

Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten in den steirischen Bezirken

Projektleitung: W. Mörth

Bearbeiter: G. Hübel, W. Mörth, H. Proske, Th. Untersweg



**Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter: Univ. Prof. Dr. W. Gräf**

Einleitung

Im Zuge der Verwirklichung des Müllwirtschaftskonzeptes des Landes Steiermark wurde das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie der Forschungsgesellschaft Joanneum von der Fachabteilung IIIc damit beauftragt, eine geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten in den steirischen Bezirken durchzuführen.

Als Grundlage für die Durchführung der Arbeiten hatten auftragsgemäß die Richtlinien für Mülldeponien des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft aus dem Jahre 1988 zu dienen. In der Zeit vor dem Erscheinen dieser offiziellen Richtlinien wurden die diversen Richtlinienentwürfe aus den Jahren 1986 - 1988 als Entscheidungsgrundlage herangezogen.

Die Arbeiten des Institutes für Umweltgeologie und Angewandte Geographie waren in ein mehrphasiges Konzept zur Standortfindung für Restmülldeponien in den steirischen Bezirken eingebunden. Dieses Konzept (Ablaufplan) wurde aufgrund der praktischen Erfordernisse im Zuge der Durchführung des Projektes mehrfach geändert, so daß auch der ursprüngliche geplante Zeitablauf des Projektes mehrfachen Verzögerungen ausgesetzt war. Aus der Sicht des Institutes für Umweltgeologie und Angewandte Geographie sind diese Verzögerungen in erster Linie auf nicht vorhandene Zutrittsgenehmigungen für geologische Voruntersuchungen auf den diversen Grundstücken zurückzuführen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß der vorliegende Bericht kein Schlußbericht im Sinne des Angebotes des Instituts für Umweltgeologie und Angewandte Geographie ist, sondern den Stand der Untersuchungen mit Ende April 1990 dokumentiert und dazu dienen soll, die bisher erbrachten Leistungen abrechnen zu können.

Die genannten Verzögerungen sind auch die Ursache dafür, daß das gegenständliche Projekt nicht in vollem Umfang der angebotenen Leistungen durchgeführt werden konnte. Die Ausschöpfung der finanziellen Mittel des Projektes ist durch eine Reihe von nicht im Angebot des Instituts für Umweltgeologie und Angewandte Geographie vorhersehbaren Zusatzleistungen zu begründen. Diese Zusatzleistungen sind bei den jeweiligen Bezirken aufgelistet (vgl. Abb. 1).

Die Bezirke Hartberg und Deutschlandsberg waren nicht im Angebot des Instituts für Umweltgeologie und Angewandte Geographie enthalten. Zur Wahrung der Vollständigkeit wird in dem vorliegenden Bericht trotzdem kurz auf die beiden genannten Bezirke eingegangen werden.

In Folge sei auf den bereits erwähnten Phasenplan, wie er sich aus der Sicht unseres Institutes darstellt, eingegangen.

Phase I: Bezirkweise geologische Erstauswahl von Eignungszonen aufgrund vorhandener geologischer Literatur und Kartenunterlagen und Ausweisen dieser Eignungszonen im Kartenmaßstab 1:25.000 sowie Präsentation dieser Ergebnisse bei den jeweiligen Müllwirtschaftsverbänden.

Phase II: Raumplanerische Vorselektion der geologischen Eignungszonen und Eliminierung jener Standorte aus den weiteren Untersuchungen, die nach raumplanerischen Kriterien die Anforderungen an einen Deponiestandort nicht erfüllen.

STANDORTSUCHE MÜLLDEPONIEEN

(Stand der Untersuchungen Mitte April 1990)

BEZIRK	Phase I	Phase II	Phase III	Phase IV	Phase V	Phase VI	Phase VII
Breckfeld							
Mürzschlag							
Deutschlandsberg							
Waldbach							
Flattersfeld							
Graz - Umgebung							
Fladberg							
Jedleuberg							
Kainhofeld							
Leibnitz							
Loosdorf							
Liesing							
Maria							
Karlberg							
Vallenberg							
Wals							

Erfüllungsgrad: 
0% 100%

Erläuterung der Tätigkeiten in den einzelnen Phasen siehe Text

Abb. 1: Der Erfüllungsgrad der einzelnen Phasen bei der Standortsuche für Restmülldeponien in den steirischen Bezirken.

Phase III: geologisch - raumplanerische Vorauswahl der verbliebenen Eignungszonen mit Festlegung der engeren Standortbereiche und ggf. nochmalige Ausscheidung ungeeigneter Standorte. Präsentation

der Ergebnisse in Form von Zwischenberichten gemeinsam mit den zuständigen Raumplanern bei den Müllwirtschaftsverbänden. In diese Phase sind auch die Begutachtungen der Eignungszonen bzw. Standortbereiche durch die zuständigen Fachabteilungen zu reihen.

Phase IV: geologische Voruntersuchungen mit seichten Bodenaufschlüssen (Handbohrungen bzw. Baggerschürfe), geologisch - geotechnisch - hydrogeologischer Kartierung und ggf. geoelektrischen Untersuchungen. Im Zuge dieser Phase erfolgte die eigentliche Standortfestlegung.

Phase V: Erstellen eines Raumverträglichkeitsnachweises gemeinsam mit den zuständigen Raumplanern.

Phase VI: Standorteignungsnachweis und Erstellen der geologisch - hydrogeologischen Unterlagen für die Erarbeitung eines Elareichprojektes zur Wasserrechtsverhandlung.

Phase VII: Wasserrechtsverhandlung

Die Phasen II bis IV waren zur Gänze Gegenstand des vorliegenden Projektes, während Phase I nur teilweise inkludiert war. Die Phasen V bis VII sollten gesondert beauftragt werden.

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Bruck an der Mur**

Bearb.:
H. Proske

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Der Raum Kapfenberg - Eisberg	2
2.1 Geologisch-morphologischer Überblick	3
2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich	4
2.3 Die hydrogeologischen Verhältnisse in der Umgebung des Standortbereiches	6
2.4 Die Eignung des untersuchten Areals als Standort für eine Restdeponie	7
2.5 Weitere Untersuchungen	7
3. Beurteilung weiterer Standortvorschläge aus der Region	8
3.1 Standortvorschlag St. Martin	8
3.2 Standortvorschlag Erweiterung Mariazell	9
4. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	10
5. Beilagenverzeichnis Bezirk Bruck/Mur	10
6. Verwendete Literatur	10

1. Einleitung und geologische Übersicht

Bedingt durch die geologischen und morphologischen Gegebenheiten im Bezirk Bruck/Mur kann in keinem Fall eine Fläche als mit hoher Wahrscheinlichkeit geeigneter Standort bezeichnet werden. Im Bereich der Nördlichen Kalkalpen, die den gesamten Nordteil des Bezirkes einnehmen, ist die Deponierung von Müll von vornherein auszuschließen. Die verkarsteten Karbonatgesteine, die große Hohlräume und unterirdische Wasserwege aufweisen, sind gegen Verunreinigungen besonders anfällig.

An die Nördlichen Kalkalpen sowie an die nach Süden entwässernden Täler sind bedeutende Wasservorräte gebunden, die vorzugsweise der Trinkwasserversorgung gewidmet sind. Die südlich anschließenden Kristallingesteine sowie die Karbonate und Schiefer des Grazer Paläozoikums im Südosten des Bezirkes fallen schon aufgrund des Fehlens entsprechender topographischer Voraussetzungen für eine Ablagerung von Abfällen aus.

Die Talbereiche der Mur/Mürzfurche werden praktisch flächendeckend von Siedlungen, Industriebetrieben und Verkehrswegen eingenommen. Damit scheiden auch die hier lokal vorhandenen, durch Lehmhauben abgedichteten Terrassenreste der älteren Eiszeit als mögliche Standorte aus. Gleiches gilt für das inneralpine Tertiärbecken von Kapfenberg (siehe Kap.2).

Detailuntersuchungen können nur für die folgenden zwei Gebiete als sinnvoll bezeichnet werden:

- a) das Tertiärbecken von Affenz
- b) das Becken von Mariazell

Das Tertiärbecken von Affenz

Das Affenz Becken, eines der zahlreichen inneralpinen Tertiärbecken, hat zwischen Fohn und Görtsch eine Länge von etwa 12 km bei einer Breite von rund 1,5 bis 2 km. Es wird im Norden von den steilen Kalkflanken des Hochschwab-Zuges begrenzt, den Südrand bilden Schiefer der Grauwackenzone sowie Kalk- und Quarzite des Thörl-Zuges.

Die jungtertiäre Beckenfüllung besteht aus Konglomeraten und kohlenführenden Tonen, Sanden und Mergeln. Südlich von Görtsch, im Raum Graßnitz sowie südlich und östlich von Affenz werden diese Ablagerungen von eiszeitlichen Terrassensedimenten überlagert.

Der Bau des Beckens läßt am ehesten am Südrand (westlich von Döllach) geeignete Standortbedingungen erwarten. Da in dem in Frage kommenden Gebiet keine Aufschlüsse vorhanden sind, ist die genaue Schichtfolge, insbesondere Ausdehnung und Mächtigkeit der wasserstauenden Ton- und Tonsteinschiefer mittels geophysikalischer Methoden und Bohrungen zu untersuchen. Die eiszeitlichen

Terrassensedimente sind in jedem Fall für Deponiestandorte ungeeignet, da sie ausschließlich aus wasserdurchlässigen Sanden und Kiesen bestehen.

Das Becken von Mariazell

Die hier verbreiteten eiszeitlichen Moränenablagerungen können grundsätzlich dichte Standorte bieten. Grundmoränen, an der Basis von Gletschern gebildet, waren einer recht hohen Vorbelastung ausgesetzt und weisen dadurch oft beträchtlich hohe Lagerungsdichten auf. Lehmnester, die allerdings eine geringe Ausdehnung und Mächtigkeit aufwiesen, wurden früher im Becken von Mariazell zur Ziegelherstellung abgebaut.

Die geologische Erntauswahl ergab für den Bezirk Bruck/Mur vier Eignungszonen, von denen eine im Aflenzter Becken und drei im Becken von Mariazell lagen. Da keine dieser Eignungszonen den raumplanerischen Kriterien entsprach, wurden alle von einer weiteren Bearbeitung ausgeschlossen.

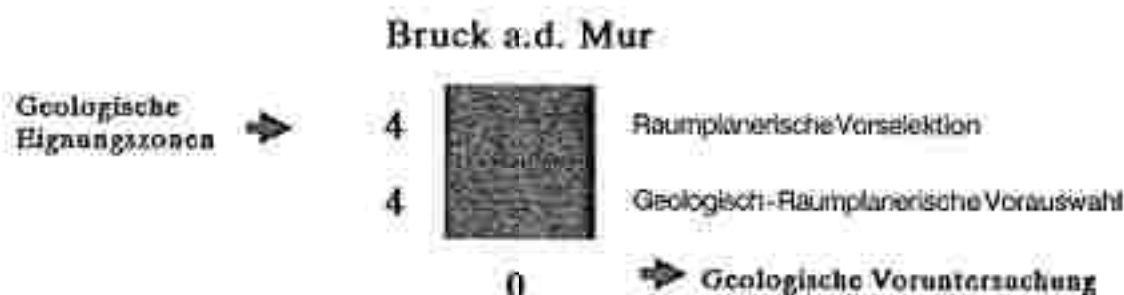


Abb.1: Abnahme der Zahl der Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

Aufgrund eines Vorschlages des Technischen Direktors des Mürzverbandes, Herren Dipl.-Ing. Werner FOLK, vom Oktober 1989 wurden im Frühjahr 1990 geologische Voruntersuchungen im Raum Kapfenberg - Imberg durchgeführt.

2. Der Raum Kapfenberg - Emborg

Der vorgeschlagene Standortbereich liegt auf betriebs eigenem Gelände der Böhler-Werke Kapfenberg. Das zur Diskussion stehende Areal wurde im Zuge der geologischen Erstauswahl von Eignungszonen erst nach einer Übersichtsbegehung eliminiert, da hier die in Betrieb befindliche Schlackendeponie der Böhler-Werke liegt.

Die Untersuchung umfaßte folgende Punkte:

- Durchführung und Beurteilung von 6 Handbohrungen
- Geologisch/geotechnische und hydrogeologische Oberflächenkartierung

2.1 Geologisch-morphologischer Überblick

Das untersuchte Areal liegt am östlichen Abfall einer West-Ost-gerichteten Einsattelung, die das Lamögtal mit dem Thörlbachtal verbindet, zwischen dem Flöding-Zug im Norden und dem Emborg im Süden. Durch einen flachen, vom Emborg gegen Norden ziehenden Rücken und die ehemalige Schlackenhalde der Böhler-Werke wird eine nach allen Richtungen ungeschlossene Mulde gebildet.

Im südöstlichen Teil dieser Mulde liegt die in Betrieb befindliche Schlackendeponie der Böhler-Werke Kapfenberg. Der westliche, bewaldete Teil des Areals ist durch mehrere durchfeuchtete Dellen und wasserführende, streckenweise tief eingeschnittene Gräben aufgelöst. Der geologische Bau des Untersuchungsgebietes ist durch das Zusammentreffen mehrerer großgeologischer Einheiten kompliziert und durch die schlechten Aufschlußverhältnisse schwierig zu erfassen.

Frühere Bearbeitungen:

Aus der Literatur sind nur wenige brauchbare Angaben verfügbar. Nach der Karte der Geologischen Bundesanstalt 1:75.000 (STINY 1932) treten im vorgesehene Deponiegelände tertiäre Sande, Schotter und Konglomerate auf. Der Rücken nördlich des Geböföts Lanzer sowie die südliche Begrenzung des Lanmgrabens wird nach dieser Karte von Rauhacken des Semmeringmesozoikums aufgebaut. Südlich einer ausgeprägten Störungszone, der sogenannten Trofaiacher Linie, stehen am Emborg Gesteine der Grauwackenzone - schwach graphitische Schiefer, Phyllite sowie Kalk - an.

Die Trofaiacher Linie ist eine Ost-West gerichtete Störungszone, an der die südlich der Störungslinie liegenden Gesteine nach Osten verschoben wurden. Als Resultat dieser Verschiebung grenzen die kristallinen Gesteine des Trofaiach-Flöding-Zuges mit dem auflagernden Semmeringmesozoikum nun unmittelbar an Gesteine der Grauwackenzone. Infolge der jungen

Überlagerung ist der Störungsbereich nicht genau lokalisierbar, er dürfte jedoch etwa vom Sattel Pkt.715 über Rottenhof und Eder verlaufen.

Weitere geologische Bearbeitungen im unmittelbaren Untersuchungsgebiet stehen im Zusammenhang mit der Schlackendeponie der Böhler-Werke. Das hydrogeologische Gutachten (FABIANI 1985) macht deutlich, daß die auf der Karte der Geologischen Bundesanstalt dargestellte großräumige Tertiärbedeckung nicht der Realität entspricht. Die mittels 45 oberflächennaher Sondierungen (maximal 1,5 m) durchgeführte geologische Kartierung ergab eine Untergliederung in zwei Bereiche:

Im westlichen bewaldeten Teil des Areals treten dunkelgrau bis schwarze Verwitterungsprodukte auf, deren Ausgangsmaterial dunkle Phyllite sind.

Für den Ostteil des Deponieareals werden rotbraune bis ziegelrote, stark lehmige Verwitterungsschichten, durch Tagwasserzutritt teilweise zu Pseudogley umgewandelt, angegeben. Als Ausgangsmaterial nimmt E.FABIANI tertiäre Schichten, möglicherweise aber auch Raibwacken und Dolomite des Semmeringmesozoikums an.

2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich

Zur Klärung der Mächtigkeit der Verwitterungsschicht wurden für die vorliegende Arbeit insgesamt 6 Handbohrungen ausgeführt, die Teufen zwischen 1,5 und 4,5 m erreichten (siehe Beilage 3). Das Material der Bohrkern wurde am Institut für Bodemechanik, der Technischen Universität Graz in Hinblick auf die Korngrößenverteilung untersucht (Ergebnisse siehe Beilage 4).

Aufgrund der Bohrdaten sowie einer detaillierten geologischen und hydrogeologischen Oberflächenkartierung konnten einige der bestehenden Fragen und Widersprüche geklärt werden und eine Bewertung in Hinblick auf die Eignung als Deponiegebiet vorgenommen werden.

Die zentrale Zone des Untersuchungsgebietes, die etwa dem bewaldeten Bereich entspricht, stellt eine ausgedehnte bergsturzartige Rutschmasse dar, deren Ursprung am südlich anschließenden Emberg zu suchen ist. Entsprechend verhält sich die Materialzusammensetzung mit vorherrschenden dunkelgrauen Phylliten und Quarzphylliten sowie bereichsweise auftretendem groben Kalkblockwerk.

Die durch die Verwitterung leicht angreifbaren Phyllite weisen einen hohen Feinkornanteil auf, die kaum gerundeten Kalke, die in erster Linie in den bergfernen Bereichen im Norden zu finden sind, erreichen dagegen Blockgrößen bis zu einem Meter. Die Lagerung der gesamten Rutschmasse ist wirr und völlig ungeordnet.

Die unruhige Morphologie und frische Anrisse zeigen, daß das Gelände auch jetzt noch immer wieder von Rutschungen kleineren Ausmaßes betroffen ist. In der Karte konnten nur einige besonders markante Abrißkanten dargestellt werden. Die Mächtigkeit dieser Rutschmasse ist nicht genau faßbar und sicher starken Schwankungen unterworfen, liegt im zentralen Bereich aber wahrscheinlich über 10 Meter.

Im tief eingeschnittenen westlichsten Graben sind quarzreiche Phyllite und Quarzitschiefer des Semmeringmesozoikums aufgeschlossen, die die Rutschmasse unterlagern. Die Gesteine stehen steil bis senkrecht und streichen etwa WNW-OSO.

Sie sind tektonisch stark beansprucht (teilweise sicher auf die Nähe zur Trofaiacher Störungslinie zurückzuführen); besonders die quarzreichen Partien weisen eine engständige Klüftung in zwei steilstehenden Klüftsystemen auf (K1: 165/85; K2: 325/75), die einen würfelförmigen Zerfall bewirken.

Die beschriebenen Gesteine sind weiter im Osten nicht mehr aufgeschlossen. Hinweise auf ähnliche Gesteine finden sich aber im Bereich der Handbohrungen K1 - K4, vor allem in der Nähe der Kuppe südlich Rothenhof. Im Westteil des Kartierungsbereiches überlagern jungtertiäre Sande und Schotter die mesozoischen Schiefer. Die gut gerundeten Gerölle, überwiegend Quarz- und Kristallinkomponenten, erreichen am Rücken östlich des Gehöftes Reissner Größen bis zu 0,5 Meter, sonst liegen sie überwiegend im Fein- bis Grobkienbereich. Charakteristisch ist eine rotbraune bis gelbbraune Verwitterungsfarbe, die im allgemeinen auf die subtropischen bis tropischen Klimaverhältnisse zur Zeit des Jungtertiärs zurückgeführt wird. Ähnliche Ablagerungen, aber sanddominiert und ohne grobe Gerölle, treten im Ostteil des kartierten Gebietes westlich von Kapfenberg auf. Der vom Rothenhof nach Norden ziehende Rücken weist, wenn überhaupt, nur eine geringmächtige Tertiärüberlagerung auf. Die Handbohrungen K2 und K3 erreichten den Felsuntergrund in etwa 2 m Tiefe. Im östlich anschließenden Muldenbereich steigt dieser Wert auf 3,5 (K4) bis 4,5 Meter (K1). Die Überlagerung der nicht genau identifizierbaren Gesteine (vermutlich Quarzitschiefer des Semmeringmesozoikums) besteht in erster Linie aus Verwitterungsprodukten derselben, die durch oberflächennahe Rutsch- und Kriechbewegungen nur unwesentlich umgelagert wurden. Die Sedimente sind im Rückenbereich sand- bis feinkiesdominiert, im Muldenbereich dagegen durch höhere Schluff- und Tongehalte, die lokal durch Tagwaasserstau zur Bildung von Pseudogleyen geführt haben, gekennzeichnet.

Die in der Karte der Geologischen Bundesanstalt (1932) als Rauhwaacke des Semmeringmesozoikums ausgeschiedenen Gesteine südlich des Lanzgrabens und nördlich des Gehöftes Lanzer sind massige dunkelgrau-braune Kalko, die häufig eine auffallend rote Verwitterungsfarbe zeigen. Wie weit der Kalk am Rücken nördlich des Rothenhofes nach Süden reicht, ist nicht genau feststellbar; jedenfalls treten Kalkgerölle im Acker südlich der Fundamente der alten Materialseilbahn auf.

2.3 Die hydrogeologischen Verhältnisse in der Umgebung des Standortbereiches

Der gesamte Standortbereich ist von zahlreichen wasserführenden Gräben durchzogen. Die Entwässerung des Kessels erfolgt nach Nordosten über den Lanzgraben, der in Winkl in den Leinbach und schließlich in den Thörlbach mündet.

Die Aufnahme der Quellen erfolgte unmittelbar nach einer Periode überdurchschnittlich starker Niederschläge im April 1990. Alle aufgenommenen Quellen und Gerinne sind jedoch, wie frühere Beobachtungen zeigten, auch in Trockenzeiten wasserführend. Der gesamte oberflächliche Abfluß über den Lanzgraben wird zum Zeitpunkt der Aufnahme auf etwa 8 l/s geschätzt, dessen Ursprung in einer Vielzahl kleiner Quellen zu finden ist. Die überwiegende Zahl der Quellen tritt in einer Seehöhe zwischen 690 und 710 m, häufig am Fuß von Rutschungen, aus. Eine weitere Gruppe von Quellen liegt nördlich der in Betrieb befindlichen Schlackendeponie. Diese Wasseraustritte sind teilweise durch Sickerwasser aus der Deponie beeinflusst.

Allgemein ist der Quelltyp nicht mit Sicherheit bestimmbar. Das Wasser tritt durchwegs flächenhaft im Bereich versumpfter Mulden zutage. Eine der Quellen ist gefaßt, die Messung erfolgte am Überlauf. Bezüglich der Temperatur- und Leitfähigkeitsmessungen ist zu betonen, daß es sich um einmalige Messungen handelt, die nur beschränkte Aussagen ermöglichen.

Dennoch lassen die Leitfähigkeitswerte eine deutliche Untergliederung der Quellen in zwei verschiedene Herkunftsbereiche zu. Die im Ostteil des Bearbeitungsgebietes gelegenen Quellen 1, 5, 6, 7 und 8, deren Einzugsgebiet im Bereich der tertiären Schotter liegt, weisen Leitfähigkeitswerte zwischen 105 und 181 Mikrosiemens (korr. 25°C) auf. Die Temperaturmessungen ergaben Werte zwischen 6,7 und 9,8°C. Die Schüttungsmessungen, beeinflusst durch die vorangegangenen Niederschläge, lagen zwischen 0,1 und 1 l/s. Die einheitliche Höhenlage der Quellen 1, 5, 7 und 8 deutet auf Schichtgrenzquellen, wobei als Stauer geringdurchlässige Schichten innerhalb der Tertiärlagerungen fungieren.

Alle übrigen Quellen besitzen wesentlich höhere Leitfähigkeitswerte (zwischen 339 und 414 Mikrosiemens, Quelle 11 528 Mikrosiemens, Sickerwasserbeeinflusst), die vermutlich auf Karbonate im Untergrund zurückzuführen sind. Die Temperaturwerte lagen zwischen 3,5 und 7,5°C, die geschütteten Mengen wurden auf 0,1 bis 1 l/s geschätzt. Neben den meßbaren Quellen befinden sich im Bereich der Rutschmasse zahlreiche weitere versumpfte Stellen. Von den sechs Handbohrungen weisen die Bohrungen K1 und K6 Wasseraustritte auf.

Aufgrund der völlig ungeordneten Lagerungsverhältnisse ist in der gesamten Rutschmasse mit einer linsigen Wasserführung zu rechnen. Quellen treten vorzugsweise an Geländestufen in Form von Schuttquellen aus. Die Wasserführung der Verwitterungsschicht nördlich des Rothenhofes beschränkt

sich auf die sanddominierten Einlagerungen innerhalb der gering durchlässigen Schichten. Die Ergebnisse der Quellaufnahme sind in Beilage 5 dargestellt.

2.4 Die Eignung des untersuchten Areals als Standort für eine Restedeponie

Aufgrund der oben dargestellten Verhältnisse ist ein Großteil des untersuchten Areals für die Errichtung einer Restmülldeponie ungeeignet. Diese Aussage trifft vor allem für den Westteil des Untersuchungsgebietes zu. Als wesentliche negative Kriterien sind anzuführen:

- unruhige Morphologie mit tief eingeschnittenen Gräben
- inhomogener Aufbau des Untergrundes, stark wechselnde Durchlässigkeitsverhältnisse
- beträchtliche Wasserführung und zahlreiche Quellaustritte
- aktive Rutschzone

Als Eignungszone ist damit lediglich ein kleiner Bereich (maximal 3 Hektar) am Rücken nördlich des Rothenhofes in Betracht zu ziehen. Zusätzlich zum geringen Flächenangebot sind für diesen Bereich als Negativkriterien anzuführen:

- Schlackendeponie der Firma Böhler unmittelbar anschließend
- Dichte der Verwitterungsschicht uneinheitlich
- Steilheit des Geländes (bis über 10°)
- Rutschneigung durch lokale Wasserführung

2.5 Weitere Untersuchungen

Sollte der bedingt geeignete Bereich im Ostteil des untersuchten Areals als Standort für eine Restmülldeponie weiter verfolgt werden, ist vorerst durch zwei Kernbohrungen die Beschaffenheit des tieferen Untergrundes festzustellen.

Weiters ist die längerfristige Dauerbeobachtung und chemisch-bakteriologische Untersuchung der Quellaustritte in der Umgebung für die Beweissicherung vorzusehen.

Ein bodenmechanische Gutachten zur Beurteilung der Standsicherheit des Standortbereiches ist erforderlich. Es muß jedoch betont werden, daß der Standort schon aufgrund des geringen Flächenangebotes den geforderten Richtlinien nicht entspricht.

3. Beurteilung weiterer Standortvorschläge aus der Region

3.1 Standortvorschlag St. Marein

Dieser Standort, der im Oktober 1989 seitens des Technischen Direktors des Mürrverbandes, Dipl.-Ing. Werner FOLK, und des Grundbesitzers zur Untersuchung vorgeschlagen wurde, ist aus folgenden Gründen im Sinne der Richtlinien für Mülldeponien des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ungeeignet:

1. zu kleine Fläche (maximal 1-2 ha)
2. Wasseraustritte und Vernässungen an mehreren Stellen
3. keine abdichtenden Schichten vorhanden
4. stark rutschgefährdetes Gelände.



Abb.2: Geographische Lage des Standortvorschlages St. Marein, Ausschnitt ÖK 25 V Blatt 134 Nord

3.2 Standortvorschlag Erweiterung Mariazell

Für diesen Standortvorschlag seitens der Stadtgemeinde Mariazell sind derzeit geologische Voruntersuchungen im Gange. Schon aufgrund des relativ geringen Flächenangebotes und der Nähe zu Siedlungen scheint die Eignung als Bezirksmülldeponie jedoch nicht gegeben zu sein, die Eignung als Restmülldeponiestandort für die vier Gemeinden des Mariazellerlandes ist zu prüfen.

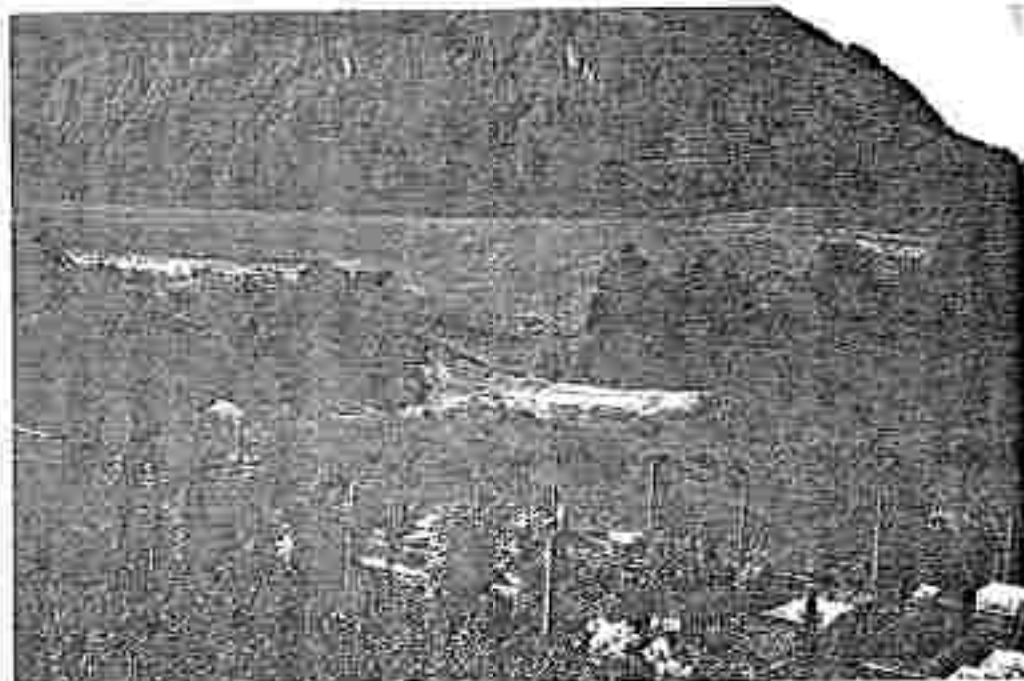


Abb.3: Standortvorschlag Erweiterung Mariazell: Erweiterungsflächen gegen Süden, links bestehende Deponie.



Abb.4: Geographische Lage des Standortvorschlages Mariazell, Ausschnitt ÖK 50 Blatt 72

4. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
18.10.1989	Begutachtung der Standortvorschläge des Mürzverbandes	Gellinde
30.10.1989	Sitzung des Mürzverbandes	BH-Brock

5. Beilagenverzeichnis Bezirk Bruck/Mur

Beilage 1:	Standortbereich Kapfenberg Emberg Geologisch - Geotechnisch - Hydrogeologische Kartierung 1:10.000
Beilage 2:	Standortbereich Kapfenberg Emberg Geologische Profile 1:10.000
Beilage 3:	Standortbereich Kapfenberg Emberg Profile Handbohrungen 1:50
Beilage 4:	Standortbereich Kapfenberg Emberg Zusammenstellung der bodenphysikalischen Untersuchungen
Beilage 5:	Standortbereich Kapfenberg Emberg Quelluntersuchung

6. Verwendete Literatur

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen.- Wien 1988.
- FABIANI, E.: Hydrogeologisches Gutachten Schlackendeponie Ennberg.- Unveröff.Gutachten, Graz 1985.
- FINK, J.: Probleme der Mariazeller Landschaft.- Mitt.österr.geogr.Ges., 92, 15 - 24, Wien 1950.
- GEUTEBRÜCK, E.: Bericht über Kernbohrungen im Rahmen des Kieselgur-Projektes Affenz.- Unveröff.Bericht der VALL, Looben 1980.
- GEYER, G.: Geologische Karte Gaming und Mariazell.- Geol.Reichsanst., Wien 1908.
- HAUSER, L.: Das Becken von Mariazell und seine Umgebung.- N.Jb.Mineral.Geol.Paläont. (Abh.B) Beilbd. 86, Stuttgart 1942.
- HÖNIG, H. & FROSKE, H.: Vorauswahl Deponie-Standortbereich Bezirk Bruck.- Unveröff.Ber., ZT ARGE Interplan, Graz 1989.
- PRODINGER, W.: Bericht zur Qualitätsüberwachung der mineralischen Deckschicht.- Unveröff.Ber., Graz 1988.
- PRODINGER, W.: Geländebegehungen und Bodenaufschluß vom 24. und 31.5.1989.- Unveröff.Aktenvermerk, Graz 1989.
- FROSKE, H.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Bruck/Mur.- Unveröff.Ber., Forschungsges.Joanneum, Graz 1988.
- SPENGLER, E. & STINY, S.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000, Blatt Eisenerz, Wildalpe und Affenz.- Geol.B.-A., Wien 1926.
- STINY, S.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000, Blatt Leoben und Bruck an der Mur.- Geol.B.-A., Wien 1932.
- WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen.- Arch.Lagerst.forsch. Geol.B.-A., Wien 1983.

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Deutschlandsberg**

Bearb.:
W. Mörth

Graz, Juni 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Gräf

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Der Raum Hartwald/Sulmeck Greith	3
2.1 Morphologie	3
2.2 Untergrund	4
2.3 Weitere Untersuchungen	5
3. Der Raum Hobllach Holleneegg	6
4. Der Raum Preding Mitterbölzer	8
4.1 Morphologie	8
4.2 Untergrund	8
4.3 Weitere Untersuchungen	8
5. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region	10
5.1 Der Raum Preding - Föllmühle	10
5.1.1 Einleitung	10
5.1.2 Untergrundverhältnisse	10
5.1.3 Eignung als Deponiestandort	11
5.2 Der Raum St. Stefan ob Stainz	13
5.2.1 Einleitung	13
5.2.2 Geologisch morphologischer Überblick	13
5.2.3 Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich	14
5.2.4 Hydrogeologische Verhältnisse in der Umgebung des Standortbereiches	18
5.2.5 Die Eignung des untersuchten Areals als Standort für eine Restmülldeponie	19
5.2.6 Weitere Untersuchungen	20
5.3 Der Raum Schließ Oberrosseg, Gemeinde Georgsberg	20
5.3.1 Einleitung	20
5.3.2 Geologisch morphologische Situation	20
5.3.3 Eignung als Deponiestandort	21
6. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	21
7. Beilagenverzeichnis Bezirk Deutschlandsberg	21
8. Verwendete Literatur	22

1. Einleitung und geologische Übersicht

Der Bezirk Deutschlandsberg war nicht Gegenstand des Projektes "Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten in den steirischen Bezirken". Im Sinne einer zusammenfassenden Darstellung über die gesamte Steiermark soll an dieser Stelle dennoch der Stand der Untersuchungen dokumentiert werden. Als Grundlage für diesen Bericht wurde teilweise der Bericht von SUETTE & RESCH (1988) verwendet.

Zu den im Folgenden behandelten geologischen Einheiten ist zum besseren Verständnis festzustellen, daß hier in kurzer Form nur jene behandelt werden, die im Rahmen dieser Studie großflächig als Standortträger für Deponien in Frage kommen.

NIEDERTERRASSE

In Gebürganähe treten in allen Tälern Flächen auf, die sich morphologisch nur teilweise deutlich von der Aurone absetzen. Sie tragen keine Auböden sondern durchwegs Braunerden über Schottern bzw. sandigen Ablagerungen. Talabwärts taucht diese 'Niederterrasse' unter Aulehne ein. Genetisch dürfte es sich um würmzeitliche flache Schwemmfächer handeln, die beim Austritt der Flüsse vom Gebirge in das Vorland abgelagert und in der Folge wieder zerschnitten wurden.

HOCHTERRASSE

Die Hochterrasse stellt die tiefste, gut ausgeprägte Terrassenflur der weststeirischen Täler dar. Eine Niederterrasse im morphologischen Sinn fehlt zum größten Teil deshalb, weil sich die Flüsse in die würmzeitlichen Aufschotterungen postglazial kaum mehr eintiefen konnten.

Vom sedimentologischen Aufbau - Schotterbasis mit (Staub)-Lehmauflage - sowie vom morphologischen Gesamtbild her entsprechen diese Akkumulationen der sogenannten Helfbrunner Terrasse des Murtales. Insgesamt läßt sich die Hochterrasse in den größeren weststeirischen Tälern gut verfolgen.

Die Hochterrasse weist durchwegs durch Tagwassertau geprägte Pseudogley-Böden auf, deren Korngrößenverteilung von EISENHUT 1973 wie folgt angegeben wird:

2000 - 60 μ	7 - 20 %
60 - 2 μ	51 - 67 %
< 2 μ	19 - 35 %

Es ist also ein eindeutiges Überwiegen der Schluff-Fraktion gegeben, weshalb man von Schlufflehmen spricht, die eine äußerst geringe Wasserdurchlässigkeit aufweisen.

Der Terrassenkörper der Hochterrasse liegt einem Tertiärsockel auf, der als wasserstauer Horizont fungiert. An dieser Schichtgrenze kommt es häufig zum Austritt kleiner Quellen aus den Terrassenschottern, die jedoch durchwegs unbedeutende Schüttung aufweisen. Bedingt durch diese Quellamitte treten im Randbereich der Au häufig Vernässungszonen auf.

HÖHERE UND MITTLERE TERRASSEN

Die Höheren Terrassen, die vorwiegend in Form von Restflächen auftreten, sind als Bildungen des Pliozän bis ältesten Pleistozän aufzufassen (WINKLER-HERMADEN 1955).

Bezüglich ihrer Wasserführung spielen die höheren Terrassenreste, die zwischen 370 und 400 m Sh. auftreten, nur eine geringe Rolle. Die durchwegs kleinflächig erhaltenen Sedimente bestehen aus einem ganz geringmächtigen, stark verlehnten Schotterkörper, der meist durch Fe-Mn-Konkretionen verbacken ist und aus Decklehmen, die als Staunr auftreten und das oberflächliche Abfließen der Niederschlagswasser begünstigen.

Die mittlere Terrassengruppe, der Rosenberg- und Schweinsbachwaldterrasse des unteren Murtales entsprechend, tritt bereits großflächiger in Erscheinung, unterscheidet sich aber von den tieferen Terrassen durch eine wesentlich weiter fortgeschrittene Zerschneidung. Nach den spärlichen Angaben in der Literatur besitzen sie eine geringmächtige Schotterbasis ohne bedeutende Wasserführung (Kies und Sande) und lehmige Deckschichten (pseudovergleyte Staublehne) von etwa 5 m Mächtigkeit. Höhenmäßig liegt die mittlere Terrassengruppe etwa 30 - 35 m über den Talböden.

Im Zuge der geologischen Erstauswahl wurden im Bezirk Deutschlandsberg 50 potentielle Eignungszonen ausgeschieden. Von diesen 50 Eignungszonen wurden in einer raumplanerischen und geologischen Vorauswahl 42 Eignungszonen eliminiert. Die verbleibenden 8 Eignungszonen wurden im Zuge einer weiteren raumplanerischen und geologischen Untersuchungsphase auf 3 geeignete Zonen reduziert (vgl. Abb. 1).



Abb. 1: Abnahme der Zahl von Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

Die verbleibenden drei Eignungszonen sind

Hartwald-Sulmeck/Greifth

Mitterhölzer-Predling

Hablbach-Hollenegg

Für keine der drei verbleibenden Eignungszonen konnten Genehmigungen für geologische Voruntersuchungen erlangt werden. Aus diesem Grund wurden für alle drei Bereiche Verfahren zur Duldung von geologischen Voruntersuchungen nach dem Wasserrechtsgesetz eingeleitet, die derzeit noch im Laufen sind (vgl. Abb.2 bis 4).

2. Der Raum Hartwald/Sulmeck Greifth

2.1 Morphologie

Der vorgeschlagene Standort befindet sich westlich Gleinstätten im Gebiet des Hartwaldes (Abb. 2). Er ist auf einer sich weit erstreckenden Terrassenfläche, der mittleren Terrassengruppe zugehörig (siehe Kap. 1, höhere und mittlere Terrassen), situiert. Im Bereich des Hartwaldes ist großflächig eine von S nach N leicht ansteigende Terrasse entwickelt, deren Abfälle zu den tieferen Niveaus solifluidal stark abgeflacht worden sind. Das Gelände ist, abgesehen von kleinsäumigen Mulden, Dellen und seichten Gräben, eben und weist auf Grund der Morphologie und der geologischen Gegebenheiten beste Voraussetzungen für einen Deponiestandort auf.

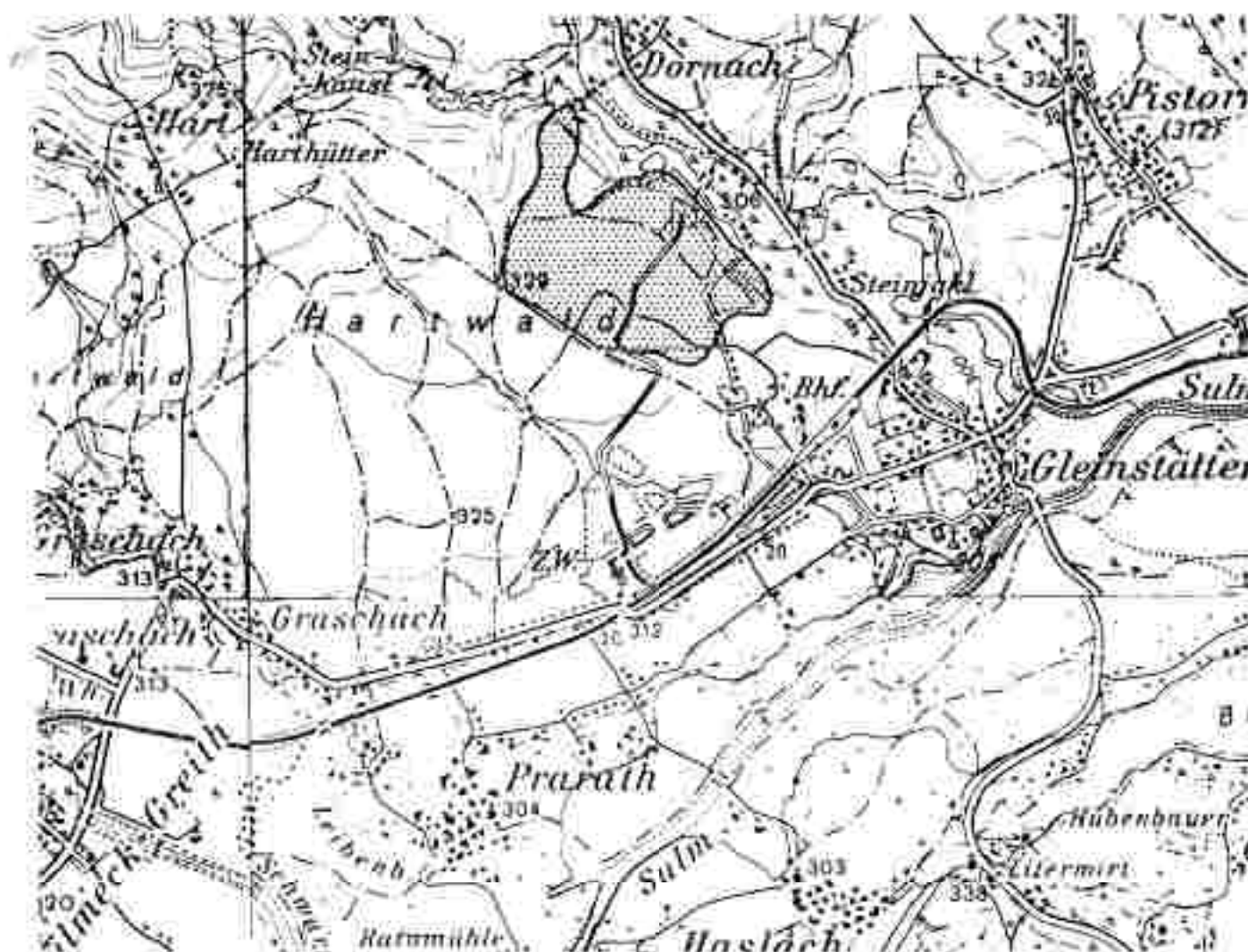


Abb. 2: Die Lage des Standortbereiches Hartwald/Sulmeck-Groith. Die umgrenzte Fläche gibt in etwa jenen Bereich wieder, für den das wasserrechtliche Verfahren eingeleitet wurde. Ausschnitt ÖK 25V Blatt Deutschlandsberg.

2.2 Untergrund

Am Aufbau des Terrassenkörpers sind über einem Schotterkörper unbekannter Mächtigkeit bis zu 8 m mächtige Staublehne mit eingeschalteten Schotterlinsen beteiligt. Im Nordteil der Terrasse ist die Lehmdecke durch einen ca. 30 cm mächtigen, dunkel gefärbten Paläoboden gegliedert, der etwa 1 m unter der Geländeoberkante durchzieht. Vom hydrogeologischen Standpunkt gesehen bildet die Lehmdecke des Hartwaldes einen dichten Untergrund. Zu beachten sind nur die Bereiche mit verstärkt auftretender Staunässe und die Entwässerungsrinnen, die in mehr oder weniger großem Abstand über die gesamte Fläche verteilt sind. Quellen treten im Terrassenbereich nicht auf, es sind aber sehr wohl an den Rändern der Terrasse kleinere Quellen im Bereich des Terrassenfußes zu beobachten.

Generell kann gesagt werden, daß diese Terrasse bezüglich ihrer Wasserführung nur eine geringe Rolle spielt. Der Schotterkörper an der Basis ist meist nur geringmächtig und stark verlehmt, die

Decklehme wirken als Stauer und begünstigen den oberflächlichen Abfluß des Niederschlagswassers. Auf ebenen Flächen tritt Staunässe auf.

Im Zuge einer Begehung durch Sachverständige am 21.4.1989 wurde vorgeschlagen, den potentiellen Deponiestandort auf jene Bereiche zu begrenzen, wo die quartären Staublehme durch den Abbau der Ziegelei Gleinstätten bereits entfernt wurden. Der Grund für diesen Vorschlag liegt darin, die noch in der Umgebung vorhandenen Lehme als Rohstoffquellen zu erhalten.

Aus geologischer Sicht bedeutet dies, daß die Aufstandsfläche einer künftigen Deponie innerhalb der kiesigen Basis bzw. sogar innerhalb des tertiären Sockels der Terrasse zu liegen könnte. Zusätzlich ist an dieser Stelle festzuhalten, daß ein Teil der abgebauten Fläche mit Materialien wieder aufgefüllt wurde, über deren Zusammensetzung und Mächtigkeit derzeit keine Kenntnisse vorliegen.

2.3 Weitere Untersuchungen

Am 30.6.1989 fand eine Begehung des Abbaubereiches durch die Herren Dr. Sautte, Dr. Auferbauer und Dr. Mörth statt. Im Zuge dieser Begehung wurde grob der Rahmen für weitere Untersuchungen abgesteckt.

Dementsprechend sind weitere Untersuchungen räumlich zu trennen in:

1. den bereits abgebauten Teil der Lehmiterrasse, der zum Teil mit Abraummaterial wiederaufgefüllt wurde;

2. den derzeit noch nicht abgebauten Teil der Lehmiterrasse.

ad 1) Für diesen Bereich sind zu untersuchen:

- die Mächtigkeit und Materialzusammensetzung der Auffüllung (v.a. Kornverteilung, M-Werte)
- die Mächtigkeit und Materialzusammensetzung des allenfalls unter der Auffüllung noch vorhandenen Quartärs, sowie dessen eventuelle Grundwasserführung
- die Materialzusammensetzung und Tiefenlage der unter der quartären Terrasse liegenden Tertiärsedimente und deren eventuelle Grundwasserführung

Nach Absprache mit Herrn Dr. Auferbauer sollen diese Untersuchungen anhand von Probeschürfungen entlang von 2 Profilen erfolgen. An Laboruntersuchungen werden etwa je 12 Kornverteilungsuntersuchungen und kf-Wert Untersuchungen anfallen.

ad 2) Für den Bereich außerhalb des Abbaues sind vom Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie folgende Arbeiten durchzuführen:

- Geologische und hydrogeologische Kartierung
- Probeschürfungen und gegebenenfalls geoelektrische Untersuchungen

Die hier auszugsweise wiedergegebene Stellungnahme wurde der FA. IIIc am 3.Juli 1989 übermittelt.

3. Der Raum Hohlbach Hollenegg

Der Standortbereich Hohlbach - Hollenegg liegt etwa 300 m südlich der Ortschaft Hohlbach im Bereich einer bewaldeten lehmbedeckten Terrasse, an deren Aufbau sandig-schluffige Lehme mit gelegentlicher Einschlachtung von Kiesen und Grobgeröllen beteiligt sind (vgl. Abb.3). Das Gelände ist weitgehend eben bis flach geneigt und weist vereinzelte Dellen und Abflußrinnen auf. Vernässungen sind selten.

Genauere Kenntnisse über den Untergrund sind derzeit nicht vorhanden, da auch hier keine Genehmigungen für geologische Voruntersuchungen vorliegen.

Als nächster Untersuchungsschritt wären vom Institut für Umweltgeologie Probeschürfungen, eine geologisch-hydrogeologische Detailkartierung und gegebenenfalls geoelektrische Untersuchungen durchzuführen.

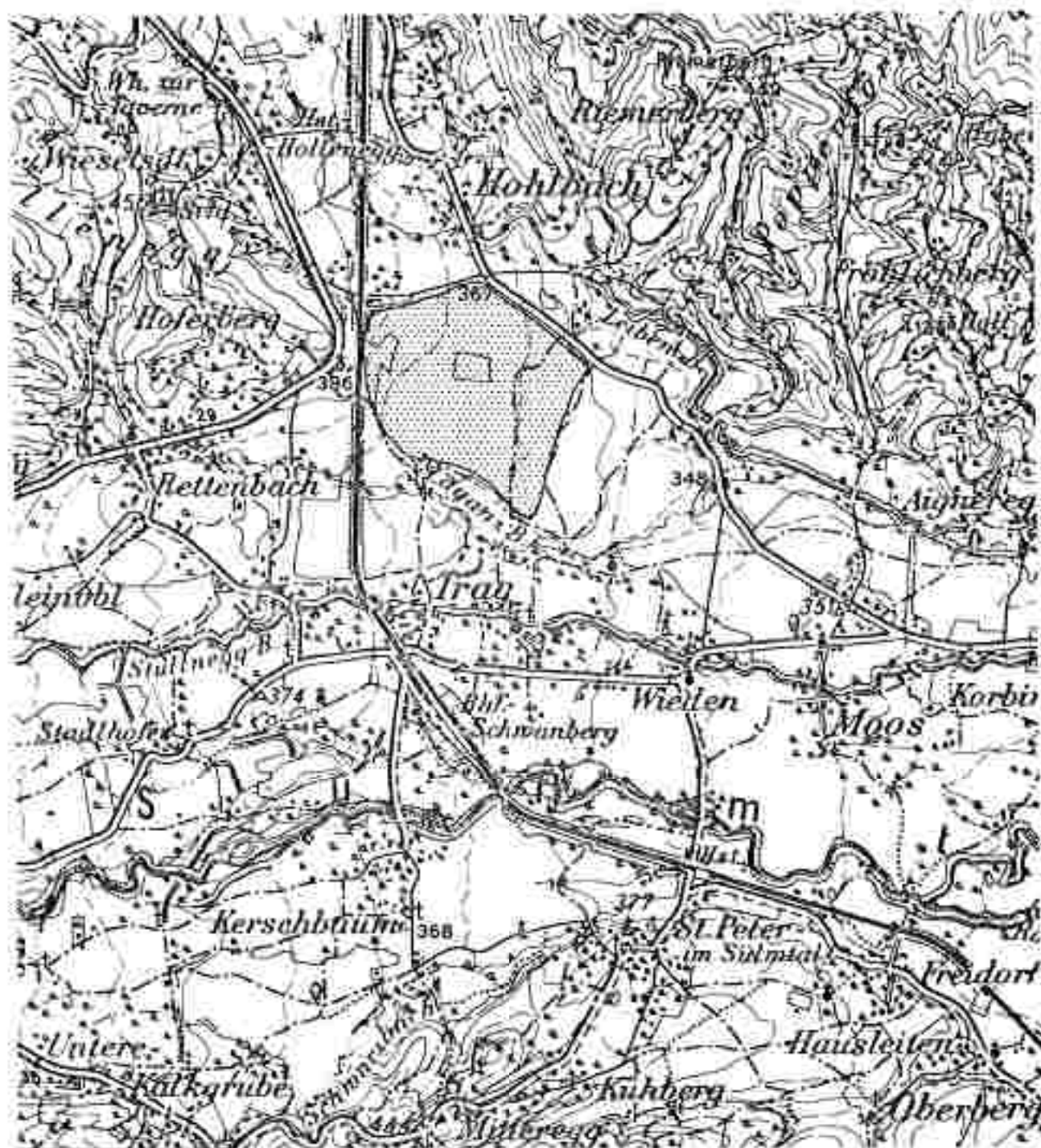


Abb. 3: Die Lage des Standortbereiches Hollenegg/Hohlbach. Die umgrenzte Fläche gibt in etwa jenen Bereich wieder, für den das wasserrechtliche Verfahren eingeleitet wurde. Ausschnitt ÖK 25V Blätter Deutschlandsberg, Lebnitz, Eibswald, Arnsfeld.

4. Der Raum Preding Mitterhölzer

4.1 Morphologie

Der vorgeschlagene Standortbereich Preding - Mitterhölzer liegt SW. Preding (vgl. Abb. 4) im Bereich einer Terrasse, die der Halßbrunner Terrasse (= Hochterrasse, siehe Kap.1) entspricht. Das Gelände ist weitgehend eben bis flach geneigt und wird von einigen wenigen, relativ flachen Rinnen und Mulden gegliedert. Gegen die Terrassenränder nimmt die Neigung zu, und es ist außerdem eine etwas stärkere Zerschneidung zu beobachten.

Die Terrasse, die der Halßbrunner Terrasse im Unteren Murtal entspricht (Standort MDH Halßbrunn), gehört zum tiefsten, gut ausgeprägten Terrassensystem der Täler im weststeirischen Tertiarbecken.

4.2 Untergrund

Ähnlich wie bei vergleichbaren Terrassenniveaus im Murtal weist die Terrasse einen eigenen Tertiärsockel auf, dessen Oberkante ca. 1 - 3 m über dem Talboden liegt. Der darüber folgende Schotterkörper erreicht Mächtigkeiten von 2 - 3 m, die Lehmauflage mehr als 3 - 4 m (die Hinweise auf diese Mächtigkeiten stammen aus Bohrungen, die an den Terrassenrändern abgeteuft wurden, sodaß man im zentralen Anteil der Terrasse mit größeren Mächtigkeiten rechnen kann).

Diese Lehme tragen durchwegs Pseudogleyböden, die durch Tagwasserstau geprägt sind. Auf Grund der in Kap.1 angeführten Korngrößenverteilung ist eine nur äußerst geringe Wasserdurchlässigkeit zu erwarten. An der Schichtgrenze zum unterlagernden Tertiär, welches als Wasserstauer fungiert, kommt es zum Austritt von kleinen Quellen und zur Ausbildung von Vernässungsazonen aus dem Schotterkörper der Terrasse. Die Schüttungen sind jedoch unbedeutend, meist deutlich unter 0,1 l/sec. Dies kann als Hinweis auf sehr geringe zu erwartende Wasserführung angenommen werden.

4.3 Weitere Untersuchungen

Wie in den anderen beiden Bereichen des Bezirkes Deutschlandsberg sind auch hier derzeit keine Genehmigungen für geologische Untersuchungen vorhanden. Für den nächsten Untersuchungsschritt gilt dasselbe, was bereits für den Standortbereich Hohlbach - Hollenegg gesagt wurde.

