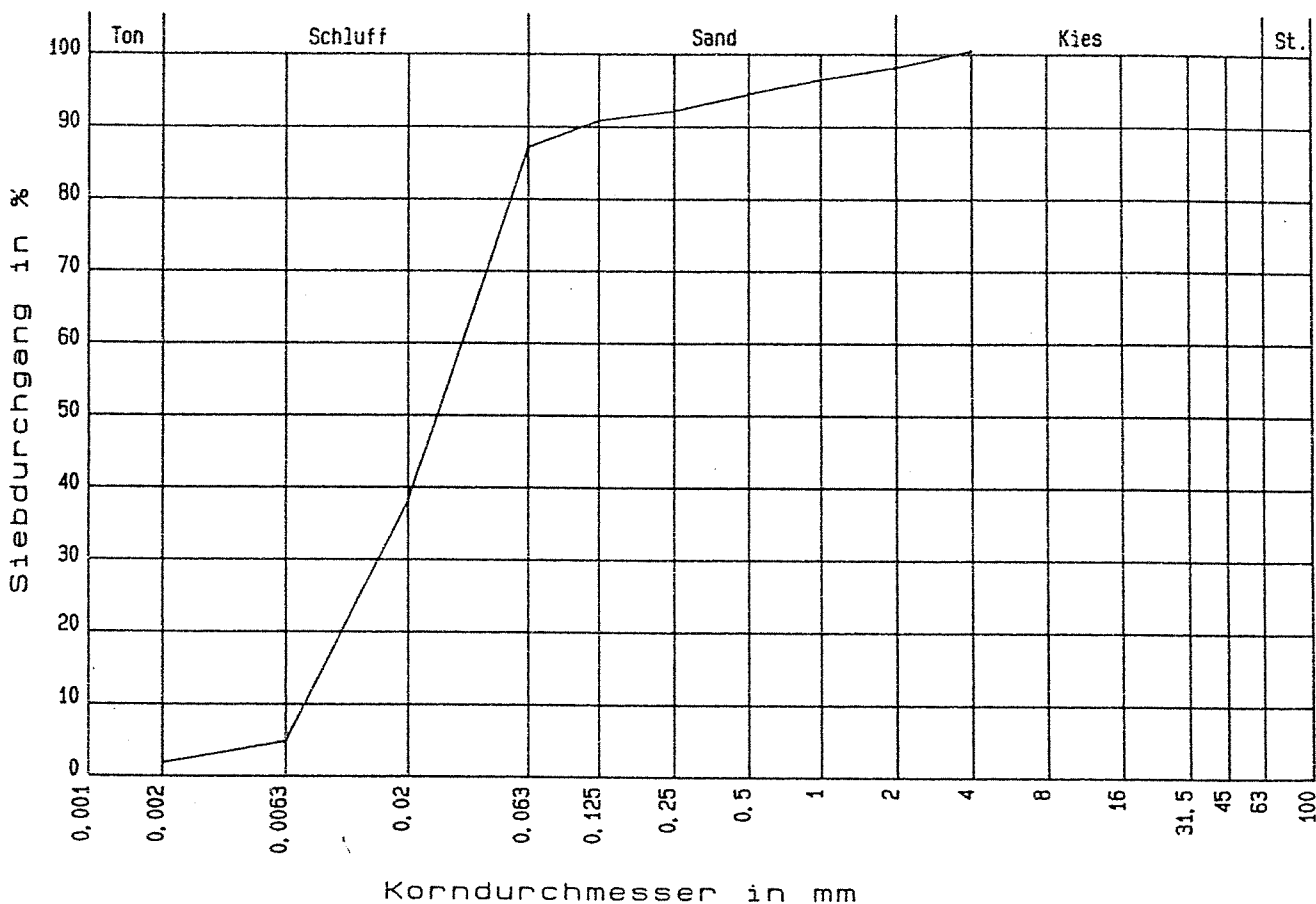
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19920715

Labor Nr.: 374/92

K6

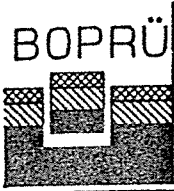
KORNVERTEILUNG



k' u

Geprüft:





STAATLICH AUTORISIERTE
BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

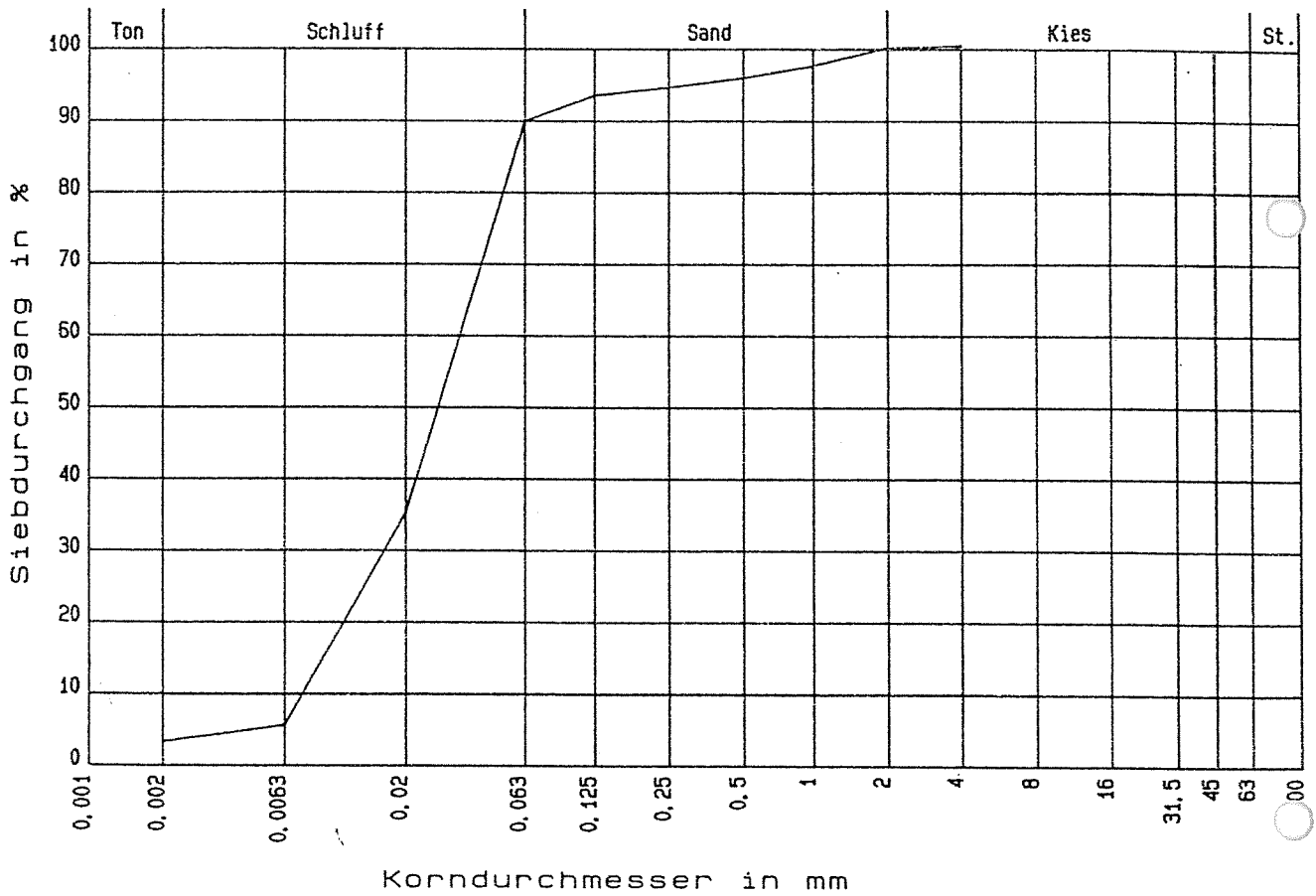
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19920715

Labor Nr.: 375/92

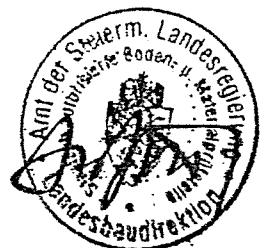
K 8

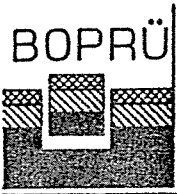
KORNVERTEILUNG



fs' u

Geprüft:





STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

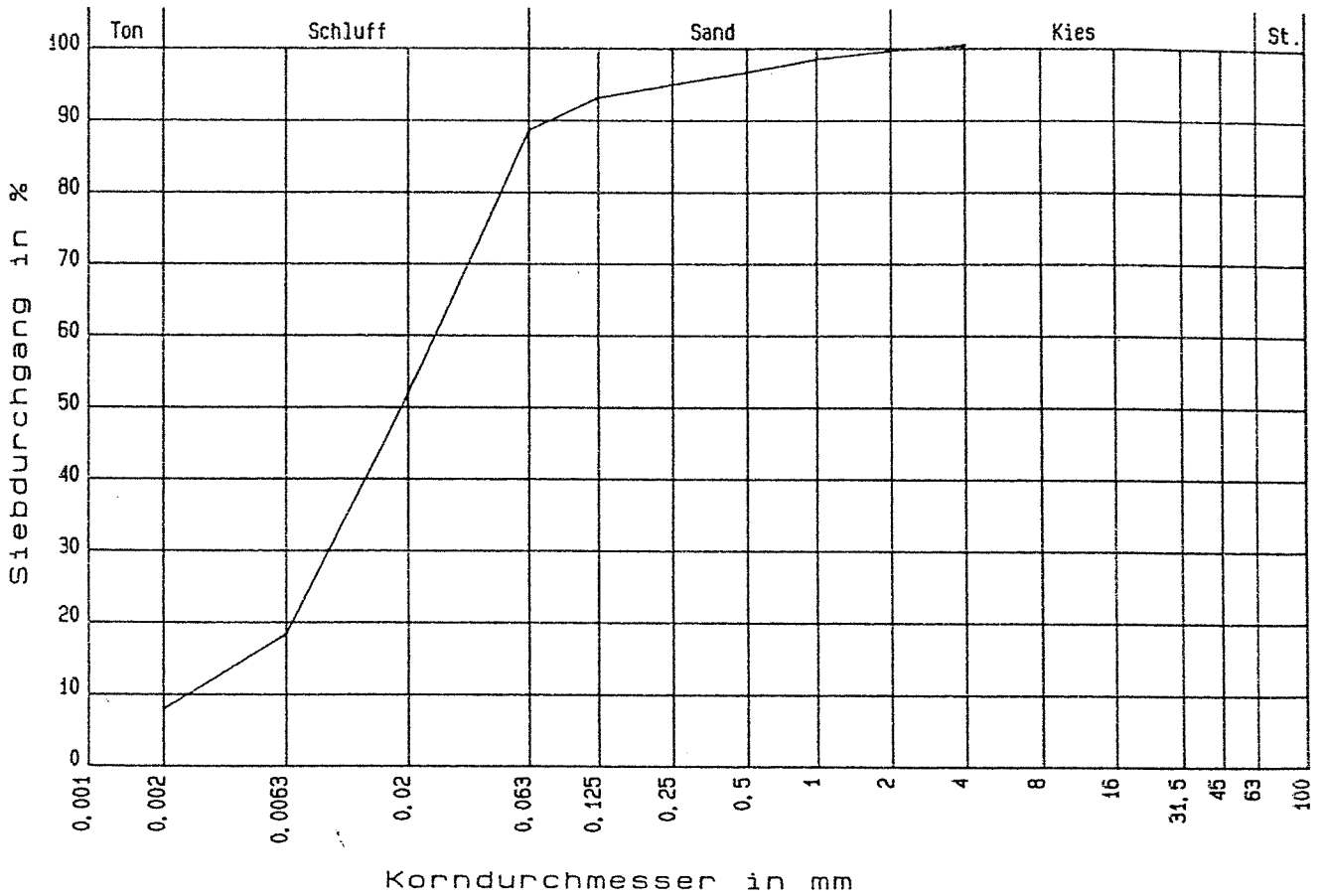
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19921015

Labor Nr.: 376/92

K 9

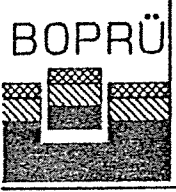
KORNVERTEILUNG



fs' 92

Geprüft:





STAATLICH AUTORISIERTE
BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

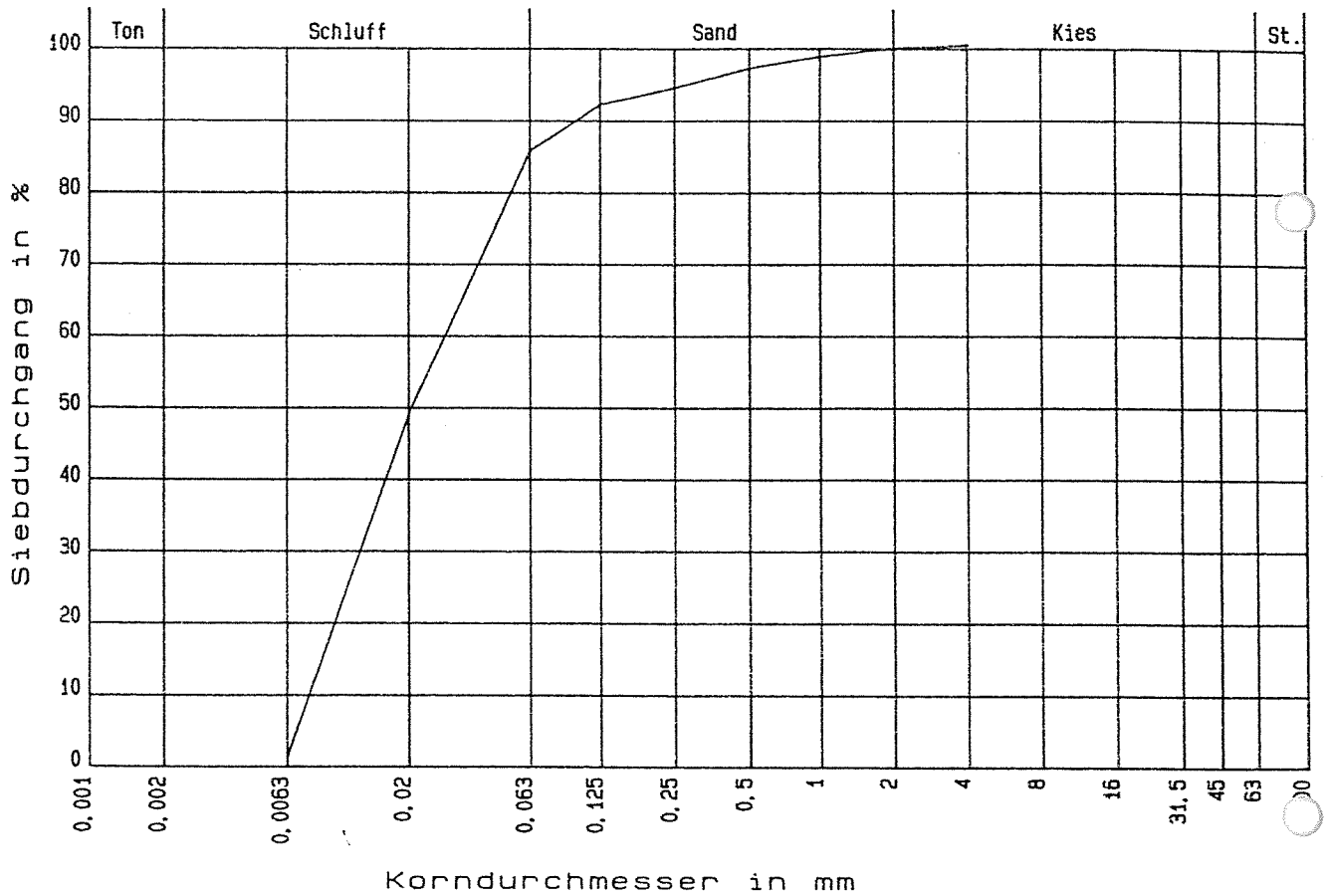
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19921015

Labor Nr.: 377/92

K10

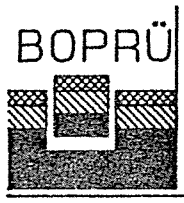
KORNVERTEILUNG



fest

Geprüft:





STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE

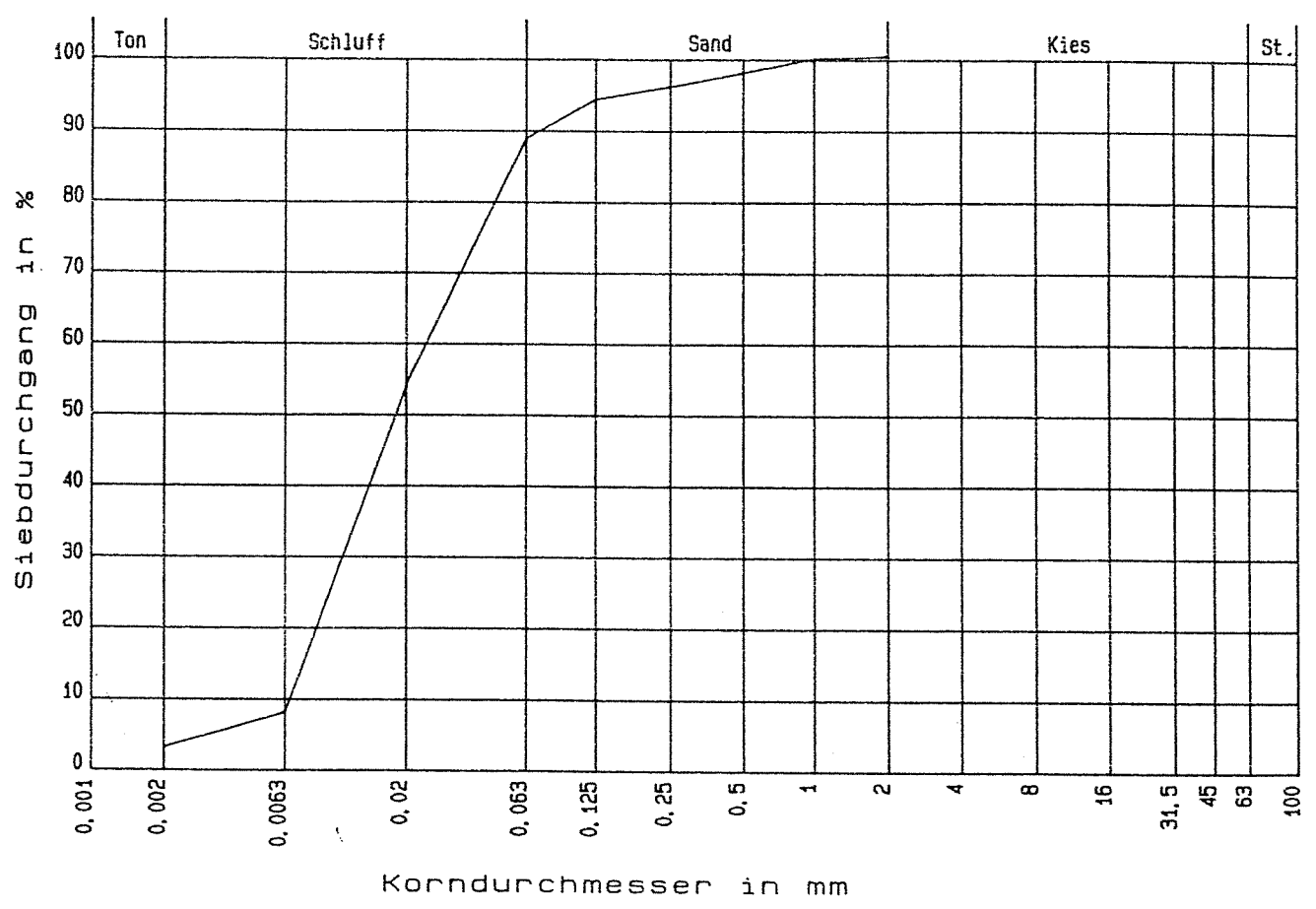
8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

Datum: 19921015

Labor Nr.: 378/92

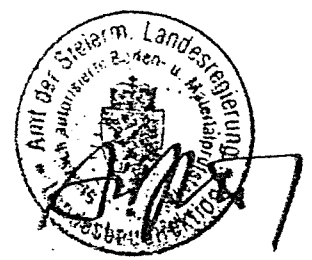
K 12

KORNVERTEILUNG



fs'u

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d.Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 14.10.92
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.:372/92
 Herkunft: Karwald Bez.Leibnitz Baulos:Deponie Karwald
 Tiefe unter GOK 0.6 -1.0 m Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
 Bohrung K 3 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :

Grob	∅ mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Fein	∅ mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	99.6	98.6	93.7	91.3	89.9		
Aräom.	mm ∅	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	81.5		48.6		11.7		4.5

Bodengruppe (ÖNORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U=D_{60}/D_{10}=$

Porenanteil = %
 Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler



Beilage 4/12

STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 15.10.92
Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 373/92
Herkunft: Karwald Bez. Leibnitz Baulos: Karwald
Tiefe unter GOK 0.6-1.0 m Straßenbez.:
Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
Bohrung K 5 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :								
Grob	∅ mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fein	∅ mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	100.0	99.3	97.7	95.6	94.4		
Aräom.	mm ∅	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	91.5		50.4		6.1		2.1

