

Arbeitsgemeinschaft
Gesamtkonzept Neusiedler See

**HYDROGEOLOGISCHE, GEOPHYSIKALISCHE,
STRATIGRAPHISCHE UND HYDROCHEMISCHE
GRUNDLAGENUNTERSUCHUNGEN**

**IM EINZUGSGEBIET
DES NEUSIEDLER SEES**

**(PHASE 1 SCHWERPUNKT:
WULKADURCHBRUCH)**

Univ.Lektor ORat Dr. Walter KOLLMANN

**Ing. Peter CARNIEL
Dr. Walter GAMERITH
Christine JAWECKI
Dipl.Ing. Siavaush SHADLAU
Dr. Georg RIEHL-HERWIRSCH**

Anschrift:

Projektleitung: Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, 1031 Wien

Abschluß: Phase 1 November 1987. Gesamtprojekt voraussichtlich Juni 1990

Finanzierung: BMWF, Land Burgenland, Wasserleitungsverband für das Nördliche Burgenland.

Die Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See stellte 1985 im Rahmen der Bund-Bundesländer-Forschungskooperation auf Anregung der Burgenländischen Landesregierung und Projektgruppe Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See den Antrag, eine hydrogeologische Grundlagenuntersuchung als Basis für darauf aufbauende Studien erarbeiten zu lassen. Mit der Durchführung dieses Projekts, das von 1986 bis 1990 geplant war, wurde die Geologische Bundesanstalt beauftragt.

2. Projektziel

Zur Sicherung der Trinkwasserversorgung im nördlichen Burgenland und als Grundlage für die Wasserhaushalts- und Umweltstudie Neusiedler See sollen auf Wunsch der damit befaßten Institutionen (BVFA Arsenal, TU-Wien, UBA, WLV Nördl. Burgenland) hydrogeologische und geophysikalische Voruntersuchungen und Aufschlußbohrungen durchgeführt werden. Diese dienen auch zur Erweiterung der derzeit bekannten und genutzten Trinkwasservorkommen im nördlichen Burgenland (Trinkwasserversorge) und deren Schutz.

Insbesondere sind folgende regionalgeologische Einheiten zu untersuchen: Wulkaniederung, hydrogeologische Wasserscheiden im oberen Wulkaeinzugsgebiet, Tiefengrundwässer im Leithagebirgskarst und Ruster Hügelizeg.

Als methodischer Ansatz wurde folgende interdisziplinäre Erkundungsstrategie in enger Abstimmung mit allen laufenden Projekten im Rahmen der alljährlich stattfindenden Neusiedlerseetagen vorgeschlagen:

- Remote sensing (Luftbilddauswertung, Falschfarbenaufnahmen) für Hydrogeologie und Bruchtektonik
- Hydrogeologische Kartierung und systematische Bohrdatenerfassung
- Refraktions- und Reflexionsseismik
- Geoelektrik
- Elektromagnetik
- Gravimetrie
- Tellurische Messungen (integrierende Auswertung der ungar. Ergebnisse)
- Bodengasmessungen
- Aufschlußbohrungen
- Bohrlochlogs
- Pumpversuche mit begleitenden hydrochemischen, bakteriologischen und isopenhydrologischen Analysen
- Grundwasserströmungsgeschwindigkeits- und Richtungsmessungen
- Bohrgutauswertung im Hinblick auf Korngrößenverteilung, Porositäten, Schwermineralspektrum und stratigraphische Einstufung
- Mikrogefügeuntersuchungen
- Geochemie der Gesteine in hydrogeologischen Einzugsgebieten
- Makro- und Mikropaläontologie
- Palynologie
- Petrologie und Granulometrie
- Druckpiegelmessungen bei Artesern
- Langzeit-Reihenbeobachtungen oberflächennaher Grundwasservorkommen.

Zwecks Kosteneinsparung eines aufwendigen Bohrrasters und zur Herabsetzung des Risikos werden als Feasibility-Studie zuerst ausgewählte Profile in grundsätzlich hoffigen Gebieten bzw. Bedarfsmangelgebieten geophysikalisch vermessen. Das anschließende Bohrprogramm hat die Aufgabe, neben der Erfüllung der rein zweckorientierten Nutzung zur Trinkwasserversorgung auch die Verifizierung der vorangegangenen geophysikalischen Erkundung vor allem in Hinblick auf Erlangung weiterer gebietsspezifischer Erfahrungen zu überprüfen. Stichprobenartige Information aus Bohrungen kann damit flächenhaft und räumlich extrapoliert werden. Als Resultat können Vorschläge zu weiteren Grundwasseraufschließungen für den Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland erwartet werden. Ebenso ist damit eine Grundlagenerstellung für Schutz- und Schongebiete bzw. wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen gegeben.

Technisch-wissenschaftliche Querverbindungen ergeben sich durch die zukünftige Möglichkeit von integrierenden Auswertungen und einer Datenbereitstellung für fachverwandte Forschungs- und Bauvorhaben: z.B. Massenrohstoffe (Baurohstoffe, Tone, hochreine Kalke), Geothermie, Kohlengeologie, Geochemie, Naturraumpotential, Umweltschutz, Beweissicherung, Straßen-, Brücken- und Wasserbau, Notversorgung und andere Agenden zur Umfassenden Landesverteidigung sowie Zivilschutz, Müllentsorgung, Wasserhaushaltsberechnungen, Immissionsstudien für z.B. „Saurer Regen“, „Waldsterben“, etc.

Im folgenden wird der erste Projektabschnitt dargestellt. Es handelt sich dabei um eine noch nicht abgeschlossene Bearbeitung, die in den Folgejahren die gesamte Ostabdachung des Leithagebirges erkunden wird.

3. Einleitung

Über die Zielsetzung dieses hydrogeologischen Forschungsprojekts, die Projektadministration sowie die Begründung für die Festsetzung des Arbeitsschwerpunktes im Raum Schützen/Geb. wurde im Zwischenbericht (W. KOLLMANN, 1987) argumentiert (Abb. 1).

Grundsätzlich konnte von einer geowissenschaftlich gut fundierten Basis ausgegangen werden, da bereits umfangreiche Studien und Langzeitbeobachtungen des Hydrographischen Landesdienstes in Eisenstadt (publ. im Hydrographischen Jahrbuch von Österreich und unpubl.), dem Burgenländischen Landesmuseum (H. SCHMID, 1983; R. RAMMER, 1977 und unpubl.), des Wasserleitungsverbandes Nördliches Burgenland (GWW, 1977 und unpubl. techn. Berichte), der Biologischen Station Illmitz (F. SAUERZOPF, 1962 und BFB-Berichte lfd.), der Projektgruppe Gesamtkonzept Neusiedlersee (AGN-Berichte lfd.), der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal (zuletzt: D. RANK et al. 1984; 1986 etc.), der Technischen Universität — Inst. für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft (z.B. S. BARANY et al., 1985; P. HAAS et al., 1987), aber auch der Geologischen Bundesanstalt (T.E. GATTINGER, 1975; H. SCHMID & H. PIRKL, 1979; H. PIRKL, 1981) vorliegen. Ferner läuft parallel durch den Umweltbundesamt eine umweltschutzorientierte Untersuchung auf hydrogeologischer Basis im niederösterreichischen Leithagebirgsanteil (M. HEINZ-ARVAND, 1986).

3.1. Problemstellung

Kernfrage der Wasserhaushaltsstudien für den Neusiedler See ist die nach wie vor ungelöste unterirdische Grundwasseranreicherung, deren Größenordnung und wasserwirtschaftlich maßgebende Relevanz.

Es war deshalb Aufgabe der hydrogeologischen Erkundung im Durchbruchs- und Mündungsbereich der Wulka an der Schützener Pforte, die Untergrundverhältnisse abzuklären.

Legende

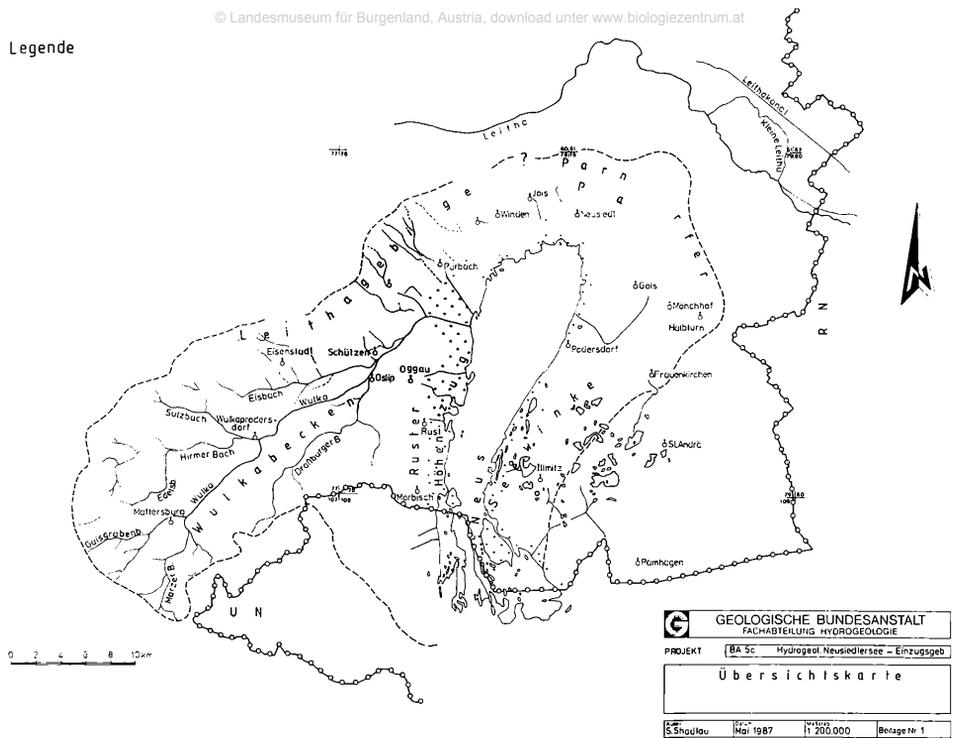


Abb. 1: Übersicht über die hydrogeologische Schwerpunktbearbeitung

Außerdem war durch geeignete Voruntersuchungen zu prüfen, in welchem Ausmaß in den von Jungsedimenten bedeckten Karstbereichen des Leithagebirges ein unterirdischer Karstwasserabfluß erfolgt, wieweit dieser hinsichtlich der Nutzbarkeit für die Trinkwasserversorgung beansprucht wird und ggfs. noch weiter erschlossen werden kann. Hydrogeologisch war dabei zu klären, wie tief die Verkarstung hinabreicht und ob sie vorflutbezogen angelegt und ausgebildet ist. Die Probleme, die sich im Einzugsgebiet bei der Reinhaltung bezüglich qualitativer Beeinträchtigung durch Schadstoffimmissionen, aber auch bei den notwendigen Schutz- und Schongebietsfestlegungen ergeben werden, insbesondere im Karst, wo die orographische Kammlinie nicht mit der hydrogeologischen Wasserscheide identisch ist, werden in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt bearbeitet.

3.2. Erkundungsmethodik

Aus den genannten und ökonomischen Gründen wurde die im südlichen Burgenland bewährte geohydrologische Erkundungsstrategie eingesetzt.

Beginnend mit einer hydrogeologischen Kartierung, deren Vorgaben bereits im Zwischenbericht (W. KOLLMANN, 1987) genannt wurden, und einer gemeinsamen Exkursion aller Projektmitarbeiter sollte der Einsatz weiterer Methoden diskutiert werden. Bedingt durch die späte Projektgenehmigung und Auftragserteilung konnte aber das vom Hydrographischen Dienst ausgeschriebene Bohrprogramm nicht mehr abgeändert oder verzögert werden. Die nachgezogene Geophysik konnte aber dennoch die vorläufig noch nicht ganz befriedigenden Aufschlüßer-

gebnisse zur Parametereichung und Interpretation der Hangendschichten gut verwenden und die ursprünglich stichprobenartige Aussage der einzelnen Bohrpunkte horizontmäßig korrelieren und extrapolieren. Das Ergebnis führt nun zu einer flächenhaft- bis räumlichen Vorstellung, mit der ein eventuell zukünftiges, gezieltes Bohrprogramm erarbeitet werden kann, welches letztlich einen vollkommenen Aufschluß bis zum kristallinen Grundgebirge bringen sollte!

Als weiterer Schritt der Erkundungsstrategie erfolgte nach der Bohrbetreuung die Auswertung des Bohrgutes in Hinblick auf Stratigraphie, Mikropaläontologie, Sedimentologie, Petrologie, Granulometrie, Geochemie und Mikrogefüge. Diese dienen der Ergänzung von bodenmechanischen Laborversuchen der BVFA Arsenal und TU Wien.

Durch Leistungspumpversuche mit begleitenden, mehrfachen hydrochemischen und isoto-penhydrologischen Beprobungen wurden weitere grundlegende Daten für die Wasserhaushalts-studie der BVFA und TU in enger Abstimmung mit deren Forderungen und Vorhaben erarbeitet.

Aus der hydrogeologischen Kartierung ergeben sich auch Hinweise für lokale Grund- und Karstwasserverbindungen (Ponore bzw. Stellen für Infiltrationstests), welche durch die Abt. f. Wasserhaushalt von Karstgebieten des UBA mittels Tracerversuche noch verifiziert werden können.

4 Hydrogeologische Kartierung im Raum Schützen am Gebirge

4.1. Aufnahmeparameter und Untersuchungsgebiet

Die hydrogeologische Aufnahmetätigkeit, die grundsätzlich im gesamten Untersuchungsgebiet (Abb. 2) angewendet wird, umfaßt die Kartierung von Brunnen (Schacht- und Bohrbrunnen, betr. Grundwasser) samt Feststellung der hydrologischen Basisdaten, dazu die Erhebung von ggf. vorhandenen Daten über Chemismus, Untersuchungsergebnisse, Schichtverzeichnisse, Pumpversuche (Ergiebigkeit), Gutachten etc., wobei in Hinblick auf einen ggf. zu erstellenden Grundwasser-Isohypsenplan bzw. weiterer Abstichungsmessungen die Meßpunkte rot markiert werden.

Nach gleicher Vorgangsweise werden Quellen und Wasseraustritte (betrifft vor allem Berg- und bergnahes Gebiet) kartiert und hinsichtlich Schüttung, Temperatur, el. Leitfähigkeit und pH-Wert untersucht. Bei speziellen hydrologischen Verhältnissen (z.B. hoher Abfluß, Trockenperioden) ist bei ausgewählten Quellen eine Probennahme mit Messungen an Ort und Stelle vorgesehen.

Darüberhinaus wird versucht, Schwinden und Versickerungsstellen ausfindig zu machen (z.B. an der Gesteinsgrenze Kristallin/Kalk oder innerhalb des Leithakalkes und in Lockersedimenten), weil sie für die Alimentationsverhältnisse im Untergrund von Bedeutung sind. Mächtigkeit, Verteilung und Klassifizierung der Deckschichten sollen ebenfalls bei der Quellaufnahme, soweit dies möglich ist, erhoben werden.

Sand- und Kiesgruben, Steinbrüche und alle bedeutenden Aufschlüsse werden kartiert; dabei werden die Lagerungsverhältnisse, Homogenität, Verfestigungsgrad, Klüftigkeit und ggf. Hohlraumbildung sowie Ausbildung und Mächtigkeit der Deckschichten festgestellt und nach Möglichkeit photographisch dokumentiert. Für eine spätere Beprobung werden bei Sand- und Kiesgruben Entnahmepunkte festgestellt (Siebanalyse, Porositätsuntersuchungen). Hinsichtlich der Durchlässigkeit der Deckschichten (bzw. einzelner Horizonte in diesen) werden Standorte ausgesucht, in denen in weiterer Folge Infiltrationsteste durchgeführt werden können.

Im Zuge der Erhebungen werden Müllablagerungen (nach Möglichkeit auch ehemalige, bedeckte) festgestellt und kurz hinsichtlich des Deponiegutes beschrieben.

Nach ersten Begehungen und einzelnen Untersuchungen im gesamten Projektbereich (West- und Ostabdachung des Leithagebirges) mit Vertretern des Umweltbundesamtes und der Geologischen Bundesanstalt Wien im Frühjahr 1986 wurde als erstes Kartierungsgebiet der Raum Schützen am Gebirge festgelegt. Im Jahre 1987 wurden in Schützen a. G. sowie im Raum Oslip mehrstufige Leistungspumpversuche mit begleitenden hydrochemischen Untersuchungen an Brunnen und Sonden (Bohrungen) vorgenommen.

4.2. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet (bis dato vorwiegend Gemeindegebiet von Schützen a. G.) umfaßt im Westen das Leithagebirge bis zur Kammlinie, die Ostabdachung nach Osten in das Wulkabecken sowie den neuerlichen Anstieg ins Ruster Bergland im Südosten (Goldberg).

Der Kern des Leithagebirges besteht aus Glimmerschiefern und Gneisen des unterostalpinen Kristallins; dieses tritt im Untersuchungsgebiet nur in den höchsten Bereichen (beim Stotzinger Berg, Ramsauberg) auf und ist aufgrund sehr mächtiger Deckschichten meist verhüllt. Schon von ca. 300 m Seehöhe abwärts folgt die Auflagerung der tertiären Leithakalke bzw. ihrer äquivalenten Sedimente, die sich bis ins Wulkatal und Ruster Bergland fortsetzen. Sie werden in den oberen Hangbereichen von pleistozänen Schuttkomplexen, in tieferen Bereichen von Lehm- und Lößablagerungen der Würmkaltzeit bedeckt. Im Untergrund des Wulkatales treten an der Leithakalk-Oberkante erhebliche Höhendifferenzen auf, was als Hinweis für das Vorhandensein einer Verwerfungszone sein kann, der man nicht nur die Anlage des Wulkatales, sondern auch das Auftreten der Schwefelwässer zuschreibt. Im Wulkatal selbst gibt es nur einen geringmächtigen Sand-Kies-Horizont, dem im Liegenden feinklastische Ablagerungen (Ton, Lehm, Schluff) folgen, die in wechselnder Tiefe von Leithakalk unterlagert werden (siehe Kap. 5). Gegen das Gebirge zu stehen meist die tonig-feinsandigen Sedimente an.

4.3. Kartierung

Quelle Landlerstalbach GBA-H 78/185

Diese Quelle ist Ursprung des bedeutendsten Gerinnes in diesem Hangbereich, das den Tiergarten im Osten durchfließt. Die Quelle entspringt noch im kristallinen Bereich in etwa 300 m Seehöhe und versetzt nach rund 4,5 km im östlichen Spitz des Tiergartens (siehe GBA-H 78/183), nachdem das Leithakalkgebiet durchflossen wurde, wobei eine Teilversickerung entlang der Gewässersohle festzustellen ist. Der versumpfte Wasseraustritt liegt in einem kleinen Kerbtal in der hier mächtig entwickelten Deckschichte. Es wurden bei trockenem Wetter folgende Werte gemessen:

Datum:	25. Juli 1986
Q (ca. 20 m unter Austritt):	0,3 l/s
Q (bei Durchlaß an Straße):	1,2 l/s
Wassertemperatur:	11,7° C
el. Leitfähigkeit:	700 μ f/cm b. 20° C
pH-Wert:	7,7

Ein Wasseraustritt im Bereich des Kristallins am Beginn eines kleinen Tälchens (moorig, Suhle) mit einem Abfluß von 0,1 l/s, der sich nach rund 1 km mit dem Landlerstalbach vereinigt. Auch hier ist das Anstehende mächtig verhüllt. Der im Osten folgende Graben an der Gemeindegrenze zu Donnerskirchen unterhalb des Heinzenkreuzes (Schwarzhotterberg, 363 m) wies zur Aufnahmezeit einen Abfluß von 0,5 l/s auf.

Teichquelle GBA-H 78/184

Im westlichen Teil des Tiergartens, der zur Aufnahmezeit abflußlos war, liegt oberhalb des verfallenen Jagdschlusses ein Teich, dessen Zufluß mehr oder weniger versiegt war. Deshalb war auch keine Durchströmung im Teich zu bemerken und starkes Algenwachstum zu beobachten. Eine Beprobung war deshalb nicht möglich. Es kann aber angenommen werden, daß der Zufluß im Frühjahr und nach Niederschlägen aktiv wird. Am Weg zum St. Georgener Tor konnte weder innerhalb noch außerhalb des Tiergartens ein oberirdischer Abfluß gefunden werden.

Versickerung GBA-H 78/183

In seinem Lauf nach Südosten durchfließt der Landlerstalbach die Leithakalke. Bei den verfallenen Häusern bzw. Fütterung südlich des Sauggartens wurde eine Schüttung von 2 l/s gemessen, um 0,8 l/s mehr als bei der Forststraße unter dem Ursprung. Rund 2 km weiter unten betrug die Schüttung beim Durchlaß oberhalb des Teiches (rund 100 m oberhalb der Versickerungsstelle) nur mehr 0,25 l/s. Zur Zeit der Messung versickern demnach bereits oberhalb des Durchlasses 1,75 l/s und reichern damit das Karstgrundwasser an. Der Rest versetzt allmählich unterhalb des Teiches. Beim Durchlaß oberhalb des Teiches, der in der Österr. Karte eingetragen ist, wurden folgende Werte ermittelt:

Datum:	25. Juli 1986
Q/Schüttung:	0,25 l/s
Wassertemperatur:	19,5° C
Leitfähigkeit:	624 μ f/cm b. 20° C
pH-Wert:	7,8

Langwiesenbrunn GBA-H 78/179

Diese mit einem senkrechten Rohr versehene Quelle entspringt rund 280 m nordöstlich der Tiergarteneinfahrt auf einem Wiesenstück in einer mehrere Meter breiten Quellnische und fließt in einem kleinen Graben Richtung Schützen ab. Es wurden folgende Daten ermittelt:

Datum:	25. Juli 1986
Q/Schüttung:	ca. 1 l/s
Wassertemperatur:	10,8° C (an der tiefsten Stelle des Rohres)
el. Leitfähigkeit:	737 μ f/cm b. 20° C
pH-Wert:	7,8

Johannesbrunnen im Tiergarten GBA-H 78/178

Mit dieser ergiebigen Quelle wird nicht nur das Forsthaus mit Trinkwasser, sondern auch die Teichanlage gespeist. Früher wurde mit dem Quellwasser, dessen Einzugsgebiet im Leithakalk lie-

gen dürfte, auch der Kindergarten und eine Tankstelle in Schützen versorgt (siehe Wasserbuchbescheid vom 26. 7. 1962, WB-PZ 85). Die runde große Betonfassung steht am Rand des nordöstlichsten Teiches.

Datum:	25. Juli 1986
Q/Schüttung	2,5 l/s (Überwasser)
Wassertemperatur:	11,4° C
el. Leitfähigkeit:	640 μ S/cm b. 20° C
pH-Wert:	7,05

Eine bei der Geologischen Bundesanstalt untersuchte Wasserprobe ergab einen Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Wassertyp (siehe Analysenergebnis in Tab. 1).

Brunnen Wimmer/Jagdgesellschaft GBA-H 78/180

Der neben der Jagdhütte vor einigen Jahren errichtete Brunnen befindet sich rund 500 m nordöstlich des Langwiesbrunnens. Es handelt sich um einen 5,8 m tiefen Bohrbrunnen, der wenig ergiebig sein soll (1,5 m Deckschichte, darunter blauer u. grauer Ton wahrscheinlich mit Kluftwasserführung).

Der ehem. Steinbruch im Norden von Schützen a. G.

Als flache Kuppe tritt dieses Leithakalkvorkommen, auch „Kalkofen“ genannt, an nordöstlichen Ortsrand in Erscheinung. Heute wird die in nordwestliche Richtung entstandene Hohlform als Bauschutt-Deponie verwendet, dabei finden sich aber auch Autoreifen mit Felgen, Plastiksäcke, Papier, Dachrinnen, Öfen, Eternitrohre und vereinzelt Hausmüll.

An der Ostseite ist das Anstehende, wenn auch verwachsen, noch aufgeschlossen (siehe Abb. 3). Der Leithakalk liegt in etwa 20 cm mächtigen Schichtpaketen vor, die mit 10 bis 20° nach Südosten einfallen und eine Bankung mit deutlichen Trennfugen und nordost-südwest gerichteten Klüften (Kluftweite etwa 30 cm, nicht immer vorhanden) aufweisen. An einigen Stellen an der Sohle der Grube wächst Schilf, das auf Tagwasserstau und verminderte Infiltration hinweist.

Brunnen im Raum Schützen a. G.

Daten von Brunnen geben gute Anhaltspunkte über die Grundwasserverhältnisse. Schon aus diesem Grund, aber auch wegen der zunächst ins Auge gefaßten Erstellung eines Grundwasser-Isohypsenplanes, wurde die Brunnenaufnahme begonnen, die vorläufig den östlichen Teil von Schützen umfaßt. Die Brunnenaufnahme ist nicht abgeschlossen, weil der Schwerpunkt der Tätigkeiten auf vordringlichere Aufgaben verlegt wurde und weil im Rahmen der Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See diese Arbeiten in einem Ergänzungsprojekt fortgesetzt wurden.

Die bis jetzt aufgenommenen Brunnen (siehe Tab. 2) sind verhältnismäßig seicht, maximal 5,8 m tief. Die gemessenen Wasserstände bewegten sich zwischen 0,33 und 2,01 m (2,5 m bei Brunnen Seemühle, Donn., GBA-H 78/187). Es wird (wurde) demnach nur der oberste Grundwasserhorizont erfaßt, der bekannterweise (siehe Bohrungen) auf den dichten tonigen Schichten aufliegt. Die Brunnen werden praktisch nur mehr als Nutzwasserspender verwendet, sofern sie überhaupt noch in Verwendung stehen (Ausnahme: Brunnen Tennisplatz).

Nach Mitteilung der Brunnenbesitzer im Bereich der Waldgasse war vor der Kanalisierung ausreichend Wasser vorhanden; erst nachdem das Gebiet durch Drainage dauernd entwässert wird, sind diese Brunnen und mit ihnen die Schwefelquelle nicht mehr ergiebig oder überhaupt trocken. Die Drainage mündet nahe der Kläranlage in ein Gerinne und umfaßt laut Angabe auch andere Gebiete als jenes in der Waldgasse, bei deren Störung die Schwefelquelle versiegte.