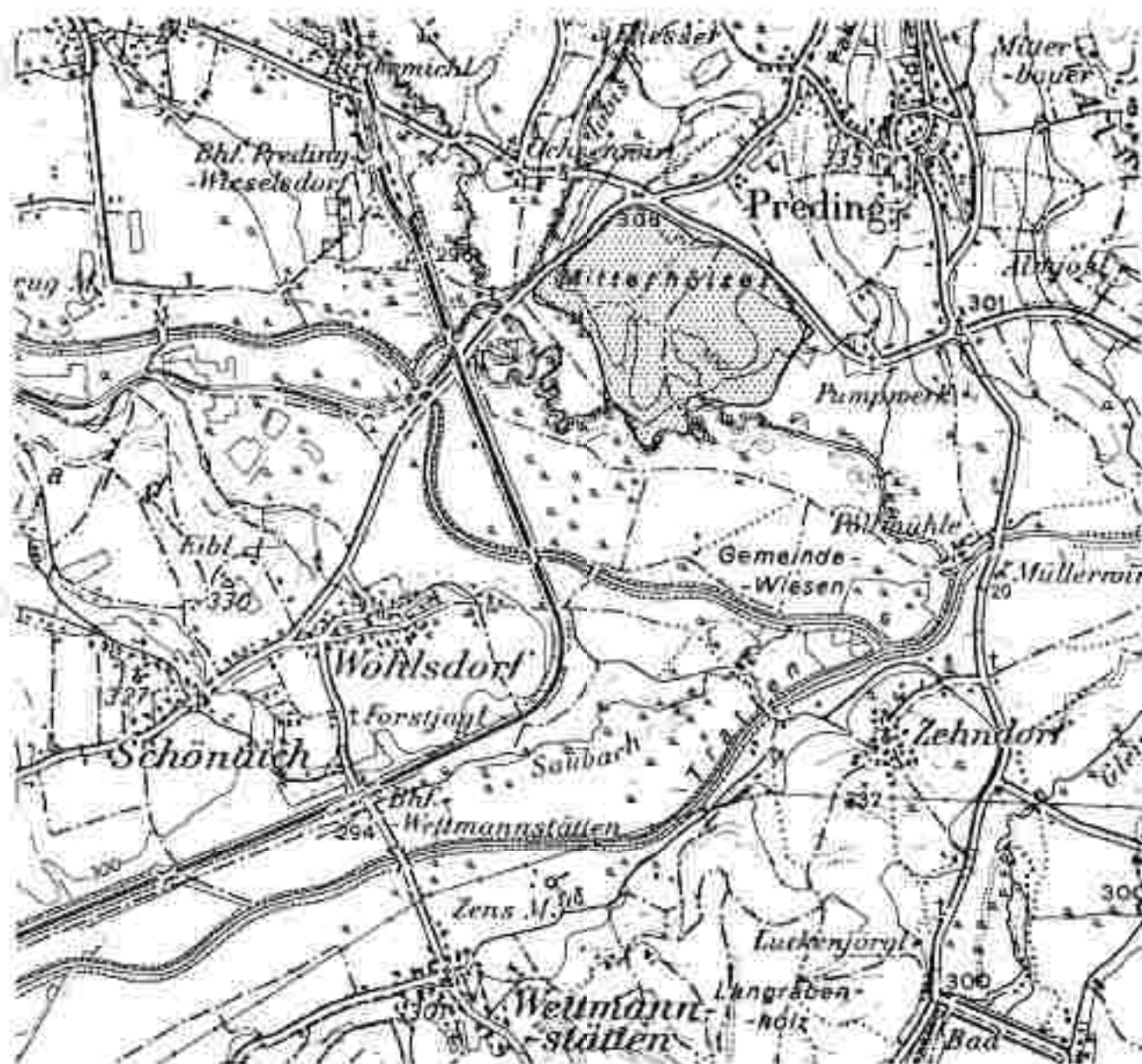


Abb. 4: Die Lage des Standortbereiches Preding/Mitterhölzer. Die umgrenzte Fläche gibt in etwa jenen Bereich wieder, für den das wasserrechtliche Verfahren eingeleitet wurde. Ausschnitt ÖK 25V Blatt Deutschlandsberg

5. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region

Im Zuge der Bearbeitung des Bezirkes Deutschlandsberg wurden drei Standortvorschläge aus der Region durch das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie untersucht. Diese Vorschläge waren:

Preding - Pölmühle

St.Stefan ob Stainz

Schleib/Oberbörsang

5.1 Der Raum Preding - Pölmühle

5.1.1 Einleitung

Mit Schreiben vom 24.1.1990 (GZ: LBD-IIIc 77 De 1-90/144) wurde das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie beauftragt, einen Deponiestandortvorschlag im Raum Preding zu überprüfen. Am 7.2.1990 fand eine Beghzung durch Herrn Dr. Mörth vor Ort statt.

Der Standortvorschlag bezieht sich auf zwei Grundstücke in unmittelbarer Nähe der Pölmühle, nördlich der Laßnitz. Es handelt sich dabei um das Grundstück Nr. 259 in der Gemeinde Zehndorf und das Grundstück Nr. 1420 in der Gemeinde Preding. Die beiden Grundstücke werden durch einen Graben getrennt, in dem sich ein kleines, in Haftschaalen verlegtes Gerinne befindet (vgl. Abb. 5).

Das nördliche der beiden Grundstücke (1420) wird von einer Hochspannungsleitung der Verbundgesellschaft und der Adria-Wien Pipeline gequert und ist damit gewissen flächenmäßigen Einschränkungen unterworfen. Das südliche Grundstück (259) wird, soweit derzeit bekannt, von keiner ober- oder unterirdischen Leitung gequert. Beide Grundstücke sind derzeit als Ackerfläche genutzt.

5.1.2 Untergrundverhältnisse

Der geologische Untergrund ist in diesem Bereich durch Bohrungen für die Laßnitzbrücke im Zuge der L 303 und durch Schuß-Bohrungen der RAG relativ gut aufgeschlossen. Demnach sind in etwa folgende Untergrundverhältnisse zu erwarten:

Als oberste Schicht liegen etwa 2,5 bis 3,5 m mächtige schluffige Feinsande bis feinsandige Schluffe vor. Darunter folgt eine 2,5 bis 4,5 m mächtige Schicht aus sandigen Kiesen, die einen

durchgehenden Porengrundwasserkörper führt. Im Liegenden der Kiese folgen dichte sandige Tone bis Tonmergel. Die beiden erstgenannten Schichten sind dem Quartär zuzuordnen, während die Tone und Tonmergel dem Tertiär angehören.

Nach bisherigen Kenntnissen stellt der Kieskörper über dem Tertiär ein flächenmäßig weitunggedehntes Grundwasservorkommen dar. In Bezug auf die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers ist damit zu rechnen, daß der gesamte Kieskörper mit Grundwasser erfüllt ist. Bei normalen Grundwasserständen sind für das Grundwasser Flurabstände von 2,5 bis 3,5 m im betrachteten Raum zu erwarten. Im Falle von Grundwasserhochständen dürfte aufgrund der gering durchlässigen Schluff-Feinsand Deckschichten damit zu rechnen sein, daß im Grundwasserkörper ein Überdruck entsteht und somit gespanntes Grundwasser vorliegt.

5.1.3 Eignung als Deponiestandort

In bezug auf die Eignung der gegenständlichen Grundstücke als Deponiestandort sind folgende Kriterien aus geologischer Sicht festzuhalten:

- der Standortvorschlag liegt innerhalb eines bekannten Überschwemmungsgebietes
- die vorgeschlagenen Flächen liegen über einem geschlossenen Grundwasservorkommen, dessen wasserwirtschaftliche Bedeutung zu überprüfen wäre. Ab etwa 6 bis 7 m unter GOK liegen als praktisch dicht zu bezeichnende Tone und Tonmergel vor, in welche mit relativ geringem Aufwand eine Umschließung bzw. Einkapselung der Deponie eingebunden werden könnte.
- die vorgeschlagenen Flächen werden durch einen wasserführenden Graben zweigeteilt; eine Überschüttung von Gerinnen ist im Sinne der Richtlinien nicht zulässig. Die beiden Einzelteile des Standortbereiches dürften jedoch jeder für sich die geforderten ca. 5 bis 6 Hektar Größe erreichen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Standortvorschlag in einigen Punkten nicht den Richtlinien entspricht, wenngleich die obersten 2,5 bis 3,5 m des Untergrundes eine gewisse Dichtigkeit erwarten lassen.

Im Falle einer Weiterverfolgung des Standortbereiches sollten unbedingt vorher die zuständigen Sachverständigen der Landesregierung um eine Stellungnahme ersucht werden.

Die hier auszugsweise wiedergegebene Stellungnahme wurde der Fachabteilung IIIc am 8. Februar 1990 übermittelt.

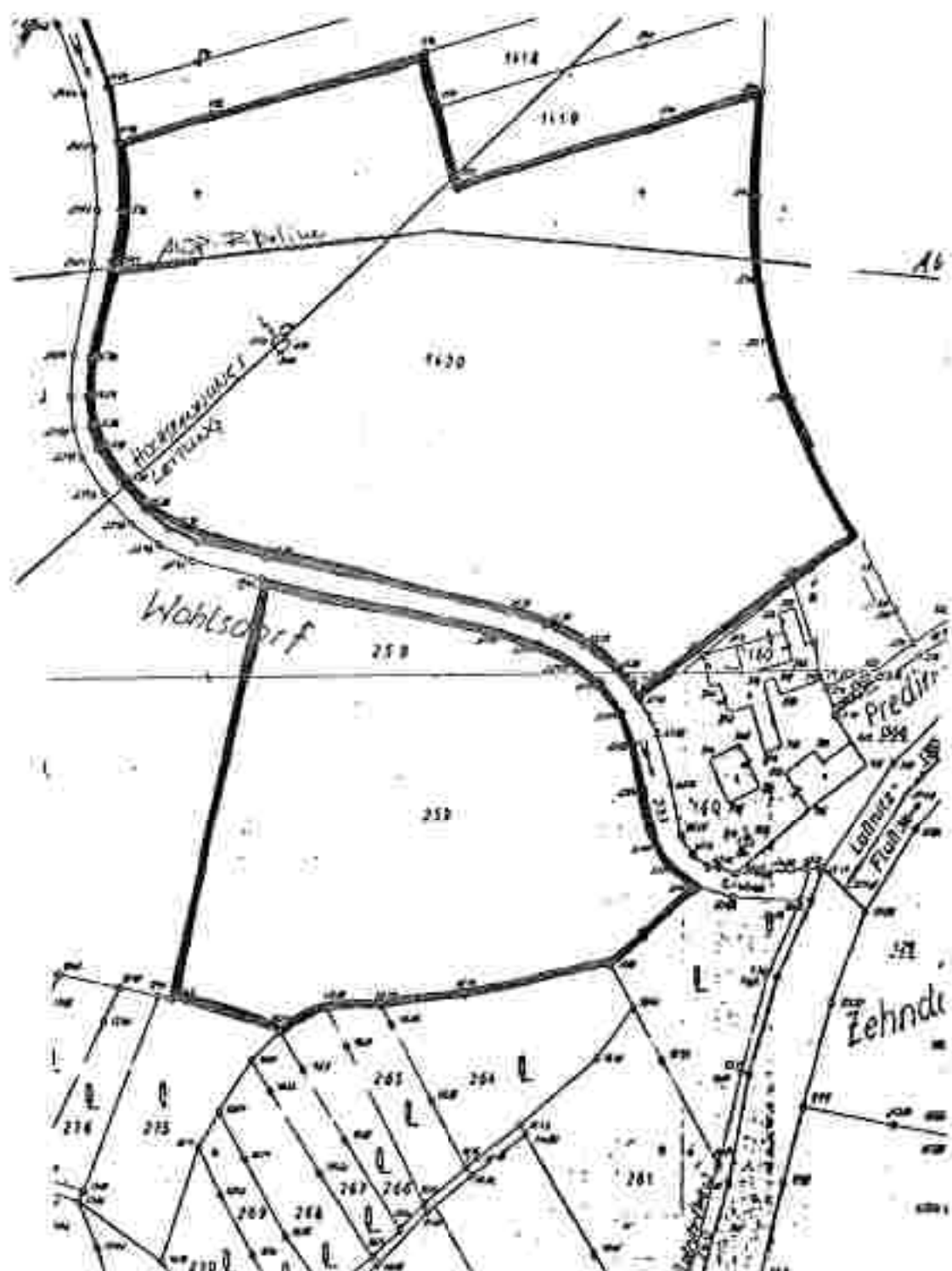


Abb. 5: Lage der beiden, für einen Deponiestandort vorgeschlagenen Grundstücke im Bereich Preding/Pölmühle; verkleinerter Katasterplanausschnitt.

5.2 Der Raum St. Stefan ob Stainz

5.2.1 Einleitung

Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung IIIc wurde im Zuge der Standortsuche für eine Bezirks-Restmülldeponie im Bezirk Deutschlandsberg ein Standortbereich in der Gemeinde St.Stefan/Stainz durch das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie untersucht. Die Untersuchung erfolgte aufgrund eines Vorschlages durch den Obmann des Müllwirtschaftsverbandes Deutschlandsberg, Herrn Bürgermeister Nöbauer.

Die Untersuchung umfaßte folgende Punkte:

- Durchführung und Beurteilung von 3 Handbohrungen
- Geologisch-geotechnische und hydrogeologische Oberflächenkartierung

5.2.2 Geologisch morphologischer Überblick

Das untersuchte Areal liegt auf einem etwa N-S ausgerichteten Höhenrücken zwischen dem Zirknitzbach und dem Leisnitzbach, ca. 1,5 km SSE der Ortschaft St.Stefan/Stainz zwischen 370 und 390 m Sh. Der eigentliche Standortbereich befindet sich auf einem flachen, unter maximal 5° zum Zirknitzbachtal geneigten Hang (vgl. Abb.6).

Das morphologische Erscheinungsbild der weiteren Umgebung des Standortbereiches wird durch eine große Anzahl von teilweise stark verrutschten Gräben bestimmt, zwischen denen stabile Rücken liegen.

Aus geologischer Sicht befindet sich der Standortbereich innerhalb der sogenannten "Zone der Wechsellagerung und des Hangend Sandes" der Floraner Schichten aus dem Baden. Im Liegenden der Zone der Wechsellagerung tauchen, bereits außerhalb des eigentlichen Standortbereiches, sogenannte "Pölzer Mergel" auf. Zwischen die Pölzer Mergel und die Zone der Wechsellagerung ist das Bentonitvorkommen von Rutzendorf eingeschaltet.

Für den untersuchten Bereich ist die Zone der Wechsellagerung das maßgebende Schichtglied innerhalb der beschriebenen Abfolge. Es handelt sich dabei um einen intensiven Wechsel von vorwiegend Feinsanden mit Schluffen und Schlufftonen. Innerhalb dieser Wechsellagerung können Bentonithorizonte auftreten, wie weiter unten beschrieben wird.

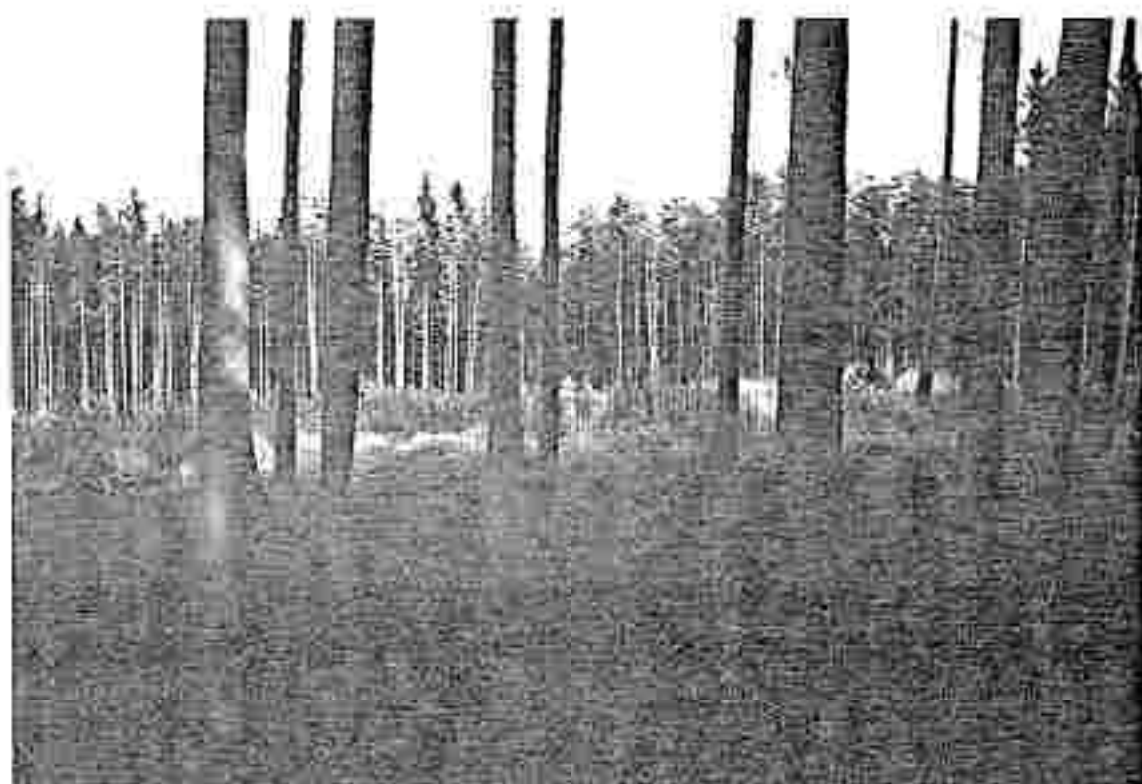


Abb. 6: Übersicht über den oberen Teil des Standortbereiches St. Stefan/Stainz

5.2.3 Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich

Zur Untersuchung des seichten Untergrundes im Standortbereich wurden 3 Handbohrungen ausgeführt, deren Lage aus Beil.1 ersichtlich ist. Die Tiefen der einzelnen Bohrungen betragen zwischen 4 und 5 m. Bis etwa 2 m Tiefe zeigte sich in allen drei Bohrungen (L1-L3) in etwa die selbe Abfolge. Unter ca. 10 cm Humusschicht folgten +/- feinsandige pseudovergleyte Schluffe von meist steifer Konsistenz. In der Bohrung L1 konnte bei ca. 1,7 m Tiefe ein fossiler Boden beobachtet werden.

In der Bohrung L1 folgten von 1,9 bis 2,8 m gering feinsandige, tonige Schluffe von steifer bis halbfester Konsistenz und mittlerer Plastizität, die bis zu einer Tiefe von 3,8 m von dicht gelagerten schluffigen Feinsanden unterlagert werden. Darunter folgt ein 40 cm mächtiger Bentonithorizont, der seinerseits von sehr dicht gelagertem sehr schluffigen Feinsand unterlagert wird (vgl. Beil. 3 und Abb.7).

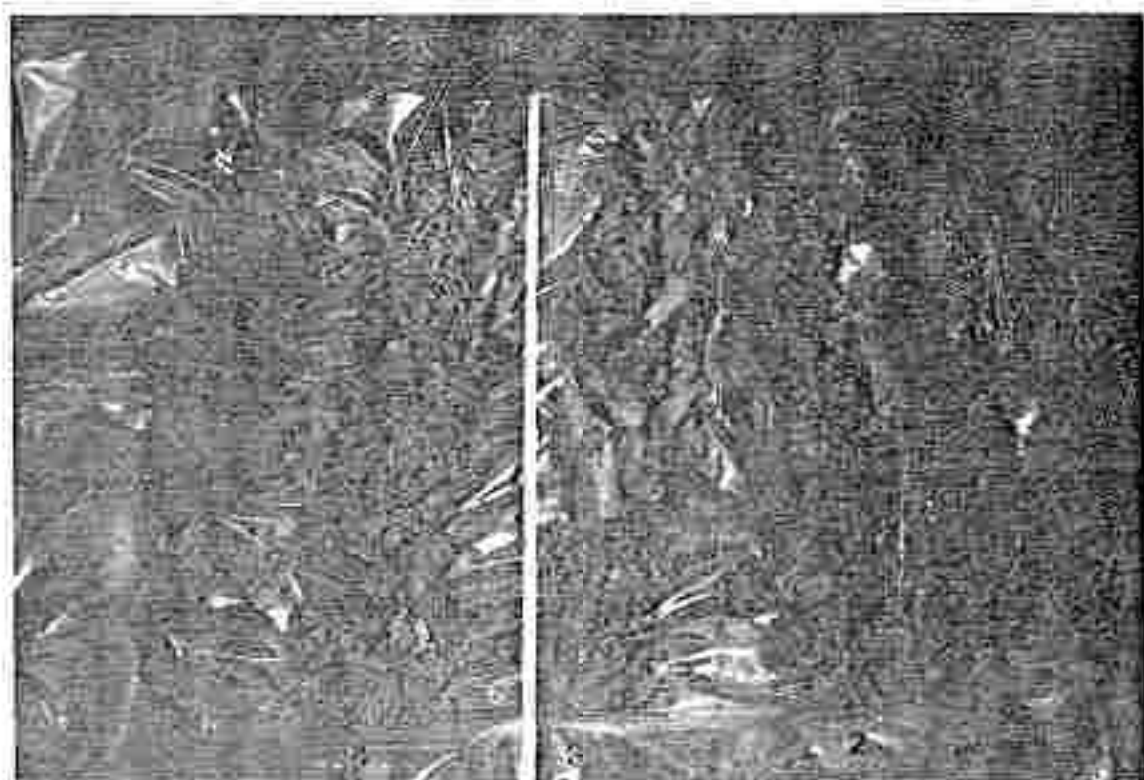


Abb. 7: Die Handbohrung L-1; der Pfeil gibt die Bohrrichtung an

In der Bohrung L2 folgten ab 1,6 m 30 cm Bentonit und ab 1,9 m bis 5,0 m steife bis halbfeste Schluffe mit geringem Feinsandanteil und hohem Glimmergehalt. In diesen Schlufftonen ist von 4,5 bis 4,7 m eine Lage aus glimmerreichen, schluffigen Feinsand eingebettet (vgl. Beil. 3 und Abb. 8).

Die Bohrung L3 zeigte unterhalb von 1,8 m bis 3,2 m gering grobsandige Fein- bis Mittelsande, die bereichsweise schluffig und sehr glimmerreich sind. Unterhalb 3,2 m bis zum Ende der Bohrung bei 4 m, folgten steife, gering plastische feinsandige Schluffe, in denen ab 3,6 m ein deutlicher Tonanteil zu erkennen war (vgl. Beil. 3 und Abb. 9).

In der Bohrung L1 wurde in etwa 3,8 m Tiefe, also am Top der Bentonitlage, Sickerwasser angetroffen. Die Bohrung L3 zeigte Sickerwasser in ca. 2,5 m Tiefe innerhalb der Fein-Mittelsande, während Bohrung L3 keinerlei Wasserzutritte aufwies.

Aus den Ergebnissen der Bohrungen kann abgeleitet werden, daß bis zu einer Tiefe von etwa 4 m Verhältnisse vorliegen, die in bezug auf die Dichtigkeit des Materials den Anforderungen der Richtlinien für Mülldeponien entsprechen, wenngleich derzeit keine im Labor ermittelten Kennwerte vorliegen.



Abb. 8: Die Handbohrung L-2; der Pfeil gibt die Bohrrichtung an



Abb. 9: Die Handbohrung L-3; der Pfeil gibt die Bohrrichtung an

Im Zuge der Kartierung des geologischen Umfeldes des Standortbereiches mußten verhältnismäßig große Areale als bereits verrutscht bzw. extrem rutschgefährdet ausgeschlossen werden (vgl. Beil. 1 und 2). Die kleinen Täler und Gräben des untersuchten Gebietes sind inklusive ihrer Flanken ausnahmslos in diese Kategorie einzureihen. Dies hat zur Folge, daß das gesamte Gebiet alternierend aus instabilen Gräben und stabilen Rücken aufgebaut ist. Für den unmittelbaren Standortbereich bedeutet dies, daß auch hier der augenscheinlich stabile Rücken an den Flanken und an der nordöstlichen Stirnseite von instabilen Bereichen begrenzt wird. Dabei ist jedoch festzuhalten, daß der instabile Grabenbereich am NE-Ende des Standortbereiches sicherlich als geringfügig und leicht beherrschbar einzustufen ist.

Für die eventuelle Anlage einer Restmülldeponie bedeutet dies, daß zusätzlich zu Absicherungsmaßnahmen an den Flanken selbst Sicherheitsabstände zu den labilen Bereichen einzuhalten sein werden. Der Umfang der Absicherungen und die Größe der Sicherheitsabstände werden einem zukünftigen Untersuchungspunkt vorbehalten sein. Aufgrund des derzeitigen

Kenntnisstandes kann allerdings schon jetzt angenommen werden, daß die zur Verfügung stehende Fläche kaum mehr als 5 - 6 ha betragen wird.

Als Hauptursache für die häufig auftretenden Rutschungen und Sackungen sind die zahlreichen, wenn auch oft kleinen Wassereintritte an den Grabenenden zu sehen, die eine starke Herabsetzung der Standfestigkeit in der schluffig-feinsandig dominierten Schichtfolge bewirken. Als zusätzliches Gefährdungspotential müssen die in zwei Bohrungen nachgewiesenen Bentonithorizonte angesehen werden.

Inwieweit weitere Bentonithorizonte, die sicherlich in größerer Tiefe zu erwarten sind, Auswirkungen auf die Stabilität haben, wird durch zukünftige Untersuchungen abzuklären sein. Im Zusammenhang mit den Bentoniten sei darauf hingewiesen, daß sich im Raum Rutzendorf beim Gehöft Hösele ein seit langem bekanntes Vorkommen dieses Rohstoffes befindet. Dieses Vorkommen wurde während des 2. Weltkrieges durch die ÖAMG abgebohrt und ergab Tauff- bzw. Bentonitmächtigkeiten bis zu 3,26 m in einer Höhlenlage von 350 bis 360 m. Nach ERNER (1979) besitzt das genannte Vorkommen sogar eventuell wirtschaftliche Bedeutung.

5.2.4 Hydrogeologische Verhältnisse in der Umgebung des Standortbereiches

Wie erwähnt sind im Umfeld des Standortbereiches zahlreiche Wasseraustritte zu beobachten. Es handelt sich dabei in erster Linie um Schichtquellen, die teilweise flächenhaft austreten und in den meisten Fällen die Ursache für die oben beschriebenen Rutschungen und Sackungen darstellen.

Da keine bösenmögliche Häufung der einzelnen Quellaustritte festzustellen ist, kann bei annähernd horizontaler Schichtlagerung davon ausgegangen werden, daß kein durchgehender wasserführender Horizont vorhanden ist. Die Wasserführung dürfte linsig und strähnig innerhalb der Schluff-Ton-Sand Wechselfolge verteilt sein.

Bei einer übersichtsmäßigen Bestandsaufnahme am 30. und 31.10.1989 wurden, soweit meßbar, die Quellschüttung, Quelltemperatur und elektrische Leitfähigkeit der Quellen erhoben, wobei ausdrücklich zu betonen ist, daß es sich dabei um einmalige Messungen handelt (vgl. Beil. 4).

In bezug auf die Quellschüttung zeigte sich, daß die Schüttungsmengen alle unter 0,1 l/sec lagen. Die gemessenen Temperaturen bewegten sich zwischen 10,5 und 11,9 °C. Hinsichtlich der Leitfähigkeit wurde bei der Quelle 7/2 mit 47,4 µS/cm der geringste Wert und bei Quelle 2/2 mit 347 µS/cm der höchste Wert gemessen.

An bestehenden Nutzungen wurde ein Teich im Bereich der Ortschaft Rutzendorf erhoben, der allerdings bereits recht weit vom angestrebten Standortbereich entfernt liegt.

5.2.3 Die Eignung des untersuchten Areals als Standort für eine Restmülldeponie

Beim derzeitigen Kenntnisstand müssen folgende Positiv- und Negativkriterien aus geologischer Sicht einander gegenübergestellt werden.

Positiv:

- Anforderungen an die Dichtigkeit des Untergrundes, soweit bekannt, gegeben
- potentielle GW-Kontamination im Schadensfall durch die morphologische Situation relativ leicht überwachbar
- leicht geneigtes Gelände, dadurch freie Vorflut gegeben; soweit bekannt kein genutztes GW-Vorkommen im Einflußbereich

Negativ:

- kleines Flächenangebot aufgrund der Morphologie und der einzuhaltenden Sicherheitsabstände
- unmittelbare Umgebung des Standortbereiches z.T. verrutscht bzw. stark rutschgefährdet
- möglicherweise wirtschaftlich interessantes Bentonitvorkommen in der näheren Umgebung
- zahlreiche Quellaustritte in der näheren Umgebung

Aus dieser Aufzählung kann abgeleitet werden, daß der Standortbereich St.Stefan/Stainz vorbehaltlich genauerer Untersuchungen aus geologischer Sicht als bedingt geeignet eingestuft werden muß.

5.2.6 Weitere Untersuchungen

Bei einer Weiterverfolgung dieses Standortbereiches werden in erster Linie folgende Untersuchungen durchzuführen sein:

- Erkundung des tieferen Untergrundes und der GW-Verhältnisse durch mehrere Kernbohrungen.
- längerfristige Dauerbeobachtungen und chemisch-bakteriologische Untersuchungen der Quellaustritte in der Umgebung für die Bewrissicherung.
- Beurteilung der Standsicherheit des Standortbereiches und Abschätzung der notwendigen Sicherungsmaßnahmen und Sicherheitsabstände zu den instabilen Bereichen im Umfeld des Standortes. In diesem Zusammenhang wird auch der Einfluß der bekannten Bentonitvorkommen auf die Standsicherheit zu berücksichtigen sein.

5.3 Der Raum Schließ Oberrossegg, Gemeinde Georgsberg

5.3.1 Einleitung

Im September 1988 wurde über Auftrag der Fa. Ilc, Dr. Himmel, von Herrn Dr. Hübel, Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie, ein Standortvorschlag in der Gemeinde Georgsberg aus geologischer Sicht beurteilt.

5.3.2 Geologisch morphologische Situation

Der vorgeschlagene Deponiestandort ist südlich der Ortschaft Schließ, östlich der Bundesstraße 76 von Graz nach Stainz, situiert. Das Gelände besteht aus Wiesenflächen mit Obstbaumbestand und Wald. Die Neigungsverhältnisse wechseln von flach geneigt bis zu schluchtartigen Eintiefungen im Waldgelände. Aus einem kleinen Teich entspringt ein Gerinne, das gegen SSE abfließt. In unmittelbarer Nähe des vorgeschlagenen Standortbereiches befindet sich ein Gehöft sowie ein Zimmer- und Altautoverwertungsbetrieb.

Der Untergrund des beschriebenen Standortbereiches wird von einer Wechsellagerung aus Sanden, Kiesen und teilweise Lehmen aufgebaut. Das Material neigt bei entsprechenden Hangneigungen stark zu Gleitungen. Abrißspalten auf der asphaltierten Hofzufahrt dokumentieren die Instabilität des Untergrundes.

5.3.3 Eignung als Deponiestandort

Der vorgeschlagene Standort wird aus folgenden Gründen - aus geologischer Sicht - als ungeeignet für die Anlage einer Deponie beurteilt:

1. Steilheit und damit verbundene Rutschgefahr des Untergrundes
2. nur teilweise vorhandene Lehmüberdeckung auf Sanden und Kiesen; dadurch sind die Anforderungen an die Dichtigkeit des Untergrundes nicht gegeben.
3. Im vorgeschlagenen Areal entspringt ein Gerinne, das nach den Richtlinien für Mülldeponien nicht überschüttet werden darf

6. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Wie eingangs erwähnt, war der Bezirk Deutschlandsberg nicht Gegenstand des Projekts 'Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten in den steirischen Bezirken'. Aus diesem Grund sind alle im Bezirk Deutschlandsberg ab 1989 durchgeführten Arbeiten als Zusatzleistungen zu sehen.

Datum	Tätigkeit	Ort
28.05.1989	Bürgerinformation	Prebich
30.05.1989	Begleitung Standortberichte mit Dr. Jüttler	Bezirk
07.08.1989	Begleitung Standortvorschlag St. Stefan mit Bgm. Winkler	St. Stefan
08.09.1989	Kartierung St. Stefan	St. Stefan
14.09.1989	Begleitung mit Bgm. Janner	St. Stefan
17.10.1989	Handbohrung	St. Stefan
20.10.1989	Quellaufnahme	St. Stefan
21.10.1989	Quellaufnahme	St. Stefan
06.02.1990	Begleitung zur Beurteilung Standortvorschlag Mitterleh	Raum Prebich

7. Beilagenverzeichnis Bezirk Deutschlandsberg

- Beilage 1: St. Stefan/Stainz Geologische Karte
- Beilage 2: St. Stefan/Stainz Geologische Profile
- Beilage 3: St. Stefan/Stainz Profile Handbohrungen L1 - L3
- Beilage 4: St. Stefan/Stainz Quellaufnahmen

8. Verwendete Literatur

- EBNER, F.: Die Tuffvorkommen in der Umgebung von Stainz.- Univ. Bericht 12S.- Graz 1979
- EBNER, F. & GRÄF, W.: Bentonite und Glastuffe in der Steiermark.- Arch. f. Lagerst.Forsch.Géol. B.-A., Bd.2, 31-46.- Wien 1982
- MÖRTH, W.: Aktivvermerk betreffend Deponiestandortkennzeichnungszonen Bezirk Deutschlandsberg.- Univ.Bericht Forschungsges. Joanneum, 3S.- Graz 1989
- MÖRTH, W.: Geologische Stellungnahme zu einem Deponiestandortvorschlag im Bereich Pöllmühle, Bezirk Deutschlandsberg.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 3S.- Graz 1990
- RESCH, R. & SUETTE, G.: Analyse und Beurteilung möglicher Deponiestandorte im Bezirk Deutschlandsberg.- unv. Bericht Forschungsges. Joanneum & Projektgruppe Regionaleentwicklung, 33 S.- Graz 1988
- SUETTE, G.: Voruntersuchung, Dokumentation und Bewertung von Standorten für Bauschuttdeponien im Bezirk Deutschlandsberg.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 35 S.- Graz 1988
- SUETTE, G., UNTERSWEG, Th. et al: Naturraumpotentialkarten des Bezirkes Deutschlandsberg.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 323S.- Graz 1983
- WINKLER-HERMADEN, A.: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete.- Denkschr. Österr. Akad. Wiss., 110.- Wien 1955

Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Feldbach

Bearb.:
G. Hübel

Graz, Nov. 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter: Univ. Prof Dr. W. Gräf

Einleitung	1
Hydrogeologischer Überblick	1
Der Raum Halde, Gemeinde Breitenfeld a.d. Ritschein	2
Geologisch-morphologischer Überblick	2
Hydrogeologische Verhältnisse	3
Raum Haidenberg-Greit, Gemeinde Schwarzbau	3
Geologisch-morphologischer Überblick	3
Hydrogeologische Übersicht	3
Raum Haselgarten, Gemeinde Mitterlabill	4
Geologisch-morphologischer Überblick	4
Hydrogeologischer Überblick	4
Weitere Untersuchungen	4
Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	4

Einleitung

Der Bezirk Feldbach wird weitgehend von jungtertiären und in geringerem Ausmaß von quartären Sedimenten aufgebaut. Die Ablagerungen des Tertiär bestehen im allgemeinen aus Sanden, Kiesen, Tonen und Schluffen des Sarmat und Pannoa. Da solchesmaßen aufgebaute Hügelland ist morphologisch stark gegliedert und strukturiert. Größere zusammenhängende mehr oder weniger ebene Flächen treten kaum auf, sodaß geeignete Deponiebereiche nicht zu erwarten sind. Der geologische Aufbau sowie die stark kuppige Morphologie begünstigen zudem das Auftreten von Hangbewegungen.

In diese jungtertiäre Sedimentabfolge sind vulkanische Gesteine in Form von Basalten und ihren Tuffabkömmlingen eingeschaltet: Stradner Kogel, Gleichenberger Kogel, Steinberg, Riegersburg usw. Diese Bereiche sind im allgemeinen für die Anlage von Deponien wenig geeignet.

Die quartären Ablagerungen sind in Form von Terrassen insbesondere in den Talbereichen des Lahill-, Schwarzau- und Hallsbaches entwickelt. Im allgemeinen folgt über einem stark verwitterten Kies/Sand-Körper von geringer Mächtigkeit eine bis mehrere Meter mächtige Staublehndecke.

Hydrogeologischer Überblick

In den großen Tälern sind meist zusammenhängende, leicht liegende Grundwasserkörper ausgebildet, daher wurden diese Bereiche a priori von einer Bearbeitung ausgenommen. Die quartären Terrassenkörper führen dagegen gewöhnlich unbedeutende tiefliegende nicht zusammenhängende Wasserströmen, die für eine Nutzung, soweit bekannt, nicht in Frage kommen. Die ebenfalls ströhlig verteilten Wasservorkommen in den tertiären Sand/Kies-Körpern sind unergiebig und im einzelnen wenig erforscht.

Im Rahmen der flächendeckenden Vorauswahl von Deponie Standortbereichen im Bezirk Feldbach wurden jene Bereiche einer weiteren geologischen und hydrogeologischen Bearbeitung unterzogen, die nach einer ersten raumplanerischen Überprüfung in die engere Wahl gelangt sind. Diese Bereiche waren:

- Haide, Gemeinde Breitenfeld a.d. Ritschein
- Haidenberg-Greit, Gemeinde Schwarzau im Schwarzwald
- Haselgarten, Gemeinde Mitterlahill

Die Kartierungsergebnisse ermöglichen einen Einblick in den Untergrund und gemeinsam mit den hydrogeologischen Erhebungen eine erste Beurteilung hinsichtlich der geogenen Eignung als Standortbereich. Die Beurteilungskriterien folgen den Richtlinienentwürfen für Mülldeponien.

Besonderes Augenmerk war somit auf das Vorhandensein eines natürlichen dichten Untergrundes, auf die Standsicherheit der Flächen, sowie auf mögliche Grundwasservorkommen von regionaler und überregionaler Bedeutung, welche für eine gegenwärtige oder zukünftige Trinkwasserversorgung bedeutend sein können, zu legen.

Die bearbeiteten Standortbereiche sind durchwegs auf pleistozänen Terrassen gelegen. Der Grund hierfür ist in den mehr oder weniger mächtigen Lehmdecken zu suchen, welche die Terrassenkörper überziehen. Unterhalb, im Liegenden der Lehmdecken, tritt eine Abfolge von Sanden, Schluff und Kiesen auf. Die Terrassenkörper weisen i. a. kaum nennenswerte Wasserführungen auf.

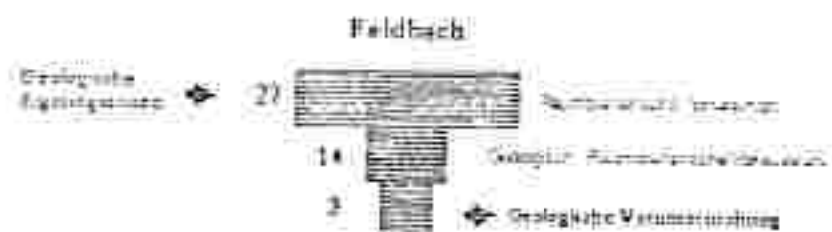


Abb. 1: Abnahme der Zahl an Eignungstonen im Zuge der verschiedenen Untersuchungsphasen

Geignet	Bedingt geeignet
Haide (Breitenfeld, Nr. 3)	Haidenberg-Greit (Schwarzau, Nr. 20, 21) Haselgarten (Mitterlabill, Nr. 25)

Tabelle 1: Aufstellung der geeigneten und bedingt geeigneten Standortbereiche nach raumplanerischen Kriterien

Der Raum Haide, Gemeinde Breitenfeld a.d. Ritschein

Geologisch-morphologischer Überblick

Die Haide stellt eine mehr oder weniger ebene Jungwaldfläche dar, welche im Bereich nördlich der Landesstraße von Drainagegräben durchzogen ist.

Es handelt sich um einen eibförmigen Terrassenkörper. Da die Aufschlußverhältnisse im Untersuchungsbereich sowie in der näheren und weiteren Umgebung äußerst schlecht sind, ist eine geologische Beschreibung des Bereiches zunächst auf Analogien aus der Literatur zu reitlich und genetisch äquivalenten Gebieten angewiesen. Danach liegen über den heutigen Talböden teilweise ausgedehnte Reste früherer Talböden, die seither terrassenförmig zerschnitten wurden und heute als Verebnungen in unterschiedlichen Höhenlagen in Erscheinung treten. Auf vielen solcher Talbodenreste konnten sich kaltzeitliche Sedimente erhalten, die heute als quartäre Terrassenreste erkennbar sind. Gewöhnlich folgt über einem stark verwitterten Sand/Kies-Körper eine bis mehrere Meter mächtige Staublehmschicht (Schlufflehm).



Innerhalb des Arealis wurden drei leichte Schürfb Bohrungen zur Gewinnung von Bodenproben niedergebracht. Die bis etwa 5 m tiefen Bohrungen (genau Profile und Teufen siehe Beilage) zeigen als oberstes eine bis 4,3 m dicke Lehmdecke (B1: 4,3 m, B2: 1,9 m, B3: 2,7 m), welche in B1 und B2 von Grobkies unterlagert wird. In B1 folgten unter dem Lehm ca. 1,5 m Fein- bis Mittelsande. Aus der Lehmdecke wurden insgesamt 6 Proben entnommen. Die Untersuchungsergebnisse dieser Proben stehen noch aus.

Hydrogeologische Verhältnisse

Die hydrogeologischen Verhältnisse, insbesondere innerhalb des Terrassenkörpers sind weitgehend unbekannt. In den Schürfb Bohrungen 1 und 3 wurde der Kieshorizont etwas wasserführend angetroffen. Oberflächenwasser treten nicht auf, das Areal wird jedoch im Osten und Westen von kleinen Gerinnen begrenzt, welche den Ritscheinbach als Vorfluter besitzen.

Raum Haldenberg-Greit, Gemeinde Schwarza

Geologisch-morphologischer Überblick

Der Standortbereich ist im Übergang von obersarmatischen Tonmergeln zu quartären Terrassenlehmen gelegen. Infolge der Aufschlußarmut des Geländes kann eine exakte geologische Einstufung zunächst nicht gegeben werden. Hier müssen künstliche Aufschlüsse herangezogen werden. Übersichtsmäßig können mehrere Terrassenstufen festgestellt werden, wobei die Terrassenkanten mehr oder weniger stark verschliffen und daher nur schwer erkennbar sind. Nach Th. Untersweg 1989 sind im Lablital bzw. Saßbachtal die Abfälle zwischen den Terrassenstufen stark mit Lehm verkleidet, sodaß die jungtertiären Sedimente häufig nicht mehr erfaßt werden können. In diesen Gebieten herrscht auch morphologisch eine stärkere Verschleppung der Kanten vor; sicher sind diese Unterschiede expositionsabhängig und die Hänge in unterschiedlichem Ausmaß von der kalteiszeitlichen Solifluktion überprägt.

Morphologisch sind z.B. bei Unterlabl-Seihutendorf (Lablital) bzw. bei Wetzelsdorf bei Jagersberg - Grasdorf im Saßbachtal mindestens 3 Fluren in 5 - 10, 25 und 55 m Höhe über den heutigen Talböden zu unterscheiden. Der jungtertiäre Sockel, dem die Quartärsedimente aufliegen, kann auf Grund der solifluidalen Überrollung nur selten durch die Kartierung erfaßt werden.

Hydrogeologische Übersicht

Eine detaillierte hydrogeologische Bearbeitung steht aus. Für den Standortbereich erfüllt der Schwarzaubach die Vorfluterfunktion. Zwei kleine, intermittierende Gerinne, welche den Bereich im Norden und Süden begrenzen, entwässern in den Schwarzaubach.

Raum Haselgarten, Gemeinde Mitterlabill

Geologisch-morphologischer Überblick

Der Standortbereich Haselgarten ist hinsichtlich seiner Genese den vorbeschriebenen Bereichen äquivalent. Auch hier erschweren, wie in Haidenberg-Greit, Kantenverschleppungen besonders gegen Osten eine saubere Trennung der verschiedenen Terrassen. Schlechte Aufschlußverhältnisse verhindern einen Einblick in den Aufbau der Terrassenkörper. An der Oberfläche ist eine Lehmbedeckung feststellbar. Die Mächtigkeit ist unbekannt. Der Abhang gegen Norden weist teilweise alte Rutschungen mit vereinzelt starker Reliefbildung auf.

Hydrogeologischer Überblick

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind weitgehend unbekannt. Nördlich und südlich des Standortbereiches entwässern der Schleintzbach und ein unbenanntes kleines Gerinne zum Labüllbach.

Weitere Untersuchungen

Für die oben skizzierten Standortbereiche werden folgende weiterführende Untersuchungen durchzuführen sein:

- Seichte Bodenaufschlüsse und Untersuchung von Bodenproben
- Geoelektrische Messungen

Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
12.01.1989	MWV-Sitzung Präsentation Erstausrwahl	Feldbach
13.06.1989	Standortbefahrung mit MWV	Feldbach
13.07.1989	Befahren mit ATV	Feldbach
13.11.1989	MWV-Sitzung Präsentation	Feldbach
11.12.1989	Gemeinderat-Information	Brillenfeld



**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Fürstenfeld**

Bearb.:
G. Hübel

Graz, Nov. 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter: Univ. Prof. Dr. W. Gräf

1. Einleitung und geologischer Überblick	1
2. Der Raum Kriegswald, Gemeinde Blumau	2
2.1 Geologisch-morphologischer Überblick	2
2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse	2
2.3 Hydrogeologische Verhältnisse	3
2.4 Weitere Untersuchungen	3
3. Raum Commendewald, Gemeinde Blumau	4
4. Raum Untergfängen, Gemeinde Burgau	4
5. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region	4
5.1 Geologische Beurteilung des geplanten Standortes für eine Bauschutt-Deponie auf einem Teil des Grundstückes Nr. 1432, KG Fürstenfeld	4
5.2 Geologische Beurteilung des geplanten Standortes für eine Bauschutt-Deponie im Ledergasser Wald bei Fürstenfeld	5
6. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	7

1. Einleitung und geologischer Überblick

Der größte Teil des Bezirkes Fürstenfeld wird geologisch gesehen vom sogenannten Fürstenfelder Becken, einem Teilbereich des Oststeirischen Tertiärbeckens, eingenommen. Dieses Becken erreicht um die Stadt Fürstenfeld seine größte Tiefe mit über 3000 m und ist gefüllt mit grob- und feinklastischen Sedimenten, die altersmäßig vom Oligän bis ins Quartär reichen. Zwischengeschaltet sind immer wieder Gesteine des tertiären Vulkanismus (Gleichenberg, Mitterlabb/Landorf und Ilz/Kalsdorf). Im Quartär kommt es durch den Klimawechsel von Kalt- und Warmzeiten des Pleistozäns zu einer Abfolge von Akkumulations- und Erosionsphasen und dadurch zur Ausbildung einer pleistozänen Terrassenlandschaft.

Für das Oststeirische Becken ist die periglaziale Talbildung maßgebend, da die Einzugsgebiete der Täler nicht vergletschert waren. Während der Kaltzeit bewirkte der starke Frostwechsel in den sommerlichen Tauperioden im Verein mit dem dauernd gefrorenen Untergrund (Permafrost) sowie mit der spärlichen Vegetation eine starke Mobilität der Hänge. Es entstanden mächtige, schwach geneigte Solifluktsdecken in den Hangfußbereichen, während viele Hänge und Talchlüsse durch Rutschungen geprägt sind. Als Folge der Solifluktion wurden die Gerinne mit Material überlastet und zur Aufschüttung und Seitenerosion gezwungen. In den Warmzeiten schnitten sich die Bäche in diese Ablagerungen ein und räumten einen Teil des kaltzeitlich akkumulierten Materials wieder aus. Die auf diesem Weg entstandenen Terrassen sind an der Feistritz besser erhalten geblieben als in den kleinen Seitentälern. Alle periglazialen Terrassen tragen pseudovergleyte Lehmdecken, die als kaltzeitlich aus den vegetationsfreien Schottertälern ausgewählte Standlehme gedeutet werden.

Diese oft mächtigen Lehmdecken über den quartären Terrassen bieten aus geologischer Sicht die beste Deponiestandort-Eignung. Sie wurden daher in erster Linie in die Untersuchungen einbezogen.

Fürstenfeld



Abb. 1: Abnahme der Zahl der Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Untersuchungsphasen.

Bei den nach der raumplanerischen Auswahl verbliebenen Standortbereichen im Bezirk Fürstenfeld handelt es sich um die Gebiete:

- Kriegswald, Gemeinde Blumau
- Gammendewald, Gemeinde Blumau
- Untergfangen, Gemeinde Burgau

Die Kartierungsergebnisse ermöglichen einen Einblick in den Untergrund und gemeinsam mit den hydrogeologischen Erhebungen eine erste Beurteilung hinsichtlich der geologischen Eignung als Standortbereich. Die Beurteilungskriterien folgten den Richtlinienentwürfen für Mülldeponien. Besonderes Augenmerk war somit auf das Vorhandensein eines natürlichen dichten Untergrundes, auf die Standsicherheit der Flächen, sowie auf mögliche Grundwasservorkommen von regionaler oder überregionaler Bedeutung, welche für eine gegenwärtige oder zukünftige Trinkwasserversorgung bedeutend sein können, zu legen.

Bei den Bereichen handelt es sich um Äquivalente der präwürmzeitlichen Helfbrunner- und Kaiserwaldterrassen des Murtales. Über feinkörnigen tertiären Sedimenten bauen sich teilweise sehr mächtige Abfolgen von Kiesen und Sanden und Schluffen auf, die ihrerseits von bis zu 10 bis 12 Meter dicken Lehmdecken überlagert werden. Diese aus Schluffen bis sandig-schluffigen Lehmen bestehenden Decken sind oft durch fossile Bodenhorizonte gegliedert. Die Terrassenoberflächen sind häufig durch Gräben und Tobel in mehr oder weniger großräumige Restflächen aufgelöst. Die Grundwasserführung ist im allgemeinen gering.

2. Der Raum Kriegswald, Gemeinde Blumau

2.1 Geologisch-morphologischer Überblick

Der Standortbereich ist Teil eines ausgedehnten Terrassensystems, welches den Norden bis Osten des Bezirkes einnimmt. Der Kriegswald liegt westlich anschließend an die Trasse der Südbahn nordwestlich der Ortschaft Lindegg. Die kaum strukturierte ebene Oberfläche ist mit Wald bestanden. Der Bereich wird im Norden durch die Bezirksgrenze, im Osten durch die Südbahn und im Westen bis Süden durch ein intermittierendes Gerinne eingegrenzt.

2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse

Der Untergrund besteht, soweit die spärlichen Aufschlüsse es erkennen lassen, aus Lehm. Die Mächtigkeit der Lehmdecke kann zunächst, nach Aussage von Bohrprofilen der benachbarten Autobahntrasse (Bohrung 229/B, 230/B) mit 3 bis 5 m angenommen werden. Darunter folgt eine Wechsellagerung von Sanden, Schluffen und Kiesen.

Auf flache Schurfbohrungen, welche zur Probengewinnung niedergebracht wurden, zeigten Lehmneigigkeiten von 3,5 bis 4,8 Metern (siehe Bohrprofile in der Beilage). Infolge der horizontalen Lagerung und der weit ausgedehnten, mehr oder weniger ebenen Geländeoberfläche sind Standsfestigkeitsprobleme nicht zu erwarten. Rutschungen und dergleichen sind nicht zu beobachten.

2.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Im bearbeiteten Gebiet tritt örtlich Staunässe auf. Direkte Quellaustritte fehlen. Ein kleines Gerinne, welches aus einem Staunässebereich nördlich des Untersuchungsgebietes alimentiert wird und zeitweise trockenfällt, begrenzt den Standortbereich im Westen.

2.4 Weitere Untersuchungen

Auf Grund der bisherigen Kenntnisse ergeben sich keine geologischen Ausschlussgründe. In der Folge müssen jedoch Bohrungen die endgültige geologische und hydrogeologische Eignung des Bereiches erweisen.

3. Raum Commendewald, Gemeinde Blumau

Wie der vorher beschriebene Kriegwald ist auch der Commendewald Teil des vorwürzeitlichen Terrassensystems und besitzt eine ausgedehnte sehr ebene und teilweise mit Wald bestandene Oberfläche. Im relevanten Bereich besteht eine Lehmdecke, deren Mächtigkeit durch Schürfe bzw. Bohrungen untersucht werden muß. Das Liegende setzt sich aus einer Wechsellagerung von Sand, Schluff und Kies zusammen.

Im untersuchten Bereich tritt infolge Undurchlässigkeit des Bodens örtlich Stagnässe auf, welche gegebenenfalls durch Drainagegräben abgeleitet wird. Die hydrogeologischen Verhältnisse im Untergrund sind durch Bohrungen zu untersuchen.

4. Raum Untergfängen, Gemeinde Burgau

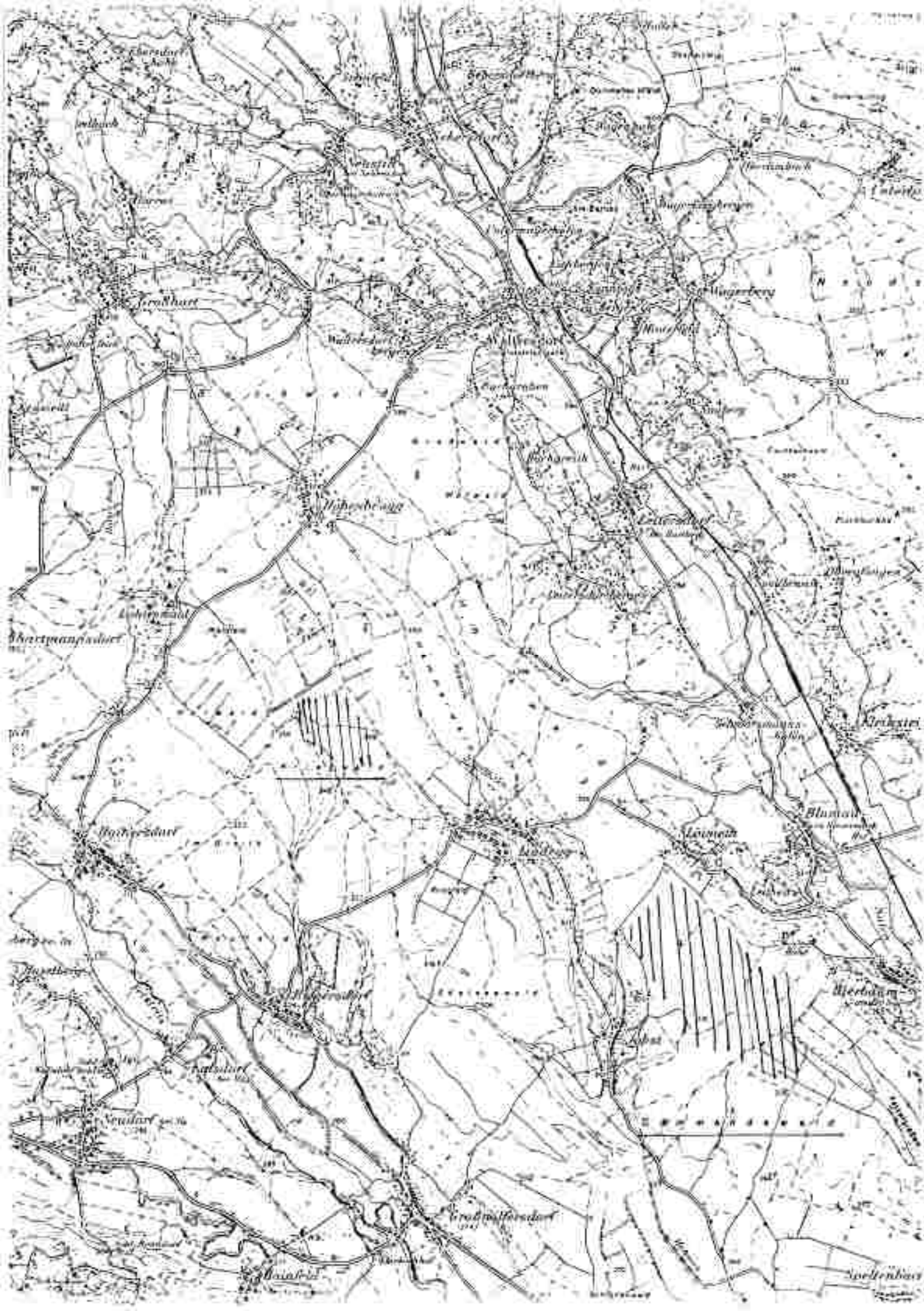
Auch dieser Standortbereich gehört dem oben genannten Terrassensystem an. Fünf seichte Schürfb Bohrungen zeigten Lehm-mächtigkeiten zwischen 4,0 und 5,5 Metern nach. Abgesehen von örtlicher Stagnässe und gegebenenfalls Drainagegräben, welche diese abführen sollen, sind Quellaustritte nicht vorhanden. Lediglich südlich der Straße wurde ein Quellaustritt (zur Zeit allerdings ausgetrocknet) aufgefunden.

5. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region

5.1 Geologische Beurteilung des gepanten Standortes für eine Bauschutt-Deponie auf einem Teil des Grundstückes Nr. 1432, KG Fürstenfeld

Fragestellung:

Die Stadtgemeinde Fürstenfeld plant auf Teilen des Grundstückes Nr. 1432, KG Fürstenfeld eine Bauschutt- bzw. Gras- und Ästedeponie zu errichten. Es ist zu beurteilen, ob dieser Standort für die Ablagerung dieses Materials aus geologischer Sicht geeignet ist. Eine Begehung wurde am 15.12.1988 durchgeführt.



Situation:

Der in Frage stehende Teile des Grundstückes Nr. 1432, KG Fürstenfeld liegt im Außenbereich der Lafnitz, ca. 100 bis 150 m westlich des Flusses. Der Standort befindet sich im Falle eines Hochwassers im Überschwemmungsbereich. Es handelt sich teils um Acker- und Wiesenflächen, teils ist der Boden mit minderwertigen Holzarten bewachsen. Der Untergrund setzt sich, soweit es aus Oberflächenaufschlüssen sichtbar ist, aus Feinsand und Schluff, bereichsweise aus Mittel- bis Grobkiesen zusammen. Die Mächtigkeiten dieser Ablagerungen können mangels geeigneter Aufschlüsse nicht beurteilt werden.