Bodengruppe (ÖNORM B 4400):
Ungleichförmigkeitszahl $U=D_{60}/D_{10}=$

Porenanteil = %
Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler

geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARKE

Datum d. Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 15.07.92
Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 374/92
Herkunft: Karwald Bez. Leibnitz Baulos: Karwald
Tiefe unter GOK 0.6 - 1.0 m Straßenbez.:
Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
Bohrung K 6 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :

Grob	∅ mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Fein	∅ mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	97.7	96.0	94.0	91.7	90.4		
Aräom.	mm ∅	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	86.7		37.9		4.8		1.8

Bodengruppe (ÖNORM B 4400): Porenanteil = %
Ungleichförmigkeitszahl U=D60/D10= Wirksame Korngröße d10 = mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler

geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 15.07.92
Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 375/92
Herkunft: Karwald Bez. Leibnitz Baulos: Karwald
Tiefe unter GOK 0.6 - 1.0 m Straßenbez.:
Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
Bohrung K 8 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :

Grob	∅ mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Fein	∅ mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	99.7	97.2	95.5	94.2	93.1		
Fräom.	mm ∅	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	89.5		35.1		5.6		3.3

Bodengruppe (ÖNORM B 4400): Porenanteil = %
Ungleichförmigkeitszahl U=D60/D10= Wirksame Korngröße d10 = mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler

geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d.Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 15.10.92
Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.:376/92
Herkunft: Karwald Bez.Leibnitz Bauort:Karwald
Tiefe unter GOK 0.6 - 1.0 m Straßenbez.:
Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
Bohrung K 9 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :

Grob	ø mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Fein	ø mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	99.2	98.0	96.2	94.5	92.7		
Aräom.	mm ø	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	88.2		51.7		18.2		7.9

Bodengruppe (ÖNORM B 4400): Porenanteil = %
Ungleichförmigkeitszahl U=D60/D10= Wirksame Korngröße d10 = mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler

geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 15.10.92
Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 377/92
Herkunft: Karwald Bez. Leibnitz Baulos: Karwald
Tiefe unter GOK 0.6 - 1.0 m Straßenbez.:
Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
Bohrung K 10 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :

Grob	∅ mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Fein	∅ mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	99.6	98.4	96.8	94.1	91.8		
Aräom.	mm ∅	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	85.4		49.0		1.3		0.0

Bodengruppe (ÖNORM B 4400): Porenanteil = %
Ungleichförmigkeitszahl U=D60/D10= Wirksame Korngröße d10 = mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler

geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARCK

Datum d.Probenent.: . . . Eingang: 30.07.92 Ausgang: 15.10.92
Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.:378/92
Herkunft: Karwald Bez.Leibnitz Baulos:Karwald
Tiefe unter GOK 0.6 - 1.0 Straßenbez.:
Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
Bohrung K 12 Gestört() Ungestört(*) eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGÄNGE

1. KURVE :

Grob	∅ mm	100	63	45	31,5	16	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fein	∅ mm	2	1	0,5	0,25	0,125		
	D%	100.0	99.7	97.7	95.7	94.0		
Aräom.	mm ∅	0,063		0,02		0,0063		0,002
	D%	88.5		54.0		8.1		3.2

Bodengruppe (ÖNORM B 4400): Porenanteil = %
Ungleichförmigkeitszahl U=D60/D10= Wirksame Korngröße d10 = mm

Anmerkung:

bearbeitet: Thaler



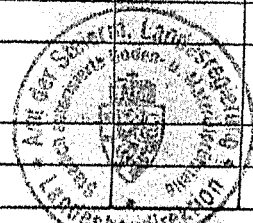
geprüft:

Baulos: Karwald

zu GZ.: LBD 50 LB 7/2-92

ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENKENNWERTE VON
UNGESTÖRTEN UND GESTÖRTEN BODENPROBEN

Aufschlußbezeichnung		K 3	K 5	K 6	K 8	K 9	K 10	K 12						
Labor Nr.		372/92	373/92	374/92	375/92	376/92	377/92	378/92						
Tiefe in m / Proben OK		0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0						
absolute Höhe / Proben OK														
Kornverteilung														
Schlämmanalyse														
Bodenkurzbezeichnung	n ÖNORM B440													
Dichte	ρ [t/m ³]	1,89	1,88	1,90	1,96	1,68	1,93	1,96						
Wassergehalt	w [%]	28,2	18,3	25,4	21,0	25,2	20,8	23,0						
Trockendichte	ρ_d [t/m ³]	1,47	1,59	1,51	1,62	1,34	1,60	1,59						
Korndichte	ρ_c [t/m ³]													
Porenanteil	n n _w n _a													
Porenzahl	e													
Sättigungsgrad	S _r [%]													
Proctor	ρ_{Pr} [t/m ³]													
	w _{Pr} [%]													
	D _{Pr} [%]													
Atterberggrenzen	w _L [%]													
	w _P [%]													
Bildsamkeitszahl	I _p [%]													
Konsistenzzahl	I _c													
Scherparameter	φ [°]													
	c [MN/m ²]													
einax. Druckfestigkeit	q _u [MN/m ²]													
Steifemodul i. d. Lastbereichen	E _s [MN/m ²] σ [MN/m ²]													
Durchlässigkeitsbeiwert	k [m/s]	1,3x10 ⁻⁸	2,5x10 ⁻⁸	1,3x10 ⁻⁷	8,7x10 ⁻⁹		1,0x10 ⁻⁷							
Glühverlust	V _{gl} [%]													



Beilage 1/178

GEOELEKTRISCHE MESSUNGEN IM KARWALD - WAGENDORF (A. Beyer)

1. Methodik

Im Bereich der Auswahlflächen für die geplante Mülldeponie wurden geoelektrische Tiefensondierungen durchgeführt, mit dem Ziel, Informationen über den Aufbau des Untergrundes zu erhalten.

Für die Tiefensondierungen wurde das Schlumberger - Verfahren gewählt, bei dem die Stromelektroden im logarithmischen Abstand nach außen versetzt werden, wodurch sich die Eindringtiefe in den Untergrund vergrößert.

2. Aussagesicherheit (Prognosesicherheit)

Die Aufstellungslängen wurden so gewählt, daß eine Eindringtiefe bis 15 m gewährleistet war. Allerdings verringert sich ab einer Tiefe von ca. 8 m die Aussagesicherheit, da durch die großen Aufstellungslängen ($AB/2 = 68,1$ m) Lateraleffekte, aufgrund der Inhomogenität des gemessenen Materials, auftreten und die gemessenen Widerstandswerte nur als Gebietsmittelwerte gewertet werden können.

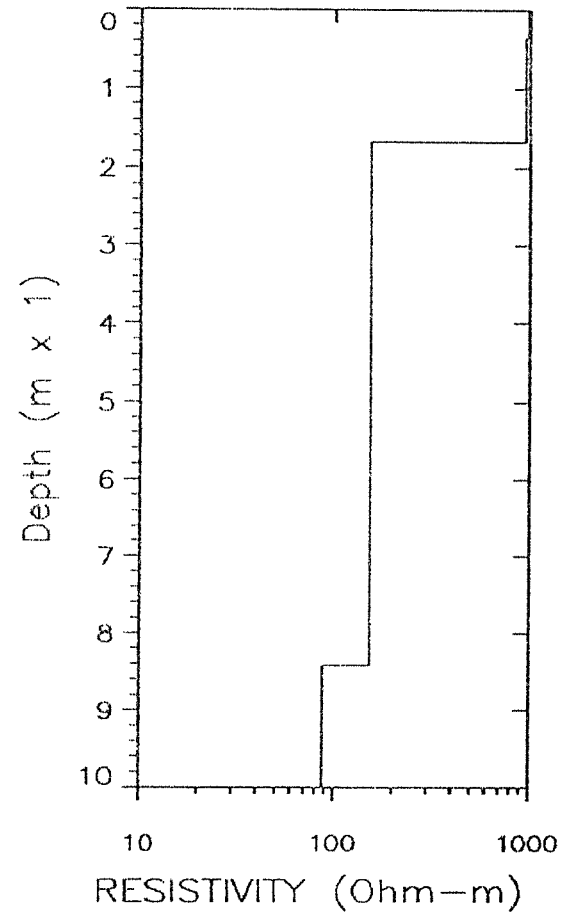
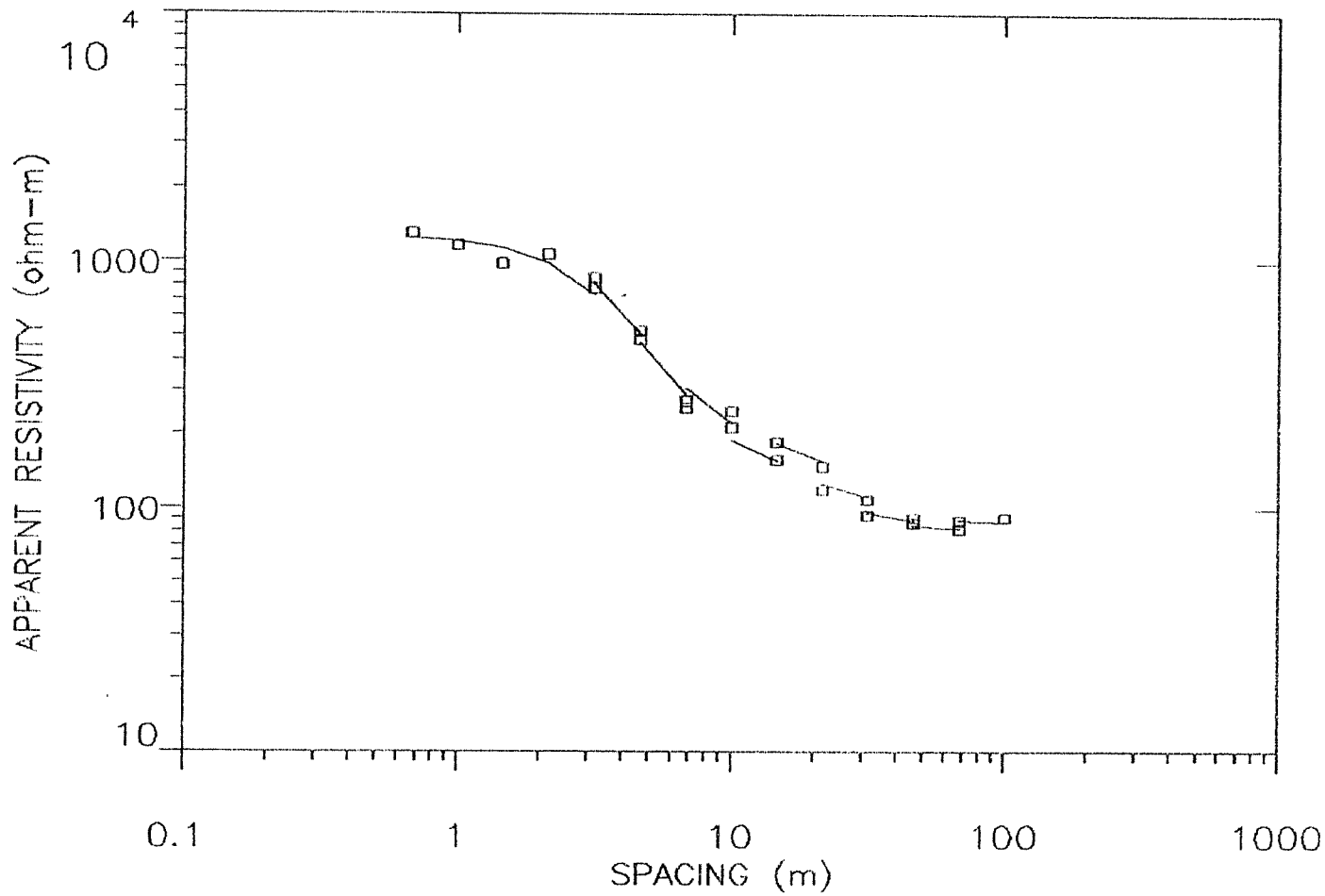
3. Ergebnisse

Die Schichtwiderstände der 25 Sondierungen zeigen einen mehr oder weniger homogenen Aufbau feinklastischer Sedimente bis in ca. 3 - 5 m Tiefe. Darunter weisen höhere Widerstandswerte auf das Vorhandensein einer grobklastischen Sedimentserie hin. Der Untergrund (ab ca. 12 m) wird von Widerstandswerten zwischen 30 - 240 Ohm.m gebildet, die fein- bis mittelklastischen Sedimenten zuzuordnen sind.

Lithologische Zuordnung der spezifischen Schichtwiderstände anhand der Bohrungen im Liegenden der bis zu 0,7 m mächtigen Verwitterungsschwarte:

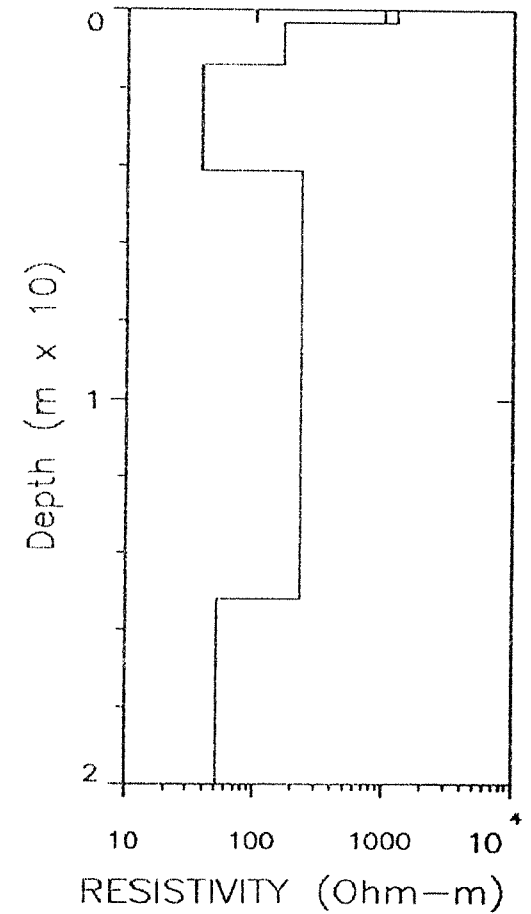
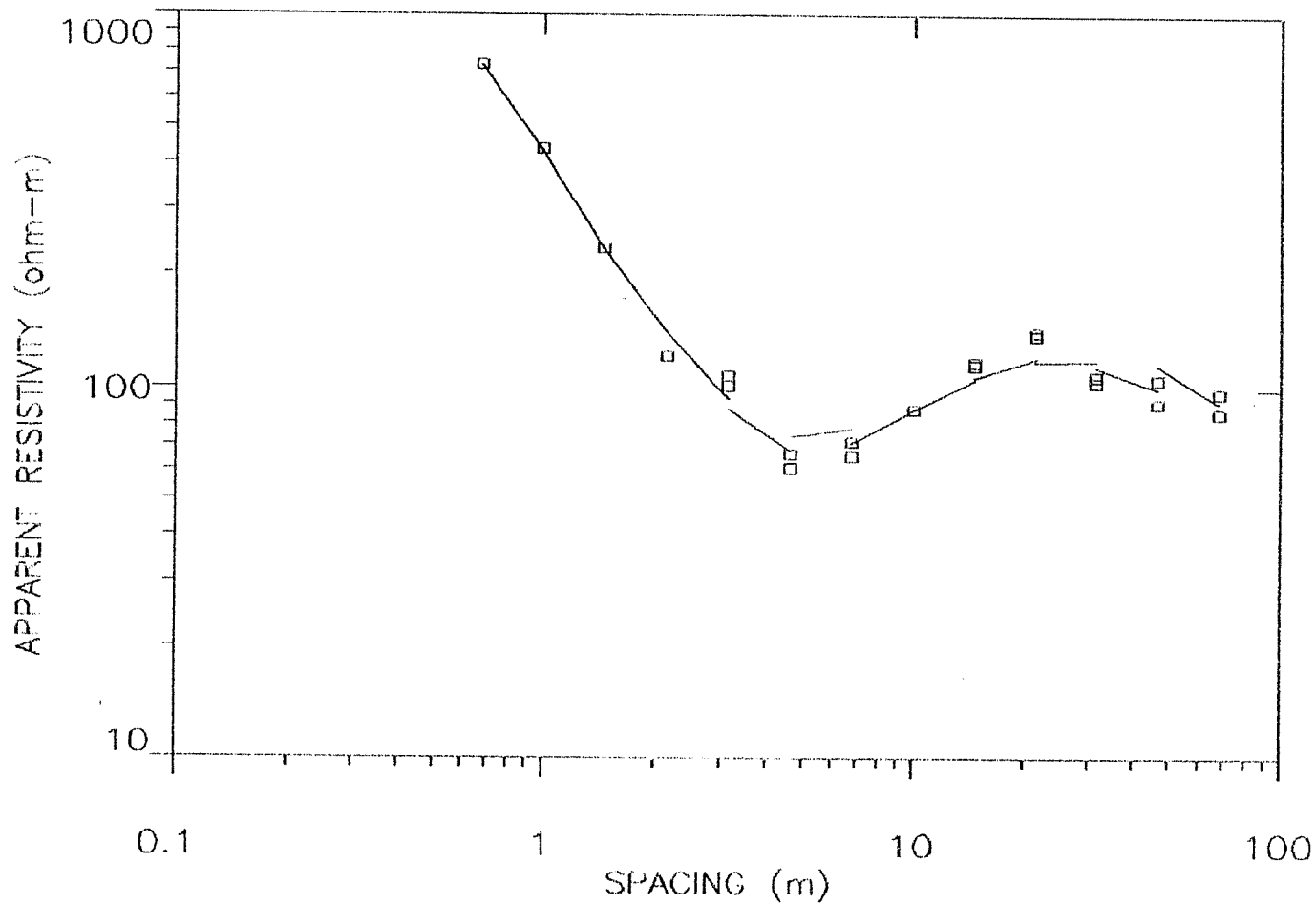
Schluff, sandig, tonig, Schluff - Sand - Wechsellagerung:	39 - 130 Ohm.m
Sand, kiesig, schluffig (z.T. wasserführend):	130 - 300 Ohm.m
Kies, sandig, schluffig (z.T. feucht):	300 - 800 Ohm.m
Kies- Sand - Schluff - Wechsellagerung (trocken, z.T. festgelagert):	1500 - > 8000 Ohm.m

Der spezifische Widerstand der Verwitterungsschicht schwankt zwischen 117 und 2672 Ohm.m. Dies geht nur zum geringeren Teil auf eine unterschiedliche lithologische Zusammensetzung, hauptsächlich aber auf den stark wechselnden Feuchtigkeitsgehalt (Austrocknung) der obersten Bodenschichten zurück.