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT
 Fachabteilung Geochemie

ANALYSENERGEBNIS

Analysennummer: CH-9/87
 Probennummer: 78/178
 Temperatur (Luft): /
 Temperatur (Wasser): 11.4
 pH-Wert (Gelände): 7.05
 Leitfähigkeit (Gelände): 640

KATIONEN

Stoff	mg/l	mval	mval %
Calcium	55.0	2.745	55.7
Magnesium	21.6	1.777	36.0
Natrium	8.5	0.370	7.5
Kalium	1.3	0.033	0.6
Summe:	86.4	4.925	100

ANIONEN

Stoff	mg/l	mval	mval %
Hydr. karb.	241.0	3.950	79.4
Chlorid	1.6	0.045	0.9
Fluorid	0.1	0.005	0.1
Nitrat	3.5	0.056	1.1
Sulfat	44.0	0.916	18.4
Summe:	290.2	4.972	100

Verhältnis Kat/An: .991
 Gesamtmineralisation: 376.6 mg/l
 Wassertyp: Ca — Mg — HCO 3
 Anmerkung: Projekt BA 5

Tab. 1 Hydrochemisches Analyseergebnis des Johannesbrunnens vom 25. 7. 1986

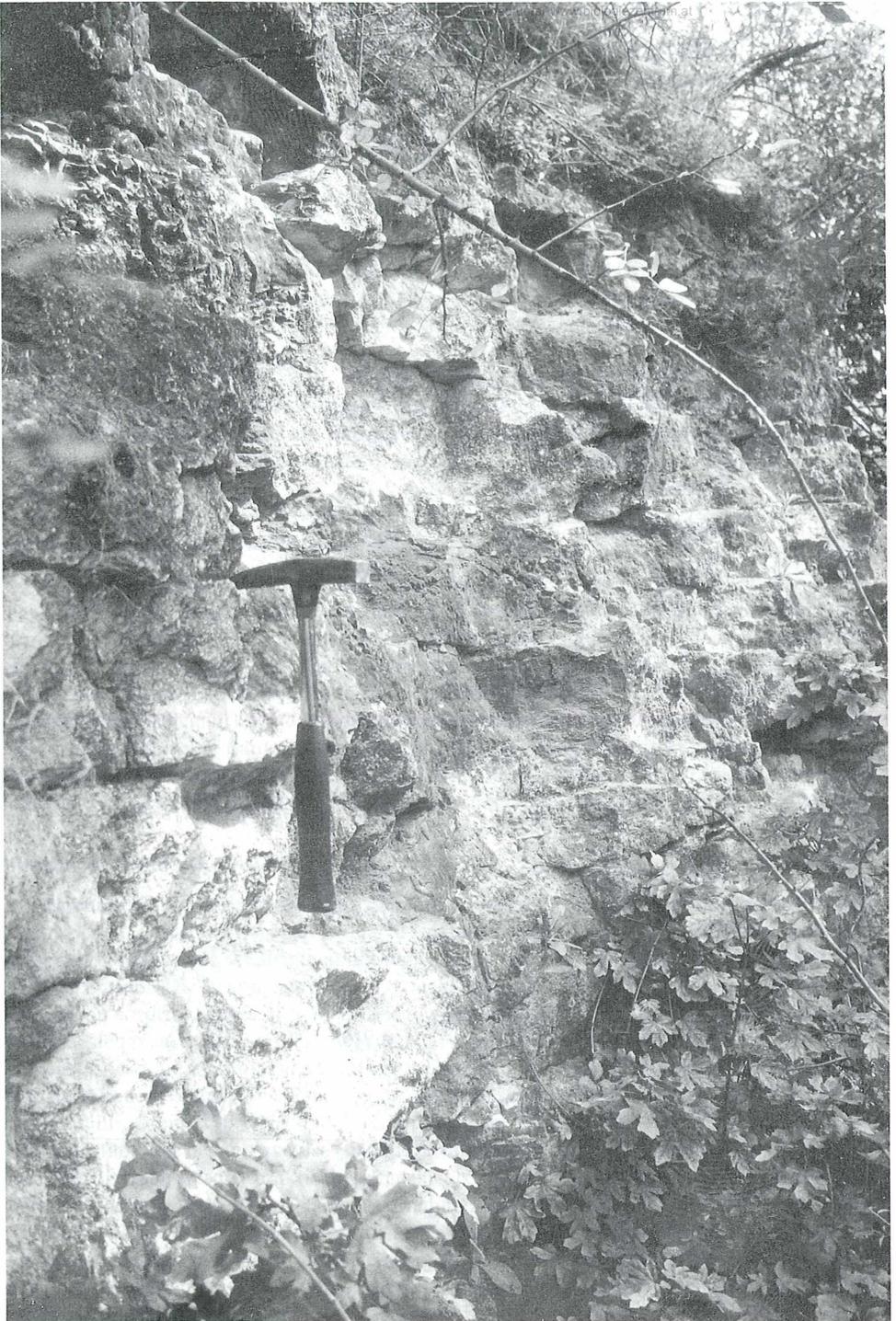


Abb. 3: Leithakalkaufschluß im „Kalkofen“ bei Schützen a. G.

Aufnahme hydrologischer Basisdaten

Projekt: BA 5, Hydrogeologie Einzugsgebiet Neusiedlersee GZ 25-86 B
 Bereich: Schützen a. G., OK: 78 RUST Aufnehmende(r) Gam
 Oslip, Donnerskirchen

Bezeichnung, Name, Adr., Lage, Nutzung, Pumpe Bj.	Nr.	ID m	Abst. v. MP	W	Zeit, Dat.	ET _n	Flur- abst.	Abst.-Meßpunkt		
		Ø ADm	m	m		GOK	GOK	Art Lage	zu GOK	Höhe ü. A.
		cm	m	m		m	m		m	m
Brunnen Wimmer Jagdgesellschaft Schützen a. G., NE Langwiesenbrunn	78/180	20	4,45		2.9. 1986	6,2	4,05	Br. Pl.- OK	+ 0,4	
Brunnen Moyses Anna, Wulka Lände 8 Schützen a. G.	78/182	100	3,20		25.7. 1986	4,3	2,7	Br.Pl. OK	+ 0,5	
Brunnen Seemühle, Donnersk. gemauert	78/187	115	3,35		2.9. 1986	5,85	3,20	Brett- OK	0,15	
Brunnen Reinprcht, Feldgasse 8 Schützen a. G.	78/188	100	2,15		3.9. 1986	2,48	1,95	Brett- ÖK	0,2	
Brunnen Groschner, Garten neben Neusiedlerstr. 68 Schützen a. G.	78/189		1,82		3.9. 1986	2,87	1,62	Br.Pl. OK	0,2	
Brunnen Kleinl Ludwig, Wald- gasse 10 (Dachwasser wird eingeleitet)	78/190	100	0,88		3.9. 1986	1,29	0,88	Br.Pl. OK	0	
Brunnen Tennisplatz (Gemeinde) Schützen a. G.	78/191	100	2,02		3.9. 1986	4,03	2,02	Beton- OK	0	
Brunnen Kleinl Paul Waldgasse 2 (Dachwasser wird eingeleitet)	78/192	100	2,66		3.9. 1986	3,40	2,31	Br.Pl. OK	0,35	
Brunnen Schumich Peregrin (Kröpfl), Klostersgasse Nr. 4, Oslip	78/64	80	2,15		1,7 1987	4,31	2,15	Br.Pl. OK	0	

Tab. 2 Aufnahme hydrologischer Basisdaten

Über die tatsächliche heutige Ergiebigkeit der einzelnen Brunnen liegen keine Daten vor. Brunnen 78/191 beim Tennisplatz soll aber eine befriedigende Ergiebigkeit aufweisen und der Pumpversuch bei Bohrung 78/41 nahe der Schwefelquelle ergab die Möglichkeit einer Dauerentnahme von etwa 0,21/s. Es zeigen sich somit recht unterschiedliche Verhältnisse, die aus dem inhomogenen Aufbau des oberflächennahen Grundwasserleiters, aus der wechselnden Tiefenlage des Leithakalkes, aus der lokalen anthropogenen Absenkung und aus der unterschiedlichen Tiefe der Brunnen resultieren.

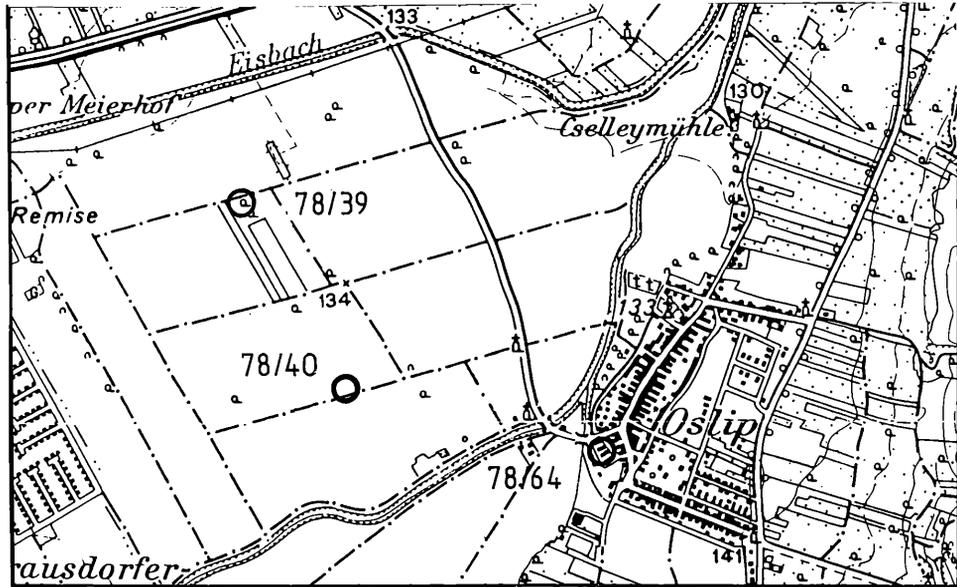


Abb. 4: Lage der Pumpversuchsorte in Oslip

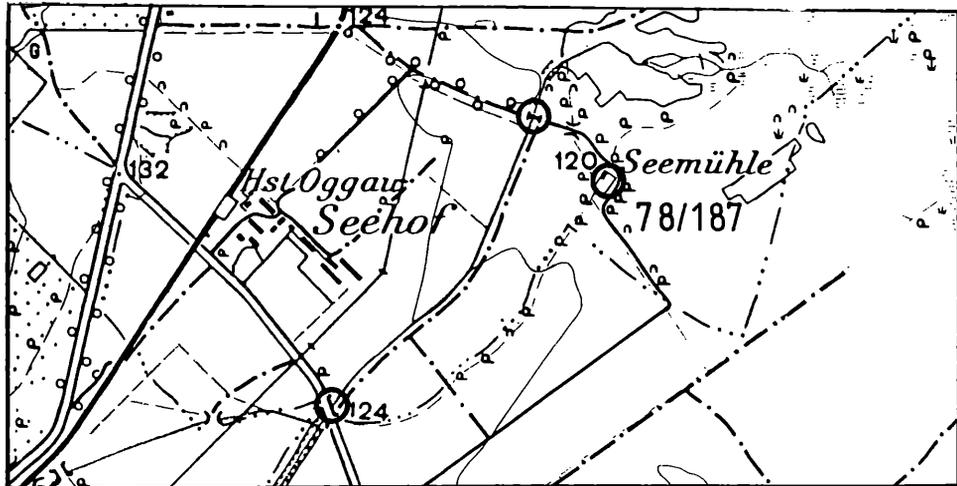


Abb. 5: Lage des Brunnens Seemühle sowie zweier Wulka-Spiegelmeßpunkte

5. Geoelektrische und refraktionsseismische Untersuchungen im Bereich Schützen am Gebirge

5.1. Aufgabenstellung

Entlang eines NW-SE verlaufenden, das Wulkatal bei Schützen am Gebirge querenden Profiles, sollten Geoelektrik-Sondierungen Auskunft über Strukturen im Untergrund geben. Die Untersuchungen stehen im Zusammenhang mit der Frage nach einer möglichen Grundwasseranpeisung des Neusiedler Sees. Da für die Interpretation geophysikalischer Daten mehrere Meßmethoden eine wertvolle Ergänzung darstellen, wurde die Ausführung refraktionsseismischer Untersuchungen wenigstens entlang eines kurzen Abschnittes dem Auftraggeber vorgeschlagen. Ein kleiner Teil des Auftragsvolumens wurde mit Zustimmung des Auftraggebers in Form eines Refraktionsseismikprofils (506 m) erfüllt.

Außerhalb des Auftrages wurden zusätzlich reflexionsseismische Testmessungen im Mittelbereich des Profiles vorgenommen. Eine erste Roh-Auswertung liegt dem Bericht bei.

5.2. Durchgeführte Messungen

Geoelektrik: insgesamt 44 Sondierungen.

Anzahl der Sondierungen	max. Elektrodenabstand
21	320 m
5	250 m
7	200 m
1	160 m
4	125 m
5	100 m
<u>1</u>	80 m
44	

Die Geoelektrikmessungen wurden mit einem Gerät der Bodenseewerke Überlingen, GGA 30 in Schlumbergeranordnung durchgeführt.

Refraktionsseismik: Profillänge 506 m.

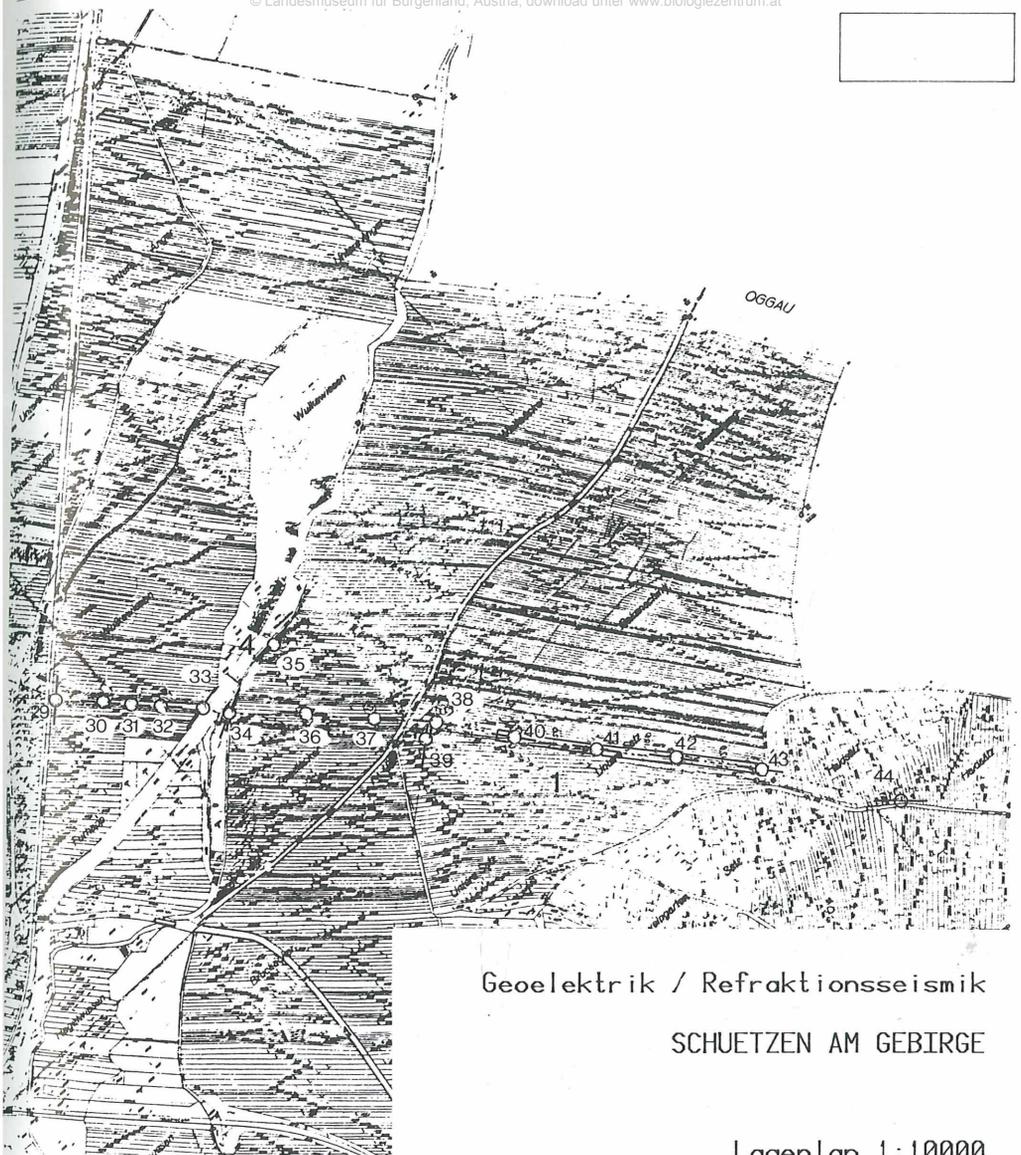
2 Auslagen mit je 24 Geophonen, 11 m Geophonabstand.

Die Anregung der elastischen Wellen erfolgte durch Hammerschläge bzw. Kleinsprengungen. Als Meßgerät kam eine 24-Kanal-Digitalapparatur von ABEM zum Einsatz.

Die Feldmessungen wurden im Zeitraum November 1986 — Oktober 1987 durchgeführt.

Da die feineren topographischen Strukturen aus dem vorliegenden Kartenmaterial (ÖK 78, Blatt Rust, 1 : 25 000) nicht erkennbar sind, wurden wesentliche Abschnitte (im Mittelteil 670 m, im SE ca. 950 m) vom Auftraggeber nivelliert. Die Absoluthöhen und der Verlauf der restlichen Profilstrecken wurden der ÖK 1 : 25 000 entnommen.

Die Lage der geophysikalischen Untersuchungen ist in Abb. 6 und 7 festgehalten.



Geoelektrik / Refraktionsseismik
SCHUETZEN AM GEBIRGE

Lageplan 1:10000

GESELLSCHAFT FÜR GEOPHYSIKALISCH-
GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Ges. m. b. H.

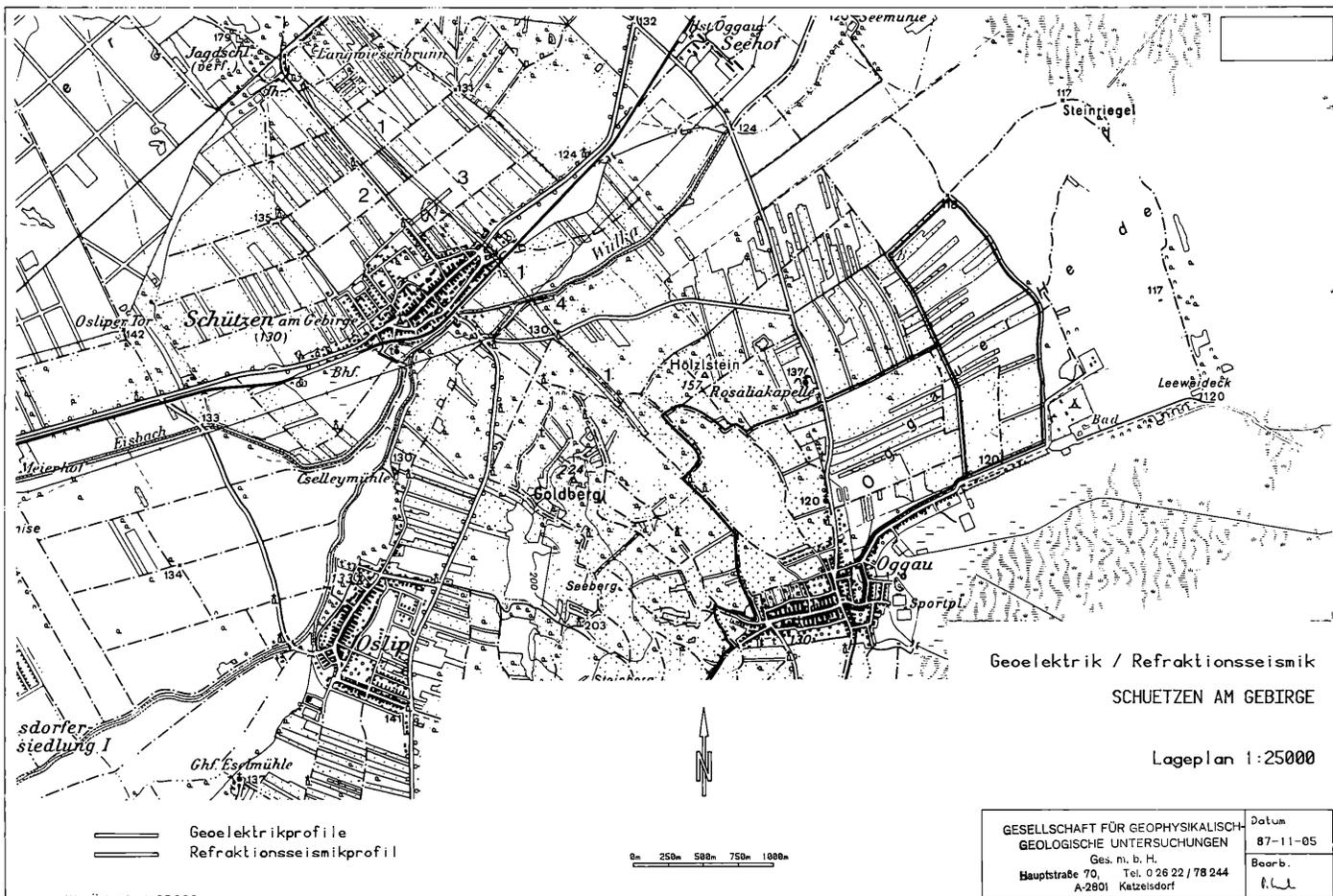
Hauptstraße 70, Tel. 0 26 22 / 78 244
A-2801 Katzelsdorf

Datum

87-11-05

Bearb.

A. W.



Geelektrik / Refraktionsseismik
SCHÜTZEN AM GEBIRGE

Lageplan 1:25000

Ausschnitt: ÖK 78. 1:25000

GESELLSCHAFT FÜR GEOPHYSIKALISCH- GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN Ges. m. b. H. Hauptstraße 70, Tel. 0 26 22 / 78 244 A-2801 Katzersdorf	Datum 87-11-05
	Bearb. R.L.

Abb. 6: Lageplan der geophysikalischen Messungen 1 : 25 000

Die Meßergebnisse aller Geoelektriksondierungen sind in Abb. 14 zusammengestellt. In den einzelnen Diagrammen sind die Sondierungskurven erkennbar (Zusammenhang von spezifischem elektrischem Widerstand mit halber Elektrodenweite). Die jeweils größte gemessene Elektrodenweite ist mit □ gekennzeichnet. Der geringste Elektrodenabstand betrug für alle Sondierungen 1 m. Der außerhalb dieses Bereiches liegende Verlauf (bis 0,4 m bzw. bis 500 m) wurde angenommen.

5.4. Meßergebnisse Refraktionsseismik

Als Ergebnis der Messungen standen für die Auswertung die Laufzeiten zur Verfügung. Sie sind in den beiliegenden Tabellen (Tab. 3 und 4) festgehalten.

Die Auswertung erfolgt nach der, im „Grundsätzlichen“ (siehe Kästen im Anhang des Berichtes) beschriebenen Methode.

Wie aus dem „Grundsätzlichen“ hervorgeht, erfolgt die Berechnung der Schichttiefen über die sogenannten Zeittiefen. Soweit es auf Grund der vorliegenden Daten möglich ist, werden die Zeittiefen jedes Refraktors in jedem Geophonpunkt berechnet.

Für die oberflächennahen Bereiche müssen fehlende Zeittiefenwerte auf Grund geologischer Überlegungen über Teilstrecken interpoliert werden. Danach erfolgt die Umrechnung der Zeittiefen in Schichttiefen. Die Radien der, in den Profildarstellungen erkennbaren Kreisbögen entsprechen diesen berechneten Werten. Eine mittlere Einhüllende der Kreisbögen ergibt die Lage des Refraktors. Diese Darstellungsart zeigt bis zu einem gewissen Grad die Streuung der Ergebnisse. Die Grundlage für die Festlegung der Refraktortiefen wird erkennbar. Unsicherheiten, welche durch „überschossene Schichten“ oder Geschwindigkeitsgradienten verursacht werden können, sind auf diese Weise nicht darstellbar.

5.5. Auswertung Geoelektrik

Die Auswertung der Geoelektriksondierungen erfolgte mit einem eigenen EDV-Rechenprogramm. Voraussetzung für die Auswertung ist die Annahme eines ebenen, parallel zur GOK liegenden Schichtenmodelles. Diese Voraussetzung ist in der Natur zumeist nur bedingt erfüllt. Es können sich daher relativ große Unterschiede zwischen den tatsächlichen Verhältnissen im Untergrund und den Modellvorstellungen ergeben. Vor allem Abschnitte mit großen lateralen Veränderungen können zu Fehlinterpretationen führen.

Die Ergebnisse der Auswertung sind in den *Abb. 8 bis 12* festgehalten. Die unterschiedlichen spezifischen Widerstände sind in den Säulendiagrammen durch eine wechselnde Schraffurdichte dargestellt. Die Werte des Widerstandes sind links neben den Säulendiagrammen angeführt.

Abb. 8 zeigt das Talquerprofil mit der geologischen Interpretation in *Abb. 9*.

Abb. 10 faßt Geoelektrik-Messungen zusammen, die im Bereich von Bodensondierungen erfolgten (SI, SII, SIII, siehe Kap. 6).

Abb. 11 bringt die Ergebnisse von Messungen, die sich zu kurzen Tallängsprofilen zusammenfassen lassen.

Eine Gegenüberstellung von Sondierungen mit sich kreuzenden Auslagenrichtungen („Sternmessungen“) stellt *Abb. 12* dar.

Das Sondierungspaar 5 und 6 verläuft allerdings parallel in ca. 20 m Abstand. Beim Paar 38 — 39 liegen die Sondierungsmittelpunkte ca. 40 m voneinander entfernt.