Grundwasser:

Im relevanten Nahbereich der geplanten Deponie befinden sich keine Grundwasserentnahmestellen (Brunnen usw.), daher ist die Tiefenlage etwaiger Grundwasservorkommen unbekannt. Die Strömungsrichtung des Grundwassers darf auf Grund der Situation mit SO bis SSO angenommen werden.

Befund:

Der geplante Standort auf dem Grundstück Nr. 1432 KG Fürstenfeld ist aus geologischer Sicht für die Ablagerung von Bauschutt, Graa und Ästen geeignet. Eine Beeinträchtigung von nutzbarem Grundwasser ist auf Grund des abzulagernden Materials nicht zu erwarten. Eine Beeinträchtigung der Grundwasserbrunnen der Stadt Fürstenfeld, welche ca. 800 m südwestlich der geplanten Bauschuttdeponie liegen, ist aus Gründen der Grundwasserfließrichtung nach Südwest auszuschließen. Auf die Hochwassergefährdung wird hingewiesen.

5.2 Geologische Beurteilung des geplanten Standortes für eine Bauschutt-Deponie im Ledergassler Wald bei Fürstenfeld

Problemstellung:

Die Stadtgemeinde Fürstenfeld plant, in Teilen des sogenannten Ledergassler Waldes, unmittelbar nördlich des Flugfeldes, eine Bauschutt- bzw. Graa- und Ästedeponie zu errichten. Es ist zu beurteilen, ob dieser Standort für die Ablagerung dieser Stoffe aus geologischer Sicht geeignet ist.

Situation:

Der in Frage stehende Teil des Ledergassler Waldes liegt unmittelbar nördlich des Zivilflugplatzes Fürstenfeld. Die Westbegrenzung wird von der Landesstraße Fürstenfeld-Bierbaum, die Ostbegrenzung durch die Eisenbahn Fürstenfeld Bierbaum gebildet. Das in diesen Grenzen befindliche, ebene Waldstück weist eine etwa dreieckige Form auf.

Untersuchungsmethoden:

Das oben beschriebene Areal sowie die nähere Umgebung wurden geologisch untersucht, wobei besonderes Augenmerk auf das Vorhandensein einer Lehmüberdeckung gerichtet wurde. Aufgrund der schlechten Aufschlußverhältnisse im Waldstück wurden 5 seichte Handbohrungen (1,1 - 3,0 m u.T.) mit Kerngewinn ausgeführt. Diese erlauben einen gewissen Einblick in den Untergrund.

Befund:

Der untersuchte Bereich stellt den südöstlichen Ausläufer einer pleistozänen Niederterrasse dar. Diese Terrasse ist hier aus Mittel- bis Grobkies in sandiger Matrix aufgebaut, welche im fraglichen Gebiet von einer bis 3 Meter mächtigen Lehndecke (sandiger Schluff) überlagert wird.

Die abgeteufte Handbohrungen zeigen die wechselnde Mächtigkeit dieser Lehndecke, wobei die größte Mächtigkeit mit 3 Metern in Sonde 1 (siehe Beilage), die geringste mit 1,40 m in den Sonden 3 und 4 festgestellt wurden. Die Sonde 5 nördlich des Flugplatzes weist keinen Lehm auf.

Die Bohrprofile lauten (Lage der Sonden sind der Beilage zu entnehmen):

S1:	0 - 0,3 m:	grauer, toniger Schluff, plastisch
	0,3 - 1,5 m:	gelbbrauner, schluffiger Feinsand, hart, trocken
	1,5 - 1,8 m:	w.o., stark schluffig
	1,8 - 3,0 m:	grauer bis gelblicher Feinsand, schluffig bis gering schluffig, locker, trocken
	Ende: 3,0 m:	Grobkies
S2:	0 - 0,7 m:	grauer, toniger Schluff, plastisch
	0,7 - 2,3 m:	gelbbrauner bis grauer sandiger Schluff, gegen die Tiefe zu allmählich sandiger werdend
	Ende: 2,3 m:	Kies
S3:	0 - 0,5 m:	toniger grauer Schluff, plastisch
	0,5 - 1,4 m:	gelblichbrauner bis grauer feinsandiger Schluff bis schluffiger Feinsand
	Ende: 1,4 m:	Kies
S4:	0 - 0,5 m:	toniger graubrauner Schluff, plastisch
	0,5 - 1,4 m:	sandiger Schluff, gelbbraun, hart, trocken
	Ende: 1,4 m:	Kies
S5:	0 - 0,5 m:	grauer, lockerer Feinsand; Aufschüttung?
	0,5 - 1,1 m:	gelbbrauner Feinsand, hart trocken
	Ende: 1,1 m:	Kies

Keine der Sonden brachte Hinweise auf die Grundwasserverhältnisse. Diese müßten gegebenenfalls weiterführend untersucht werden. Im relevanten Bereich befinden sich keine Grundwasserentnahmestellen.

Ergebnis:

Der geplante Standort im Ledergnaser Wald ist aus geologischer Sicht für die Ablagerung von Bauschutt geeignet. Eine Beeinträchtigung von nutzbaren eventuellen Grundwasservorkommen ist auf Grund der geringdurchlässigen Lehmdecke und des abzulagernden Materials nicht zu erwarten.

6. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit
07.12.1988	Bauschuttdeponie
12.12.1988	Besprechung bei MWV
11.08.1989	Bauschuttdeponie
13.06.1989	Befahrung MWV
10.07.1989	ATV-Befahrung

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Graz - Umgebung**

Bearb.:
W. Mörth

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof.Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Die Standortbereiche Unterprenstätten/Waldhof (Nr. 6D) und Dohlnördlich Dohldorf (Nr. 6E) ...	5
3. Die Standortbereiche Unterprenstätten/Mühlleitenwald Nord (Nr. 7D), Unterprenstätten/Mühlleitenwald Süd (Nr. 7E) und Unterprenstätten/Forstriegel (Nr. 7F) ...	5
4. Weitere Untersuchungen	5
5. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	6
6. Verwendete Literatur	6

1. Einteilung und geologische Übersicht

Aus geologischer Sicht kann der Bezirk Graz-Umgebung in vier Teilbereiche untergliedert werden:

A) Das kristalline Grundgebirge mit seinem Hauptverbreitungsgebiet etwa nördlich der Linie Übelbach - Laufnitzdorf und einem isolierten Vorkommen bei St. Radegund. Der Gesteinsinhalt besteht im wesentlichen aus verschiedenen Gneistypen, Glimmerschiefern, Amphiboliten, Marmoren und Pegmatiten.

B) Das Grazer Paläozoikum mit einem intensiven und z.T. sehr komplizierten Wechsel aus Karbonaten (Kalken, Dolomite), Tonschiefern, Phylliten und vulkanoklastischen Gesteinen (Grünschiefer, Tuffite etc.). Innerhalb des Grazer Paläozoikums können je nach dem ursprünglichen Ablagerungsraum fünf unterschiedliche Faziestypen abgetrennt werden, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Das Grazer Paläozoikum ist auf das kristalline Grundgebirge aufgeschoben und liegt im Süden des letzteren. Die südliche Begrenzung des Grazer Paläozoikums kann grob in etwa mit der Linie St. Wölz - St. Oswald/Plankenwarth - Seiersberg - Nördlich Andritz - Kroisbach angegeben werden.

C) Tertiäre Ablagerungen schließen gemeinsam mit dem noch zu besprechenden Quartär im Süden des Grazer Paläozoikums an und bilden den Großteil der Riedellandschaften außerhalb der größeren Täler.

Bei den tertiären Ablagerungen handelt es sich im wesentlichen um einen bunten Wechsel von Tonen, Sanden und Kiesen mit allen Übergängen, sowie um Kalken und Gesteine vulkanischen Ursprungs.

D) Quartäre Ablagerungen: unter dieser Bezeichnung werden alle jungen Talfüllungen und die, an die Talfüllungen anschließenden Terrassenniveaus zusammengefaßt. Weiters gehören Hangschutt- und Bergsturzmassen sowie Schwemmfächer zu diesem geologischen Teilbereich.

Die Erstauswahl der Eignungszonen erfolgte nach den Kriterien des Richtlinienentwurfes der T.U.Wien vom September 1988. Danach ist für die oben beschriebenen vier geologischen Teilbereiche folgendes festzuhalten:

A) Kristallines Grundgebirge: Aufgrund des häufig stark geklüfteten Untergrundes, der Steilheit des Geländes und der Funktion des Grundgebirges als Ursprungsgebiet für zahlreiche Oberflächengewässer ist diese Zone grundsätzlich als weniger geeignet bis ungeeignet anzusehen.

B) Grazer Paläozoikum: Die Kalk-, Dolomite und Kalkschiefer des Grazer Paläozoikums sind aufgrund ihrer Verkarstung und ihrer großen unterirdischen Wasserwegigkeit als potentielle Eignungszonen zum größten Teil völlig auszuschließen.

Als teilweise bedingt geeignet könnten eventuell Areale mit Ton- bzw. Phyllitvorkommen angesehen werden, da hier im Untergrund mit recht geringen Wasserwegigkeiten zu rechnen ist. Als negativ müssen hier die teilweise große Inhomogenität der Untergrundverhältnisse und die Steilheit des Geländes angeführt werden. Dies soll allerdings nicht heißen, daß nicht kleinräumig eventuell Verhältnisse vorliegen, die einen Bereich zu einer Eignungszone für eine potentielle Deponie machen können. Um allerdings größere Gebiete flächenhaft als geeignet auszuweisen, fehlen entscheidende Voraussetzungen im Sinne des Richtlinienentwurfes.

C) Tertiäre Ablagerungen: Innerhalb des Tertiärs können in erster Linie jene Zonen als geeignet betrachtet werden, in denen mächtigere Ton- bzw. Schluff/Ton-Ablagerungen auftreten, wie dies vor allem im Grenzbereich zwischen oberem Sarmat und unterem Pannone mit kohleführenden Tonen und im mittleren Sarmat mit Tonmergeln der Fall ist.

D) Quartäre Ablagerungen: Die alluvialen Talfüllungen und die "niedrigen" Terrassenniveaus (Niederterrasse etc.) sind aufgrund ihrer Bedeutung für die Wasserversorgung und ihres äußerst durchlässigen Untergrundes als Eignungszonen auszuschließen.

Gute Voraussetzungen als Eignungszonen für potentielle Deponiestandorte weisen hingegen die "mittleren Terrassenniveaus" auf, und dabei vor allem die Kaiserwaldterrasse mit ihren Äquivalenten, sowie teilweise auch die Liebochwaldterrasse. Die Kaiserwaldterrasse besitzt über einer etwa 10 bis 15 m mächtigen kiesigen (schottrigen) Basis eine Lehmedecke von bis zu 10 m Mächtigkeit, also gute Voraussetzungen für die Anlage einer Deponie. Dabei ist jedoch anzumerken, daß die Angaben für die Lehmedeckmächtigkeit nur als Richtwert anzusehen sind und örtlich die Verhältnisse stark schwanken können. Dies ist vor allem im Bereich von Tälern (z.B. Ponigl-Bach) und an den Terrassenrändern zu beachten, da hier die Lehmedeckung nur Gänge erodiert sein kann und die darunterliegenden Schotter oder sogar der tertiäre Untergrund der Kaiserwaldterrasse zu Tage treten.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle angemerkt, daß zwischen den erwähnten Decklehmen und den Kiesen der Kaiserwaldterrasse lokal begrenzt eine maximal etwa 2 m mächtige Schicht aus kiesigem Lehm bzw. sehr lehmigem Kies auftreten kann. Diese Zwischenschicht ist aufgrund ihrer sedimentologischen Zusammensetzung als weitgehend dicht zu bezeichnen und daher, in Bezug auf die Durchlässigkeiten, eher den lehmigen Deckschichten als der kiesigen Basis der Kaiserwaldterrasse zuzuordnen.

Der geologische Untergrund der Kaiserwaldterrasse wird von vorwiegend dicht gelagerten und feinkörnigen Tertiärsedimenten ("Opok") gebildet.

Ähnliches, wie für die Kaiserwaldterrasse gesagt wurde, gilt auch für die Liebochwaldterrasse, nur daß hier die Mächtigkeiten der Lehmhaube mit etwa 4 bis 6 m generell geringer veranschlagt werden müssen und die Zertalung etwas weiter fortgeschritten ist als innerhalb der Kaiserwaldterrasse.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß als gut geeignete geologische Zone für potentielle Standorte von Mülldeponien im Bezirk Graz-Umgebung sicherlich in erster Linie die quartäre "mittlere Terrassengruppe" mit ihrem Hauptvertreter, der Kaiserwaldterrasse, anzusehen ist. Weiters können Teile des Tertiärs als vermutlich gut geeignet eingestuft werden.

Die Gesteine des kristallinen Grundgebirges und des Grazer Paläozoikums sind großflächig sicher als ungeeignet bis höchstens bedingt geeignet, im Sinne der Richtlinien, von lokalen Ausnahmen abgesehen, einzustufen.

Im Zuge der flächendeckenden geologischen Vorauswahl wurden im Bezirk Graz Umgebung 26 potentielle Eignungszonen aus geologischer Sicht ausgeschieden. Von diesen 26 Eignungszonen wurden in einer raumplanerischen Vorselektion 10 Eignungszonen eliminiert, die den raumplanerischen Kriterien nicht entsprachen. Die verbleibenden 16 Eignungszonen wurden durch eine geologische und raumplanerische Vorauswahl auf 5 geeignete Standortbereiche reduziert (vgl. Abb.1). Bedingt geeignete Standortbereiche wurden lt. Rücksprache mit Herrn Dipl. Ing. Rieckh im Bezirk Graz Umgebung nicht ausgeschieden.



Abb. 1: Abnahme der Zahl von Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung.

Als geeignete Standortbereiche sind folgende fünf Bereiche verblieben (vgl. Beilage 1):

Unterpremstätten/Waldhof (KG Unterpremstätten; Nr. 6D)

Dobl/nördlich Doblhof (KG Dobl; Nr. 6E)

Unterpremstätten/Mühlleitenwald Nord (KG Unterpremstätten; Nr. 7D)

Unterpremstätten/Mühlleitenwald Süd (KG Unterpremstätten; Nr. 7E)

Unterpremstätten/Forstriegel (KG Unterpremstätten, Laa, Zettling; Nr. 7F)

Alle genannten Standortbereiche befinden sich, aus geologischer Sicht, auf der Kaiserwaldterrasse. Über die bereits erwähnte, grundsätzliche geologische Eignung der Kaiserwaldterrasse als Standortträger für eine Restmülldeponie hinaus können derzeit keine näheren Aussagen getroffen werden, da für die konkreten Standortbereiche noch keine genaueren geologischen Untersuchungen durchgeführt wurden.

2. Die Standortbereiche Unterpremstätten/Waldhof (Nr. 6D) und Dobl/nördlich Dobeldorf (Nr. 6E)

Im unmittelbaren Umfeld des Standortbereichs Waldhof (6D) existieren aus der Projektierungsphase der Südautobahn einige Bohrungen, die eine Lehmdecke von 5 bis 7 Meter Mächtigkeit erschlossen haben. Es sind also gute Voraussetzungen für die Anlage einer Restmülldeponie zu erwarten.

Für den Standortbereich nördlich Dobeldorf (6E) sind derzeit keine näheren Informationen verfügbar.

3. Die Standortbereiche Unterpremstätten/Mühleitenwald Nord (Nr. 7D), Unterpremstätten/Mühleitenwald Süd (Nr. 7E) und Unterpremstätten/Forstriegel (Nr. 7F)

Für den Standortbereich Forstriegel können, mit einiger Vorsicht, die Verhältnisse aus dem Bereich der Seitenentnahme Forst für die A9 (Pyrnautobahn) als Anhaltspunkt für die zu erwartenden geologischen Verhältnisse herangezogen werden. Danach dürften für den Bereich Forstriegel etwa 5 bis 7 Meter Lehm inkl. der oben erwähnten Zwischenschicht zu erwarten sein.

Für die beiden anderen Bereiche im Raum Mühleitenwald stehen derzeit keine gesicherten Angaben über die Mächtigkeiten der Lehmüberdeckung zur Verfügung.

4. Weitere Untersuchungen

Für die verbliebenen Standortbereiche im Bezirk Graz Umgebung werden als nächster Schritt folgende Untersuchungen durchzuführen sein:

- Geologisch/hydrogeologische Kartierung
- Seichte Bodenaufschlüsse
- geoelektrische Untersuchungen

5. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
13.07.1989	MV-Sitzung/Präsentation Erstauswahl	Feldkirchen
25.10.1989	MV-Sitzung/Präsentation Zwischenbericht	Feldkirchen

6. Verwendete Literatur

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich
Erläuterungen.- 36 S.- Wien 1988

Bundesstraßenverwaltung für Steiermark: Div. Unveröffentlichte Bohrprofile für die A2, Baulos 67
und die A9, Baulos 47.- 1965 - 1971

EBNER, F.: Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50.000 der Naturraumpotentialkarte
"Mittleres Murtal".- Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus Joanneum, 44, Graz 1983.

EBNER, F.: Geologische Karte des Mittleren Murtales (2 Blätter, 1:50.000).- Graz 1983.

LEDITZKY, H.P. und ZOJER, H.: Zur Hydrogeologie der Kaiserwaldterrasse.-
Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus Joanneum, 39, 85-95.- Graz 1978.

MÖRTH, W.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Graz
Umgebung.- Univ. Bericht. Forschungsgr. Joanneum, 6S.- Graz 1989

PUMPERNIG, M. & MÖRTH, W.: Vorauswahl Deponiestandortbereiche Bezirk Graz Umgebung.-
Univ. Bericht ARGE Regional- u. Gemeindeplanung & Forschungsgr. Joanneum.- Graz 1989

Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Judenburg

Bearb.:
G. Höbel

Graz, Nov 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter: Univ. Prof. Dr. W. Gräf

INHALT

1. Einleitung und geologischer Überblick	1
2. Der Raum Obdacher Sattel	3
2.1. Geologische und geotechnische Verhältnisse	3
2.2. Hydrogeologische Verhältnisse in der Umgebung des Standortbereiches	6
2.3. Weitere Untersuchungen	6
3. Zusätzlich durchgeführte Arbeiten	6
4. Literatur	6

1. Einleitung und geologischer Überblick

Der N-Teil des Bezirks wird von der Hochgebirgslandschaft der Niederen Tauern eingenommen, die von dem geradlinig N-S verlaufenden Pölstal, das einer tektonischen Bruchlinie folgt, durchzogen wird. Es stellt die geologische Grenze zwischen den Granit- und Paragneisen der Seckauer Tauern im O und den Glimmerschiefern und Marmoren der Wölzer Tauern im W dar.

Das Landschaftsbild wird im N und NO von Hochgebirgsformen mit Wand- und Gratbildung geprägt, zwischen denen teilweise eisenerfüllte Kare und eiszeitliche Moränenlandschaften liegen. Gegen S treten anstatt der Felsformationen meist wenig gegliederte Glatthänge auf. Die Ausgestaltung der Täler geht allgemein auf die Kaltzeiten zurück. Ehemals von Gletschern erfüllte Trogtalbereiche stehen in Kontrast mit engräumigen Tälern des früher eisfreien Bereiches. Die Haupttäler sind als Sohlentäler ausgebildet, die von zahlreichen Schweb- und Murenkegel gegliedert werden und teilweise Moränenlandschaften mit Mooren enthalten (v.a. im Bereich der Paßlandschaft um Hohentauern).

In Außermosten N, wo der Bezirk noch gegen das Paltental vorgreift, überwiegen die paläozoischen Gesteine der Grauwackenzone, überwiegend Phyllite, graphitführende Schiefer und Kalke, die die Magnesitlagerstätte der Sunk enthalten, die kristallinen Gesteine.

Nach S dachen die Niederen Tauern schließlich als bewaldetes Mittelgebirge, das von Glimmerschiefern und Marmoren aufgebaut ist, mit Kuppen und Kerbtälern zum Murtal hin ab. Durch die Marmore werden örtlich schroffere Formen hervorgerufen.

Südlich des W - O verlaufenden Murtales mit der Beckenlandschaft des Fohnsdorfer-Knittelfelder-Beckens schließen die kristallinen Gesteine der Seetaler Alpen im W und der Stöbalpe mit dem Ammering im O an. Zwischen diesen voneinander deutlich getrennten Einheiten liegt die Obdacher Sattelzone.

Die Seetaler Alpen, die sowohl im W als auch im O durch tektonische Linien begrenzt werden, ragen um den Zirbitzkogel über die Waldgrenze auf. Dieser Bereich zeigt eine intensive eiszeitliche Formung mit Karen und Moränenlandschaften. Im übrigen herrschen bewaldete Mittelgebirgsformen mit tief eingeschnittenen Kerbtälern vor. Der N-Teil, wo Glimmerschiefer und Marmore dominieren, ist die geologische Fortsetzung der Wölzer Tauern. Darüber lagert ein Gesteinskomplex, der vorwiegend von pegmatoiden Gneisen und Glimmerschiefern aufgebaut wird und im S-Teil der Seetaler Alpen weite Verbreitung besitzt.

Bewaldete Mittelgebirgsformen prägen auch das Landschaftsbild der Stöbalpe. Nur das Ammeringmassiv erhebt sich über die Waldgrenze, ohne aber eine ausgeprägte eiszeitliche Formung zu zeigen. Das Hauptgestein dieses Bereiches sind gebänderte Plagioklasgneise.

Die zentrale Landschaft des Bezirks ist das an die tertiäre Senkungszone der Mur-Mürs-Purche gebundene Fohnsdorfer-Knittelfelder-Becken. Infolge von Senkungsvorgängen kamen hier im Laufe des Jungtertiärs Sedimente von großer Mächtigkeit zur Ablagerung. Die Füllung des bis 2100 m tiefen Beckens besteht im wesentlichen aus Mergeln, Sandsteinen und Tonen. Eingelagert sind Kohleflöze. Blockschotter im Hangenden dieser Serie sind die Folge einer bedeutenden Heraushebung des Grundgebirgsrahmens.

Quartäre Ablagerungen bedecken den größten Teil des Beckens, sodaß die Tertiärsedimente nur in den nördlichen und südlichen Randbereichen zum Grundgebirgsrahmen in größerer Ausdehnung an die Oberfläche treten. Im N bilden sie sanfte Formen mit Riedeln, im S, wo Blockschotter dominieren, steilere, von Korbülern zerschnittene Hänge.

Weitere, kleinere Tertiärmulden liegen im Bereich von Fesberg und um Obdach. Das N-S gerichtete grabenartig eingesenkte Obdacher Becken verdankt seine Anlage der Lavantaler Störungszone und enthält eine kohlenführende, sandigtonige Abfolge mit konglomeratischen Lagen. Eiszeitliche Ablagerungen verhüllen auch hier vielfach die tertiären Sedimente.

Die in Hinblick auf Siedlungs- und Wirtschaftstätigkeit wichtigste Landschaft, das Murtal, läßt sich in zwei unterschiedliche Talabschnitte gliedern. Westlich von Judenburg liegt der vom eiszeitlichen Murgletscher als Trogtal ausgestaltete Bereich. Nach dem Eisfreiwerden wurden großflächige Schwemmkegel in den Talsohlenbereich vorgeschüttet, die heute das Landschaftsbild dominieren und wichtige Siedlungsträger darstellen. Die postglaziale Füllung des durch die Gletschertätigkeit beträchtlich übertieften Tales besteht im wesentlichen aus sandig und schluffigtonigen Sedimenten. In der Auzone, die maximal einige 100 m breit ist, herrscht junges Schwemmmaterial vor (Sande und Lehme).

Die Endmoräne des würmzeitlichen Murgletschers, westlich von Judenburg erhebt sich ca. 80 m über die Mur und bildet einen deutlichen, das Tal querenden Wall. Im Würm-Hochglazial reichte ein Eislappen über den Pölsbühl nach N in das Pölstal, wo das Gletscherende durch die Moräne von Mauterndorf gekennzeichnet ist.

Östlich von Judenburg liegt die eiszeitliche Terrassenlandschaft, wobei vor allem die würmzeitlichen Terrassen im Fohndorfer-Knüttelfelder-Becken großflächig in Erscheinung treten (Alchfeld, Murboden). Sie können in zwei bis drei, in verschiedener Höhe über dem heutigen Talboden der Mur gelegene Teilfluren untergliedert werden.

Ältere, vermutlich rißzeitliche Terrassenreste liegen an den Ausmündungen des Feistritz- und des Granitzenbaches in das Murtal am S-Rand des Beckens. Über einem Schotterkörper liegen 2 bis 7 m mächtige würmzeitliche Staublehme.

Das Bett der Mur ist durch die Schotterterrasse so weit eingeengt, daß eine Talauwe im W-Teil des Beckens praktisch nicht ausgebildet ist.

Im Rahmen der geologischen Erstauswahl wurden im Bezirk Judenburg 6 potentielle Eignungszonen aufgezeigt. Davon wurde in der raumplanerischen Selektion 4 ausgeschieden. Die verbleibenden 2 Eignungszonen wurden einer nähergeologischen Bearbeitung unterzogen, wobei wiederum eine Zone (St. Peter) zufolge der dort vorliegenden Kies-Untergrundes verworfen werden mußte.

Von seiten des Müllwirtschaftsverbands wurden weitere Gebiete vorgeschlagen, welche im Bereich der quartären Niederterrasse um Fohndorf gelegen sind. Diese Gebiete mußten wegen fehlender Dichtschichten wieder verworfen werden. Desgleichen wurde ein Standortvorschlag aus der Gemeinde Amering, St. Georgen, verworfen. Dieses vorgeschlagene Gebiet stellt im wesentlichen Teil einen flächigen Hangwasseraustritt dar.

Die verbleibende Eignungszone ist somit der Raum Obdacher Sattel.

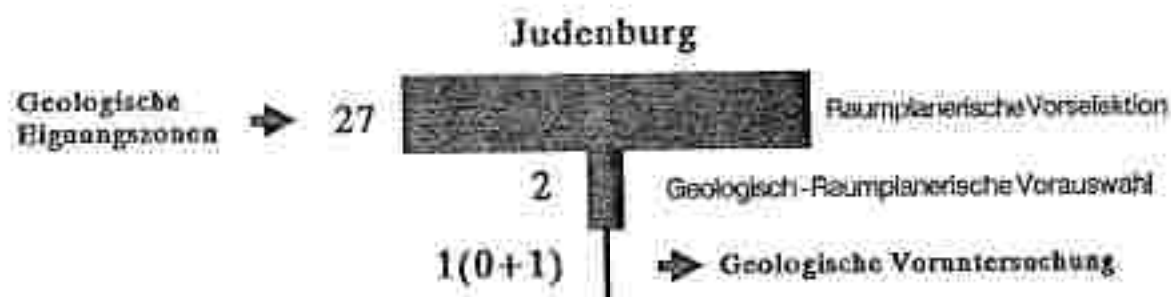


Abb. 1: Abnahme der Zahl an Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Untersuchungsphasen.

2. Der Raum Obdacher Sattel

2.1 Geologische und geotechnische Verhältnisse

Das langgestreckte, NNW-SSE verlaufende Obdacher Becken enthält eine jungtertiäre Sedimentfüllung. Über dem zersetzten Grundgebirge liegen grobklastische Sedimente, welche von einer monotonen Serie sandig-toniger Abfolgen überlagert werden. In dieser Serie sind örtlich Konglomerate eingeschaltet. Aus Teilen des Obdacher Beckens ist auch das Vorhandensein eines Kohlenflözes in den basalen Anteilen der Schichtfolge bekannt. Die Tertiärsedimente werden durch NNW-SSE-streichende Störungen randlich begrenzt. Quartäre Moränen und Schotterdecken überlagern die tertiäre Muldenfüllung, sodaß der stratigraphische Aufbau, der durch die starke tektonische Beanspruchung gestört vorliegt, oft nicht genau feststellbar ist.

Hinzuweisen ist darauf, daß im Untergrund des Obdacher Sattels eine NNW - SSE streichende Störungszone (Obdacher Störung) vorliegt, an der Erdbeben aufgetreten sind. (Obdacher Beben vom 3.10.1936, $I_0=7,5^*$ und vom 24.10.1950, $I_0=8^*$)

Es wurden 3 Schurfgräben mit Teufen zwischen 3,0 und 3,5 m angelegt und Proben entnommen. Beide Materialien sind als feinkörnig zu bezeichnen, kleiner 63 μ my weist Probe 3 zu 91% und Probe 5 zu 93% auf. Die 'Tonfraktion' kleiner 2 μ my beträgt bei Probe 3 10%, bei Probe 5 12%. Betrachtet man die Werte kleiner 10 μ my, betragen diese bei Probe 3 über 50% und bei Probe 5 über 60% (siehe Tab. 1 - 4). Beide Materialien sind somit als feinkörnige Schlufftone zu bezeichnen. In beiden Proben ist die Hauptkomponente Feinquarz. Probe 3 weist als zweithäufiges Mineral Muskowit-Ililit auf, weitere Feldspat und geringe Mengen Chlorit, quellfähige Tonminerale und Kaolin. Bei Probe 5 treten beträchtliche Mengen Kaolin auf, quellfähige Tonminerale sind von untergeordneter Bedeutung, sonst ist der Mineralbestand jenem von Probe 3 ähnlich.



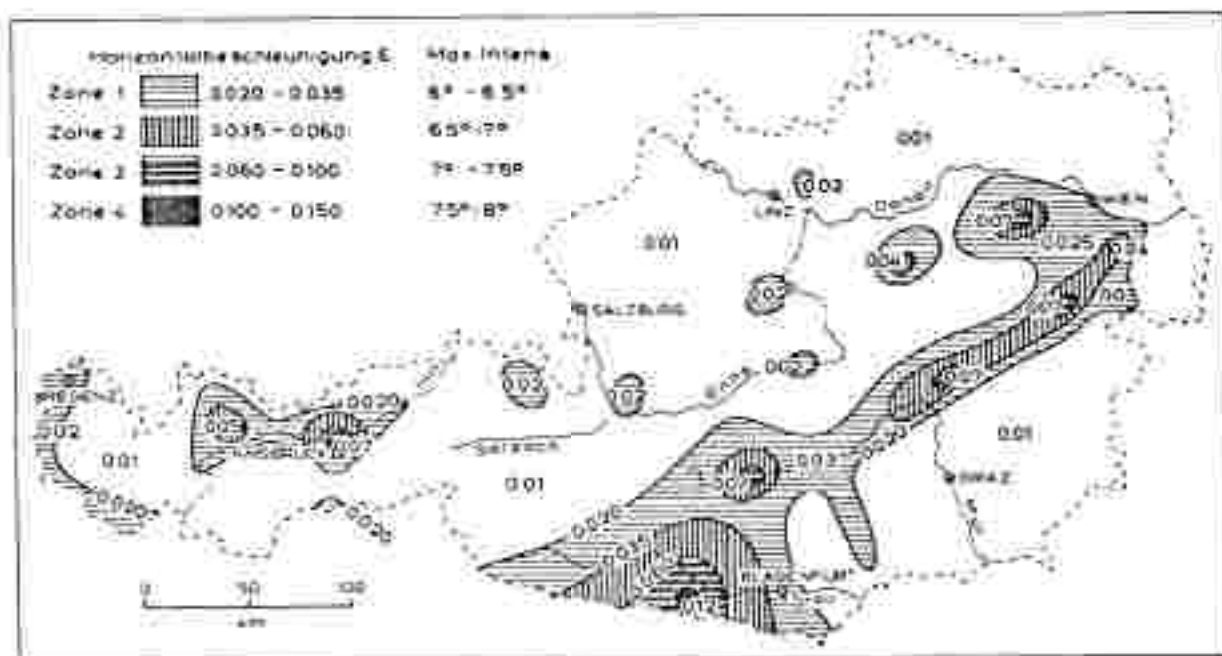
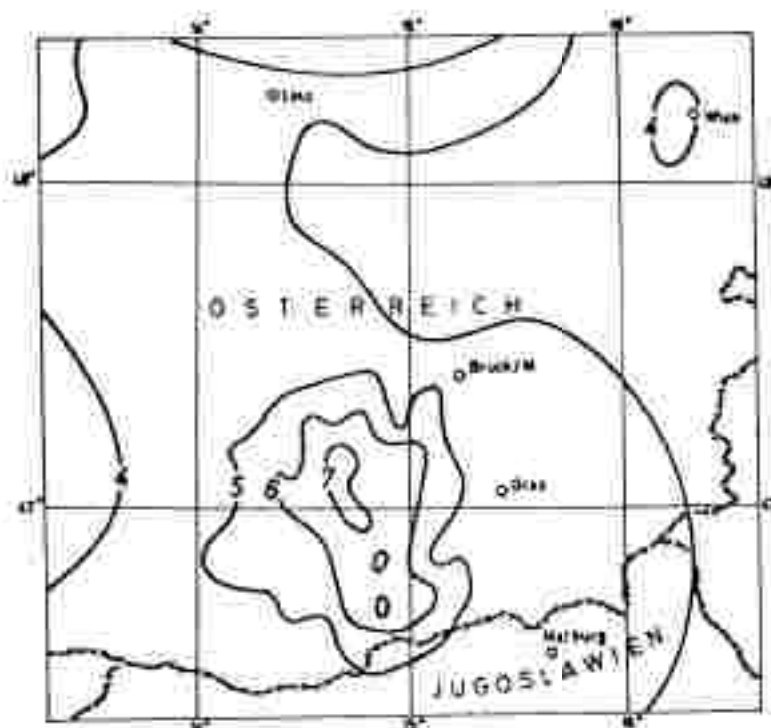


Abb. 2: Karte der österreichischen Erdbebenzonen auf Grund der Horizontalbeschleunigung des Bodens, dargestellt für das hundertjährige Beben, unter Ausklammerung der extremen Herde Villach, Murau und Neulengbach. Bei Maximalbeben sind die Erdbebenkoeffizienten in der Regel drei- bis viermal größer, nach J. DRUMM (1979, Beil. 1).



Abbildungen aus
A. TOLLMANN 1986

Abb. 3: Isoseismenkarte des Obdacher Bebens vom 3. 10. 1936; nach J. DRUMM et al. (1971, Abb. 10). Die Abbildung zeigt die ungefähre Ausrichtung der inneren Isoseismen nach den bedingenden tektonischen Strukturen.

	Obdach 1	Obdach 2
Korndichte (g/cm^3)	2,61	2,72
Dichte des feuchten Bodens (g/cm^3)	1,59	1,95
Dichte des trockenen Bodens (g/cm^3)	1,03	1,53
Porenanteil (%)	61,00	44,00
Porenzahl	1,54	0,78
Wassergehalt (%)	54,00	28,00
Sättigungsgrad (I, %)	92,00	97,00
Durchlässigkeit triaxial (m/sec)	$9,2 \cdot 10^{-9}$	$8,9 \cdot 10^{-10}$
bei einem hydr. Gefälle	ca. 18,5	ca. 16
Ungleichkörnigkeitszahl	28	
Wirksame Korngröße (mm)	0,0022	

Tab.1: Zusammenstellung der bodenphysikalischen Untersuchungen (Institut für Bodenmechanik, TU Graz)

	Ton	Schluff	Sand	Kies
Obdach 1	9,5 %	49,5 %	37,5 %	3,5 %
Obdach 3	10,0	81,1	8,9	-
Obdach 4	10,5	40,0	44,5	5,0
Obdach 5	12,0	81,2	6,8	-
Obdach 6	12,0	ca. 77		ca. 11

Tab.2: Korngrößenverteilung (Institut für Bodenmechanik, TU Graz, Fa.Technomineral)

	> 1,0 mm	0,5-1	0,2-0,5	0,1-0,2	0,063-0,1	< 0,063 mm
Obdach 3	0,19	0,50	0,47	1,74	6,01	91,08
Obdach 5	0,18	0,27	0,67	2,37	3,18	93,24

Tab.3: Siebanalysen (Fa.Technomineral) (Angaben in %)

	< 10 my	< 2 mg	< 63 my
Obdach 3	52	10	91
Obdach 5	66	12	93
Bezogen auf kleiner 63 my			

Tab.4: Feingranulometrie (Fa.Technomineral) (Angaben in %)

	$\text{H}_2\text{O}/h_{\text{O}}/h = 3,3$	Kalk
Obdach 3	31	3,4 %
Obdach 5	32	2,8 %

Tab.5: Pfefferkornplastizität und Kalkgehalt (Fa.Technomineral)

2.2 Hydrogeologische Verhältnisse in der Umgebung des Standortbereiches

Das Gebiet wies zum Zeitpunkt der Geländebegehung zahlreiche Naßstellen auf. Sie sind im wesentlichen auf die geringe Durchlässigkeit des Untergrundes zurückzuführen. Sie werden durch Drainage zum Lauslingbach entwässert. Die hydrogeologischen Verhältnisse im Untergrund sind zu untersuchen.

2.3. Weitere Untersuchungen

Die Ergebnisse der bisher erfolgten Untersuchungen ergeben noch keinen Ausschließungsgrund. Eine etwaige Erdbebengefährdung wird in der Planung zu berücksichtigen sein. Ein detailliertes Bohrprogramm und geophysikalische Untersuchungen müssen die endgültige geologische und hydrogeologische Eignung des Standortbereiches erweisen.

3. Zusätzlich durchgeführte Arbeiten

08.06.1989 Besprechung bei MWV
10.07.1989 AIV - Befahrung
27.09.1989 Befahrung Deponie-Vorschlag St. Georgen

4. LITERATUR:

TULLMANN, A.: Geologie von Österreich. Band 3. - Deuticke Wien 1986

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Knittelfeld**

Bearb.:
W. Mörth

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und Geologische Übersicht	1
2. Der Raum Kobenz/Hofthal (Nr.13)	3
3. Der Raum Kobenz/Dreispitz (Nr.12)	5
4. Weitere Untersuchungen	5
5. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	6
6. Verwendete Unterlagen	6

1. Einleitung und Geologische Übersicht

Den Kernbereich des Bezirkes Knittelfeld stellen die inneralpinen Tertiärbecken von Fohnsdorfer-Knittelfeld und Seckau dar. Im Norden und Süden schließen daran die Gesteine des kristallinen Grundgebirges an.

Die den nördlichen und westlichen Teil des Bezirkes einnehmenden Seckauer Tauern bestehen überwiegend aus Granitgneisen, die teilweise von Paragneisen umhüllt sind. Das Landschaftsbild wird weithin von Hochgebirgsformen geprägt. Mächtige Berge mit Glatthängen, die oft eine bedeutende Blockschotterauflage besitzen, stufenförmig angeordnete Karböden, die mit Moränen und fossilen Blockgletschern ausgestattet sind, sowie teilweise scharfe Grate sind charakteristisch. Im Süden werden die Seckauer Tauern von alpidischen Bruchlinien begrenzt.

Südlich und westlich des Seckauer Beckens, das in seiner Anlage an eine West-Ost-verlaufende Störungszone gebunden ist, erstreckt sich die Gaaler Schuppenzone, eine regional ausgedehnte Bewegungszone, die in ihrem Gesteinsinhalt - Paragneise und Bündertamphibolite - aber den Gesteinen der Gleinalpe entspricht. Innerhalb der stark in Linien aufgelösten Schuppenzone treten aber auch Gesteine der südlichen Randzone der Seckauer Masse und Gesteine der Wölzer Glimmerschiefergruppe auf. Die Gesteine der Gaaler Schuppenzone bauen das bewaldete Mittelgebirge des Flatschauber Zuges, der das Seckauer Becken im Süden begrenzt, auf.

Südlich des Fohnsdorfer-Knittelfelder Tertiärbeckens schließen die kristallinen Gesteine der Gleinalpe an, wobei von NW nach SE zonenweise zuerst Paragneise, dann Amphibolite und schließlich Glimmerschiefer überwiegen. An der Ostgrenze des Bezirkes liegt an der Basis der Amphibolite der linsenförmige Serpentinikörper von Krauthaus.

Im Bereich der Mur-Mürz-Furche (Nörische Senke) kam es im Jungtertiär zu bedeutenden Senkungsvorgängen und damit verbundenen Beckenbildungen, sodaß Sedimente von teilweise großer Mächtigkeit zur Ablagerung gelangen konnten.

Das flächenmäßig größte Tertiärbecken der Nörischen Senke ist das Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken, dessen Ostteil im Bezirk Knittelfeld liegt. Die jungtertiäre Füllung dieses bis zu 2100 m tiefen Beckens besteht aus Mergeln, Sandsteinen und Tonen, sowie aus Blockschottern. Letztere bildeten sich als Folge einer bedeutenden Heraushebung des Grundgebirges.

Die jungtertiären Lockergesteine treten nur in den nördlichen und südlichen Randbereichen des Beckens in größerer Ausdehnung an die Oberfläche, wo sie sanfte Formen mit Riedeln, im Bereich der Blockschotter auch steilere, von Kerbtälern zerschaltene Hänge bilden. Im Mittelteil des Beckens sind sie von eiszeitlichen Ablagerungen bedeckt.

Das Landschaftsbild des Fohnsdorfer-Knittelfelder-Beckens wird stark von der eiszeitlichen Terrassenlandschaft der Mur bestimmt. Gönz- bis Mindelzeitliche Terrassenablagerungen liegen im Bereich der Ausmündung der Ingering in das Murtal als Reste eines mächtigen, später zerschnittenen Schotterkegels vor. Die Schotterakkumulationen werden von braunen, maximal 12 bis 14 m mächtigen Lehmen bedeckt.

Die großflächig in Erscheinung tretenden würzeitlichen Niederterrassen können in zwei bis drei, in verschiedener Höhe über dem heutigen Talboden der Mur gelegene Teilfluren untergliedert werden. Die Anschüttung erfolgte nicht nur durch die Mur, im Ostteil des Beckens ist auch der Schwemmfächer der Ingering am Aufbau beteiligt. Im Raum Knittelfeld beträgt die Schottermächtigkeit maximal 20 m, über den Schottern der Hauptterrasserrasse liegen teilweise Lehme von maximal 1,5 m Mächtigkeit.

Die Sedimente des Seckauer Beckens, das im Osten mit dem Fohnsdorfer-Knittelfelder Becken verbunden ist, zeigen eine ähnliche Gliederung. Infolge der geringeren Absenkungsrate während der Sedimentation liegt die Tertärmächtigkeit bei maximal 1000 m. Verbreitet werden diese Sedimente von großen, oft zerschnittenen kaltzeitlichen Schwemmkügeln überlagert. Das Gesamterscheinungsbild der Landschaft mit ihren sanften Formen bleibt aber erhalten.

Für die Suche nach potentiellen Eignungszonen für Deponiestandorte kommen in erster Linie folgende geologische Einheiten in Betracht:

1) Die tertiären kohleführenden Beckenfüllungen des Fohnsdorf-Knittelfelder Beckens und des Seckauer Beckens:

Es handelt sich dabei vorwiegend um tonig/mergelige Sedimente, die mit Sandsteinen gemeinsam auftreten. Für weitergehende Untersuchungen in potentiellen Eignungszonen wird besonderes Augenmerk auf die Verbreitung und die Durchlässigkeit der Sandsteine zu richten sein.

2) Die quartären Deckenschotter der Gönz-Mindel Eiszeiten

sind als mehrere Meter mächtige Schotterkörper ausgebildet und besitzen eine Lehmbedeckung von teilweise 12 bis 14 m Mächtigkeit. Diese Lehmdecke kann durch nachträgliche Erosion in ihrer Mächtigkeit allerdings stark herabgemindert sein.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die angegebenen Mächtigkeiten für die Lehmdecke bei den Deckschottern nur Richtwerte darstellen und sicherlich lokal stark schwanken können. In einem

weiteren Untersuchungsschritt nach potentiellen Eignungszonen für Deponiestandorte wird der möglichst exakten Bestimmung der Mächtigkeit der Lehmdecken über den Schottern höchste Bedeutung zukommen.

Im Zuge der geologischen Erstauswahl wurden im Bezirk Knittelfeld 16 potentielle Eignungszonen aus geologischer Sicht ausgeschieden. Von diesen 16 Eignungszonen wurden in einer raumplanerischen Vorauswahl 12 Eignungszonen eliminiert, die den raumplanerischen Kriterien nicht entsprachen. Die verbleibenden 4 Eignungszonen wurden durch eine geologische und raumplanerische Vorauswahl auf 2 bedingt geeignete Bereiche reduziert (vgl. Abb.1).

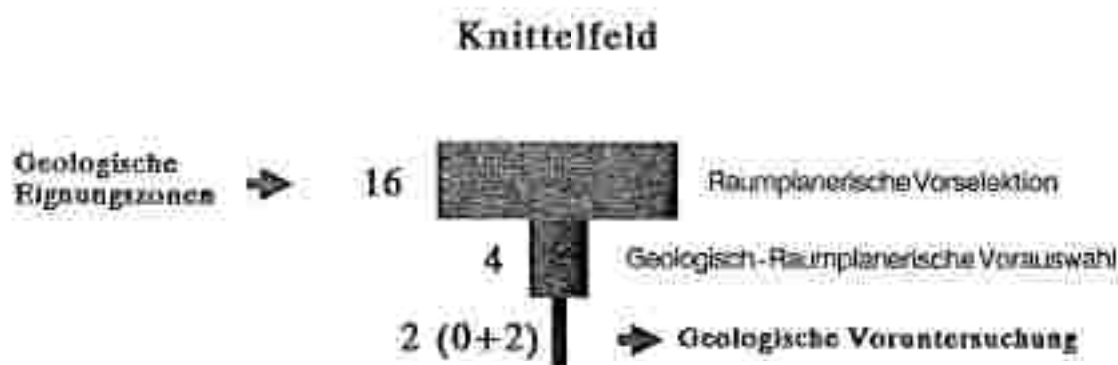


Abb. 1: Abnahme der Zahl von Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung.

Die beiden verbliebenen, bedingt geeigneten Bereiche sind:

Kobenz/Hofal (Nr. 13) und

Kobenz/Dreispitz (Nr. 12)

Da bisher keine geologischen Voruntersuchungen durchgeführt werden konnten beziehen sich die Aussagen über die Eignung der beiden Bereiche in erster Linie auf raumplanerische Kriterien.

2. Der Raum Kobenz/Hofal (Nr. 13)

Der gegenständliche Bereich liegt südwestlich des Kobenzbaches auf einem flach zum Kobenzbach geneigten Areal, das in weiterer Folge einen steilen Abfall zum Kobenzbach bildet (vgl. Abb.2).

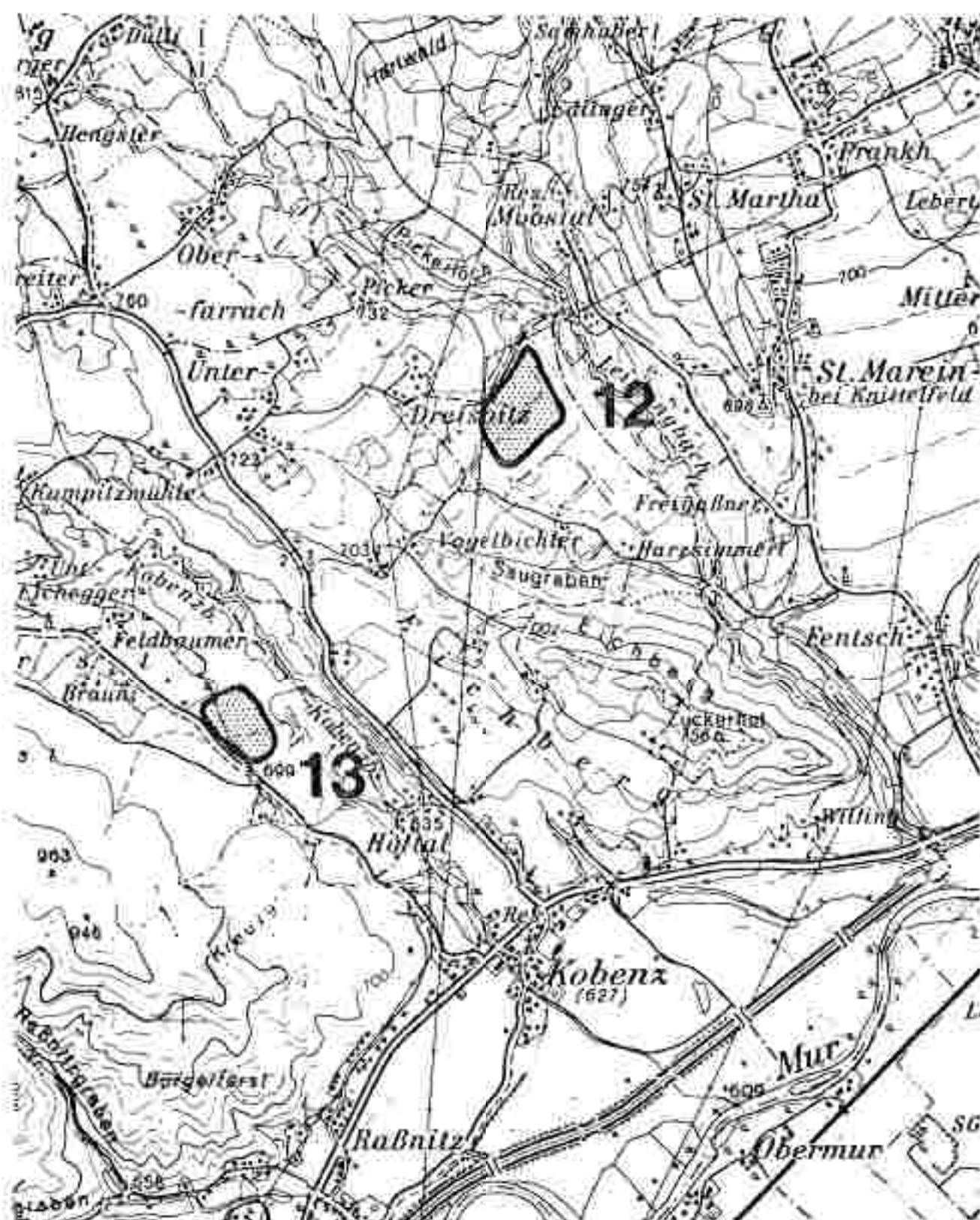


Abb. 2: Die geographische Lage der beiden verbliebenen, bedingt geeigneten Standortbereiche Kobenz/Hofal (Nr.13) und Kobenz/Dreispitz (Nr.12); Ausschnitt ÖK 25V Blätter 131 (Kalwang), 132 (Trafaloch), 161 (Knittelfeld), 162 (Köflach).

Der Untergrund besteht, soweit derzeit bekannt, einerseits aus quartären Terrassensedimenten mit Lehmauflage, andererseits aus tertiären Sedimenten, die vorwiegend aus Tonen und Tonmergeln

bestehen dürften. Der in Frage kommende Bereich ist von mehreren Gräben durchzogen, an deren Flanken z.T. erkennbar ist, daß die Lehmauflage der Terrasse bereichsweise recht geringmächtig ist (teilweise weniger als 1m).

Aufgrund der morphologischen Situation des Standortbereiches ist im Nahbereich des Abfalls zum Kobenzbach verstärkt mit der Gefahr von Hanginstabilitäten zu rechnen. Deshalb werden mit einer eventuellen zukünftigen Restedeponie Sicherheitsabstände einzuhalten sein. An dieser Stelle sei als Hinweis festgehalten, daß im Zuge weiterer Untersuchungen auch der Bereich südwestlich der Verbindungsstraße Neuhofer - Kobenz in die Betrachtung einbezogen werden sollte, da zumindest die morphologischen Gegebenheiten in diesem Raum vielversprechend erscheinen.

Bezüglich der hydrogeologischen Verhältnisse kann derzeit nur festgehalten werden, daß im Umfeld des Standortbereiches einzelne kleinere Gerinne und lokal Staunässe zu beobachten sind. Weitere Aufschlüsse über die hydrogeologische Situation werden zukünftige Untersuchungen zu bringen haben.

3. Der Raum Kobenz/Dreispiß (Nr.12)

Der Standortbereich Kobenz/Dreispiß liegt auf einer flach geneigten Lehm- zwischen dem Saugrahen und dem Leisinggraben.

Der geologische Untergrund in diesem Bereich besteht, soweit derzeit bekannt, aus einer quartären Terrasse mit Lehmauflage über deren Mächtigkeit derzeit keine Aussagen gemacht werden können.

Bezüglich der hydrogeologischen Verhältnisse ist festzuhalten, daß lokal Staunässe zu beobachten ist, die teilweise durch Drainagegräben entwässert wird.

4. Weitere Untersuchungen

Für die beiden verbliebenen, bedingt geeigneten Standortbereiche im Bezirk Knittelfeld werden als nächster Schritt folgende Untersuchungen durchzuführen sein:

- Geologisch/hydrogeologische Kartierung
- Seichte Bodenaufschlüsse
- ggf. geoelektrische Untersuchungen

5. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Thema	Ort
29.09.1988	GW-Sitzung; Besprechung	Stadtrat Knittelfeld
04.04.1989	GW-Sitzung; Präsentation Erstauswahl	Stadtrat Knittelfeld
10.07.1988	Begehung mit den zuständigen Fachstellen: BGR	Selbstd. Bezirk
08.11.1989	GW-Sitzung; Präsentation Definitivbericht	Stadtrat Knittelfeld

6. Verwendete Unterlagen

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen.- 86 S.- Wien 1988

GRÄF, W. et al.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Rohstoffsicherungskarte Oberes Murtal, Teil I.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 196 S.- Graz 1985

GRÄF, W. et al.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Rohstoffsicherungskarte Oberes Murtal, Teil II.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 175 S.- Graz 1987

MÖRTH, W.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Knittelfeld.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 5 S., 2 Abb.- Graz 1988.

RESCH, R. & MÖRTH, W.: Vorauswahl Deponiestandortbereiche Bezirk Knittelfeld.- Univ. Bericht Projektgruppe Regionalentwicklung u. Raumordnung und Forschungsges. Joanneum, 26 S.- Graz 1989

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Leoben**

Bearb.:
G. Hübel

Graz, Nov. 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Grif**

1. Einleitung und geologischer Überblick	1
2. Der Raum Mätschendorf	1
2.1. Geologisch-morphologischer Überblick	1
2.2. Geologische und geotechnische Verhältnisse	1
2.3. Hydrogeologische Verhältnisse	4
2.4. Weitere Untersuchungen	4
3. Zusätzlich durchgeführte Arbeiten	4
4. Literatur	4

1. Einleitung und Geologischer Überblick

Das vortertiäre Grundgebirge im Bezirk Leoben wird im S-Teil von kristallinen Gesteinen, nördlich des Liesing- bzw. des Murtales von den Gesteinen der Grauwackenzone und im äußersten N von mesozoischen Kalken gebildet.

Der Hauptkamm der im SW-Teil gelegenen Seckauer Tauern besteht im wesentlichen aus paläozoischen Granitgneisen. Die Gipfelhöhen nehmen allgemein von W nach O ab, sodaß ein Übergang von über der Waldgrenze liegenden Hochgebirgsformen mit weiten, von Moränen und Blockfeldern erfüllten Karmulden zu bewaldetem Mittelgebirge gegeben ist. Die im N den Hauptkamm begleitenden, stärker bewaldeten und durch Kerbtäler gegliederten Vorberge werden überwiegend von permotriadischen Sedimentgesteinen aufgebaut, die die kristalline Basis überlagern. Schiefer mit mächtigen Konglomerathorizonten und Serpitz Quarzite sind für diese Folge charakteristisch.

Die Hauptgesteine der südlich des Murtales anschließenden Gleinalpenkuges sind Paragneise und Bänderamphibolite, an deren Basis der Serpentin von Kraubath, eine in langgestreckter Linsenform auftretende Ultramafitmase, liegt. Lange, bewaldete Kämme und einige Kerbtäler prägen das Landschaftsbild. Für die Talanlage sind W-O-verlaufende Störungen bedeutend, an die mehrere Talweitungen und kleinere Becken gebunden sind.

Von den kristallinen Gesteinen und ihrer permotriadischen Überlagerung durch eine tektonische Grenze getrennt, folgen im N die Gesteine der Grauwackenzone, die im Bezirk Leoben auch Hochgebirgsformen bilden.

Der Gesteinsbestand der durch einen komplizierten Internbau geprägten Grauwackenzone reicht von tonig-sandigen Sedimenten und Kalken bis zu basischen und sauren Eruptiva.

Einige Schollen mit Glimmerschiefern, Marmoren und Grüngesteinen werden als primäre Basis der vom Ordovizium bis in das Perm reichenden Schichtfolge gedeutet. Von besonderer Bedeutung sind die in das Devon eingestuftten mächtigen Karbonatablagerungen, die das Hochgebirge der Eisenerzer Alpen aufbauen.

Lange, felsige Grate mit hohen steilen Flanken, kleine Plateaus mit typischen Karstformen, Kare und Moränenlandschaften, die auf die eiszeitlichen Gletscher zurückgehen, sind kennzeichnend. An diese Kalke sind örtlich sideritische Eisenerze gebunden, die in zahlreichen Abbauen gewonnen wurden, von denen heute jedoch nur mehr der Erzberg in Betrieb ist.