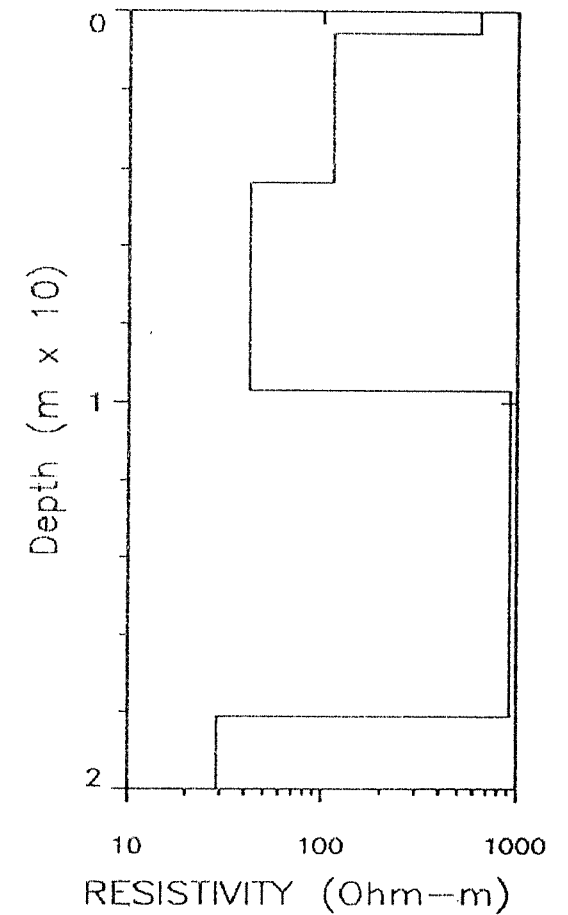
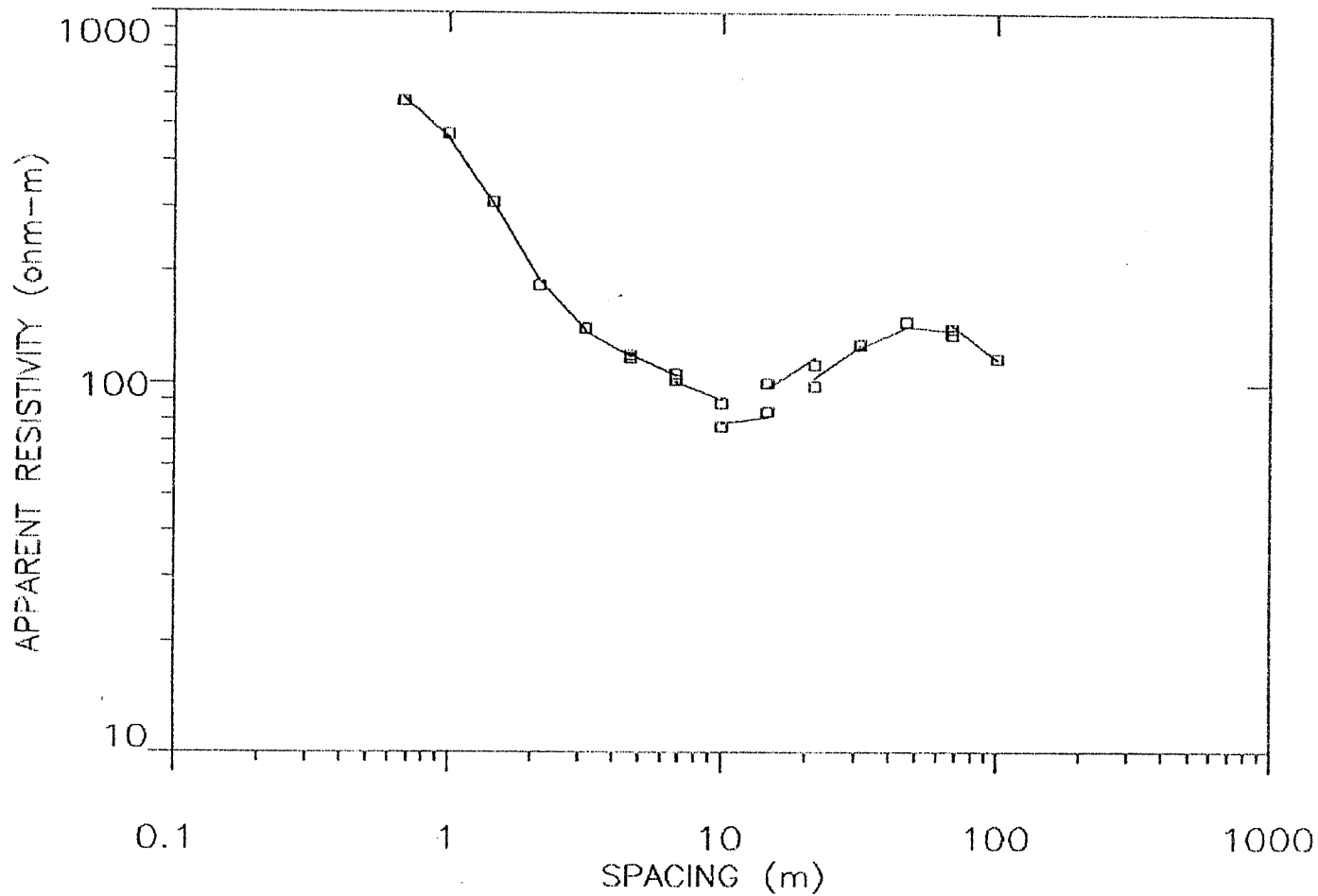
fo:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-1A	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 1/K11	Azimuth:	

Beilage 5/2



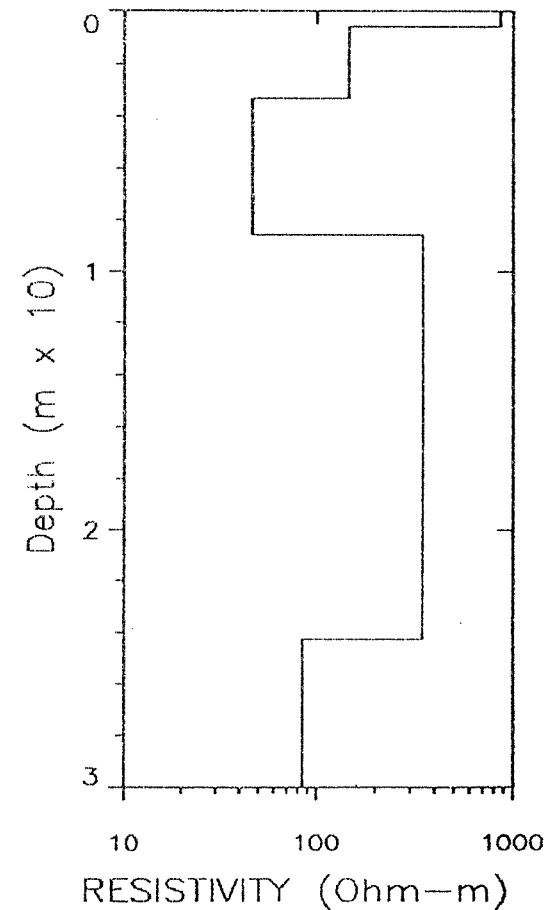
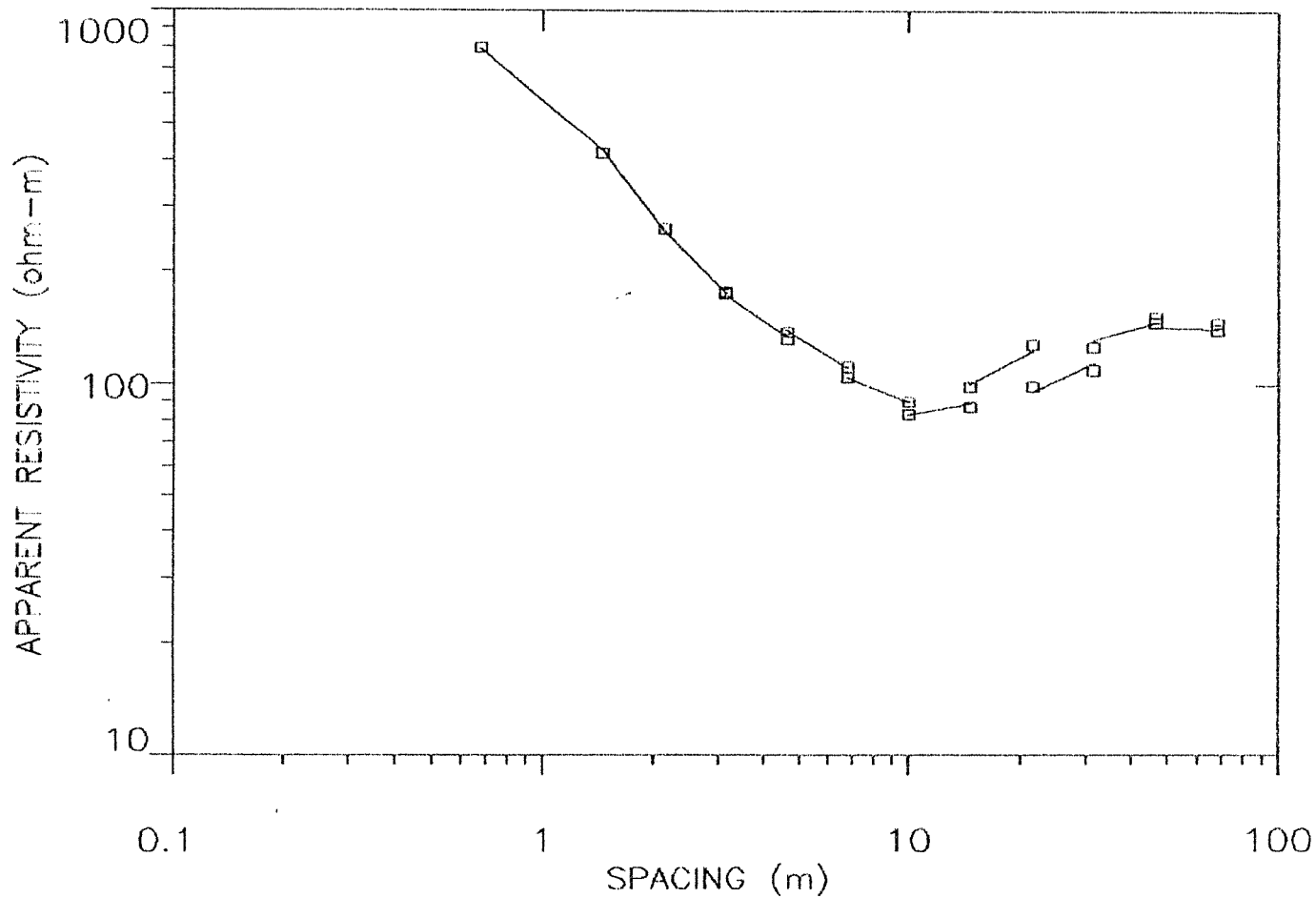
fo:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-2	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 2	Azimuth:	

Beilage 5/3



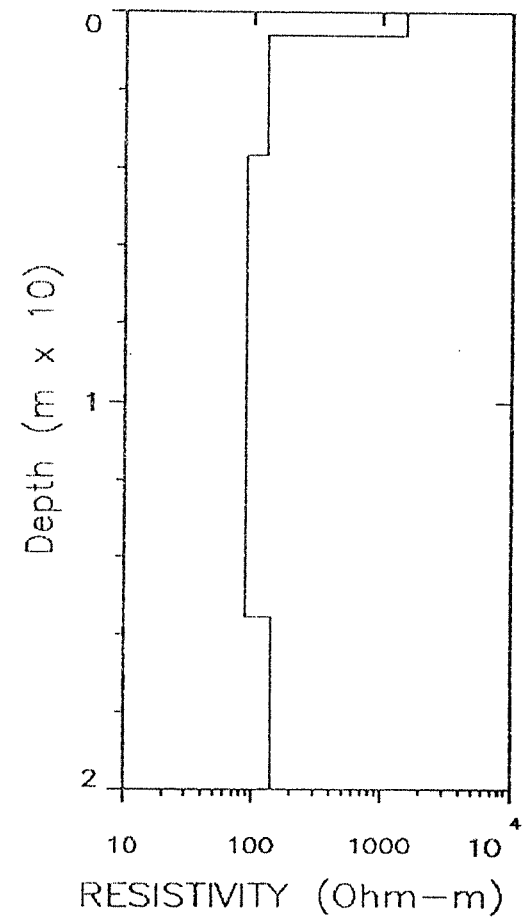
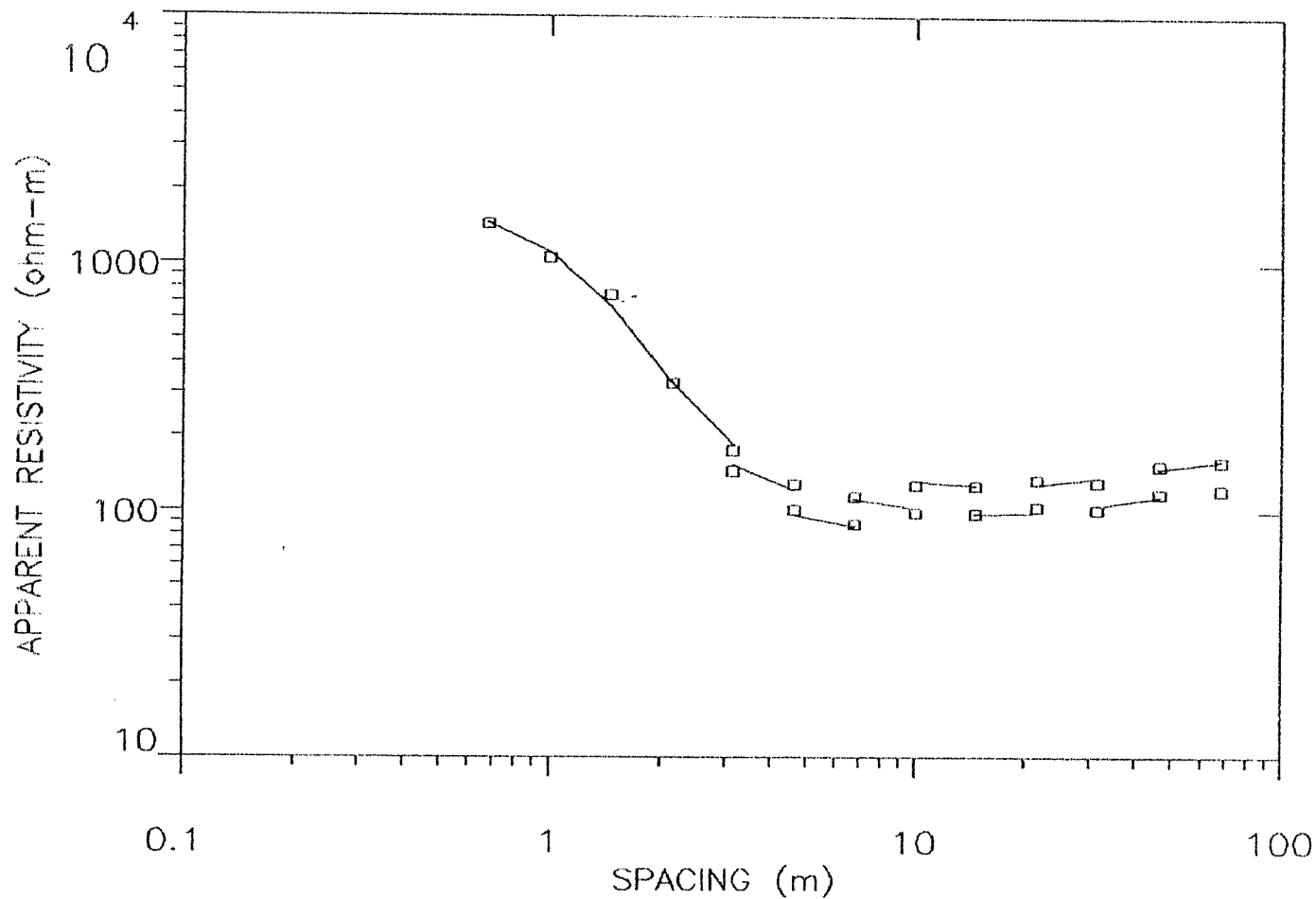
fo:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-3	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 3	Azimuth:	

Beilage 5/4



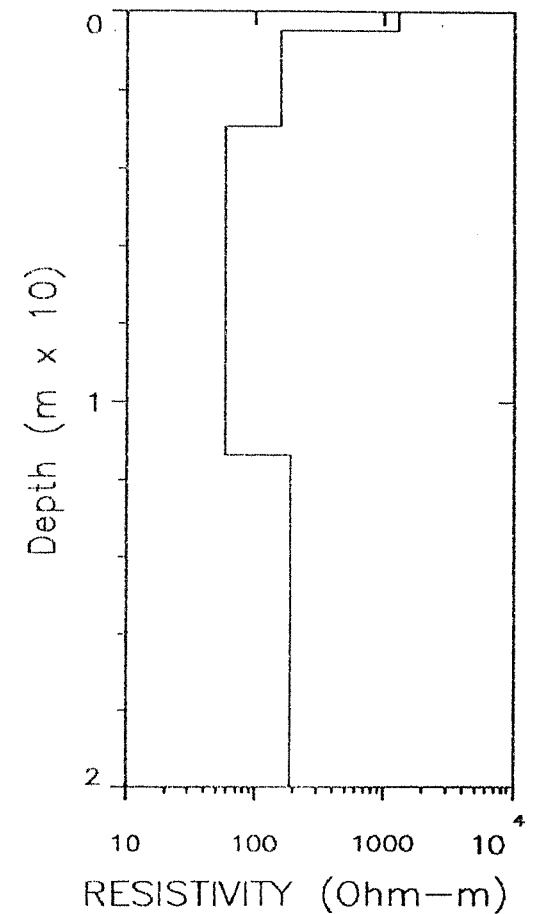
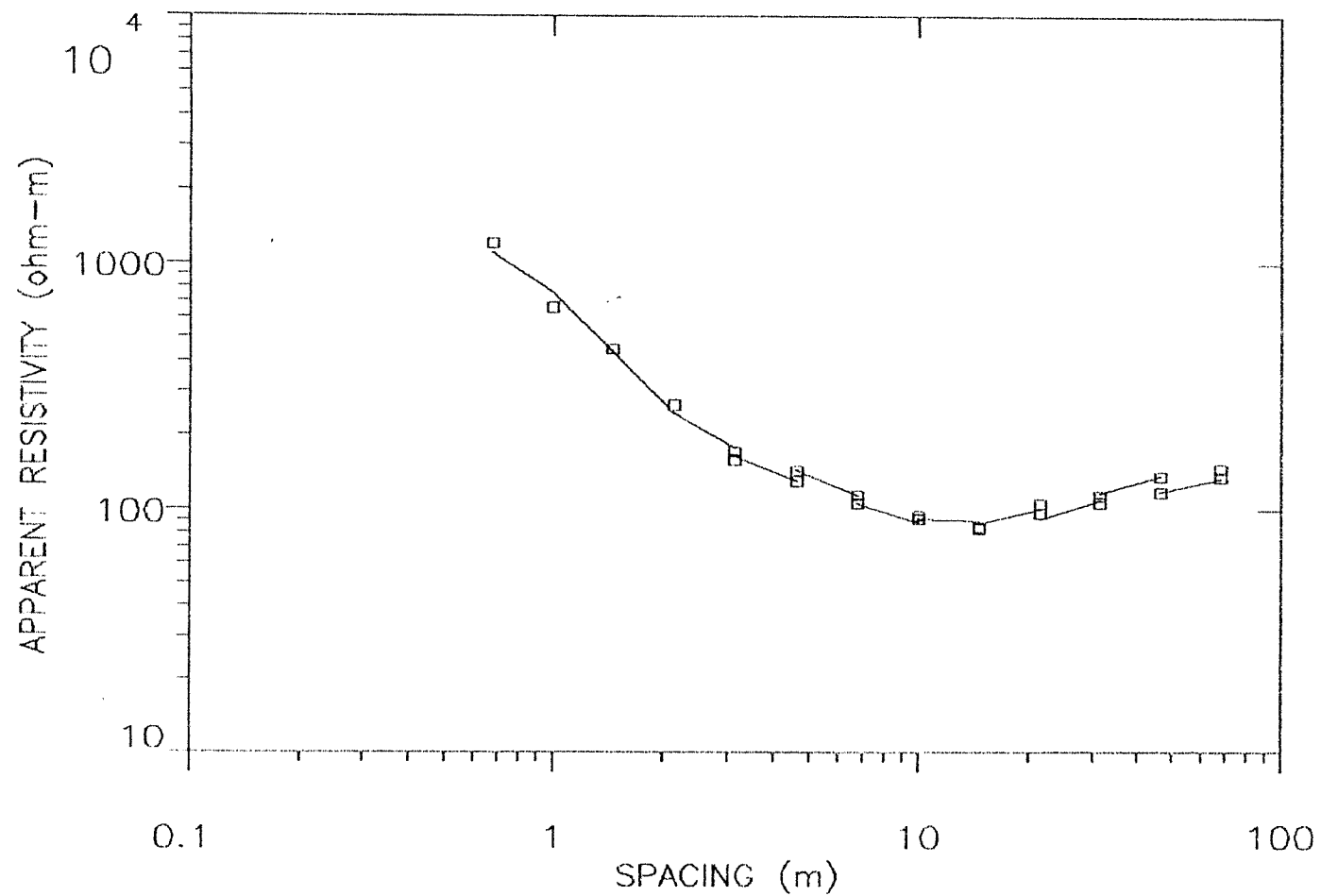
foLAREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-4	Date: Aug. 1992	Steiermark	
iprment: SAS 300 B	Sounding: 4	Azimuth:	

Beilage 5/5



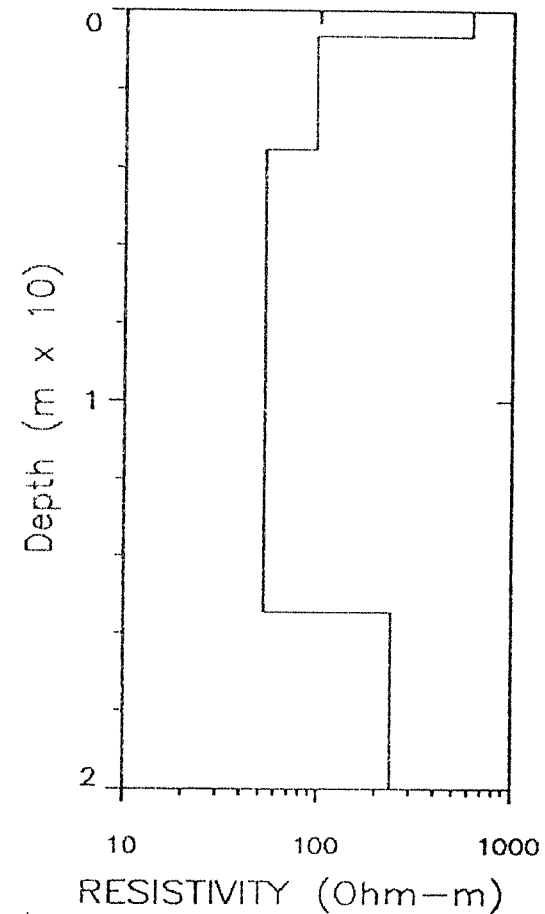
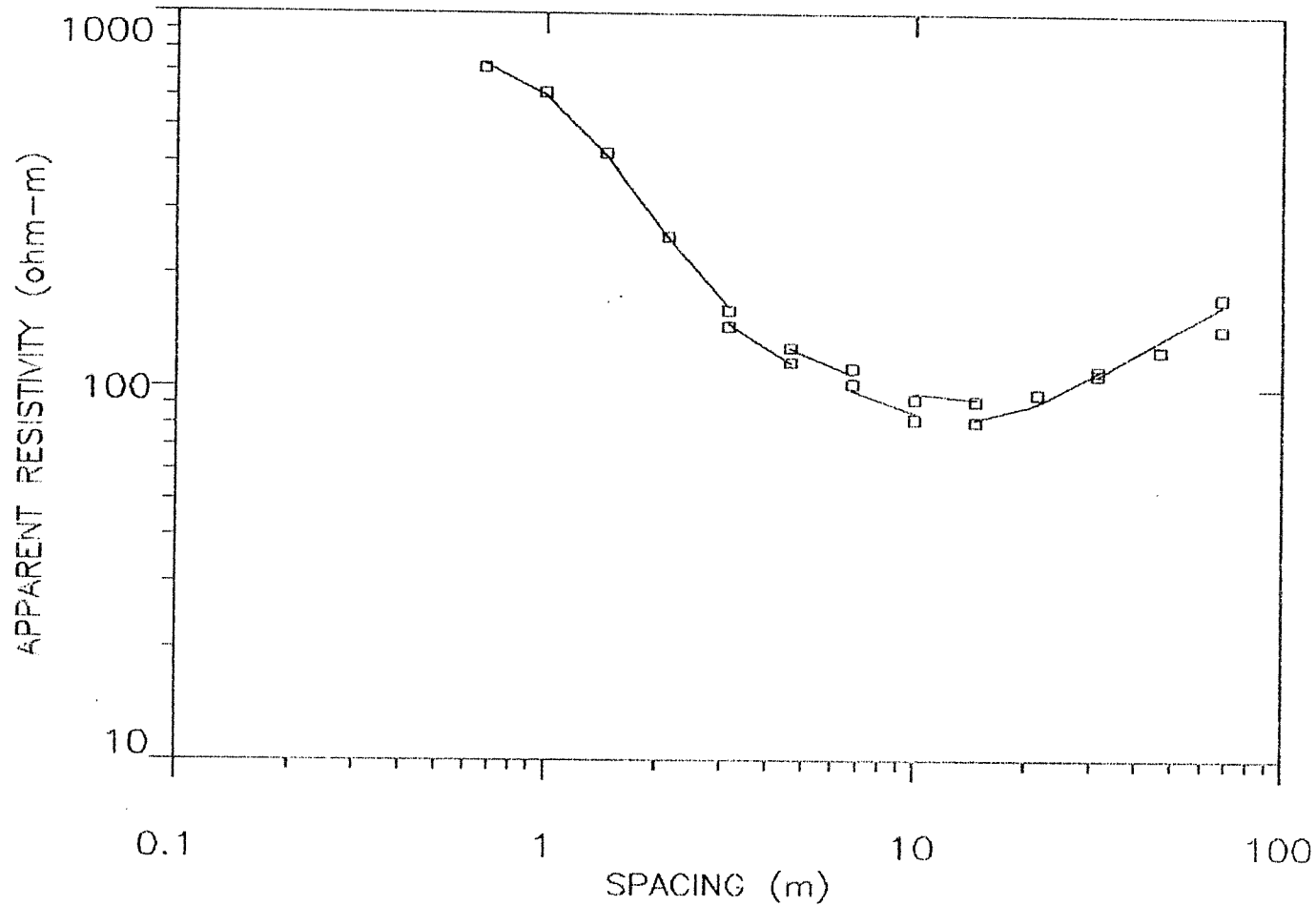
foh:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-5	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 5/K9	Azimuth:	