SCHUSSBEZEICHNUNG

LAUFZEITEN [ms]

SCH GEO POS ENTF CODE			GEO.NR																							
NR.	NR.	[m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			POS.NR																							
			GEO.DIST																							
1	1	-45 500	239	243	249	256	262	266	269	275	282	286	291	297	301	310	313	319	319	323	326	328	331	335	340	342
2	1	-23 253	133	139	145	149	156	159	162	168	173	176	181	189	198	204	210	214	217	221	225	227	233	235	240	245
3	1	-10 121	73	79	86	91	98	103	106	112	117	122	127	133	140	159	156	161	163	168	173	175	181	184	191	196
4	1	1	***	19	25	30	38	42	47	54	59	64	70	77	84	94	104	111	114	120	125	129	133	138	145	151
5	13	13	86	79	74	68	64	58	52	47	42	37	30	22	***	20	38	43	53	57	63	66	74	78	85	92
6	24	24	149	146	142	136	131	127	121	117	111	106	100	98	94	92	87	83	73	66	61	51	38	28	16	***
7	24	36 132	194	190	189	183	181	177	172	168	164	159	153	150	148	148	143	139	133	127	122	114	111	106	103	95
8	24	47 253	233	229	228	223	221	218	213	210	205	202	197	195	192	189	186	183	180	177	174	166	164	159	156	152
9	24	70 509	309	305	305	300	297	295	290	289	285	281	279	277	273	274	270	269	263	260	258	250	250	244	244	239

GEPHONKORDINATEN

SCHICHTTIEFEN [m]

GESCHWINDIGK. [km/s]

GEO POS				SCHICHT-NR.							SCHICHT-NR.														
NR.	NR.	Y	X	H	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7						
1	1	0.0	0.0	155.0	1.5				5.6			0.40	0.70			1.90	2.60	3.25							
2	2	2738.8	0.0	130.3	1.5				4.6			0.40	0.70			1.90	2.60	3.25							
3	3	2749.8	0.0	130.5	1.5				5.2			0.40	0.70			1.90	2.60	3.25							
4	4	2760.8	0.0	130.6	1.5				4.7			0.40	0.70			1.90	2.60	3.25							
5	5	2771.7	0.0	130.8	1.5				5.7	63.3		0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
6	6	2782.7	0.0	130.9	1.5				5.5	64.1		0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
7	7	2793.7	0.0	131.2	1.5				4.7	65.2		0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
8	8	2804.7	0.0	131.4	1.5				5.6	63.6	97.2	0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
9	9	2815.7	0.0	131.6	1.5				5.5	62.7	95.1	0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
10	10	2826.7	0.0	131.8	1.5				5.2	61.6	96.7	0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
11	11	2837.7	0.0	132.1	1.5				5.9	54.4	102.4	0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
12	12	2848.7	0.0	132.4	1.5				7.6	54.7	100.0	0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
13	13	2859.6	0.0	132.9	1.5				9.0	54.8	90.5	0.40	0.70			2.08	2.60	3.25							
14	14	2870.6	0.0	133.5	1.4				12.9	53.4	98.2	0.40	0.75			2.08	2.60	3.25							
15	15	2881.6	0.0	134.1	1.4				15.1	49.6	91.1	0.40	0.75			2.08	2.60	3.25							
16	16	2892.6	0.0	134.7	1.4				15.9	50.9	97.9	0.40	0.75			2.08	2.60	3.25							
17	17	2903.6	0.0	135.0	1.4				15.0	56.4	90.4	0.40	0.80			2.08	2.60	3.25							
18	18	2914.5	0.0	135.3	1.4				15.0	58.7	91.2	0.40	0.80			2.08	2.60	3.25							
19	19	2925.5	0.0	135.6	1.4				15.2	59.8	90.9	0.40	0.80			2.08	2.60	3.25							
20	20	2936.5	0.0	135.9	1.3				14.9	57.9	89.2	0.40	0.90			2.08	2.60	3.25							
21	21	2947.5	0.0	136.2	1.3				16.4	60.8	90.0	0.40	0.90			2.08	2.60	3.25							
22	22	2958.5	0.0	136.6	1.3				15.9	57.9	89.6	0.40	0.90			2.08	2.60	3.25							
23	23	2969.5	0.0	137.0	1.3				19.2	59.2	93.4	0.40	0.95			2.08	2.60	3.25							
24	24	2980.5	0.0	137.3	1.3				18.6	60.9	87.4	0.40	0.95			2.08	2.60	3.25							

Tab. 3 Auswertung Refraktionsseismik

Die Unterschiede der jeweils unabhängig voneinander ausgewerteten Sondierungskurven können einen Eindruck von den Grenzen der geoelektrischen Methode vermitteln.

Abb. 9 enthält zusätzlich zu den Meßergebnissen der Geoelektrik und der Refraktionsseismik eine erste Interpretation, die allerdings durch noch abzuteufende Bohrungen verifizierungsbedürftig ist. Faßt man größere Widerstandsbereiche zusammen, so können einzelne Strukturen aus den vorliegenden Daten abgeleitet werden.

SCHUSSBEZEICHNUNG

LAUFZEITEN [ms]

SCH. GEO. POS. ENT. CODE	BEO. NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
NR. NR. NR. [m]	POS. NR.	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	GEO. DIST.	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
1 1 -10 374		195	201	203	207	209	210	215	218	222	227	228	232	237	244	247	251	253	256	258	261	264	268	270	273
2 1 1 253		147	154	156	160	163	166	170	175	179	183	185	190	194	202	205	210	211	214	216	219	223	226	228	232
3 1 16 88		77	84	86	92	96	100	105	110	115	124	125	131	139	145	150	155	158	162	164	168	172	176	178	182
4 1 24		***	18	30	37	43	47	55	60	66	75	84	89	97	105	109	114	118	122	125	132	136	141	144	149
5 13 36						60	54	53	46	39	31	24	16	***	15	41	49	53	56	60	64	72	76	81	85
6 24 47		148	144	136	130	124	118	116	112	106	100	94	88	87	82	76	70	65	58	51	47	43	36	22	***
7 24 61 156		207	204	197	193	187	182	182	177	173	168	162	155	155	152	148	144	139	135	130	127	122	117	111	107
8 24 70 256		236	235	229	224	219	215	213	210	206	202	196	193	191	189	183	180	175	172	167	165	161	158	152	149

GEOPHONKOORDINATEN

SCHICHTTIEFEN [m]

GESCHWINDIGK. [km/s]

BEO. POS.	Y	X	H	SCHICHT-NR.							SCHICHT-NR.							
NR. NR.				1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
1 24	2980.5	0.0	137.3	1.1				15.9	68.4	96.1	0.40	0.90			2.15	2.65	3.20	
2 25	2991.4	0.0	137.8	1.2				17.0	62.1	95.9	0.40	0.80			2.15	2.65	3.20	
3 26	3002.4	0.0	138.4	1.2	7.0						0.40	0.75	1.83					
4 27	3013.4	0.0	138.9	1.3				13.1	59.5	94.7	0.40	0.75			2.15	2.65	3.20	
5 28	3024.4	0.0	139.3	1.3	6.4						0.40	0.75	1.83					
6 29	3035.4	0.0	139.7	1.3				11.5	55.3	91.9	0.40	0.75			2.15	2.65	3.20	
7 30	3046.4	0.0	140.0	1.4	7.8						0.40	0.75	1.83					
8 31	3057.3	0.0	140.4	1.4				12.9	55.5	94.4	0.40	0.75			2.15	2.65	3.20	
9 32	3068.3	0.0	140.7	1.4	5.6						0.40	0.75	1.83					
10 33	3079.3	0.0	141.1	1.5				13.0	52.6	95.2	0.40	0.75			2.15	2.65	3.20	
11 34	3090.3	0.0	141.4	1.5	4.9						0.40	0.75	1.83					
12 35	3101.3	0.0	141.8	1.5				10.2	60.3	93.4	0.40	0.75			2.15	2.65	3.20	
13 36	3112.3	0.0	141.9	1.6	3.0						0.40	0.75	1.83					
14 37	3123.3	0.0	141.9	4.7				11.4	51.1	105.7	0.40	0.75			2.15	2.65	3.01	
15 38	3134.3	0.0	141.9	4.4				10.5	56.5	86.3	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
16 39	3145.3	0.0	141.9	4.2				9.8	57.5	93.2	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
17 40	3156.2	0.0	141.9	3.9				9.5	54.4	91.6	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
18 41	3167.2	0.0	141.9	2.6				9.3	57.0	95.4	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
19 42	3178.2	0.0	141.9	2.1				8.6	56.5	94.6	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
20 43	3189.2	0.0	141.9	2.4				8.9	56.0	95.7	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
21 44	3200.2	0.0	141.9	2.7				8.9	56.0	91.3	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
22 45	3211.2	0.0	141.9	2.5				9.6	49.2	95.4	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
23 46	3222.2	0.0	141.9	2.2				9.3	49.6	90.9	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	
24 47	3233.2	0.0	142.0	1.9				9.4	48.8	90.1	0.40	0.75			2.15	2.65	3.29	

Tab. 4 Auswertung Refraktionsseismik

5.6. Auswertung Refraktionsseismik

Entlang der Refraktionsseismikstrecke (Abb. 13) konnten mehrere Geschwindigkeitstypen abgeleitet werden.

Unter den obersten Bodenschichten (0,3 km/s, in der Abbildung nicht angegeben) mit einer Mächtigkeit von ca. 1 — 2 m folgt ein Horizont mit ca. 0,7 — 0,8 km/s. Die Mächtigkeit dieser Schicht liegt zwischen 5 m und fast 20m. Das rasche Ansteigen der Mächtigkeit dieses Horizontes (bei Geophon 12 — 15) korreliert deutlich mit einer schwach ausgeprägten Geländestufe. Richtung SE wird die Mächtigkeit wieder geringer (ca. 5 — 7 m).

Der nächste Horizont mit Geschwindigkeiten um 2,2 km/s wird von einem relativ hoch liegenden Abschnitt (Geophone 26 — 35) mit geringer Geschwindigkeit (1,8 km/s) unterbrochen.

(Signatur: )

Da in diesem Bereich möglicherweise eine Geschwindigkeitsinversion gegeben ist (geringere Geschwindigkeit im Liegenden), ist die Unterkante dieses Abschnittes nicht feststellbar.

Die Mächtigkeit der Schicht mit 2,2 km/s liegt zwischen ca. 40 und 60 m.

Der nächst tiefere Geschwindigkeitshorizont liegt bei etwa 2,6 bis 2,7 km/s, und weist eine Mächtigkeit von ca. 40 m auf. Darunter liegend konnten im tiefsten Refraktor Werte mit etwa 3,3 km/s festgestellt werden. Dieser letzte Geschwindigkeitsübergang findet in ca. 90 — 100 m unter GOK statt.

Die Geschwindigkeitsübergänge von 2,2 auf 2,6 bzw. von 2,6 auf 3,3 km/s sind in den Laufzeitkurven nicht sehr deutlich ausgeprägt. Es könnten daher kontinuierliche Geschwindigkeitszunahmen vorliegen, die nicht mit unterschiedlichen geologischen Einheiten zusammenfallen (siehe Kap. 5.8.).

Geoelektrik / Refraktionsseismik SCHUETZEN AM GEBIRGE Profil

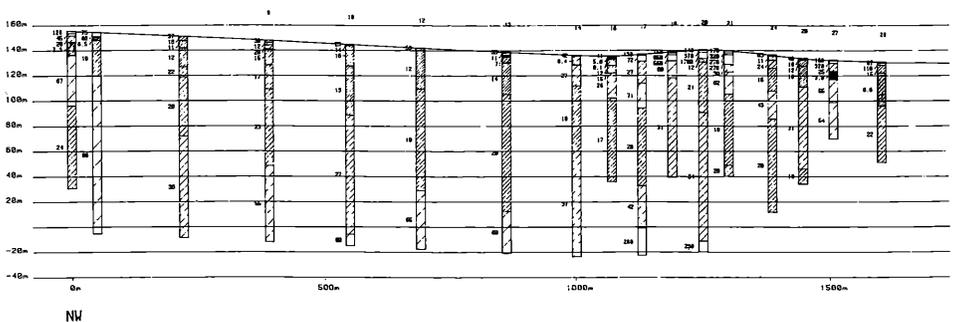
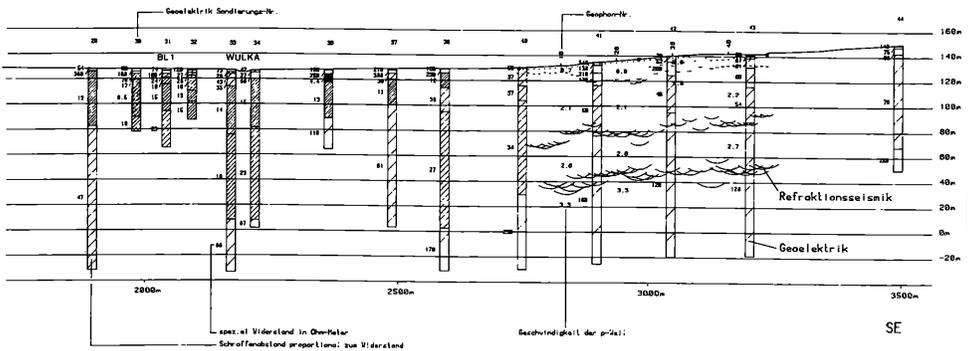


Abb. 8: Geoelektrik / Refraktionsseismik Profil 1 1 : 5000/2000

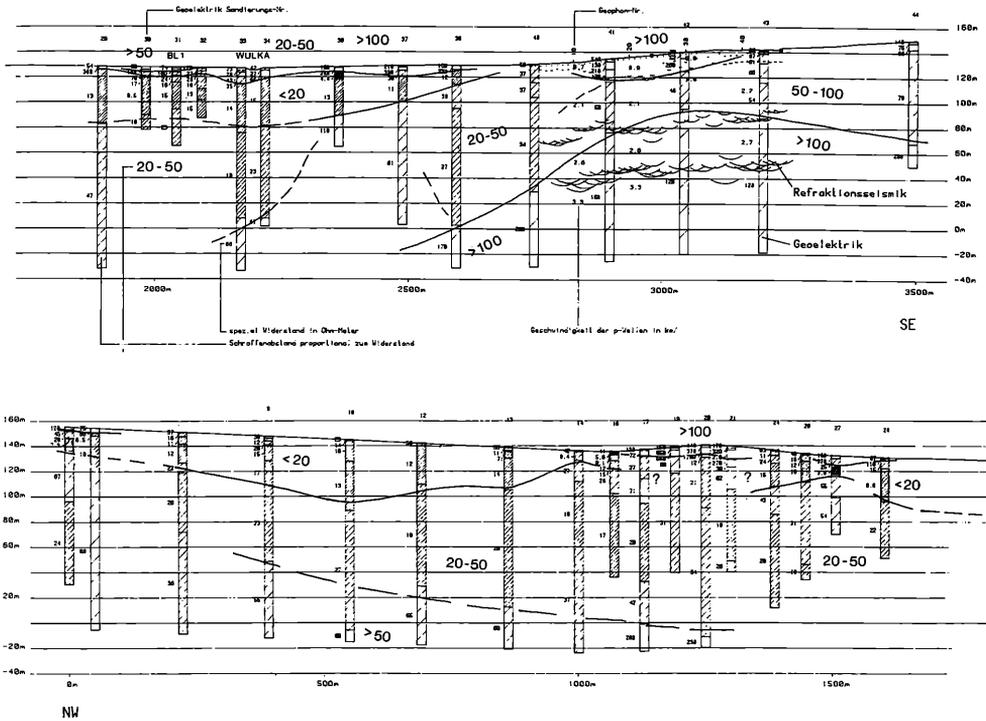


Abb. 9: Geoelektrik / Refraktionsseismik mit Interpretation

Geoelektrik SCHUETZEN AM GEBIRGE Profil 2

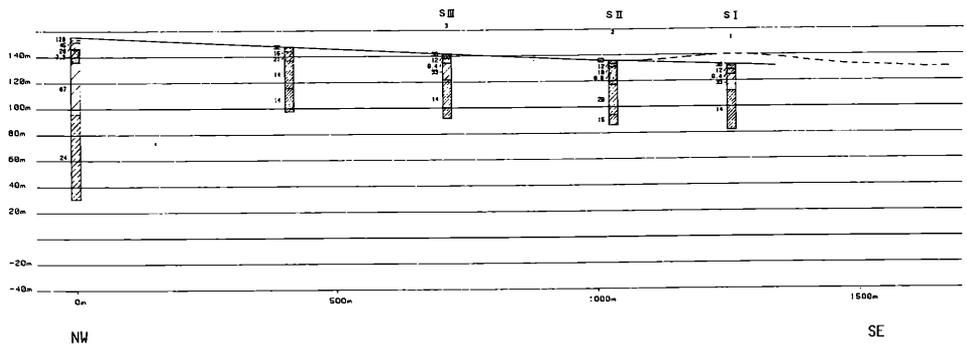


Abb. 10: Geoelektrik Profil 2

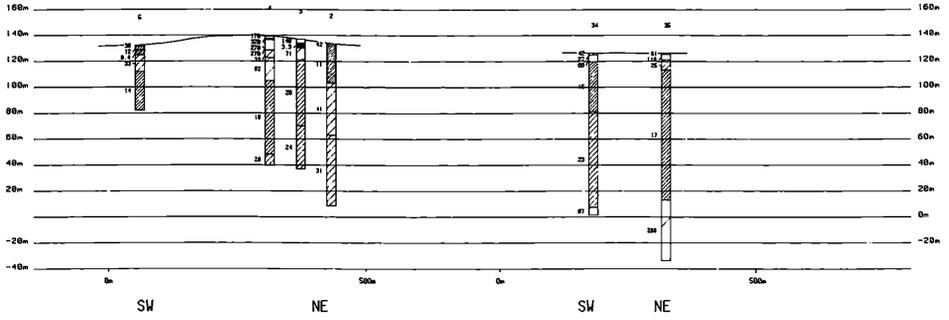


Abb. 11: Geoelektrik Profil 3, 4

Geoelektrik SCHUETZEN AM GEBIRGE Doppel-Sondierungen

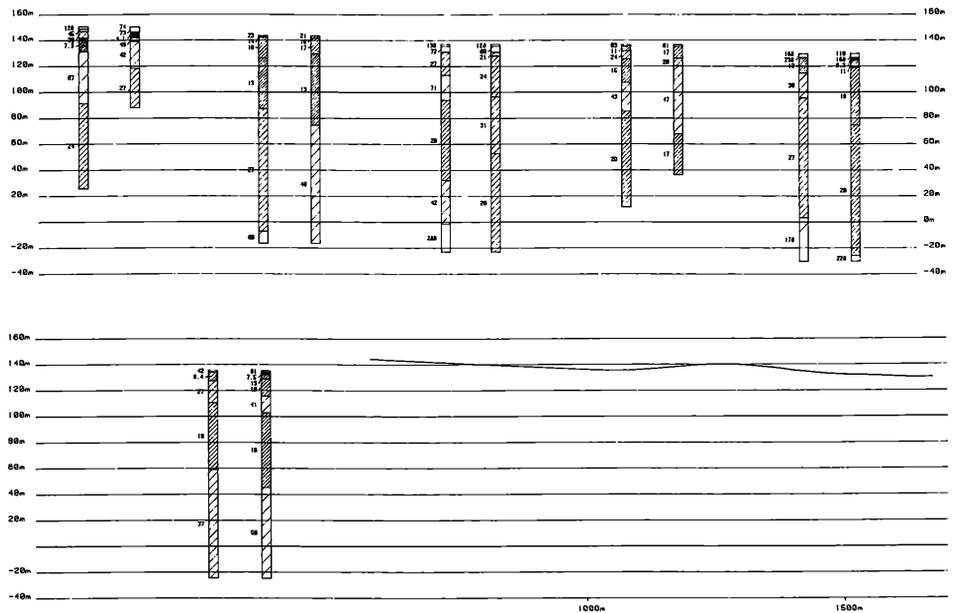


Abb. 12: Geoelektrik Doppelsondierungen

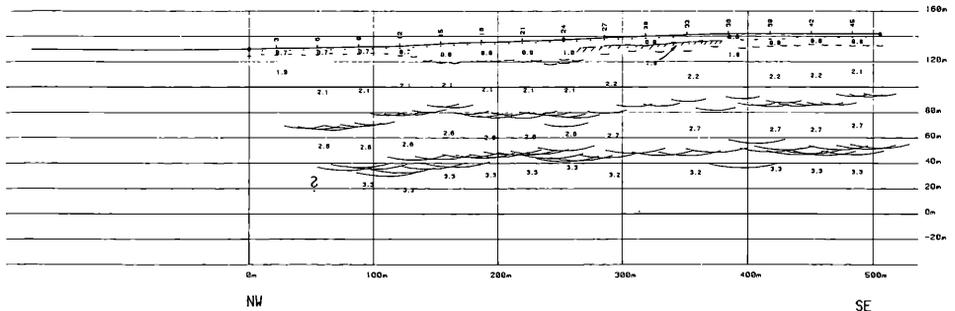


Abb. 13: Refraktionsseismik Profil 1

5.7. Fehlerabschätzung

Geoelektrik:

Die mögliche Unsicherheit bei der Interpretation geoelektrischer Messungen ist nur schwer angebbar. *Abb. 12* zeigt an einigen Beispielen, welche Schwankungen etwa zu erwarten sind.

In den Abbildungen sind die Ereignisse der Geoelektrikauswertungen nur bis zu einer Tiefe, die den halben maximalen Elektrodenabstand von der Sondierungsmitte entspricht, dargestellt. Im unteren Bereich der Säulendiagramme ist mit einer erhöhten Unsicherheit zu rechnen.

Refraktionsseismik:

Im allgemeinen muß bei Tiefenangaben von refraktionsseismischen Messungen eine Unsicherheit von etwa 15% eingerechnet werden.

5.8. Zusammenfassung

Abb. 9 gibt einen generellen Überblick über die Ergebnisse von Geoelektrik und Refraktionsseismik der vorliegenden Untersuchungen.

Die Widerstandswerte wurden im wesentlichen zu vier Bereichen zusammengefaßt:

1. < 20 Ω m
2. 20 — 50 Ω m
3. 50 — 100 Ω m
4. > 100 Ω m.

NW und SE der Leithakalkauftragung zeigen sich zwei Einmuldungen mit Widerständen von < 20 Ω m. Ihre Mächtigkeit beträgt im tiefsten Bereich 40 — 50 m. Der Widerstand weist auf sehr dichtes toniges Material hin (? Pannon). Im Bereich des Wulka-Bettes wurden oberflächlich höhere Widerstände ermittelt (20 — 50 Ω m bzw. > 50 Ω m entsprechend der fluviatil gebildeten schluffig-sandig-kiesigen quartären Talfüllung).

Ein mächtiger Horizont, der im zentralen Hauptbereich des Profiles Widerstände zwischen 20 — 50 Ω m aufweist, reicht hier bis in eine absolute Tiefe von 0 m über NN (? Badenien in mergelige Ausbildung oder mineralwasserführender Leithakalk).

Im NW konnte eine aufsteigende Struktur von höheren Widerständen abgeleitet werden ($> 50 \Omega \text{ m}$), entsprechend einem intensiv verwitterten Kristallin. Ebenso ist dieser Effekt im SE zu erkennen. Dort sind die Widerstandswerte der aufsteigenden Basis deutlich höher ($> 100 \Omega \text{ m}$), was möglicherweise dem karpatischen Ruster Schotter entspricht.

Eine Gegenüberstellung von refraktionsseismischen mit geoelektrischen Interpretationen im SE Teil des Profiles zeigt eine gute Korrelation. Die mit der Seismik ermittelte Einsenkung von Material mit geringer Geschwindigkeit (0,8 km/s, Lockermaterial) fällt mit einem Widerstandsbereich von $> 100 \Omega \text{ m}$ eindeutig zusammen. Der Wechsel von 2,2 auf 2,6 km/s liegt etwa im Höhenniveau des Überganges auf Widerstandswerte von $> 100 \Omega \text{ m}$. Die relativ deutliche Widerstandszunahme läßt das Schichtpaket mit 2,6 km/s seismischer Geschwindigkeit in einer ersten Interpretation einem Auflockerungs- bzw. Verwitterungshorizont der kristallinen Basis zurechnen.

Die oberflächlich gut aufgeschlossene Aufragung von Leithakalk ist auch in den geoelektrischen Messungen deutlich erkennbar. Es kann eine linsenartige Widerstandsstruktur mit Werten $> 100 \Omega \text{ m}$ festgestellt werden. Die Mächtigkeit dieser Schicht — mit einer lateralen Erstreckung von ca. 200 m — kann mit etwa 5 — 10 m angegeben werden.

Im Liegenden dieser „Leithakalk-Linse“ mußten relativ inhomogene und schwer interpretierbare Ergebnisse festgestellt werden. Ursache dafür sind — wie schon erwähnt — wahrscheinlich stark wechselnde Verhältnisse in lateraler Richtung. Die Voraussetzung für eine gute mathematisch-physikalische Interpretation aus den Sondierungskurven ist also nicht gegeben.

Zusätzlich zum vorliegenden Untersuchungsprojekt wurden reflexionsseismische Testmessungen im Bereich der „Aufragung“ ausgeführt. Ein erstes rohes Seismogrammprofil liegt dem Bericht mit *Abb. 15* bei. Deutlich sind Strukturen zu erkennen, die mit dem „Abtauchen“ der Leithakalk-Aufragung korrelieren. Richtung NW schließen relativ horizontal verlaufende Reflexionen an. Diese erste Auswertung enthält derzeit noch keine Tiefenangabe. Eine sinnvolle Interpretation ist sicher erst nach Ausführung einer kompletten Reflexionsseismik entlang des Talquerprofils möglich.

Eine weitergehende geologische Interpretation der Zusammenhänge wurde in dieser ersten Untersuchungsphase bewußt nicht vorgenommen, sie kann erst durch gezielte Bohrergebnisse und weitere Untersuchungen erfolgen.