Sanftere, eher mittelgebirgsartige Formen bilden die Schiefer, Phyllite und Porphyroide der Grauwackenzone. Die Landschaft reicht im N bis in das Gebiet des Radmertals.

Die Täler sind allgemein durch einen Wechsel von geräumigen Abschnitten in den Schiefern und den in Kalken gelegenen Engtalbereichen charakterisiert.

Die Basis der mesozoischen Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen wird von den Werfener Schichten gebildet, die im wesentlichen aus Schiefern und Sandsteinen bestehen und die bewaldeten Mittelgebirgsformen im Bereich der Talweitung von Eisenerz hervorrufen.

In scharfem Kontrast dazu stehen die verkarsteten Hochgebirgsformen der Nördlichen Kalkalpen, die durch hohe Wandbildungen hervorstechen. Im Bezirk Leoben liegt der westliche Teil des Hochschwab-Plateaus, das Kaisereck-Massiv sowie die Berge im untersten Abschnitt der Gesäuse Schlucht. Sie werden überwiegend von triadischen Riffkalen aufgebaut.

Das kleine Talbecken von Hieflau wird durch kaltzeitliche Schotterterrassen geprägt. Von hier nach O zieht ein Streifen tertiärer Sedimente, die durch deutlich sanftere Geländeformen in Erscheinung treten.

Die Haupttäler des Bezirks, das Murtal und das Liesingtal, sind durchwegs Sohlentäler, die durch einen Wechsel von Engen und Weitungen charakterisiert sind. Der breite Abschnitt des Murtals zwischen Kraubath und St. Michael ist durch das Fehlen von eigentlichen eiszeitlichen Murterrassen gekennzeichnet, größere Flächen werden aber von Schwemmkegeln an der Einmündung der Seitentäler eingenommen. Der mit einer 15 - 25 m hohen Terrassenkante zur Muraus abfallende Schwemmkegel der Liesing bei St. Michael ist eine jungeszeitliche Bildung. Bei Schladnitzdorf und östlich von Leoben erheben sich vor allem auf der südlichen Talseite durchgehende Terrassen.

Im Liesingtal fehlen kaltzeitliche Terrassenbildungen weitgehend, verschieden alte Schwemmkegel am Ausgang der Seitentäler sind ein Kennzeichen des Tales, ebenso wie die abschnittsweise große Breite des Aulereichs.

Weitere Tertiärvorkommen - Konglomerate, Sandsteine und Tonmergel - findet man im Becken von Trofaiach und entlang der Mur-Mürz-Furche. Diese Tertiärvorkommen sind durch das Auftreten von Kohleflözen charakterisiert, die teilweise auch abgebaut wurden. Das an eine W-O verlaufende Störungszone (Trofaiacher Linie) gebundene Trofaiacher Becken zeigt sanftwelliges Gelände, teilweise von kaltzeitlichen Schwemmkegeln überdeckt, und weite Terrassenflächen, die von den Höhen aufgeschüttet bzw. wieder zerschnitten wurden und wichtige Siedlungsträger sind. Das Trofaiacher Becken ist im geologischen Sinne eine asymmetrisch mit tertiären Sedimenten gefüllte Mulde.

Die Basis der Ablagerungen bilden braun bis rötlich gefärbte, feinkörnige Konglomerate und braune Sandsteine und Mergel (GRUTERBRÜCK 1980). In der Bohrung A5 (im Laintal), die bei 554,6 m Tiefe das Grundgebirge nicht erreichte, konnten 2 Tuffhorizonte nachgewiesen werden.

Eine Kohlenführung tritt in verschiedenen stratigraphischen Niveaus der Beckenfüllung auf. Neben Kohlienschmitzen im tieferen Anteil der Schichtfolge - im Laintal vor allem in einer Tiefe um 270 m erhöht - ist in den Hangendschichten ein Flöz von örtlich stark wechselnder Mächtigkeit eingelagert, das wiederholt beschürft wurde (GRUTERBRÜCK 1980). Die Bohrung I südlich von Gimplach erreichte das phyllitische Grundgebirge in 515 m Tiefe, ohne auf Kohle zu stoßen (WEBER, F. 1979). Nach WINKLER-HERMADEN 1951 stellen sich über der kohlenführenden Serie Grobschotter (Hangendschotter) ein, die reichlich mesozoische Gerölle führen. Erosionsrelikte dieser transgressiv auflagernden Hangendschotter finden sich auf dem Kalkplateau des Jesuiterwaldes südöstlich von Trofaiach und stellen die Verbindung zu den Hangendschottern des Miozäns von Leoben her.

Gegen das Hangende dominieren in zunehmendem Maße tonige Sande, graue Sandsteine Mergel und Tone.

Altersmäßig wird die - Gesteinen der Grauwackenzone transgressiv auflagernde - Beckenfüllung des Trofaiacher Beckens mit der von Leoben-Seegraben verglichen

und in das Karpat bzw. untere Baden eingestuft (WEBER, L. und WEISS, A. 1983). Auf Grund dieser vor allem im S-Teil des Trofaiacher Beckens obertags anstehenden Lehme und tonigen Sande wurden diese Bereiche in die Vorauswahl einbezogen.

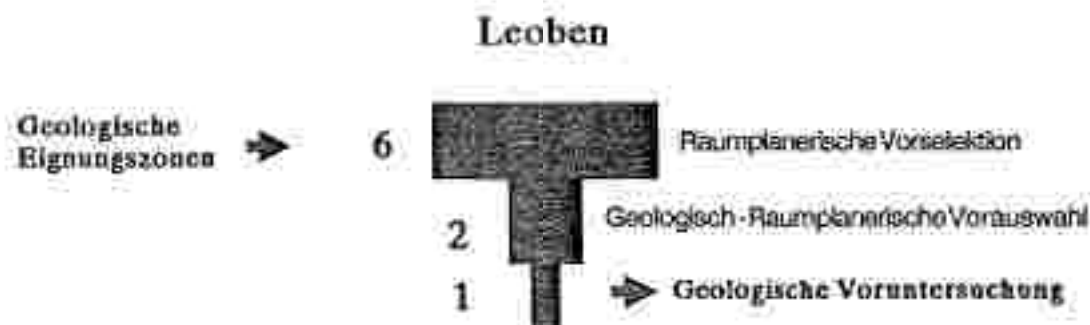


Abb. 1: Abnahme der Zahl an Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Untersuchungsphasen.

2. Der Raum Mötschendorf, Gemeinde Kamern i.L.

2.1 Geologisch-morphologischer Überblick

Der Standortbereich befindet sich am S-Rand des Trofaiacher Beckens. Es handelt sich um eine mit Wald bestandene, leicht gegen Nord abfallende Fläche, welche im Westen und Norden durch einen Bach begrenzt wird, der südlich von Köling in den Veitscherbach einmündet, welcher seinerseits die Ostgrenze bildet. Der Südrand ist durch die phyllitischen Gesteine des Tannkogels gegeben.

In geologischer Hinsicht gehört dieser Bereich dem südlichen Rand des Trofaiacher Terränbeckens zum Grundgebirge an. Nach einer zusammenfassenden Beschreibung von L. WEBER und A. WEISS (1983) werden die tiefen Anteile der Beckenfüllung von Konglomeraten gebildet, welche gegen das Hangende in tonige, sandige und mergelige Sedimente übergehen. In diese Schichtfolge sind mehrere kohlenführende Horizonte eingeschaltet.

Bohrungen, welche im Zuge der Bundesstraßenumfahrung von Trofaiach abgeteuft worden, zeigen teilweise einige Meter lehmigen Kies oder Lehm.

2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse

Der Untersuchungsraum ist sehr schlecht aufgeschlossen, an der Oberfläche stehen Schluffe und Tone mit wechselnd starken Anteilen an Kiesen und Steinen an. Das Areal wurde im Zuge einer Übersichtsprospektion auf Ziegeleitone in 1986 (Projekt P76/86; R. GRATZER: Übersichtsprospektion auf Ziegeleitone im Raum Leoben-Ilzboch. - Abschlußbericht VALL, Leoben 1986) beprobt. Die Kornverteilungsanalysen der Proben aus dem hier relevanten Bereich weisen demnach für den Feinbereich (<0,063 mm) Werte zwischen 41% und 77% auf. Wenn diese Beprobung für die vorliegende Problematik auch nicht unbedingt signifikant ist, erlaubt sie dennoch eine erste Abschätzung hinsichtlich des Durchlässigkeitsverhaltens des Bodens. Fläche wenig ausgedehnte Hangrutschungen, die zur Zeit vom Raumzustand beherrscht werden, zeigen, daß die Stabilität des Bodens nicht optimal ist.



2.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Wasseraustritte und Staunässe sind im Arbeitsgebiet häufig anzutreffen (Beilage). Es handelt sich um kleine, ungefaßte, Wasseraustritte, deren Schüttung im Zeitpunkt der Aufnahme nicht meßbar war ($<0,02 \text{ l/sec}$).

Zwei Gerinne, deren Ursprung im Bereich Tannkogel liegt, durchziehen das Gebiet. Die Wasserführung ist gering (bis max. 3 l/sec zur Zeit der Messung).

2.4. Weitere Untersuchungen

In der Folge müssen Bohrungen, Bodenproben, gegebenenfalls geophysikalische Untersuchungen die endgültige geologische und hydrogeologische Eignung des Standortbereiches erweisen.

3. Zusätzlich durchgeführte Arbeiten

12. 7.1989 Begehung mit Fachabteilung; AIV

10.10.1989 Vorstellung MWV Leoben

4. Literatur

- GEUTERBUCK, E.: Übersicht über die kohleführenden und kohlehaltigen Tertiärgebiete der Steiermark.- Ber., Leoben 1980
- WEBER, F., METZ, K. et al.: Jahresbericht 1977 über die geophysikalischen Messungen in den Niederen Tauern, Eisenerzer- und Ennstaler Alpen.- Geol. Tiefbau Ostalpen, 7, Wien 1979
- WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen.-Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Wien 1983
- WINKLER - HERMANN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär.- in: Schaffer, Geologie von Österreich, Wien (Deuticke) 1951

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Leibnitz**

Bearb.:
Th. Untersweg

Graz, Juni 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Gräf

INHALT

1. Einleitung und geologischer Überblick	1
2. Der Raum Weltendorf (Nr.1)	4
3. Die Bereiche Tannenriegel (Nr.8), Sajach Süd (Nr.12) und Letternsdorf West (Nr.13)	5
4. Bereich Wagendorfer Wald (Nr.15)	7
Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	8
5. Verwendete Literatur	8

1. Einleitung und geologischer Überblick

Die vorliegende Arbeit stützt sich weitgehend auf vorhandene geologische Kartierungen, Bohrprofilbeschreibungen und Darstellungen in der geologischen Literatur. Teilweise konnten die Ergebnisse bodenkundlicher Untersuchungen (Österreichische Bodenkartierung) für eine Differenzierung in geeignete und bedingt geeignete Areale herangezogen werden. Zusätzlich zu den vorhandenen Daten, die größtenteils in der Naturraumpotentialbearbeitung des Bezirkes Leibnitz (1982) zusammengefaßt vorliegen, wurden an ausgewählten Standorten Geländebegehungen durchgeführt.

Der Großteil der Fläche des Bezirkes Leibnitz wird von jungtertiären und quartären Ablagerungen eingenommen. Nur im Sausalgebiet bzw. im Remschnigg-Pöfbruck-Gebiet treten ältere Gesteine des Paläozoikums bzw. des Korallkristallins an die Oberfläche. Im Sausal sind es vor allem phyllitisch überprägte Tonschiefer und Quarz-Schiefer-Phyllite. Ähnliche Gesteine treten im Remschnigg und am Pöfbruck auf, wo sie den Korallgesteinen ähnlichen Glimmerschiefern und Amphiboliten aufliegen.

Die tertiären Sedimente bilden eine mächtige Folge von Blockschutt, Konglomeraten, Schottern, Sanden, Schluffen und Tonen in reger Wechsellagerung, die regional starke Differenzierungen aufweisen und daher auch in hydrogeologischer Hinsicht kleinräumig unterschiedliche Verhältnisse bedingen.

Hervorzuheben sind die Leithakalkbildungen, die bei Wildon, im Sausalgebiet und bei Retznei-Ehrenhausen größere Flächen einnehmen. Sie neigen zur Verkarstung und nehmen daher eine hydrogeologische Sonderstellung ein. Vulkanische Gesteine sind in basaltähnlicher Ausbildung nur in Weitendorf aufgeschlossen. Die ordgeschichtlich jüngsten Sedimente stellen die Lockergesteinsablagerungen des Quartär dar. An der Wende vom Jungtertiär zum Pleistozän (Eiszeitalter) kam es durch die Umstellung der klimatischen Verhältnisse zum Einschnitten der Flüsse, wobei der Wechsel von Kalt- und Warmzeiten im Vorland zur Bildung der pleistozänen Terrassenlandschaft führte. Dabei wurden in den Kaltzeiten ausgedehnte Schottersohlen aufgeschüttet, die beim Abschmelzen der Gletscher im Gebirge zu Beginn der darauffolgenden Warmzeit wieder zerschnitten wurden. Am den breiten Schottertälern der jeweiligen Kälteperioden wurden die Feinausteile ausgeweht und auf den Schottern der vorangegangenen Kaltzeiten bzw. im Hügelland abgelagert. Diese Staublehne trifft man heute in zum Teil mächtigen Resten auf den Terrassenfluren als pseudovergleyte Decklehme an.

Die untersten Stufen dieser Terrassentreppe werden von der letztkaltzeitlichen Niederterrasse (Wärmterrasse) und der die Flüsse begleitenden Auzone eingenommen. Die Niederterrasse, die in den Seitentälern als Terrassenstufe weitgehend fehlt, im Murtal aber bedeutende Flächen einnimmt

(Leibnitzer Feld), weist keine nennenswerte Lehmdecke auf. Sie stellt mit der Auzone den Hauptgrundwasserleiter des Murtales dar.

Für eine Eignung als Deponiestandort aus geologisch-hydrogeologischer Sicht gelten folgende Hauptforderungen:

- der Untergrund soll weitgehend undurchlässig sein, um eine Gefährdung des Grundwassers auszuschließen,
- es sollen geeignete morphologische Verhältnisse herrschen (ebene bzw. flach geneigte Areale) und
- es darf keine Gefahr bestehen, daß Rutschungen oder Sackungen auftreten.

Die erste Forderung wird in verschiedenen Bereichen innerhalb der jungtertiären Schichtfolge erfüllt, wo die weitgehende Undurchlässigkeit durch tonig-schluffige Abfolgen gegeben ist. Infolge der starken Zerschneidung des Tertiär-Hügellandes sind die in Frage kommenden Areale jedoch durchwegs stark hängig und außerdem durch Rutschungen betroffen oder stark gefährdet. Aus diesen Gründen wurden aus rein geologisch-lithologischer Sicht geeignete Areale im jungtertiären Bereich aus der weiteren Beurteilung von vornherein ausgeklammert.

Ebenso wurden alle Flächen innerhalb von Schutz- und Schongebieten trotz ihrer eventuellen geologischen Eignung nicht ausgetrieben.

Alle Hauptforderungen werden jedoch von zwei quartären Terrassensystemen erfüllt, die sowohl im Murtal als auch in den Seitentälern verbreitet sind:

- Schweinsbachwaldterrasse (Präriß)
- Helfrunner Terrasse (Riß)

Beide Terrassensysteme entstammen älteren Kälteperioden des Pleistozäns und werden von einem Schotterkörper (kaltzeitliche fluviale Akkumulation) und einer hangenden, z.T. mächtigen lehmig-schluffigen Feinsedimentdecke (windverfrachtete Staublehne) aufgebaut.

Die Schweinsbachwaldterrasse

Die Schweinsbachwaldterrasse nimmt auf dem Höhenrücken östlich von Ragnitz-Gebersdorf zwischen 320 m und 300 m über Seehöhe große Flächen ein. Der relativ geringmächtige Schotterkörper (3 - 5 m) besteht aus stark verwitterten Schottern und Sanden, wobei Quarze und Gneise neben anderen kristallinen Komponenten vorherrschen; Kalksteine fehlen völlig. Eisen- Mangan-Konzentrationen sind häufig anzutreffen. Eine geschlossene Grundwasserführung ist nicht gegeben. Über den Schottern folgt eine Lehmdecke von unterschiedlicher Mächtigkeit (4 - 12 m) aus Staublehnen (Lehm/Schluff) mit

Pseudogleyhöden, die weitgehend wasserundurchlässig sind. Die Zerschneifung dieser Terrasse ist bereits weit fortgeschritten; dennoch herrscht der flächenhafte Charakter vor. Allerdings ist in der Nähe des Terrassenabfalles mit unterschiedlichen Lehmmächtigkeiten (bis zum völligen Fehlen von Lehmen) zu rechnen. Hier wurden auch Rutschungen beobachtet.

Die Helfbrunner Terrasse

Die Helfbrunner Terrasse ist im Murtalbereich vor allem bei Weitendorf (325 m Seehöhe) und zwischen Gabersdorf und Seibersdorf (270 - 280 m Seehöhe) großflächig verbreitet. An ihrem Aufbau ist wiederum ein 2 - 4 m mächtiger, stark verwitterter, mit Gesteinsleichen und Konkretionsbändern durchsetzter Schotterkörper ohne Kalkanteil und eine vergleyte Staublehmdecke von 3 - 7 m Mächtigkeit beteiligt. Eine geringe Grundwasserführung ist vorhanden. Die Oberfläche der Terrasse ist weitgehend eben; nur die randlichen Abfälle sind teilweise durch Dellen zerlappt.

Auf Grund der wasserstauenden Eigenschaften der schluffigen Staublehme sind die Terrassenflächen großteils bewaldet (Weitendorf, Wagendorfer Wald). Allerdings ergaben bodenkundliche Untersuchungen im landwirtschaftlich genutzten Teil der Flur zwischen Gabersdorf und Seibersdorf nur örtlich vergleyte silikatische Lockersedimentbraunerden über lehmig-schluffigem Sediment. Die typischen Pseudogleys als Anzeiger für extreme Wasserundurchlässigkeit fehlen hier weitgehend.

Die im Murtal großflächig verbreitete Helfbrunner Flur ist auch in den Seitentälern (Laßnitz-, Saggau-, Sulzental) teilweise in bedeutenderen Resten erhalten. Wie aus einigen Aufschlüssen ersichtlich wird, sind die Verhältnisse dort aber nicht immer sehr typisch. Wasserundurchlässige Lehmdecken sind zwar durchwegs vorhanden, die Lehme erreichen aber hinunter zur Mächtigkeiten von 1 - 1,5 m.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die oben gemachten Angaben bezüglich der Mächtigkeiten und dichten Eigenschaften der Lehmdecken sich häufig nur auf wenige Aufschlußpunkte bzw. Bohrungen stützen. Es muß daher immer damit gerechnet werden, daß lokal beträchtliche Abweichungen möglich sind.

Im Zuge der geologischen Erstauswahl wurden im Bezirk Leibnitz 18 mögliche Eignungszonen ausgewiesen. Bei der raumplanerischen und geologischen Vorauswahl wurden davon 12 Zonen eliminiert. Von den verbleibenden 6 Bereichen wurden im Zuge einer weiteren Beurteilung 4 geeignet und 1 bedingt geeigneter Standortbereich ausgewählt (vgl. Abb.1).

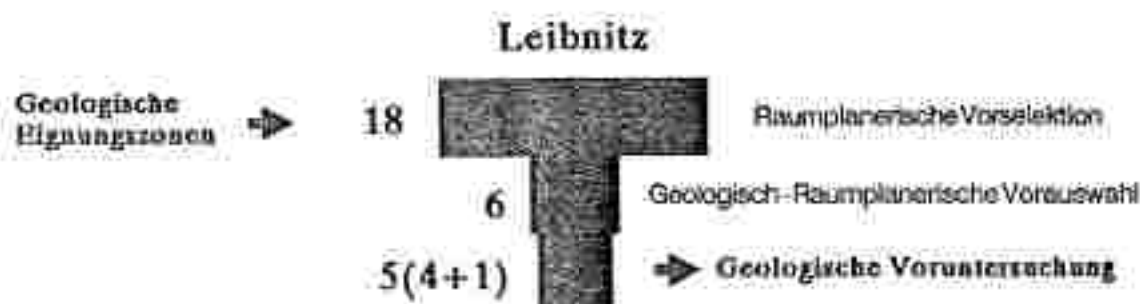


Abb.1: Abnahme der Zahl von Eignungszonen im Zuge der mehrphasigen Untersuchung

Als geeignet wurden eingestuft:

- Weitendorf (Nr.1)
- Tannenriegel (Nr.8)
- Sajach Süd (Nr. 12)
- Leitersdorf West (Nr. 13)

Als bedingt geeignet wurde der Standortbereich

- Wagendorfer Wald (Nr.15) eingestuft.

2. Der Raum Weitendorf (Nr.1)

Der ins Auge gefasste Standortbereich liegt in der Gemeinde Weitendorf nordwestlich der Ortschaft auf einer bewaldeten Terrasse. Diese Terrasse wird genetisch als präwürmzeitliche Schotterablagerung mit auflagernder, wahrscheinlich würmkaltzeitlicher Staublehmdecke angesehen. Sie dürfte dem Hellbrunner Niveau zuzuordnen sein. Die abdichtende Lehmbedeckung dürfte nach Literaturangaben mindestens 3 bis 4 m mächtig sein.

Weitere geologische Voruntersuchungen konnten mangels einer Genehmigung der Grundeigentümer bisher nicht durchgeführt werden.

Als nächster Schritt wären vom Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie Probeschürfungen, eine geologisch-hydrogeologische Detailkartierung und eventuell geoelektrische Untersuchungen durchzuführen.

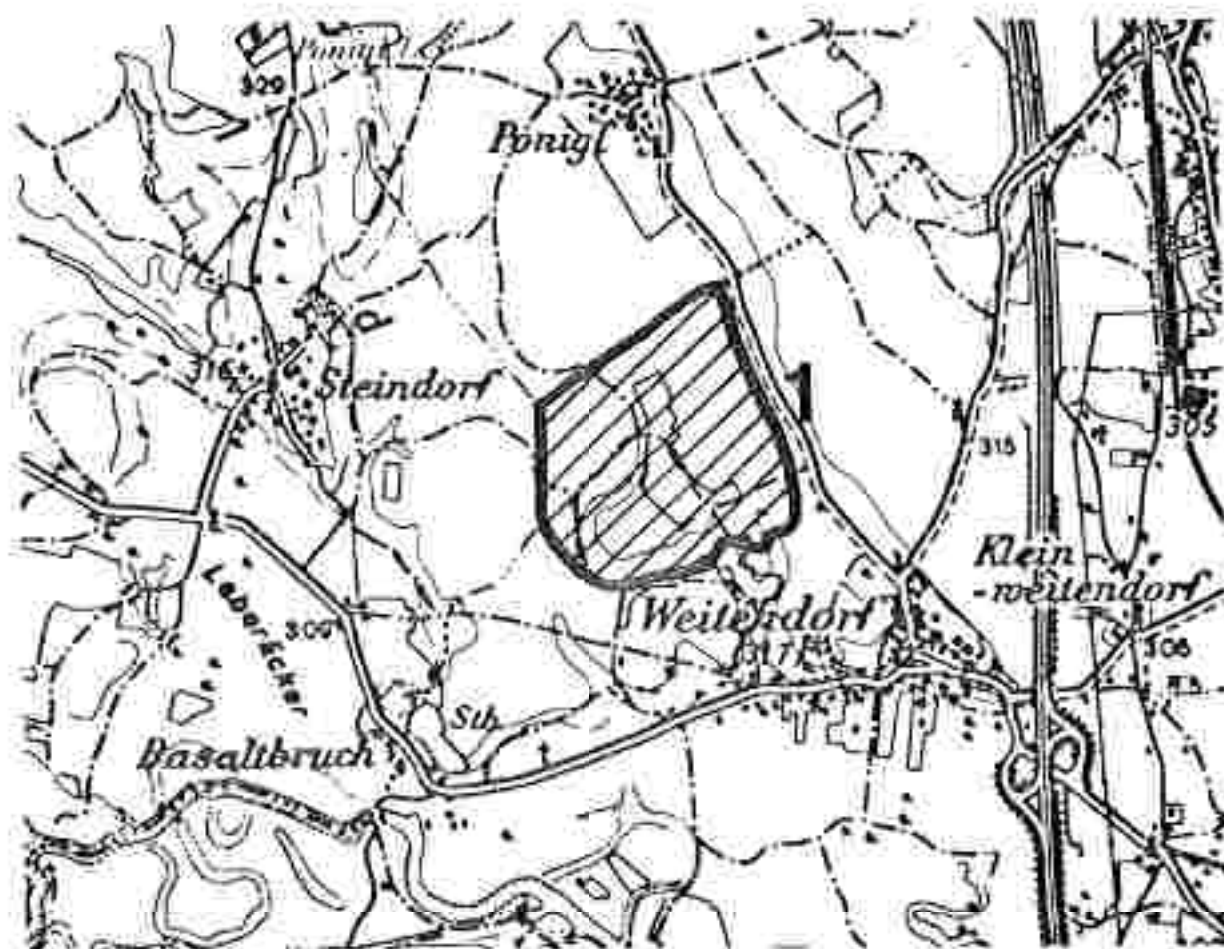


Abb.2: Lage des Standortbereiches Weitendorf (Nr.1), 1:25.000 (Ausschnitt ÖK 25V, Blatt 190 Leibnitz)

3. Die Bereiche Tannenriegel (Nr.8), Sajach Süd (Nr.12) und Leitersdorf West (Nr.13)

Diese drei Standortbereiche werden hier gemeinsam beschrieben, da alle in gleicher geologischer Position liegen und die Kenntnis des geologischen Untergrundes weitgehend der Literatur entnommen ist. Weitere Untersuchungen sind auch hier wegen fehlender Genehmigungen bisher nicht durchgeführt worden. Es werden folgende Gemeinden berührt:

Bereich Tannenriegel: Ragnitz, Hainsdorf, Gabersdorf

Bereich Sajach S: Gabersdorf

Bereich Leitersdorf W: Gabersdorf, Hainsdorf, St.Nikolai o.Dr., St.Veit n.V.

Alle drei Standortbereiche liegen geologisch auf einer höheren eiszeitlichen Terrasse, der sogenannten Schweinsbachwaldterrasse mit geringmächtiger Schotterbasis. Darüber liegen wiederum durchwegs als dicht zu bezeichnende Lehme mit Mächtigkeiten von mindestens 4 bis 5 m. Infolge des

höheren Alters der Terrassenbildungen bzw. ihrer größeren Relieffenergie (höhere Lage über den Talböden) ist die Zerschneidung der Flächen bereits weiter fortgeschritten. Mit Rutschungen und geringeren Lehmmächtigkeiten im Bereich der Terrassenränder bzw. in der Nähe der die Fluren durchziehenden Tächen muß daher gerechnet werden. Die in Betracht kommenden Flächen sind eben bis leicht hügelig.

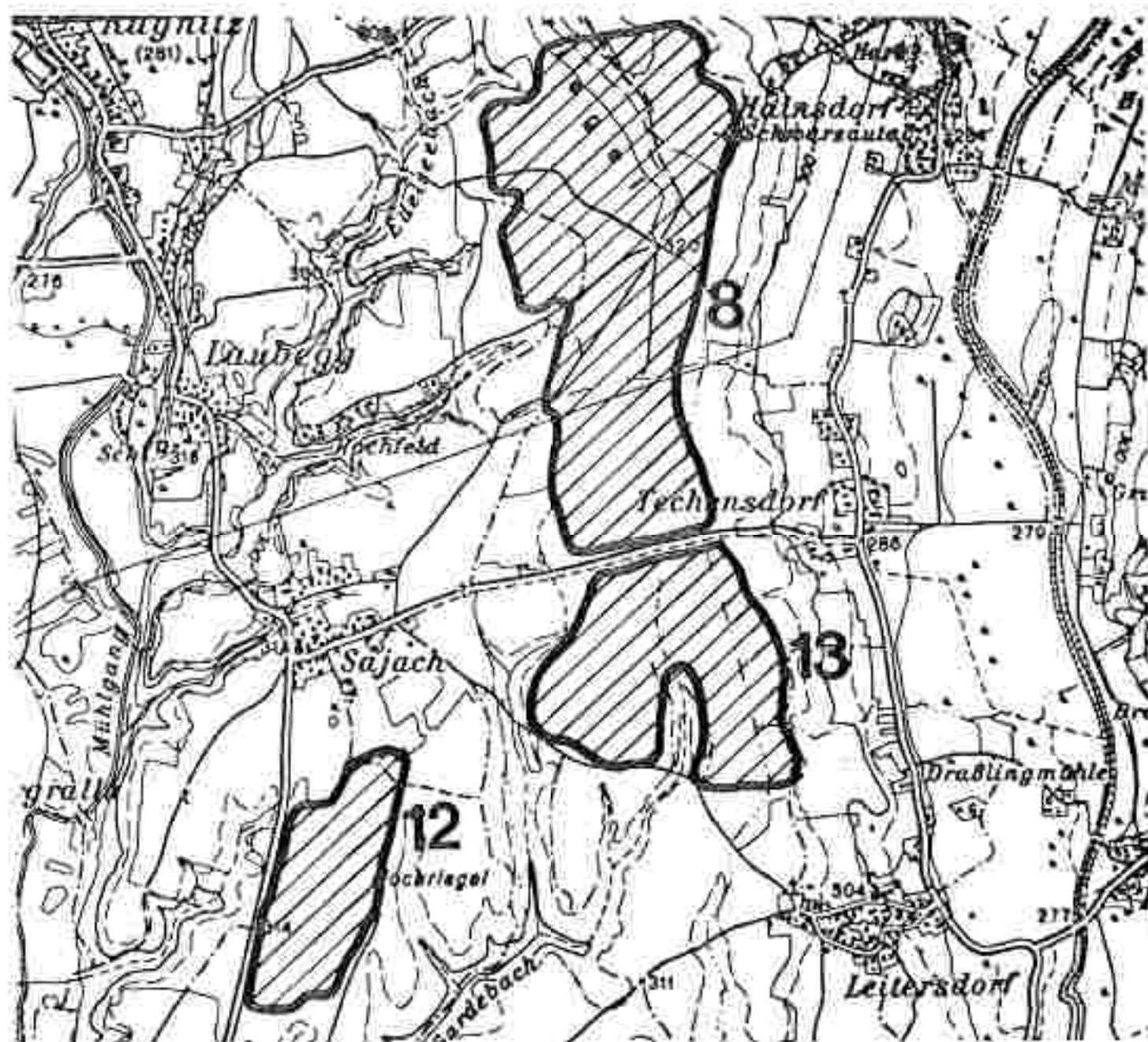


Abb.3: Lage der Standortbereiche Tannenriegel (Nr. 8), Sajach Süd (Nr.12) und Leitersdorf West (Nr. 13), 1:25.000 (Ausschnitt ÖK 25V, Blatt 190 Leibnitz)

4. Bereich Wagendorfer Wald (Nr.15)

Berührt werden die Gemeinden Gabersdorf und St.Veit a.Vogau

Dieser Standortbereich liegt im Bereich der ebenen Helfrunner Terrasse, die von einem geringmächtigen Schotterkörper und einer hangenden Staublehmdicke von mindestens 3 bis 4 m Mächtigkeit aufgebaut wird. Im angrenzenden Bereich südlich bzw. südwestlich des Wagendorfer Waldes ergaben bodenkundliche Untersuchungen teilweise untypische Verhältnisse. Teilweise fehlen die pseudovergleyten Böden als Anzeiger für einen weitgehend dichten Untergrund. Mangels weiterer Untersuchungen wurde im bewaldeten Teil dieser Bereich daher als bedingt geeignet ausgeschieden.

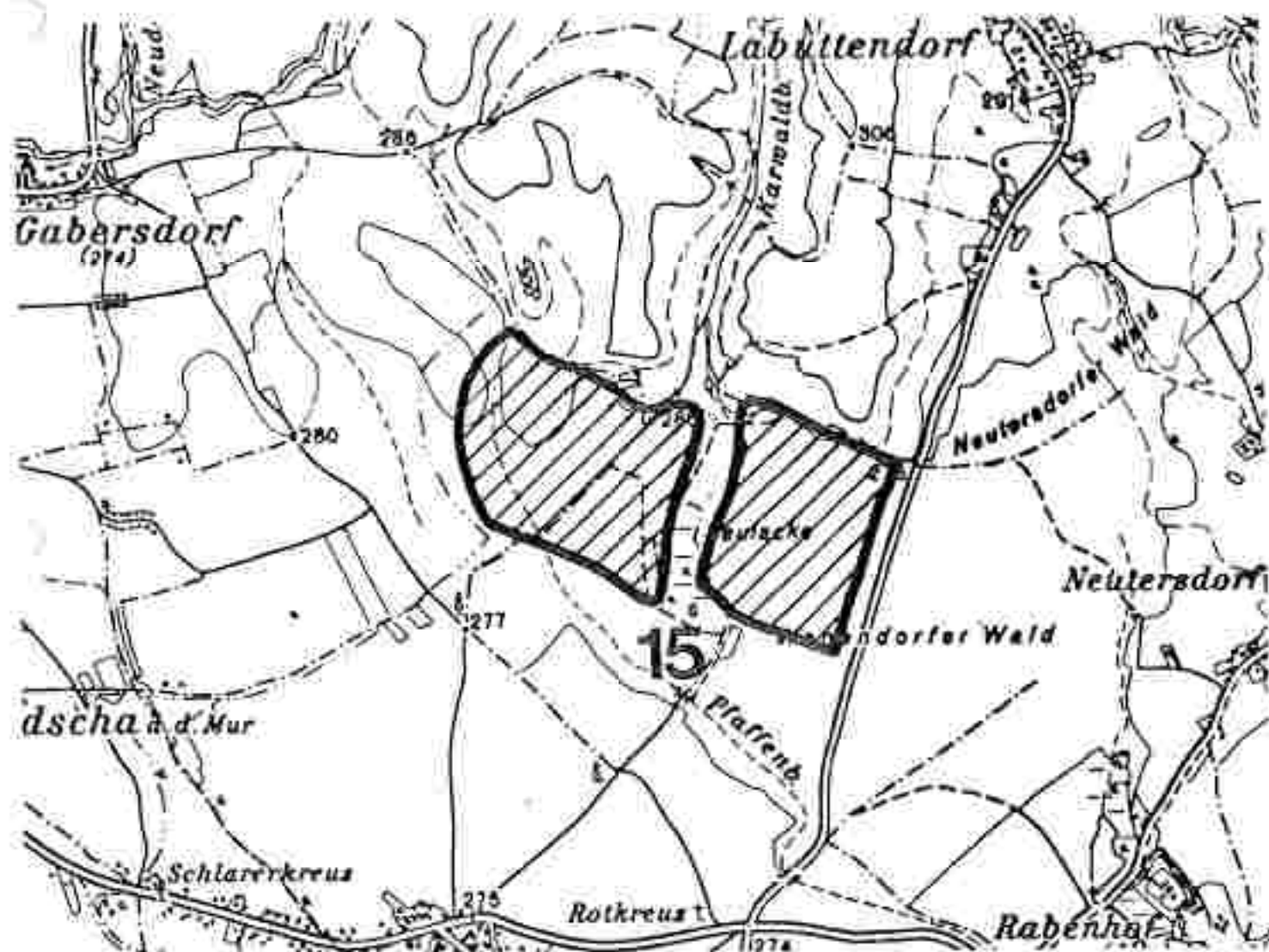


Abb.4: Lage des Standortbereiches Wagendorfer Wald (Nr.15), 1:25.000 (Ausschnitt ÖK 25V, Blatt 190 Leibnitz)

Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
00.02.1989	MV-Sitzung/Präsentation Erstauswahl	Bl-Leibnitz
16.06.1988	Begehung mit Raumplaner	Gelände/Bezirk
13.07.1989	Begehung mit den zuständigen Fachabteilungen (AIV)	Gelände/Bezirk
14.11.1988	MV-Sitzung/Präsentation Zwischenbericht	

5. Verwendete Literatur

- FABIANI, E.: Die Terrassen des Murtales zwischen Wildon und der Staatsgrenze mit Erläuterungen zur geologischen Grundkarte.- Ber.wasserwirtsch.Rahmencpl., 20, 7 - 74, Graz 1971.
- FABIANI, E.: Grundwasseruntersuchungen im "Unteren Murtal".- Ber.wasserwirtsch.Rahmencpl., 39, 5 - 94, Graz 1978.
- LECHNER, P., PAWLICK, R. et al.: Richtlinienentwurf für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen.- TU Wien, 1988.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG: Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich 20 Leibnitz; mit Erläuterungen.- BMLF, Wien 1974.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG: Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich 31 Wildon; mit Erläuterungen.- BMLF, Wien 1976.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG: Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich 116 Arnfels; mit Erläuterungen.- BMLF, Wien 1983.
- PÖSCHL, M., SUETTE, G. & UNTERSWEIG, Th.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Bezirk Leibnitz, geogener Teil.- Univ.Proj.Ber., Graz 1982.
- SUETTE, G. & UNTERSWEIG, Th.: Geologische Karte der Republik Österreich, 208 Mureck.- Geol.B.-A., Wien 1985.
- UNTERSWEIG, Th.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Leibnitz.- Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 9S.- Graz 1988.
- HÖNIG, H. & UNTERSWEIG, Th.: Vorauswahl Deponiestandortbereiche Bezirk Leibnitz.- Univ. Bericht, ZT-Arge Interplan und Forschungsges. Joanneum, 50 S.- Graz 1989.

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Liezen**

Bearb.:
H. Proske

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter : Univ. Prof Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Die Restedeponie der MHA Liezen	4
2.1 Geologischer Überblick	4
2.2 Die hydrogeologischen Verhältnisse	5
2.3 Geologischer Bau des Standortbereiches	6
2.4 Geotechnische Verhältnisse im Standortbereich	7
2.5 Beurteilung und weitere Vorgangsweise	7
3. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	9
4. Beilagenverzeichnis Bezirk Liezen	9
5. Verwendete Literatur	10

1. EINLEITUNG UND GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Im politischen Bezirk Liezen bestehen zwar zwei Müllwirtschaftsverbände, aufgrund der besonderen Standortproblematik in diesem Teil der Steiermark werden die Tätigkeitsbereiche beider Verbände in diesem Abschnitt zusammengefaßt. Der Wirkungsbereich des MWV Schludning umfaßt die Gerichtsbezirke Gröbmung und Schludning sowie die Gemeinde Niederöblarn, der Rest des Bezirkes wird durch den MWV Liezen abgedeckt.

Bedingt durch die geologischen und morphologischen Gegebenheiten im Bezirk Liezen sind geeignete Standorte für Mülldeponien kaum vorhanden.

Der Bereich der Nördlichen Kalkalpen, der den gesamten Nord- und Ostteil des Bezirkes einnimmt, ist für die Deponierung von Müll prinzipiell ungeeignet. Die verkarsteten Karbonatgesteine, die große Hohlräume und unterirdische Wasserwege aufweisen, sind gegen Verunreinigungen besonders anfällig.

Der Kristallinbereich der Niederen Tauern im Süden des Bezirkes fällt schon aufgrund des Fehlens entsprechender topographischer Voraussetzungen für eine Ablagerung von Abfällen aus.

In einer schmalen Zone begleiten Phyllite und ungewandelte Vulkanite das Ennstal im Süden. Sie bauen die bewaldeten und sanfter geformten Vorberge der Niederen Tauern auf. Diese Gesteine weisen zumist eine engständige Schieferung und Klüftung mit geringen Öffnungsweiten auf. Auch die über dem anstehenden Fels vorliegenden Verwitterungsprodukte, die durch einen hohen Feinkornanteil gekennzeichnet sind, bewirken relativ günstige Standortbedingungen für Mülldeponien.

Einzelliche Moränenaablagerungen, die grundsätzlich dichte Standorte bieten können, sind vor allem im Salzkammergut weit verbreitet. Im Mitterndorfer Becken wurden im Verlauf des Gletscherückzuges Seetone abgelagert.

Eine besondere Situation ergibt sich für den Bereich des Talbodens des Ennstales bis zum Gesäuseeingang. Nach der letzten Vereisungsperiode wurden hier bis zu 200 m mächtige Lockergesteine abgelagert. Trotz des Fehlens genauer Untersuchungen über den Wasserhaushalt sind diese Ablagerungen als wichtiges Grundwasserhoffungsgebiet zu betrachten und daher vor Verunreinigungen bestmöglich zu schützen. Aus den Sedimentationsbedingungen folgte eine Wechsellagerung von grundwasserführenden Kiesen und Sanden mit stauenden Tonen. Das Grundwasser der tieferen Horizonte ist aufgrund der Höhenlage der Infiltrationsgebiete im Bereich der Talmitte gespannt. Das seichtfliegende ungespannte Grundwasser ist dagegen wegen des moorigen Charakters der oberflächennahen Talfüllung von untergeordneter Bedeutung. In diesem Abschnitt des Ennstales können daher unter besonderer Beachtung von Grundwasserschutzmaßnahmen geeignete Deponieflächen

vorhanden sein. Die als Diskussionsgrundlage ausgewählten Flächen lagen dort, wo großräumig keine oder nur geringmächtige oberflächennahe Torfvorkommen bestehen. Als Basis für die Auswahl dienten dabei in erster Linie Aufzeichnungen über Bohrungen, die für verschiedene Bauprojekte im Laufe der vergangenen Jahrzehnte niedergebracht wurden.

Selbstverständlich erlauben diese punktförmigen und äußerst unregelmäßig verteilten Aufschlüsse keine flächendeckenden Rückschlüsse auf die oberflächennahe Schichtfolge. Auch erheben die vorhandenen Unterlagen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Kleinere Flächen, die aus geowissenschaftlicher Sicht durchaus ähnliche Bedingungen wie die in der Vorauswahl dargestellten Flächen aufweisen, sind daher sicher vorhanden.

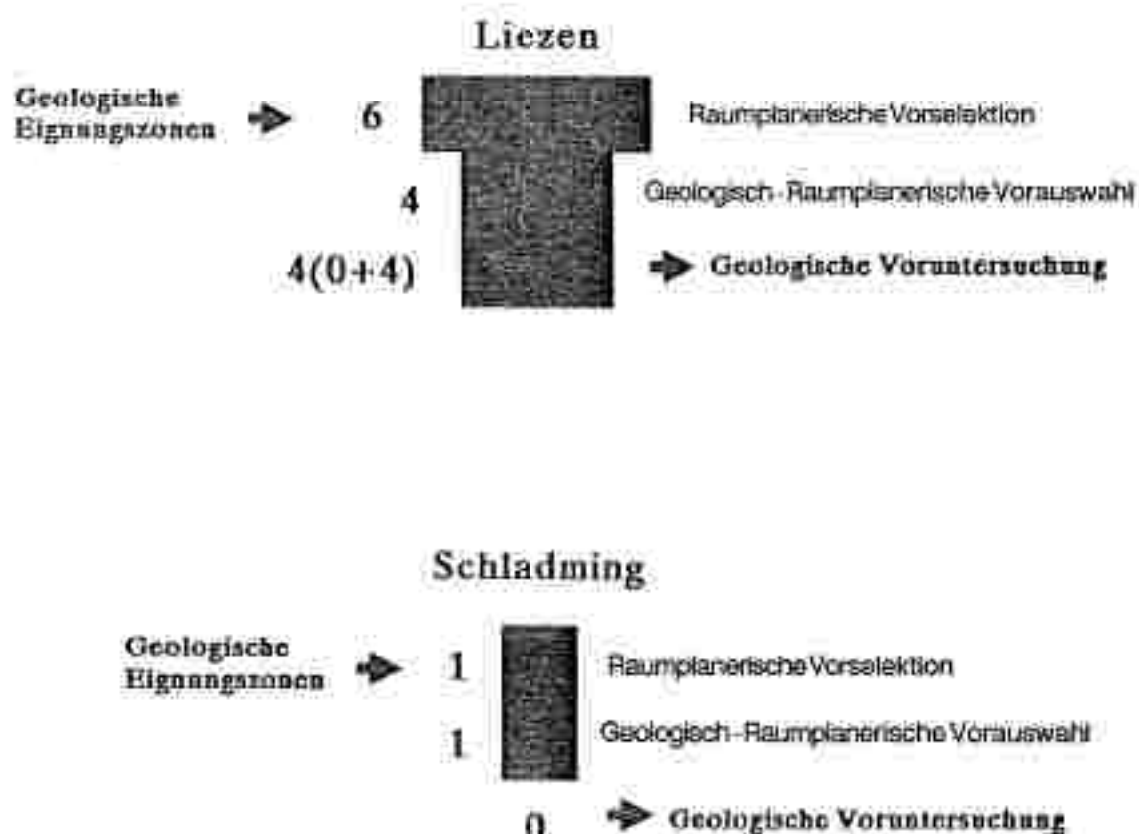


Abb. 1: Abnahme der Zahl von Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

Die geologische Erstauswahl ergab für den Bezirk Liezen sieben potentielle Eignungszonen. Von diesen lagen sechs im Einzugsbereich des Müllwirtschaftsverbandes Liezen und eine im Einzugsbereich des Müllwirtschaftsverbandes Schladming. Drei dieser Eignungszonen, darunter die im Einzugsbereich des MWV Schladming gelegene, entsprachen nicht den raumplanarischen Kriterien. Die verbleibenden vier Bereiche, also als bedingt geeignet eingestuft, sollten einer geologischen Voruntersuchung unterzogen werden. Drei Standortbereiche liegen am Mitterberg bei Liezen, der von Phylliten aufgebaut ist. Um den Talbodenbereich des Ennstales nicht völlig aus der Betrachtung auszuschließen, wurde eine Eignungszone südlich von Weißenbach bei Liezen abgegrenzt.

Auf Wunsch des MWV Liezen sollten sich die geologischen Voruntersuchungen auf den Bereich der bestehenden Restedeponie im Anschluß an die Müllhygienisierungsanlage Liezen beschränken. Aus den vorliegenden Unterlagen kann dieser Bereich als gleichwertig mit der Eignungszone Weißenbach bei Liezen eingestuft werden.

2. DIE RESTEDEPONIE DER MHA LIEZEN

Um die Voraussetzungen für eine Erweiterung der bestehenden Restedeponie zu überprüfen, wurde eine Auswertung der bestehenden Literatur sowie der im Zusammenhang mit der Errichtung der Müllhygienisierungsanlage (MHA) erarbeiteten Unterlagen durchgeführt. Weiters wurden drei Sondierungsbohrungen abgeteuft, um den Aufbau der oberflächennahen Sedimente abzuklären.

2.1 GEOLOGISCHER ÜBERSICHT

Die Restedeponie der MHA Liezen befindet sich im Bereich des weitgehend ebenen Talbodens des Ennstales etwa 2 km östlich von Liezen am nördlichen Flußufer. Im Westen, Norden und Osten wird das für eine Deponie in Frage kommende Areal durch einen im Zuge der Ennregulierung entstandenen Altarm begrenzt.

Nach der letzten Vereisungsperiode wurden im Ennstal oberhalb des Gesäuseeinganges bis zu 200 m mächtige Lockergesteine abgelagert. Aus den besonderen Sedimentationsbedingungen folgte eine Wechsellagerung von grundwasserführenden Kiesen und Sanden mit stauenden Tonen und Schluffen. Die Entstehung dieser Wechsellagerung wird auf Bergstürze beim Gesäuseeingang zurückgeführt, die zur Bildung von bis in den Bereich zwischen Liezen und Stainach-Idning reichenden Seen führten. Während dieser Phase wurden tonig-schluffige Feinsedimente (Sestone) abgelagert. Nach Aufreißen der Barriere am Gesäuseeingang wurde von der Enns und ihren Seitenzubringern wieder grobes Material (Kies und Sand) abgelagert. Dieser Vorgang wiederholte sich insgesamt 3 mal, wobei die Seen jeweils eine unterschiedliche Ausdehnung erreichten (BISTRITSCHAN 1952).

Nach VAN HUSEN (1979) ist für die Entstehung der vorliegenden Wechsellagerung kein mehrphasiges Geschehen, sondern eine einzige große Massenbewegung und anschließenden Abschnürungen von Teilbecken anzunehmen.

Da die Wechsellagerung zwischen Fein- und Grobsedimenten nicht überall eine klare Gliederung in drei Stockwerke erkennen läßt, scheint diese Erklärung dem heutigen Kenntnisstand über die Lockergesteinsablagerungen besser gerecht zu werden. Im Bereich des untersuchten Areals ist zusätzlich erschwerend, daß sich diese Gliederung meist nicht in die Randbereiche des Tales verfolgen läßt. Hier liegen aufgrund wechselnder Wasserstände im See, die ein verschieden weites Ausgreifen der seitlichen Einschnürungen zur Folge hatten, kleinräumig wechselnde Verhältnisse vor.

Generell wurden die Schluffschichten ab Schritthal gegen das Gesäuse hin mächtiger, die Kiese hingegen feinkörniger, um schließlich auszuweichen.

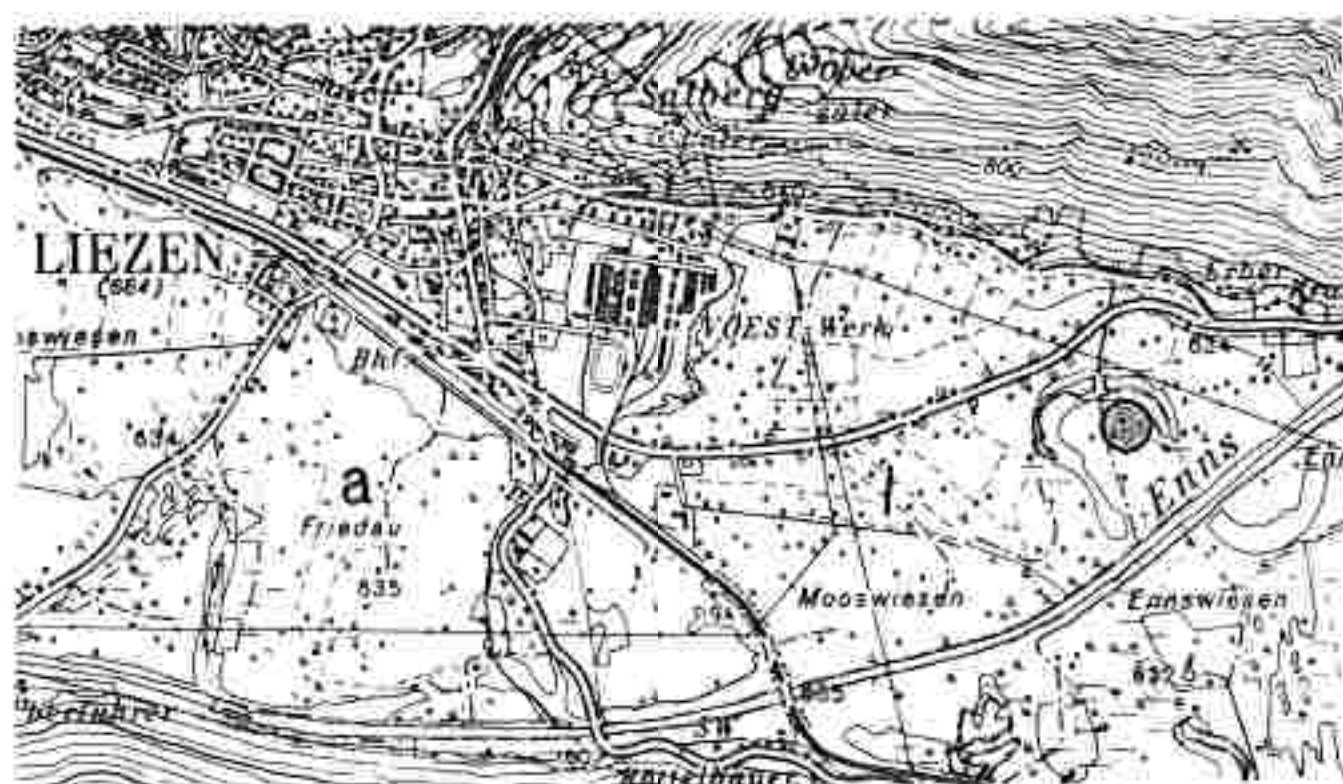


Abb.2: Die geographische Lage der Müllhygienisierungsanlage Liezen (Ausschnitt ÖK ZSV Blatt Liezen)

2.2 DIE HYDROGEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE

Die diesbezüglichen Ausführungen folgen weitgehend einem Bericht des Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung (ZETINIGG 1988), in dem auf alle wesentlichen älteren Arbeiten eingegangen wird. Von besonderer Bedeutung für die Grundwasserführung ist die Wechselagerung zwischen wasserdurchlässigen Sanden und Kiesen und wasserstauenden Tonen und Schluffen. Dadurch kam es zur Ausbildung mehrerer übereinanderliegender Grundwasserstockwerke, die nicht mit dem Oberflächenwasser korrespondieren. Aufgrund der Höhenlage der Infiltrationsgebiete (Talränder und der talaufwärts von Stainach-Isding gelegene Abschnitt des Ennstales) ist das Grundwasser im Bereich der Talmitte gespannt. Unter den bis zu drei Schluffhorizonten bauten sich dabei jeweils verschiedene Druckhorizonte auf. Der Druckspiegel steigt von 1,5 m bei Wörschach bis zu lokal 14 m über Terrain gegen das Gesäuse hin an.

Die grundwasserführenden Ablagerungen werden aufgrund von zahlreichen Korngrößenanalysen überwiegend als Feinkies klassifiziert. Mit Hilfe von rechnerischen Verfahren wurden für diese Sedimente Kf-Werte von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s (bei Stainach) bis $5 \cdot 10^{-4}$ m/s (bei Selzthal) ermittelt, wobei zwischen Stainach und Selzthal eine annähernd lineare Abnahme der Kf-Werte zu beobachten ist.

Wesentlich für die Fragestellung der Standortbeurteilung ist die Aussage, daß das seichtliegende ungespannte Grundwasser mangels einer dichten Deckschicht in seiner Qualität für die Trinkwasserversorgung ungeeignet ist (ZETINIGG 1988). Neben hohen Keimzahlen ist auch ein erhöhter Eisengehalt zu registrieren. Über die Qualität des gespannten Grundwassers aus den tieferen Horizonten liegen keine systematischen und umfassenden Untersuchungsergebnisse vor, da diese Wasser erst allmählich intensiver genutzt werden. Die bestehenden Brunnenanlagen zeigen jedoch ausgezeichnete bakteriologische Befunde und niedrige Nitratgehalte. Auch bezüglich der hoch erschließbaren Wassermengen gelten die vorliegenden Sedimente als wichtiges Grundwasser-Hoffungsgebiet, in denen beachtliche Möglichkeiten zur Wassergewinnung bestehen.

Im Gebiet der MHA Liezen liegt der oberste artesischen Wasserhorizont in einer Tiefe von ca. 33 bis 50 m. Aus diesem Horizont bezieht auch der Brunnen der MHA Trink- und Nutzwasser.

1.3 GEOLOGISCHER BAU DES STANDORTBEREICHES

Die nachfolgenden Bemerkungen stützen sich auf Aufzeichnungen im Zusammenhang mit dem Bau des Brunnens der Müllhygienisierungsanlage Liezen sowie auf Sondierungsbohrungen für die Errichtung der Bauwerke der Müllhygienisierungsanlage Liezen. Ergänzt wurden diese Daten durch 3 Bohrungen, die am 21. und 22. Mai 1990 im Bereich der geplanten Erweiterungsfläche niedergebracht wurden (siehe Beilage 1).

Die im Hangenden des obersten artesischen Wasserhorizontes ausgebildete Dichtschicht weist eine Mächtigkeit von ca. 15 m auf. Die Tiefenlage dieser Schicht ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Errichtung einer Restdeponie, die den Richtlinien entspricht. Nach diesen ist ein geologisch dichter Untergrund in bautechnisch erreichbarer bzw. kontrollierbarer Position notwendig.

Nach den alten Unterlagen liegt die Oberkante der dichten Schicht in dem räumlich eng begrenzten Gebiet sehr uneinheitlich in einer Tiefenlage zwischen 7,8 und 19,0 m. Da derartig große Schwankungen aufgrund des Sedimentationsablaufes nicht wahrscheinlich sind, sollten die im Mai 1990 abgeteufte Bohrungen den tatsächlichen Aufbau der oberflächennahen Sedimente klären. Die Bohrungen erreichten Teufen zwischen 13,5 und 16,5 m (siehe Beilage 2).