Beilage 5/6



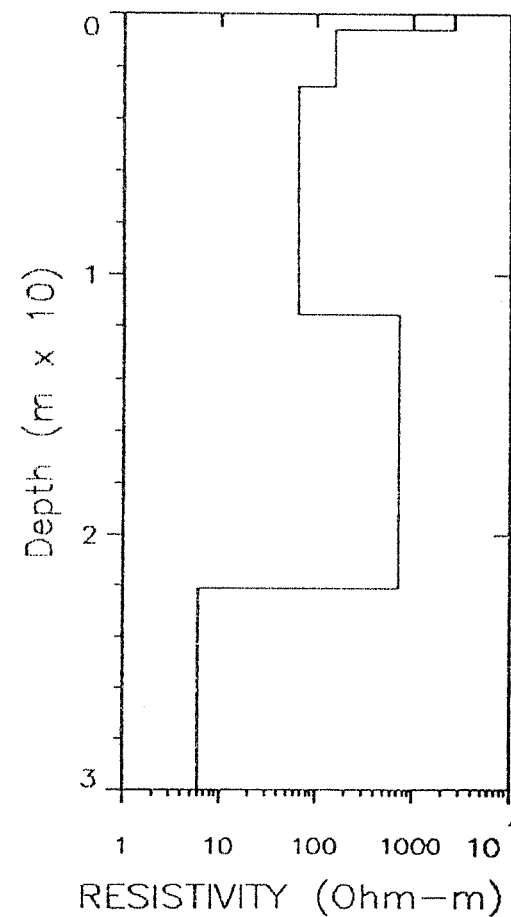
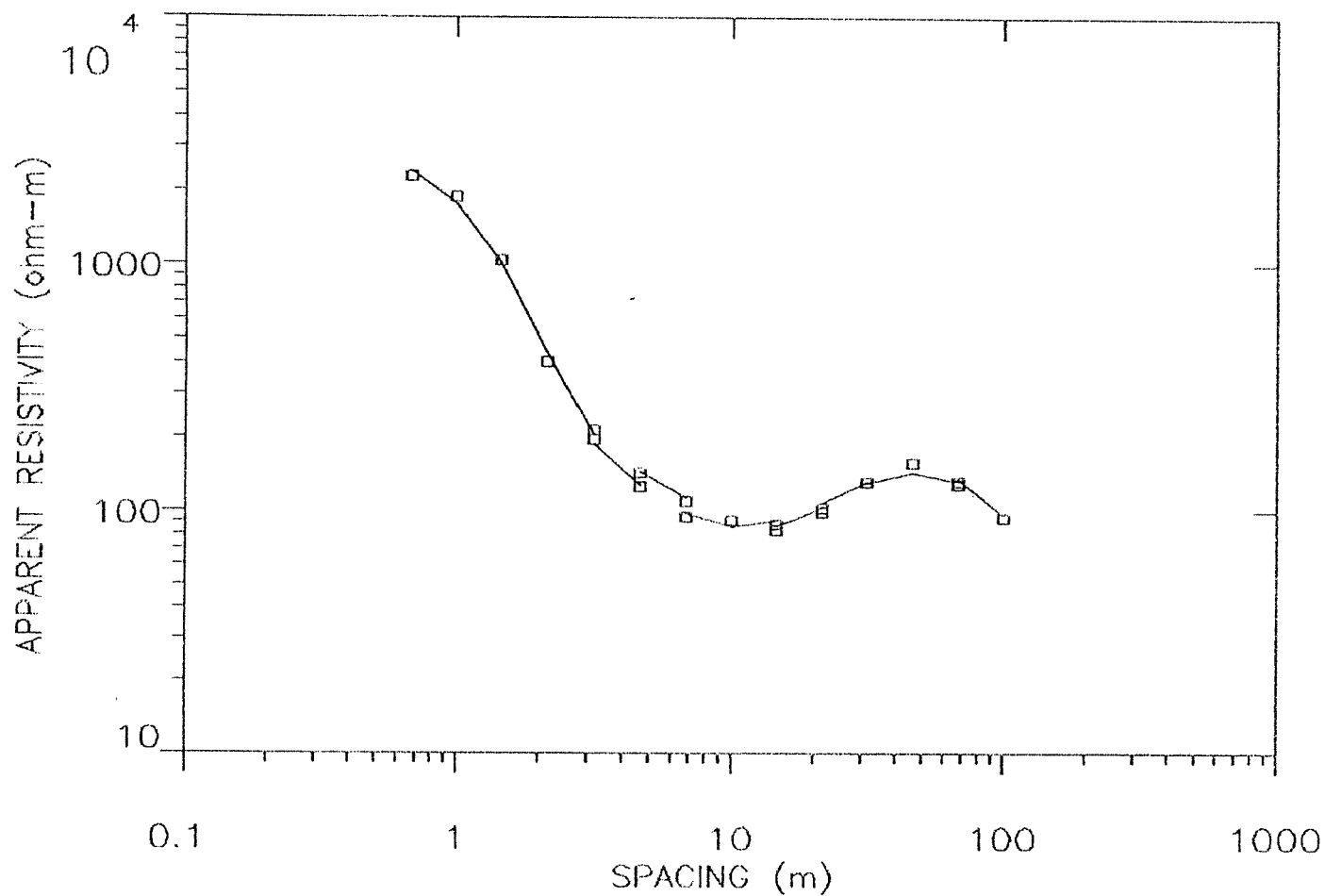
fo:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR--6	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 6	Azimuth:	

Drillage 5/7



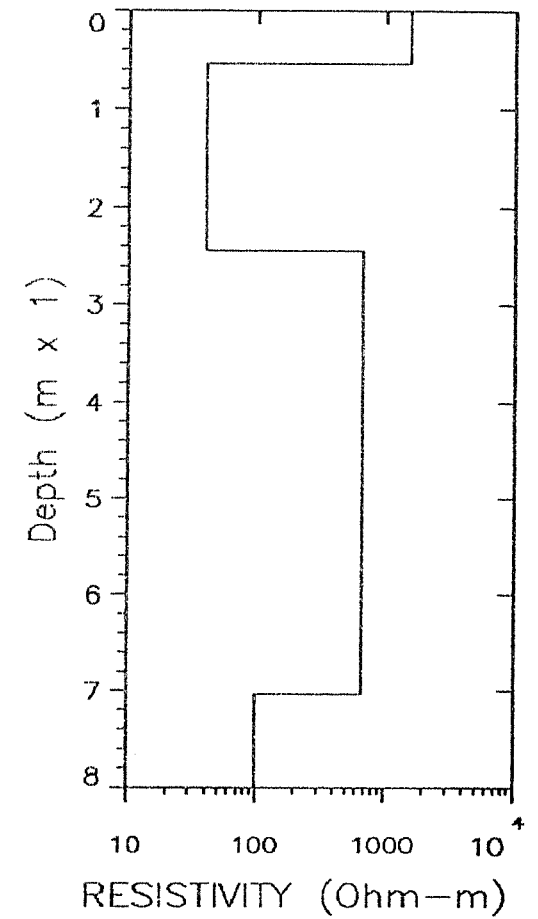
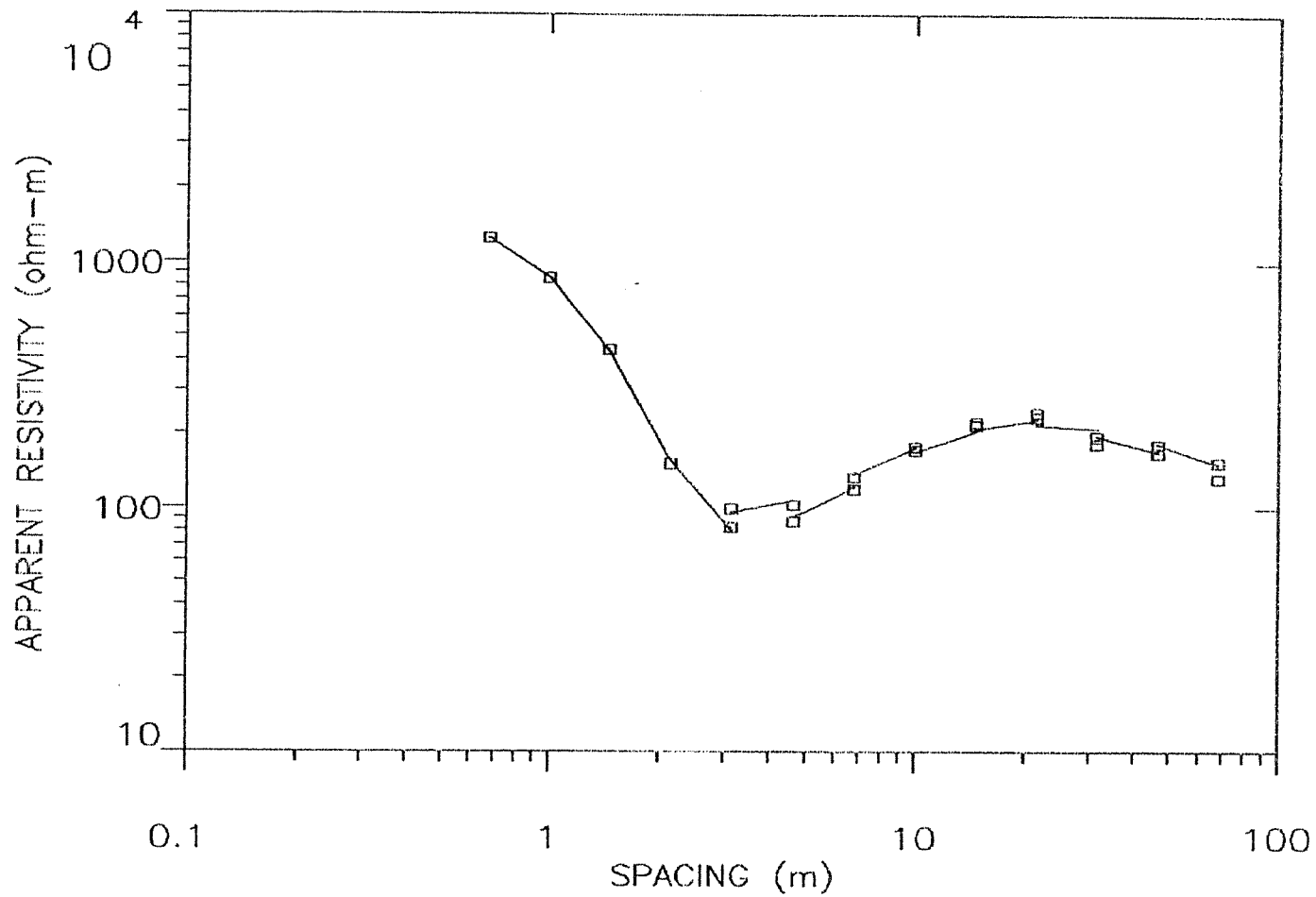
for: AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-7	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 7	Azimuth:	

Zuilage 5/8



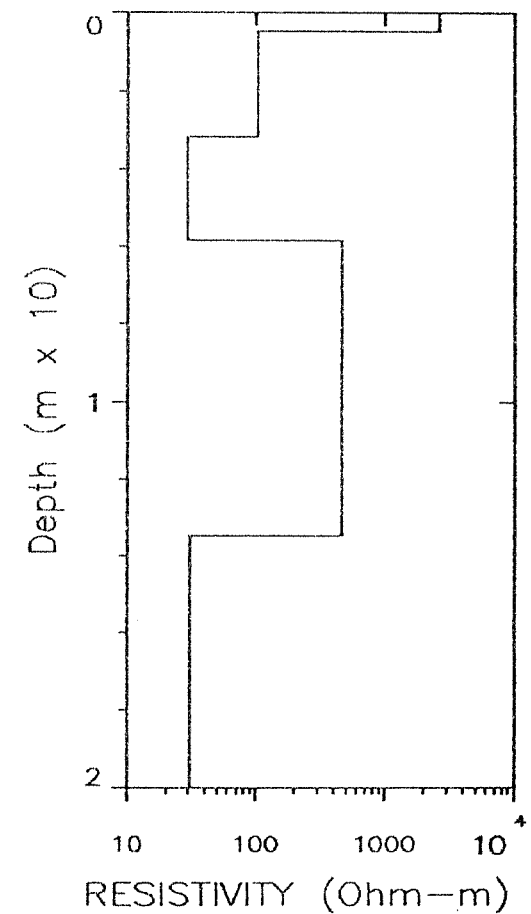
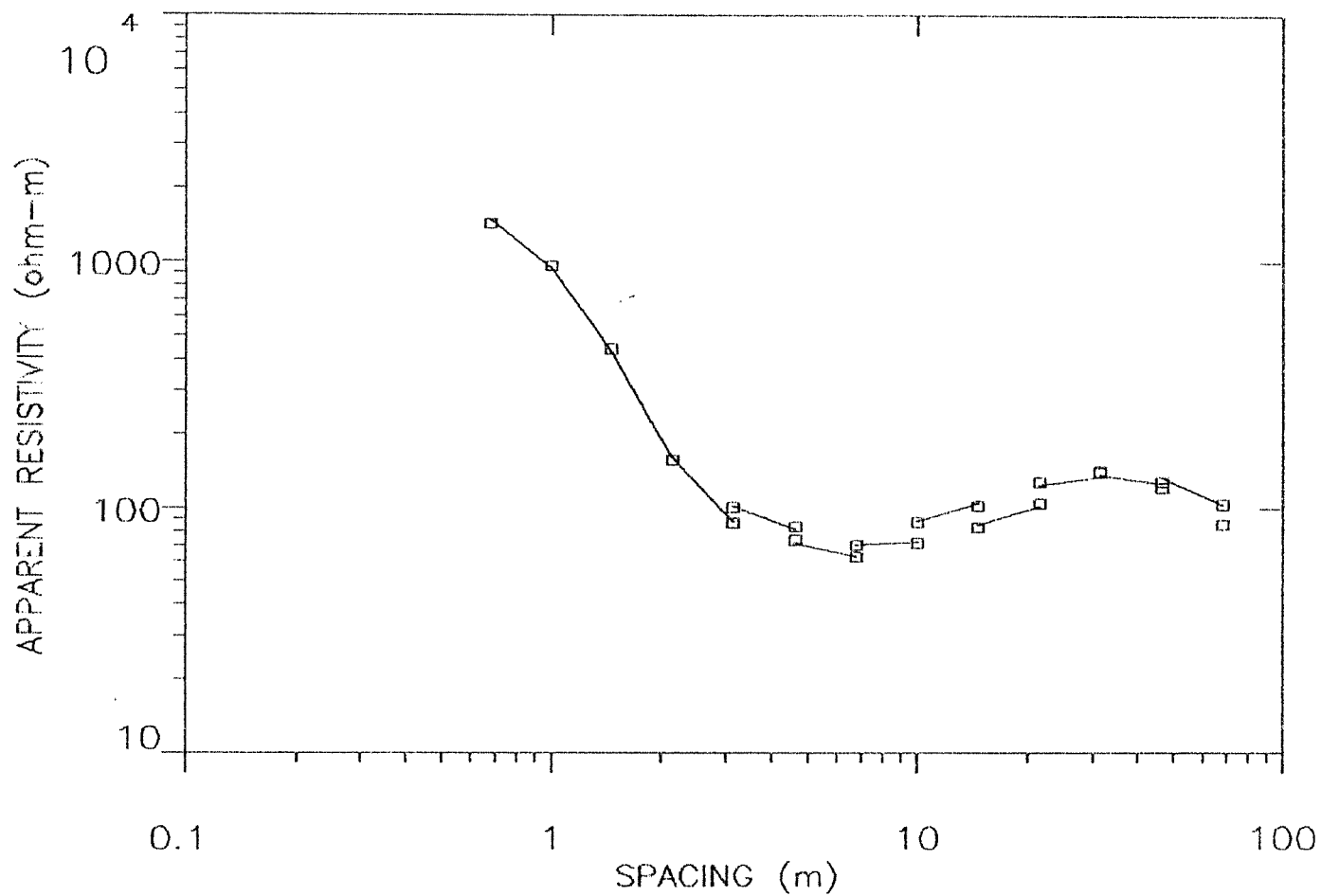
fo:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-8		Date: Aug, 1992	
Equipment: SAS 300 B		Sounding: 8	
		Azimuth:	