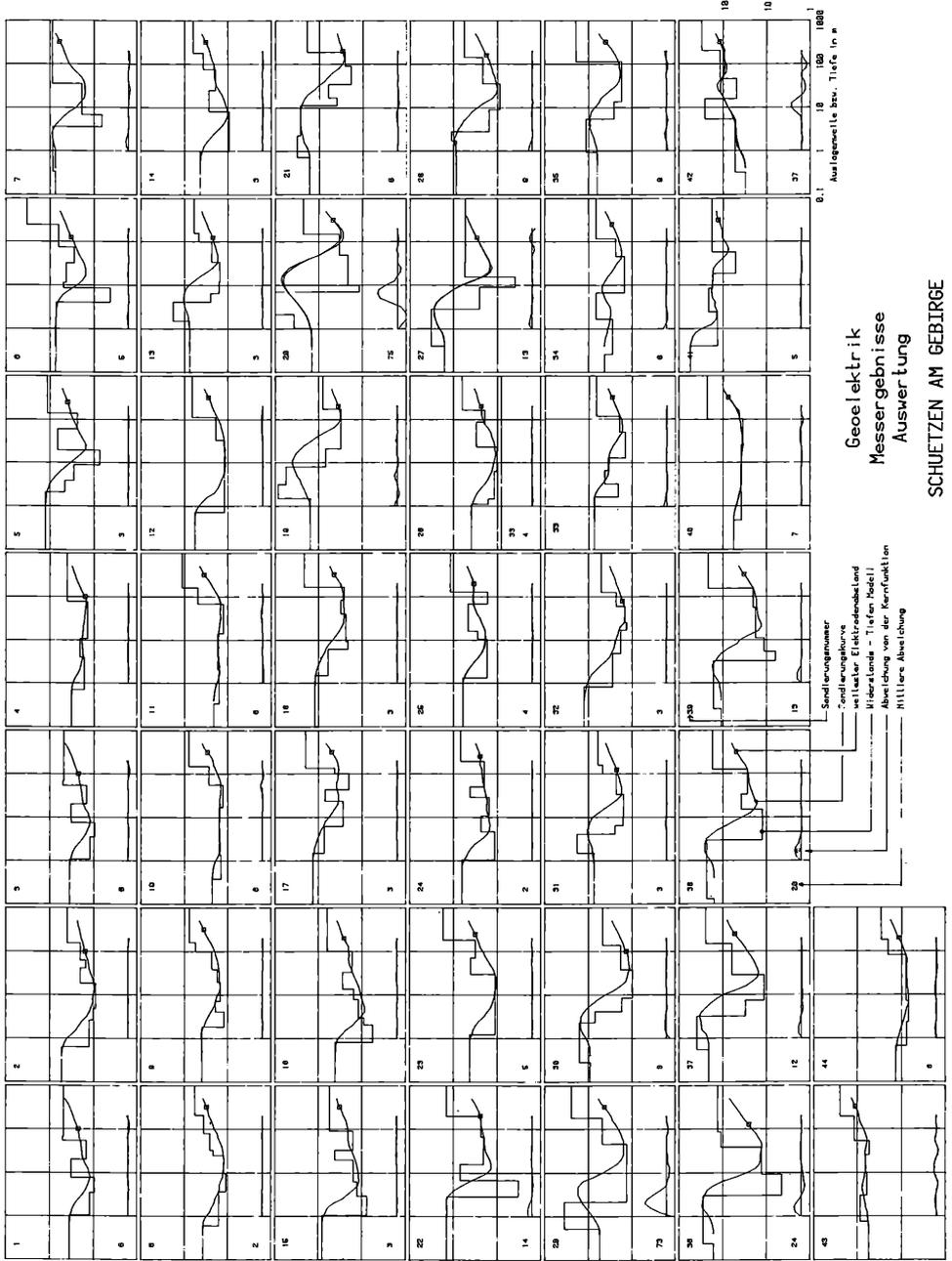
Geoelektrische Verfahren

Grundsätzliches

Es gibt eine ganze Reihe von geoelektrischen Methoden, bei denen sowohl Gleich- wie Wechselstromsysteme zur Anwendung kommen. Hier sollen nur die Gleichstromverfahren mit der Vierpunktanordnung besprochen werden, da sie in der Praxis der Baugrunduntersuchung und der Hydrologie größere Verbreitung gefunden haben.

Es haben sich vor allem zwei spezielle Elektrodenkonfigurationen bewährt, nämlich die Wenner- und die Schlumbergeranordnung. In Europa wird hauptsächlich die von C. Schlumberger eingeführte Meßanordnung verwendet, bei der a möglichst klein gegenüber L ($a \ll L$) gewählt wird.

Die Auswertung der gemessenen $\rho_s(L)$ -Kurve erfolgt entweder durch einen Vergleich mit/in einem Katalog zusammengestellten Modellkurven, oder durch Modellrechnung auf einer Rechenanlage. Letztere Methode ist bei komplizierteren Modellen unerläßlich, weil die Kurvenkataloge ansonsten viel zu umfangreich und unübersichtlich wären.



Geoelektrik
Messergebnisse
Auswertung

SCHUTZTEN AM GEBIRGE

Abb. 14: Geoelektrik Dokumentation der Meßwerte (Sondierungskurven) und der Auswertung (Widerstands-Tiefenmodell)

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

Meßung und Interpretation laufen nach folgendem Schema ab.

Registrierung der seismischen Wellen entlang von Profilen

Bestimmung der Laufzeiten der seismischen Wellen, vornehmlich die der Ersteinsätze

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

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

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

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

Fehlerbetrachtung

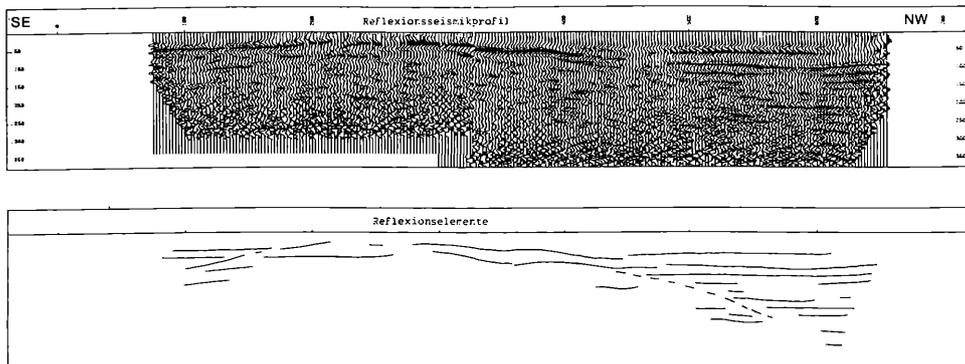


Abb. 15: Reflexionsseismik Testmessung (Roh-Auswertung)

6. Bohrungen und granulometrische Untersuchungen^{mat}

Mit der Fragestellung: Aufschluß des oberflächennahen, i.a. quartären Sand-Kieskörpers der Talalluvionen des Wulkatales und der liegenden neogenen Schichtfolge wurde die Bohrung Nr. I (GBA-H: 78/38 in der Talachse E. Schützen am Gebirge festgelegt (*Abb. 16 und 17*).

Eine ähnliche Fragestellung lag der Bohrung IV (GBA-H: 78/41) nahe der ehemaligen Schwefelquelle (GBA-H: 78/115 *Abb. 22*) mit der Hoffnung, diese wiederaufzuschließen, zugrunde.

Da im Winter 1985/86 das beantragte Hydrogeologie-Projekt noch nicht bewilligt war und deshalb keine Geophysik vorgezogen werden konnte, wurden die Bohransatzpunkte nach regionalen geologischen Gesichtspunkten im Bereich der vermuteten Bruchstörung ausgewählt. Die zu erreichenden Endtiefen waren insbesondere bei der ersten Bohrung nach den technischen Möglichkeiten determiniert. Nachträglich haben sich diese Aufschlüsse jedoch ideal zur Eichung der geophysikalischen Parameter heranziehen lassen. Das bereits erwähnte Geophysikprogramm hatte damit die Aufgabe zu prüfen, inwieweit die an und für sich stichprobenartigen und punktbezogenen und somit keine flächenhafte Aussage zulassenden Bohrergebnisse repräsentativ und korrelierbar sind.

Die mittels Schappe und Greifer ausgeführten Schlagbohrungen mußten aus Gründen der notwendigen Hilfsverrohrungen mit Teleskopierungen des Bohrdurchmessers mehrmals (bis 305 mm) reduziert werden (*Abb. 18 — 21*). Das gewonnene Bohrgut war zwar gestört, gestattete aber, da keine Spülung verwendet wurde, eine einigermaßen deutliche Sedimentansprache und Korngrößen- und Durchlässigkeitsbestimmungen (Tab. 5).

Der durch die Bohrung Schützen I (GBA-H: 78/38) bis 2,40 m unter GOK reichende, quartäre Sand-Kieskörper ist lediglich 1,80 m mächtig und nur durch eine 0,60 m starke, mittelfest gelagerte, lehmige Humusschicht abgedeckt. Ein wasserwirtschaftlich relevanter Begleitgrundwasserstrom entlang der Wulka konnte somit an dieser Stelle nicht festgestellt werden (P. HAAS et al., 1987).

Unterhalb der dazu liegenden Schluff-Ton-Folge aus dem Pannon wurde bei der ausgeschriebenen Endteufe von 30 m gerade noch die Oberkante eines Leithakalkriffes erreicht. Aus bohrtechnischen und finanziellen Gründen konnte die Bohrung nur einen Meter in dieses festgelagerte, harte aber wahrscheinlich klüftige Gestein vorgetrieben werden (*Abb. 18*). Es wurde aber technisch vorgesehen, die Bohrung zu einem Versuchsbrunnen so auszubauen, daß eine spätere Vertiefung möglich ist. Das artesisch zufließende, stark schwefelhaltige Wasser, welches nach mündl. Information von Dr. D. RANK (BVFA-Arsenal Isotopenlabor) ein ¹⁴C-Alter von >30.000 Jahre aufwies, wird in Kapitel 8 durch einen Leistungspumpversuch beurteilt.

Da nur gestörte Bohrkern des Leithakalks gewinnbar wären, konnte eine Untersuchung des durchflußwirksamen Hohlraumanteils (bzw. der nutzbaren Porosität) nicht erfolgen. Grundsätzlich ist bei „Leithakalken“ je nach Habitus und Genese v.a. die Fazies, ob Riffkalk, Riffschutt (Detritus), Kalksandsteinentwicklung u.a.m., für die hydrogeologische Wirksamkeit maßgebend. Gefügemäßig kann davon ausgegangen werden, daß bei derartigen Festgesteinen neben der Trennfugendurchlässigkeit und Verkarstung auch ein entwässerbarer Porenraum ausgebildet ist. Aufgrund von Erfahrungen (mündl. Mittg. von Univ. Prof. Dr. H. HÖTZL, Karlsruhe) bestimmen die Klüfte v.a. die Durchlässigkeit und die Poren das Speicherungsvermögen, wobei der Einfluß der Kluftbeschaffenheit (Rauhigkeit, Weite, Dichte, Durchgängigkeit etc.) und der Porenraumgestaltung sehr wesentlich sein kann. Beim detritären Leithakalk, der als mächtige Lithothamnienkalkentwicklung über Korallenriffen auflagert (T. E. GATTINGER, 1975), konnte in den Aufschlüssen GBA-H: 78/47, 48 und 177 (*Abb. 22*) die mittelfest bis festgelagerte, schluffige Matrix, die ja in erster Linie die Permeabilität bestimmt, durch Auffüll- und Entleerungsversuche (W. KOLLMANN, 1986) beurteilt werden (Tab. 6). Es hat sich dabei herausgestellt, daß bei zwar relativ hoher Gesamtporosität die frei entwässerbare Komponente eher gering ist.

Tab. 5 Zusammenstellung der Resultate der Durchlässigkeitsversuche

	Bohrung Teufe	Kurz- zeichen	Versuchs- typ	Dichte $d, \text{g/cm}^3$	Porenzahl e	Gradient i	k-Wert m/s
78/38	0,8 m	SW	Proctor	1,70	0,58	10	$2 \cdot 10^{-5}$
	0,8 m	SW	Proctor	1,94	0,39	11	$4 \cdot 10^{-6}$
	2,0 m	GW	Proctor	2,02	0,33	10	$6 \cdot 10^{-5}$
	2,0 m	GW	Proctor	1,91	0,41	24	$6 \cdot 10^{-5}$
78/39	0,7 m	GU	Proctor	1,93	0,36	11	$1 \cdot 10^{-6}$
	0,7 m	GU	Proctor	1,70	0,58	10	$6 \cdot 10^{-6}$
	1,8 m	GW	Proctor	2,10	0,28	11	$1 \cdot 10^{-6}$
	1,8 m	GW	Proctor	1,61	0,67	10	$1 \cdot 10^{-5}$
	2,7 m	GE	Proctor	2,02	0,33	10	$9 \cdot 10^{-5}$
	4,3 m	SÜ	Dreiaxial	1,02	1,46	263	$2 \cdot 10^{-8}$
	4,3 m	SÜ	Kompression	0,93	1,69	64-40	$3 \cdot 10^{-8}$
	4,3 m	SÜ	Kompression	1,04	1,41	71-42	$1 \cdot 10^{-8}$
	4,3 m	SÜ	Kompression	1,10	1,28	76-59	$6 \cdot 10^{-9}$
78/40	4,3 m	SÜ	Kompression	1,17	1,14	80-71	$3 \cdot 10^{-9}$
	1,2 m	GW	Proctor	2,06	0,3	10	$4 \cdot 10^{-5}$
	2,0 m	SE	Proctor	1,76	0,51	10	$5 \cdot 10^{-5}$
	2,0 m	SE	Proctor	1,92	0,38	10	$5 \cdot 10^{-5}$
	14,5 m	UL	Dreiaxial	1,38	0,99	525	$3 \cdot 10^{-8}$
	14,5 m	UL	Dreiaxial	1,38	0,99	263	$3 \cdot 10^{-8}$
	14,5 m	UL	Kompression	1,43	0,92	64-37	$1 \cdot 10^{-8}$
	14,5 m	UL	Kompression	1,51	0,82	67-47	$1 \cdot 10^{-8}$
78/41	14,5 m	UL	Kompression	1,53	0,79	68-55	$1 \cdot 10^{-8}$
	14,5 m	UL	Kompression	1,58	0,74	71-53	$7 \cdot 10^{-9}$
78/41	1,5 m	GW	Proctor	1,91	0,40	10	$2 \cdot 10^{-5}$

Der Herstellung von Beobachtungspeilrohren für den Hydrographischen Landesdienst dienten die beiden Bohrungen (Oslip Nr. II = GBA-H: 78/39 und III = GBA-H: 78/40) an der Straße nach Oslip (Abb. 16). Durch systematische Grundwasserspiegel- und Temperaturreihenbeobachtungen und hydrometrische Simultanmessungen (P. HAAS et al., 1987) werden die Schwankungen des freien Grundwasserspiegels und Fluß-Grundwasserkommunikationen im Bereich dieser geringmächtigen, faziell auf kleinem Raum unterschiedlichen, quartären Talfüllung des Wulkatales intensiv erkundet (Abb. 19 und 20). Durchlässigkeitsversuche an der Sand-Kies-Fraktion ermittelten k_f -Werte zwischen 10^{-4} bis 10^{-6} m/s (E. SCHWAB & J. TYKAL, 1987 Tab. 5 und GBA-H: 78/49 Tab. 6 und 7).

Tab. 6 Porositätsbestimmungen an möglichst ungestört gestochenen und ausgegrabenen Sedimentproben

Probenummer GBA-H:	Ortsbezeichnung	MIL-Koordinate		Entnahmetiefe m unter GOK	Gesamt- porenraum %	Durchfluß- wirksamer Hohlraum- anteil %
		Rechtswert	Hochwert			
78/47	Schützen-Waldgasse	1072080	5302150	1,0 — 1,5	40	2
78/48	Oggau-Rosaliakap.	1074800	5300900	1,5 — 2,0	33	4
78/49	Oggau-Seehof	1073680	5303600	1,0 — 1,5	42	6

Tab. 7 Auswertungsbeispiel durch GBA-Programm „SEDPAK“

Probe Nr.		Koordinaten:	
Oggau-Seehof H: 78/49		r = 1073675	
		h = 5303600	
		Tiefe von	1.00 m
		bis	1.50 m
Grob- und Mittelkies	17.05 %	D 10	0.014
Feinkies	10.27 %	D 20	0.027
Grobsand	12.31 %	D 50	0.116
Mittelsand	5.60 %	D 60	0.601
Feinsand	7.76 %	U	42.371
Silt und Ton	47.02 %		
Kiessandsilt	(KiSSi)	äußerst schlecht sortiert	

	k-Wert m/s	Nutzporosität %	Gesamtporosität %
HAZEN	—	—	
BEIER	1.2E—06	0	
BIALAS	9.2E—07	0	
Labor	—	6	42
Pumpversuch	—	—	

Empfohlene Filterschlitzweite 0.1 mm

mm	Eingabe	%	%-Summe aufstg.	%-Summe abstg.
6.300	229.700 g	17.050	17.050	82.950
2.000	138.300 g	10.266	27.316	72.684
0.630	165.800 g	12.307	39.623	60.377
0.200	75.400 g	5.597	45.220	54.780
0.063	104.500 g	7.757	52.977	47.023
<0.063	633.500 g	47.023	100.000	0.000

Die Nutstangensondierungen GBA-H: 78/42—44 (*Abb. 16 und 23*) in der Senke NW. Schützen/Geb. hatten die Aufgabe, diese Niederung direkt am Fuß des Leithagebirges in Hinblick auf ihren Untergrundaufbau, insbesondere auf seichtliegende Grundwasserleiter, abzuklären. Wie aus der Lithologie ersichtlich (*Abb. 24 — 26*), sind die schluffig-tonigen Feinsedimente, zumindest bis zu einem Teufenbereich von etwa 5 m unter GOK als einigermaßen undurchlässig bis nahezu dicht zu beurteilen.

Anders dagegen, jedoch mit den bisherigen hydrogeologischen und geophysikalischen Ergebnissen durchaus konform, ist der oberflächennahe Teufenabschnitt im Gebiet der Wulkawiesen (GBA-H: 78/45 und 46, *Abb. 16 und 17*) im Nahbereich der Wulka. Auch hier konnte ein zwar nur geringmächtiger, alluvialer Sand-Kies-Körper mit stark schluffiger Matrix nachgewiesen werden (*Abb. 27 und 28*).

Makro- und mikropaläontologische Bestimmungen zur stratigraphischen Einstufung wurden in dankenswerter Weise von P. HERRMANN, F. SAUERZOPF und F. STOJASPAL vorgenommen und belegen ein Alter von Pannon E bis B (Tab. 8 und 9) für die geringdurchlässigen Basissedimente.

Aus der quartären Talfüllung nördlich Oslip wurde in 3,6 — 5,1 m Tiefe von GOK ein organisches Sediment dunkler Farbe erbohrt, welches nach I. DRAXLER einen Rückstau der postglazialen Wulka belegt (Tab. 10). Die Verlandung des wahrscheinlich durch Solifluktion von den Talhängen abgeschnürten Gewässers währte aber nicht sehr lange, da mächtigere Seetone nicht angetroffen wurden, die ansonsten hydrogeologisch durch eine Grundwasserstockwerksgliederung wirksam geworden wären.

Tab. 8 Makropaläontologische Bestimmungen

Probe H 78/39, Tiefe 5.1 m GOK

Melanopsis vindobonensis FUCHS	2 Exemplare
Congerina subglobosa PARTSCH	1 abgerollter Wirbel

Einstufung: Pannon D/E (E wahrscheinlicher, weil C. subglobosa in D eher selten)

Det.: Dr. F. STOJASPAL e.h.

Bohrung: Schützen/Geb. I, GBA-H: 78/38

Koordinaten: 10 72 750; 5301 625 Ø

Teufe 2,4 — 9,4 m

Caspiocypris labiata (ZALANYI)

Pannon

Teufe: 9,4 — 12,5 m

Cyprideis tuberculata (MEHES)

Hemicytheria sp.

Pannon B—C

Teufe: 12,5 — 15,2 m

Callistocythere egregia (MEHES)

Hemicytheria hungarica (MEHES)

Loxococoncha cf. *granifera* (REUSS)

Pannon B—C

Teufe: 15,2 — 19 m

Cyprideis tuberculata (MEHES)

Pontioliella sp.

Pannon B—C

Teufe: 19 — 19,3 m

Cypridiacea indet. (Splitter)

?Pannon

Teufe: 19,3 — 27 m

Fossilleer

Teufe: 27 — 28,5 m

Triloculina sp.

vermutlich umgelagert

Teufe: 28,5 — 29,6 m

Cypridiacea indet. (Splitter)

?Pannon

Bohrung: Schützen/Geb.—Oslip II, GBA-H: 78/39

Koordinaten: 10 71 900; 52 99 950

Teufe: 5,1 — 7,5 m

Amploocypris recta (REUSS)

Cyprideis pannonica (MEHES)

Pannon

Teufe: 7,5 — 13 m

Molluskensplitter indet.

Teufe: 13 — 16 m

Fossilleer

Bohrung: Schützen/Geb.—Oslip III, GBA-H: 78/40

Koordinaten: 10 70 100; 52 99 100

Teufe: 3,3 — 3,7 m

Protelphidium granosum (d'ORB)

Elphidium flexuosum reussi MARKS

Melonis pompilioides (d'ORB)

umgelagert

Teufe: 3,7 — 6,2 m

Protelphidium granosum (d'ORB)

umgelagert

Hemicytheria sp. (Larve)

Cyprideis sp. (Larve)

Amploocypris recta (REUSS)

Callistocythere egregia (MEHES)

Pannon B—C

Teufe: 6,2 — 20 m

Cyprideis pannonica (MEHES)

Cyprideis tuberculata (MEHES)

Amploocypris recta (REUSS)

Amploocypris cf. *reticulata* (ZALANYI)

Lineocypris reticulata (MEHES)

Lineocypris sp.

Pannon B—C

Bohrung: Schützen/Geb. IV, GBA-H: 78/41

Koordinaten: 10 72 000; 53 01 725 Ø

Teufe: 1,1 — 1,3 m

Fossilleer

Teufe: 1,3 — 4 m

Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB)

Asterigerinata planorbis (d'ORB)

Elphidium flexuosum flexuosum (d'ORB)

Elphidium flexuosum reussi MARKS

Elphidium aculeatum minoriforme PAPP

Uvigerina pygmaoides PAPP & TURNOVSKY

Callistocythere canaliculata (REUSS)

Baden; ?umgelagert

Bohrung: Schützen/Geb.—Waldgasse SI

GBA-H: 78/42

Koordinaten: 10 71 930; 53 02 100

Teufe: 0,8 — 1,5 m

Asterigerinata planorbis (d'ORB)

Elphidium flexuosum reussi MARKS

umgelagert

Teufe: 1,5 — 5,3 m

Cyprideis tuberculata (MEHES)

Callistocythere naca (MEHES)

Pannon B—C

Wien, 3. 11. 1987

Oslip II 3,6 — 5,1 m (Lab. Nr. 3347)

Die Probe enthält folgendes Pollenspektrum:

Baumpollen:	Pinus (Rotföhre, Schwarzföhre)	40%
	Picea (Fichte)	15%
	Fagus (Rotbuche)	1%
	Quercus (Eiche)	2%
	Ulmus	1%
	Corylus (Hasel)	1%
	Betula	7%
Nichtbaumpollen:	Artemisia	15%
	Chenopodiaceae	5%
	Centaurea jacea	E1%
	Liliaceae	E
	Asteraceae	1%
	Cichoriaceae	3%
	Apiaceae	1%
	Rumex	E
	Galium	E
	Thalictrum	E
	Getreide	E
	Poaceae	1%
	Cyperaceae	1%
	gelbe Teichrose	1%
	Igelkolben	E

E = Einzelvorkommen

Dieses Pollenspektrum enthält sehr viele Kräuterpollen einer vom Menschen beeinflussten Vegetation (Chenopodiaceae, Artemisia, Getreide). Damit ist das Alter dieser Probe mit dem jüngsten Postglazial anzugeben. Pollen der Teichrose und des Igelkolbens deuten auf ein offenes Gewässer mit einem Verlandungssaum als Ablagerungsraum.