Nur in der Bohrung 1 konnten in 16 m Tiefe tonige Schluffe erbohrt werden, die Bohrungen 2 und 3 mußten schon vorher eingestellt werden. In jedem Fall ergibt sich, daß die dichtenden Hangendtone

und -schluffe des obersten gespannten Grundwasserhorizontes recht einheitlich in etwa 16 bis 19 m Tiefe zu erwarten sind (s. Beilagen 2 und 3). Darüber liegen überwiegend sandige Fein- und Mittelsande. Als Einschaltung in den Kiesen findet sich in einer Teufenlage von ca. 10 m eine etwa 1,5 m mächtige Ton- und Schluffschicht.

Bohrung 1:	8,9 - 10,8 m
Bohrung 2:	9,1 - 11,2 m
Bohrung 3:	9,9 - 11,3 m

Zum Teil schluffige Fein- und Mittelsande, die bis unmittelbar unter die Humusschicht reichen, schließen die Schichtfolge ab. Diese erreichen in der Bohrung 3 eine Mächtigkeit von 3,5 m, in den Bohrungen 1 und 2 liegt die Mächtigkeit der Sande bei ca. 1 m. Sie sind mit Sicherheit als Dichtschicht unzureichend. Ab einer Tiefe von ca. 1 m tritt in allen Bohrungen Grundwasser auf.

Aufgrund des verwendeten Bohrdurchmessers von 6 cm konnten keine ungestörten Proben zur Kf-Wert-Bestimmung entnommen werden. Für die Hangendtone und -schluffe des obersten gespannten Grundwasserhorizontes sind jedoch sehr geringe Durchlässigkeiten zu erwarten, die mit großer Wahrscheinlichkeit eine ausreichende Abdichtung der gespannten Grundwasserhorizonte gewährleisten. Für das oberflächennahe ungespannte Grundwasser besteht dagegen keine den Richtlinien entsprechende Abdichtung.

2.4 GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE IM STANDORTBEREICH

Bzüglich dieser Fragestellung wird auf die im Zusammenhang mit der Errichtung der Bauwerke im Bereich der MHA erstellten bodenmechanischen Gutachten verwiesen. Der betrachtete Bereich kann zusammenfassend mit Ausnahme geringer Setzungen als weitgehend stabil bezeichnet werden.

2.5 BEURTEILUNG UND WEITERE VORGANGSWEISE

Eine Eignung des Standortes Liezen scheint unter folgenden Voraussetzungen möglich:

1. Das selbste (ungespannte) Grundwasser ist sowohl für die derzeitige als auch für die zukünftige Wasserversorgung ohne Bedeutung. Diese Frage ist durch eine Beurteilung der Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung abzuklären.

2. Durch technische Maßnahmen (Schlitz- oder Schmalwände) wird eine dichte Umfassung mit Einbindung in die Ton-/Schluffschicht in ca. 16 - 19 m Tiefe erreicht.

In jedem Fall ist vorerst mindestens eine großkalibrige Bohrung durchzuführen, die die erwähnte Dichtschicht erreicht und eine Entnahme von ungestörten Proben zur Kf-Wert-Bestimmung aus dieser Schicht ermöglicht.

3. ZUSÄTZLICH ZUM PROJEKTAUFTRAG DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

Datum	Tätigkeit	Ort
11.07.1989	Begleitung mit den zuständigen Fachabteilungen (AIY)	Gellende
27.11.1989	Sitzung Müllwirtschaftsverband	BH Liezen

4. BEILAGENVERZEICHNIS BEZIRK LIEZEN

Beilage 1: MHA Liezen, Lage der Bohrungen 1:2000

Beilage 2: MHA Liezen, Bohrprofile 1:100

Beilage 3: Bohrprofil der Brunnenbohrung der MHA Liezen

5. VERWENDETE LITERATUR

- BISTRITSCHAN, K.: Bohrungen Mitternastal L.- Unveröff.Bericht, 36 S. Längenschnitt, St.Leonhard 1950.
- BISTRITSCHAN, K.: Die Geologie der Talfüllung des Mitternastales.- Verhandlungen Geol.B.-A., 1952, H 4, S 232 - 235, Wien 1953.
- BISTRITSCHAN, K.: Die Talalluvionen des Mitternastales.- Verhandlungen Geol.B.-A., 1956, H 2, S 184 - 187, Wien 1957.
- BÜCHNER, K.H.: Ergebnisse einer geologischen Neuaufnahme der nördlichen und südwestlichen Gesäuseberge (Oberstmk., Österreich).- Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud., 22, 61 - 94, Wien 1974.
- FABIANI, E.: Über die Bedeutung des Quartärs für die Wasserwirtschaft.- Mitt.Abt.Geol.Paläont. Bergb.Landesmus Joanneum, H 39, S 35 - 65, 1 Kt., Graz 1978.
- GRÄF, W.: Zwischen Dachstein und Wölzer Tauern.- Geologisches vom Steirischen Ennstal.- Alpengarten, 14, 14 - 20, Graz 1971.
- GRÄF, W. & SUETTE, G.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Bezirk Liezen. Teilbereich Geowissenschaften, Rohstoffsuchungskarte. Unveröff.Endbericht über das Projektjahr 1987, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz 1987.
- HUSEN, D.van: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär.- Mitt.Ges.Geol. u.Bergbaustud., 18, Bd., 1967, S 249 - 286, 2 Abb., 1 Taf., 1 Kt., Wien 1968.
- HUSEN, D.van: Verbreitung, Ursachen und Füllung glazial überfluteter Talabschnitte an Beispielen in den Ostalpen.- Elzeitalter u. Gegenwart 29, S 9 - 22, 3 Abb., Hannover 1979.
- KIENBERGER, H.: Bodenmechanisches Gutachten über die in Ausführung befindliche Gründung der Müllhygienisierungsanlage in Liezen.- Unveröff.Gutachten, Saalfelden 1980.
- KOLLMANN, W.: Hydrogeologische Untersuchungen in den Nördlichen Gesäusebergen.- Ber. Wasserwirtsch. Rahmenpl., 66, Graz 1983.
- MATURA, A.: Arbeitstagung der geologischen Bundesanstalt 1987, Blatt 127 Schladming.- Geol.B.-A., Wien 1987.

PLATZL, M.: Die Grundwasserverhältnisse im mittleren Ennstal - Festschrift 100 Jahre Ennstregulierung, Verl.Natur u.Technik, S.22 - 29, Wien 1960.

PÖTSCHER, R.: Bodenmechanisches Gutachten - Unveröff., Graz 1979

PROSKE, H.: Geologische Erstausswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Liezen - Unveröff.Bericht Forschungsges. Joanneum, Graz 1988.

PUMPERNIG, M.: Protokoll über die Deponiestandortbefahrung vom 9.6.1989, Unveröff.Bericht, Arbeitsgemeinschaft Regional und Gemeindeplanung, Graz 1989.

ZETINIGO, H.: Beiträge zur Kenntnis der gespannten Grundwässer im Mitterenntal - Ber. Wasserwirtsch. Rahmenpl., 69, Graz 1988.

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Murau**

Bearb.:
W. Mörth

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Der Raum Perchauer Sattel	3
2.1 Geomorphologischer Überblick	4
2.2 Geoelektrische Untersuchungen	5
2.2.1 Methodik	5
2.2.2 Aussagesicherheit - Prognosesicherheit	5
2.3 Bereich Ziegelwiese	6
2.3.1 Morphologie	6
2.3.2 Untergrundverhältnisse	6
2.4 Bereich Moosweiden	7
2.4.1 Morphologie	7
2.4.2 Untergrundverhältnisse	7
2.5 Bereich Kitzring	8
2.5.1 Morphologie	8
2.5.2 Untergrundverhältnisse	8
2.6 Hydrogeologie	11
2.7 Zusammenfassung und weitere Untersuchungen	12
3. Der Raum Vogelsbühl - Pollau	12
3.1 Morphologie	12
3.2 Untergrundverhältnisse	13
3.3 Weitere Untersuchungen	16
4. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region	17
5. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	19
6. Anlagenverzeichnis Bezirk Murau	19
7. Verwendete Literatur	20

1. Einleitung und geologische Übersicht

Durch die geologischen Gegebenheiten im Bezirk Murau sind potentielle Eignungszonen für Mülldeponien nur in sehr begrenztem Maße gegeben.

Von den im Bezirk vorhandenen geologischen Zonen eignen sich in erster Linie nur Bereiche mit mächtigeren Grundmoränen und Gebiete, in denen Phyllite den Untergrund bilden.

Phyllite weisen zumeist eine engständige Schieferung (feinblättriger Bruch) sowie Klüfte mit geringen Öffnungsweiten auf und sind deshalb als Gesteine mit geringer Wasserwegigkeit anzusehen. Weiters sind die über dem anstehenden Fels vorliegenden Verwitterungsprodukte häufig durch einen hohen Feinkornanteil (Schluff und Ton) gekennzeichnet.

Grundmoränen wurden an der Basis von Gletschern gebildet, waren einer recht hohen Vorbelastung ausgesetzt und weisen dadurch oft beträchtlich hohe Lagerungsdichten und geringe Wasserwegigkeiten auf. Nach van HUSEN (1989) sind die Grundmoränen des Neumarkter Raumes sehr glimmerreiche Korngemische, in denen der Schluff-Ton-Anteil bis zu 50% und darüber ausmachen kann. Dabei ist speziell in Phyllitgebieten mit einem hohen Feinkornanteil zu rechnen.

Prinzipiell wären, von der Dichtigkeit des Untergrundes her gesehen, auch Bereiche mit Mooren und Sümpfen gut geeignet, da solche Bereiche auf einen praktisch undurchlässigen Untergrund hinweisen. Da diese Bereiche jedoch zu einem großen Teil Quellgebiete für Oberflächengewässer darstellen, unter Naturschutz stehen oder im unmittelbaren Nahbereich von Fremdenverkehrseinrichtungen stehen, scheiden sie von vornherein aus den Überlegungen für potentielle Deponiestandorte aus.

Durch die erwähnten geologischen Randbedingungen schränkt sich der Raum in dem die Suche nach geeigneten Arealen stattzufinden hat stark ein. Als zusätzliche Einschränkung wirken die durch den Richtlinienentwurf der T.U. Wien vom März 1988 vorgegebenen morphologischen Voraussetzungen, wonach nur flach geneigte Zonen als potentielle Standorte für Mülldeponien vorgegeben werden. Unter Berücksichtigung aller erwähnten Vorgaben konzentrierte sich die Suche nach potentiell geeigneten Standorten für Mülldeponien im Bezirk Murau auf die folgenden geographischen Bereiche:

- 1) der Großraum der Neumarkter Pöblandschaft
- 2) der Raum um St. Lambrecht
- 3) der Großraum Perchauer Sattel
- 4) die Hochfläche zwischen Katschbachtal und Wölzertal im Raum Vogelfühel
- 5) die Verbindung zwischen Rautental und Katschbachtal

Im Zuge der geologischen Erstauswahl wurden im Bezirk Murau 21 potentielle Eignungszonen ausgeschieden. Von diesen 21 Eignungszonen wurden in einer raumplanerischen Vorselektion 13 Eignungszonen eliminiert, die den raumplanerischen Kriterien nicht entsprachen. Die verbleibenden 8 Eignungszonen wurden durch eine nähere raumplanerische Beurteilung auf zwei, aus raumplanerischer Sicht, bedingt geeignete Eignungszonen reduziert. Diese beiden Zonen, der Raum Perchauer Sattel und der Raum Vogelfühel, sollten einer geologischen Voruntersuchung unterzogen werden (vgl. Abb.1).

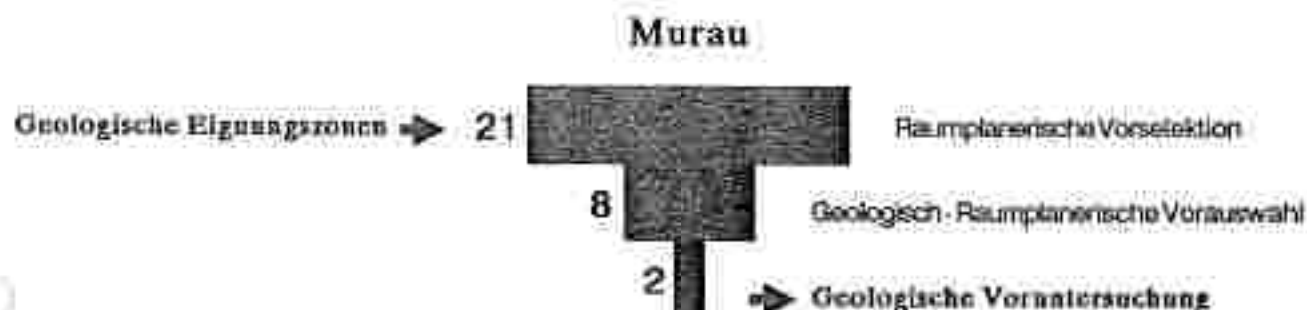


Abb. 1: Abnahme der Zahl von Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

Im Raum Perchauer Sattel wurden die geologischen Voruntersuchungen, soweit aufgrund beschränkter Zutrittsrechte für diverse Grundstücke möglich, im Frühjahr 1989 durchgeführt.

In der Eignungszone Vogelfühel konnte nur für ein einziges Grundstück die Zutrittsgenehmigung erwirkt werden, sodaß nur sehr begrenzte Untersuchungen möglich waren, welche im August 1989 durchgeführt wurden.

2. Der Raum Perchauer Sattel

Im Raum Perchauer Sattel wurden folgende drei Bereiche durch den Müllwirtschaftsverband Murau vorgegeben und durch das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie auf ihre Eignung als Standort für eine Restmülldeponie untersucht:

- Bereich Ziegelwiese
- Bereich Mooswiden
- Bereich Kinding

Die Untersuchung umfaßte folgende Punkte:

- Beurteilung von 8 Bagger Schurf-Röschern (Beilagen 6 und 7)
- Geoelektrische Kartierung und Tiefensondierung (Beilagen 1 bis 5)
- Geologisch/morphologische und hydrogeologische
Oberflächenkartierung (Beilagen 8 bis 12)

Die Untersuchungen waren durch eingeschränkte Zutrittsmöglichkeiten für bestimmte Grundstücke stark beeinträchtigt und die Ergebnisse sind dadurch auch nicht ohne weiteres auf den Gesamtbereich der Eignungszone übertragbar.

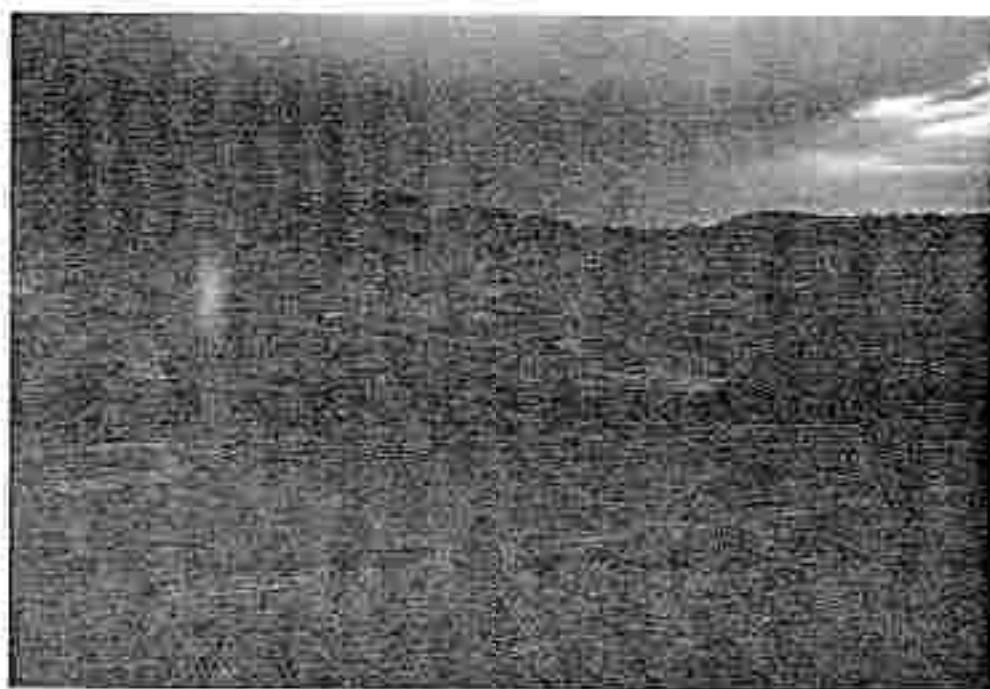


Abb.2: Die Bereiche Ziegelwiese und Mooswiden vom Gogenhang aus gesehen

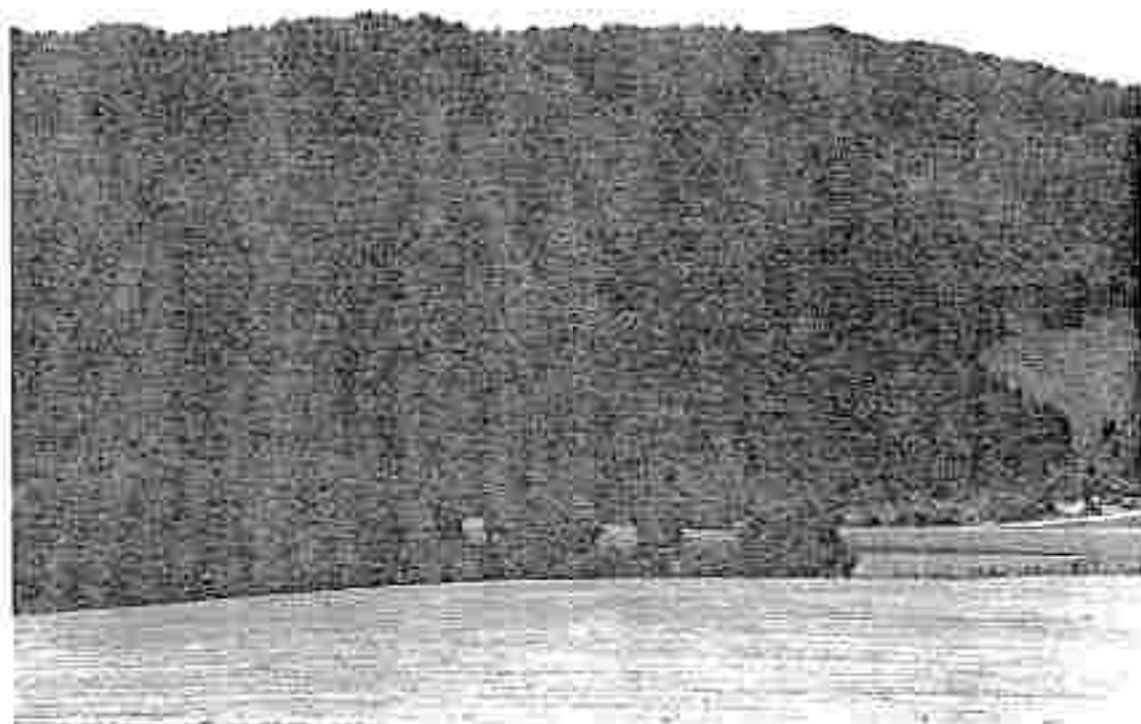


Abb. 3: Der Bereich Kindring vom Gegenhang aus gesehen

2.1 Geomorphologischer Überblick

Die Eignungszone Perchauer Sattel (Ziegelwiese, Moorweiden, Kindring) liegt im Bereich einer letzteiszeitlichen Grundmoräne (v.HUSEN 1978), die in unbekannter Mächtigkeit wahrscheinlich paläozoische Phyllite bzw. Quarzite und darin eingeschaltete Kalksteine überlagert. Diese Festgesteine werden jedenfalls südlich der ausgeschiedenen Zone von Grundmoränenmaterial bedeckt bzw. stehen in etwa 1100m SH an den Hängen von Spielberg (1173m) und Trattnerkogel (1284m) obertägig an.

Die glazialen Sedimente der Grundmoräne werden in den Talbodenbereichen des Perchauer Baches und der größeren Seitengerinne von jungen Alluvionen (Schwemmkegel, Ausedimente) bedeckt.

Der betrachtete Bereich erstreckt sich zwischen 940m (unterhalb Gehöft Kindring) bis etwa 1040m SH. Die Talflanken des Perchauer Tales sind hier durch eine deutliche terrassenartige Verformung (Hangleiste) gegliedert (südl. Weizl, Kindring, südl. Krippeler). Diese Flachform ist im nordöstlichen Bereich der Eignungszone (Ziegelwiese) 700 bis 800m breit und verschmälert sich bis in den Bereich Kindring auf 300 bis 400m. Vom Talboden des Perchauer Baches ist sie durch einen ca. 20m hohen Abfall abgesetzt. Gegen Süden bzw. Osten (Moorweiden, Ziegelwiese) steigt der Hang zunächst allmählich (ca. 10 Grad), dann deutlich steiler an (s.Karte). Diese Bereiche sind durch eine mehr oder weniger starke Überflutung der Grundmoräne durch phyllitischen bzw. karbonatischen Hangschutt gekennzeichnet. Im Bereich Kindring ist im Übergang von der Verformungsfläche zum Hinterhang nochmals eine schmale (Breite zumeist < 100 m) Hangleiste eingeschaltet.

Die oben genannte Flachform selbst weist zum Perchauer Bach hin eine Neigung zwischen 3 und 6 Grad auf, der Abfall ist überall steiler als 10 Grad geneigt.

2.2 Geoelektrische Untersuchungen

2.2.1 Methodik

Da in den drei zu untersuchenden Bereichen natürliche Aufschlüsse nahezu völlig fehlen, wurden geoelektrische Messungen durchgeführt. Die Anwendung dieser Methode erfolgte in Kombination mit Baggerschürfungen, um erste Hinweise auf den Aufbau des Untergrundes zu gewinnen. Die Untersuchungen wurden mit folgenden Methoden durchgeführt:

- Geoelektrische Kartierung im "Weaner" Verfahren: Zur Erkundung des Untergrundes wurden in den drei Teilbereichen insgesamt 14 Kartierungsprofile nach dem "Weaner" Verfahren gemessen. Der Elektrodenabstand betrug 10 m, was einer Eindringtiefe von etwa 5 m in den Untergrund entspricht.
- Geoelektrische Tiefensondierungen: Auf Grundlage der geoelektrischen Kartierung wurden in den genannten drei Teilbereichen 27 geoelektrische Tiefensondierungen nach dem Schlumbergerverfahren durchgeführt, wobei die Stromelektroden im logarithmischen Abstand nach außen versetzt wurden. Dadurch wird eine Vergrößerung der Eindringtiefe in den Untergrund erreicht.

Die Auswertung der geoelektrischen Messungen erfolgte durch Herrn Univ.Doz.Dr. G. Walach an der Montanuniversität in Leoben.

2.2.2 Aussagegicherheit - Prognosegicherheit

Wie bereits erwähnt, bildete die Auswertung der geoelektrischen Kartierung die Grundlage für die geoelektrischen Tiefensondierungen. Die Sondieraufstellungen wurden so gewählt, daß etwa parallel zu den kartierten Isoohmen gemessen werden konnte, um Lateraleffekte möglichst auszuschalten. Die Aufstellungsabstände wurden derart ausgelegt, daß eine Eindringtiefe bis etwa 15 m gewährleistet war.

Die Aussagegicherheit verringert sich in geologisch derart inhomogen aufgebauten Gebieten, wie dies in den untersuchten Teilbereichen der Fall ist, aufgrund von Lateraleffekten ab einer Tiefe von etwa 8 m stark. Deshalb können auch die gemessenen Widerstandswerte ab einer Tiefe von etwa 8 m nur als Gebietsmittelwerte betrachtet werden.

Bei der Auswertung der geoelektrischen Tiefensondierungen wurden die Widerstände für Tiefen von 2m, 3m, 5m, 10m und 15m berechnet und in einem weiteren Arbeitsschritt den aus Schürfen bekannten geologischen Schichten zugeordnet.

Für die Abgrenzung von, hinsichtlich Materialzusammensetzung und damit auch Durchlässigkeit, verschiedenen geologischen Schichten wurde die 200 Ohm.m Linie gewählt. Danach deuten Bereiche mit kleineren spezifischen Widerständen als 200 Ohm.m eher auf schlufftonreiche Sedimente mit geringen Durchlässigkeiten hin. Bereiche, deren spezifischer Widerstand über 200 Ohm.m liegt, sind eher ein Hinweis auf kiesige und damit durchlässigere Schichten. Die gewählte 200 Ohm.m Grenzlinie ist sicherlich nicht als scharfe Schichtgrenze zu sehen, sondern stellt einen Grenzbereich dar, der sich durchaus nach oben oder unten verschieben kann. Daher sind auch die auf den Karten und in den Profilen dargestellten Grenzen nicht als scharfe Trennlinien zu werten, sondern sollen nur erste Anhaltspunkte über den Untergroundaufbau darstellen.

2.3 Bereich Ziegelwiese

2.3.1 Morphologie

Beim Bereich Ziegelwiese handelt es sich um eine mit etwa 4 bis 5 Grad geneigte, kaum kupperte Verebnungsfläche, die randlich ca. 20m über dem Niveau des Perchauer Baches liegt. Diese Verebnung ist teilweise zum jungen Einschnitt des Perchauer Baches durch eine deutlich ausgeprägte Geländekante begrenzt. Die bergseitige Abgrenzung ist durch deutliche konkave Geländeknicke zu steileren Hangbereichen (Hangneigung 10 Grad und mehr) erfassbar.

2.3.2 Untergrundverhältnisse

Innerhalb der Ziegelwiese wurden drei Schürfungen durchgeführt (PS1, PS2, und PS3; Beilage 6), deren Lage aus Beilage 2 hervorgeht. Die Ergebnisse der drei Schürfungen zeigen z.T. recht unterschiedliche Untergrundverhältnisse auf.

In den Schürfen PS1 und PS3 wurden nach jeweils ca. 10 bis 15 cm Humus dicht gelagerte Grundmoränensedimente angetroffen. Es handelt sich dabei um eine steife bis halbfeste, schluffigtonig-feinsandige Matrix mit unregelmäßig eingelagerten Gesteinskomponenten von Feinkies- bis Blockgröße. Die aus den Schürfungen PS1 und PS3 entnommenen gestörte Proben enthielten zwischen 10 und 17% Tonanteil bzw. einen Schluff/Ton Anteil von 55 bis 86%. Die Wasserdurchlässigkeit erreichte bei Versuchen mit konstanter Druckhöhe Werte zwischen 8×10^{-8} und $1,8 \times 10^{-9}$ m/sec (vgl. Untersuchungsbericht von BERTOLDI; Beil. 13).

Die Schürfung PS2 ergab im Vergleich zu den beiden beschriebenen Schürfungen ein völlig anderes Bild. Nach ca. 10 cm Humus wurde bis etwa 0,7 m Tiefe ein sehr schluffiger sandiger Kies angetroffen, der von raschen sandigen und wasserdurchlässigen Kiesen unterlagert wird. Letztere führten ab ca. 2 m Tiefe Grundwasser. Bis zur Endtiefe von ca. 3,3 m konnte im Schurf PS2 keine Materialänderung mehr festgestellt werden.

Um nun Anhaltspunkte für die Abgrenzung zwischen dem dichteren Untergrund bei PS1 und PS3 und dem durchlässigeren und wasserführenden Untergrund bei PS2 zu gewinnen, wurden geoelektrische Untersuchungen durchgeführt. Eine oberflächige Abgrenzung war aufgrund fehlender Aufschlüsse nicht möglich.

Durch die geoelektrische Kartierung - bezogen auf etwa 5 m unter GOK - läßt sich eine Zone mit höheren scheinbaren Widerständen herausarbeiten, in der vermutlich mit kiesigem, schluffarmem und durchlässigerem Untergrund zu rechnen sein wird.

Aus der kombinierten Interpretation von geoelektrischer Kartierung und Tiefensondierung in Verbindung mit den Schürfungen ergibt sich das Bild einer flachen muldenförmigen Rinne, die mit durchlässigerem kiesigem und z.T. wasserführendem Material gefüllt ist (vgl. Beil.1 Profil Z1 bis Z3).

Um diese interpretative Deutung des geologischen Untergrundaufbaus zu überprüfen und abzusichern, sind Kernbohrungen notwendig, die in einem weiteren Untersuchungsschritt abzuteufen wären.

2.4 Bereich Moosweiden

2.4.1 Morphologie

Der Bereich Moosweiden liegt südwestlich des Bernichs Ziegelwiese, ebenfalls auf der orographisch linken Seite des Perchauer Baches. Im Vergleich zur Ziegelwiese ist die Moosweiden deutlich stärker kuppig. Eine obere und eine untere Verbeugung werden durch einen Bereich mit etwas steilerem Gelände (Hangneigung ca. 8 Grad) getrennt.

2.4.2 Untergrundverhältnisse

Zur Abklärung der Untergrundverhältnisse wurden eine Schürfung (Beil.2), 4 geoelektrische Kartierungsprofile und drei geoelektrische Tiefensondierungen durchgeführt und interpretiert (vgl. Beil.2).

Die Schürfung (PS 4) förderte unter ca. 0,2 m Humus bis etwa 0,5 m sandigen Schluff mit Kieseinstreuungen, der von dicht gelagerter Grundmoräne - direkt vergleichbar mit den Schürfen PS1 und PS3 - unterlagert wird, zutage. Ab etwa 2,7 m war eine etwas erhöhte Feuchtigkeit des geförderten Materials erkennbar (Beilage 6).

Eine aus ca. 2 m Tiefe entnommene gestörte Probe besitzt nach der Untersuchung von BERTOLDI einen Tongehalt von etwa 19% und einen Schluff-Ton-Gehalt von etwas über 69%. Der kf-Wert dieser gestörten Probe wurde bei konstanter Druckhöhe mit $4,6 \times 10^{-9}$ m/sec ermittelt.

Die geoelektrischen Untersuchungen ergaben für den unmittelbaren Bereich des Schurfes bereits Werte über der 200 Ohm.m Grenze, was im Widerspruch zu den Ergebnissen des Schurfes steht, vermutlich aber durch starke Lateraleffekte zu erklären ist.

Eine Interpretation der geoelektrischen Messungen ist in den Beilagen 2 und 3 dargestellt. Daraus ist - mit allen Unsicherheiten - ein ähnlicher Aufbau wie im Bereich Zaagelwiese abzuleiten, also eine flache muldenförmige Rinne mit durchlässigerem Material, die von dichteren Sedimenten unterlagert wird. Bezogen auf 5 m Tiefe unter GOK würde diese Rinne in etwa den Anteil des etwas steileren Geländes abdecken, der die beiden Teilverschnungen des Bereichs Moosweiden trennt.

2.5 Bereich Kindring

2.5.1 Morphologie

Der Bereich Kindring ist einerseits durch eine wechselnd stark geneigte Hanglehne (Neigungen von 6 bis 10 Grad) im Süden, andererseits durch eine Verebnung (3 bis 6 Grad Neigung) im Norden gekennzeichnet. Diese beiden Teilbereiche werden durch eine anfänglich flache Mulde, die in weiterer Folge in einen deutlich eingeschnittenen Graben übergeht, getrennt. Der bergseitige Beginn der Mulde ist etwa im Bereich des Schurfes PK 2 gegeben.

Der Gesamtbereich Kindring ist, wie auch die anderen Teilbereiche dieser Eigongstone, teilweise durch eine +/- deutlich ausgeprägte Geländekante zum Perchauer Bach im Norden und durch eine Verteilung des Geländes im Süden begrenzt.

2.5.2 Untergrundverhältnisse

Für erste Hinweise auf die Untergrundbeschaffenheit wurden vier Baggerschürfe (PK 1 - PK 4; Beilage 7) untersucht, deren Lage auf Beilage 5 ersichtlich ist.

Die Schürfe PK 1 und PK 4 ergaben nach jeweils ca. 0,5 m Humusbedeckung schlecht abgestufte, braungelblich grau gefärbte, steife bis halbfeste Schluff/Kies-Blockgemische mit wechselndem Sandanteil, also typische Grundmoränensedimente. Das Material ist durchaus mit jenem aus den Schürfen PS 1, PS 3 und PS 4 vergleichbar. Beiden Schürfen gemeinsam waren strähnige Wasserrutten (Abb.4) in der offenen Grube (PK 1 bei 1,9 m, PK 4 bei 3,2 m). Aus Schurf PK 1 wurden aus 1,0 und 3,5 m Tiefe jeweils eine gestörte Probe entnommen und auf ihre Kornverteilung und Durchlässigkeit untersucht. Dabei wurden Tongehalte von etwa 8-10 % bzw. Schluff-Ton Anteile von 73 % bzw. 49 % ermittelt. Bemerkenswert ist der relativ hohe Anteil >1 mm (18,7 %) in Probe 1/2. Die k_f -Werte wurden mit $3,2 \times 10^{-8}$ m/sec. für 1 m Tiefe bzw. $3,0 \times 10^{-8}$ bei 3,5 m Tiefe ermittelt.

Der Schurf PK 2 (Abb. 5) förderte unter einer etwa 1,0 m mächtigen Torfschicht bis etwa 3 m einen blaugrauen, ausgeprägt plastischen, weichen kiesigen Schluffton mitage (Tongehalt zwischen 10 und 17 % bzw. Schluff-Tonanteil von ca. 47 bis 78 %; kf-Werte 5×10^{-9} m/sec. in 1,3 m bzw. 8×10^{-8} m/sec. in 2,8 m Tiefe).

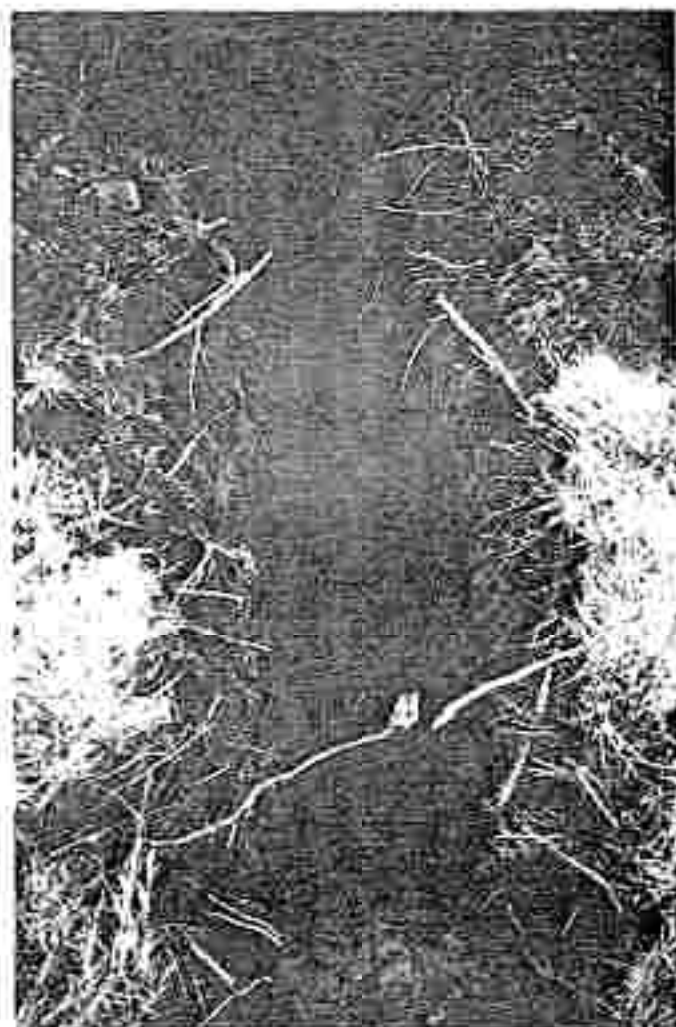


Abb. 4: Bereich Kindring Schurf 1; strähnige Wasserzutritte in der offenen Grube.

Der Schurf PK 3 anigte unter 0,5 m torfigem Humus bis ca. 1,2 m sandigen, sehr kiesigen Schluff, der gegen das Liegende in einen sandigen, wechselnd stark schluffigen, locker gelagerten Kies mit starker Wasserführung ab 1,2 m übergeht. Der Schurf mußte aufgrund ständigen Nachfallens bei 2,5 m eingestellt werden.

Insgesamt ist Schurf PK 3 durchaus mit Schurf PS 2 aus dem Bereich Ziegelwiese vergleichbar.



Abb. 5: Bereich Kindring Schurf 2; blaugrauer, ausgeprägt plastischer Schluffton.

Die Ergebnisse der geoelektrischen Untersuchungen (4 Kartierungsprofile und 8 Tiefensondierungen) deuten auf noch inhomogenere Verhältnisse als in den beiden anderen Teilbereichen der Elgunngszone Feichtau hin. Dadurch wird eine Interpretation, wie sie auf den Beilagen 4 und 5 gegeben wird, noch unsicherer als in den beiden anderen Teilbereichen, Ziegelwiese und Moosweide.

Zunächst deuten die Ergebnisse der Geoelektrik darauf hin, daß der westliche Teil des Gebietes als eher ungünstig zu betrachten ist, da Hinweise auf eine durchgehende Schicht von durchlässigerem Material, in ca. 5 bis 10 m Tiefe, vorliegen.

Der nördliche Anteil des Bereiches Kindring läßt aufgrund der geoelektrischen Untersuchungen eher dichtes Material im Untergrund erwarten.

2.6 Hydrogeologie

Die beschriebene Verebnung ist durch einige Gräben zerschnitten und häufig durch versumpfte Bereiche, die torfige Böden aufweisen können, gekennzeichnet. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen werden durch eingelegte Drainagen entwässert.

Von den 23, im Juni 1989 kartierten Gerinnen und Quellen sind 7 reine Drainageaustritte (4,6,7,10,16,18,20), zwei Quellen sind gefaßt (8, 22:Schindelbacher-Hausquelle) (vgl. Beilage 12).

Die Schüttungsmengen der natürlichen Austritte im Bereich der Eignungszone sind sehr gering und übersteigen 0,1 l/s kaum (vgl. Beil.9). Höhere Schüttungen wurden nur an zwei Drainageaustritten gemessen (6; 0,6 l/s, 19; 0,4 l/s), die größere Flächen entwässern. Die Bäche 1 (25 l/s) und 9 (9/3: 2,2 l/s) entspringen außerhalb der als Eignungszone betrachteten Verebnungsfläche. Die den Bereich Kindring entwässernden Gerinne schütten vor ihren Einmündungen in den Perchauer Bach (14/1 und 22/1) zusammen knapp 2 l/s.

Die Temperaturen der Quellwässer liegen im Durchschnitt zwischen 6 und 8 Grad C (vgl. Beil.10). Höhere Werte ergaben nur Messungen an Quellen mit sehr geringen Schüttungsmengen bzw. an größeren Gerinnen (Bachmessungen).

Interessant ist die Verteilung der gemessenen Leitfähigkeitswerte (vgl. Beil. 11). Während sie in den meisten Fällen unter 300 Mikro Siemens/cm (bei 20 Grad C) liegen, fallen einige Messungen im Bereich der Ziegelwiese mit Werten bis über 500 Mikro Siemens deutlich heraus. Sie gehören zu jenen Quellen, in deren Einzugsbereichen Karbonate bzw. karbonatischer Hangschutt des Trattnerkogels eine größere Rolle spielen (Meßpunkte 6 bis 9).

Zusammenfassend stellt sich die hydrogeologische Situation der bearbeiteten Eignungszone nach den bisherigen Untersuchungen folgendermaßen dar: Auf der wahrscheinlich vorwiegend aus Grundmoräne aufgebauten terrassenartigen Verebnungszone (Ziegelwiese, Moosweide, Kindring) kam es infolge des oberflächennahe anstehenden dichten Moränenmaterials zur Bildung von sumpfigen Flächen und teilweise zur Torfbildung. Es treten vor allem Naßgallen und kleine Sumpfquellen aus. Am bergseitigen Rand der Verebnungsfläche, wo die Moräne mehr oder weniger stark durch Hangschutt überrollt ist, treten Schuttquellen etwas höherer Schüttung aus; dies ist vor allem im Bereich Kindring der Fall. Am Abfall der Flur zum Talboden des Perchauer Baches konnten keine bedeutenden Wasseraustritte beobachtet werden.

Die Frage, ob aus durchlässigeren Lagen bzw. Rinnenfüllungen innerhalb der Grundmoräne (siehe Geoelektik) Wasser auf unterirdischem Wege direkt in einen möglicherweise vorhandenen Talgrundwasserkörper des Perchauer Baches abfließt, kann derzeit nicht beantwortet werden.

2.7 Zusammenfassung und weitere Untersuchungen

Aufgrund der bisherigen geologischen und geophysikalischen Untersuchungen ist eine endgültige Aussage über eine Eignung der drei Teilbereiche als Deponiestandort nicht möglich. Wie aus den durchgeführten Untersuchungen ersichtlich, ist aufgrund der morphologischen Situation und der geringen Durchlässigkeit der Grundmoräne (kf Werte 10⁻⁸ bis 10⁻⁹ m/sec) die Grundmoräne grundsätzlich als Untergrund für eine Restmülldeponie geeignet. Negative Einflüsse auf die Eignung sind durch lokal wasserführende und stärker durchlässige Bereiche innerhalb der Grundmoräne gegeben. Die Abgrenzung dieser Bereiche ist mit den vorliegenden Untersuchungen derzeit noch nicht ausreichend möglich. Dies ist vor allem durch die Inhomogenität des Untergrundes innerhalb der Grundmoräne insgesamt bedingt. Ein weiterer Grund für die relativ geringe Aussagekraft der bisherigen Untersuchungen ist die eingeschränkte Zutrittsmöglichkeit für bestimmte Grundstücke innerhalb der Eignungszone Perchau.

Im Sinne der, in einer Besprechung bei der FA Ib am 17.7.1989 festgelegten Sprachregelung sind für den Raumverträglichkeitsnachweis alle drei Teilbereiche als "bedingt geeignet" anzusehen.

In Übereinstimmung mit den Stellungnahmen der zuständigen Fachabteilungen anlässlich der Besichtigung am 16.6.1989 erscheinen jedoch alle drei Teilbereiche weiter untersuchungswürdig.

Als unbedingte Voraussetzung für alle weiteren Untersuchungen ist die uneingeschränkte Zutritts-erlaubnis für alle Grundstücke innerhalb der "Hoffungsgebiete" und das Einverständnis der jeweiligen Grundeigentümer für geologische Untersuchungen (Schürfungen, Geophysik, Handbohrungen und ggf. Kernbohrungen) anzusehen.

Die Schwerpunkte in einem nächsten Untersuchungsschritt werden in der Abgrenzung jener Bereiche mit gering durchlässigem Untergrund (Überprüfung und Verifizierung der Interpretation der geoelektrischen Untersuchungen) und in der Abklärung der hydrogeologischen Verhältnisse im Untergrund zu setzen sein.

3. Der Raum Vogelbühel - Pöllau

Für den Raum Vogelbühel - Pöllau, östlich von St. Peter am Kammerberg, am Höhenrücken zwischen Katschbachtal und Wölzertal konnte vom Müllwirtschaftsverband Murau die Zutrittsgenehmigung für ein Grundstück erwirkt werden.

3.1 Morphologie

Das genannte Grundstück liegt etwa 300 m westlich der Verbindungsstraße St. Peter/Kammerberg - Oberwölz auf einem flach nach Norden abfallenden Hangrücken innerhalb eines

geschlossenen Waldstücks, nördlich der Straße zur Gehöftgruppe Tomurba und besitzt eine Größe von etwa 3 ha. Großräumiger betrachtet ist der genannte Hangrücken ein Teil eines etwa Ost - West ausgerichteten Höhenrückens dessen höchste Erhebung in der ÖK 50 als Vogelbühel bezeichnet wird.

Nördlich des untersuchten Grundstücks schließt eine flache, etwa 200 m breite Talmulde an, aus der sich im weiteren Verlauf ein östlicher Zubringer des Wölzerbaches entwickelt. Die nördliche Begrenzung des untersuchten Grundstückes zur Talmulde wird von einer künstlich angelegten Böschung von etwa 6 m Höhe gebildet.

3.2 Untergrundverhältnisse

Aus geologischer Sicht wird der gesamte Bereich des Vogelbühels von THURNER (1958) in der geologischen Karte als nicht näher differenziertes Moränenmaterial ausgeschrieben.

Zu einer ersten, orientierenden Erkundung der Untergrundverhältnisse auf dem gegenständlichen Grundstück wurden im August 1989 zwei Baggerschürfe erstellt.

Weitere Baggerschürfe konnten nicht durchgeführt werden, da ein versumpftes Wegstück eine weitere Befahrung des Grundstückes unmöglich machte und für die Zufahrt über andere Grundstücke keine Genehmigungen vorhanden waren. Weitere Untersuchungen, wie die geologisch/hydrogeologisch/geotechnische Kartierung und zusätzliche Bodenaufschlüsse wurden bisher nicht durchgeführt, da der Standortbereich im Zuge einer nachträglich durchgeführten raumplanerischen Überprüfung als problematisch eingestuft wurde und eine Entscheidung über eine Weiterverfolgung dieses Standortes derzeit unzuständig ist.

Im folgenden seien die Untergrundverhältnisse, wie sie sich in den beiden Schürfen darstellten beschrieben (vgl. Beil. 15 und 16).

Im Schurf Po-1 (Abb. 6) folgten unter ca. 15 cm Humusschicht bis etwa 2 m sehr dicht gelagerte schluffig-kiesige Sande von brauner Farbe mit Steinen und vereinzelt Blöcken. Unterhalb von 2 m wurden sehr schluffige, gering tonige und kiesige Sande von ebenfalls sehr dichter Lagerung angetroffen, die ab etwa 3,4 m sehr blockig waren. Bezüglich der Grundwasserführung ist festzuhalten, daß bei 1,8 m und 2,2 m strähnige Wasserzutritte zu beobachten waren. Bis etwa 2,8 m ist das geförderte Material als feucht, darunter als trocken zu bezeichnen. Die im Labor, an gestörten und leicht verdichteten Proben durchgeführten Durchlässigkeitsbestimmungen ergaben Werte zwischen $2,9 \times 10^{-9}$ und $9,9 \times 10^{-11}$ m/sec (vgl. Beil. 16).



Abb. 6: Der Schurf Po-1.

Schurf Po-2 (Abb. 7) zeigte bis 0,5 m Tiefe stark torfigen, nassen Humus von dunkelbrauner Farbe, unter dem bis 2,8 m sehr dicht gelagerter schluffig-kiesiger Sand mit Blöcken und zahlreichen Gesteinsleichen folgte. Die Färbung der letztgenannten Schicht war bis etwa 1,3 m Tiefe grau bis gelbbraun gefleckt - ein Hinweis auf Pseudovergleyung -, darunter war die Farbe gelblich braun. Unterhalb 2,8 m wurden sehr dicht gelagerte, kieerreiche, schluffig-blockige Sande angetroffen. Ab etwa 3,5 m mußte dieser Schurf wegen eines sehr hohen Blockanteils eingestellt werden, da die großen Blöcke mit dem vorhandenen Gerät nicht mehr zu räumen waren.



Abb. 7: Der Schurf Po-2.

Bezüglich der Grundwasserführung wurden, ähnlich wie in Schurf Po-1, strähnige Wassernetze beobachtet. Die im Labor durchgeführten k_f -Wert Bestimmungen ergaben Werte zwischen $9,7 \times 10^{-10}$ und kleiner 10^{-11} m/sec (vgl. Beil16).

Aus den im Labor bestimmten Korngrößenverteilungen geht hervor, daß die untersuchten Proben Schluff/Ton-Anteile zwischen 23 und 38 % besitzen (vgl. Beil16).

Daraus und aus den durchgeführten k_f -Wert Bestimmungen kann in Kombination mit den hohen Lagerungsdichten der Sedimente abgeleitet werden, daß, soweit bisher bekannt, der Untergrund die Anforderungen an die Dichtigkeit erfüllt. Betrefflich der beobachteten Grundwasserführung wird es zukünftigen Untersuchungen vorbehalten sein, die Bedeutung dieser Wasser abzusichern. Derzeit kann nur aufgrund der morphologischen Situation vermutet werden, daß den beobachteten Wässern keine größere Bedeutung im wasserwirtschaftlichen Sinn zuzumessen ist.

4. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region

Aus der Region des Müllwirtschaftsverbandes Murau wurden zwei Standortvorschläge an den Müllwirtschaftsverband herangetragen, die im folgenden vom Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie aus geologischer Sicht beurteilt wurden. In beiden Fällen konnte bereits nach einer ersten Übersichtsbegehung festgestellt werden, daß die Standorte in wesentlichen Punkten den Richtlinien für Mülldeponien nicht entsprechen und daher aus geologischer Sicht abzulehnen sind.

Im einen Fall handelte es sich um einen Standortvorschlag im Gebiet der Gemeinde Karchau (vgl. Abb.7), der über paläozoischen Grebenzen-Pleschnitz-Kalken liegt, die aufgrund ihrer Verkarstung ein sehr hoh einschätzendes Risikopotential in Bezug auf eine Grund- und Quellwasserkontamination bergen.



8: Die geographische Lage des Standortvorschlages in der Gemeinde Karchau (Ausschnitt ÖK Kart Murau Süd)

Der zweite Standortvorschlag bezog sich auf eine vor einigen Jahren gerodete Fläche etwa 600 m östlich des Butternkreuzes am östlichen Abhang der Kammerberger Höhe in Richtung Wölzertal (vgl. Abb.8). Dieser Vorschlag mußte aus geologischen und bodenmechanischen Gründen negativ beurteilt werden, da nach Angaben des Grundbesitzers, nach der Rodung des Grundstückes, eine bestehende Geländemuße bis zu 5 m Höhe mit Material aufgefüllt wurde, das stark mit Wurzelstöcken und anderem biogenen Material durchsetzt war. Als zusätzliches Negativkriterium wurde von Seiten des zuständigen Raumplaners die unmittelbare Nähe zu einer bestehenden Siedlung im Bereich des Gehöftes Kerschbaumer angeführt.



Abb. 9: Die geographische Lage des Standortvorschlages in der Nähe des Butternkreuzes auf der Kammerberger Höhe (Ausschnitt ÖK 25V Blatt Murau Süd).

5. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
01.02.1988	Sitzung MTWirtschaftsausschuss	BM-Murau
07.02.1988	Begehung und Beurteilung des Standort-vorschlags Katsch	Gröden - Katsch
10.06.1988	Begehung mit den zuständigen Fachstellen (ATF)	Gröden - Perchau
23.06.1988	Begehung und Beurteilung des Standort-vorschlags Pöllau	Gröden - Pöllau
12.07.1988	Begehung mit den zuständigen Fachstellen (ATF)	Gröden - Vogelbühl
12.10.1988	Besprechung über Erweiterung der Deponie in Frejach/Katsch	RA 2
22.12.1988	Besprechung über Erweiterung der Deponie in Frejach/Katsch	RA 2
17.02.1990	Kostenabschätzung für geologische Untersuchungen für die Erweiterung der Deponie in Frejach/Katsch	

6. Beilagenverzeichnis Bezirk Murau

- Beilage 1: Raum Perchauer Sattel Profilschnitte Ziegelwiese
- Beilage 2: Raum Perchauer Sattel Geoelektrische Kartierung, Lage der Profile und Schurfgräben Bereich Ziegelwiese und Moosweiden 1:5.000
- Beilage 3: Raum Perchauer Sattel Profilschnitte Moosweiden
- Beilage 4: Raum Perchauer Sattel Profilschnitte Kindring
- Beilage 5: Raum Perchauer Sattel Geoelektrische Kartierung, Lage der Profile und Schurfgräben Bereich Kindring 1:5.000
- Beilage 6: Raum Perchauer Sattel Geologische Aufnahme der Schurfgräben Bereich Ziegelwiese und Moosweiden
- Beilage 7: Raum Perchauer Sattel Geologische Aufnahme der Schurfgräben Bereich Kindring
- Beilage 8: Raum Perchauer Sattel Geologisch-morphologische Karte der Einzugszone Perchau 1:10.000
- Beilage 9: Raum Perchauer Sattel Hydrogeologie Schüttungsmessungen 1:10.000
- Beilage 10: Raum Perchauer Sattel Hydrogeologie Temperaturmessungen 1:10.000
- Beilage 11: Raum Perchauer Sattel Hydrogeologie Leitfähigkeitsmessungen 1:10.000
- Beilage 12: Raum Perchauer Sattel Tabellarische Aufstellung der Quelluntersuchungen
- Beilage 13: Raum Perchauer Sattel Bodenmechanische Untersuchungen Dr.BERTOLDI
- Beilage 14: Raum Vogelbühl - Pöllau; topographische Lage des untersuchten Grundstückes und Lage der Probeschürfungen
- Beilage 15: Raum Vogelbühl - Pöllau; Profile und geologische Beschreibung der Schürfungen
- Beilage 16: Raum Vogelbühl - Pöllau; Bodenmechanische Untersuchungen TU-Graz

7. Verwendete Literatur

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen. - 86 S. - Wien 1988
- MÖRTH, W.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Murau. - Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 6 S, 2 Abb. - Graz 1988.
- MÖRTH, W.: Zwischenbericht über geologische und hydrogeologische Untersuchungen für einen Restmülldeponiestandort im Raum Perchauer Sattel, Bezirk Murau. - Univ. Bericht Forschungsges. Joanneum, 13S. - Graz 1989
- PUMPERNIG, M., MÖRTH, W. et al.: Analyse und Beurteilung möglicher Deponiestandorte im Bezirk Murau. - Univ. Bericht ARG Arbeitsgemeinschaft Regional- und Umweltplanung & Forschungsges. Joanneum. - Graz 1989
- THURNER, A.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt Stadl-Murau. - Geol.B.-A. - Wien 1958.
- THURNER, A. & VAN HUSEN, D.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. - Geol.B.-A. - Wien 1978
- THURNER, A. & VAN HUSEN, D.: Erläuterungen zu Blatt 160 Neumarkt in Steiermark. - Geol.B.-A., 64 S. - Wien 1980.

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Mürzzuschlag**

Bearb.:
H. Proske

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter :Univ. Prof Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Standortbereich Krieglach-Neudorf	3
2.1 Geologie	3
2.1.1 Das Grundgebirge	3
2.1.2 Die tertiären Sedimente	3
2.1.3 Die quartären Sedimente	4
2.2 Hydrogeologische Charakteristik der Eignungszone	5
2.3 Laboruntersuchungen	8
2.3.1 Korngrößenanalyse	8
2.3.2 Mineralogie	11
2.3.3 Fossilbewertung	11
2.3.4 Wassergehalt	11
2.3.5 Organische Substanz	12
2.3.6 Karbonatgehalt	12
2.3.7 Durchlässigkeitsbeiwert	13
2.3.8 Bodendichte	14
2.3.9 Konsistenzgrenzen	15
2.4 Weitere Untersuchungen	16
3. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	17
4. Beilagenverzeichnis Bezirk Mürtzschling	17
5. Verwendete Literatur	18

1. Einleitung und geologische Übersicht

Bedingt durch die geologischen und morphologischen Gegebenheiten im Bezirk Mürzzuschlag sind geeignete Standorte für Mülldeponien kaum vorhanden.

Im Bereich der Nördlichen Kalkalpen, die mit der Veitschalpe, der Schneecalpe und der Rax den gesamten Nordteil des Bezirkes einnehmen, ist die Deponierung von Müll von vornherein auszuschließen. Die verkarsteten Karbonatgesteine, die große Hohlräume und unterirdische Wasserwege aufweisen, sind gegen Verunreinigungen besonders anfällig. Die bedeutenden Wasservorräte, die an die Nördlichen Kalkalpen gebunden sind, sind vorzugsweise der Trinkwasserversorgung gewidmet.

Im Süden schließen an diesen Bereich die Gesteine der Grauwackenzone - überwiegend Porphyroite, Phyllite, Tonschiefer und Kalk - und die kristallinen Gesteine des Triaseck-Floring-Zuges, der hauptsächlich von Glimmerschiefern und Gneisen aufgebaut wird, an. Südlich des Mürztales setzen sich die kristallinen Gesteine im Rennfeldung fort. Vor allem das Fehlen entsprechender topographischer Voraussetzungen läßt diese Bereiche als Deponiestandorte ungeeignet erscheinen.

In den Fischbacher Alpen dominieren Phyllite, phyllitische Glimmerschiefer und Gneise. Stollenweise liegen über dieser kristallinen Basis mesozoische Karbonatgesteine und Quarzite, die auch im Landschaftsbild durch deutlich schroffere Formen hervortreten. Die Phyllite ("Mürztaler Quarzphyllite") weisen zumeist eine engständige Schieferung und Klüftung mit geringen Öffnungsweiten auf. Auch die über dem anstehenden Fels vorliegenden Verwitterungsprodukte, die durch einen hohen Feinkörnanteil gekennzeichnet sind, bewirken relativ günstige Standortbedingungen für Mülldeponien.

In der geradlinig ONO-WSW verlaufenden Senkungszone der Mur-Mürz-Furche kamen im Jungtertiär Schotter, Sande und Mergel zur Ablagerung, deren Reste das Mürztal heute in einer schmalen Zone begleiten. Die größte Verbreitung besitzen diese Sedimente im Raum südlich von Krieglach. Ihr inhomogener Aufbau mit häufigen Einschaltungen wasserdurchlässiger Schotter erfordert für die in diesem Bereich eingetragene Eignungsfläche in jedem Fall besonders sorgfältige weitere Untersuchungen.