Zeiliger 5/9



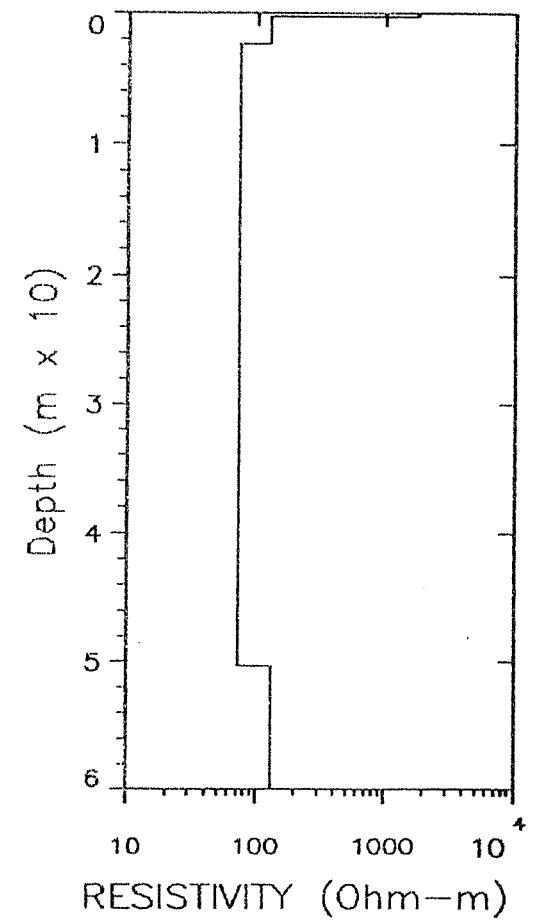
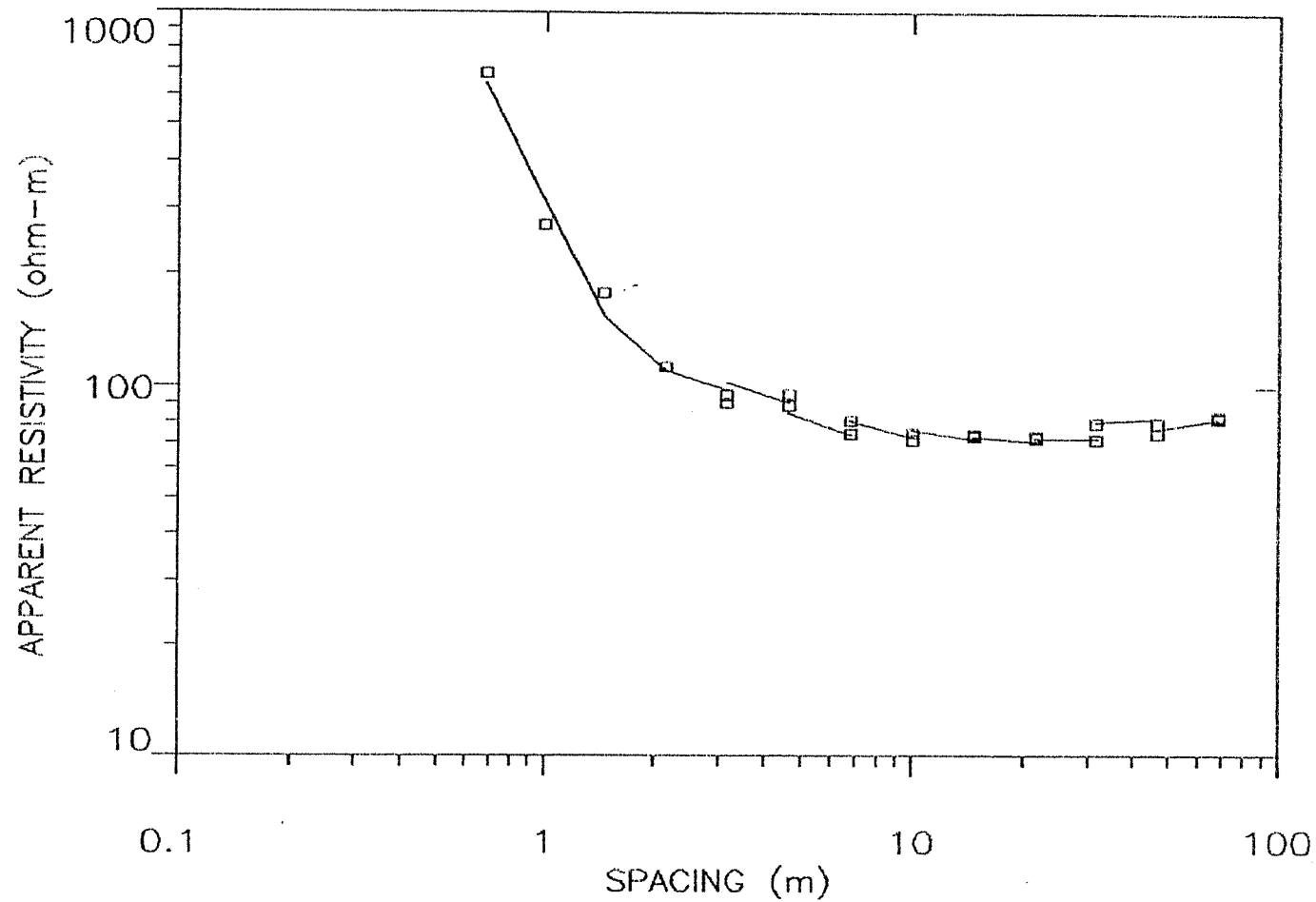
foL:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-9	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 9/K10	Azimuth:	

Beilage 5/10



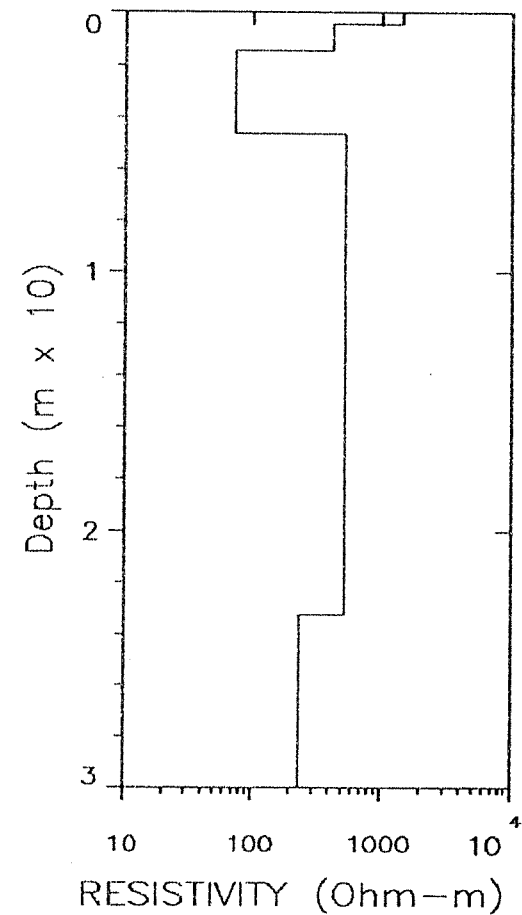
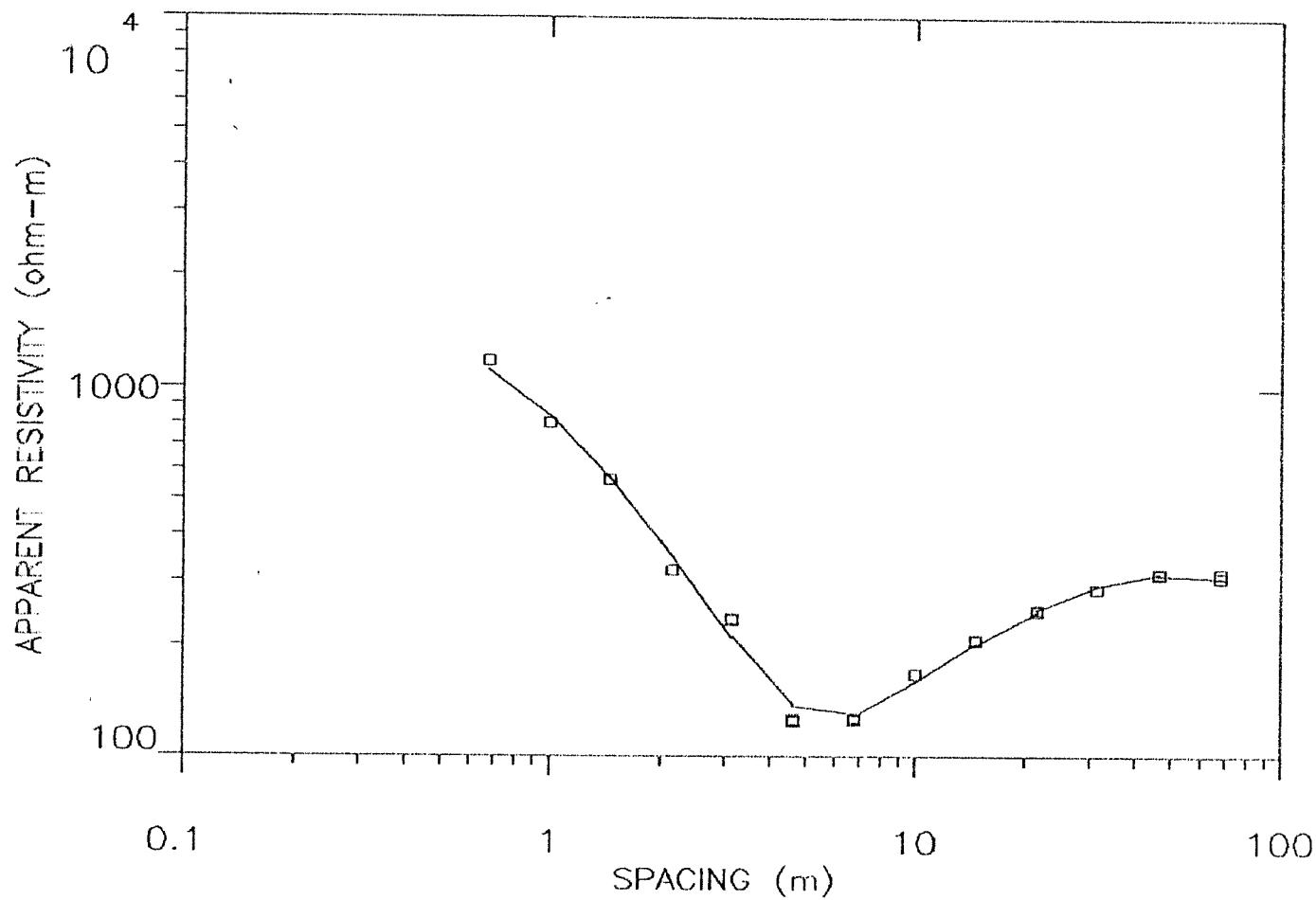
fo: AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR--10	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 10	Azimuth:	

Biloge 5/11



foLAREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-11	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 11/K7	Azimuth:	

Seite 5/12



for: AREG FA I c

by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH

Data Set: KAR-12	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 12

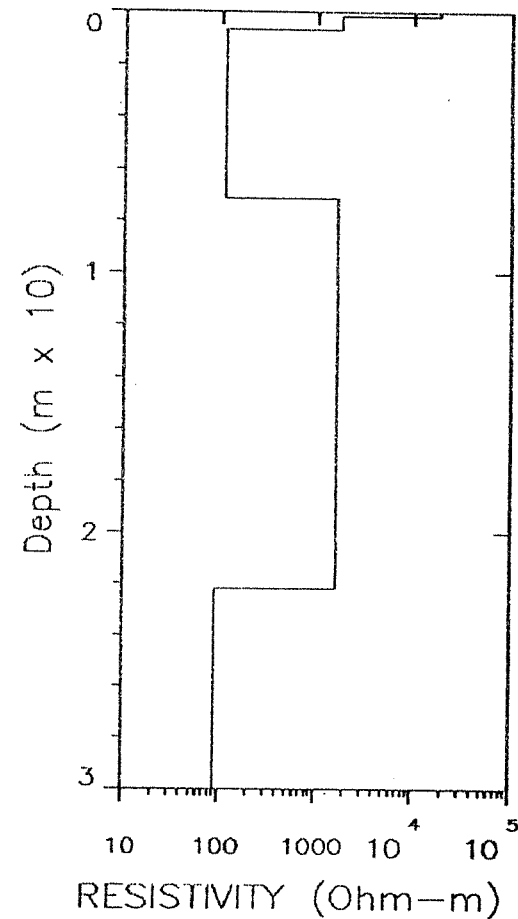
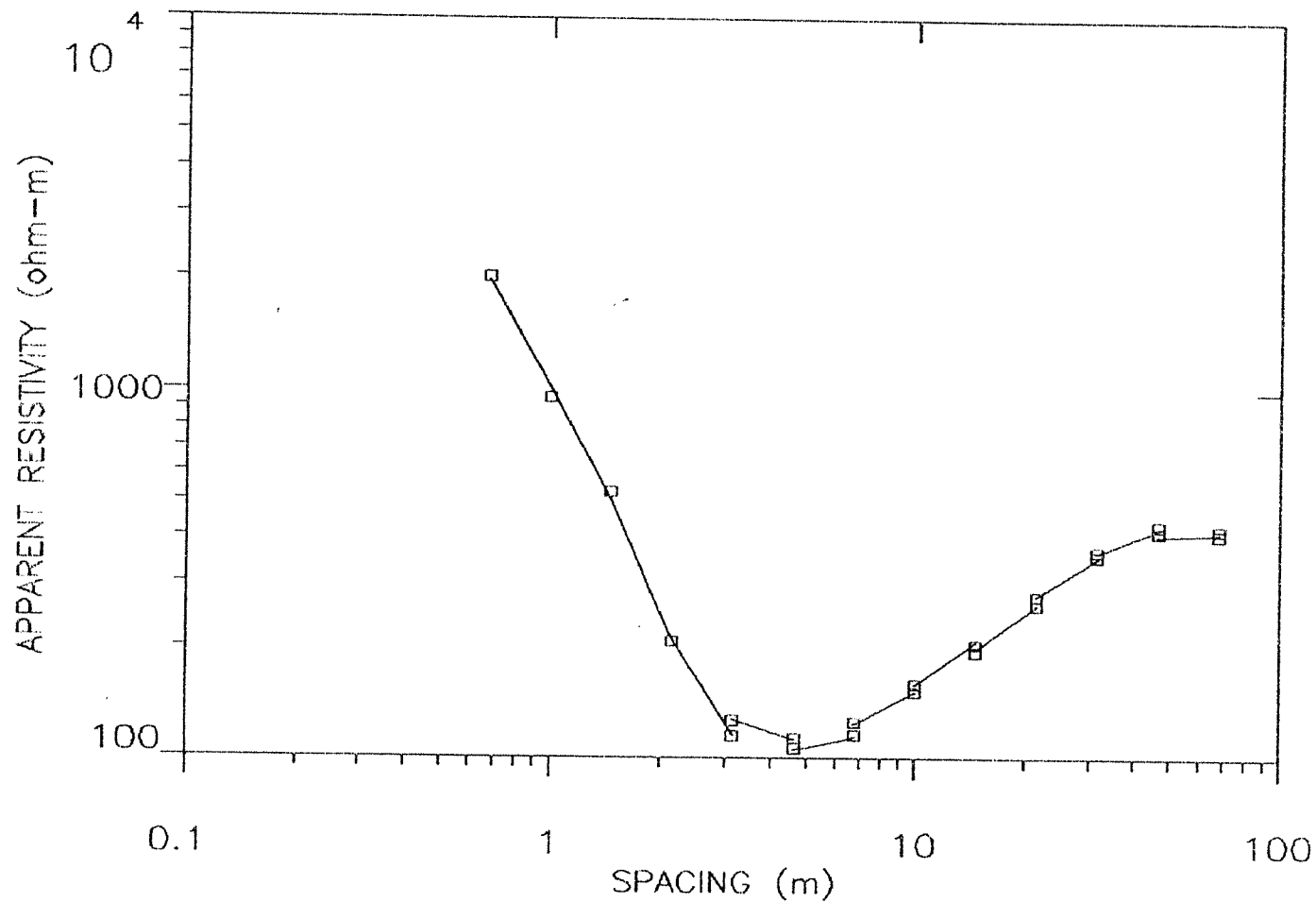
Muell Leibnitz

Wagendorf-Karwald

Steiermark

Azimuth:

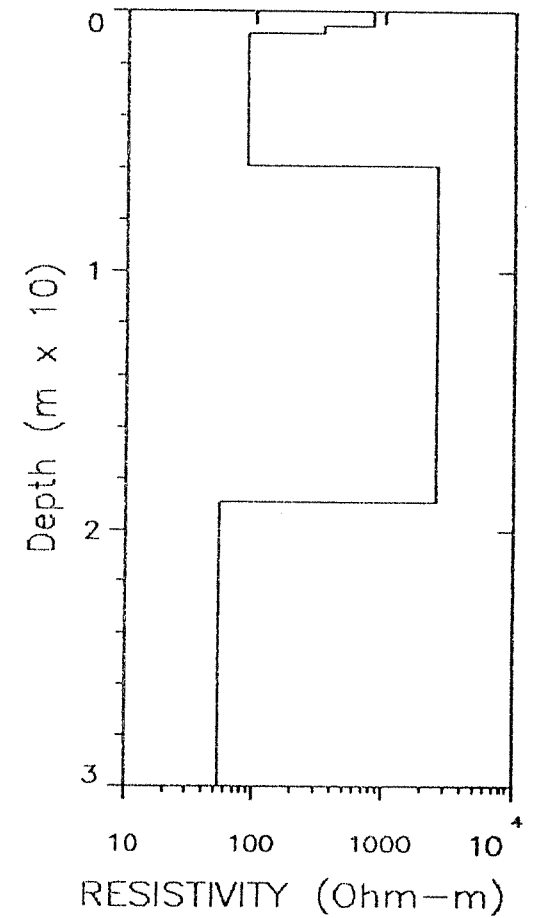
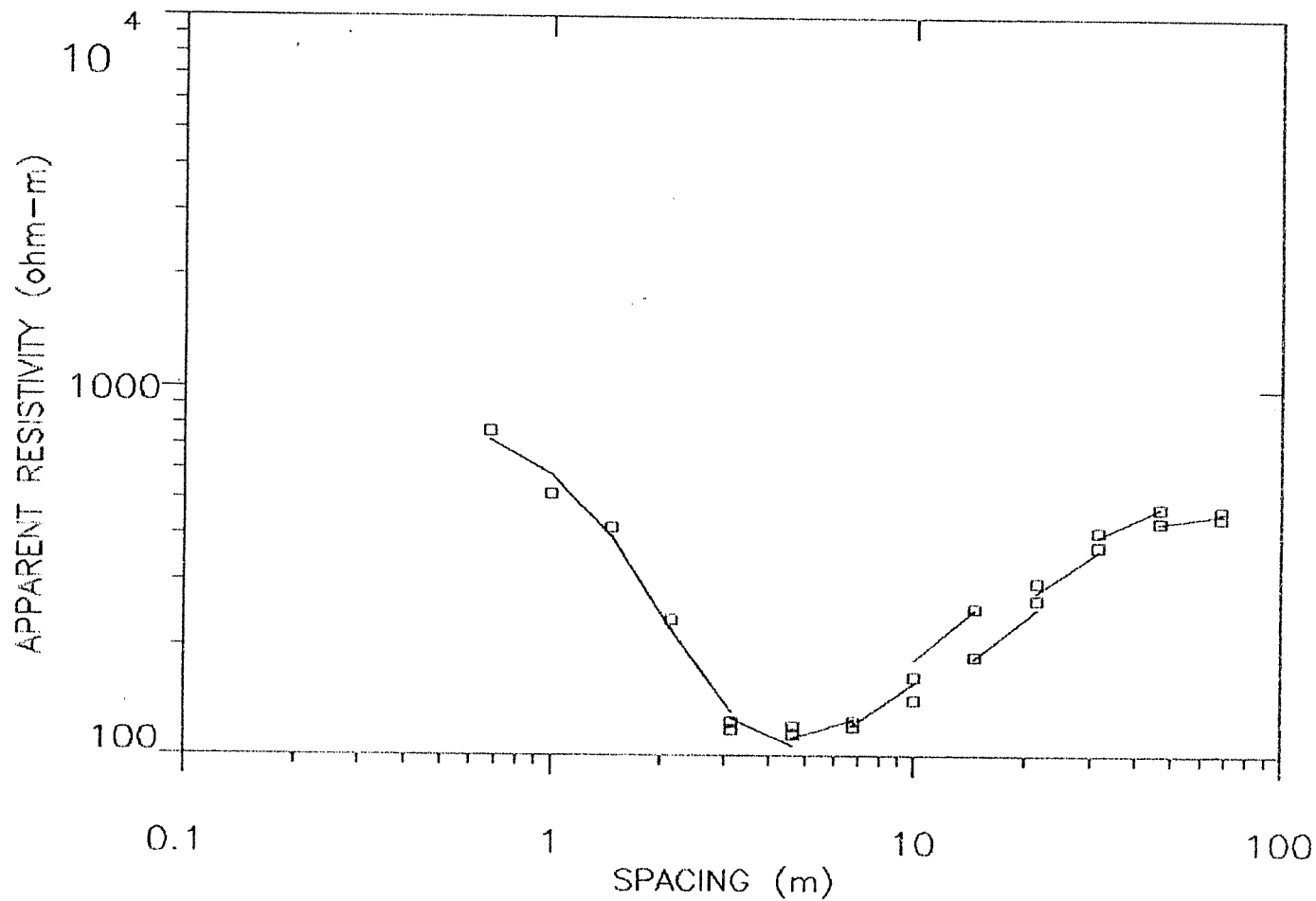
Beilage 5/13



for: AREG FA I c	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH	
Data Set: KAR-13	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 13

Muell Leibnitz
Wagendorf-Karwald
Steiermark
Azimuth:

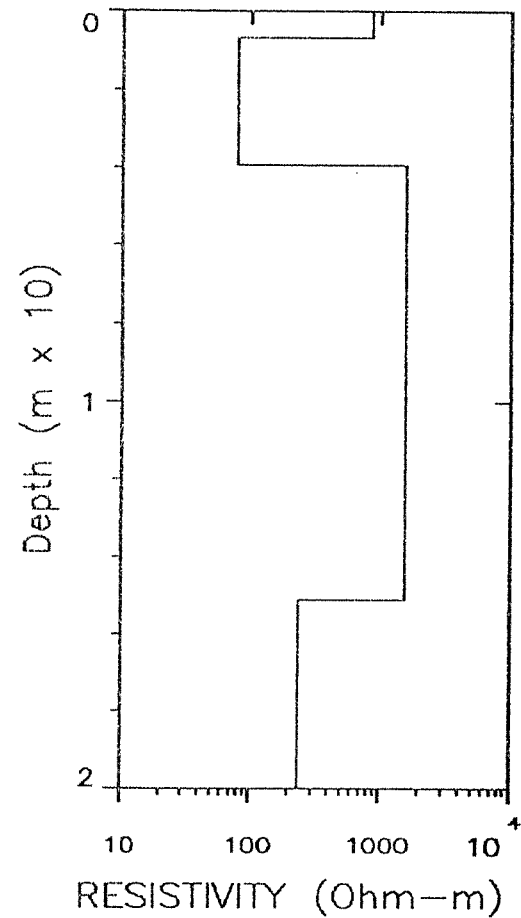
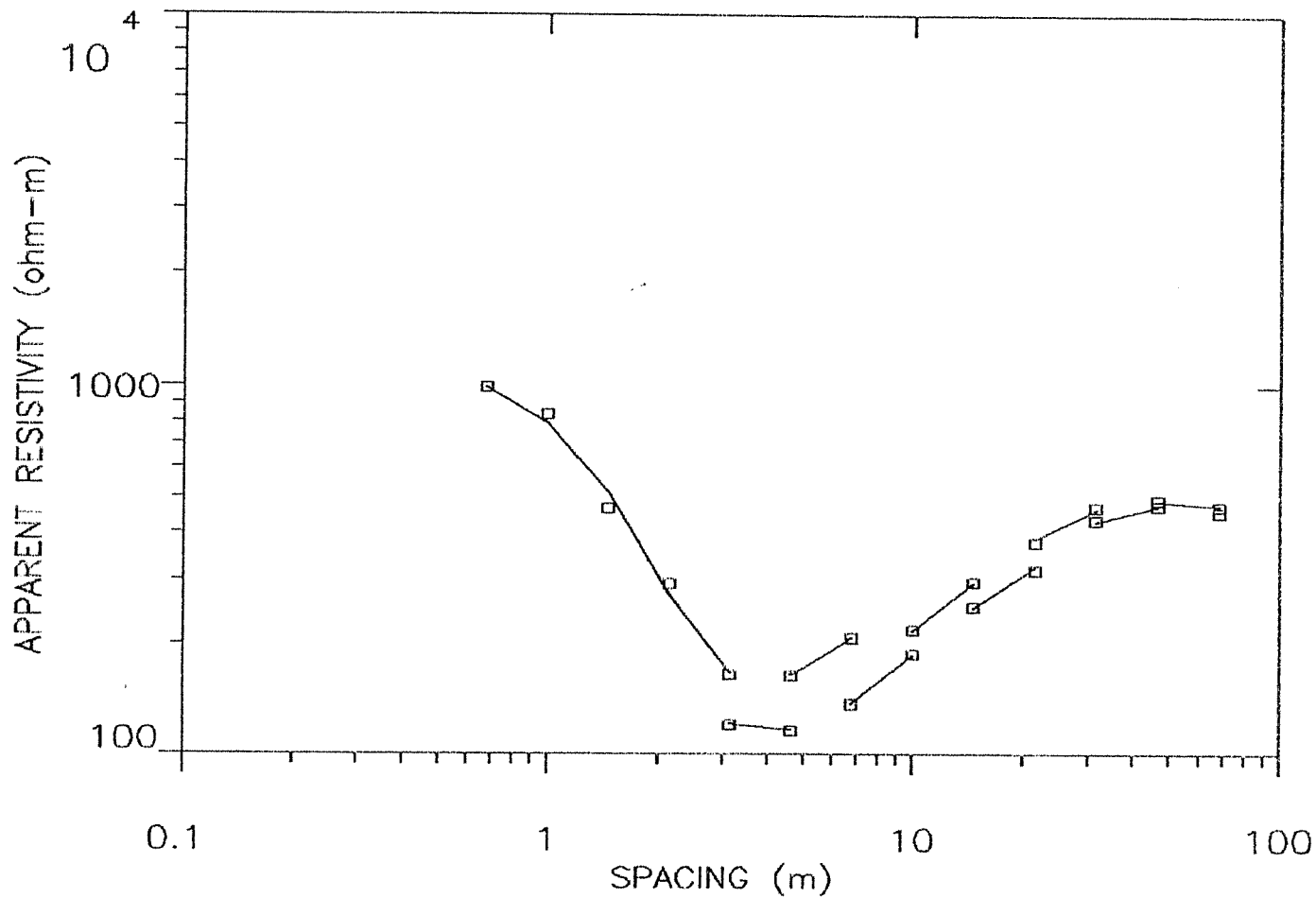
Zeilige 5/14



foLAREG FA I c	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH	
Data Set: KAR--14	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 14

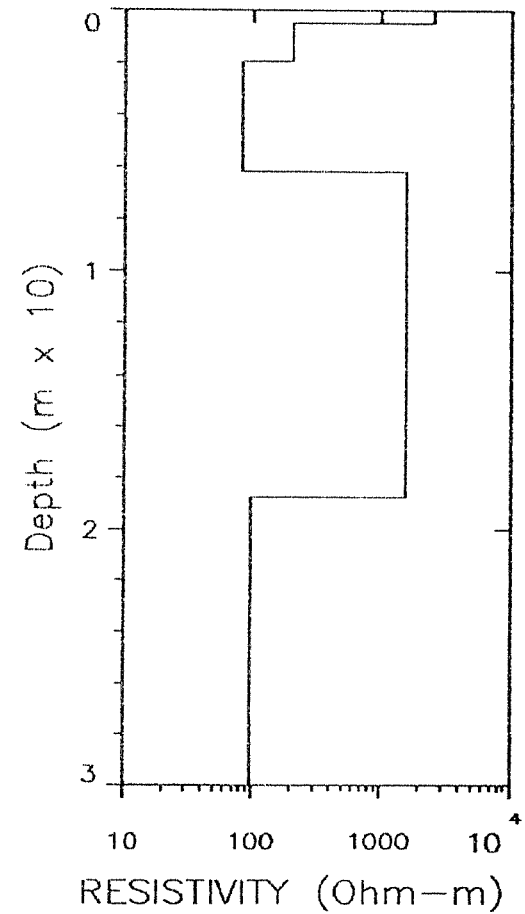
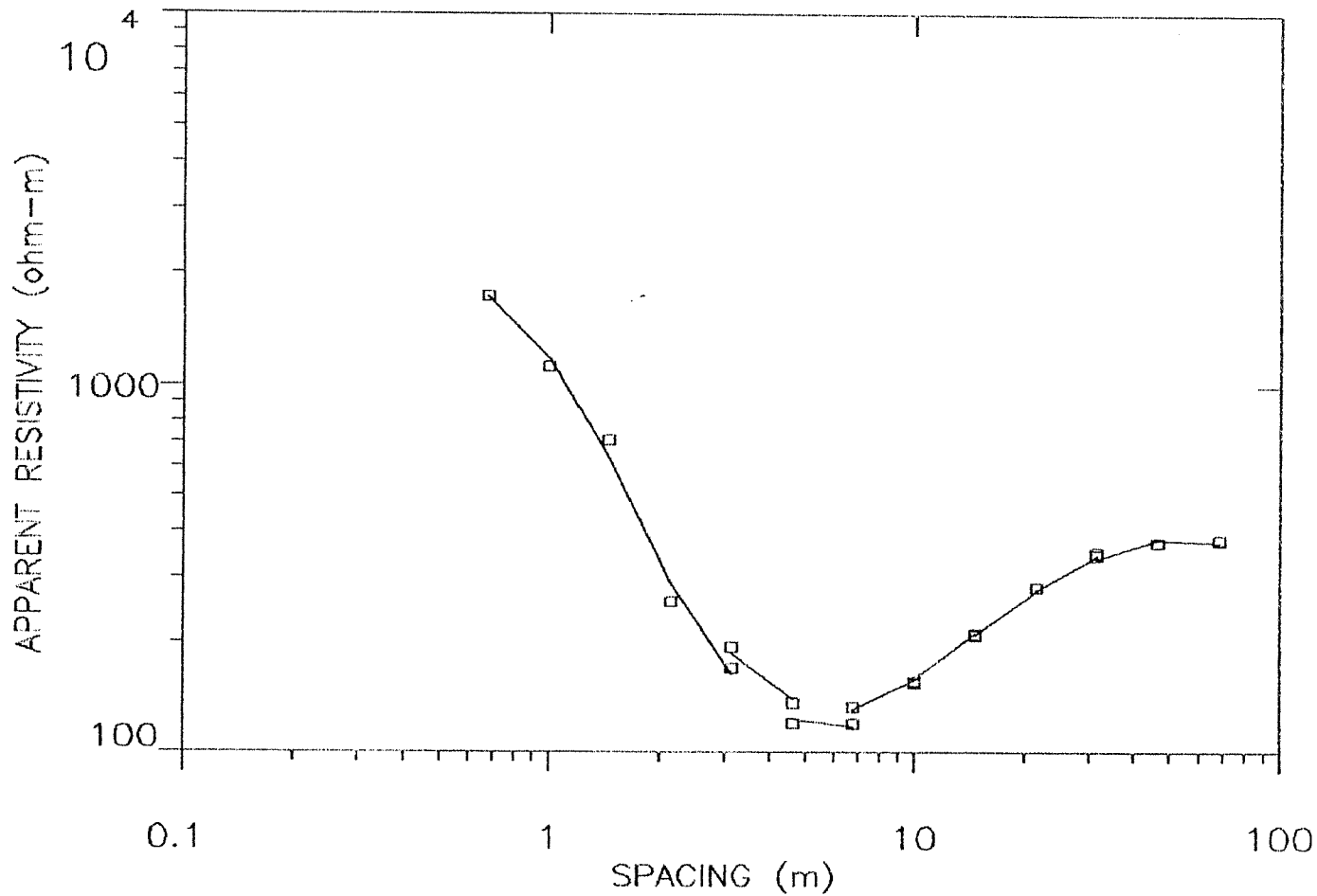
Muell Leibnitz
Wagendorf-Karwald
Steiermark
Azimuth:

Bilder 5/15



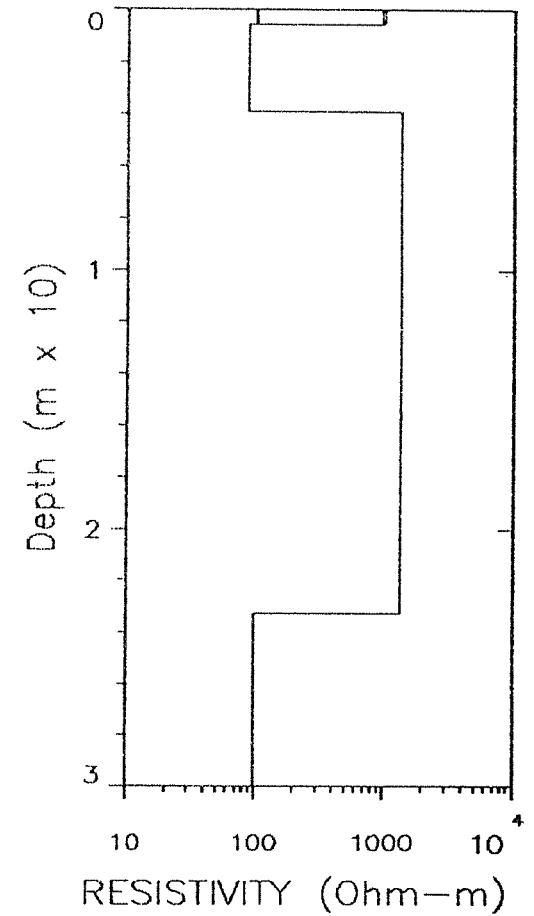
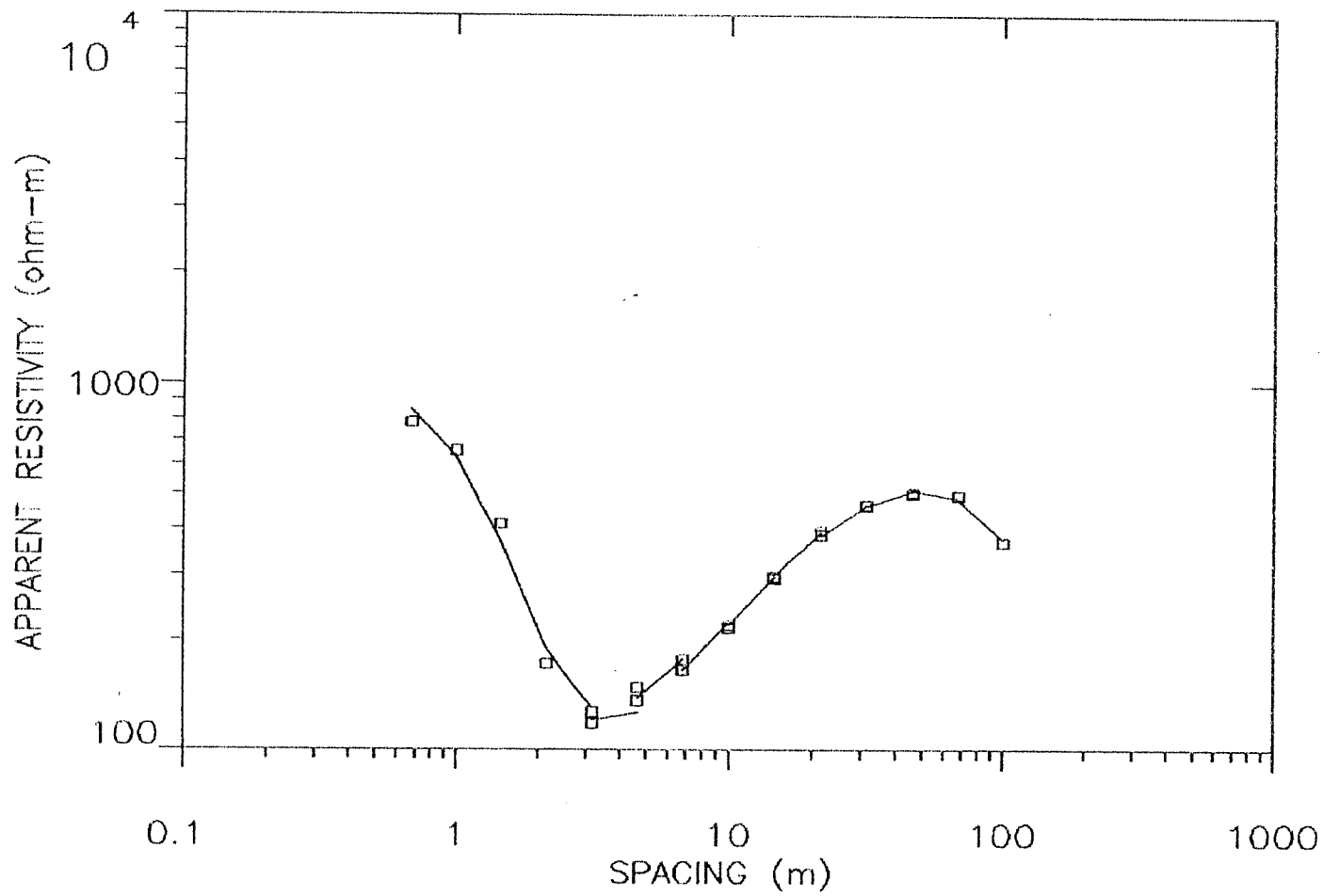
fo:k:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-15		Steiermark	
Equipment: SAS 300 B		Azimuth:	
Date: Aug, 1992			
Sounding: 15/K6			

Billoger 5/16



foLAREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-16	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 16	Azimuth:	

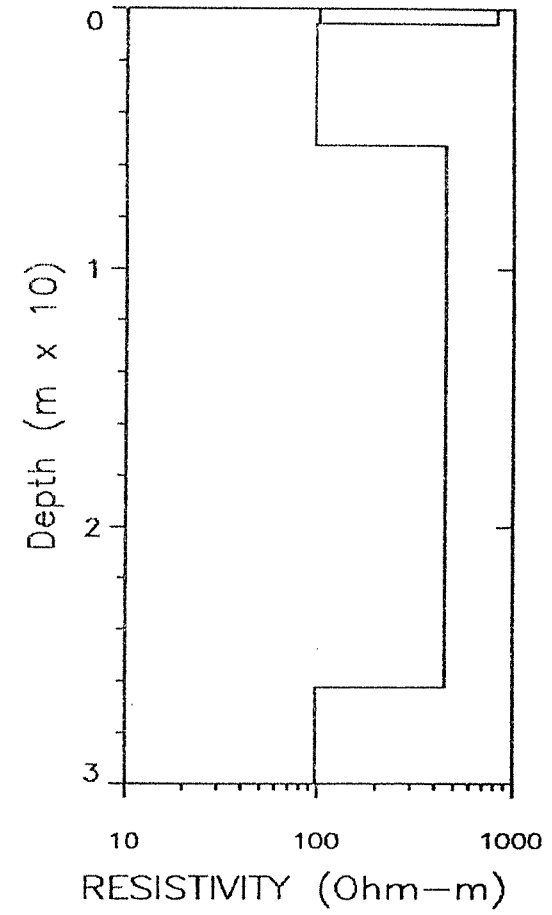
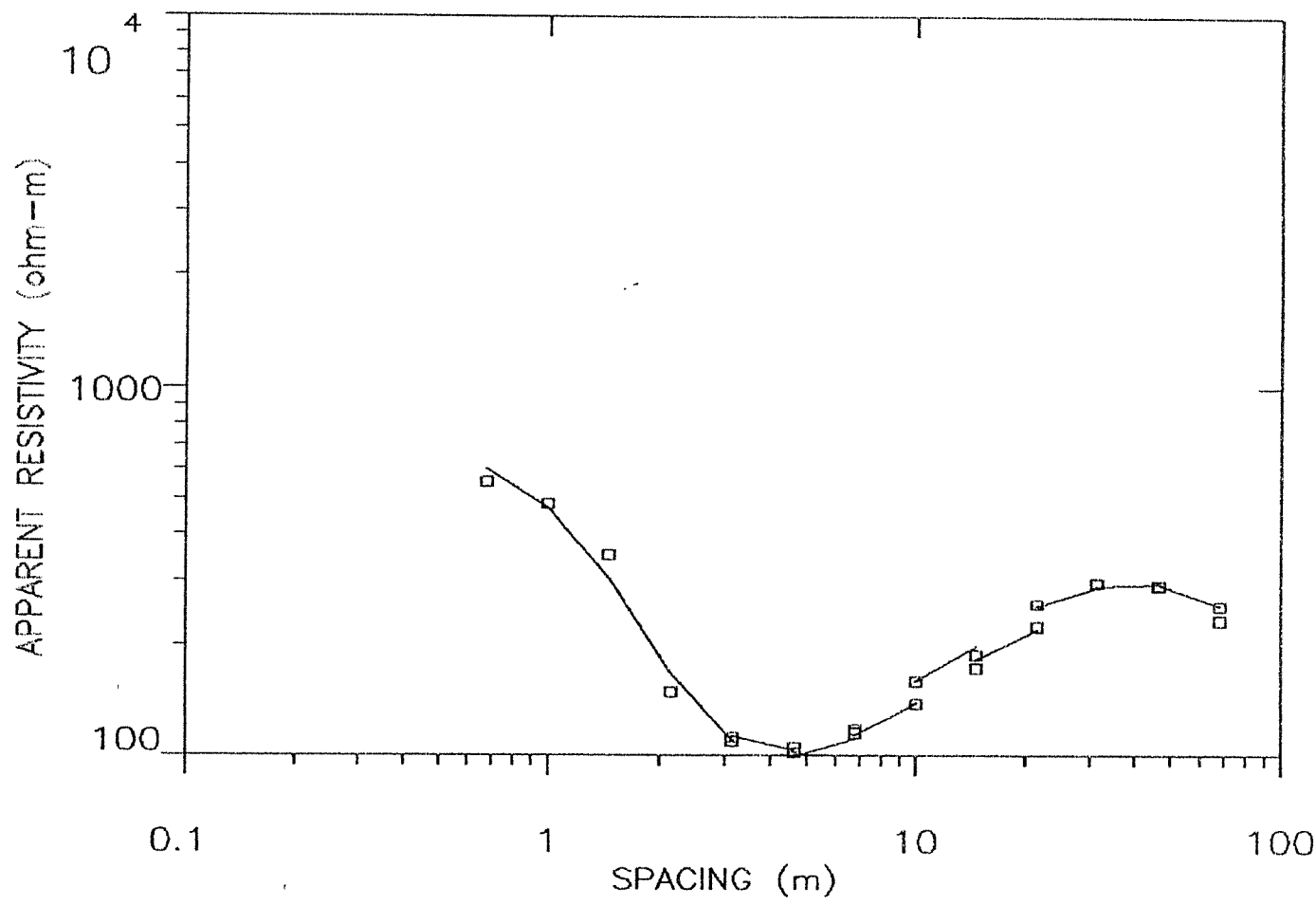
Balken 5/17



fo:AREG FA I c	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH	
Data Set: KAR-17	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 17