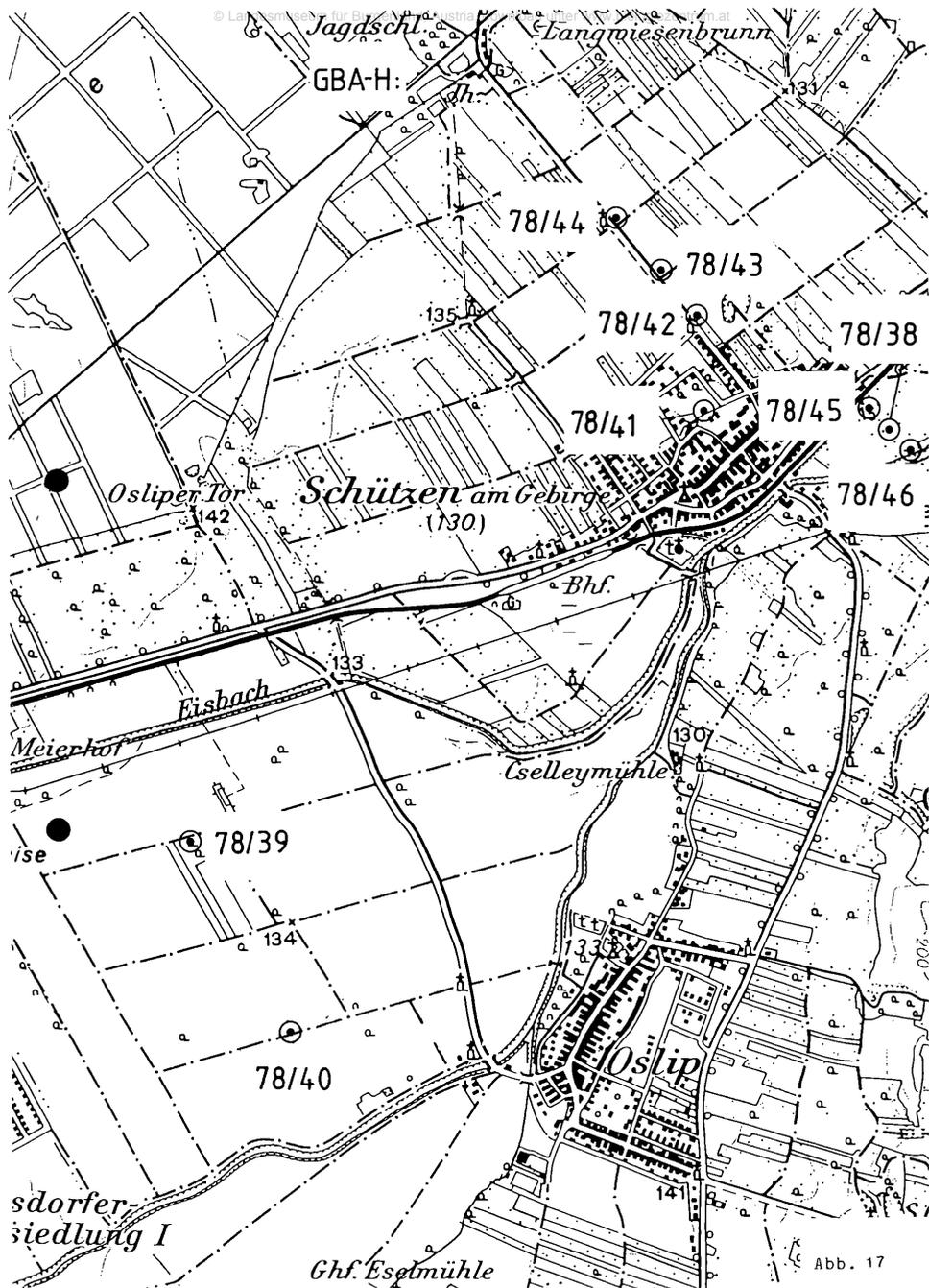
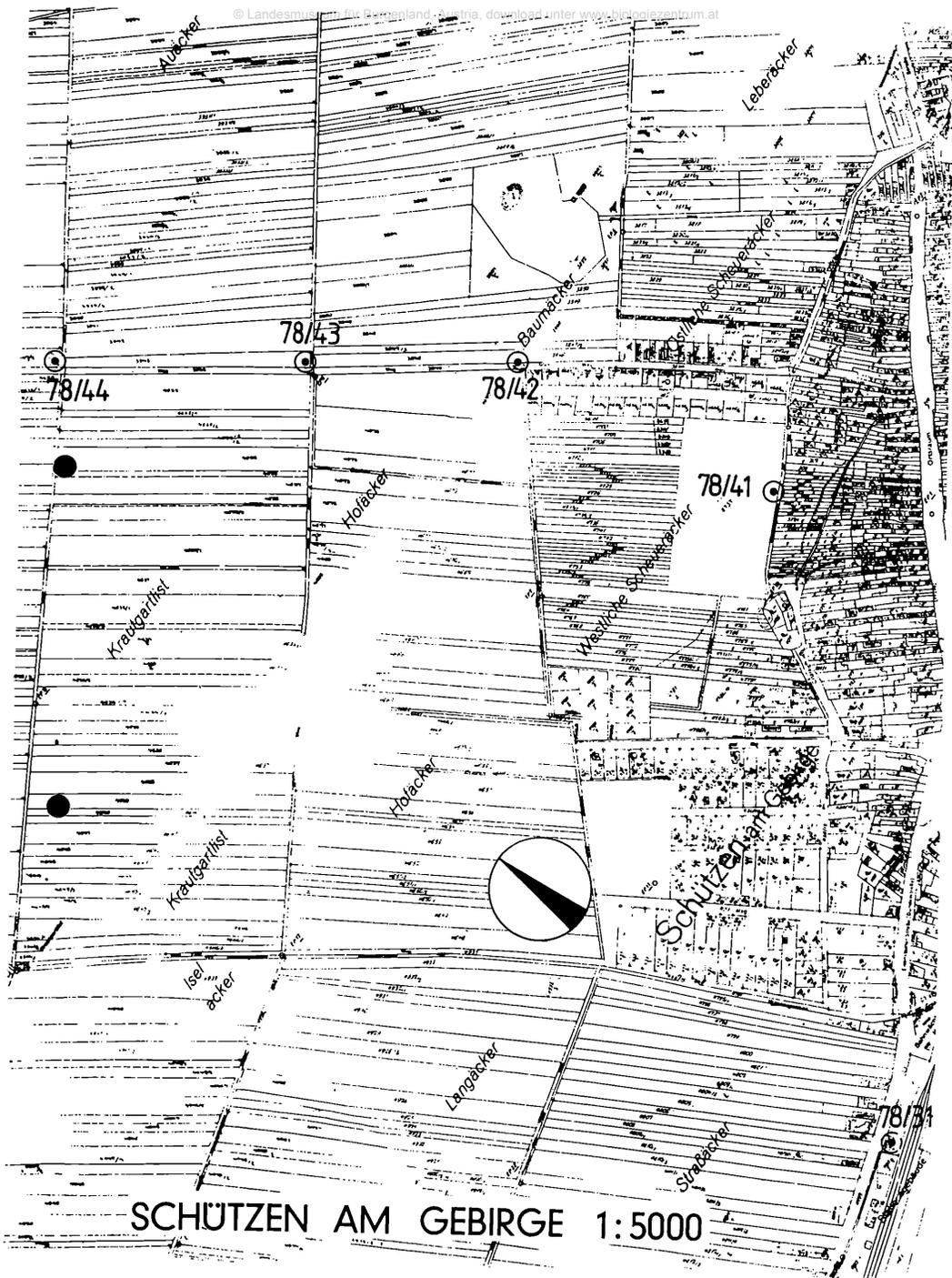


Abb. 16: Übersichtslageplan zu den Bohrungen im Raum Schützen a. G.



SCHÜTZEN AM GEBIRGE 1:5000

Abb. 17: Detailplan zu den Bohrungen im Raum Schützen a. G.

BODENPROFIL SIGNATUREN NACH DIN-4023
 (a) GW Signatur Schichtenverzeichnis Kommentar

(a) GW Signatur	Schichtenverzeichnis	Kommentar
	Humus schwarz-braun	GW=artesisch; spiegelt 0.6m über GOK auf
1.0	Fein-Mittekies sandig braun	
2.0	Fein-Mittekies grau-braun	GW am 29.11 ,15h (1.6m) Bohrdurchmesser=800mm Verrohrung Durchmesser=150mm
3.0	Schluff grau	Füllung bis 3m =Beton
4.0		
5.0		
6.0		
7.0		
8.0		Bohrdurchmesser=800mm bis 7.8m
9.0		
10.0	Schluff tonig blau-grau	Füllung bis 15m=Aushubmaterial
11.0		
12.0		
13.0	Grobschluff, lw, Mergelsteine grau-blau	GW am 29.11 , 11h
14.0		
15.0		Bohrdurchmesser=400mm bis 14.5m

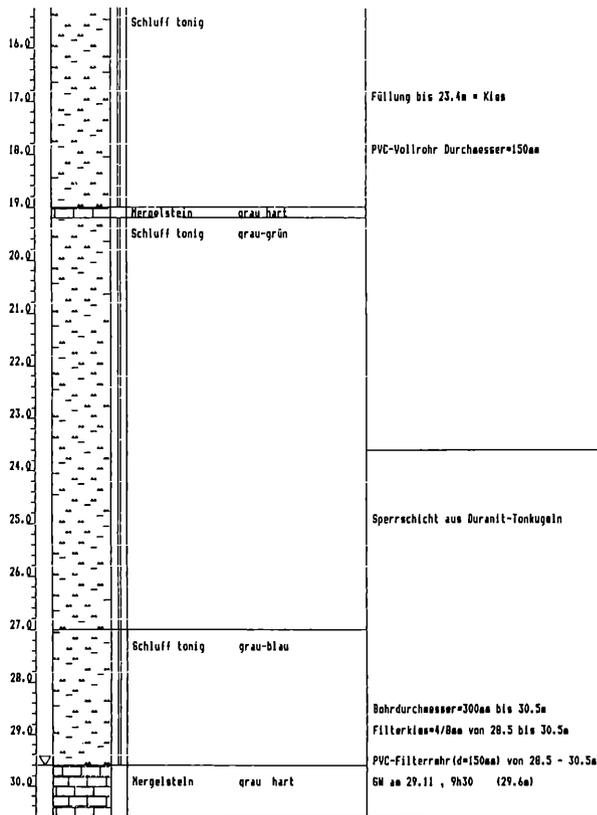


Abb. 18: Bohrprofil der Aufschlußbohrung GBA-H: 78/38

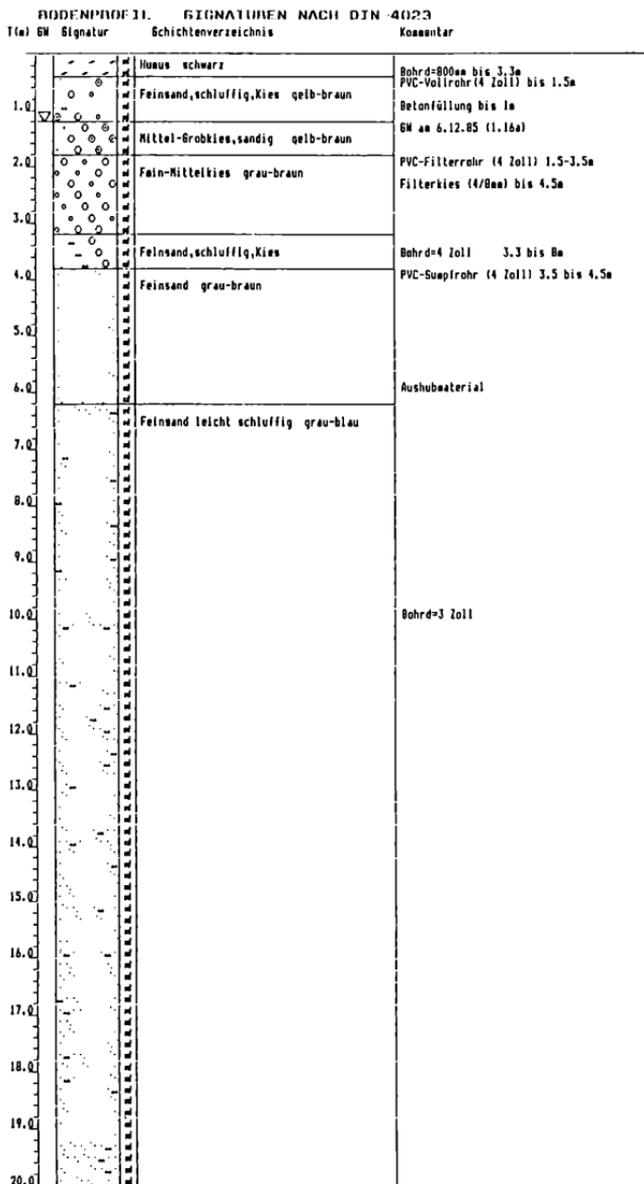


Abb. 20: Bohrprofil der Aufschlußbohrung GBA-H: 78/40

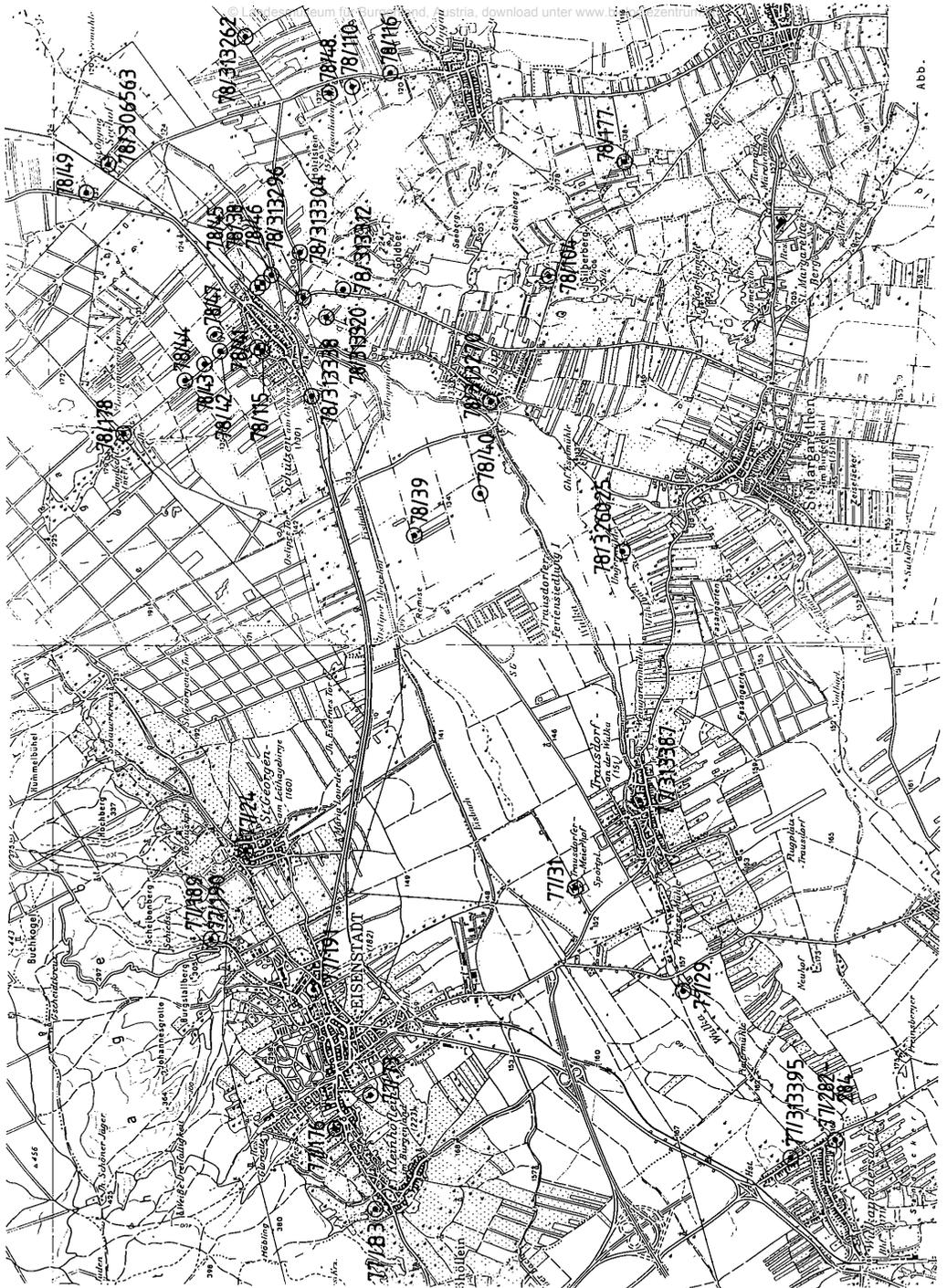


Abb. 22: Übersichtsplan der Probenahme- und Meßstellen im Bereich des Wulkadurchbruchs.

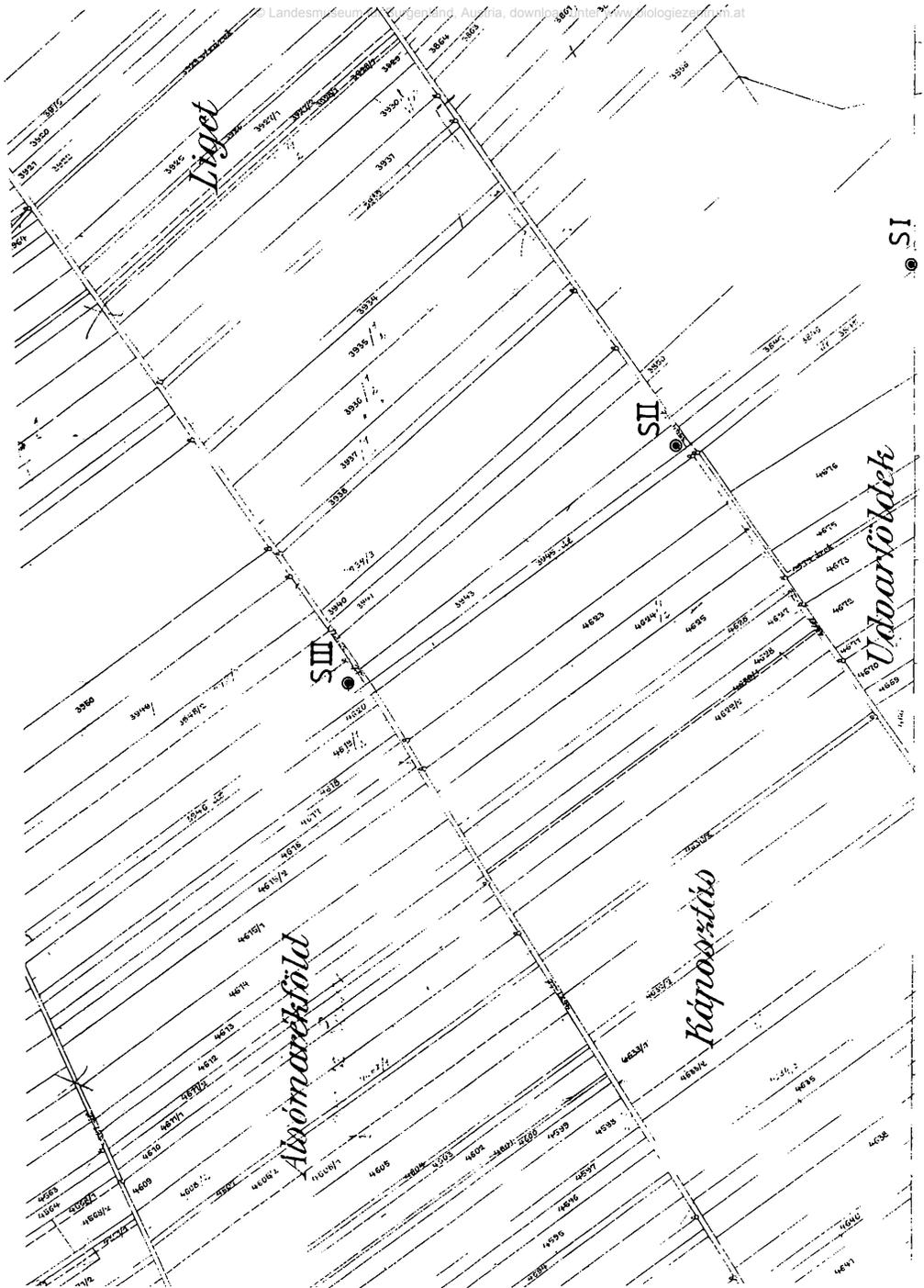


Abb. 23: Detaillageplan zu den Nutstangensondierungen in der Waldgasse von Schützen a. G.