Reste von Schotterterrassen aus der älteren Eiszeit sind im Mürztal nur örtlich erhalten geblieben. Auch die für solche Terrassen charakteristische Staublehmbedeckung ist meist nur geringmächtig ausgebildet, sodaß sie für die Ablagerung von Abfällen nur bedingt geeignet sind.

Die jüngsten Bildungen sind die quartären Lockergesteine des Mürztales. Der inhomogene Sand-Kieskörper stellt einen bedeutenden Grundwasserspeicher dar, der durch zahlreiche kommunale Wasserversorgungsanlagen genutzt wird. Die Wassergewinnungsmöglichkeiten sind allerdings durch die in-

intensive Bodennutzung durch Schotter- und Sandgruben sowie durch zahlreiche Altlasten schon stark beeinträchtigt. Für die Anlage weiterer Deponien ist dieser Bereich daher ungeeignet.

Durch den Wegfall großer Gebiete aufgrund der geologischen Verhältnisse beschränkte sich die Suche nach geeigneten Standorten auf einen 3 km breiten Streifen beiderseits des mittleren Mürztales, von St. Marein bis Mürzzuschlag. Da dieser Bereich aber auch die im Hinblick auf Siedlungs- und Wirtschaftstätigkeit wichtigste Landschaft des Bezirkes ist, sind die Möglichkeiten zur Auffindung günstiger Deponiestandorte stark eingeschränkt.

Die in der geologischen Vorauswahl verzeichneten 6 Eignungszonen wurden bereits durch die raumplanerische Vorauswahl auf einen verbleibenden Bereich reduziert. Nach der geologisch-raumplanerischen Vorauswahl werden für dieses Gebiet geologische Voruntersuchungen empfohlen.



Abb.1: Abnahme der Zahl an Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

Für die Eignungsfläche Krieglach-Neudorf liegt eine detaillierte Bearbeitung, die im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Graz erstellt wurde (REITER 1990), vor. Es konnten bisher jedoch aufgrund fehlender Zutrittsgenehmigungen keine Bodenaufschlüsse, die für eine Beurteilung unerlässlich sind, vorgenommen werden.

2. Standortbereich Krieglach-Neudörf

Dieser Abschnitt basiert im wesentlichen auf der oben zitierten Diplomarbeit. Das bearbeitete Probenmaterial stammt dabei ausschließlich aus der näheren Umgebung des eigentlichen Standortbereiches, da im Standortbereich selbst keine natürlichen Aufschlüsse bestehen und noch keine künstlichen Aufschlüsse hergestellt werden konnten.

2.1 Geologie

Die Eignungszone liegt am Südrand des Mürztales zwischen dem Freßnitzbach im Westen und der Kurzen Illach im Osten. Es handelt sich dabei um tertiäre Sedimente, die in Tüftheit von eiszeitlichen Terrassen überlagert werden.

2.1.1 Das Grundgebirge

Die Umrahmung des Tertiärs und Quartärs bei Krieglach setzt sich vor allem aus den sogenannten Mürztaler Quarzphylliten und verschiedenen Gneisen, sowie Karbonaten und Quarziten des Semmeringmesozoikums zusammen. Die letztgenannten Gesteine, insbesondere die südlich an die Eignungszone anschließenden Karbonate der Schwöbing, treten im Gelände durch deutlich schroffere Formen hervor. In diesem Bereich können auch Karsterscheinungen beobachtet werden.

2.1.2 Die tertiären Sedimente

Eine Bohrung der Alpine-Montan-Gesellschaft in der Katastralgemeinde Freßnitz bei Krieglach aus dem Jahre 1925, stieß erst nach 706,5 m auf das Grundgebirge. Im Untersuchungsgebiet erreicht das Tertiär eine Ausdehnung von etwa 8,5 km². Bei den zeitweise genutzten Braunkohlevorkommen der Kurzen Illach handelt es sich um Braunkohle - Grundflüsse. Betrachtet man den gesamten Ablagerungsraum entlang des unteren Mürztales, ordnen sich die Sedimente in das allgemeine Bild ein. Es ist eine kontinuierliche, laterale Verfeinerung der Sedimente von Ost nach West zu erkennen, beginnend mit Kiesen im Raum südlich Mürzzuschlag bis zu Silt und Tonen im Bereich um Kapfenberg und im Panschluger Becken.

Die Ablagerungen im Raum Krieglach sind sanddominiert, wobei wiederholt Groh- bis Feinkies in Form von Rinneausfüllungen und Kiesträngen sowie geringmächtige Ton-/Siltlagen eingeschaltet sind.

Deutliche Hinweise für die nach der Ablagerung einsetzende Tektonik findet man in den peripheren Bereichen des Tertiärs, wo der gesamte Sedimentstapel verkippt wurde, aber auch in den zentralen

Die nachglazialen Ablagerungen bestehen einerseits aus den Talalluvionen der Mürz (überwiegend Kiese und Sande), andererseits aus den Schwemmfächern der Seitenhänge. Dabei fällt auf, daß der Verlauf der Mürz entlang des gesamten Untersuchungsgebietes durch die Schwemmfächer der linksseitigen Zuflüsse an die Nordseite des Tales verlagert wird. Dadurch konnten sich auch die oben beschriebenen Terrassen auf der Südseite des Tales erhalten. Die Unterscheidung der Schwemmfächer von den Terrassen ist aber aufgrund morphologischer Gegebenheiten oft unklar.

Der über 1 km breite Schwemmfächer des Freilnitzbaches zeigt kantengerundete Grobschotter mit Durchmessern von 10 - 80 cm. Das Gefälle der Schwemmfächer wird mit 1,5 - 2 Grad angegeben (Traubach). Quarzphyllite und Gneise dominieren die Zusammensetzung.

2.2 Hydrogeologische Charakteristik der Eignungszone

Die folgende Zusammenfassung basiert im wesentlichen auf der Arbeit von GOLDBRUNNER 1979. Die bedeutendste Wasserführung aller lithologischen Einheiten des Untersuchungsgebietes haben die Gesteine des Quartärs. Die Mürz schneidet sich bis zu 3 m tief in das Holozän ein. Der Grundwasserspiegel liegt im Durchschnitt bei +/- 2,5 m unter der Geländeoberkante.

Im Bereich der Hochterrasse liegt der Grundwasserspiegel auf demselben Niveau wie in den distalen (fern)en Anteilen der Schwemmfächer. Brunnen im proximalen Bereich der Schwemmfächer zeigen eine geringere Tiefe, was die Vermutung auf eine Stufe in der Grundwassersohle zuläßt. Die damit zusammenhängende Stufe im präquartären Untergrund ist oberflächlich nicht erkennbar.

In den proximalen Bereichen der Schwemmfächer liegt der Grundwasserspiegel nur mehr 20 cm unter der Geländeoberkante, wodurch es zu Vermoorungen kommt. Der wasserstauende Horizont sind die Sedimente des Tertiärs. Die Hochterrasse läßt sich dreigliedern: Unter der Abdeckung aus Staublehm folgt der eigentliche Terrassenkörper, der an der Basis durch eine verfestigte Lage begrenzt wird. Diese Basisschicht ist durch Wiederausfällung der aus der Terrasse leicht löslichen Komponenten (bes. Karbonatgestein) entstanden.

Dies setzt aber eine wasserundurchlässige bzw. minder durchlässige Schicht unter der Terrasse voraus, da es sonst nicht zu einer Zementierung kommen hätte können. Als Stauer wird hier das sandig-tonige Tertiär angenommen.



Abb.3: Lageplan der Quellen und Brunnen, Ausschnitt ÖK 25V Blatt Kindberg Süd und Mürzzuschlag Süd

Wasser tritt am Rand der Hochterrasse in Form kleiner Schichtstauquellen zutage. Dieses Grundwasser steht in keinem Zusammenhang mit dem vorher erwähnten Talgrundwasser der Mürz. Über die hydrogeologischen Verhältnisse in den tertiären Sedimenten liegen keine Informationen vor. Der oftmalige Wechsel zwischen (geringmächtigen) Kiesen, Sanden und Schluffen begünstigt jedoch kleinere Quellaustritte aus diesen Schichten (z.B. Quelle 1 der Quellaufnahme).

Am 20.10.1989 wurde nach einer 10-tägigen Trockenperiode im unmittelbaren Stauderbereich eine Quellaufnahme, jedoch ohne Schüttungsmessungen und Temperatur- und Leitfähigkeitsbestimmung durchgeführt (s. Abb. 3).

Eine Quelle (1) liegt innerhalb der tertiären Sedimente. Ihre Schüttung ist gering, das Wasser versickert nach etwa 50 m wieder. Im Bereich der Hochterrasse finden sich einige reliefbedingte Vernäsungsstellen (2, 3, 4) sowie ein Drainagesammelbecken (5). Die Grenze zwischen Hoch- und Niederterrasse ist hydrogeologisch wirksam, hier tritt auf einer Länge von ca. 20 m entlang des Terrassenabfalles Wasser aus (6).

Tab.1: Brunnen im Untersuchungsgebiet (siehe Abb.3):

8. Brunnen auf der Ribberterrasse in unmittelbarer Nähe zu Tertiär:

Seehöhe: 640 m

Gesamttiefe: 18,2 m

Mittlere Tiefe des Grundwasserspiegels: 17 m

9. Brunnen auf der Ribberterrasse:

SH: 635 m

GT: 15,35 m

MT: 13,5 m

10. Brunnen am Schwemmfächer des Traubaches:

SH: 641 m

GT: 2,6 m (Brunnen liegt im Keller)

11. Brunnen am Rand der Ribberterrasse:

SH: 635 m

GT: 15,4 m

MT: 13,3 m

12. Brunnen am Schwemmfächer des Traubaches:

SH: 633 m

GT: 13,6 m

MT: 12,5 m

13. Brunnen am Schwemmfächer des Traubaches:

SH: 674 m

GT: 6,0 m

MT: 2,2 m

Die Sandgrube südlich Feistritzhof weist an ihrer Basis eine Vernäsungszone auf (7), die bereits auf Talgrundwasser des Mürztales zurückzuführen ist. Die Quellaufnahme wurde durch einige Brunnen ergänzt (8, 9, 10, 11, 12, 13, Angaben nach GOLDBRUNNER 1979).

2.3 Laboruntersuchungen

17 natürliche Aufschlüsse in der näheren Umgebung des Standortbereiches wurden beprobt (siehe Beil. 1). Das untersuchte Material stammt ausschließlich aus dem Bereich der tertiären Sedimente, es liegen also keine Daten über die Hochterrasse, die den Nordteil des Standortbereiches einnimmt, vor.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Korngrößenanalyse
- Mineralogie
- Fossilauswertung
- Wassergehaltsbestimmung
- Organische Substanz
- Kohlenstoffgehalt
- Durchlässigkeitsbeiwert
- Bodendichte
- Konsistenzgrenzen

2.3.1 Korngrößenanalyse

Die Korngrößenanalyse wurde als kombinierte Siebung und Sedimentation nach der ÖNORM B4412 (Korngrößenverteilung) durchgeführt.

Siebung: > 1 mm, 1 mm - 250 μ m, 250 - 180 μ m, 180 - 125 μ m, 125 - 90 μ m, 90 - 63 μ m, 63 - 45 μ m

Sedimentation: 45 - 20 μ m, 20 - 2 μ m, < 2 μ m

Die Ergebnisse sind in Tab. 2 sowie in der Abb. 4 dargestellt. Dabei werden bereits die großen Unterschiede innerhalb der beprobten Tertiärsedimente sichtbar. Ein deutliches Maximum liegt jedoch im Grobschluff- bis Mittelsandbereich.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	83,22	13,95	82,67	83,09	51,85	02,57	21,55	xx,xx	xx,xx	xx,xx
2a	00,17	11,55	11,95	15,82	10,39	17,58	11,38	15,30	00,48	00,40
3	12,71	22,71	19,35	18,98	11,18	05,21	11,92	14,18	00,50	02,58
4	01,52	11,00	10,91	12,12	07,17	11,25	08,62	14,20	00,20	00,90
5a	02,28	00,64	01,15	16,43	11,04	13,00	12,04	31,30	00,80	01,60
5b	12,70	25,21	07,35	18,06	11,61	05,32	03,91	20,40	00,30	00,30
5c	xx,xx	10,28	01,19	04,24	04,19	10,55	07,42	17,40	01,00	04,80
5d	xx,xx	10,47	12,30	21,68	11,43	11,42	05,15	10,00	00,30	00,30
6	02,58	11,11	07,76	09,59	05,62	06,14	02,64	12,40	00,20	00,20
7	00,62	02,56	12,93	09,19	04,68	04,92	02,32	10,30	00,20	00,20
8	xx,xx	24,10	07,55	07,63	07,74	17,07	11,44	14,10	00,70	03,80
10	01,44	18,81	15,98	17,38	08,26	04,38	03,11	11,80	00,20	00,40
12	01,80	01,05	01,25	02,35	02,65	15,10	04,25	17,80	11,10	10,00
13	00,43	02,08	04,06	07,54	11,66	15,61	11,22	12,70	00,60	01,30
14a	xx,xx	18,21	17,21	18,54	09,05	10,18	04,71	14,20	00,30	01,90
14b	02,62	23,20	11,11	14,06	18,66	10,40	05,09	13,00	00,04	00,07
16	xx,xx	21,49	01,48	02,30	14,62	17,48	14,23	12,38	01,10	08,00

1.....	Korngröße über 1 mm	6.....	90 - 63 µy
2.....	1mm - 250 µy	7.....	63 - 45 µy
3.....	250 - 100 µy	8.....	45 - 20 µy
4.....	100 - 125 µy	9.....	20 - 2 µy
5.....	25 - 10 µy	10.....	kleiner 2 µy

Tab. 2: Prozentwerte der einzelnen Kornfraktionen

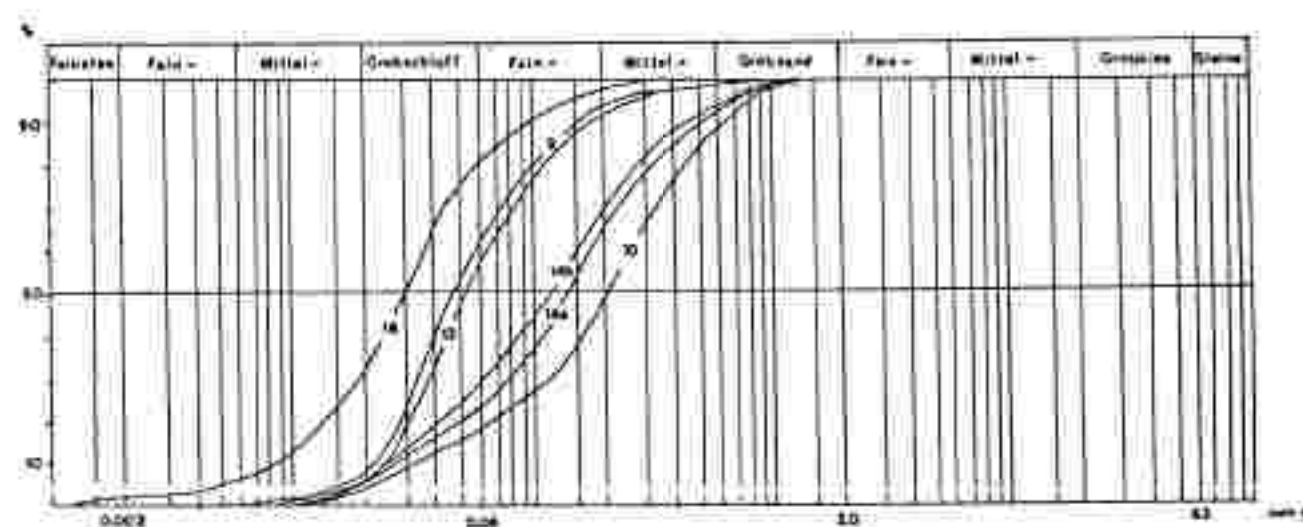
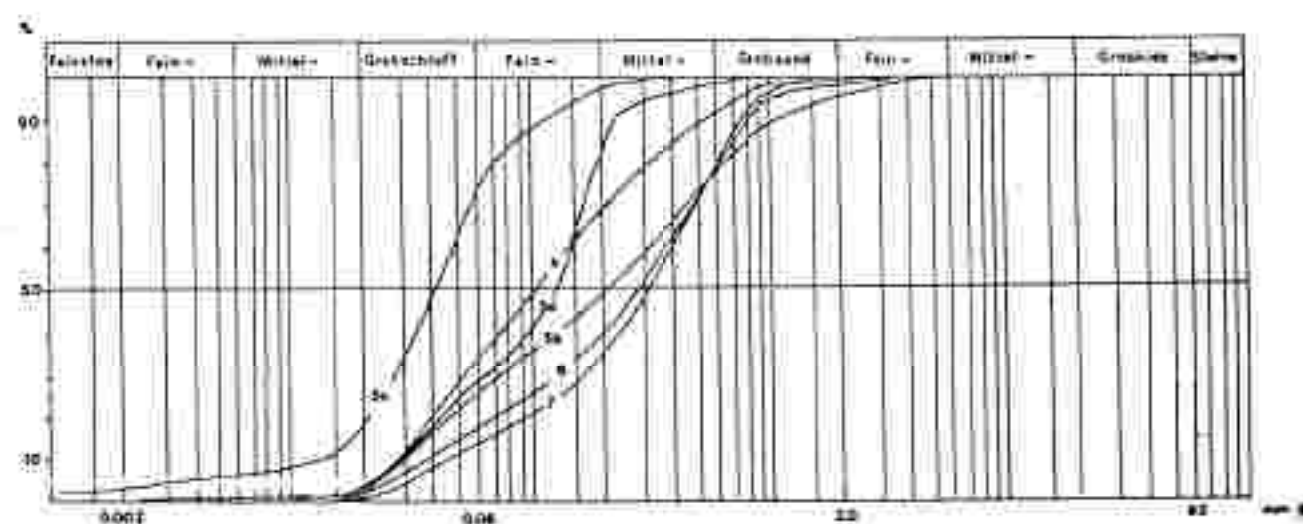
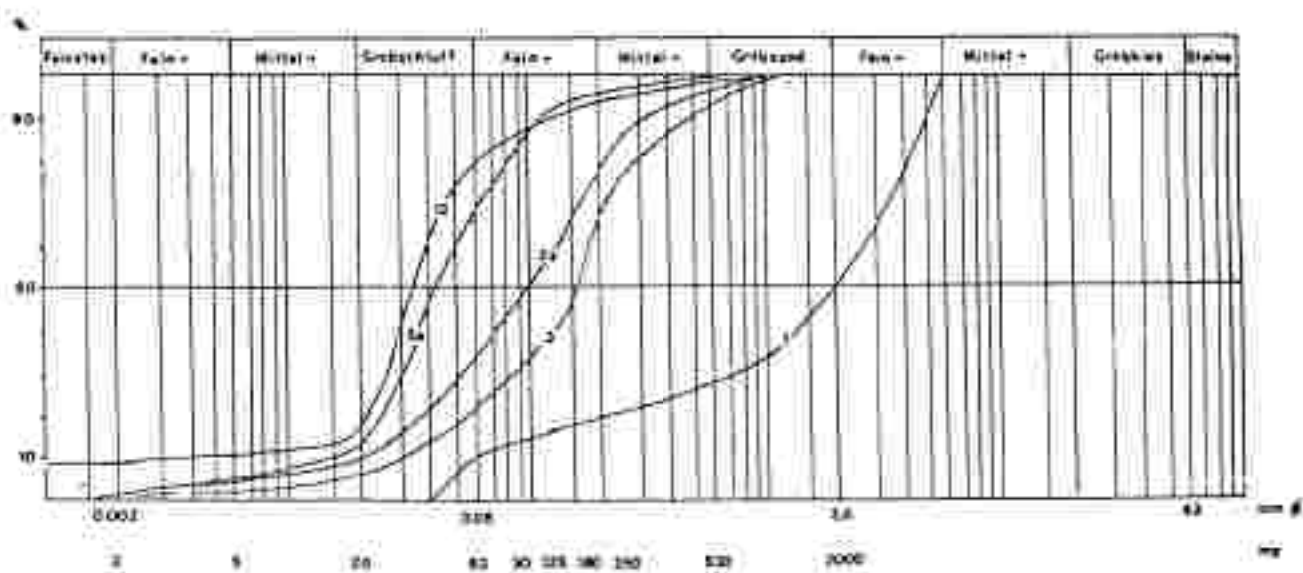


Abb.4: Kornverteilung der untersuchten Proben - Halbgarithmische Darstellung

2.3.2 Mineralogie

Diffraktometeraufnahmen wurden an der Kornfraktion $< 0,02$ mm durchgeführt. Die Auswertung ergab Quarz, Dolomit, Muskovit und Chlorit als Hauptkomponenten, sowie Mikroklin in einigen Proben. Quellfähige Minerale (besonders die Smektit-Gruppe der Tonminerale) konnten nicht nachgewiesen werden.

2.3.3 Fossilauswertung

Über den Erhaltungszustand von Fossilien kann auf die Wasserwegigkeit des Sedimentes rückgeschlossen werden. Der durchwegs schlechte Erhaltungszustand der in den Proben enthaltenen Fossilbrachiolen spricht dafür, daß solche Wasserwegigkeiten bestehen.

2.3.4 Wassergehalt

Der Wassergehalt der untersuchten Proben wurde mittels Ofentrocknung nach ÖNORM B4410 bestimmt. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Proben konnten Wassergehalte zwischen 6,40 und 30,09 % festgestellt werden, wobei die meisten Werte aber im Bereich von 12 bis 19 % liegen.

Nr.	
1.	6.40
2 a	7.14
3	7.27
4	13.99
5 a	19.13
5 b	13.67
5 c	30.09
5 d	17.41
6	10.74
7	12.53
9	25.10
10	12.16
12	25.28
13	15.42
14 a	6.87
14 b	16.49
16	23.47

Tab. 3: Wassergehalt in Prozent

2.3.5 Organische Substanz

Der Gehalt an organischen Bestandteilen ist auf die Trockenmasse bezogen. Die Bestimmung erfolgte durch Erhitzung der Proben auf 550°C im Muffelofen. Die Werte schwanken zwischen 6,57 und 31,74 %, wobei eine deutliche Korrelation zum Wassergehalt erkennbar ist.

Nr.	
1	9,04
2 a	7,55
3	6,57
4	12,17
5 a	21,26
5 b	14,41
5 c	31,74
5 d	18,71
6	11,46
7	12,27
9	24,10
10	14,00
12	27,91
13	17,59
14 a	8,82
14 b	20,78
16	21,57

Tab. 4: Organische Substanz in Prozent

2.3.6 Karbonatgehalt

Der Gesamtkarbonatgehalt (Kalzium- und Magnesiumkarbonat) wurde gasvolumetrisch nach PASSON bestimmt. Da niedrige Karbonatgehalte mit dieser Methode nicht feststellbar sind, wurde auch der unlösliche Rückstand bestimmt, der einen Rückschluß auf den Karbonatgehalt ermöglicht. Generell sind die Karbonatgehalte recht hoch (siehe Tab. 5), liegen zum Großteil aber innerhalb tolerierbarer Grenzen. Ein gewisser Karbonatgehalt ist sogar als positiv anzusehen, da solche Sedimente die Ausfällung von Stoffen aus kontaminierten Sickerwässern begünstigen, sodaß durch Bildung neuer Mineralphasen die Durchlässigkeit im Lauf der Zeit abnimmt.

Nr.		
1	40.60	43.96
2 a	22.75	24.04
3	34.69	35.41
4	28.61	32.05
5 a	43.31	44.20
5 b	34.34	35.36
5 c	•• ••	10.58
5 d	37.41	40.73
6	26.68	32.65
7	23.05	26.55
9	38.42	41.45
10	29.33	34.96
12	•• ••	10.56
13	51.32	56.99
14 a	14.29	18.40
14 b	24.27	27.09
15	39.96	45.62

Tab. 5: Ergebnisse der Karbonatgehaltsbestimmung (links gasvolumetrisch, rechts über unlöslichen Rückstand)

2.3.7 Durchlässigkeitsbeiwert

Der kf-Wert wurde nach DIN 18130 (Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes-Laborversuche) ermittelt, wobei das Verfahren zur Untersuchung von Böden im Standrohrgerät mit veränderlichem hydraulischen Gefälle zur Anwendung kam. Da bei dieser Versuchsanordnung durch Unregelmäßigkeiten im Untergrund leicht erhebliche Abweichungen auftreten, wurde auch eine rechnerische Methode zur Bestimmung des kf-Wertes aus der Korngrößenanalyse angewandt. Die Ergebnisse beider Verfahren sind als Richtwerte zu sehen.

Die im Versuch ermittelten Werte liegen zwischen $2,3 \cdot 10^{-3}$ und $1,5 \cdot 10^{-5}$ m/s, die Berechnung ergab Werte zwischen $4,8 \cdot 10^{-4}$ und $8,0 \cdot 10^{-7}$ m/s (siehe Tab. 6).

In Verbindung mit Verdichtungsmaßnahmen und dem Aufbringen einer mineralischen Dichtschicht können diese Werte noch wesentlich verringert werden.

Nr.		
1	$7,3 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$
2 a	$2,9 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$
3	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$7,2 \cdot 10^{-6}$
4	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-6}$
5 a	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$8,0 \cdot 10^{-7}$
5 b	$2,9 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-6}$
5 c		$3,0 \cdot 10^{-6}$
5 d		$4,8 \cdot 10^{-4}$
6		$2,0 \cdot 10^{-6}$
7		$1,6 \cdot 10^{-5}$
9		$4,0 \cdot 10^{-6}$
10		$9,8 \cdot 10^{-6}$
12		$2,0 \cdot 10^{-5}$
13		$6,3 \cdot 10^{-6}$
14 a	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$
14 b		$4,4 \cdot 10^{-6}$
16		$9,0 \cdot 10^{-7}$

Tab. 6: k_f -Werte in m/s (links nach DIN 18130 ermittelt, rechts aus der Korngrößenanalyse berechnet)

2.3.8 Bodendichte

Die Dichte des Bodens wurde mittels des Ausstechzylinderverfahrens laut ÖNORM B4414 Teil 2 (Bestimmung der Dichte des Bodens) bestimmt.

Neben der Bodendichte (Dichte einschließlich der mit Flüssigkeit und Gas gefüllten Poren) wurde auch die Trockendichte ermittelt (siehe Tab. 7). Die Werte ermöglichen in Verbindung mit einem Proctorversuch eine Abschätzung der erforderlichen Verdichtungsmaßnahmen.

Nr.		
1	2,06	1,59
2 a	1,76	1,58
3	1,72	1,60
4	1,74	1,46
5 a	1,69	1,45
5 b	1,71	1,53
5 c	1,85	1,49
5 d	***	***
6	***	***
7	***	***
9	***	***
10	***	***
12	1,99	1,61
13	***	***
14 a	1,85	1,76
14 b	***	***
16	***	***

Tab. 7: Bodendichte (links) und Trockendichte (rechts) in g/cm^3

2.3.9 Konsistenzgrenzen

Die Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze erfolgt analog zur ÖNORM B4411 (Zustandsgrenzen) an ausgewählten Proben. Die Zustandsgrenzen sind ein Maß für die Bildsamkeit (Plastizität) des Bodens und für seine Empfindlichkeit gegenüber Änderung des Wassergehaltes. Sie werden deshalb zur Einteilung der bindigen Böden in Gruppen verwendet. Sie geben in Verbindung mit dem jeweiligen Wassergehalt eines Bodens einen Anhalt für seine Festigkeit.

Weitere Parameter wie Plastizitätszahl oder Konsistenzzahl lassen sich aus den für Fließ- und Ausrollgrenze ermittelten Werten mittels eigener Formeln errechnen.

Nr.	1	2	3	4
5 a	28,5	-	-	-
5 c	44,8	31,4	13,4	1,14
9	26,7	21,4	5,3	0,27
12	40,5	27,0	13,5	1,05
13	21,8	-	-	-
16	35,0	23,8	11,2	1,00

Tab. 8: 1 = Fließgrenze

2 = Ausrollgrenze

3 = Plastizitätszahl

4 = Konsistenzzahl

(Angaben 1 - 3 in Prozent Wassergehalt)

Die Plastizitätszahl ermöglicht mit Hilfe des Plastizitätsdiagrammes nach CASAGRANDE eine Klassifizierung der Böden. Wie Abb. 5 zeigt, liegen die Proben 12 und 5 c im Feld der Schluffe mit organischen Beimengungen, während Probe 9 den Zwischenbereich zwischen Sand-/ Ton- und Sand-/ Schluffgemischen charakterisiert und Probe 16 im Feld der leicht plastischen Tone liegt.

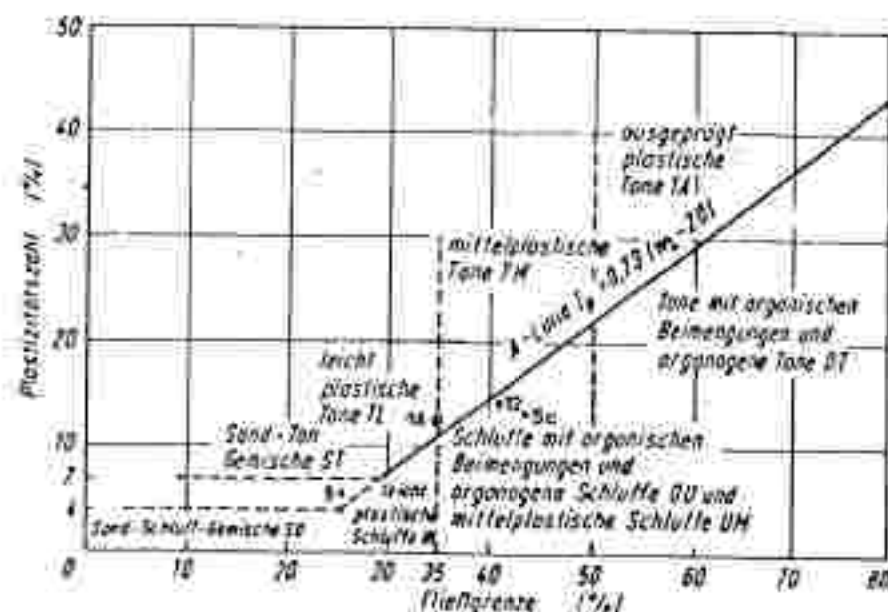


Abb. 5: Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE

Die Konsistenzahlen liegen zwischen 0,27 und 1,14. Entsprechend der unten angeführten Einteilung sind die untersuchten Proben daher in die Bereiche "breig" bis "halfest" einzuordnen.

Konsistenzahl

0,00 - 0,50	breig
0,50 - 0,75	weich
0,75 - 1,00	steif
größer 1,00	halfest

2.4 Weitere Untersuchungen

Wesentlich für die Beurteilung der Eignung sind Untersuchungen im unmittelbaren Bereich der Eignungsfläche. Diese sollten einerseits die untersuchten tertiären Sedimente, vor allem aber die pleistozänen Terrassensedimente im Nordteil der Eignungsfläche umfassen. Vorrangig ist daher die Herstellung künstlicher Bodenaufschlüsse (Bohrungen bzw. Schlürfe) in den aufschlußlosen Zonen. Zur Feststellung der lithologischen Grenzen sollten in weiterer Folge geoelektrische Untersuchungsmethoden zur Anwendung kommen. Die hydrogeologischen Verhältnisse sind durch Schüttungsmessungen sowie durch die Messung von Temperatur und Leitfähigkeit der beobachteten Wasseraustritte zu präzisieren.

3. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
11.07.1989	Begleitung mit den zuständigen Fachabteilungen (AIV)	Gelände

4. Beilagenverzeichnis Bezirk Mürzzuschlag

Beilage 1: Aufschlußkarte Standortbereich Neudorf 1:15.000

5. Verwendete Literatur

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen - Wien 1988.

CORNELIUS, H.P.: Geologische Karte 1:75.000, Blatt Mürzzuschlag.- Geol.B.-A., Wien 1936.

CORNELIUS, H.P.: Über Tertiär und Quartär im Mürztal oberhalb Kindberg und in seinen Nebentälern.- Jb. Geol.B.-A., 85, Wien 1938.

CORNELIUS, H.P.: Die Geologie des Mürztalgebietes.- Jb. Geol.B.-A., 4, Wien 1952.

GOLDBRUNNER, J.: Hydrogeologische Untersuchungen in der Langenwanger Schwäbing (Mürztal).- Mitt. Abt. Geol. Paläontol. Bergh. Landesmuseum Joanneum, 39, Graz 1978.

GOLDBRUNNER, J.: Hydrogeologische Untersuchungen im Bereich Schwäbing (mittleres Mürztal/Steiermark).- Unveröff. Diss., Karl-Franzens Universität, Graz 1979.

HÖNIG, H. & PROSKE, H.: Vorauswahl Deponie-Standortbereiche Bezirk Mürzzuschlag.- Unveröff. Bericht ZT ARGE Interplan, Graz 1989.

HÜBEL, G. & RAUCH, G.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Rohstoffsicherungskarte Mürztal.- Unveröff. Endbericht 1983, Forschungsges. Joanneum, Graz 1983.

NIEVOLL, J.: Bericht 1984 über Kartierungen im Tertiär und Quartär des mittleren Mürztales (ÖK 103/104, Kindberg/Mürzzuschlag).- Unveröff. Bericht, Forschungsges. Joanneum, Graz 1984.

PROSKE, H. & REITER, M.: Geologische Erstauswahl von Deponiestandorten im Bezirk Mürzzuschlag.- Unveröff. Bericht, Forschungsges. Joanneum, Graz 1988.

REITER, M.: Deponieauswahlflächen im Bezirk Mürzzuschlag/Stmk.- Unveröff. Diplomarbeit, Universität Graz, Graz 1990.

WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlevorkommen.- Arch. Lagerst. Forsch. Geol.B.-A., 4, Wien 1983.

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Radkersburg**

Bearb.:
W. Mörth

Graz, Juni 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter: Univ. Prof. Dr. W. Gräf

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Weitere Untersuchungen	4
3. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	5
4. Beilagenverzeichnis Bezirk Radkersburg	5
5. Verwendete Literatur	5

1. Einleitung und geologische Übersicht

In geologisch-morphologischer Hinsicht kann der Bezirk Radkersburg in drei Zonen gegliedert werden:

Das jungtertiäre Hügelland

Das Vulkangebiet von Klöch und Neusatzberg

Das Murtal, die N-S verlaufenden Täler der größeren Murzubringer und die quartären Terrassen.

Das jungtertiäre Hügelland

Das jungtertiäre Hügelland baut den Nordteil des Bezirkes auf. Im wesentlichen sind es sarmatische Sande, Tone und z.T. Schluffe, die in diesem Anteil des Bezirkes zu finden sind. Das Hügelland ist morphologisch stark zergliedert und weist kaum großflächige ebene oder flach geneigte Bereiche auf, die für die Anlage einer Deponie geeignet wären. Als zusätzliches Negativkriterium ist die große Zahl an aktiven und potentiellen Massenbewegungen zu nennen.

Das Vulkangebiet von Klöch und Neusatzberg

Das Klöcher Vulkanmassiv besteht in erster Linie aus basaltischen Gesteinen mit ihren Tuffabkömmlingen. Der Bereich von Neusatzberg stellt den südlichsten Anteil der Stradner Basaltdecke dar. Die Mächtigkeit der Basaltdecke beträgt hier etwa 30 m, gegenüber ca. 150 m in der Nähe von Straden.

Großflächig ist auch diese geologische Zone, aus oben genannten Gründen, als Standortträger für Deponien, im Sinne der Richtlinien des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, ungeeignet.

Das Murtal, die N-S verlaufenden Täler der größeren Murzubringer und die quartären Terrassen

Die quartären Sedimente des Murtales und der nördlich anschließenden Terrassen setzen sich wie folgt zusammen (die Beschreibung erfolgt vom Älteren zum Jüngeren):

- Reste höherer Terrassen und Gehängelehme
- die Schweinsbachwald Terrasse (?Mittel)

- die Helfbrunner Terrasse (Riß)
- die Niederterrasse (Würm)
- junge Aulandschaften

Aus diesen geologischen Einheiten erfüllen zwei Terrassengruppen die geologischen Anforderungen an einen potentiellen Deponiestandort:

- die Schweinsbachwaldterrasse
- die Helfbrunner Terrasse

Schweinsbachwald Terrasse

Sie besteht aus einer Basis von einem etwa 3 bis 5 m mächtigen Schotterkörper, die von einer Staublehndecke von generell mindestens 5 bis 6 m Mächtigkeit überlagert wird. Die Mächtigkeit der Lehmdecke ist an den Rändern der Terrassenfläche zumeist geringer, da sie hier bereits stärker abgetragen wurde.

Morphologisch ist die Schweinsbachwald Terrasse in zwei Teilfluren gegliedert, die in enger zeitlicher Abfolge aufeinander entstanden sein dürften.

Die Zerschneidung der Schweinsbachwald Terrasse ist bereits weiter fortgeschritten als die der Helfbrunner Terrasse, sie ist aber durchaus noch als flächenhaftes Element erkennbar. Der Abfall zur tieferliegenden Helfbrunner Terrasse ist vor allem im westlichen Teil des Bezirkes sehr gut ausgeprägt und hat eine durchschnittliche Höhe von 15 bis 25 m. Häufig können an der Basis der Schweinsbachwald Terrasse Auslässe des unterliegenden Tertiärs beobachtet werden.

Helfbrunner Terrasse

Die Helfbrunner Terrasse erhebt sich ca. 10 m über die würmzeitliche Niederterrasse und tritt vor allem im Murtal großflächig auf. Teilweise zieht sich die Helfbrunner Terrasse auch ohne Unterbrechung in die Nebentäler hinein und läßt sich durch Höhenvergleich nach Norden verfolgen, obwohl im Bereich der Seitentäler die Terrassenkanten häufig verschleppt sind. Ihr geologischer Aufbau besteht aus ca. 3 bis 4 m mächtigen Schottern an der Basis und einer Lehmüberdeckung von maximal 8 Metern. Die Mächtigkeit dieser Lehmdecke schwankt lateral ziemlich stark, sodaß keine generellen Angaben über eine Mindestmächtigkeit gemacht werden können.

Die Oberfläche der Helfbrunner Terrasse ist weitgehend eben, nur die randlichen Abfälle sind stellenweise durch Dellen zerlappt.

Bemerkungen zu den hydrogeologischen Verhältnissen

Berüghch der hydrogeologischen Verhältnisse und der eventuellen Auswirkungen einer zukünftigen Deponie im Bezirk kann überblicksmäßig festgehalten werden, daß grundsätzlich drei verschiedene Arten von Grundwasser zu unterscheiden sind.

- Der zusammenhängende Grundwasserkörper im Murtal unter der Niederterrasse und den jungen Anhöhen. Er ist als seichter zusammenhängender Porengrundwasserkörper ausgebildet. Dieser Bereich wurde von vornherein für eine eventuelle Anlage von Deponieflächen ausgeklammert.

- Die Quellaustritte an der Basis der Helfbrunner Terrasse, die vor allem in den Gebieten westlich von Ratasdorf, Weibelbaum und Unterpurkla bekannt sind. Diese Grundwässer sind vermutlich stränig in den Terrassenkiesen verteilt, bilden keinen zusammenhängenden Körper und sind daher für eine Nutzung, soweit derzeit bekannt, uninteressant.

- Die artesischen Grundwässer, die in erster Linie in den Seitentälern des Murtales erbohrt wurden. Sie stellen Tiefengrundwässer dar, deren Einzugsgebiete vermutlich relativ weit von den erbohrten Vorkommen entfernt liegen. Genauere Kenntnisse darüber sind jedoch zur Zeit nicht vorhanden. Die zahlreichen, im Bezirk vorhandenen, Thermal- und Heilquellen sind großräumig durch diverse Schutz- und Schongebiete abgesichert und dadurch aus den Überlegungen für eine Deponiefläche in jedem Fall ausgeklammert.

Im Zuge der geologischen Erstauswahl wurden im Bezirk Radkersburg 33 potentielle Eignungszonen ausgeschlossen. Von diesen 33 Eignungszonen wurden in einer raumplanerischen Vorselektion 25 Eignungszonen eliminiert. Die verbleibenden 8 Eignungszonen wurden im Zuge einer weiteren raumplanerischen Vorauswahl auf vier geeignete und drei bedingt geeignete Standortbereiche reduziert, die in eine geologische Voruntersuchung einbezogen werden sollen (vgl. Abb.1 und Tab.1). Die Lage dieser sieben Standortbereiche ist in Beilage 1 dargestellt.

Radkersburg

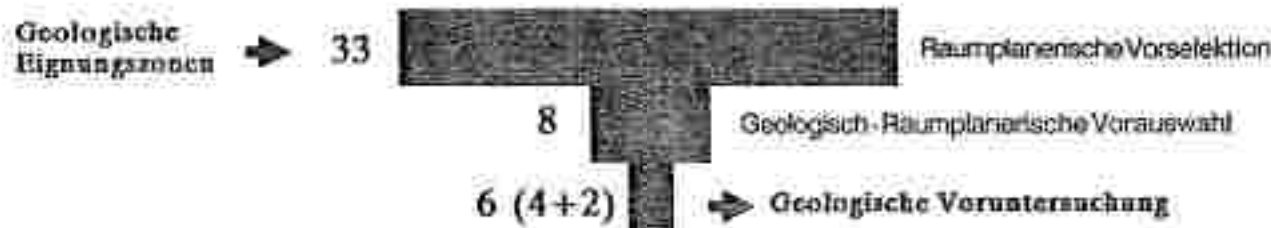


Abb. 1: Abnahme der Zahl an Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

Geeignet	Bedingt geeignet
Weinburg/Eichfeld (Sugaritz Wald; Nr. 4)	Ratschendorf (Glauningwald; Nr. 22)
Weinburg (Siebling; Nr. 5)	St. Peter am Ottersbach (Weinburger Wald; Nr. 12)
Gosdorf (Heilbrunn; Nr. 24)	Murfeld (Seibersdorf; Nr. 2)
Halbturn (Rottlabodenwald; Nr. 33)	

Tabelle 1: Aufstellung der geeigneten und bedingt geeigneten Standortbereiche nach raumplanerischen Kriterien.

Da in den verbliebenen sieben Eignungszonen aufgrund fehlender Zutrittsgenehmigungen noch keine geologischen Untersuchungen durchgeführt wurden, können auch keine näheren Aussagen über die Eignung der einzelnen Bereiche als Standortträger für eine Restmülldeponie aus geologischer Sicht gemacht werden.

2. Weitere Untersuchungen

Aus geologischer Sicht sind für alle Eignungszonen vorerst folgende Untersuchungsschritte durchzuführen:

- Geologisch/hydrogeologische Kartierung
- Seichte Bodenaufschlüsse
- ggf. geoelektrische Untersuchungen

Für den Standortbereich Nr. 2 (Murfeld/Seibersdorf) wäre vor allen anderen Untersuchungen abzuklären, inwieweit Interessenskonflikte mit der Naturschutzbehörde gegeben sind, da anlässlich einer Begehung im Jahre 1989 von Herrn Dr. Otto Bodenken gegen diesen Standortbereich geäußert wurden.

3. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
18.05.1988	WWV-Sitzung/Präsentation Geologische Erstauswahl	Gemeindeamt Gosdorf
15.06.1989	Begehung mit Raumplaner	Gefälle/Bezirk
13.07.1989	Begehung mit den zuständigen Fachabteilungen (ATV)	Gefälle/Bezirk
16.11.1989	WWV-Sitzung/Präsentation Zwischenbericht	Stadtamt Radkersburg

4. Beilagenverzeichnis Bezirk Radkersburg

Beilage 1: Geeignete und bedingt geeignete Standortbereiche; 1:25.000

5. Verwendete Literatur

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen - 86 S. - Wien 1988

Forschungsgesellschaft Joanneum - Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Bezirk Radkersburg ("Atlas Radkersburg") - Graz 1983

Forschungsgesellschaft Joanneum - Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirkes Radkersburg - Graz 1983

HÖNIG, H. & MÖRTH, W.: Vorauswahl Deponiestandortbereiche Bezirk Radkersburg - Univ. Bericht, ZT-Arge Interplan und Forschungsges. Joanneum, 62 S. - Graz 1989

MÖRTH, W.: Geologische Erstauswahl von Deponiestandorten im Bezirk Radkersburg - Univ. Bericht, Forschungsges. Joanneum, 68 S. - Graz 1988

SUETTE, G. & UNTERSWEG, Th.: Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 209, Bad Radkersburg - Geol. Bundesanst. Wien - Wien 1982

SUETTE, G. & UNTERSWEG, Th.: Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 208, Mureck - Geol. Bundesanst. Wien - Wien 1985

**Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten
im Bezirk
Voitsberg**

**Bearb.:
H. Proske**

Graz, Juni 1990



**Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter : Univ. Prof Dr. W. Gräf**

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Standortbereich Schaflos-Rosental.....	2
2.1 Der geologische Bau des Standortbereiches	2
2.1.1 Das Grundgebirge	2
2.1.2 Die jungtertiären Sedimente	3
2.1.3 Die Abraunkippe	3
2.2 Beurteilung und weitere Vorgangsweise	10
3. Standortbereich Söding	12
3.1 Der geologische Bau des Standortbereiches	12
3.1.1 Die tertiären Sedimente	12
3.1.2 Die pleistozänen Terrassensedimente	13
3.1.3 Die Talalluvionen	14
3.2 Hydrogeologische Charakteristik der Eignungszone	14
3.3 Geotechnische Verhältnisse im Standortbereich	15
3.4 Weitere Untersuchungen	16
4. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	17
5. Beilagenverzeichnis Bezirk Voltsberg	17
6. Verwendete Literatur	18

1. EINLEITUNG UND GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Bedingt durch die geologischen und morphologischen Gegebenheiten im Bezirk Voitsberg sind geeignete Standorte für Mülldeponien kaum vorhanden. Die Bezirksanteile der Stub-, Pack- und Korulpe sind aus kristallinen Gesteinen aufgebaut. Die starke Klüftigkeit dieser Gesteine führt zu zahlreichen Quellaustritten, auf denen ein wesentlicher Teil der Wasserversorgung der Weststeiermark beruht. Parallel zum Gradenachtal und zur Linie Wetterkogel-Mandelkogel-Lukaskogel werden die Kristallingesteine von paläozoischen Karbonatgesteinen und Schiefern des Grazer Paläozoikums überlagert. Die diesen Gesteinen auflagernden Sedimente der 'Kainacher Gosau' (Oberkreide) bestehen aus Konglomeraten, Mergeln sowie Sand- und Tonsteinen.

Aufgrund der hydrogeologischen und morphologischen Verhältnisse sind die erwähnten geologischen Einheiten für die Anlage von Mülldeponien ungeeignet. Der verbleibende Teil des Bezirkes Voitsberg wird von tertiären und quartären Lockergesteinen aufgebaut. Sie bilden die Beckenlandschaft von Köflach-Voitsberg und das Riedelland im Bereich des unteren Kainachtales. Durch die dichte Besiedelung und den Bergbau sind die Möglichkeiten im Gebiet Voitsberg-Köflach allerdings stark eingeschränkt, obwohl gering durchlässige Schichten hier eine relativ große Verbreitung besitzen.

Die Hügelzüge des Riedellandes im Bereich des unteren Kainachtales bestehen überwiegend aus groben Schottern, wodurch ein relativ stark akzentuiertes Relief entstehen konnte. Die Täler der Kainach und des Södingbaches wurden abschnittsweise von Schotterterrassen aus der älteren Eiszeit begleitet. Diese weisen eine Lehmbedeckung auf, so daß hier geeignete Standorte zu finden sind. Allerdings sind die Terrassenflächen durch zahlreiche Gräben schon stark zerschnitten, weshalb die verbleibenden Restflächen nicht sehr groß sind.

Im Zuge der geologischen Vorauswahl wurden im Bezirk drei potentielle Eignungszonen ausgewählt. Parallel zur geologischen Vorauswahl wurden von der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft (GKB) drei Deponiestandortsvorschläge auf dem betriebseigenen Gelände an den Müllwirtschaftsverband Voitsberg herangetragen. Dabei handelt es sich um Abraumhalden, auf denen Taubmaterial aus dem Kohlebergbau verkippt wurde bzw. wird.

Von den damit vorliegenden sechs Eignungszonen bzw. Standortvorschlägen wurden nach einer raumplanerischen Beurteilung vier Bereiche eliminiert, die den raumplanerischen Kriterien nicht entsprechen. Die verbleibenden Eignungszonen - der Standortbereich Söding aus der geologischen Vorauswahl sowie der Standortbereich Schaffas-Rosental als Vorschlag der GKB - sollten geologischen Voruntersuchungen unterzogen werden.

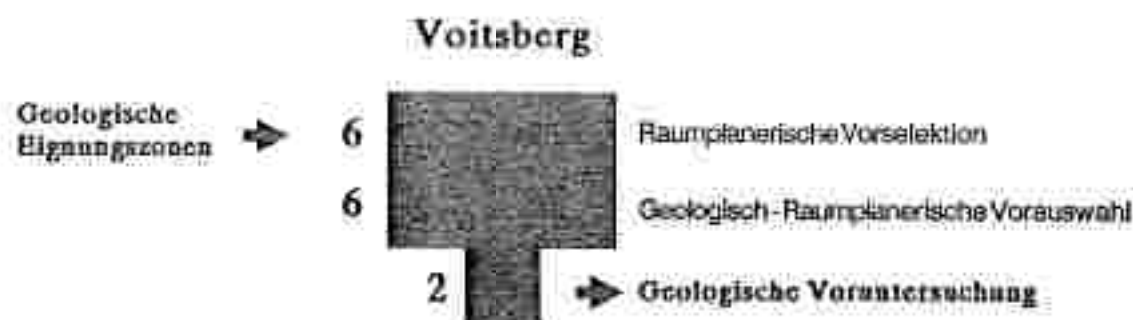


Abb.1: Abnahme der Zahl an Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchung

2. STANDORTBEREICH SCHAFLOS-ROSENTAL

2.1 DER GEOLOGISCHE BAU DES STANDORTBEREICHES

Die Mülldeponie Schaflos soll auf dem fertig verkippten Plateau der derzeitigen Abraunkippe der GKB errichtet werden. Die Schaflosmulde ist der westliche Anteil einer aus drei Teilmulden bestehenden Grundgebirgswanne mit hufeisenförmiger Gestalt. Die Muldenachse der Schaflosmulde streicht N-S.

2.1.1 DAS GRUNDGEBIRGE

Die Basis und die Umrahmung der Mulde im Westen, Süden und Osten bestehen aus paläozoischen Dolomiten. Dieses hellgraue bis gelbliche Gestein ist durch die tektonische Beanspruchung stark aufgelöst. Die Auflösung durch mehrere Kluftsysteme geht so weit, daß das Gestein lokal in cm- bis dm- große Einzelkomponenten zerfällt. Oberflächennahe sind die Klüfte teilweise lehmig verfüllt.

Die starke Tektonisierung sowie die erhöhte Löslichkeit des Dolomites bewirken, daß die Entwässerung fast ausschließlich unterirdisch erfolgt. Durch den Bergbau Karlschacht wurde das Vorhandensein eines Karstwasserkörpers im Dolomit nachgewiesen. Derzeit erfolgt eine ständige Wasserhaltung im Karlschacht im Ausmaß von ca. 6 m³/min.

2.1.2 DIE JUNGTERTIÄREN SEDIMENTE

Im Jungtertiär gelangten in der Schaflos-Mulde kohlenführende Sedimente zur Ablagerung. Die Korngröße der Sedimente liegt überwiegend im Ton-/Schluffbereich. In der Schaflos-Mulde waren drei Kohlenflöze ausgebildet, die bereits seit dem 19. Jahrhundert grubenmäßig, nach dem 2. Weltkrieg auch im Tagebau gewonnen wurden. Während das Hauptflöz sowie das Mittelflöz nur auf geringe Distanz gegen Süden zu verfolgen waren, erstreckte sich das Oberflöz auf größere Entfernung. Aus diesem Grund sind die tieferen Anteile der Sedimente in einem Teil der Mulde unvernützt erhalten geblieben. Die genaue Lage dieser Tertiärreste ist nicht bekannt. Im Bereich der von der GKB im Juni 1989 abgeteufte Bohrung, die im Westteil der geplanten Deponiefläche situiert ist, liegt der Haldenkörper jedoch unmittelbar auf dem dolomitischen Untergrund auf.

2.1.3 DIE ABRAUMKIPPE

Nach dem 2. Weltkrieg wurde in einem ausgekohnten Teil der Schaflos-Mulde Abraummaterial aus dem Karlschacht-Tagebau gekippt (Nogrelli-Kippe). Auf der neuen Kippe Schaflos wird vor allem Abraummaterial aus dem Großtagbau Oberdorf verhaldet.

Dieses Material besteht überwiegend aus Feinsedimenten, wobei ein großer Teil im Ton-, Schluff- und Feinsandbereich liegt. Überwiegend kommt stärker verfestigter grauer Schluffstein zur Ablagerung, der zu einem großen Teil aus Blöcken bis ca. 50 cm Größe besteht. Diese Blöcke sind durch den Bandtransport gerundet. Bei der Schüttung kommt es zu einer Klassierung der Komponenten in Abhängigkeit von ihrer Größe, sodaß das Grobmateriel überwiegend im tiefsten Teil der jeweils geschütteten Schicht - und damit auch unmittelbar im Kontakt zum dolomitischen Grundgebirge - zu liegen kommt.



Abb. 3: Deta-
frisch
vom
Auf

Abb. 2: Kontaktbereich der Kippe Schaffos mit dem im W anschließenden waldbestan-
ken. Frische Schüttung, die groben Blöcke im unmittelbaren Kontakt zum
nicht zerfallen. Aufnahmezeitpunkt: Juni 1989

Loka-
1989: keine
Verhältnisse
vorliegen.

Das im Beobachtungszeitraum Juni - Juli 1989 angelieferte Material war tro-
Durchfeuchtung durch Regen führte zu einem sehr raschen Zerfall (mehrere Tage b-
trockenen Zustand kompakt wirkenden Blöcke.



Abb.4: Kippe Schafles, Blick nach Norden; Im Mittelteil des Plateaus ist die Bohrung erkennbar, dahinter im Schüttkörper der darüberliegenden Scheibe die aus Eckwirtschottarn bestehenden braunen Bereiche. Aufnahmezeitpunkt 1989

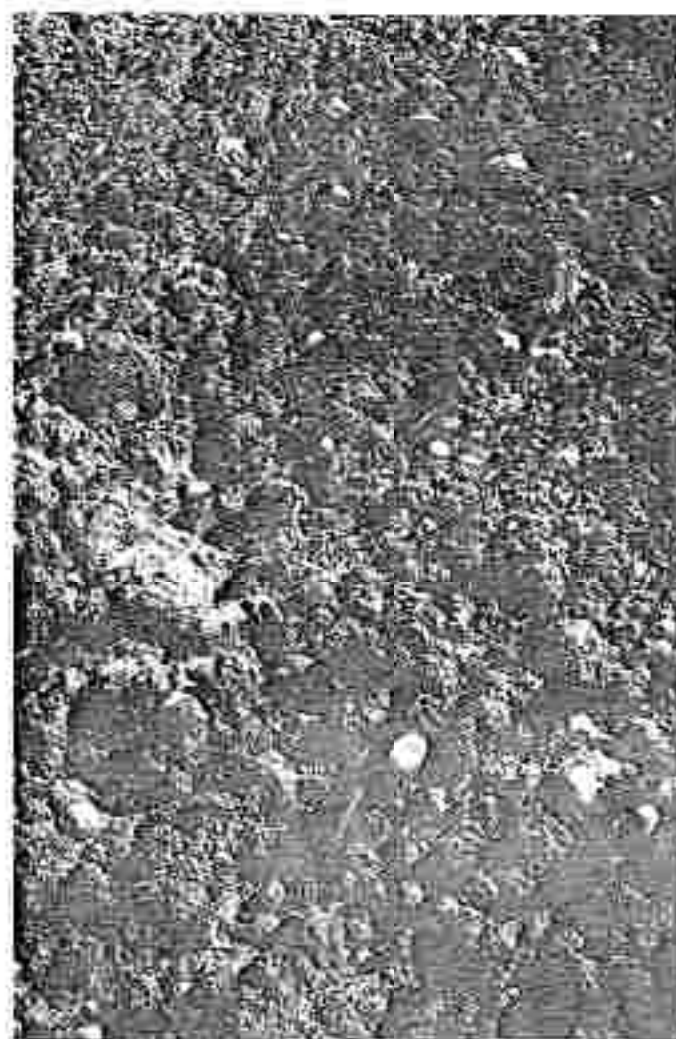


Abb. 5: Eckwirsche mit Kristallin- und Karbonatkomponenten bis dm-Größe

Häufig sind im angelieferten Material Kohlenstücke enthalten, seltener Holzstücke. Im Feinmaterial an der Oberfläche der Halde kommt es nach Regenfällen zu Ausbildung von Trockenrissen



Abl.6: Oberfläche der Kippe: Etwa 4 Stunden nach Aufhören des Regens ist die Oberfläche von Trockenrissen durchzogen. Aufnahmezeitpunkt: Juni 1989

Die Entwässerung erfolgt vor allem im Randbereich der Halde überwiegend an der Oberfläche, in den zentralen Teilen der Kippe aber zu einem beträchtlichen Teil unterirdisch. Vom Niederschlagswasser ausgeschwemmte Rinnen enden an Schlucklöchern, wo das Wasser in den Haldenkörper versinkt.