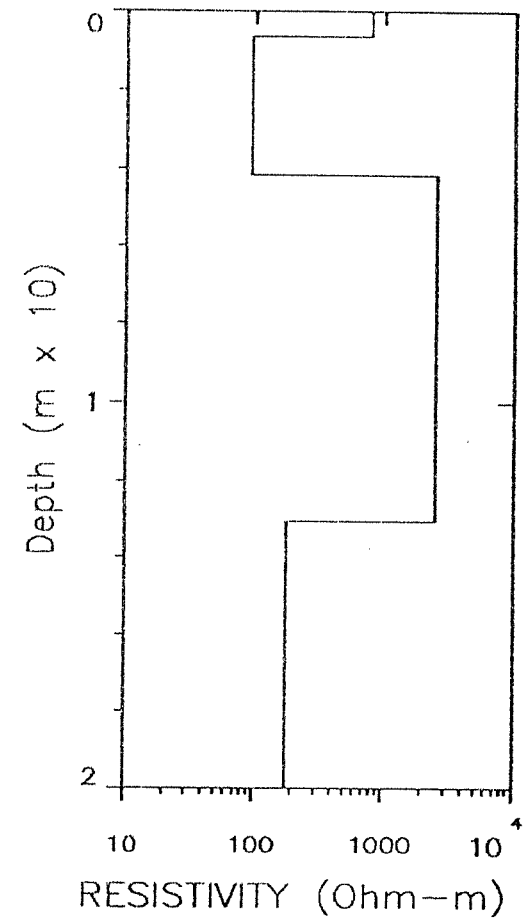
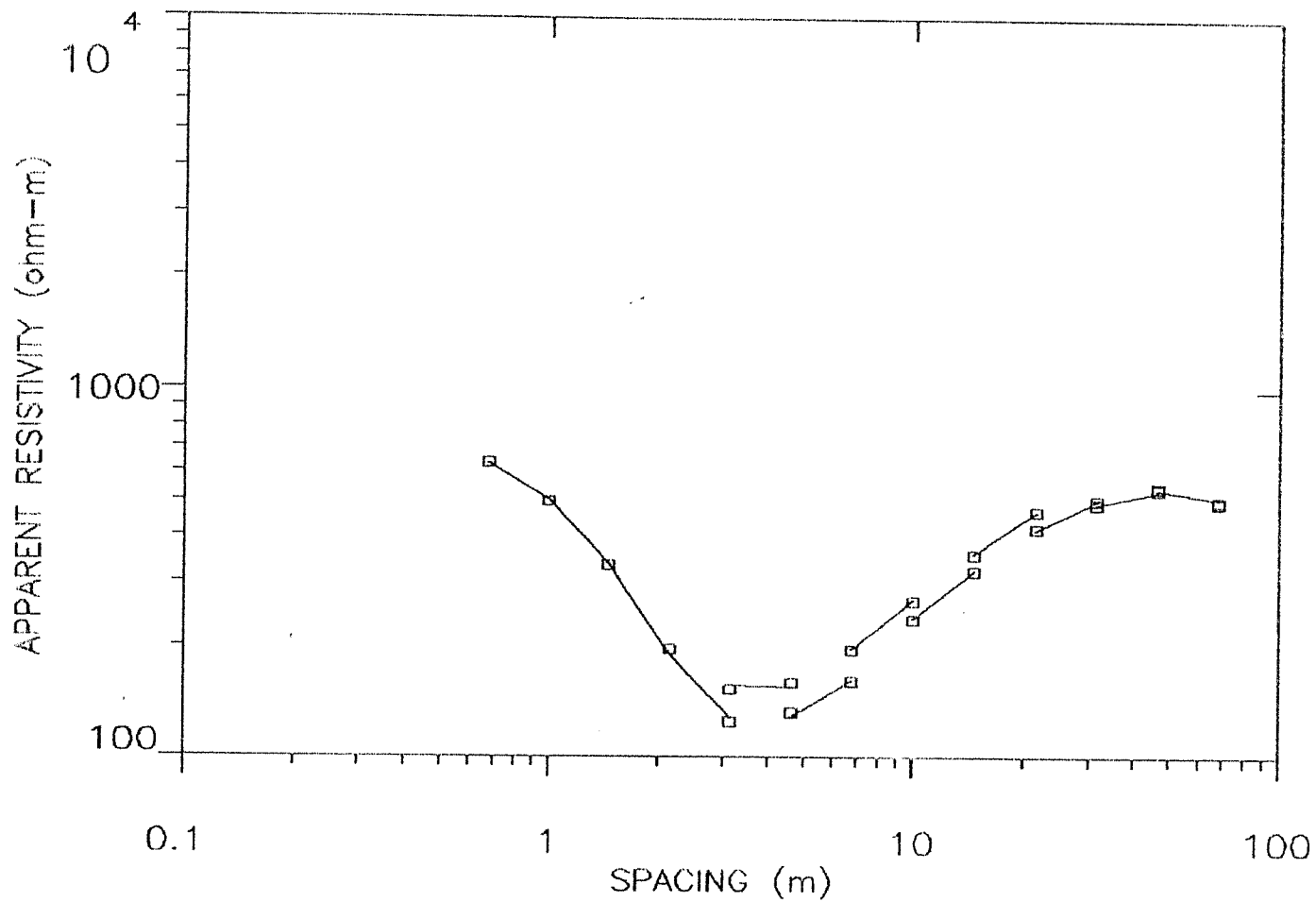
Muell Leibnitz
Wagendorf-Karwald
Steiermark
Azimuth:

Beilage 5/18



fo: AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-18	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Instrument: SAS 300 B	Sounding: K12	Azimuth:	

Bohner 5/19



fol: AREG FA I c

by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH

Data Set: KAR-19

Date: Aug, 1992

Equipment: SAS 300 B

Sounding: 19

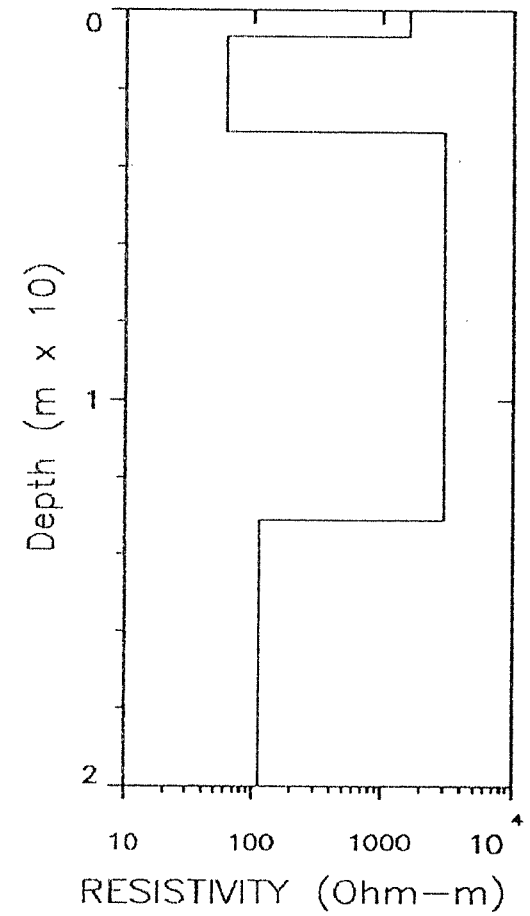
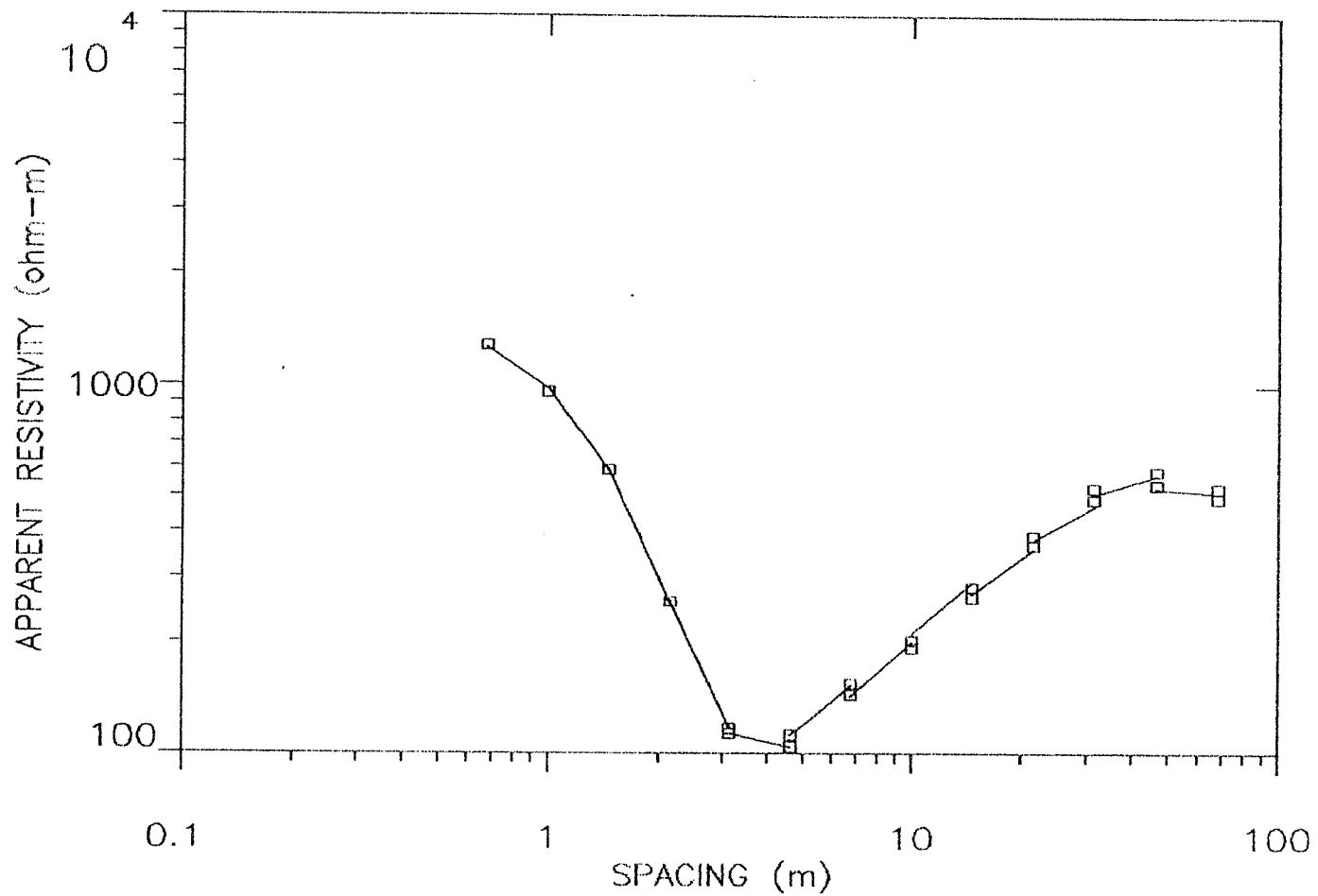
Muell Leibnitz

Wagendorf-Karwald

Steiermark

Azimuth:

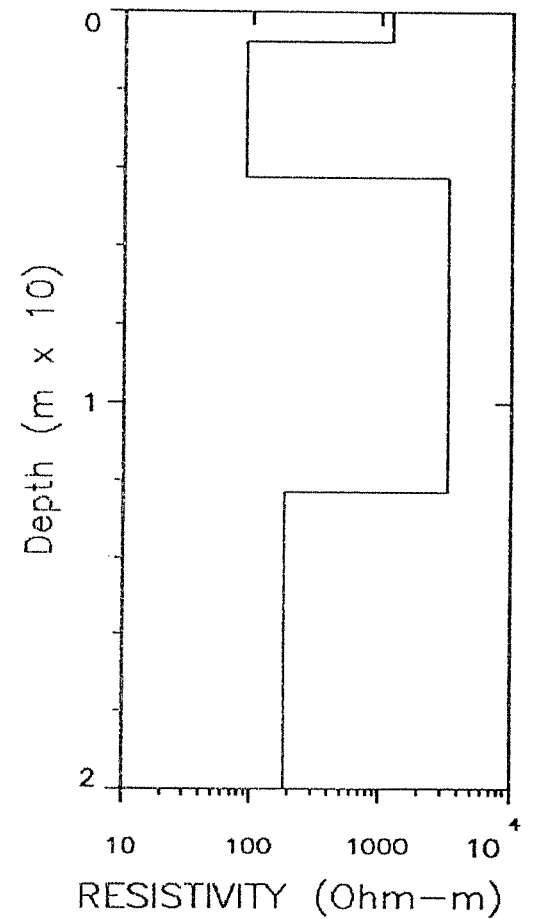
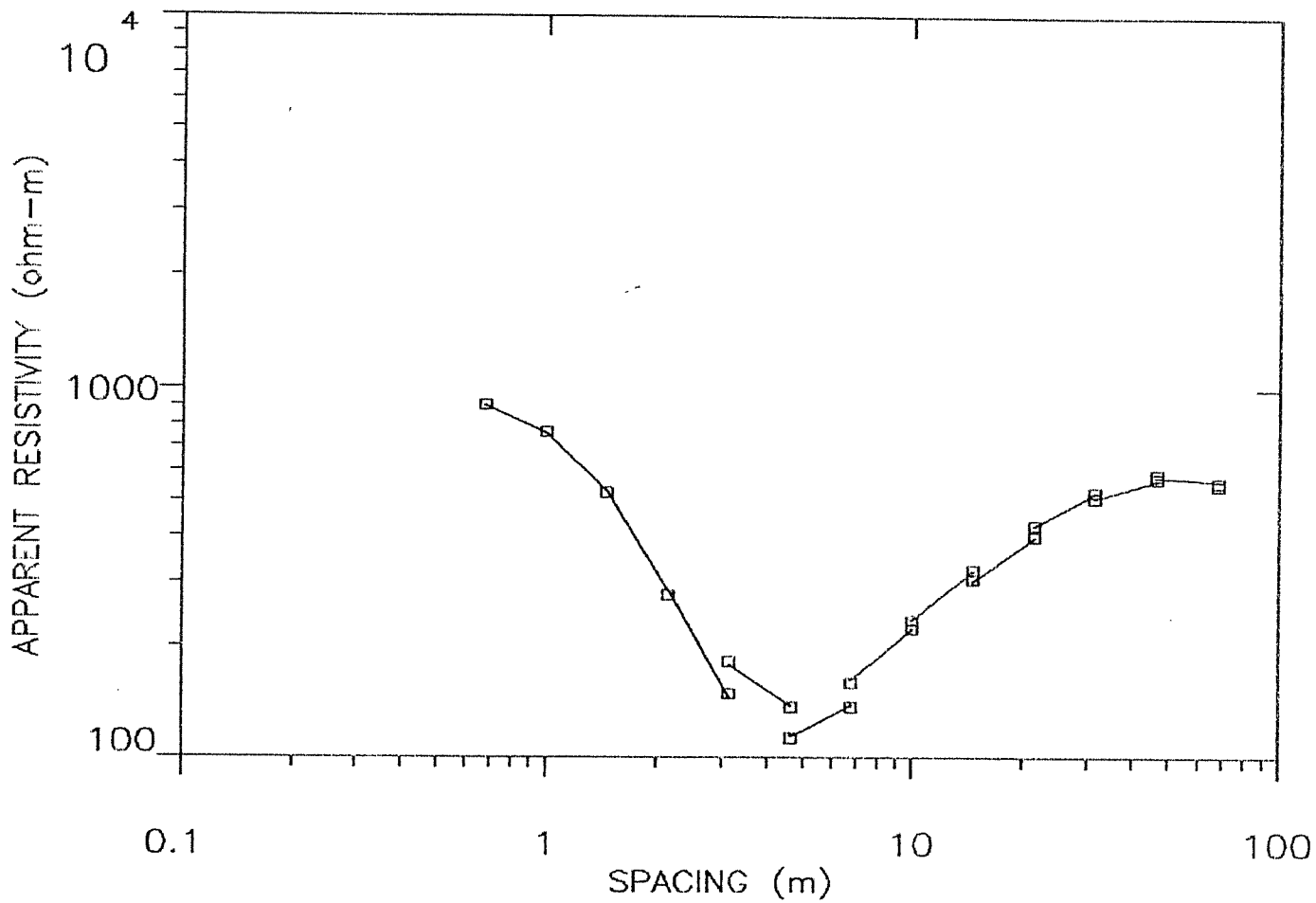
Bohrung 5/10



fo:AREG FA I c	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH	
Data Set: KAR-20	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 20

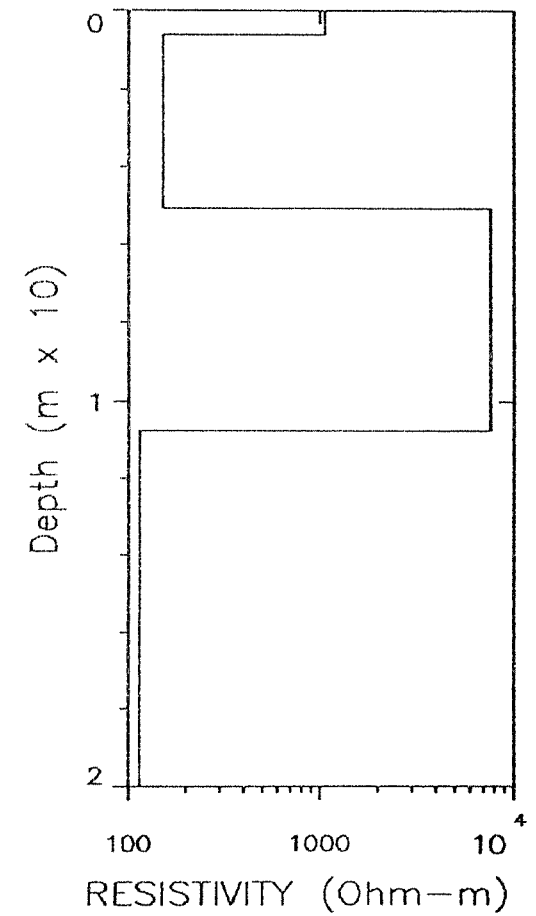
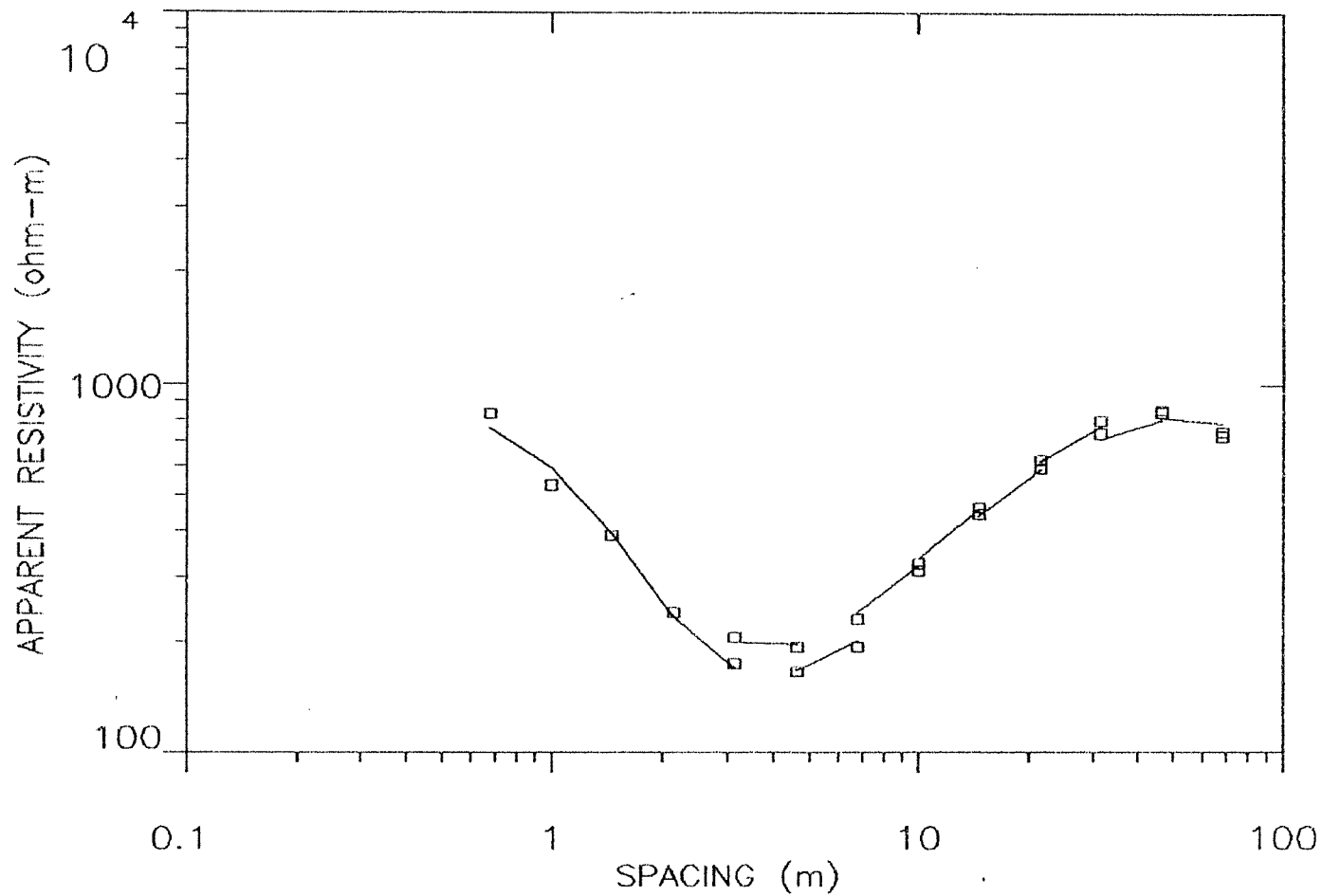
Muell Leibnitz
Wagendorf-Karwald
Steiermark
Azimuth:

Beilage 5/21



fo: AREG FA I c		Muell Leibnitz	
Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-21	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 21/K3	Azimuth:	