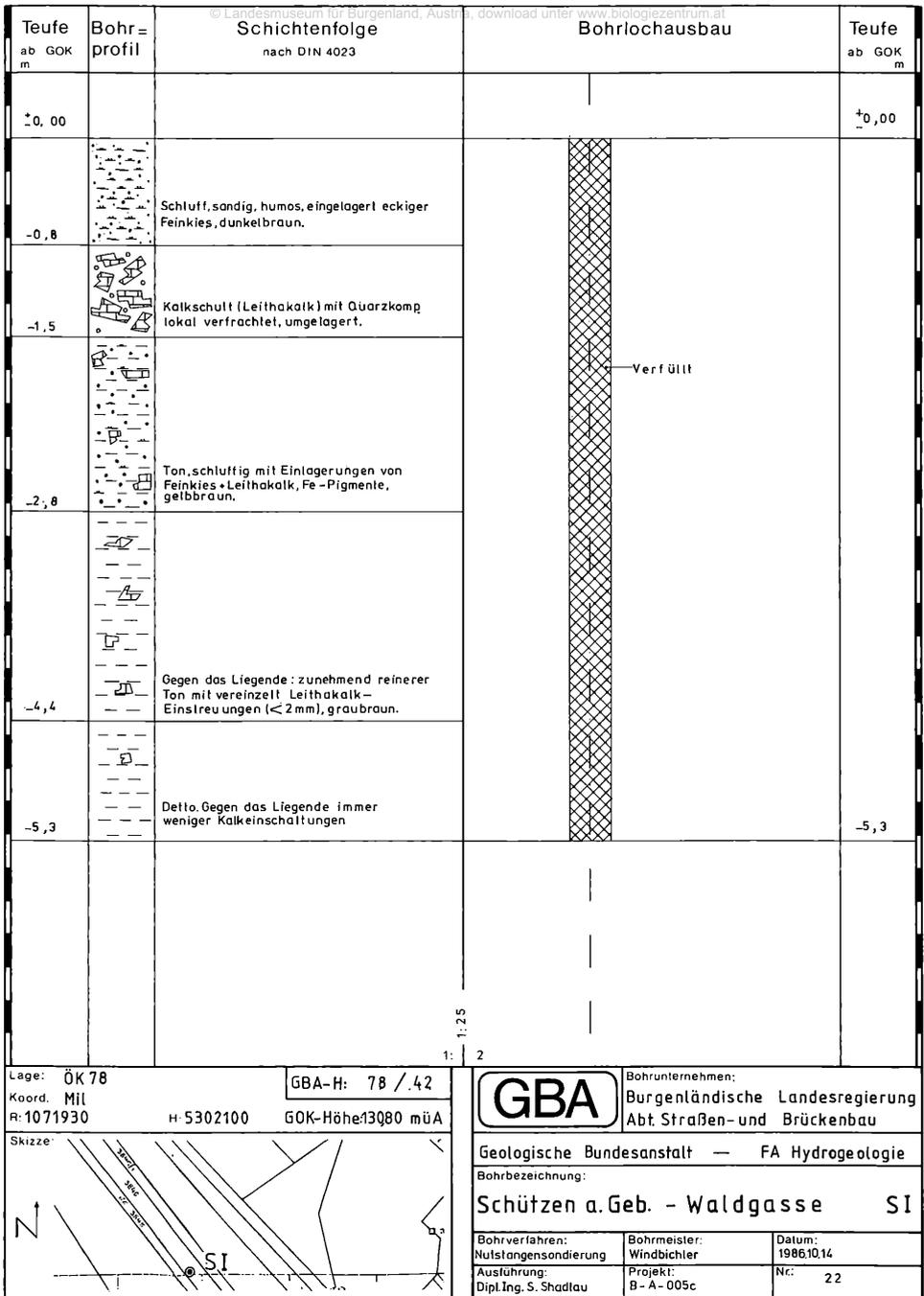


Abb. 24: Bohrprofil der Nutstangensondierung GBA-H: 78/42

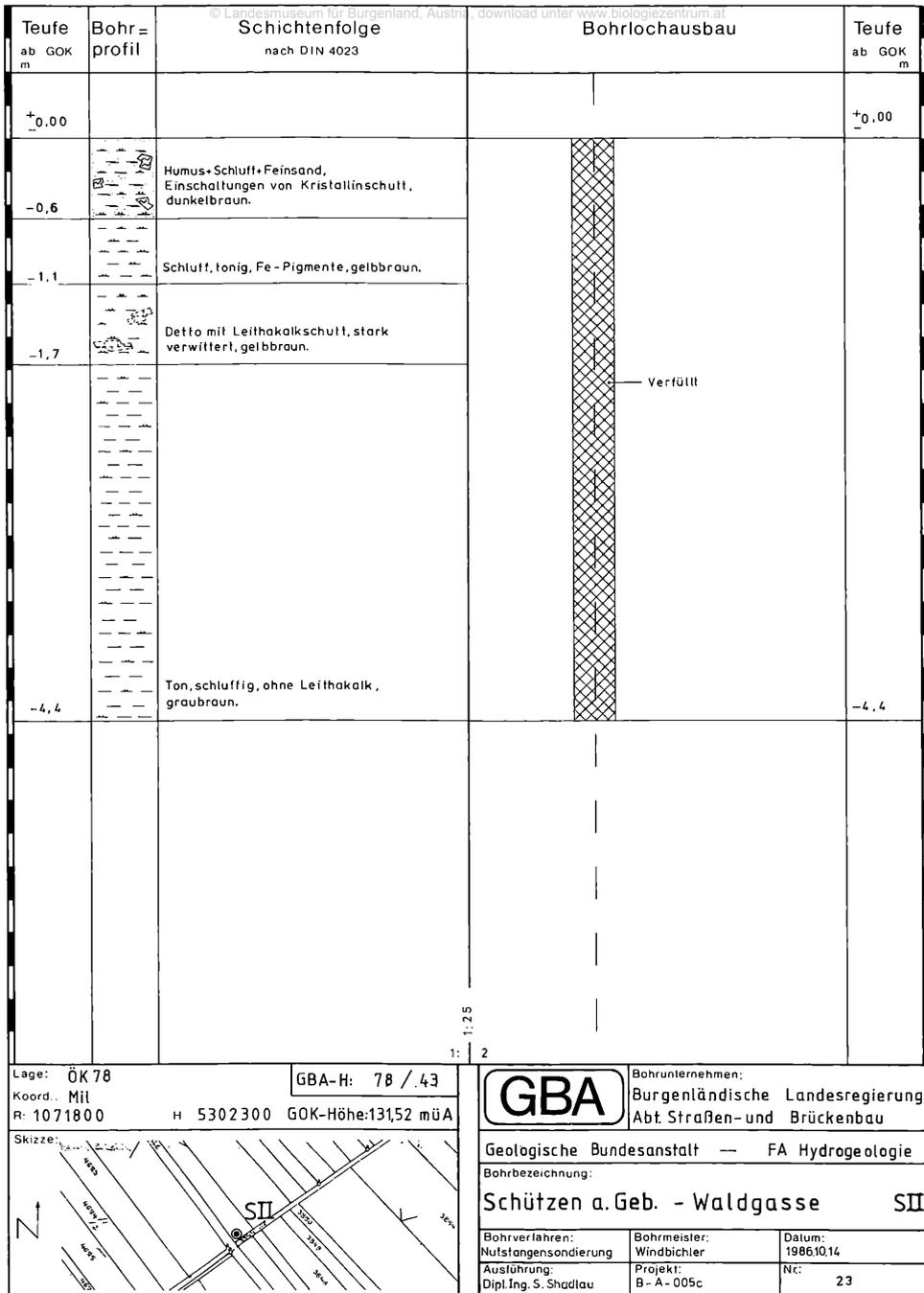


Abb. 25: Bohrprofil der Nutzangensondierung GBA-H: 78/43

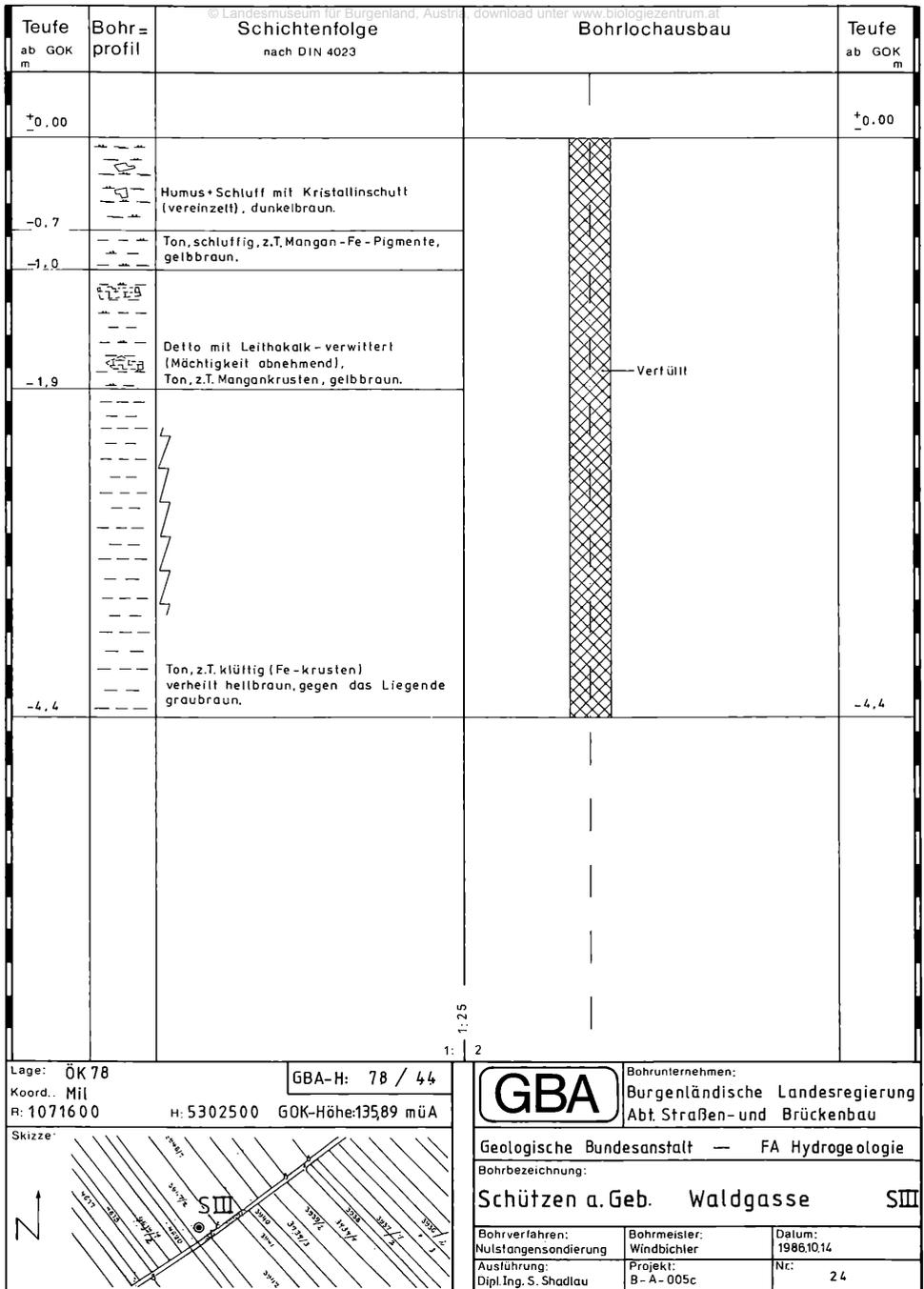


Abb. 26: Bohrprofil der Nutzstangensondierung GBA-H: 78/44

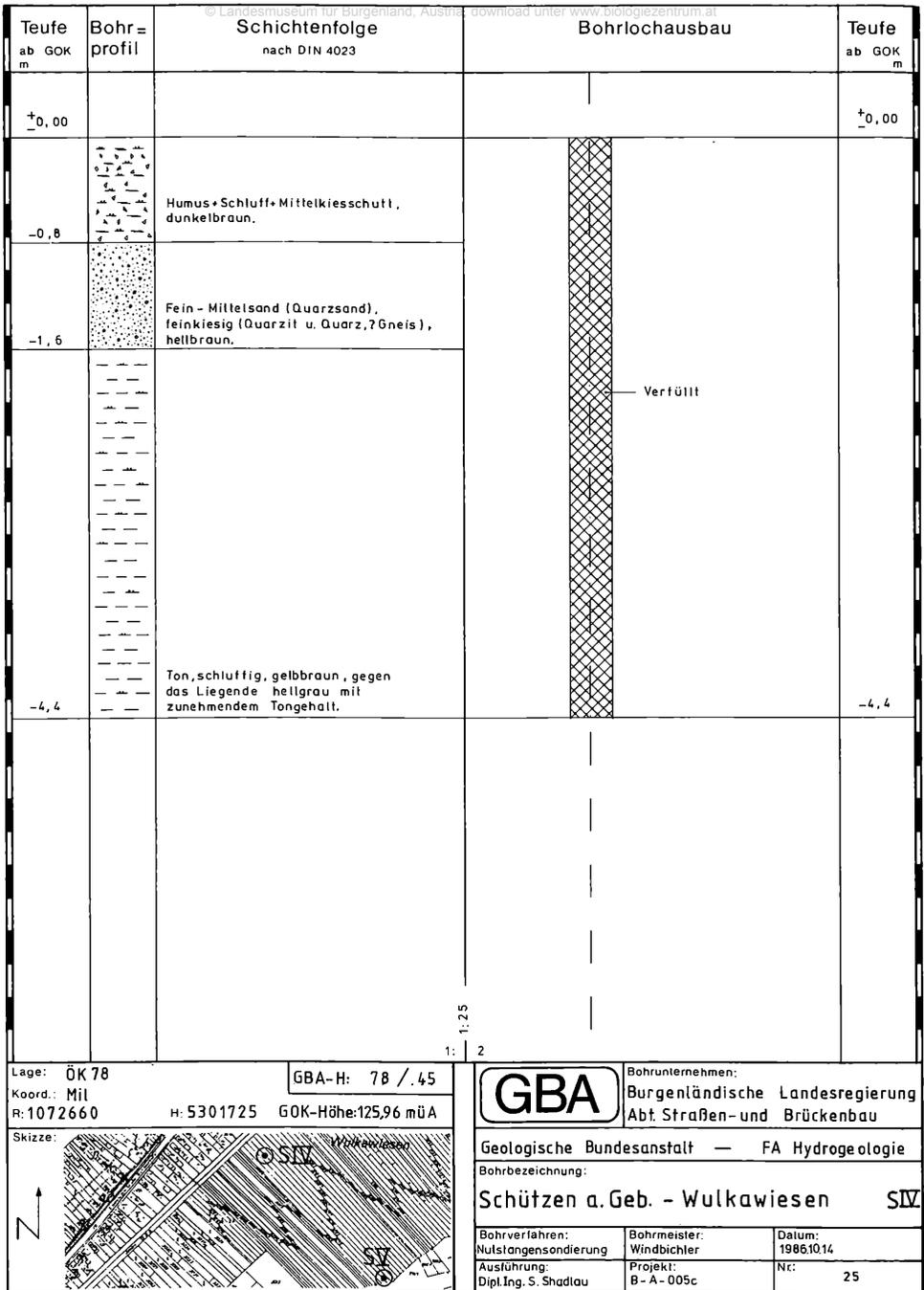


Abb. 27: Bohrprofil der Nutstangensondierung GBA-H: 78/45

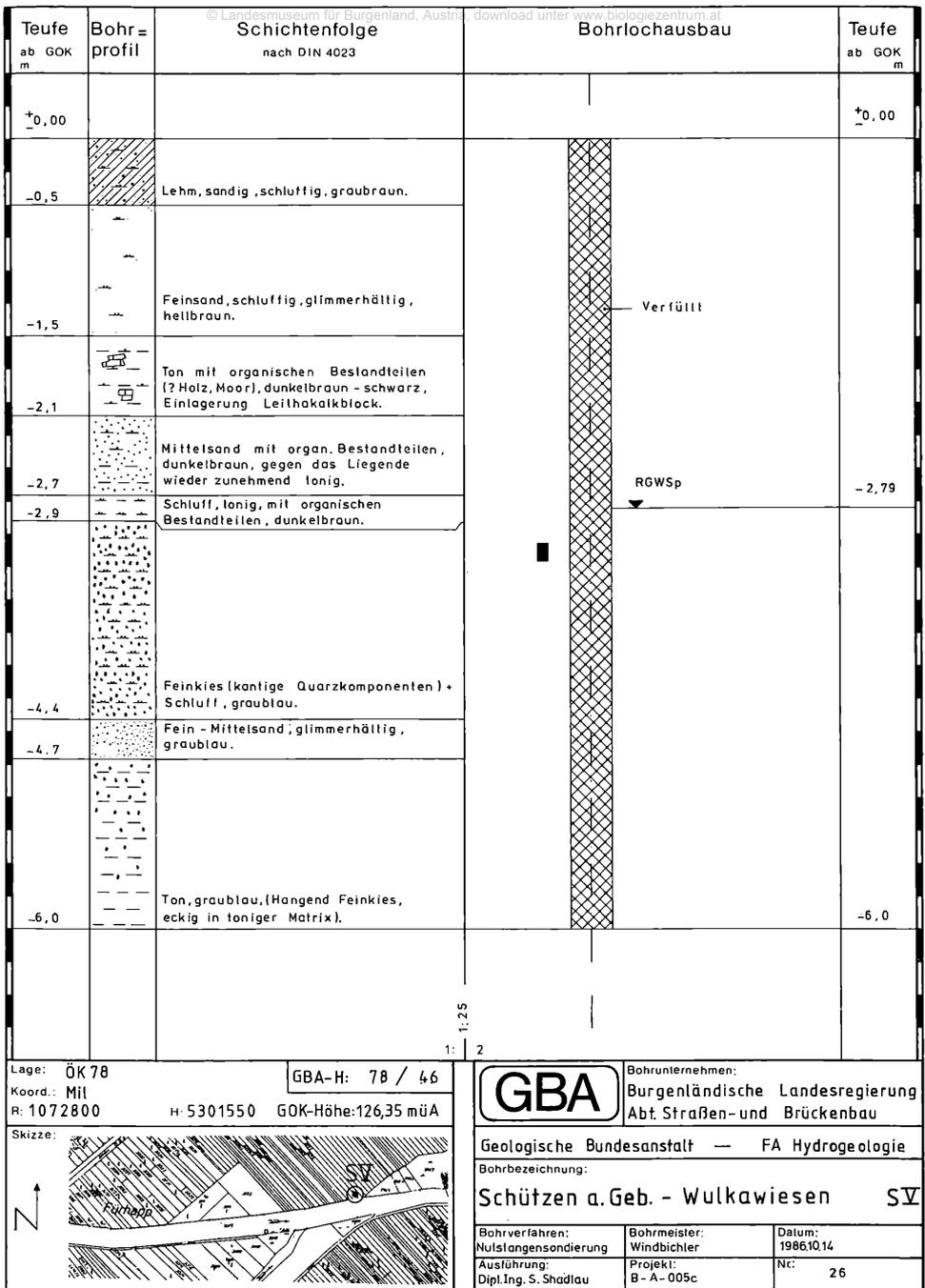


Abb. 28: Bohrprofil der Nutzstangensondierung GBA-H: 78/46

7. Petrologische Auswertung der Kiesfraktionen aus dem Bohrgut der Bohrungen in Schützen am Gebirge und Oslip

Für die lithologische Beschreibung wurden nur jene Proben herangezogen, die einen nennenswerten Anteil der Fraktion > 2 mm aufwiesen. Von dieser Fraktion wurden nach dem Absieben mit einem 2 mm-Sieb zwischen 64 und 332 Körner ausgezählt und lithologisch klassifiziert. Summen unter 150 Körnern sind auf einen entsprechend niedrigen Anteil der Kiesfraktion zurückzuführen.

Da lediglich eine größenordnungsmäßige Zuordnung erstellt werden sollte, wurde von einer genaueren mikroskopischen und chemisch-analytischen Untersuchung abgesehen und die Einteilung zu den verschiedenen Mineral- und Gesteinsklassen erfolgte nach rein makroskopischen Gesichtspunkten. Dadurch ergibt sich ein statistischer Fehler von 5%. Weiters ist zu beachten, daß aus praktischen Gründen der besseren Beurteilbarkeit Körner < 5 mm nicht ausgezählt wurden. Die untersuchte Fraktion umfaßt demzufolge Kies > 5 mm.

Folgende Minerale und Gesteine sind vertreten:

- Quarz, ohne Unterscheidung der Kornform; es treten dabei alle Übergänge zwischen gut gerundeten Geröllen und deutlich abgeflachten Aggregaten auf; letztere könnten auf Lagen in ehemaligen Gneisen zurückgeführt werden.
- kristalline Gesteinsfragmente: Meist sind es Metamorphite, die zum Teil schiefrig (Krist s), zum Teil massig (Krist m) ausgebildet sind oder als nicht näher identifizierbare Kristallinkörner eingestuft werden mußten (Krist a). Die kristallinen Gesteinsfragmente sind meist schlecht gerundet.
- Carbonate treten als mäßig bis gut gerundete, oft färbige Körner auf. Die Unterscheidung Calcit /Dolomit wurde nicht getroffen.
- Hornsteine treten als dichte, schwarze, gut gerundete Körner auf.
- Sandstein kommt als ein einzelnes Korn in einer Probe (Bl. I: 0,80 m) vor (Tab. 11).
- In den Proben Bl. II: 1,80 m und Bl. IV: 5,80 m treten zahlreiche, zwei bis zwanzig Millimeter große, unregelmäßige, carbonatisch zementierte Aggregate auf, deren brekziöse Einzelkomponenten wenige Millimeter erreichen (Tab. 11).
- In der Probe Bl. I: 0,80 m wurde ein Fossil (Melanopsis?) gefunden.

Zum allgemeinen Erscheinungsbild der Kiesfraktion ist zu erwähnen, daß die Körner im allgemeinen mäßig bis schlecht gerundet und sortiert sind. Die maximale Korngröße dieser Proben beträgt durchschnittlich 30—40 mm. In den meisten Proben macht der Anteil < 5 mm ca. 40—50% der Kiesfraktion aus, daher muß bei der Interpretation berücksichtigt werden, daß erst Körner ab 5 mm Durchmesser klassifiziert wurden.

Folgende Tabelle zeigt die Lithologie der Kiesfraktion > 5 mm in Absolut- und Prozentwerten an:

Tab. 11 Petrologie der Kiesfraktionen aus dem Quartär des Wulkatales

Bohrung Bl. I: Schützen a. G. (GBA-H: 78/38)

Tiefe	0,80 m		2,00 m	
	abs	%	abs	%
Quarz	172	51,8	40	62,5
Krist (m)	53	16,0	0	0
Krist (s)	99	29,8	0	0
Krist (a)	0	0	24	37,5
Carbonat	7	2,1	0	0
Hornstein	0	0	0	0
Sandstein	1	0,3	0	0
Total	332	100	64	100

Bohrung Bl. II: Oslip (GBA-H: 78/39)

Tiefe	0,70 m		1,80 m		2,70 m	
	abs	%	abs	%	abs	%
Quarz	106	75,2	173	73,3	134	72,0
Krist (m)	0	0	0	0	2	1,1
Krist (s)	18	12,8	53	22,5	18	9,7
Krist (a)	13	9,2	3	1,3	30	16,1
Carbonat	3	2,1	5	2,1	1	0,5
Hornstein	1	0,7	2	0,8	1	0,5
Sandstein	0	0	0	0	0	0
Total	141	100	236	100	186	99,9

Bohrung Bl. III: Oslip (GBA-H: 78/40)

Tiefe	1,20 m		2,00 m	
	abs	%	abs	%
Quarz	138	68,0	186	69,4
Krist (m)	7	3,4	3	1,1
Krist (s)	49	24,1	65	24,3
Krist (a)	0	0	0	0
Carbonat	9	4,4	14	5,2
Hornstein	0	0	0	0
Sandstein	0	0	0	0
Total	203	99,9	268	100

Tiefe	5,80 m	
	abs	%
Quarz	123	74,1
Krist (m)	0	0
Krist (s)	3	1,8
Krist (a)	13	7,8
Carbonat	21	12,7
Hornstein	6	3,6
Sandstein	0	0
Total	166	100

8. Leistungspumpversuche mit begleitenden hydrochemischen und isotopenhydrologischen Beprobungen

Bohrung: Schützen a. G. GBA-H: 78/38

Die zu erwartende Absenkung von mehr als 7 m in der 30 m tiefen Bohrung erforderte, zum Unterschied von den übrigen hier beschriebenen Pumpversuchen, den Einsatz einer Unterwasserpumpe. Vor Beginn des Pumpbetriebes wurde ab 11. 9. 1987 ein artesischer Auslauffest bei einer Absenkung von $s = 0,87$ m eingeleitet; die Schüttung lag dabei anfänglich bei 0,003 l/s und pendelte in weiterer Folge zw. 0,008 und 0,01 l/s. Bei den folgenden zwei Entnahmeraten wurden Beharrungszustände bei $s = 9,89$ m ($Q = 0,252$ l/s) und $s = 17,2$ m (bei $Q = 0,4$ l/s) erreicht (*Abb. 29*). Auffallend war der andauernde Schwefelgeruch, der am Beginn des Pumpversuches besonders intensiv wahrgenommen wurde. Die qualitative hydrochemische Felduntersuchung des hoch mineralisierten Wassers ergab folgende Werte:

GBA-H: 78/38	1. Probe	2. Probe
Datum/Zeit	16.8.1987/11.15 Uhr	17.9.1987/16.20 Uhr
Leitfähigkeit, $\mu\text{/cm b. } 20^\circ\text{C}$	1159	1175
pH-Wert	7,5	7,45
Eisen, gesamt	0,03 mg/l	0,015 mg/l
Mangan	0,03 mg/l	0,03 mg/l
Ammonium	>0,4 mg/l	>0,4 mg/l
Nitrit	n.n. mg/l	<0,005 mg/l
Phosphat (PO_4)	13 mg/l	14 mg/l
Schwefelwasserstoff	>0,3 mg/l	~1,8 mg/l
Freies CO_2	33 mg/l	33 mg/l

Bohrung Oslip GBA-H: 78/39

Bei dieser bis 4,6 m unter GOK ausgebauten Bohrung wurde die günstigste spezifische Ergiebigkeit dieser Pumpversuchsserie erzielt (siehe Leistungs-Absenkungs-Diagramm *Abb. 34*). Die

Förderraten, bei denen ein quasistationärer Zustand erreicht wurde, betragen 0,08, 0,3, 1,0 und 21/s (*Abb. 30*). Aufgrund der Verrohrungsdimension und der damit begrenzten Filterfläche führte bereits eine geringfügige Erhöhung der Fördermenge zu einer Absenkung des Wasserspiegels bis nahe der Endteufe, was aber auf den hohen Filtereintrittswiderstand zurückzuführen ist. Nach Mitteilung Ortskundiger soll bei langen Trockenperioden der Wasserstand stark zurückgehen. Es wird daher angeregt, Pumpversuche bei derartigen Verhältnissen durchzuführen.

Laut Analysenergebnis der Geologischen Bundesanstalt handelt es sich um ein Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Sulfat-Wasser, wobei ein verhältnismäßig hoher Nitratgehalt von 85 mg/l NO₃ auffällt (*Abb. 35*). Bei der qualitativen hydrochemischen Felduntersuchung wurden folgende Werte ermittelt:

GBA-H: 78/39	1. Probe	2. Probe
Datum/Zeit	30.6.1987/11 Uhr	30.6.1987/18 Uhr
Leitfähigkeit, $\mu f/cm$ b. 20° C	802	836
pH-Wert	7,40	7,35
Eisen, gesamt	0,03 mg/l	n.n. mg/l
Mangan	n.n. mg/l	n.n. mg/l
Ammonium	n.n. mg/l	n.n. mg/l
Nitrit	0,005 mg/l	n.n. mg/l
Phosphat (PO ₄)	5,4 mg/l	5,4 mg/l
Freies CO ₂	22 mg/l	22 mg/l

Bohrung: Oslip GBA-H: 78/40

Wegen der geringen Ergiebigkeit von maximal 0,36 l/s, die in Trockenzeiten vermutlich nicht erreicht werden können, konnte der Leistungspumpversuch mit zwei Beharrungszuständen (0,1 und 0,36 l/s) an einem Tag durchgeführt werden. Es ergaben sich dabei Absenkbeträge (*Abb. 31*) von 0,12 und 1,42 m; bei Erhöhung der Rate auf 0,5 l/s sank der Wasserspiegel nach rund 1,5 Stunden plötzlich bis zum Saugkorb nahe der Endteufe ab. Beim Analysenergebnis der Geologischen Bundesanstalt fällt der hohe Nitrat- und Sulfatgehalt auf (*Abb. 35*).

Bei der qualitativen hydrochemischen Felduntersuchung wurden folgende Werte ermittelt:

GBA-H: 78/40	1. Probe	2. Probe
Datum/Zeit	3.7.1987/10 Uhr	3.7.1987/16.30 Uhr
Leitfähigkeit, $\mu f/cm$ b. 20° C	917	915
pH-Wert	7,45	7,45
Eisen, gesamt	0,02 mg/l	0,05 mg/l
Mangan	n.n. mg/l	n.n. mg/l
Ammonium	n.n. mg/l	n.n. mg/l
Nitrit	0,005 mg/l	0,005 mg/l
Phosphat (PO ₄)	2,7 mg/l	2,7 mg/l
Freies CO ₂	25 mg/l	25 mg/l

Die nahe der Fassung der Schwefelquelle gelegene, 7,7 m tiefe Bohrung, bei der bereits in 4 m Leithakalk angefahren wurde, erlaubte Entnahmeraten von 0,2, 0,5, 1,0 und 1,5 l/s, wobei bei der letzten Rate der Beharrungszustand nicht endgültig erreicht werden konnte (*Abb. 32*). Bei längerfristiger Trockenheit wird eine Dauerentnahme über 0,2 l/s vermutlich nicht möglich sein.

Am Beginn des Leistungspumpversuches, bei Steigerung der Förderraten sowie während der gesamten letzten Rate mit 1,5 l/s war eine starke weißliche Trübung, bzw. weißlicher Schlammab-
satz zu beobachten, der vermutlich vom Leithakalk stammt. Intensiver Schwefelgeruch war nur am Beginn des Pumpversuches zu bemerken. Das hoch mineralisierte Wasser zeigte bei der Laboranalyse hohen Sulfat-, Natrium-, Calcium- und Hydrogencarbonatgehalt (*Abb. 35*). Die Nähe zur Schwefelquelle macht sich somit durch einen außergewöhnlich hohen Sulfatgehalt (853 mg/l SO_4) bemerkbar. Bei der qualitativen hydrochemischen Felduntersuchung wurden folgende Werte ermittelt:

GBA-H: 78/41	1. Probe	2. Probe
Datum/Zeit	8.8.1987/19 Uhr	9.8.1987/19.30 Uhr
Leitfähigkeit, $\mu\text{f}/\text{cm}$ b. 20° C	1790	1845
pH-Wert	7,15	7,15
Eisen, gesamt	0,25 mg/l	0,15 mg/l
Mangan	0,06 mg/l	<0,03 mg/l
Ammonium	0,45 mg/l	>0,4 mg/l
Nitrit	n.n. mg/l	n.n. mg/l
Phosphat (PO_4)	4 mg/l	3,5 mg/l
Freies CO_2	42 mg/l	38,5 mg/l

Brunnen: Oslip GBA-H: 78/64

Der am südlichen Ortsrand von Oslip gelegene Hausbrunnen Klostergasse 4 ist 4,3 m tief und dient nur gelegentlich der Nutzwasserversorgung. Nach einem Vorversuch mit 0,128 l/s wurde eine Förderrate von 0,2 l/s eingestellt; es konnte jedoch kein Beharrungszustand erreicht werden und der Versuch mußte wegen zu geringen Wasserstandes abgebrochen werden. Der Zufluß des Brunnens liegt demnach deutlich unter 0,2 l/s und dürfte bei längerfristiger Trockenheit überhaupt Richtung Null gehen. (*Abb. 33*).