Abb.7: Oberfläche der Kippe; Abflußrinne und Schluckloch; Aufnahmezeitpunkt: Juni 1989

Über den weiteren Verlauf dieser unterirdischen Wasserwege ist zur Zeit keine Aussage möglich. In Mulden und Vertiefungen bleiben nach Regenfällen auch über längere Zeit hinweg kleine Tümpel, die auf einen dichten Untergrund hinweisen.

Im Juni 1989 wurde von der GKB zur Klärung des Aufbaues des Haldenkörpers eine Kernbohrung (Bohrung 1660) abgeteuft. Für eine erste Abschätzung der Durchlässigkeit der Kippe wurden alle 6 bis 9 m Absetzversuche durchgeführt.

Die Bohrung durchfuhr ausschließlich Haldenmaterial, ehe sie in einer Tiefe von 57 m den stark aufgewitterten Dolomit des Grundgebirges erreichte und anschließend in einer Tiefe von 59 m eingestellt wurde.

Mit Ausnahme der obersten 5 m lag der Kerngewinn nahe 100 %. Das Material ist in seiner Zusammensetzung sehr einheitlich und besteht überwiegend aus Tonen, Schluffen und Sanden mit einem teilweise beträchtlichen Anteil an Kohlenstücken. In den kohlenführenden Bereichen ist der Bohrkern stärker zerbrochen. Ob ausschließlich Material der jetzt in Betrieb befindlichen Verklüppung oder auch die alte Negrelli-Kippe angefahren wurde, läßt sich aus der Bohrkernaufnahme nicht feststellen. Erkennbare Unterschiede in bezug auf die Materialzusammensetzung und die Lagerung fehlen.

Zur näherungsweise Bestimmung des k_f -Wertes wurden 8 Wasserablaufversuche in Intervallen von 6 bis 9 m nach folgender Versuchsanordnung durchgeführt:

Das Kernrohr wurde zwischen 10 und 20 cm in die Bohrlochsohle eingepreßt, darauf das Bohrloch bis zur Geländeoberkante mit Wasser aufgefüllt und die Absenkung des Wasserspiegels über einen Zeitraum von 60 min. beobachtet. Die Messung erfolgte nach 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30, 45 und 60 Minuten. Die Absenkung über die Zeit ist in der Beilage 1C dargestellt. Aus dieser Beilage sind auch die Tiefenangaben zu entnehmen.

Die Bestimmung der k_f -Werte aufgrund dieser Versuche ergab Werte zwischen $1,7 \cdot 10^{-8}$ m/s (bei 5,7 m) und $1,4 \cdot 10^{-10}$ m/s (bei 45 m).

Laut Angaben der GKB liegt die Dichte des geschütteten Materials etwa 10 % unter der der Sedimente in ursprünglicher Lagerung. Über einen Zeitraum von 3 bis 4 Jahren ist mit Setzungen im Ausmaß von etwa 6 % zu rechnen. An den Böschungen sind lokal leichte Sackungerscheinungen feststellbar, Rutschungen sind nicht zu beobachten.

2.2 BEURTEILUNG UND WEITERE VORGANGSWEISE

Das dolomitische Grundgebirge läßt eine Deponieerrichtung nur unter der Voraussetzung zu, daß die Kippe mit einem sehr guten naturdichten Untergrund vergleichbar ist. Detailuntersuchungen mittels Bohrungen sowie Laboruntersuchungen zur Ermittlung der Bodenkennwerte sind daher eine Voraussetzung zur Bewertung des Standortes.

Weiters wird vorgeschlagen, bereits während der Schüttung Materialproben nach einem vorgegebenen Raster zu entnehmen, um weit aufwendigere Untersuchungen zu einem späteren Zeitpunkt zu vermeiden.

Die im Rahmen eines Standorteignungsachweises für Ende 1989 geplanten Kernbohrungen und Abreißversuche wurden aufgrund technisch-organisatorischer Schwierigkeiten bis dato nicht in Angriff genommen.

3. STANDORTBEREICH SÖDING

Die Voruntersuchungen umfassten in diesem Bereich eine geologische und hydrogeologische Detailkartierung sowie zwei Flachbohrungen und Laboruntersuchungen des Bohrkernmaterials.

3.1 DER GEOLOGISCHE BAU DES STANDORTBEREICHES

Die Eignungszone liegt am Nordrand des Kainachtales, etwa im Bereich des Zusammenflusses mit dem Södingbach. Es handelt sich dabei um den größtflächigsten und am besten erhaltenen Rest einer pleistozänen Terrasse im Bezirk, der den höheren Terrassen zugerechnet wird. Die Terrassenbasen bilden tertiäre Sedimente, die auch das im Norden anschließende Hügelland aufbauen. Im Südwesten wird die Eignungszone von den Talalluvionen des Kainachtales begrenzt.

3.1.1 DIE TERTIÄREN SEDIMENTE

Aufschlüsse, die den Aufbau dieser Schichten zeigen, findet man vor allem entlang des Baches, der die Eignungszone im Osten begrenzt. Die Sedimente gehören der fluvial-fluviatilen Entwicklung des unteren Bädens an.

Dabei handelt es sich um eine Wechselfolge von Schluffen, Sanden sowie untergeordnet sandigen Kiesen. Im Kartierungsbereich haben graue, teilweise rötlichbraune, sehr glimmerreiche Sande den größten Anteil. Häufig sind sie mergelig ausgebildet, lokal treten auch cm-mächtige Kalkkrusten auf.

Die mergeligen und schluffigen Schichten sind leicht verfestigt. Als Einschaltungen treten geringmächtige (einige dm bis m) Kieseligen und -linsen auf. Die Größe der Komponenten beträgt höchstens einige cm. Das Geröllspektrum zeigt überwiegend Quarz- und Kristallinkomponenten, wobei die weniger widerstandsfähigen Kristallingesteine teilweise zu Gesteinsleichen zerfallen sind.

Die Schichten liegen allgemein sölilig oder fallen flach nach Süden ein.

3.1.2 DIE PLEISTOZÄNEN TERRASSENSEDIMENTE

Einzeitliche Terrassensedimente begleiten das Kainachtal im Norden. Eine exakte altersmäßige Einstufung dieser Ablagerungen ist nicht möglich, sie werden lediglich als Präris-Bildungen datiert. Charakteristisch für Terrassen der älteren Eiszeit ist ein sandig-kiesiger Basiskörper, der von einer Lehmdecke überlagert wird.

Dieser Aufbau läßt sich auch im Kartierungsbereich beobachten. Der unmittelbare Überlagerungskontakt zwischen Tertiär- und Terrassensedimenten ist entlang des Baches an der Ostseite der Eignungszone aufgeschlossen. Über grauen Sanden des unteren Badenien liegen Grobkiese mit Geröllgrößen bis 20 cm. Kristallin- und Quarzgerölle, die teilweise nur kantengerundet sind, überwiegen, als Matrix tritt Sand auf. Die Größe der Geröllkomponenten nimmt gegen das Hangende ab. Braune bis rötliche sandige Schluffe überlagern die Kiese. Soweit beobachtbar, beträgt die Mächtigkeit des Sand-/Kieskörpers maximal 1 Meter. Lokale Rutschungen entlang der steilen Grabenböschungen können aber zu einer leichten Verfälschung der Mächtigkeitsverhältnisse geführt haben.

Zur Abklärung der Frage nach der Mächtigkeit der Lehmdecke wurden zwei Handbohrungen abgeteuft (siehe Beilage 2C). Die Bohrung 1, die etwa in der Mitte der Eignungszone angesetzt wurde, wurde in einer Tiefe von 6,3 m eingestellt, ohne den basalen Sand-/Kieskörper erreicht zu haben. Es wurden ausschließlich dicht gelagerte, sandig-tonige Schluffe durchbohrt.

Die in der Bohrung 2, im Bereich des randlichen Abfalles zum Kainachtal geigten, erbohrten Sedimente sind ähnlich aufgebaut, allerdings wurde in einer Tiefe von 6,0 m der Sand-/Kieskörper erreicht, weshalb diese Bohrung bei 6,1 m eingestellt wurde.

Das durch die Bohrungen gewonnene Material wurde in Hinblick auf Korngrößenverteilung und Mineralbestand durch die Fa.Technomineral untersucht. Die Ergebnisse sind im Detail der Beilage 2 D zu entnehmen.

Folgende für die Eignung als Deponieaufstandsfläche relevante Merkmale werden besonders betont:

- a) Das Material ist sehr feinkörnig und äußerst plastisch. Die Anteile kleiner 0,063 mm liegen bei 84 bis 92 %, die Anteile kleiner 0,002 mm (Tonfraktion) schwanken zwischen 21 und 38 %. Aus diesen Werten ist zu schließen, daß die geforderten Durchlässigkeitswerte bei weitem unterschritten werden.
- b) Die Mineralbestandsanalyse wies bei den meisten Proben auch geringe Mengen an quellfähigen Tonmineralen nach.

In einer kurzen Eignungsbeurteilung wird das untersuchte Material infolge der angeführten Ergebnisse als "günstig für Unterlagen von Mülldeponien sowie auch als Schütt- und Zwischenabdeckmaterial" bezeichnet.

3.1.3 DIE TALALLUVIONEN

Jungpleistozäne und holozäne Sedimente treten großräumig im Kainachtal, das die Eignungszone im SW begrenzt, auf. Im Zuge des Autobahnbauwes abgeteufte Bohrungen zeigten eine zwischen 5 und 11 m mächtige Talfüllung, als Untergrund treten die unter Kap. 3.1.1 beschriebenen jungtertiären Sedimente auf. Die Talfüllung wird im Liegenden aus teilweise stärker verlehnten Kiesen aufgebaut. Gegen das Hangende gehen sie in eine Feinsedimentbedeckung, bestehend aus Feinsanden und Schluffen über, die meist zwischen 2 und 4 m mächtig ist.

Talalluvionen treten auch im Unterlauf des kleinen Baches, der die Eignungszone im Osten begrenzt, auf. Diese sind mit Sicherheit nur geringmächtig und bestehen überwiegend aus Feinsedimenten. Den kleinen Seitenbächen, die in das Kainachtal münden, sind flache Schwemmfächer vorgelagert, die ebenfalls aus Feinsedimenten bestehen.

3.2 HYDROGEOLOGISCHE CHARAKTERISTIK DER EIGNUNGSZONE

Die Quellaufnahme erfolgte im Oktober 1989 nach einer mehrwöchigen Trockenperiode. Der gesamte Bereich weist ausschließlich Quellen mit sehr geringen Schüttungsmengen auf. Die Entwässerung erfolgt über zwei kleine Bäche, die die Eignungszone im Westen und im Osten begrenzen.

Der östliche Bach wird von Quellen gespeist, die eine Untergliederung in zwei Quelltypen ermöglichen:

- a) Schichtgrenzquellen an der Grenze Tertiär/quartäre Terrassen im Oberlauf des Baches (Quellen 1 bis 5). Diese Quellen liefern den Hauptanteil der Bachwasserführung, ihre Schüttungsmengen liegen bei etwa 0,1 l/s. Alle Quellaustritte liegen auf der linken (östlichen) Talseite, wo die Terrassen anfallen und tertiäre Sedimente an der Oberfläche auftreten. Zum Teil stammt das Wasser der aufgenommenen Quellen daher sicher aus der Sand-/Kiesbasis des Terrassenkörpers, wobei die unterlagernden tertiären Schichten als Wasserstauer fungieren (gilt vor allem für die Quellen 4 und 5). Kiesel-sandige Einschaltungen im Tertiär können aber auch zur Entstehung kleiner Quellen führen.

Die Quelltrichter der Quellen 4 und 5 werden zur Müllablagerung mißbraucht, sodaß die direkten Wasseraustritte nicht beobachtbar sind.

b) Wasseraustritte im Bereich der Talalluvionen

Dabei handelt es sich meist um versumpfte Stellen und Naßgallen, die überwiegend auf der linken (östlichen) Talseite liegen. Ihre Wasserführung ist äußerst gering. Das weitgehende Fehlen von Wasseraustritten auf der rechten Talseite ist ein deutlicher Hinweis auf die dichte Lehmdecke. Dagegen ist die östliche Talseite, die ebenfalls aus pleistozänen Terrassensedimenten aufgebaut ist, durch Gräben und Rutschungen stärker gegliedert und aufgelöst, sodaß anbedeutende Wasserwegkeiten bestehen.

In diesem Bereich befinden sich auch einige wassergefüllte Trichter, die zur Müllablagerung herangezogen wurden.

Der westliche Bach führt wesentlich weniger Wasser. Im oberen Grabenbereich tritt an mehreren Stellen Wasser in sehr geringen Mengen aus, das jeweils nach einigen Metern wieder versickert. Diese Wasseraustritte bzw. Versickerungsstellen dürften ihre Ursache in geringmächtigen Kies- oder Sandeinschaltungen innerhalb höherer Terrassenreste haben.

Die Quelle Nr. 6 liegt dort, wo der Graben bereits so flach ist, daß kaum mehr ein Höhenunterschied zum Kainachtal besteht. Quelltyp und Schüttungsmengen sind nicht erfäßbar, weil aufgrund des geringen Gefälles kaum eine Fließbewegung beobachtbar ist.

Die jedenfalls sehr geringen Wassermengen dürften aus dem basalen Sand-/Kieskörper der Terrasse stammen, wofür auch der im Bachbett vorhandene Grobkies spricht.

Die Grundwasserführung in den Kiesen des Kainachtals ist von der Quantität her nur für lokale Wasserversorgungen ausreichend. In bezug auf die Wasserqualität treten aufgrund der geringmächtigen Überdeckung bei den vorhandenen Brunnen häufig Schwierigkeiten auf.

3.3 GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE IM STANDORTBEREICH

Der gesamte Terrassenbereich kann als weitgehend stabil und kaum rutschgefährdet bezeichnet werden. Lokale Rutschungen sind lediglich an den recht steilen Böschungen zu den Bächen, die die Eignungszone im Westen und im Osten begrenzen, beobachtbar. Hier sind entsprechende Sicherheitsabstände vorzusehen.

3.4 WEITERE UNTERSUCHUNGEN

Bei einer Weiterverfolgung dieses Standortbereiches werden in erster Linie folgende Untersuchungen durchzuführen sein:

- Erkundung des tieferen Untergrundes und der Grundwasser-Verhältnisse durch mehrere Kernbohrungen.
- längerfristige Dauerbeobachtungen und chemisch-bakteriologische Untersuchungen der Quellaustritte in der Umgebung für die Beweissicherung.
- Beurteilung der Standsicherheit und Abschätzung der notwendigen Sicherheitsabstände zu den instabilen Zonen im Randbereich des Standortes.

4. ZUSÄTZLICH ZUM PROJEKTAUFTRAG DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

Datum	Tätigkeit	Ort
01.09.1988	Sitzung Müllwirtschaftsverband	BH Voitsberg
16.03.1989	Sitzung Müllwirtschaftsverband, Präsentation GKB-Standortvorschläge	BH Voitsberg BH Voitsberg
13.04.1989	Präsentation Geol.Voruntersuchung	BH Voitsberg
07.06.1989	Begehung des Standortvorschlages Schaflos-Rosental Besprechung mit Dr.Auferbauer	Gelände-Rosental, GKB
07.07.1989	Begehung mit den zuständigen Fachabteilungen (AIV)	Söding
23.10.1989	Besprechung über weitere Vorgangsweise für Standortbereich Schaflos-Rosental	FA 1b
27.10.1989	Besprechung über Standortbereich Schaflos-Rosental	Ref. für WWR

5. BEILAGENVERZEICHNIS BEZIRK VOITSBERG

Beilage 1A - Geologische Karte 1:10.000 Standortbereich Schaflos-Rosental

Beilage 1B - Geologische Profile 1:5.000 Standortbereich Schaflos-Rosental

Beilage 1C - Dokumentation der Ablaufversuche und zusammenfassende Darstellung

Beilage 1D - Fotodokumentation der Bohrkernaufnahme

Beilage 2A - Geologische Karte 1:10.000 Standortbereich Söding

Beilage 2B - Geologische Profile 1:10.000 Standortbereich Söding

Beilage 2C - Bohrprofile 1:50 - Geologische Beschreibung

Beilage 2D - Ergebnisse der Siebung und der Feingranulometrie

6. VERWENDETE LITERATUR

- BECKER, L.P.: Geologische Karte der Republik Österreich, 1:50.000, Blatt 162 Köflach (mit Erläuterungen), Geol.B.-A., Wien 1980.
- BILEK, P.: Technischer Bericht Abfalldeponie Karlschacht I.- Unveröff. Bericht, Graz 1974.
- EBNER, F.: Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50.000 der Naturraumpotentialkarte Mittleres Murtal.- Mitt.Abtt.Geol.Paläont.Bergb.Landesmus.Joanneum, 44, Karte 1:50.000, Graz 1983.
- EBNER, F., SUETTE, G., UNTERSWEG, Th.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Bezirk Voitsberg.- Unveröff.Bericht, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz 1984.
- HARER, G. & KOLMER, A.: Mineralogische und technologische Untersuchungen an Sedimenten der Kohlenmulde von Bärnbach, Weststeiermark.- Unveröff.Bericht der VALL., Graz 1985.
- KOLLMANN, W.: Hydrogeologisches Gutachten betreffend die Aschedeponie DKW Voitsberg im ausgekohlten Tagbau Karlschacht II.- Unveröff., Wien 1977.
- KOPETZKY, G.: Die Kohlentone des Köflacher Reviers.- Arch.Lagerst. forsch. Ostalpen, Bd.3, Leoben 1985.
- NEMECEK, E.P.: Befund und Gutachten über die hydrogeologische Aufschlußbohrung im Karlschacht I.- Unveröff., Graz 1985.
- NOVAK, J. & ZOJER, H.: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Kainachtal zwischen den Engen von St.Johann o.H. und Woltendorf.- Ber. wasserwirtsch.Rahmenpl., 43, Graz 1979.
- PROSKE, H.: Geologische Erstauswahl von Hignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Voitsberg.- Unveröff.Bericht, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz 1988.
- PROSKE, H.: Geologische Untersuchungen für Restmülldeponien im Bezirk Voitsberg.- Unveröff. Bericht, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz 1989.
- PROSKE, H. & RESCH, R.: Analyse und Beurteilung möglicher Deponiestandorte im Bezirk Voitsberg.- Unveröff.Bericht, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz 1989.

WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen.- Arch.Lagerst.forsch., Geol.B.-A., Wien 1983.

ZETINIGG, H.: Die Grundwassergewinnung im Kainachtal zwischen den Engen von St.Johann o.H. und Weitendorf.- Ber.wasserwirtsch.Rahmenpl., 43, Graz 1979.

ZETINIGG, H.: Die Wassergewinnungsanlagen des Wasserverbandes Köflach - Voitsberg - Unveröff. Bericht, Graz 1981.

ZETINIGG, H.: Die Wassergewinnungsanlagen der Stadtgemeinde Voitsberg - Unveröff.Bericht, Graz 1981.

Geowissenschaftliche Vorauswahl von Deponiestandorten

im Bezirk

Weiz

Bearb.:
W. Mörth
Th. Untersweg

Graz, Juni 1990



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges. m.b.H.
Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Leiter : Univ. Prof. Dr. W. Gräf

INHALT

1. Einleitung und geologische Übersicht	1
2. Der Raum Busental	3
2.1 Geologisch - morphologischer Überblick	3
2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich	4
2.3 Die hydrogeologischen Verhältnisse im Standortbereich	5
2.4 Die Eignung des untersuchten Areals als Standort für eine Restmülldeponie	7
2.5 Weitere Untersuchungen	8
3. Der Raum Egelsdorf	9
4. Weitere Eignungszonen im Bezirk	10
5. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region	10
5.1 Standortvorschlag Mitterdorf/Raab	10
5.2 Standortvorschlag Peuntnerbach	12
5.3 Standortvorschlag Luderndorf	15
5.4 Standortvorschlag Reisenhofer	18
5.5 Standortvorschlag für eine Bauschuttdeponie im Bereich des ehemaligen Lohmabbaues der Fa. Volpe in Weiz	20
5.6 Standortvorschlag Preßguts	21
6. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten	23
7. Beflagsverzeichnis Bezirk Weiz	23
8. Verwendete Literatur	23

1. Einleitung und geologische Übersicht

In geologisch/morphologischer Hinsicht kann der Bezirk Weiz grob in vier Abschnitte unterteilt werden:

- prätertiäres Grundgebirge mit paläozoischen Sedimentgesteinen und verschiedenen Kristallingesteinen (etwa nördlich der Linie Gschwendt-Weiz-Köflach-Puch-Romatschachen);
- das Passauer Becken mit tertiären Sedimenten; ein inneralpines Becken innerhalb des paläozoischen Grundgebirges;
- das tertiäre Hügelland südlich der oben erwähnten Linie;
- die größeren, im wesentlichen NNW-SSE verlaufenden Täler der Raab, des Ilzaches und der Feistritz mit ihren jungen Talfüllungen und den Terrassenresten;

Bei der Suche nach geeigneten Standorten für Mülldeponien wurden in erster Linie jene Anteile des Bezirkes untersucht, in denen tertiäre Sedimente vorliegen, die über gewisse Strecken aus feinklastischen Schichten (Ton, Schluff) aufgebaut sind.

Durch die geologisch/morphologischen Gegebenheiten des Bezirkes sind großflächigere quartäre Terrassen mit Lehmauflagerungen - wie z.B. in den Bezirken Hartberg, Fürstenfeld oder Radkersburg - nur in sehr geringem Ausmaß vorhanden. Deshalb sollten im Bezirk Weiz eher auch kleinräumigere Lösungen ins Auge gefaßt werden. Ein weiteres Problem bei der Suche nach geeigneten Flächen stellte die teilweise sehr dichte Besiedelung und intensive landwirtschaftliche Nutzung durch Obstkulturen großer Teile des Bezirkes dar.

Wie bereits erwähnt, konzentrierte sich die Suche in erster Linie auf die Bereiche des Tertiär-Hügellandes in der südlichen Hälfte des Bezirkes. Aus dem Gefolge der tertiären Sedimente stellen, aufgrund ihrer lithologischen Zusammensetzung, vor allem die Ablagerungen des Grenzgebietes zwischen Oberem Sarmat und Unterpannon sowie der tieferen Anteil des Unterpannons geeignete Bereiche für die eventuelle Anlage einer Deponie dar, in denen tonig/schluffige Ablagerungen vorherrschen. Diese Ablagerungen sind z.T. auch kohleführend.

Weiters wurden auch die quartären Terrassen im Nahbereich der größeren Täler berücksichtigt, sofern, nach ersten Erkenntnissen mächtigere Lehmauflagerungen auf diesen Terrassenresten vorhanden sind.

Jene Bereiche des Bezirkes in denen durch die Anlage einer Deponie eine Gefährdung von Grundwasservorkommen möglich ist, sind von vornherein aus den Überlegungen für potentielle Deponiestandorte auszuklamern. Dies sind in erster Linie folgende geologische Zonen:

- 1) die Karbonatgesteine des Grazer Paläozoikums die bekannterweise eine starke Verkarstung und damit bedeutende Grundwasservorkommen besitzen;
- 2) die jungen, vorwiegend grobklastisch dominierten Talfüllungen (Aubildungen und Alluvionen) der größeren Täler, die durch ihre bereits genutzten oder nutzhaften, zusammenhängenden Grundwasserkörper auszuschließen sind;

Die kleineren Seitentäler in tonig/schluffig betonten Tertiärsedimenten besitzen meist keine oder nur geringmächtige Auffüllungen so daß hier eher nicht mit zusammenhängenden Grundwasserkörpern zu rechnen ist. Sie können daher in die Überlegungen bezüglich potentieller Deponiestandorte einbezogen werden.

Im Zuge der geologischen Erstausswahl wurden im Bezirk Weiz 33 potentielle Eignungszonen aus geologischer Sicht ausgeschieden. Von diesen 33 Eignungszonen wurden in einer raumplanerischen Vorselektion 20 Eignungszonen eliminiert, die den raumplanerischen Kriterien nicht entsprachen. Die verbleibenden 13 Eignungszonen wurden durch eine geologische und raumplanerische Vorauswahl auf 5 Eignungszonen reduziert (vgl. Abb.1).

Aus den restlichen 5 Eignungszonen können aus raumplanerischer Sicht zwei geeignete und drei bedingt geeignete Zonen ausgeschieden werden in denen geologische Voruntersuchungen durchgeführt werden sollen. Zusätzlich zu diesen 5 Eignungszonen sollten aus geologischer Sicht jedenfalls auch die Erweiterungen der bestehenden Deponie in Hartmannsdorf/Öd ins Auge gefaßt werden (vgl. Tab.1).

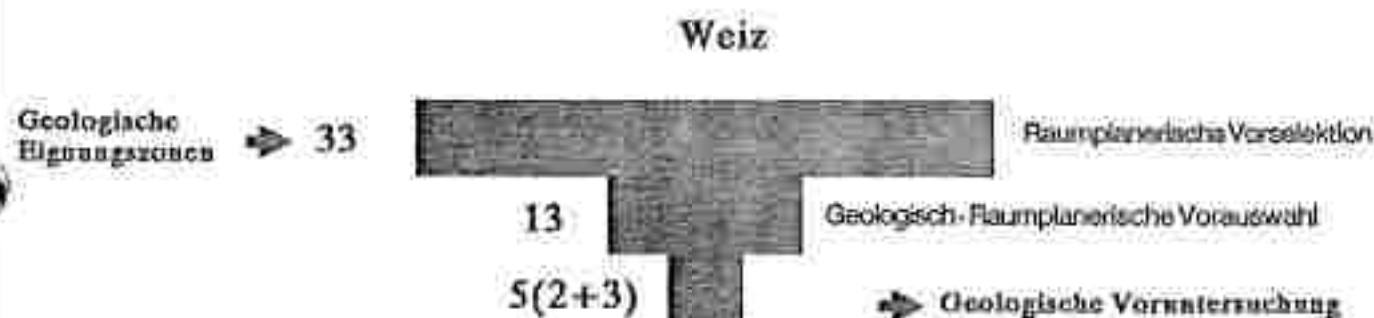


Abb. 1: Abnahme der Zahl der Eignungszonen im Zuge der verschiedenen Phasen der Untersuchungen im Bezirk Weiz

Geeignet	Bedingt geeignet
Krottendorf/Basental (A)	Hartantsch/Laska (1R)
Straselskirchen/Egeldorf (1B)	Elzarsdorf/Bullendorf Lohngreben (1J)
Hartantschdorf (1L)	Gersdorf/Hartantschdorf (2F)

Tab. 1: Aufgliederung der geeigneten und bedingt geeigneten Zonen im Bezirk Weiz

2. Der Raum Busental

Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung IIIc, wurde vom Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie der Standortbereich Frauenwald/Busental in der Gemeinde Krottendorf auf seine Eignung als Restmülldeponiestandort aus geologisch/hydrogeologischer Sicht untersucht.

Die Untersuchung umfaßte folgende Punkte:

- Durchführung und Bearbeitung von 8 Handbohrungen (Beil. 3 und 4)
- Geologisch - geotechnische und hydrogeologische Kartierung (Beil. 1 und 2).

2.1 Geologisch - morphologischer Überblick

Der Standortbereich liegt im Frauenwald am nordöstlichen Abhang des Hügellanges zwischen Fladnitzbach- und Pörsenbachtal (Busental) und erstreckt sich von ca 400m bis auf über 460m SH. (höchster Punkt : Kote 494). Der in Frage kommende Bereich weist ein durchschnittliches Gefälle von 10 % auf und ist durch kurze Seitengraben (Tälchen) des Pörsenbachtals gegliedert.

Geologisch gesehen befindet sich der Standortbereich innerhalb des Jungtertiärs der Weizer Bucht, im Bereich der kohleführenden Schichten von Weiz, welche in eine tiefere, schluffig - feinaandig - tonig dominierte und eine höhere, sandig und z.T. kiesig beeinflusste Folge zu unterteilen sind. Die Grenze zwischen den beiden Schichtpaketen liegt bei etwa 450 m SH. Die Schichtlagerung ist weitestgehend horizontal.

Als jüngste (quartäre) Sedimente liegen sowohl im Fladnitzbachtal als auch im Pörsenbachtal jungquartäre Talfüllungen (lehmige bis sandige Ablagerungen) von geringer Mächtigkeit vor. Östlich von Krottendorf ist ein älterer Talboden in Form einer lehmbedeckten eiszeitlichen Terrasse am östlichen Talrand des Fladnitzbachtals erhalten geblieben.

Geomorphologisch ist der eigentliche Standortbereich in drei Einheiten zu gliedern, die auf der Karte ersichtlich gemacht sind:

1. Die flach geneigten Hangbereiche, die ungestört vom Hügelrücken bis zum Talboden des Pessenbaches ziehen. Es sind jene Flächen, die allein als Standort für eine Deponie in Frage kommen. Das Gefälle dieser Hangbereiche beträgt im Durchschnitt 10%.

2. Diese flachen Nordosthänge sind durch Tälchen gegliedert, deren Einhänge stark durch Rutschungen geprägt sind. Das gilt im besonderen Maße für die weiter ausgreifenden Talschlüsse (s. Karte). Im nördlichsten der drei Tälchen sind dadurch große Flächen von Rutschungen betroffen. Die Arbeitskanten der Einschnitte (d.h. die Übergänge zu den flachen Oberhangbereichen) sind durchwegs scharf und gut faßbar.

3. Während die Tälchenhänge als Rutschhänge eine ziemlich bewegte Formung aufweisen, sind die Talböden morphologisch sehr einheitlich. Sie sind scharfrandig von den Hängen abgesetzt und fast völlig eben. Die Breite schwankt zwischen 50 (im Süden) und über 150m (im nördlichsten Schützental). Es handelt sich um großteils sumpfige, grundwasserbeeinflusste Talböden. Das Profil der Handbohrung FW-5 weist dementsprechend einen rotbraun-grau gefleckten Gleyboden aus.

2.2 Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich

Wie bereits erwähnt, wurden für eine erste Untergrundbeurteilung 8 Handbohrungen mit einer Tiefe zwischen 4,2 und 6,4 m abgeteuft.

Der geologische Schichtaufbau des tieferen Schichtpaketes der kohleführenden Schichten von Weiz besteht im untersuchten Areal aus einer im dm bis m-Bereich dimensionierten Wechselagerung von:

- 1) mehr oder minder feinsandigen Schluffen
- 2) wechselnd stark schluffigen Feinsanden und
- 3) Tonen bis Schlufftonen.

ad 1) Die schluffbetonten Anteile sind von meist grauer bis graubrauner Farbe, wechselnd stark feinsandig und besitzen eine steife Konsistenz sowie geringe bis mittlere Plastizität. In der Bohrung FW-5 traten im obersten Abschnitt (von 0,1 bis 0,6 m) sandige und gering kiesige Schluffe auf, die vermutlich nicht mehr in das Tertiär zu stellen sind, sondern einer quartären Lehmdecke zugeordnet werden können.

ad 2) Die sandig dominierten Anteile bestehen im wesentlichen aus Feinsanden mit Mittelsandanteil (selten Grobsand) mit wechselndem Schluffgehalt. In der Bohrung FW-5 konnte auch ein geringer Feinkiesanteil festgestellt werden. Häufig fällt innerhalb der Feinsande ein hoher Glimmeranteil auf. Die Färbung wechselt von grau über braun bis rotbraun. Die Lagerungsdichte kann meist als locker bis mitteldicht bezeichnet werden.

ad 3) Die erbohrten Schlufftone besitzen meist mittlere bis ausgeprägte Plastizität, stoße bis halbfeste, selten weiche Konsistenz und führen teilweise Kohle. Hin und wieder ist ein geringer Feinsandanteil zu bemerken. Die Farbe variiert von grau über graubraun und grauviolett bis zu braun mit häufig fleckigem Erscheinungsbild.

Wie bereits weiter oben beschrieben wurde, sind verhältnismäßig große Anteile des untersuchten Areals verrutscht bzw. stark rutschgefährdet. Aus der geomorphologischen Situation ergibt sich, daß als potentielle Standorte nur die beiden flach geneigten Hangrücken in Frage kommen. Der Talbereich, in welchem die Handbohrung FW-5 abgeteuft wurde, ist grundsätzlich deshalb negativ zu bewerten, da eine Übersättigung von dauernd oder zeitweise wasserführenden Gerinnen im Sinne der Richtlinien nicht zulässig ist. Inwieweit ein seitliches Vorbeiführen des Wasser an einer potentiellen Deponie möglich ist, wird nur durch ein konkretes Vorprojekt abzuklären sein.

Für die eventuelle Anlage einer Restfülldeponie bedeutet dies, daß zusätzlich zu Absicherungsmaßnahmen an den Flanken selbst, Sicherheitsabstände zu den labilen Bereichen einzuhalten sein werden. Die Abschätzung des Umfangs der Absicherungen und die Größe der Sicherheitsabstände werden einem zukünftigen bodenmechanischen Gutachten vorbehalten sein.

Als Hauptursache für die große Zahl an Rutschungen und Sackungen sind die zahlreichen, wenn auch oft kleinen Wasserzutritte anzunehmen, die eine starke Herabsetzung der Standfestigkeit in der schluffig-feinsandig-tonig dominierten Schichtfolge bewirken.

2.3 Die hydrogeologischen Verhältnisse im Standortbereich

Die Kartierung der Gerinne und Quellen läßt insgesamt eine nur geringe Wasserrührung erkennen, wobei die Quellanstritte selbst selten über 0,1 l/s schütten.

Die höchstgelegenen Austritte (um 490m Sh.) kann man als Schichtgrenzquellen auffassen, wobei die oben erwähnte tonig-schluffige tiefere Folge den Stauer bildet. Zur Zeit der Aufnahme (Ende Februar 1990) war die Schüttung dieser Quellen allerdings sehr gering, oft waren nur Naßstellen und Feuchtestellen zu beobachten.

Ein mehrmaliges Versiegen der Gerinne konnte immer wieder beobachtet werden. Insbesondere dort, wo die Gerinne aus den verrutschten Bereichen kommend auf die ebenen Talböden austreten, kommt es regelmäßig zu einer Schüttungsabnahme bzw. zum völligen Versiegen. Offensichtlich sind alle Talfüllungen bis zu einem gewissen Grad grundwasserführend.

Auf den Talböden selbst treten in allen Tälchen Quellen aus; teilweise werden sie durch künstlich angelegte Drainagegräben dem Gerinne zugeleitet.

Der gesamte oberflächliche Abfluß aus den drei Tälchen konnte zu Zeit der Aufnahme (21.-23.2.1990) auf 2,5 l/s geschätzt werden.

Bedeutendere Quellaustritte (23: 0,2 l/s; 27: 0,15 l/s; 31: 0,15 l/s; 49: 0,2-0,25 l/s) liegen meist in den Talbodenbereichen; teilweise sind es Wiederaustritte (Folgequellen).

Die Quellen 38 (0,15-0,2 l/s), 39 (0,1-0,15 l/s) und 42 (0,25 l/s) liegen im ausgedehnten Rutschgebiet im Talschluß des nördlichsten Tälchens.

Die gemessenen Quelltemperaturen variieren zwischen 1,3 und 7,1°C. Hohe Werte ergaben sich dabei an sehr kleinen Austritten mit häufig stehendem Wasser (v.a. in den Rutschgebieten). Die niedrigen Temperaturen sind auf den zur Zeit der Aufnahme teilweise gefrorenen Talboden bzw. überhaupt auf Gefrorenis im Austrittsbereich der Quellen (schattige Lage) zurückzuführen. Streckenweise weisen auch die Gerinnebetten in den Talbodenbereichen Vereisung auf.

Die Leitfähigkeitswerte streuen zwischen weniger als 200 Mikrosiemens (korrigiert 20°C) und über 600 Mikrosiemens.

Die Quellaufnahmen sind in Beilage 5 zusammengefaßt.

Von den acht Handbohrungen führten die Bohrungen FW-1 und FW-5 Wasser. In der Bohrung FW-1 konnte in einer Tiefe von ca. 275 Meter Sickerwasser beobachtet werden. Die Bohrung FW-5 liegt im Graben zwischen den beiden Höhenrücken und erbrachte Hinweise auf eine oberflächennahe Grundwasserführung im Talboden.

In Hinblick auf die hydrogeologische Situation im Standortbereich ist darauf hinzuweisen, daß in der Bohrung 1603 der GKB in einer Tiefe von etwa 82 m (ca. 320 m SH) artesisches Grundwasser erbohrt wurde. Die Bohrung befindet sich ca. 300 m NNE des Standortbereiches und ist auf der geologischen Karte eingetragen.

Für den Standortbereich würde dies bedeuten, daß, bezogen auf die beiden Hangrücken, in etwa 100 bis 120 m Tiefe ab Gelände mit dem Auftreten von artesischem Grundwasser zu rechnen ist.

Inwieweit es sich bei diesem artesischen Grundwasser um ein weiter verbreitetes Vorkommen handelt ist nicht abzuschätzen, zumal es aus den anderen GKB-Bohrungen, welche die fragliche Tiefe erreicht haben, keine Hinweise auf artesisches Wasser gibt.

2.4 Die Eignung des untersuchten Areals als Standort für eine Restmülldeponie

Wie erwähnt, können beim derzeitigen Kenntnisstand nur die beiden flach geneigten Hangrücken als potentielle Deponiestandorte ins Auge gefaßt werden. Hinsichtlich der Dichtigkeit des Untergrundes ist festzuhalten, daß die Verhältnisse aufgrund der intensiven Wechsellagerung zwischen feinsandig beeinflussten und schluffig-tonig dominierten Schichtpaketen sicherlich nicht als optimal anzusehen sind. Die in den Richtlinien geforderten Werte dürften jedoch mit größter Wahrscheinlichkeit erreicht werden.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß nach den Ergebnissen der Handbohrungen der Sandanteil am südlichen der beiden Hangrücken geringer zu sein scheint.

Nördlich des Standortbereiches sind nach Auskunft der Berghauptmannschaft Graz bergrechtliche Festlegungen in Form von Grubenmaßen für die GKB vorhanden. Inwieweit diese bergrechtlichen Festlegungen den nördlichen der beiden Hangrücken noch berühren, wird im Detail durch ein Vorprojekt abzuklären sein.

Beim derzeitigen Kenntnisstand müssen folgende Positiv- und Negativkriterien einander gegenübergestellt werden:

Positiv:

- Anforderungen an die Dichtigkeit des Untergrundes soweit bekannt gegeben
- Potentielle Grundwasserkontamination im Schadensfall durch die morphologische Situation relativ leicht überwachbar
- leicht geneigtes Gelände, dadurch freie Sickerwasservorflut gegeben

Negativ:

- kleines Flächenangebot aufgrund der morphologischen Verhältnisse und der einzuhaltenden Sicherheitsabstände
- unmittelbare Umgebung des Standortbereiches verrutscht bzw. stark rutschgefährdet
- zahlreiche Quellaustritte in der näheren Umgebung

Aus dieser Aufstellung kann abgeleitet werden, daß der Standortbereich Krottendorf-Busental, vorbehaltlich genauerer Untersuchungen als bedingt geeignet für die Anlage einer Restmülldeponie anzusehen ist.

2.5 Weitere Untersuchungen

Bevor weitere Untersuchungen in Angriff genommen werden, wird es nötig sein, eine Entscheidung darüber zu treffen, in welcher Form eine Deponie im gegenständlichen Standortbereich angelegt werden soll. Dabei wird es in erster Linie darauf ankommen, welchem der beiden Höhenrücken der Vorrang gegeben werden soll, oder ob eine Möglichkeit besteht, zumindest einen Teil des zwischen den Höhenrücken liegenden Grabens in eine Deponie einzubinden.

Bei einer Weiterverfolgung des Standortbereiches Krottendorf-Busental werden in erster Linie folgende Untersuchungen durchzuführen sein:

- geodätische Vermessung des Standortbereiches, da mit den zur Verfügung stehenden Kartenunterlagen eine genaue Orientierung im Gelände nicht möglich ist
- Erkundung des tieferen Untergrundes und der Grundwasserverhältnisse durch mehrere Kernbohrungen (zumindest 4 Bohrungen)
- längerfristige Dauerbeobachtung und chemisch bakteriologische Untersuchung der Quellaustritte in der Umgebung für die Beweisicherung
- Beurteilung der Standsicherheit des Standortbereiches und Abschätzung der notwendigen Sicherungsmaßnahmen und Sicherheitsabstände zu den instabilen Bereichen im Umfeld des Standortbereiches.

3. Der Raum Egelsdorf

Bezüglich des Raumes Egelsdorf (Eignungszone 18) liegen derzeit noch keine geologischen Voruntersuchungen in Form von Bodenaufschlüssen vor, da bisher keine Genehmigung zum Betreten der Grundstücke vorhanden war. Am 25.1993 fand eine gemeinsame Begehung der Eignungszone durch den Obmann des Müllwirtschaftsverbandes Weiz, Herrn Bürgermeister Rosenberger, und Herrn Dr. Mörth statt. Anlässlich dieser Begehung wurden die für die Voruntersuchungen erforderlichen Grundstücke festgelegt. In weiterer Folge wird Herr Bürgermeister Rosenberger mit den betroffenen Grundeigentümern Gespräche über eine Genehmigung für geologische Voruntersuchungen führen.

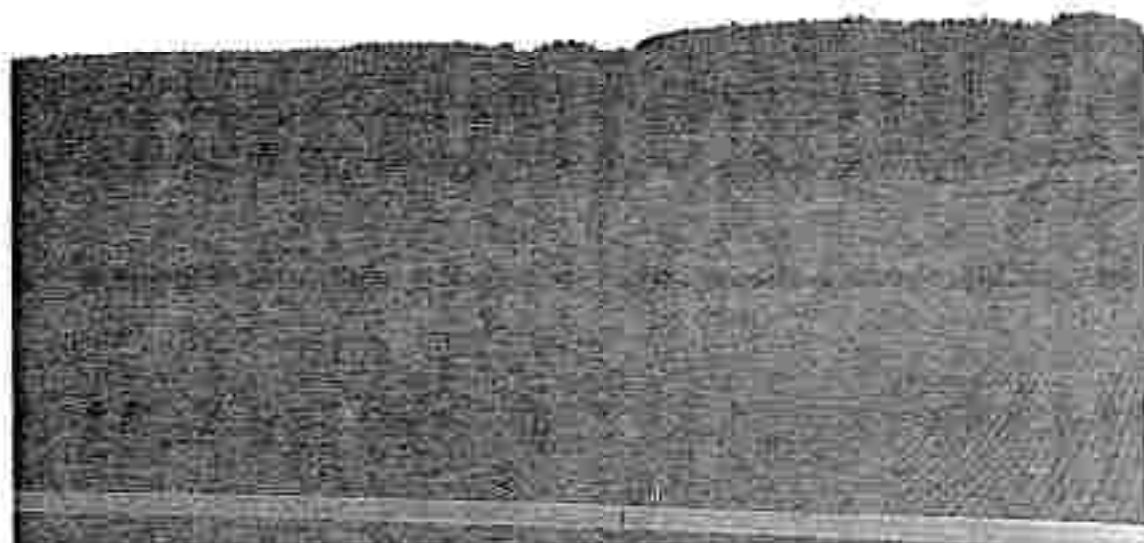


Abb. 2: Der Standortbereich Egelsdorf

4. Weitere Eignungszonen im Bezirk

Wie in der Einleitung erwähnt, wurden im Bezirk Weiz noch weitere vier Eignungszonen als potentielle Standortbereiche festgelegt. Der Stand der Untersuchungen sei im folgenden kurz zusammengefaßt:

Geologische Voruntersuchungen sind derzeit aus politischen Gründen in den folgenden Eignungszonen nicht erwünscht:

Raum Leska (Eignungszone 1B)

Raum Hartmannsdorf (Eignungszone 31)

Die beiden restlichen, bedingt geeigneten Zonen, Etzersdorf/Rollsdorf (Eignungszone 11) und Gersdorf/Harttsdorf (Eignungszone 27), sollten vorerst eher zweitrangig behandelt werden, da im Zuge der geologischen Vorauswahl sehr bedenkliche Anzeichen für großräumige Hangbewegungen festgestellt wurden. Aus diesem Grund können die beiden genannten Eignungszonen, aus geologischer Sicht, nicht unbedingt empfohlen werden.

5. Beurteilung von Standortvorschlägen aus der Region

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Eignungszonen wurden 5 Standortvorschläge aus der Region des Müllwirtschaftsverbandes Weiz durch das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie auf ihre Eignung als potentielle Deponiestandorte untersucht.

5.1 Standortvorschlag Mitterdorf/Raab

Zur geologisch/hydrogeologischen Beurteilung der Standortvorschläge für geplante Mülldeponien in der Gemeinde Mitterdorf/Raab (GZ. LBD - IIIc 77 We 1-37/39) wird folgendes festgehalten:

Standortvorschlag Holatippel: Der Standort befindet sich im Grabenschloß des Mitterdorf Baches unmittelbar südöstlich der Verbindungsstraße zwischen Radling und Tiefenwegen.

Der Untergrund besteht aus vorwiegend schluffig-tonig ausgebildeten Sedimenten des Unterpannon (Tertiär). Die Flanken des Grabens sind in diesem Bereich sehr steil und völlig verrutscht. Der Standort ist daher als nicht geeignet einzustufen.

Standortbestimmung: Der Ort liegt im Gebiet der Verbländungsstraße
 (verläuft nach Oberdorf und liegt ungefähr zwischen dem 1. und 2. Kilometer
 südlich im Riedgüter-Gebiet). Dadurch ist es sehr gut gelegen und daher
 ein geeigneter Standort zu sein. Die Lage ist sehr geeignet.



1:250 000
 1:250 000

1:250 000
 1:250 000

An zahlreichen, zur Zeit der Begabung trockenen, kleinen Seitengraben konnten deutlich Spuren der letzten Regenfälle und Hinweise auf kleinere Murenabgänge beobachtet werden.

Geologisch gesehen befindet sich der Peuntnerbachgraben im Grenzbereich zwischen Angerkristallin und Grazer Paläozoikum am östlichen Rand des Letzteren. Der Großteil des Peuntnerbachgrabens liegt innerhalb des Grazer Paläozoikums. Nur im Bereich des Talausgangs befindet sich ein vergleichsweise kleiner Teil innerhalb des Angerkristallins.

Folgende Gesteinstypen treten im Peuntnerbachgraben auf:

Grazer Paläozoikum (FLÜGEL & NEUBAUER 1984):

- Schöckelkalk; dabei handelt es sich um häufig plattige Kalke, die stark geklüftet sind und stark zu Verkarstung neigen
- Arzberger Schichten; darunter wird eine Folge von dunklen graphitischen Kalken bis Kalkschiefern, wechselagernd mit Schwarz- und Serizitschiefern zusammengefaßt.

Anger-Kristallin (FLÜGEL & NEUBAUER 1984):

- Glimmerschiefer und Phyllitische Glimmerschiefer; zumeist helle Glimmerschiefer mit Biotit und Granat, die in enger Verbindung und Verzahnung mit den Arzberger Schichten auftreten.
- Marmore; im gegenständlichen Bereich handelt es sich um gebänderte Marmore, in welchen sich ein Steinbruch am Grabenausgang befindet (Abb. 6).

Zur Eignung des Peuntnerbachgrabens als Standortbereich für eine Restmülldeponie ist im Sinne der Richtlinien für Mülldeponien des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft folgendes festzuhalten:

1. Das Auftreten verkarstungsfähiger Gesteine (Schöckel-Kalk, kalkige Schiefer) schließt die Anlage einer Mülldeponie aus.
2. Der Untergrund in der Grabensohle besteht zumeist aus recht grobkörnigem Wildbachschutt und kann keineswegs als "dichte Geologische Barriere" gegen die Gefahr einer Grundwasserverschmutzung angesehen werden.

3. Aufgrund der steilen Grabenflanken und der geringen Breite der Grubensohle ist die Anlage einer Hang- oder Lehnendeponie kaum möglich.

4. Eine Verfüllung des Grabens mit Müll scheitert aus, da Oberflächenrinne nicht im oder unter dem Schlütthereich einer Deponie geführt werden dürfen. Eine Verlegung des Peuntnerbachs erscheint aufgrund der morphologischen Verhältnisse nicht möglich. Weiters erscheint bereits nach einer ersten Begleitung die Hochwassersicherheit (HQ30) für eine eventuelle Deponie nicht erreichbar.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß der vorgeschlagene Standortbereich, Peuntnerbachgraben, aus geologischer Sicht für die Anlage einer Mülldeponie im Sinne der Richtlinien für Mülldeponien des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft nicht geeignet ist.

Die hier auszugsweise wiedergegebene Stellungnahme wurde der Fachabteilung IIIc am 30.8.1989 übermittelt.



Abb. 5: Steile Hänge bilden die Flanken des Peuntnerbachgrabens; Nordhang, Blickrichtung in Fließrichtung



Abb. 6: Der Marmorsteinbruch am Ausgang des Peuntnerbach - Grabens

5.3 Standortvorschlag Ludersdorf

Am 26.10.1989 fand, über Auftrag durch die Fachabteilung IIIc der Steiermärkischen Landesregierung (GZ LBD-IIIc 77 We 1-89/158) eine Begehung des vorgeschlagenen Standortbereiches durch Herrn Dr. Mörth statt. Das angesprochene Areal befindet sich am orographisch linken Ufer des Dörfnbaches NW von Ludersdorf, unmittelbar unterhalb des Schlosses Freiberg (vgl. Abb. 7 und 8).

Das vorgeschlagene Grundstück liegt zu einem Teil im flach zum Dörfnbach geneigten Talboden, zum anderen Teil am Abhang unterhalb des Objektes Schloß Freiberg. Die Neigungen betragen im flachen unteren Teil etwa 2 bis 5°, während der Hang Richtung Nordosten Neigungen bis zu 15° und mehr aufweist.

Aus geologischer Sicht ließ sich bei der Begehung feststellen, daß es sich beim Untergrund, soweit es den Talboden betrifft, um Tone und Schlufftone handelt, in welche lokal Schotter- und Sandlinsen eingeschaltet sein können. Der Untergrund ist im Talbodenbereich sicherlich als praktisch dicht anzusehen, was auch durch zahlreiche Stellen mit Staunässe im Acker belegt ist. Der Dörfnbach ist im Bereich des Standortvorschlages ca. 3 m in den oben beschriebenen Untergrund eingeschnitten. Regionalgeologisch/stratigraphisch gesehen sind diese Sedimente den Gleisdorfer Schichten aus dem Sarmat zuzurechnen.

Der Hang zum Schloß Freiberg besteht vermutlich ebenfalls aus ähnlichem Material wie der Talboden, jedoch werden mit zunehmender Höhe häufiger Sand- und Schottereinschaltungen zu erwarten sein. Bezüglich der Hangstabilität läßt sich festhalten, daß in der Mitte des Areals eine kleinräumige, bereits ältere Rutschung zu beobachten war, die an eine lokale Feuchtstelle gebunden scheint.

Zur hydrogeologischen Situation sei festgehalten, daß das betreffende Grundstück im Südosten von einem kleinen Tal mit einem gering wasserführenden Gerinne begrenzt wird. Im Nordwesten befindet sich ebenfalls ein kleines Gerinne, das den Abfluß eines kleinen Teiches bildet.

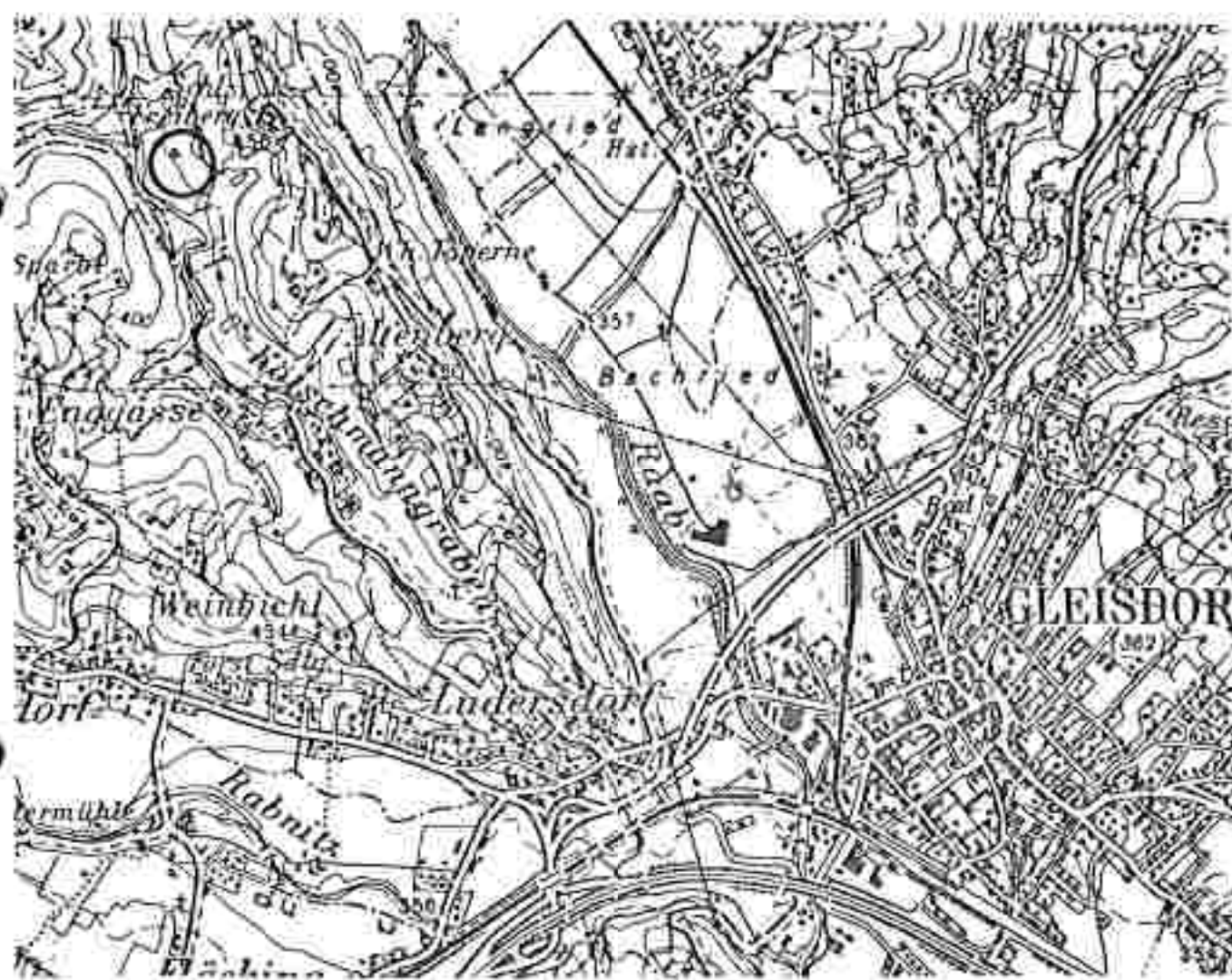


Abb. 7: Lage des Standortvorschlages Luderndorf; Ausschnitt ÖK 25 V Blatt Weiz Süd



Abb. 8: Übersicht über den Standortvorschlag in der K.G. Lundersdorf. Das vorgeschlagene Grundstück liegt hinter dem Dörlbach, der auf dem Foto durch die Baumreihe in Bildmitte angedeutet wird.

Im Hinblick auf eine Eignung des Grundstückes als Deponiestandort im Sinne der Richtlinien für Mülldeponien kann folgendes gesagt werden:

- der geologische Untergrund erfüllt mit sehr großer Wahrscheinlichkeit die Anforderungen in Bezug auf die Dichtigkeit,
- auch aus hydrogeologischer Sicht sind, nach einer Übersichtsbegehung, keine bis geringe Probleme zu erwarten, sofern nur das angebotene Grundstück betrachtet wird,
- bezüglich der Stabilität des Hanges zum Schloß Freiberg wäre ein geologisch/bodenmechanisches Untersuchungsprogramm durchzuführen,
- genauer zu erheben wäre auch die eventuelle Hochwasserbeeinflussung des Grundstückes in Bezug auf das HQ30 des Dörlbaches, da ein eventuelles Deponieprojekt nur unter voller Einbeziehung des flachen Talbodens als Basis für eine Lehnendéponie sinnvoll wäre.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß das vorgeschlagene Grundstück aufgrund der derzeit bekannten Untergrundverhältnisse von der Dichtigkeit her als geeignet bezeichnet werden kann.