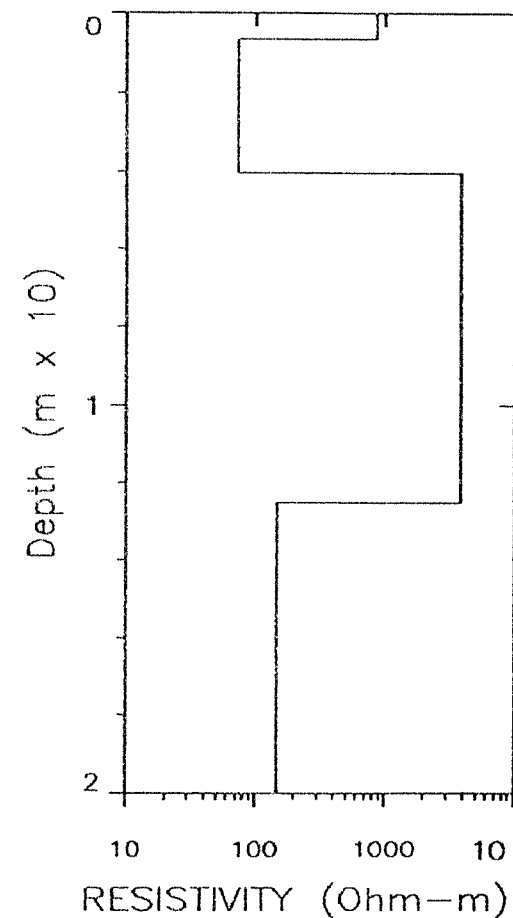
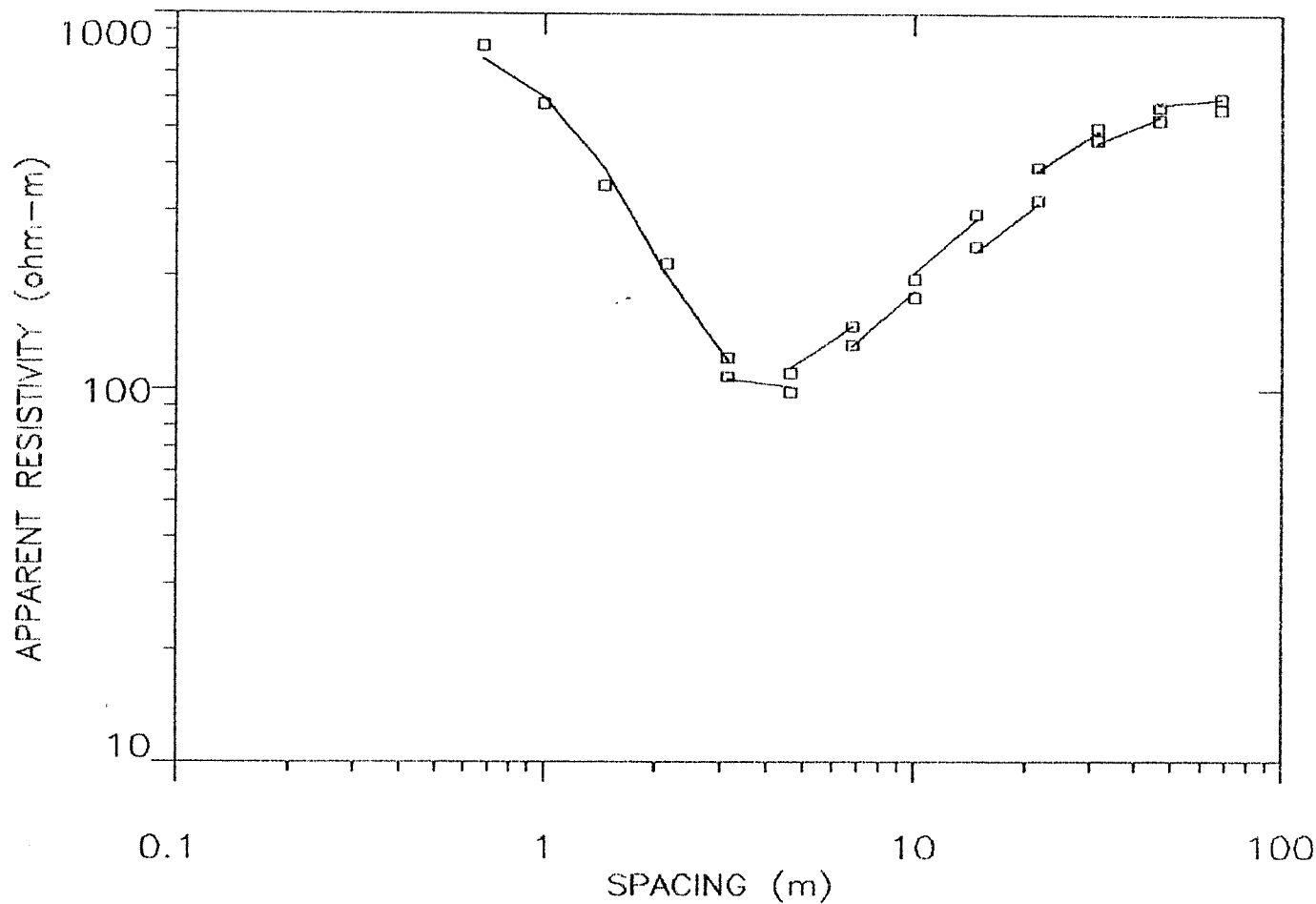
Berlog 5/22



for: AREG FA I c	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH	
Data Set: KAR-22	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 22

Muell Leibnitz
Wagendorf-Karwald
Steiermark
Azimuth:

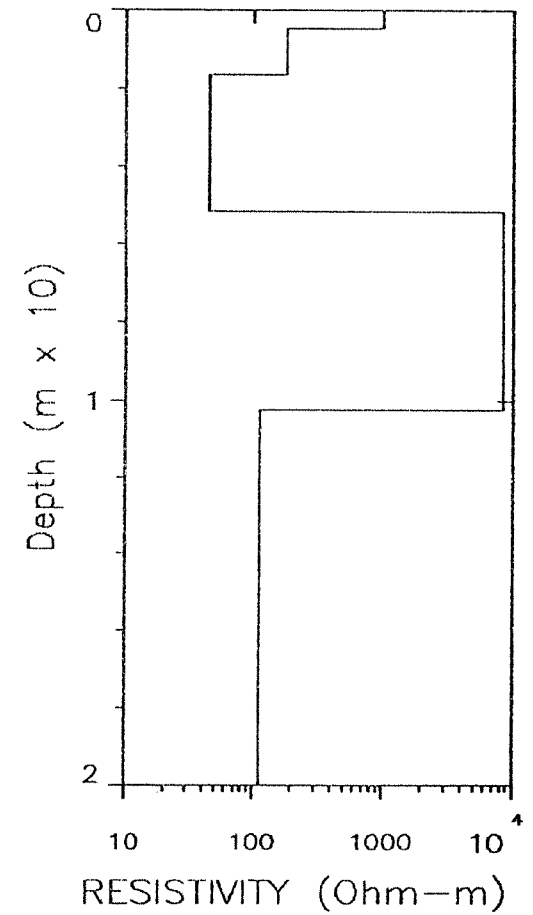
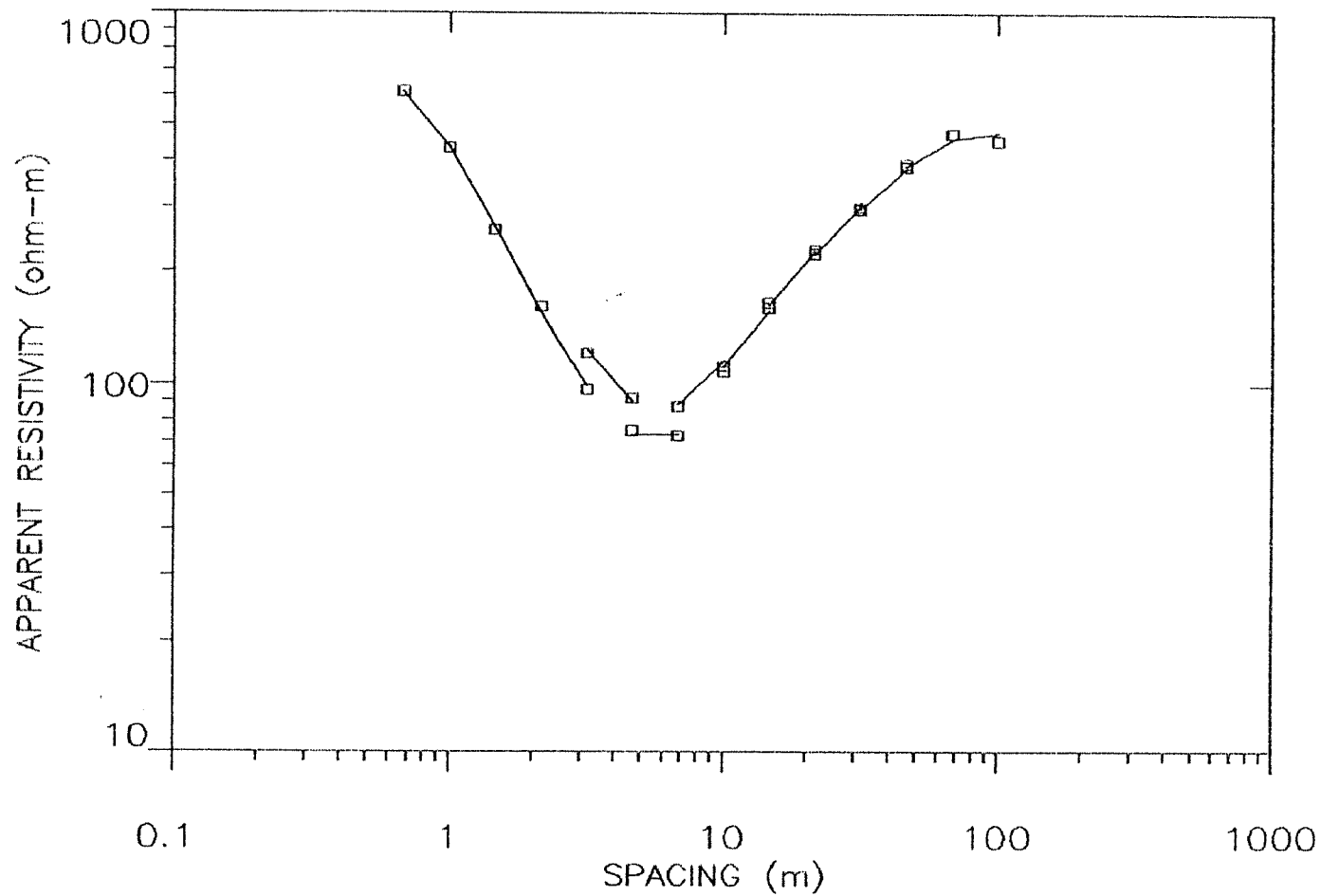
Berlage 5/23



for: AREG FA I c	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH	
Data Set: KAR-23	Date: Aug, 1992
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 23

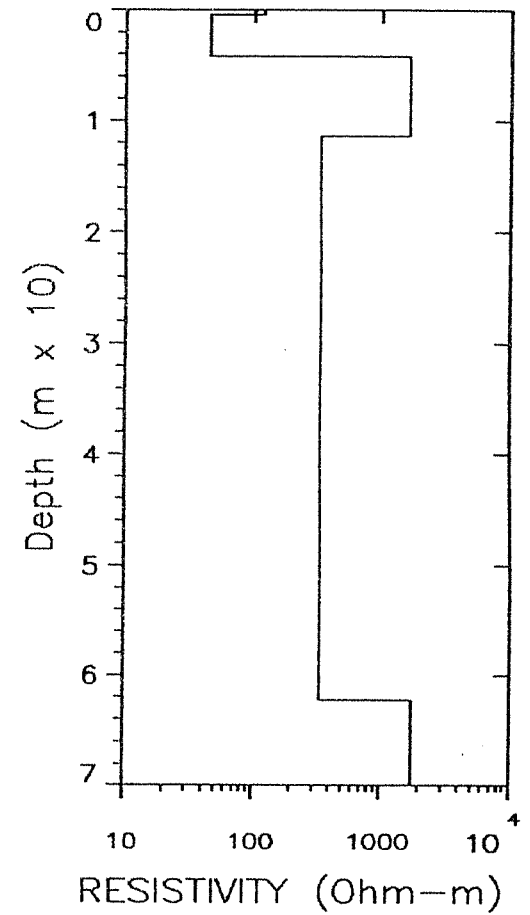
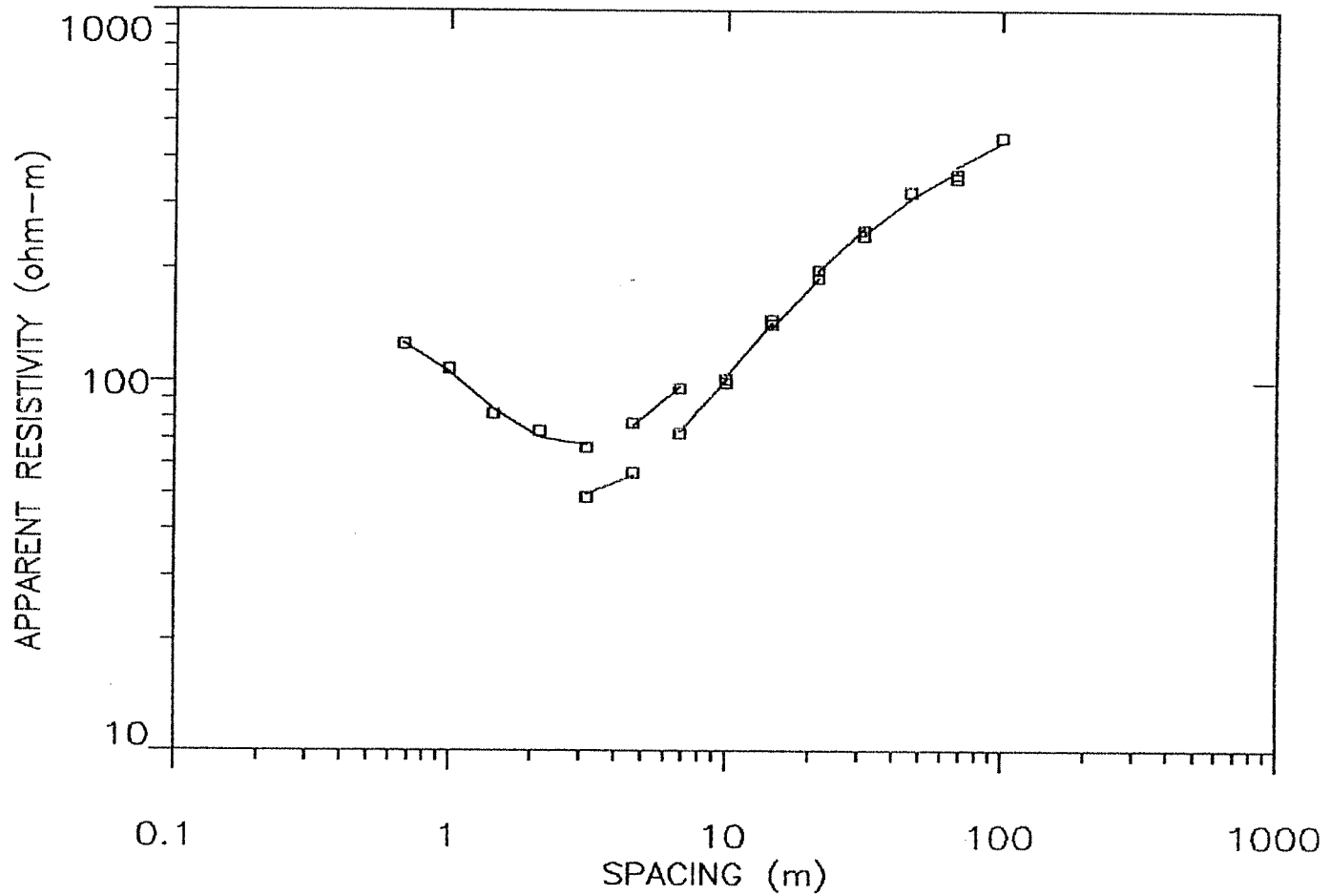
Muell Leibnitz
Wagendorf-Karwald
Steiermark
Azimuth:

Beilage 5/24



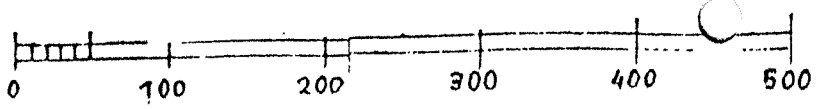
for: AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-24	Date: Aug, 1992	Steiermark	
Equipment: SAS 300 B	Sounding: 24	Azimuth:	

Bulger 5/25



fo:k:AREG FA I c		Muell Leibnitz	
by: Forschungsgesellschaft Joanneum mbH		Wagendorf-Karwald	
Data Set: KAR-25		Date: Aug, 1992	
Equipment: SAS 300 B		Sounding: 25/K5	
		Azimuth:	

Berlage 5/06



M = 1:5000

Bezirk Leibnitz

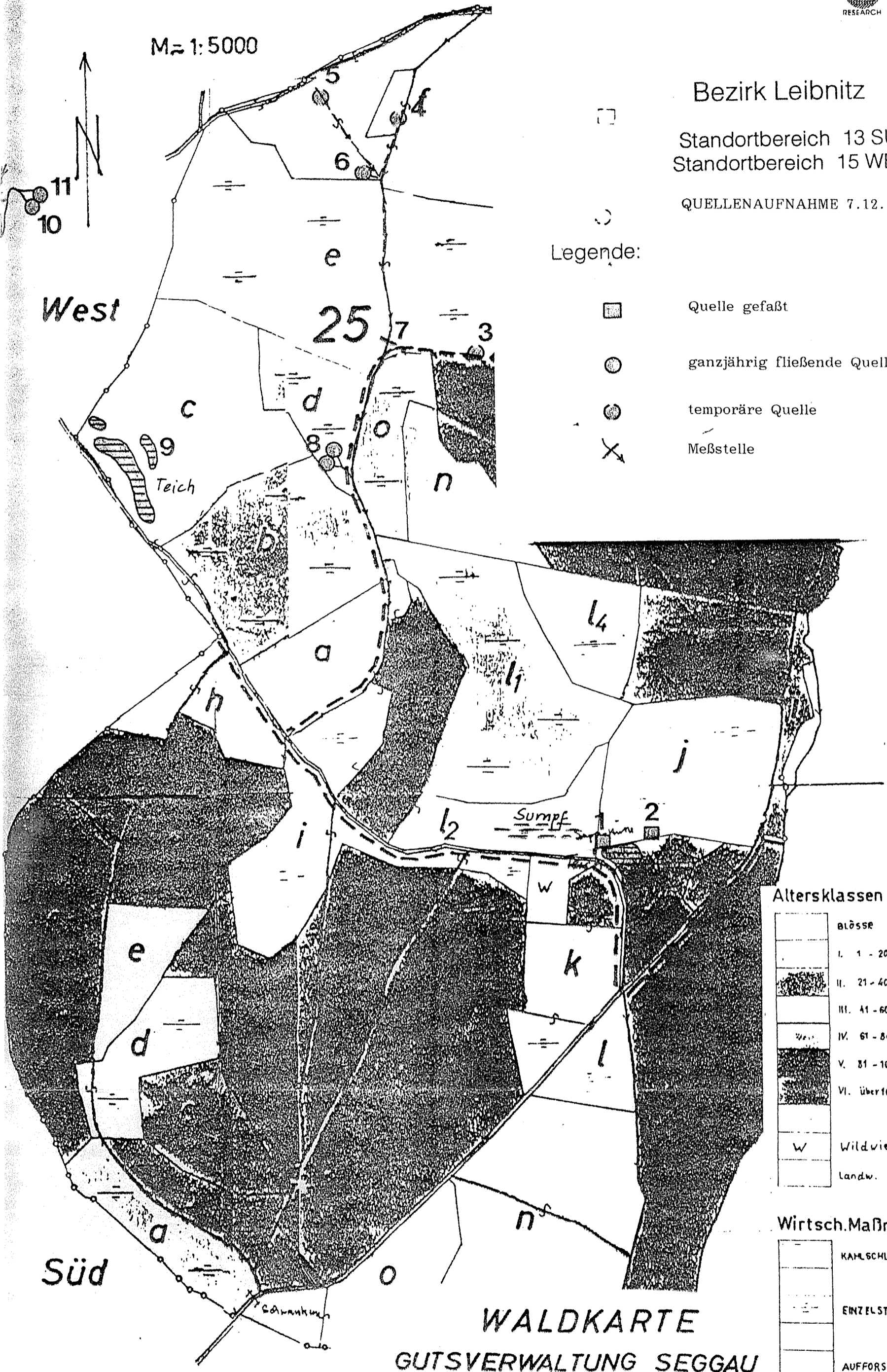
Standortbereich 13 SÜD
Standortbereich 15 WEST

QUELLENAUFNABME 7.12.1992

West

Legende:

- Quelle gefaßt
- ganzjährig fließende Quelle
- ⊙ temporäre Quelle
- X Meßstelle



Süd

Altersklassen

Blöße	Altersklasse
[Symbol]	I. 1 - 20
[Symbol]	II. 21 - 40
[Symbol]	III. 41 - 60
[Symbol]	IV. 61 - 80
[Symbol]	V. 81 - 100
[Symbol]	VI. über 100
[Symbol]	W Wildwiese
[Symbol]	Landw.

Wirtsch. Maßnahmen

[Symbol]	KAPPLSCHLAG
[Symbol]	EINZELSTAMMENNAHME
[Symbol]	AUFFORSTUNG
[Symbol]	NACHBESSERUNG

WALDKARTE
GUTSVERWALTUNG SEGGAU

STAND VOM 1.1.1980

Beilage 6/1

Quellenaufnahme Karwald 7.12.1992

Quellen- Meßst.Nr.	Q l/s	T °C	Lf µs (25°C)	Bemerkungen
1	<0,1	8,2	96	Messung im Bereich der Fassung
1a	<0,1	7,5	113	gefaßt mit Rohr als "Baumquelle"
2	0,08	9,5	135	Fassung f. Notwasserversorgung Wagendorf
3	0,2	6,7	67	
4	<0,1	5,0	61	haupts. Oberflächenabfluß nach
5	0,5	5,7	70	ergiebigen Regenfällen
6	<0,1	5,8	69	
7	10,0	5,5	60	Bach bei hohem Wasserstand
8	0,1	9,1	107	Austritt aus höh. Terrassenschotter
10	0,15	9,6	111	Fassung d. eingeschlagene Rohre,
11	<0,1	9,7	101	Austritte aus höh. Terrassenschotter
12	2-3	5,4	58	Bach