Beim Analysenergebnis fällt zwischen 1. und 2. Probe die außergewöhnliche Abnahme des Nitratgehaltes (von 106 auf 9,5 mg/l) auf; aber auch der Natrium-, Kalium- und Phosphatgehalt nahm deutlich ab, während Magnesium zunahm. Möglicherweise spielt hier die Nähe zum Vorfluter Mühlbach (Notbach) eine Rolle, der durch die Grundwasserspiegelabsenkung zum Infiltrant wird. Allgemein kann ein hoher Natrium-, Kalium-, Chlorid- und Sulfatgehalt festgestellt werden. Es ist möglich, daß bei längerem Pumpen die Werte noch weiter sinken. Über dem Grenzwert lag auch Mangan, Ammonium und Nitrit. Bei der qualitativen hydrochemischen Felduntersuchung wurden folgende Werte ermittelt:

GBA-H: 78/64**GBA-H: 78/65**

	1. Probe	2. Probe	Notbach
Datum/Zeit	1.7.1987/19 Uhr	2.7.1987/16 Uhr	2.7.1987/11.20 Uhr
Leitfähigkeit, $\mu\text{f}/\text{cm}$ b. 20° C	1686	1537	1047
pH-Wert	7,5	7,15	8,15
Eisen, gesamt	0,02 mg/l	0,08 mg/l	0,15 mg/l
Mangan	n.n. mg/l	0,25 mg/l	0,06 mg/l
Ammonium	n.n. mg/l	>0,4 mg/l	>0,4 mg/l
Nitrit	<0,1 mg/l	0,012 mg/l	>0,1 mg/l
Phosphat (PO ₄)	6,7 mg/l	2,7 mg/l	6,7 mg/l
Freies CO ₂	48 mg/l	110 mg/l	—

Abb. 29: Graphische Darstellung des Leistungspumpversuchs an der Bohrung GBA-H: 78/38

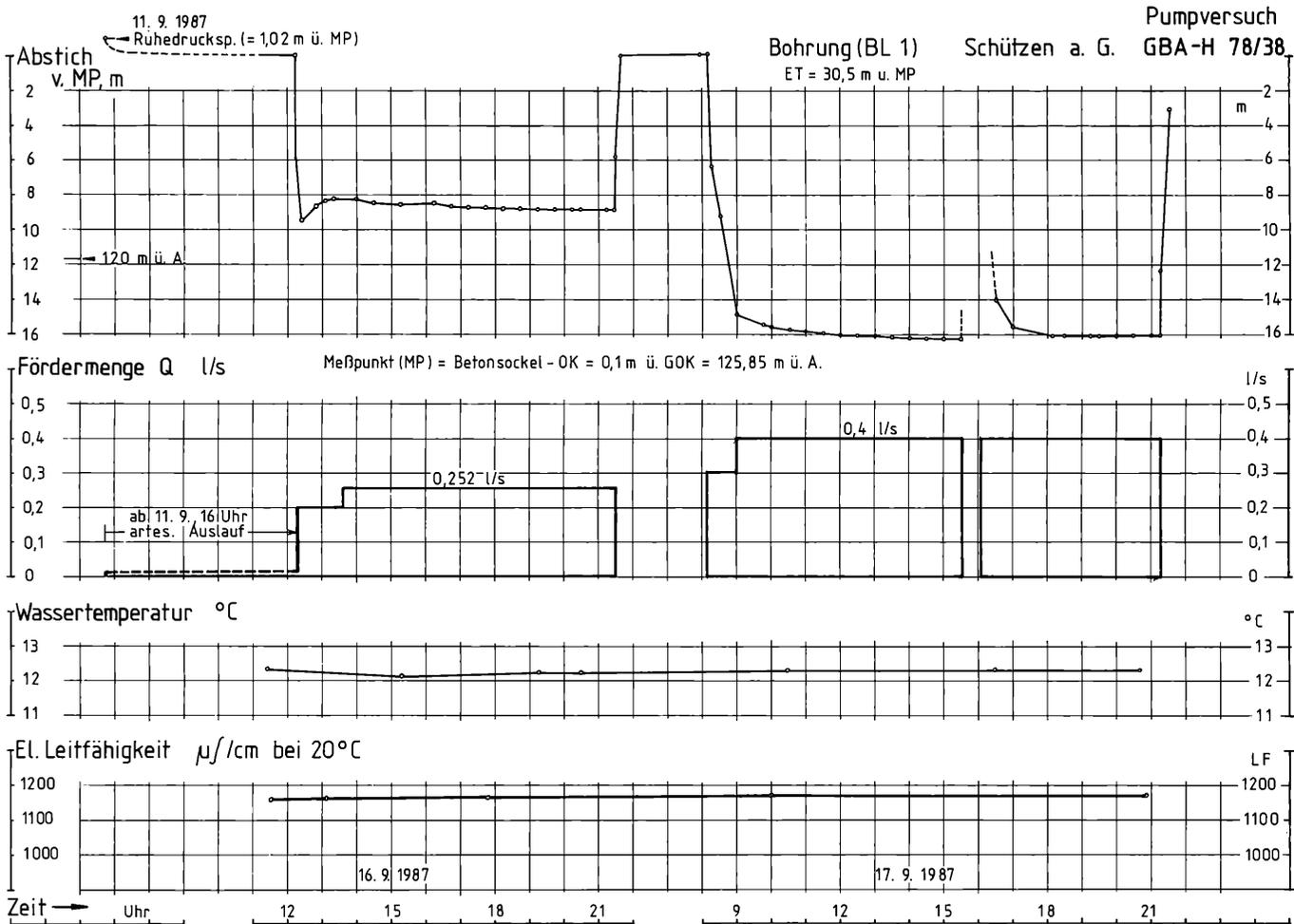
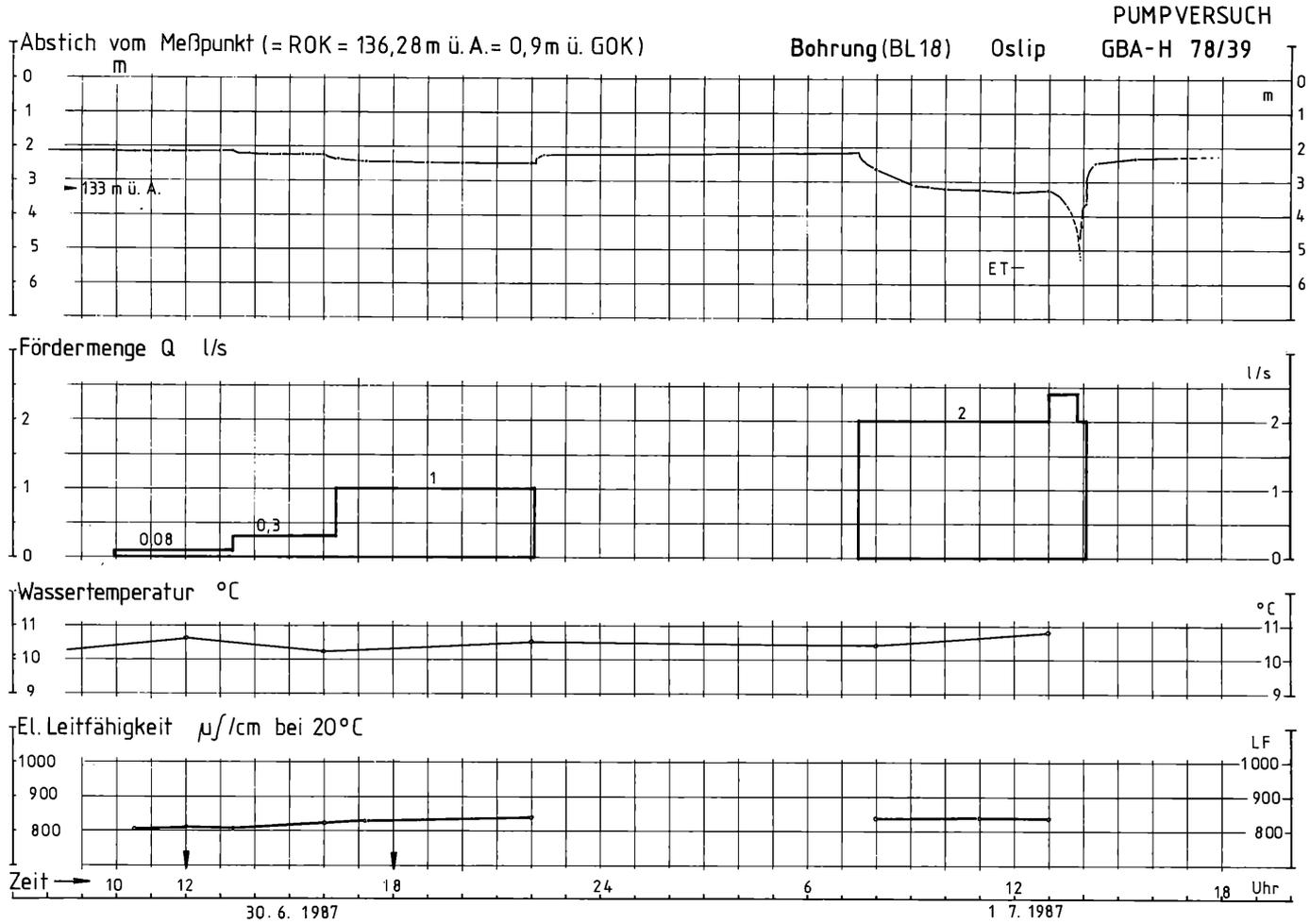


Abb. 30: Graphische Darstellung des Leistungspumpversuchs an der Bohrung GBA-H: 78/39



PUMPVERSUCH

GBA-H 78/40

Bohrung
(BL 19)

w. OSLIP

Abstich vom Meßpunkt (= ROK = 136,68 m ü. A. = 0,65 m ü. GOK)

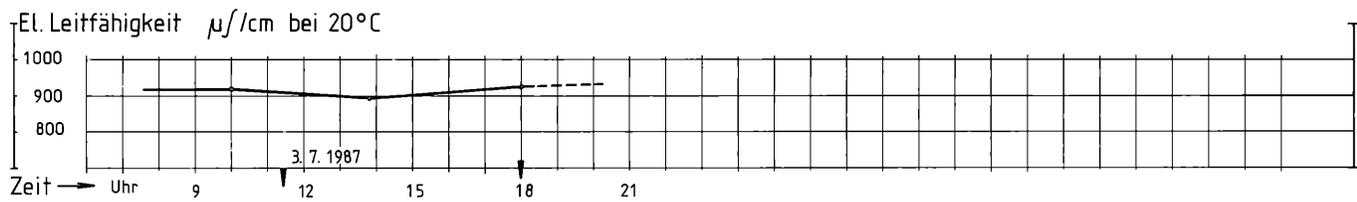
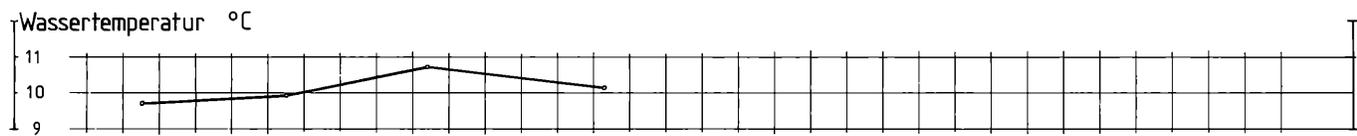
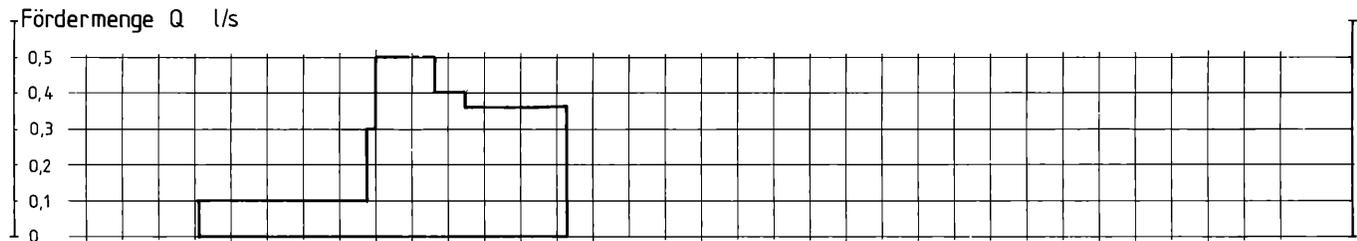
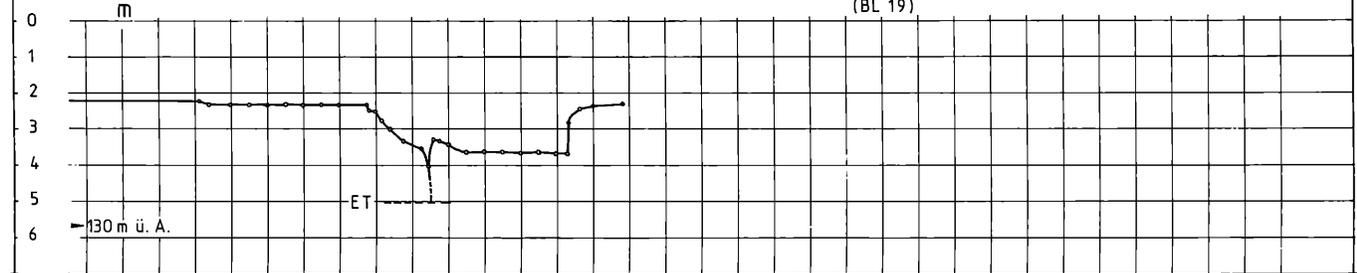
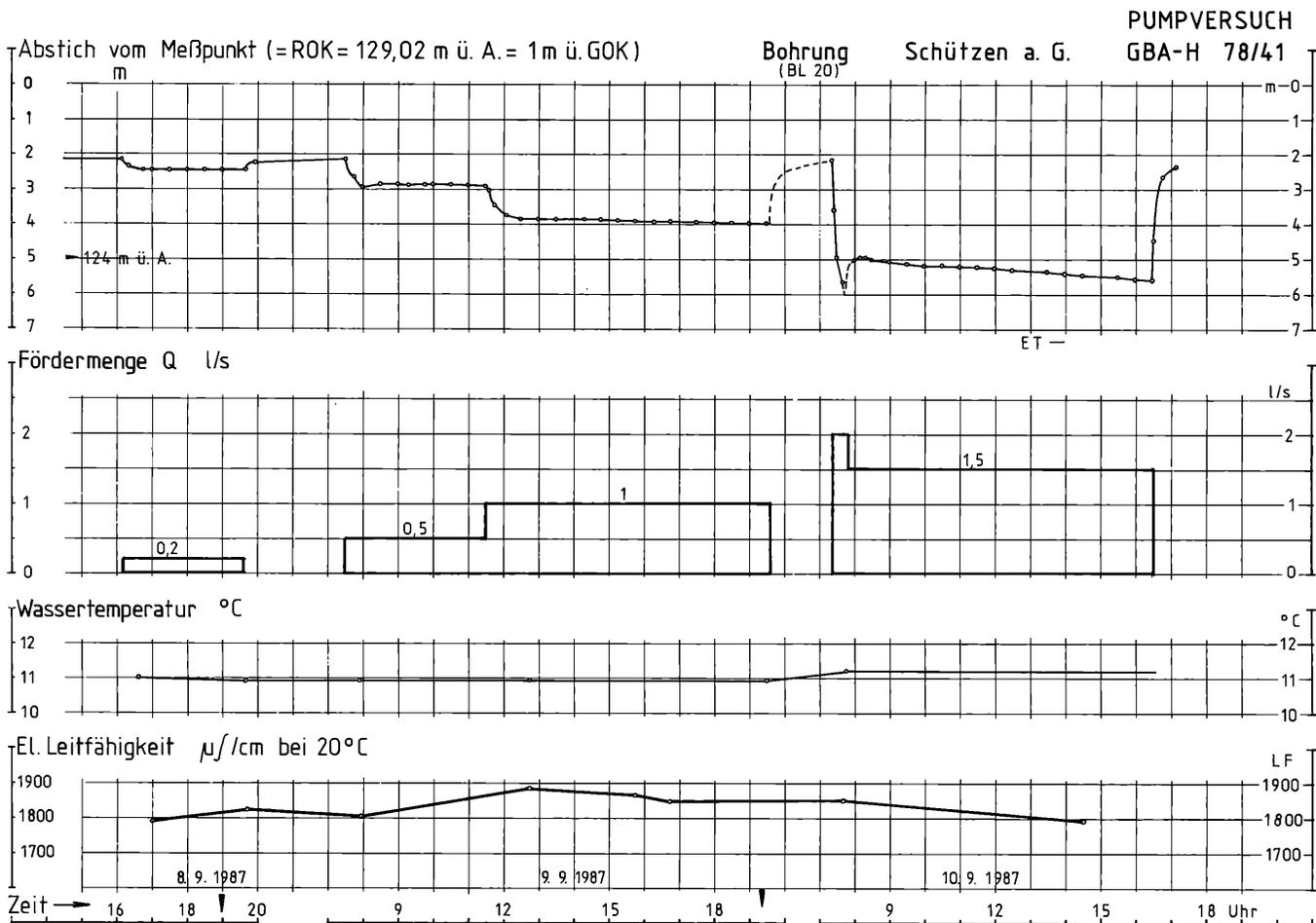


Abb. 31: Graphische Darstellung des Leistungspumpversuchs an der Bohrung GBA-H: 78/40

Abb. 32: Graphische Darstellung des Leistungspumpversuchs an der Bohrung GBA-H: 78/41



Pumpversuch
GBA-H 78/64

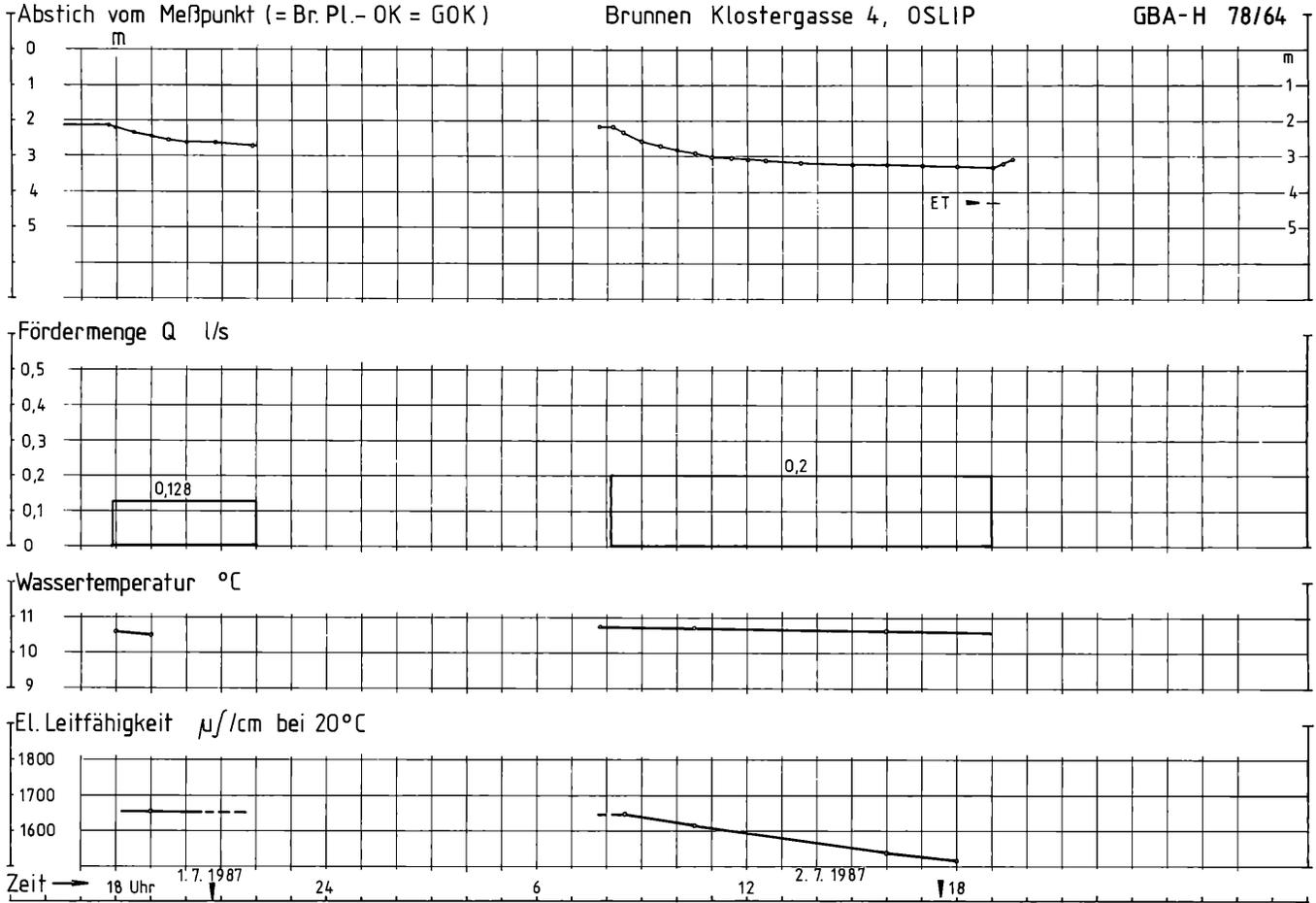


Abb. 33: Graphische Darstellung des Leistungspumpversuchs an der Bohrung am Brunnen GBA-H: 78/64

Leistungs – Absenkungs – Verhältnis von Brunnen und Sonden im Raum
Schützen am Gebirge und Oslip, Bgld.

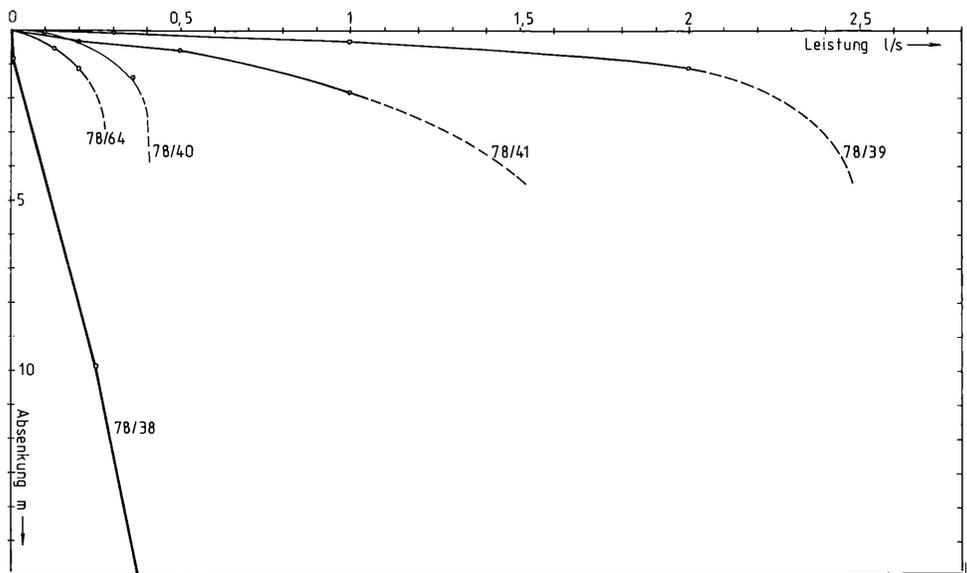


Abb. 34: Brunnencharakteristik

9. Hydrochemische und geochemische Untersuchungen im Wulkabecken

Durch die Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal wurden im Rahmen des Langzeitbeobachtungsprogramms für das Projekt „Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik“ am 12. 5. 1987 systematische Grundwasseruntersuchungen im Wulkabecken ausgeführt (Abb. 35). In Koordination und Kooperation mit diesem Projekt war es unser Ziel, neben der routinemäßigen Entnahme von Wasserproben für isotonhydrologische Untersuchungen, auch solche für hydrochemische Analysen zu ziehen. Die im Labor der Geologischen Bundesanstalt (FA Geochemie) hydrochemisch bestimmten Daten dienen dabei der Erweiterung der Kenntnisse über die chemische Beschaffenheit der Grundwässer und durchflossenen Gesteine sowie als Interpretationshilfe der Isotopenergebnisse.

Ferner war eine Lagebestimmung von Brunnen notwendig und eine Vermessung des technischen Bohrausbaues.

9.1. Probenahme

Zunächst wurden die Entnahmebrunnen bis auf Sohle leergespumt und die im instationären Strömungszustand geförderten Wassermengen mit Meßkübel und Stoppuhr gemessen. Hierauf wurden zwei Wasserproben entnommen und die Temperatur und Leitfähigkeit des Grundwassers bestimmt (Tab. 12). Bei den Beobachtungspeilrohren des Hydrographischen Dienstes wurde nicht bis auf Sohle leergespumt, sondern nach ca. 5-minütiger Förderzeit die Schüttung gemessen und wie oben beschrieben weitergearbeitet.

Tab. 12 Bohrtechnische Daten zur Wasserprobennahme er www.biologiezentrum.at

Bezeichnung	Abstich ab ROK (m)	Gesamte tiefe ab ROK (m)	ROK über COK (m)	Höhe über OOK (m)	Br. Bl. & u. Wetter (m)	Zeit d. Messung (m)	Luft temp. °C	Wasser temp. °C	Leitfähigkeit (µs/cm)	Schüttung (l/s)	Bemerkung
Mulkapodersdorf Br. 16 GBA-H: 77/313395	4,22	6,44	0,73	170,61	0,90	730 bewölkt	15,6	9,0	2000	0,3	GW-Meßstelle an Hausbrunnen, Wienerstr. 62
Trausdorf a. d. W. Br. 15 GBA-H: 77/313387	4,09	4,70	0,00	148,03	1,10	840 bewölkt	14,4	9,6	1424	0,06	GW-Meßstelle an Hausbrunnen untere Hauptstraße 61
St. Margarethen i. Bld. Br. 8 GBA-H: 78/326025	1,42	3,82	0,00	140,36	0,95	938 bewölkt	12,6	8,4	1840	0,49	GW-Meßstelle an Hausbrunnen Ungermühle 432
Oslip, Br. 6 GBA-H: 78/313270	2,00	3,55	0,00	134,49	/	1000 bewölkt	/	8,4	1751	/	GW-Meßstelle an Hausbrunnen Eisenstädterstr.
Schützen Bl. 853 (Oslip, Bl. 19) GBA-H: 78/40	2,04	5,03	0,65	136,03	/	1050 bewölkt	11,5	8,7	1044	0,24	Peilrohr
Schützen Bl. 852 (Oslip, Bl. 18) GBA-H: 78/39	1,96	5,46	0,80	135,48	/	1132 bewölkt	15,2	7	919	0,24	Peilrohr
Schützen Bl. 854 (Bl. 20) GBA-H: 78/41	2,02	7,32	0,92	128,10	/	1312 bewölkt	12,4	6,6	3350	0,26	Peilrohr Quellengasse
Schützen a.G. Br. 10 GBA-H: 78/313338	3,00	4,22	0,30	130,47	1,20	1345 bewölkt	12,9		1131	0,16	GW-Meßstelle an Brunnen neben Bahnhof
Schützen a.G. Bl. III GBA-H: 78/313312	4,28	5,57	0,32	132,30		1430 bewölkt	14,0	10,1	1218	0,18	Peilrohr
Schützen a.G. Bl. II GBA-H: 78/313304	2,83	5,15	0,45	130,96	/	1500 bewölkt windig	14,7		1266	0,24	Peilrohr
Osgau, Br. 4 GBA-H: 78/313262	2,10	4,94	0,85	12,20	1,00	1532 bewölkt windig	14,9		1418	0,83	GW-Meßstelle Offener Brunnen
Donnerskirchen Br. 5 GBA-H: 78/306563	3,34	5,48	0,00	127,37	1,00	1627 heiter windig	16,6		975	0,96	GW-Meßstelle an Brunnen Sberof. neben HSt. Osgau

Aufnahme am 1987.05.12

9.2. Ergebnisse der hydrochemischen Analysen

Wie in der *Abb. 35* ersichtlich, handelt es sich um mittel- bis hochmineralisierte Wässer, die neutral bis schwach alkalisch reagieren.

Interessant ist eine generelle Mg^{++} -Vormacht, welche mit höheren Sulfatgehalten koinziiert. Gesteinsanalysen an den Leithakalk-Bohrkernen der Bohrungen GBA-H: 78/38 und 41

(Tab. 13) zeigten aber, daß es sich mit Ausnahme der Mergel (Probe 1), welche praktisch ohnedies undurchlässig sind, um sehr reine Kalke handelt. Dabei ist der Magnesiumanteil prozentuell unbedeutend, sodaß aus den Karbonaten die gelösten Mg^{++} -Ionen nicht erklärbar sind. Schwefel, als S_{total} bestimmt, ist v.a. in den tieferen Teufenabschnitten in höherer Konzentration vorhanden. Nach A.F. TAUBER (1963) liegt die Ursache wahrscheinlich an aufsteigenden Eisensulfiden, die unter dem Einfluß sauerstoffführender Oberflächenwässer zersetzt bzw. oxidiert werden. Dabei entsteht Schwefelsäure, die zunächst Karbonate angreift, nach deren Auflösung auch Feldspate, Glimmer, Hornblende und andere magnesiumhaltige Mineralien. Dabei werden Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium als Sulfate in Lösung gebracht. Bei hohem Pyritgehalt, der durch rasterelektronenmikroskopische Gefügeuntersuchungen bestätigt wurde, können somit bedeutende Sulfatmengen entstehen, sodaß diese aus dem Ton oder Mergel ausblühen.

Tab. 13 Ergebnisse von Gesteinsanalysen

	1	2	3	4	5
GBA-H:	78/38	78/38	78/41	78/41	78/41
Bohrungs-Nr.	I	I	IV	IV	IV
Teufe (m)	19,0—19,3	29,6—30,6	4,0—5,5	5,5—6,9	6,9—7,7
CaO, %	27.35	45.33	55.13	37.54	54.40
MgO, %	4.89	4.06	0.22	1.36	0.25
UR, %	27.27	7.05	0.76	27.94	0.80
$H_2O_{110^{\circ}C}$, %	1.26	0.37	0.14	0.50	0.61
$GV_{1050^{\circ}C}$, %	28.65	39.81	43.47	31.44	43.52
$S_{tot.}$, %	0.45	0.71	0.09	0.12	0.09

Leiter der FA Geochemie
(Dr. Peter Klein)

Eine Ausnahme davon bildet der Brunnen GBA-H: 78/313312 in den Wulkaalluvionen, welcher als CA-Mg-HCO₃-Typ der normalen Zusammensetzung oberflächennaher Grundwässer entspricht.

In Trausdorf wurde im Brunnen GBA-H: 77/313387 ein hoher Kaliumgehalt nachgewiesen. Da aber kein Nitratäquivalent vorhanden ist, kann es kein Düngereulat sein. Dieses Wasser dürfte dem Typus der Kaliwässer der Mineralwasserlagerstätte Neusiedlersee nach A.F. TAUBER (1963) entsprechen. Es handelt sich dabei um Wässer, die von Sauerwässern abstammen, welche beim Durchtritt durch kalireiche Gesteine durch Zersetzung von Kalifeldspäten und Kaliglimmern, Kalium in Freiheit setzen und als Lösung an die Erdoberfläche bringen. Eine aktuelle Behandlung dieses Sachverhalts ist durch Dr. A. SCHEDL dzt. in Bearbeitung.

Allgemein tritt Chlorid in den beprobten Wässern in Konzentrationen über 22 mg/l bis maximal 165 mg/l auf und Nitrat sogar bis maximal 298 mg/l! Dies ist ein Hinweis auf äußerst bedenkliche anthropogene Belastung durch Überdüngung bzw. ungeklärte Abwässer oder Altlasten. Nitrate verwandeln sich im menschlichen Körper zu Nitriten. Diese bilden sich zusammen mit anderen Nahrungsmittelbestandteilen synergetisch zu „Nitrosaminen“ um, welche als Krebsreger bekannt sind. Da Nitrit den Sauerstofftransport des Blutes behindert und dadurch Übelkeit, Magenbeschwerden und Atemnot verursacht, was v.a. für Säuglinge (Cyanose) tödlich sein kann, wäre ehestens ein Verbot zu erlassen, diese Grundwässer in unaufbereitetem Zustand für Trinkzwecke zu verwenden!

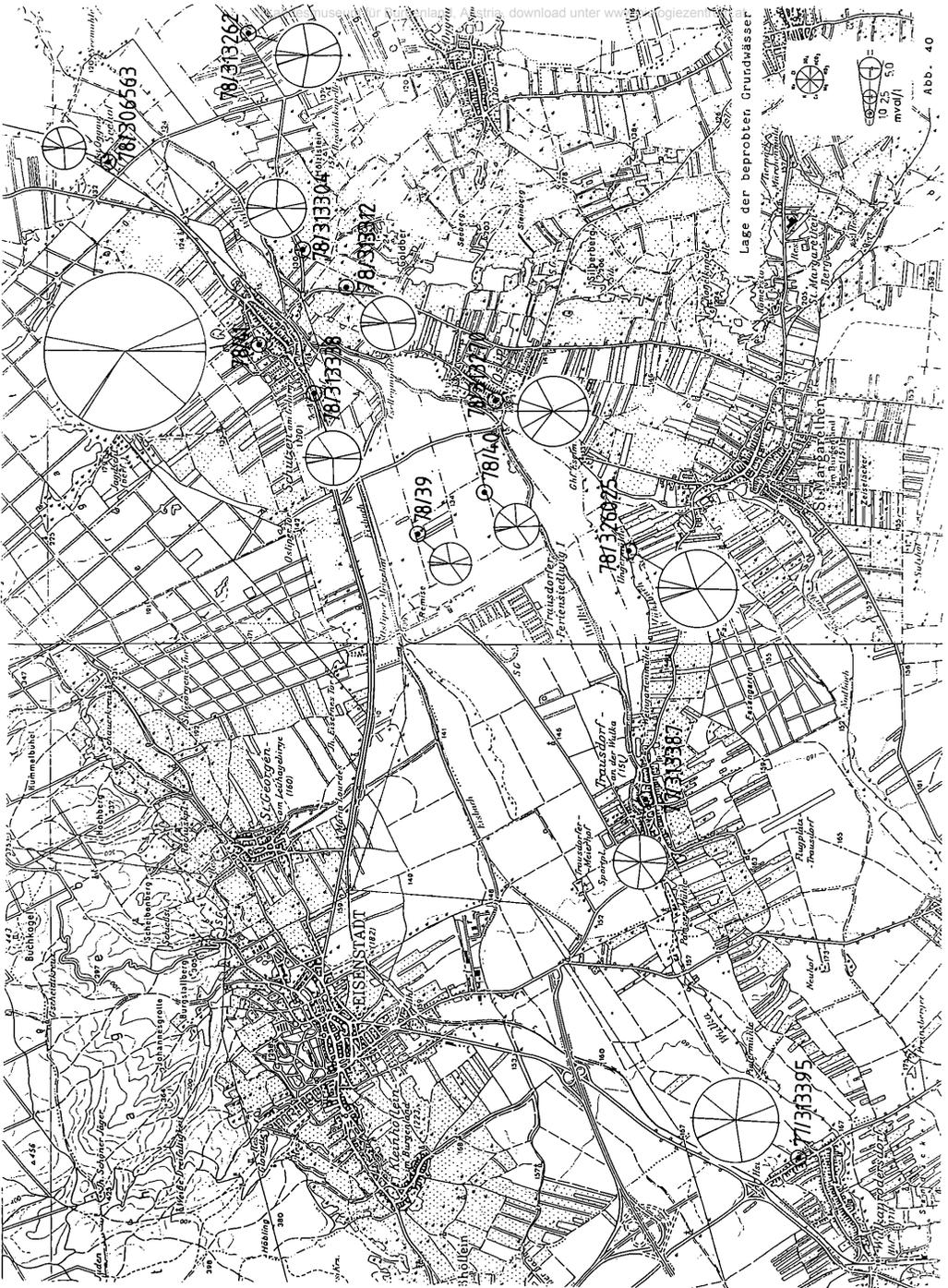


Abb. 35: Hydrochemische Vollanalyse von Grundwässern

Aufbauend auf einer zuerst durchgeführten hydrogeologischen Kartierung im Bereich der Alluvionen und begleitenden pleistozänen Sedimente des Wulkatales und im Neogen, insbesondere im Ausstrich des Leithakalkes, an der Schützener Pforte, wurde in enger Koordination und Kooperation mit den Vorhaben und Forderungen der Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee die Erkundungsstrategie festgelegt.

Als Grundlage für weitere Aufschlußarbeiten wurden kombinierte geophysikalische Profile (Geoelektrik, Refraktions- und Reflexionsseismik) quer und auf kurze Distanz längs zur Wulka gemessen. Über einem von tektonischen Brüchen horstartig gegen das Becken bis zu 150 m von GOK und tiefer abgesetzten Kristallinsockel ($> 100 \Omega \text{ m}$, 3300 m/s) mit mächtiger Auflockerungszone (2600 m/s) lagern vermutlich nur im SE-Abschnitt (Goldberg) die karpatischen Ruster Schotter (50 — 100 $\Omega \text{ m}$, 2200 m/s). Im Hangenden folgt ein Komplex mit 20 — 50 $\Omega \text{ m}$, nach Vergleichen mit der Bohrung GBA-H: 78/38 vermutlich wassererfüllter Leithakalk. Dieser ist im trockenen Zustand (ohne das schwefelhaltige Mineralwasser) hochohmig ($> 100 \Omega \text{ m}$, stark variierende Wellengeschwindigkeiten von 700 bis 1900 m/s ev. klüftungsbedingt), und wird von feinklastischem Pannon ($< 20 \Omega \text{ m}$) randlich überlagert. Eine Verifizierung dieser vorläufigen hydrogeologischen Interpretation, v.a. was den Leithakalk betrifft, kann nur durch weitere seismische Untersuchungen und Aufschlußtiefbohrungen, die das kristalline Grundgebirge erreichen müssen, erfolgen.

Die Auswertung der bisherigen Bohrungen durch stratigraphische, lithologisch-petrologische, granulometrische, mikropaläontologische, palynologische, geochemische und v.a. raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen erbrachte weitere Erkenntnisse zu Alter, Stellung und hydrogeologische Beurteilung der quartären und neogenen Schichtfolge im Wulkabecken. Es zeigte sich u.a., daß im Quartär des Ortsgebietes von Schützen/G. in vertikal geringen Teufenabschnitten, d.h. in geologisch kurzer Zeit, Änderungen der Schüttungsherkunft (Abtrag bzw. Wechsel der Einzugsgebiete) stattfanden. Höchste Kalkkomponentenbeteiligung zeigte das Quartär im Bereich der Bohrung Schützen/G. — Schwefelquelle (GBA-H: 78/41), was durch ein lokales Einzugsgebiet am Leithagebirgsfuß erklärt werden kann. In den Alluvionen NW Oslip ist dagegen weder vertikal noch lateral ein großer Unterschied innerhalb der homogenen Komponentenverteilung (v.a. Quarz und Kristallin) festzustellen.

Die Mikrogefügeuntersuchungen am Leithakalkbohrgut zeigten Porenräume, allerdings im maximal Zehntelmillimeterbereich, jedoch mit z.T. schlauchartigen Lösungshohlräumen (\sim Mikrokarst) und korrodierten Kristallen und Trennfugen. Wieweit davon eine wasserwirtschaftliche Relevanz abgeleitet werden kann, ist ohne weitere Bestimmungen des durchflußwirksamen Hohlraumanteils an möglichst ungestört zu entnehmenden Bohrkernen dzt. noch nicht zu beurteilen. An der Matrix des detritären Leithakalks ausgeführte Untersuchungen brachten für diese mergelige Fazies Werte zwischen $n_f 2 - 4 \%$.

Die Leistungspumpversuche mit begleitenden hydrochemischen und isopenhydrologischen Beprobungen (die Proben wurden der BVFA Arsenal übermittelt) bestätigten die durch Geophysik und die Wasserhaushaltsstudie für Fluß-Grundwasserkommunikation und bodenmechanische Durchlässigkeitsversuche erarbeiteten Ergebnisse in dem Sinn, daß kein nennenswerter quartärer Grundwasserleiter ausgebildet ist. Dieser ist außerdem durch hohe anthropogene Belastung und landwirtschaftliche Überdüngung auf große Flächen hinweg derart verunreinigt, daß im Zuge der Erweiterung des Absenkungstrichters bis zur Nähe von Oberflächengewässern (Nodbach) das mitgeführte Uferfiltrat sogar eine Qualitätsverbesserung bewirkt.

BACHMAYER, F.; RÖGL, F.: Eine fossile Schlangennadel (Syngnathidae) aus dem Leithakalk (Badenien) von St. Margarethen, Burgenland (Österreich) mit einem Beitr. v. F. Rögl über d. Stratigraphie des Fundortes. — Wien, 1980. — S. 29—33: 1 Textabb., 2 Taf.; Ann. Naturhist. Mus. Wien; 83.

BARANYI, S.; BOROVIČZENY, F.; DEAK, J.; DREHER, J.; LIEBE, P.; MAHLER, H.; MAJOR, P.; NEPEL, F.; RAJNER, V.; RANK, D.; REITINGER, J.: Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik. Rückblick auf den 1. Projektabschnitt 1980 bis 1984. Vorschau auf den 2. Projektabschnitt 1985 bis 1989. Illmitz, 1986. — S. 85—91. BFB-Bericht; 58.

BOROVIČZENY, F.; DREHER, J.; RAJNER, V.; RANK, D.; REITINGER, J.: Hydrogeologische Untersuchungen am Ostufer des Neusiedlersees: Ein Zwischenbericht (Mit Analyseergebnissen von Peter Klein). — Wien, 1983. — 12 Bl.; 9 Abb.; 29,5 cm.

BOROVIČZENY, F.; BARANYI, S.; REITINGER, J.: Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik: Forschungsprojekt im Rahmen des Abkommens über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen der Republik Österreich und der Volksrepublik Ungarn, Projekt 4.24 der Österreichisch-Ungarischen Gemischten Kommission für Wissenschaft und Technik von F. Boroviczeny et al. — Wien: Eigenverl. d. Inst. f. Hydraulik, Gewässerkunde u. Wasserwirtsch., 80 S.; 20 Abb., 7 Tab.; 29,5 cm. — Forschungsber. Inst. Hydraulik, Gewässerkunde u. Wasserwirtsch.; 6.

BOROVIČZENY, F.; DREHER, J.; RAJNER, V.; RANK, D.; REITINGER, J.: Hydrogeologische Untersuchungen am Ostufer des Neusiedlersees: Ein Zwischenbericht. — Illmitz, 1983. — S. 5—23; 7 Abb., 1 Tab. — BFB-Bericht; 47.

CARNIEL, P.: Geophysikalische Erkundungsmöglichkeiten, Anwendung und Interpretation. — Mittg. f. Baugeol. u. Geomechanik, (1), 145—164, TU Wien, 1988.

DREHER, J.; RAJNER, V.; RANK, D.; REITINGER, J.: Grundwasseruntersuchungen am Ostufer des Neusiedlersees und im Seewinkel. Ergebnisse und Schlußfolgerungen. — Illmitz, 1986. — S. 39—50; 4 Abb.; BFB-Bericht; 58.

FLECKSEDER, H.: Water quality management of Lake Neusiedler, Austria. — London, 1981. — S. 3—7; Aqua; 5.

FRITSCH, V.: Elektrohydrologische Untersuchungen im Neusiedlerseegebiet. — Illmitz, 1977. — S. 63—70; 2 Tab., 4 Fig. — BFB-Bericht; 24.

FRITSCH, V.: Geoelektrische Untersuchungen im Neusiedlersee-Gebiet. — Illmitz, 1976. — S. 113—119; 1 Abb. — BFB-Bericht; 13.

FUCHS, W.; GRILL, R.: Geologische Karte von Wien und Umgebung 1:200.000. — M. 1:200.000. — OeK 1:200.000; Bl. 48/16, 48/17. — Wien: Geol. Bundesanst., 1984 (B.-A. f. Eich- u. Vermessungswesen (Landesaufnahme)). — 1 Bl.; Farbendruck.

GATTINGER, T. E.: Das hydrogeologische Einzugsgebiet des Neusiedlersees. — Wien, 1975. — S. 331—340; 2 Abb., 1 Beil. — Verh. Geol. Bundesanst.; 1975.

GATTINGER, T. E.: The hydrogeology of Neusiedlersee and its catchment area. — The Hague, 1979. — S. 21—32; 1 Abb., 1 hydrogeol. Kte. gef. — In: Neusiedlersee: The limnology of a shallow lake in Central Europa (Ed. by Löffler, Heinz). Monographiae biologicae; 37.

GROSINA, H.: Tätigkeitsbericht 1982 der Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedlersee: 7. Bericht der Projektgruppe an den Regierungsausschuß für ein Gesamtkonzept Neusiedlersee. — Eisenstadt, 1982 — 11. — 32 S. — 29,5 cm. — In: Bericht: Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedlersee.

GROSINA, H.: Umwelt, Rohstoff, Energie — Koordination 1986. — Eisenstadt, 1987. — 53. — Umwelt Burgenland; 10.

HAAS, P.; HAIDINGER, G.; MAHLER, H.; REITINGER, J.: Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geophysik und Geochemie: Grundwasserhaushalt Wulkaeinzugsgebiet. Forschungsprojekt im Rahmen des Abkommens über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen der Republik Österreich und der Volksrepublik Ungarn, Projekt 4.25 der Österreichisch-Ungarischen Gemischten Kommission für Wissenschaft und Technik. — Wien: TU Wien, Inst. f. Hydraulik etc., 1987. — 58 S.: Anh. A — C; 29,5 cm. — Forschungsber. Inst. Hydraulik; Gewässerkunde und Wasserwirtschaft; 9.

- HEINZ-ARVAND, M.: Projekt umweltschutzorientierte Untersuchungen auf hydrogeologischer/hydrologischer Basis im und um das Leithagebirge. — Wien, 1986-02. — Unpubl. Ber. d. Umweltbundesamts, 4 Bl.; 3 Beil.; 29,5 cm.
- IRLWECK, K.; HEDRICH, E.: Möglichkeiten zur Datierung von Seesedimenten durch Bestimmung des Polonium-210 (Blei-210)-Gehaltes. — Illmitz, 1983. — S. 65—75; 7 Abb. — BFB-Bericht; 47.
- KARALL, J.: Sedimentationsverhalten der feststoffgebundenen Zuflußbelastung des Neusiedler Sees am Beispiel der Wulka. — Wien, 1984. — 3, 104 Bl.; 48 Abb., Tab. A — U; 29,5 cm.
- KOLLMANN, W.: Hydrogeologie Neusiedlersee — Einzugsgebiet: Zwischenbericht für den Zeitraum November 86 — Mai 87. — Wien, 1987-05. — 33 Bl.; 1 Beil.; 29,5 cm. — In: Hydrogeologische Grundlagenuntersuchungen im Einzugsgebiet des Neusiedlersees. Unpubl. Ber. d. FA Hydrogeol. d. Geol. Bundesanst. z. Proj. BA 5c.
- KOLLMANN, W. et al.: Hydrogeologie Neusiedlersee — Einzugsgebiet: Jahresendbericht für den Zeitraum Nov. 86 — Okt. 87. — Wien, 1987-11. — 158 Bl.; 29,5 cm. — In: Hydrogeologische Grundlagenuntersuchungen im Einzugsgebiet des Neusiedlersees. Unpubl. Ber. d. FA Hydrogeol. d. Geol. Bundesanst. z. Proj. BA 5c.
- KOVACH, A.; SVINGOR, E.: On the age of metamorphism in the Fertőrákos metamorphic complex, NW Hungary. — Wien, 1981. — S. 73—81; 3 Fig. — Verh. Geol. Bundesanst.; 1981/2.
- KOVATS Z.; KALMAR I.; HAJOS, B.: Water management and development of Lake Fertő. — Budapest, 1979. — S. 414—448. — Vizügyi Közl.; 3.
- MAHLER, H.; REITINGER, J.: Die Grundwasserverhältnisse im Seewinkel. — Illmitz, 1986. — S. 109—125; 10 Abb. — BFB-Bericht; 58.
- MÜHLHAUSER, H.: Charakterisierung des Porenwassers und der Sedimente mit besonderer Berücksichtigung der chemisch-bakteriologischen Merkmale des Neusiedlersees. — Wien, 1982. — 146 Bl.; 6 Tab.-Anh.; 11 Tab.; 41 Abb.; 29,5 cm. — Wien, Univ., naturwiss. Diss. 6. 7. 1982.
- PAHR, A.: Das Rosalien- u. Leithagebirge sowie die Hainburger Berge. — Wien, 1980. — S. 326—331; 1 Abb. — Der geologische Aufbau Österreichs (Red.: Oberhauser R.).
- PAPESCH, W.: Modellrechnungen in der Isotopenhydrologie. = Model analyses in isotopic hydrology. — Wien, 1986. — S. 148—151; 3 Abb. — Österr. Wasserwirtsch.; 38.
- PAPP, A.: Alpenostrand — Die Eisenstädter Bucht. — Budapest, 1985. — S. 65—67; 1 Abb. — In: Chronostratigraphie und Neostatotypen: Miozän der Zentralen Paratethys 7. — 963-05-3942-X.
- RAMMNER, R.: Geoelektrische Untersuchungen zum Zwecke der Erforschung burgenländischer Heilwasservorkommen = Geoelectrical Soundings for Exploration of Mineral Water Deposits in Burgenland — Austria. — Eisenstadt, 1977. — S. 57—72; 5 Abb.; 24 cm. — Wiss. Arb. Bgld.; 58.
- RANK, D.; RAJNER, V.: Isotopenhydrologische Voruntersuchungen am Westufer des Neusiedlersees. — Illmitz, 1984. — S. 123—128; 7 Abb. — In: 9. Neusiedlersee-Tagung 23.—25. November 1983: Protokoll BFB-Bericht; 51.
- RANK, D.: „Kochbrunnen“-Quellen im Neusiedlersee? — Wien, 1985. — S. 3; 2 Abb.; 1 Tab.; Arsenal aktuell; 1.
- RANK, D.: Die Anwendung von Isotopenmethoden im Neusiedler-See-Gebiet. = The application of isotopic methods in the Lake-Neusiedl area. — Wien, 1986. — S. 170—179; 11 Abb.; 2 Tab. — Österr. Wasserwirtsch.; 38.
- RANK, D.; PAPESCH, W.; STAUDNER, E.: Zur Herkunft des Gases der Kochbrunnen im Neusiedlersee. — Illmitz, 1986. — S. 93—94; 2 Tab. — BFB-Bericht; 58.
- SAUERZOPF, F.: Beitrag zur Kenntnis der Verkarstungserscheinungen im Burgenland. — Eisenstadt, 1962. — S. 132—142; 1 Abb. — Wiss. Arb. Bgld.; 29.
- SCHMID, H.; PIRKL H. R.; SURENIAN, R.; TATZREITER, F.; ZIMMER, W.: Erfassung und Beurteilung von Lockersedimenten des Burgenlandes; Endbericht Projektteil 1978. — Wien, 1979. — 24 Bl.; 2 Beil.; 29,5 cm. — 1978. — Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-001/78.
- SCHMID, H.: Die Situation der geologischen Forschung im Neusiedlersee unter besonderer Berücksichtigung der Mineralwasserlagerstätten aus der Sicht des Landes. — Illmitz, 1976. — S. 79—81. — BFB-Bericht; 13.

- SCHMID, H.: Trinkwasserversorgung Nördliches Burgenland — Erstellung eines Notstandsplanes. — Eisenstadt, 1983-03-15. — 3 B., Unpubl. Ber. d. Landesmuseums.
- SCHMIT, J.: Errichtung von Schongebieten für Purbach, Neufeld, Neudörfl, Podersdorf, Frauenkirchen und mittleres Burgenland. — Eisenstadt, 1978-03-17. — Unpubl. Ber. d. WLW-Nördl. Bgld., 7 Bl.; 6 Beil.
- SCHROLL, E.; KRACHSBERGER, H.: Beitrag zur Kenntnis des Chemismus der Porenwässer des Neusiedlerseeschlammes. — Illmitz, 1977. — S. 35—62; 9 Abb.; BFB-Bericht; 24.
- SCHROLL, E.; PAK, E.: Schwefelisotope in Wässern des Neusiedlersee-Gebietes. — Illmitz, 1986. — S. 73—75; 1 Tab.; BFB-Bericht; 58.
- SCHWAB, E.; TYKAL, J.: Bodenmechanische Laboratoriumsversuche für das Projekt Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See mit Hilfe der Geochemie und Geophysik. — Wien, 1987-06-15. — Unpubl. Ber. d. BVFA Arsenal, 11 Bl.; 8 Abb.
- TAUBER, A. F.: Neusiedlersee — Mineralwässer und Mineralwasserlagerstätte. — In: Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 2. Bd., 785—809, Eisenstadt 1963.
- TSCHULIK, M.: Beitrag zur Hydrologie und Hydrogeologie der Ruster Hügel. — Wien, 1984. — Unpubl. Diplomarb. d. Univ. Wien, 92 Bl.; 9 Abb.; 3 Tab.; 3 Pläne; 29,5 cm.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [082](#)

Autor(en)/Author(s): Kollmann Walter Franz Hannes, Carniel Peter, Gamerith Walter, Jaweckı Christine, Shadlau Siavaush, Riehl-Herwirsch Georg

Artikel/Article: [Hydrogeologische, Geophysikalische, Stratigraphische und Hydrochemische Grundlagenuntersuchungen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees \(Phase 1 Schwerpunkt: Wulkadurchbruch\). 111-178](#)