Probleme werden allerdings durch die geringe Größe des Areals, die Frage der Hochwassersicherheit und möglicherweise die Hangstabilitäten zu erwarten sein. Aus Sicht des Unterzeichneten wäre auch unbedingt eine Begehung durch Herrn Dipl.-Ing. Pumpornig anzuraten, zumal die derzeitige Zufahrt direkt durch dicht besiedeltes Gebiet führt und der Abstand zum Schloß Freiberg nur etwa 300 m beträgt.

Die hier anzugsweise wiedergegebene Stellungnahme wurde der Fachabteilung IIIc am 31.10.1989 übermittelt.

5.4 Standortvorschlag Reisenhofer

Mit Schreiben vom 8.7.1987 an die Fachabteilung IIIc (GZ LBD-IIIc 7/ We 1-87/24) wurde von Herrn Dr. O. Franek, Rechtsanwalt in Graz, der aufgelassene "Reisenhofer Steinbruch", in der Gemeinde Hirnsdorf, als potentieller Deponiestandort vorgeschlagen.

Bezüglich der Eignung des Reisenhofer Steinbruches (vgl. Abb.9) als Deponiestandort wird aus geologisch / hydrogeologischer Sicht folgendes festgehalten:

- der gegenständliche Steinbruch liegt innerhalb von granitischen Gneisen der südlichsten Ausläufer des Angerkristallins.
- das anstehende Gestein ist bereichsweise weitständig, bereichsweise engständig geklüftet.
- die Sohle des Steinbruches besteht aus sandig-kiesigem Abraummaterial und weist einzelne Nußstellen auf.

Eine Eignung des Steinbruches aus geologisch/hydrogeologischer Sicht ist nach ersten Erkenntnissen nicht gegeben, da Standorte über stark geklüfteten und damit stark wasserwegigen Untergrund im Sinne des Richtlinienentwurfes der T.U. Wien als nicht geeignet anzusehen sind.

Inwieweit die Klüftung des Gneises in die Tiefe hin abnimmt, kann beim gegenwärtigen Kenntnisstand nicht gesagt werden. Zur Abklärung dieser Frage wären Bohrungen mit Wasserabpressversuchen nötig. Dabei gilt es jedoch festzuhalten, daß dadurch das Problem der stark geklüfteten Seitenwände des Steinbruches und damit die Bedenken hinsichtlich der Wasserwegigkeit in den Seitenwänden bestehen bleiben.



Abb. 9: Die geographische Lage des Standortvorschlages "Reisenhofer Steinbruch"; Ausschnitt ÖK 25 V Blatt Weiz Nord.

Geologisch gesehen ist der stillgelegte Abbau der Ziegelei innerhalb von quartären Terrassenlehmen und tertiären Schluff-Feinsand-Ton Sedimenten der grundgebirgsnahen, kohleführenden Fazies des Obersarmat-Unterpannon der Weizner Bucht situiert.

Ursprünglich dürften Lehm und Tone aus beiden genannten geologischen Einheiten abgebaut worden sein. Somit bei einer Übersichtsbegehung festgestellt werden konnte, hatte der Abbau zum Zeitpunkt der Stilllegung auf seiner gesamten Fläche die tertiären Schichten erreicht.

Wie bereits erwähnt, besteht das Tertiär in diesem Raum aus einer intensiven Wechsellagerung von Schluff, Feinsanden und tonigen Sedimenten. Dieser Umstand läßt gute Verhältnisse in Bezug auf die Dichtigkeit des Untergrundes erwarten. Lokal konnten an den Flanken des ehemaligen Abbaus Vernässungen und kleine Quellaustritte beobachtet werden. Als Anmerkung sei an dieser Stelle angeführt, daß sehr ähnliche geologische Untergundverhältnisse wie beim Standortbereich Busental zu erwarten sein werden.

Vorbehaltlich genauerer Untersuchungen scheint aus geologischer Sicht die prinzipielle Eignung des Areals für die Anlage einer Bauschuttdeponie gegeben zu sein. Aus diesem Grund wird eine Überprüfung durch den zuständigen Raumplaner angeraten, um eine Entscheidung über die eventuelle Weiterverfolgung des Standortvorschlages treffen zu können.

Die hier auszugsweise wiedergegebene Stellungnahme wurde der Fachabteilung IIIc am 14.2.1990 übermittelt.

5.6 Standortvorschlag Preßguts

Am 6.6.1989 fand eine Begehung der Ostflanke des Hundsgrabens, nördlich der Ortschaft Preßguts (vgl. Abb. 10), Bezirk Weiz durch Herrn D.I. Pumpernig und Herrn Dr. Mörth statt.

Dieser Bereich wurde von Herrn Bürgermeister Matzer, Gemeinde Etzersdorf/Rollsdorf, als möglicher Standort für eine Bezirks-Mülldeponie vorgeschlagen.

Bei der Begehung wurde aus geologischer Sicht folgendes festgestellt:

- 1) Mit Ausnahme der Fläche unmittelbar südlich der Kata 409 ist der gesamte Bereich westlich der Verbindungsstraße Preßguts - Reichendorf stark kopiert und zertalt. Die Flanken der Gräben weisen beträchtliche Hangneigungen auf.

- 2) Sehr häufig könnten Hinweise auf Rutschungen und Sackungsmassen an den Flanken der Gräben beobachtet werden.
- 3) Jene Bereiche, die augenscheinlich stabile Verhältnisse aufweisen, sind für die Anlage einer Bezirks-Mülldeponie räumlich zu klein.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß der vorgeschlagene Bereich, aus geologischer Sicht, als potentieller Standort für eine Bezirks-Mülldeponie als ungeeignet anzusehen ist.

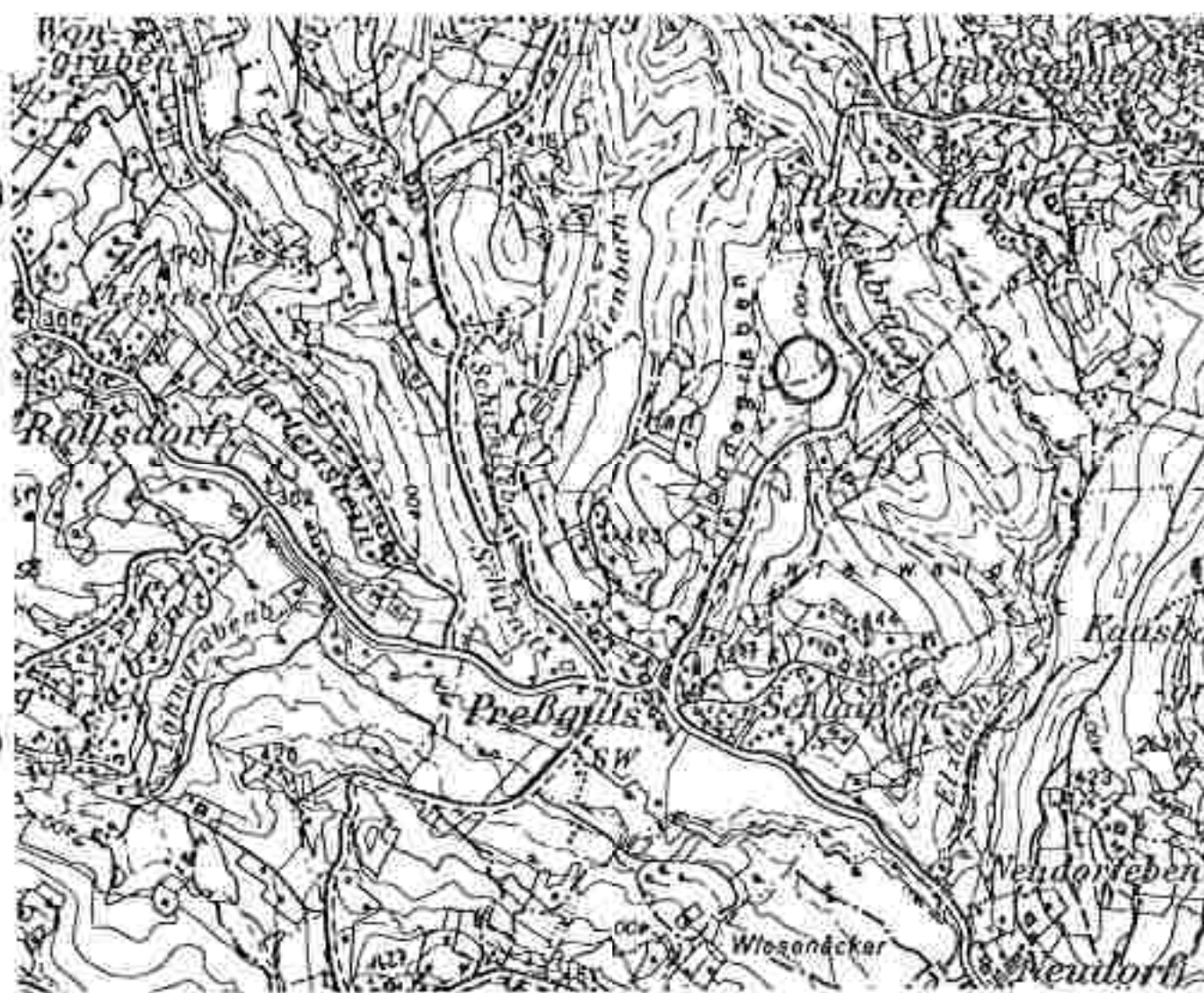


Abb. 11: Lage des Standortvorschlages Preßguts Hundgraben; Ausschnitt ÖK 25 V Blatt Weiz Nord.

Die hier auszugsweise wiedergegebene Stellungnahme wurde der Fachabteilung IIIc am 7.6.1989 übermittelt.

6. Zusätzlich zum Projektauftrag durchgeführte Arbeiten

Datum	Tätigkeit	Ort
23.04.1988	Beurteilung Standortvorschlag Ritzendorf	Gefläche + Bericht
03.06.1988	Beurteilung Standortvorschlag Reichenhofer	Gefläche + Bericht
09.08.1988	Präsentation Erläuterung	BU-Weiz
16.08.1988	Begleitung mit Bauplaner; Vorselektion	Gefläche
04.10.1988	Sitzung MW-Weiz	Reichenhofer
25.10.1988	Gemeinderatssitzung, Präsentation	Krotendorf
16.12.1988	Gemeinderatssitzung, Präsentation	Stadtkirchen
18.01.1989	Gemeinderatssitzung, Präsentation	Stenndorf
19.01.1989	Gemeinderatssitzung, Präsentation	Stenndorf
28.01.1989	Gemeinderatssitzung, Präsentation	Preßnitz
10.06.1989	Begleitung mit dem zuständigen Flächenstellenden (AZV)	Gefläche
05.07.1989	Beurteilung Standortvorschlag Preßnitz	Gefläche + Bericht
25.07.1989	Sitzung MW-Weiz; Begleitung Busental	Stadtkirchen, Gefläche
10.08.1989	Beurteilung Standortvorschlag Reichenhofer	Gefläche + Bericht
08.09.1989	Begleitung der bedingt geeigneten Standorte mit Bauplaner	Gefläche
16.10.1989	MW-Sitzung; Präsentation Zlatenbach	BU-Weiz
26.10.1989	Beurteilung Standortvorschlag Losenhofer	Gefläche + Bericht
22.01.1990	Beurteilung Buschbühldeponie Weiz	Gefläche + Bericht
01.03.1990	Besprechung MW und Projektant	FA 10
02.05.1990	Begleitung mit Bgm. Rosenberger	Stadtkirchen

7. Beilagenverzeichnis Bezirk Weiz

Beilage 1: Krotendorf Busental Geologisch - geotechnisch - hydrogeologische Kartierung; 1:10.000

Beilage 2: Krotendorf Busental Geologische Profile; 1:10.000/1:2.500

Beilage 3: Krotendorf Busental Profile Handbohrungen 1 bis 4; 1:50

Beilage 4: Krotendorf Busental Profile Handbohrungen 5 bis 8; 1:50

Beilage 5: Krotendorf Busental Quelluntersuchung

8. Verwendete Literatur

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für Mülldeponien einschließlich Erläuterungen. - 86 S. - Wien 1988

FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark, 1:200.000. - GBA Wien 1984

Graz Köfacher Bergbauergesellschaft (GKB): Unveröffentlichte Bohrprofile aus dem Raum östlich von Weiz

KRAINER, B.: Das Tertiär der Weizer Bucht, Steirisches Becken.- Univ. Diss. Univ. Graz, 327 S.- Graz 1987.

MÖRTH, W.: Geologische Erstauswahl von Eignungsflächen für Deponiestandorte im Bezirk Weiz.- Univ. Bericht, 11 S.- Graz 1988.

MÖRTH, W. & UNTERSWEIG, Th.: Zwischenbericht über geologische Untersuchungen im Standortbereich Busental, Gemeinde Krottendorf, Bezirk Weiz.- Univ. Bericht. Forschungsgeol. Joanneum, 55.- Graz 1990

MOSER, E.: Das kohleführende Miozän zwischen Graz und Weiz.- Univ. Diss. Univ. Graz, 302 S.- Graz 1986

PUMPERNIG, M. et al.: Analyse und Beurteilung möglicher Deponiestandorte im Bezirk Weiz.- Univ. Bericht.- Graz 1989.

PUMPERNIG, M.: Befahrungsprotokoll vom 9.9.1989 über verbliebene geologische Eignungszonen und vorläufig festgelegte Standortbereiche im Bezirk Weiz.- Univ. Bericht, 45.- Graz 1989

PROFIL I



PROFIL II



Beilage 2

Bezirk Bruck / Mur

Standortbereich Kapfenberg-Ernberg Geologische Profile

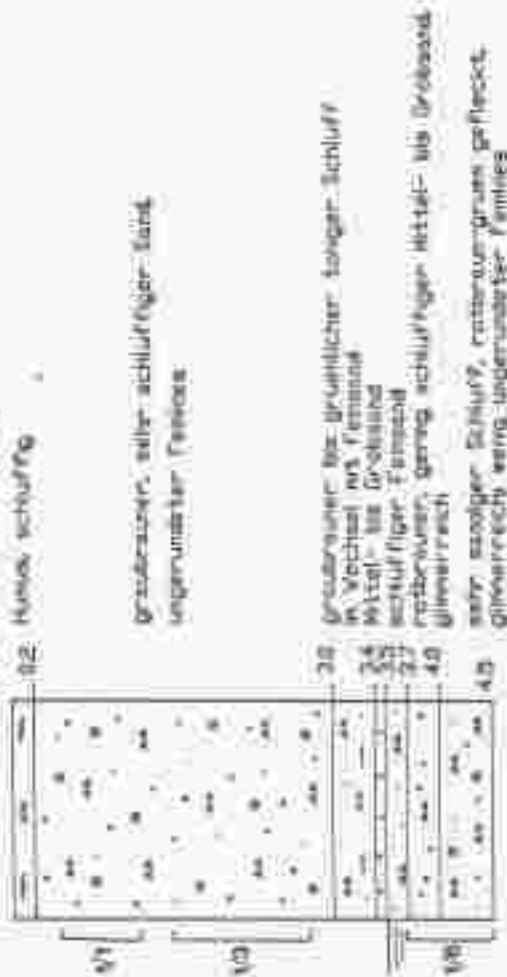
Maßstab: Höhenmaß 1 : 10.000
Vertikal 1 : 2.000

Legende

- Stromschnelle
- Querschnitt der Hochschüttungen

Zwischenbericht Kapfenberg-Ernberg

Kapfenberg Handbohrung 1 150



Kapfenberg Handbohrung 2 150



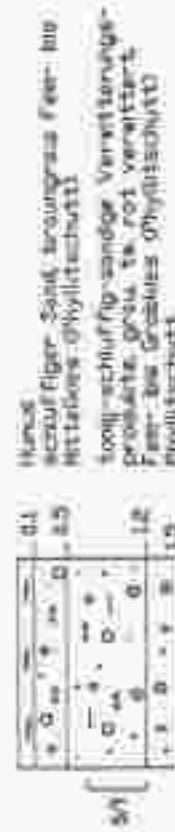
Kapfenberg Handbohrung 3 150



Kapfenberg Handbohrung 4 150



Kapfenberg Handbohrung 5 150



Kapfenberg Handbohrung 6 150



QUELLUNTERSUCHUNG STANDORTBEREICH KAPPENBERG EMBERG

Datum: 24.4.1990

Quelle Nr.	SH m	Temp °C	Leitf. $\mu S/cm$ (25°C)	Schüttung l/s	Bemerkung
1	710	9,7	143	0,1	Kefall, Messung am Überlauf größerer versumpfter Bereich, Drainage
2	710	3,5	319	1,0	
3	710	6,8	364	0,5	
4	695	5,5	341	1,0	
5	700	6,9	127	0,7	Drainage im Depositionsbereich
6	680	6,7	105	0,2	
7	700	9,8	181	0,2	
8	650	9,0	157	0,15	
9	700	7,4	414	0,3	Sickerwasserbeeinflussung
10	690	6,9	341	0,1	
11	670	5,9	404	0,3	
12	670	7,3	528	0,5	
13	670	6,3	405	0,3	
14	670	5,9	353	0,7	

Bezirk Deutschlandsberg

Standardborelets, Sr. Stefan / Súdina

Geologisch - Geochemisch - Hydrogeologische Kartierung

0.000701 5:1



Journal für Umweltökonomie
und Ressourcen Management
© Springer 1998. Printed in the Netherlands.

L'Espresso

quantitative treatment

Downloaded At: 11:53 11 September 2009

Zurück zum Wärmehaushalt: Der Körper verliert Wärme durch die Haut, die Atmung und die Verdauung. Die Wärme wird durch die Haut an die Umgebung abgegeben. Die Wärme wird durch die Atmung an die Umgebung abgegeben. Die Wärme wird durch die Verdauung an die Umgebung abgegeben.

[illegible]

Wiederholungsfragen: www.klausurfragen.de

[illegible]

© 2000 Blackwell Science Ltd

11/20/2005

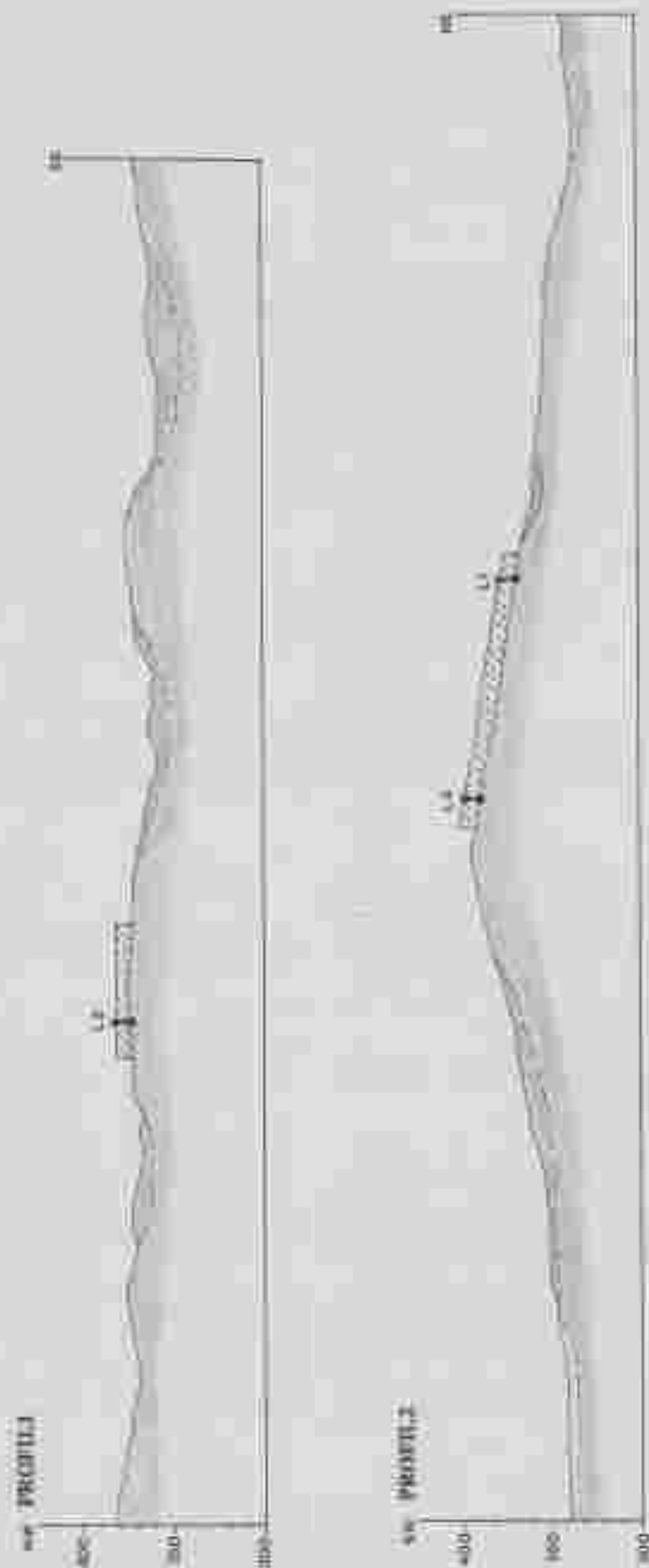
1000

2000



Bereich Deutschlandsberg Standardbereich N. Stufen / Stufen Geologische Profile

Mäandrier (Mäandrier) 1:1000
 Vermaß 1:1000



Legende

- Legende: Standardbereich
- Legende: Mäandrier (Mäandrier) 1:1000

Handbohrung L3 1/50

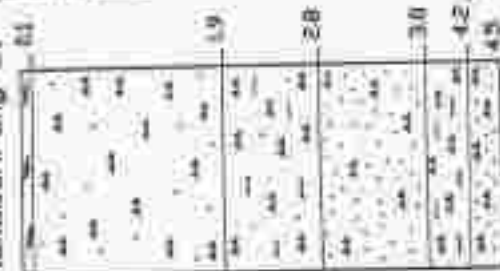


Schluff, sehr feinsandig, nicht gelagert,
gering plastisch
grün/rotbraun/braun gefleckt.

Fein- bis Mittelsand, gering grobsandig, schluffig
sehr glimmerreich
rotbraun
bis 2.5 m Sickerwasser

Schluff, fallend, steil, gering plastisch
glimmerreich ab 3.5 m deutlich tonsteinig
dunkelgrau

Handbohrung L1 1/50



Murex schwarzbraun

Schluff, feinsandig, steil,
braun-rotbraun/grau gefleckt
Pseudoverdreyer
bis 1.7m fester Boden

Schluff, gering feinsandig, tonig
steil bis halbfest, rötliche Plastizität
dunkelbraun bis rotbraun leicht fleckig

Feinsand, schluffig bis sehr schluffig
nicht gelagert, glimmerreich
Schlufflagen im Dr-Bereich
gelbbraun

Mittelsand, Ton bröckelig, grau/weiß/rotbraun
gefleckt am Top Sickerwasser
feinsandig - Schluff, sehr nicht gelagert, hart
glimmerreich, schwarz Tuffen

Handbohrung L2 1/50



Schluff, wenig gering plastisch, steil bis halbfest
grün-graubraun-braun normiert, schwarze Flecken

Feinsand Schluff, bröckelig, spärlicher Murex
grün-rotbraun/weiß normiert, z.T. schwarze Loc-
singthornante

Schluff, steil bis halbfest, ungelagert, plastisch
knochen grob feinsandig z.T. sehr glimmerreich
bis 3.5m rotbraun
ab 3.5m dunkelgrau

Feinsand, schluffig, glimmerreich, rotbraun

Schluff, ungelagert, plastisch, massen grob feinsandig glimmerreich dunkelgrau

Bezirk Deutschlandsberg
Stadtherrsch. St. Stefan / Steier
Bezirksamts Handbohrungen

Institut für Ur- und Quartärgeologie
und Angewandte Geographie
Leiter: Univ.-Prof. Dr. W. Giff



Quelluntersuchung

St. Stefan/Stainz

Quelle Probe Nr.	Datum	St. #	Temp. °C	Wetfah. Anstieg in m	Schüttung Liter	Bem.
1	10.10.89	370	10,5	142,8	-	Schicht- quelle
101	10.10.89	375	10,9	144,8	0,121	flächenhafter Austritt
102	10.10.89	375	10,9	147,8	-	flächenhafter Austritt
103	10.10.89	345	11,8	287,8	-	Drainagerohr
104	10.10.89	345	-	-	0,82	Drainagerohr
4	10.10.89	355	-	-	-	stehendes Wasser
5	10.10.89	360	-	-	-	Feuchthalde
6	10.10.89	350	-	-	-	Nitathumpen
100	10.10.89	370	9,9	130,8	-	Ausgang
102	10.10.89	380	10,5	142,8	-	-
8	10.10.89	370	-	-	-	-
9	10.10.89	360	-	-	-	-
10	11.10.89	390	-	-	-	Ausgang
1101	21.10.89	380	21,1	147,8	-	Schichtquelle
1102	21.10.89	385	11,8	140,5	-	mehrere Aus- tritte
13	21.10.89	385	-	-	-	-
14	21.10.89	370	-	-	-	flächenhafter Austritt
15	21.10.89	380	-	-	-	flächenhafter Austritt
16	21.10.89	370	-	-	-	flächenhafter Austritt
17	21.10.89	370	-	-	-	flächenhafter Austritt

Bezirk Feldbach

Standort: Haidenberg, Gern, Schwarzen
 Haselgarten, Gern, Mitterlabill

Geologisch-hydrologische Kartierung
 M = 1:10 000

Blatt 1

Legende

1. Linie
 2. Linie
 3. Linie
 4. Linie
 5. Linie
 6. Linie
 7. Linie
 8. Linie
 9. Linie
 10. Linie
 11. Linie
 12. Linie
 13. Linie
 14. Linie
 15. Linie
 16. Linie
 17. Linie
 18. Linie
 19. Linie
 20. Linie
 21. Linie
 22. Linie
 23. Linie
 24. Linie
 25. Linie
 26. Linie
 27. Linie
 28. Linie
 29. Linie
 30. Linie
 31. Linie
 32. Linie
 33. Linie
 34. Linie
 35. Linie
 36. Linie
 37. Linie
 38. Linie
 39. Linie
 40. Linie
 41. Linie
 42. Linie
 43. Linie
 44. Linie
 45. Linie
 46. Linie
 47. Linie
 48. Linie
 49. Linie
 50. Linie
 51. Linie
 52. Linie
 53. Linie
 54. Linie
 55. Linie
 56. Linie
 57. Linie
 58. Linie
 59. Linie
 60. Linie
 61. Linie
 62. Linie
 63. Linie
 64. Linie
 65. Linie
 66. Linie
 67. Linie
 68. Linie
 69. Linie
 70. Linie
 71. Linie
 72. Linie
 73. Linie
 74. Linie
 75. Linie
 76. Linie
 77. Linie
 78. Linie
 79. Linie
 80. Linie
 81. Linie
 82. Linie
 83. Linie
 84. Linie
 85. Linie
 86. Linie
 87. Linie
 88. Linie
 89. Linie
 90. Linie
 91. Linie
 92. Linie
 93. Linie
 94. Linie
 95. Linie
 96. Linie
 97. Linie
 98. Linie
 99. Linie
 100. Linie



Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

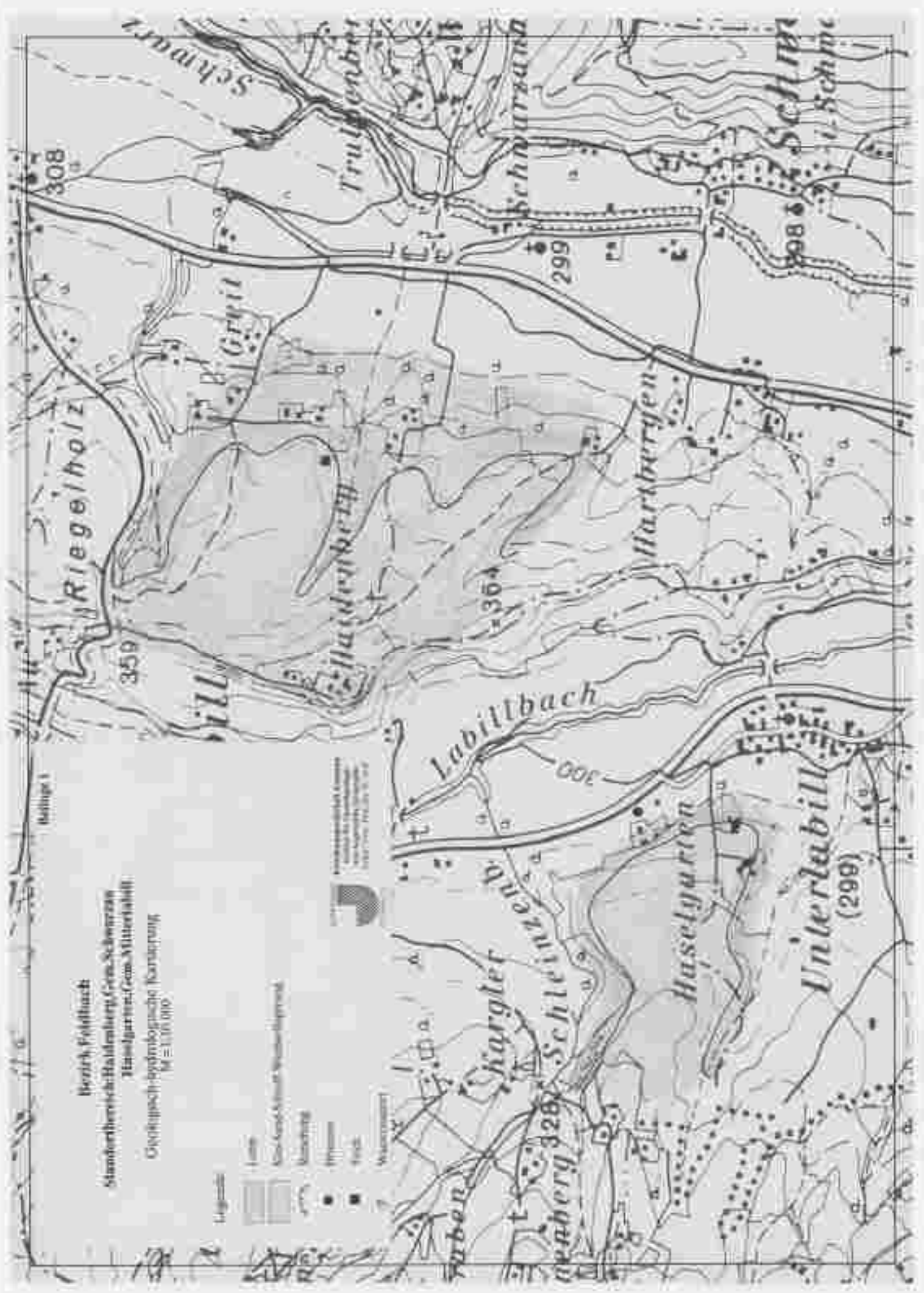
Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand

Wasserstand



GEOLOGISCHE PROFILE STANDORT HAIDENBERG

Profil A



Profil B



H = 1:2000

60m

40 Längsschnitt nach geol. Karte

20m

0m

L = 1:10,000

100 200 300 400 500m

Berndt Feldbach

Stundensbereich Halle, Gem. Breitenfeld

Geologisch-hydrologische Kartierung

800-4-A-1111

Lagerkvist



Results



01234567891011121314151617181920212223242526272829303132333435363738394041424344454647484950515253545556575859606162636465666768697071727374757677787980818283848586878889909192939495969798991001011021031041051061071081091101111121131141151161171181191201211221231241251261271281291301311321331341351361371381391401411421431441451461471481491501511521531541551561571581591601611621631641651661671681691701711721731741751761771781791801811821831841851861871881891901911921931941951961971981992002012022032042052062072082092102112122132142152162172182192202212222232242252262272282292302312322332342352362372382392402412422432442452462472482492502512522532542552562572582592602612622632642652662672682692702712722732742752762772782792802812822832842852862872882892902912922932942952962972982993003013023033043053063073083093103113123133143153163173183193203213223233243253263273283293303313323333343353363373383393403413423433443453463473483493503513523533543553563573583593603613623633643653663673683693703713723733743753763773783793803813823833843853863873883893903913923933943953963973983994004014024034044054064074084094104114124134144154164174184194204214224234244254264274284294304314324334344354364374384394404414424434444454464474484494504514524534544554564574584594604614624634644654664674684694704714724734744754764774784794804814824834844854864874884894904914924934944954964974984995005015025035045055065075085095105115125135145155165175185195205215225235245255265275285295305315325335345355365375385395405415425435445455465475485495505515525535545555565575585595605615625635645655665675685695705715725735745755765775785795805815825835845855865875885895905915925935945955965975985996006016026036046056066076086096106116126136146156166176186196206216226236246256266276286296306316326336346356366376386396406416426436446456466476486496506516526536546556566576586596606616626636646656666676686696706716726736746756766776786796806816826836846856866876886896906916926936946956966976986997007017027037047057067077087097107117127137147157167177187197207217227237247257267277287297307317327337347357367377387397407417427437447457467477487497507517527537547557567577587597607617627637647657667677687697707717727737747757767777787797807817827837847857867877887897907917927937947957967977987998008018028038048058068078088098108118128138148158168178188198208218228238248258268278288298308318328338348358368378388398408418428438448458468478488498508518528538548558568578588598608618628638648658668678688698708718728738748758768778788798808818828838848858868878888898908918928938948958968978988999009019029039049059069079089099109119129139149159169179189199209219229239249259269279289299309319329339349359369379389399409419429439449459469479489499509519529539549559569579589599609619629639649659669679689699709719729739749759769779789799809819829839849859869879889899909919929939949959969979989991000100110021003100410051006100710081009101010111012101310141015101610171018101910201021102210231024102510261027102810291030103110321033103410351036103710381039104010411042104310441045104610471048104910501051105210531054105510561057105810591060106110621063106410651066106710681069107010711072107310741075107610771078107910801081108210831084108510861087108810891090109110921093109410951096109710981099110011011102110311041105110611071108110911101111111211131114111511161117111811191120112111221123112411251126112711281129113011311132113311341135113611371138113911401141114211431144114511461147114811491150115111521153115411551156115711581159116011611162116311641165116611671168116911701171117211731174117511761177117811791180118111821183118411851186118711881189119011911192119311941195119611971198119912001201120212031204120512061207120812091210121112121213121412151216121712181219122012211222122312241225122612271228122912301231123212331234123512361237123812391240124112421243124412451246124712481249125012511252125312541255125612571258125912601261126212631264126512661267126812691270127112721273127412751276127712781279128012811282128312841285128612871288128912901291129212931294129512961297129812991300



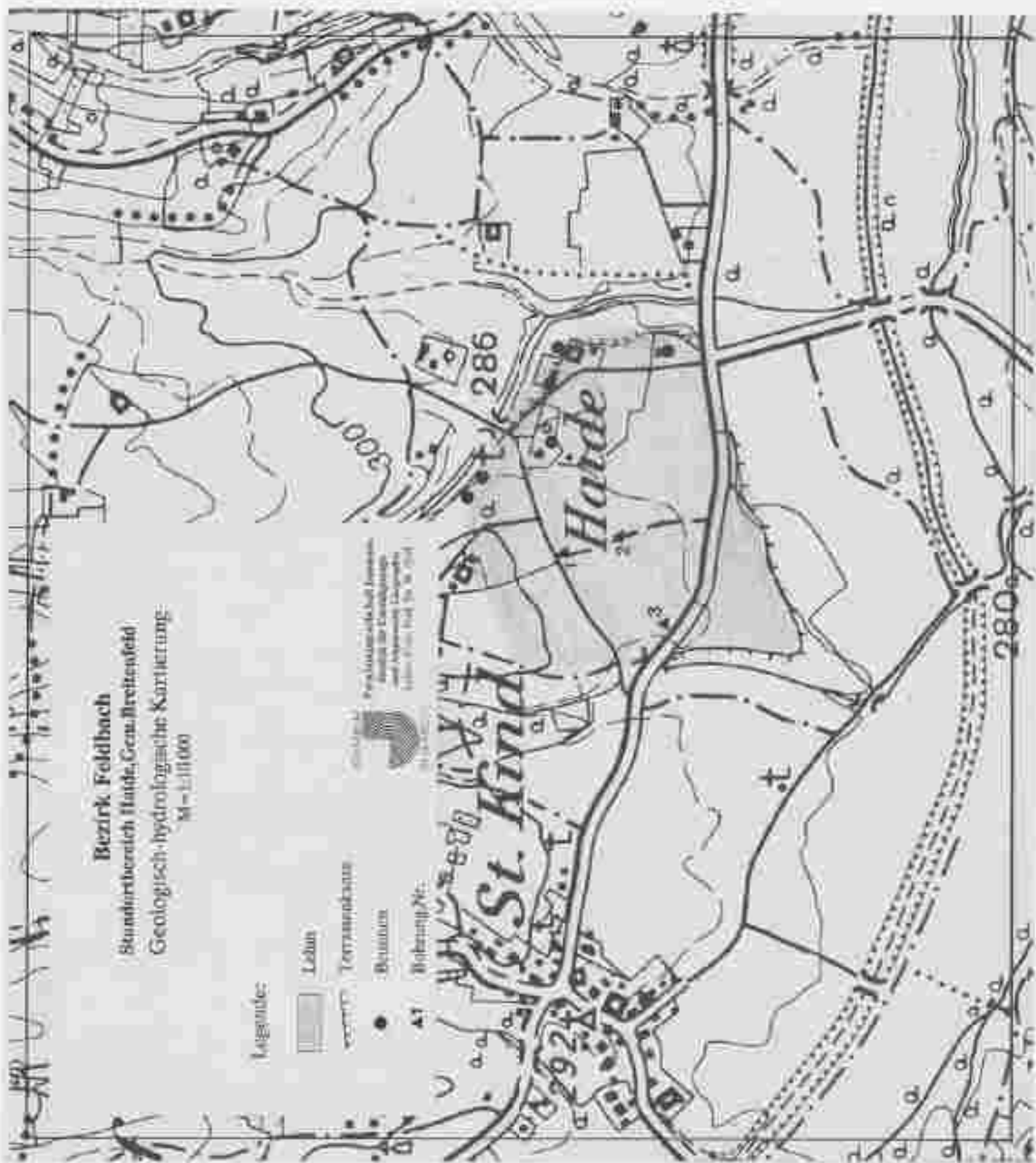
Abstract



Wolfgang Iser



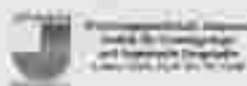
www.burtonandburton.com
Burton and Burton
Newbury, Hampshire



Bezirk Fürstentum
Standortbereich Kriegswald, Gem. Himm
Geologische Kartierung
M=1:10000

Legende:

-  Löss
-  Ackerboden
-  Trichtermoräne
-  Siedlung



Waldfeld

Hofwald

Kriegswald

Im Greith

Henbrugg

Blatt 1

356

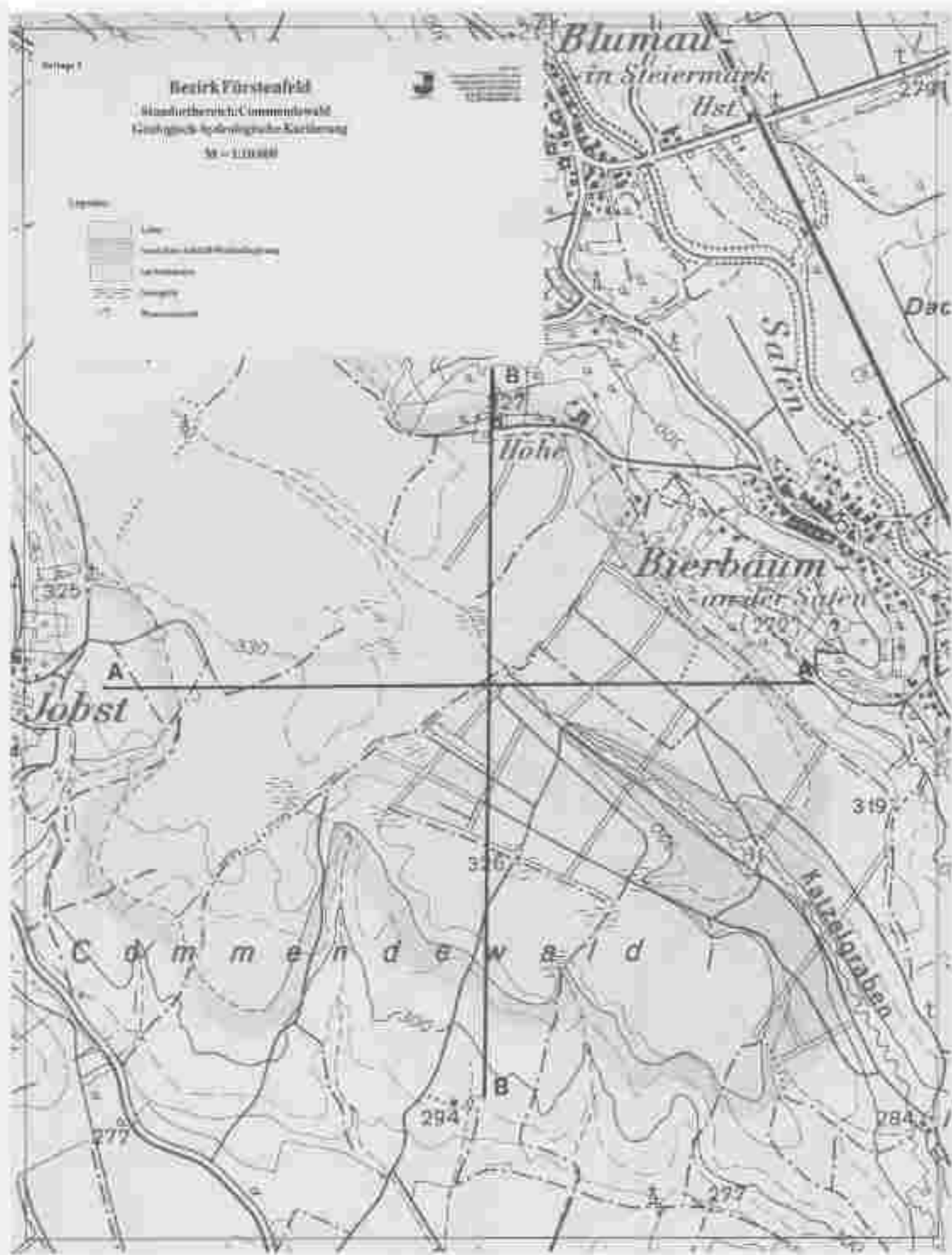
348

348

323

360

350



GEOLOGISCHE PROFILE STANDORT COMENNDEWALD

W Profil A



Letten N

Profil B



H = 1:2000

60m

40m

20m

0m

Legende siehe geol. Karte

L = 1:10000

100

200

300

400

500

Bezirk Fürstentum
 Standardbereich Untergangen, Gen. Blumau
 Geologische Kartierung
 M = 1:100,000

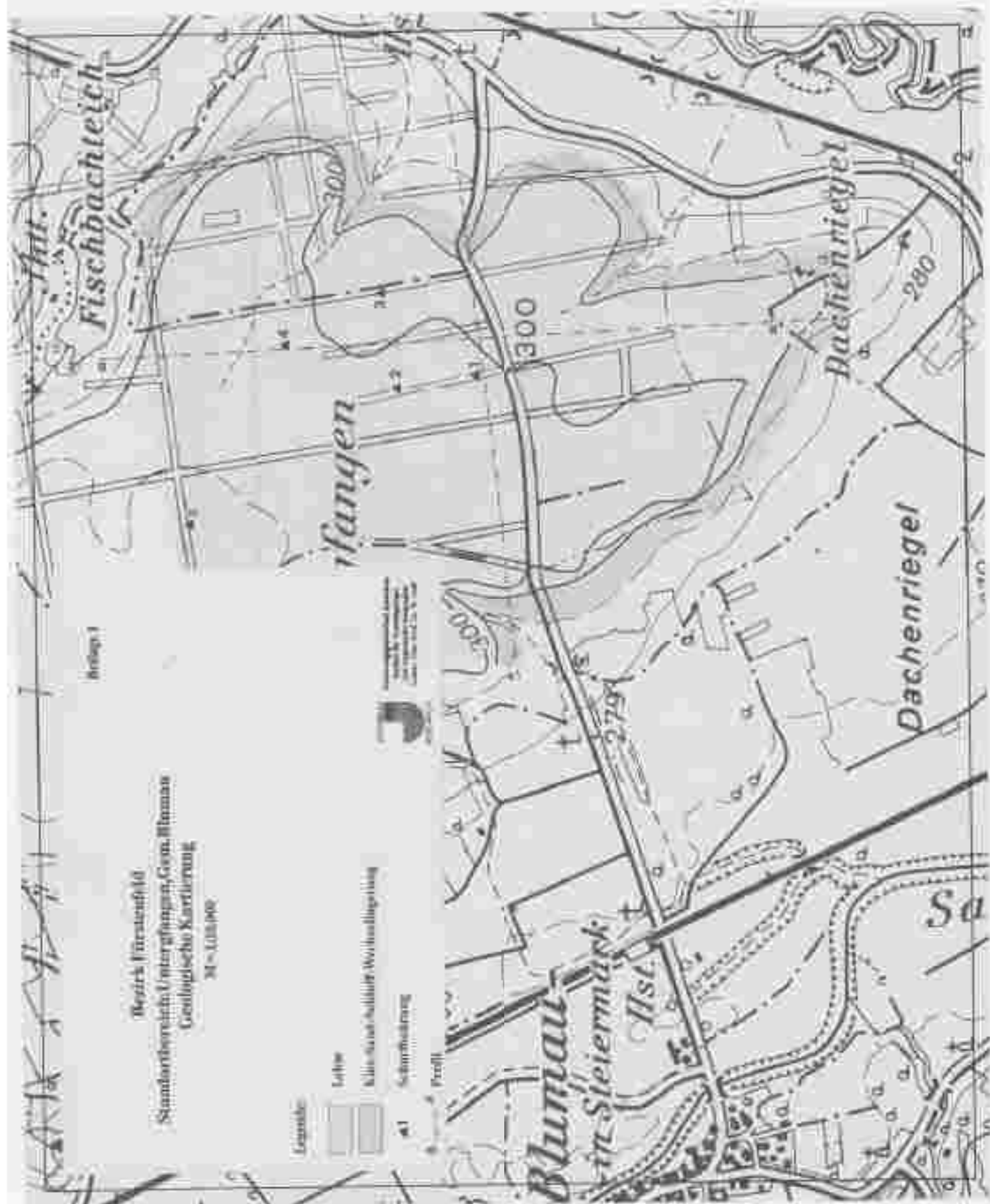
Legende

Leite

Klein-Saal/Schlucht/Waldhölzchen

Schneefahrt

Profil

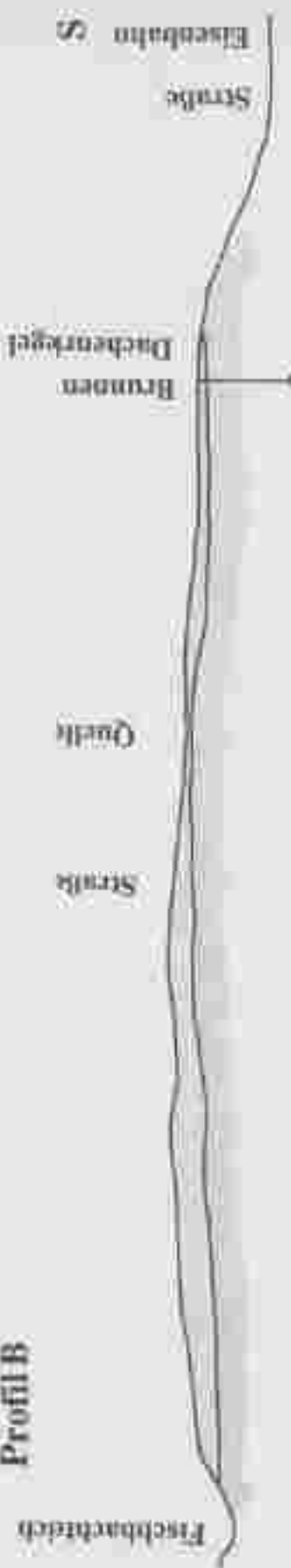


GEOLOGISCHE PROFILE STANDORT UNTERGFANGEN

W Profil A



Profil B



H = 1:2000



Legende: nicht geol. Karte

L = 1:10.000



Bezirk Judenburg
 Standortbericht Holach
 Geologisch-hydrogeologische Kartierung
 1:50.000

Legende

-  Lehm
-  Schuttfte
-  Grenze
-  Wasseranstieg



Bezirk Leubus
Südharz (Südlicher Harz) / Leubus-Kreis
Geographisch-technische Kartierung
M = 1:10.000

Legende

- Waldgebiet
- Wald
- Waldweg
- Wasserlauf
- Wasser



GEOLOGISCHE PROFILE STANDORT VEITSCHER WALD

Profil A



Profil B



H = 1:2000

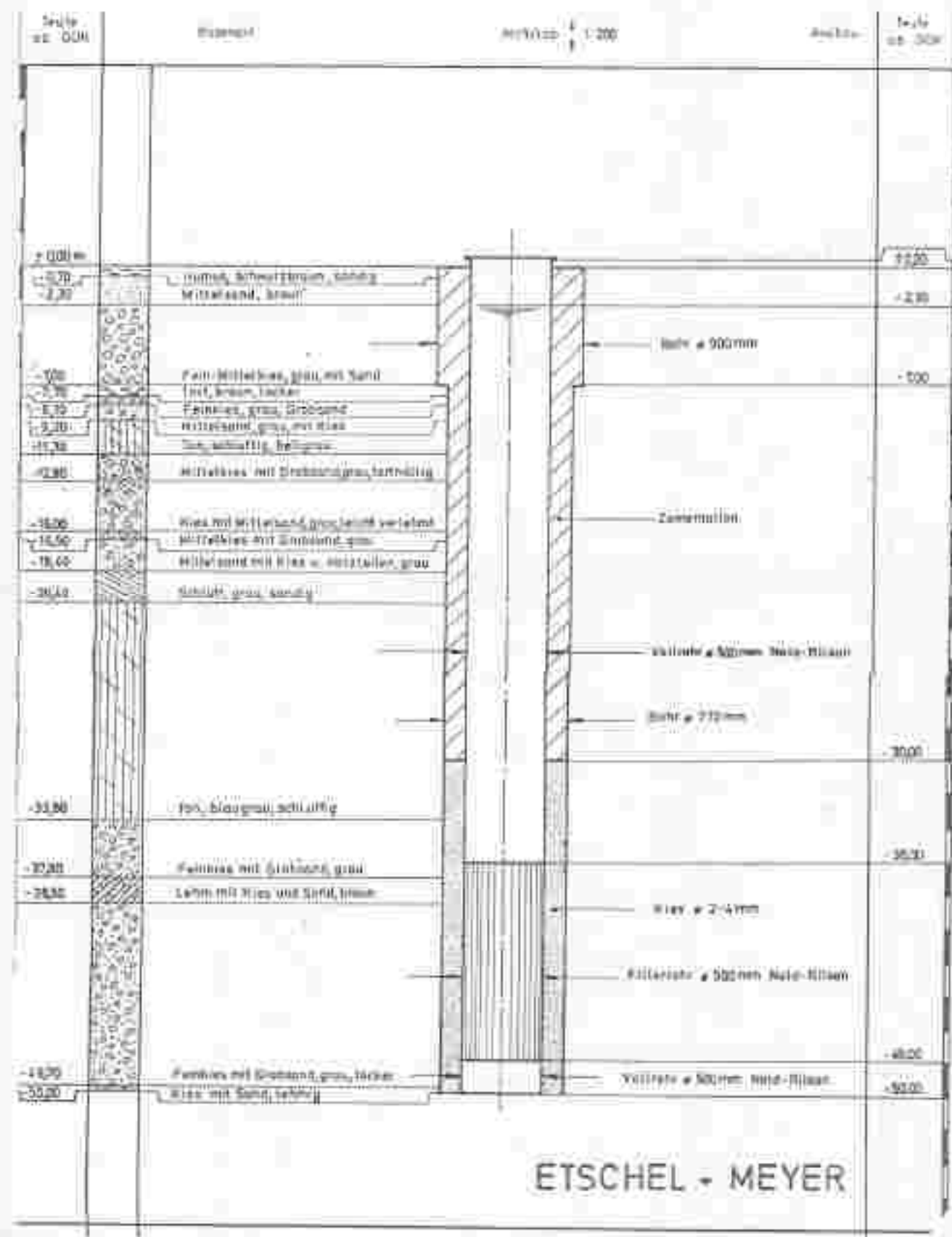
60m
40m
20m
0m

Leipziger atlas geol. Karte

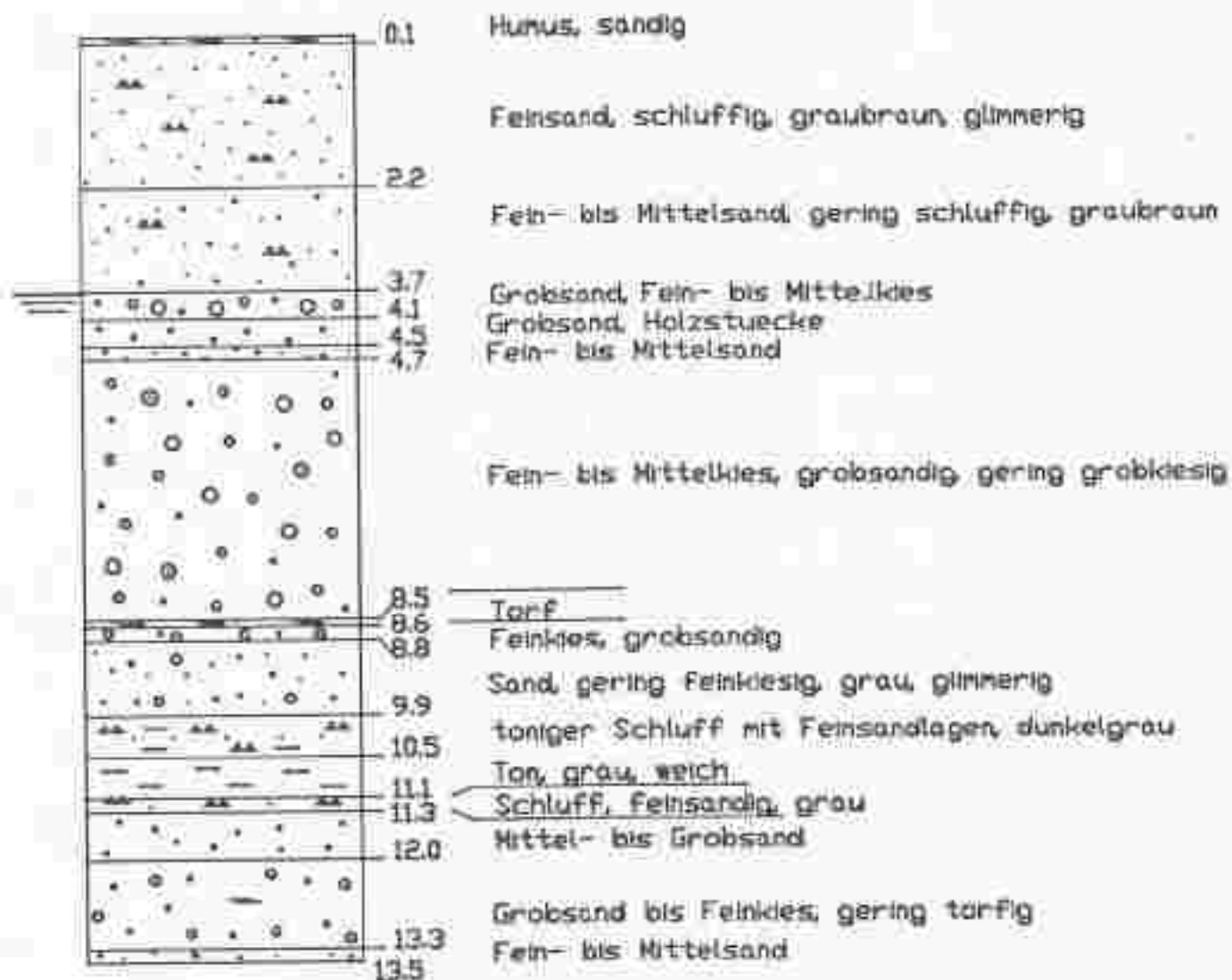
L. = 1:10,000

100 200 300 400 500m





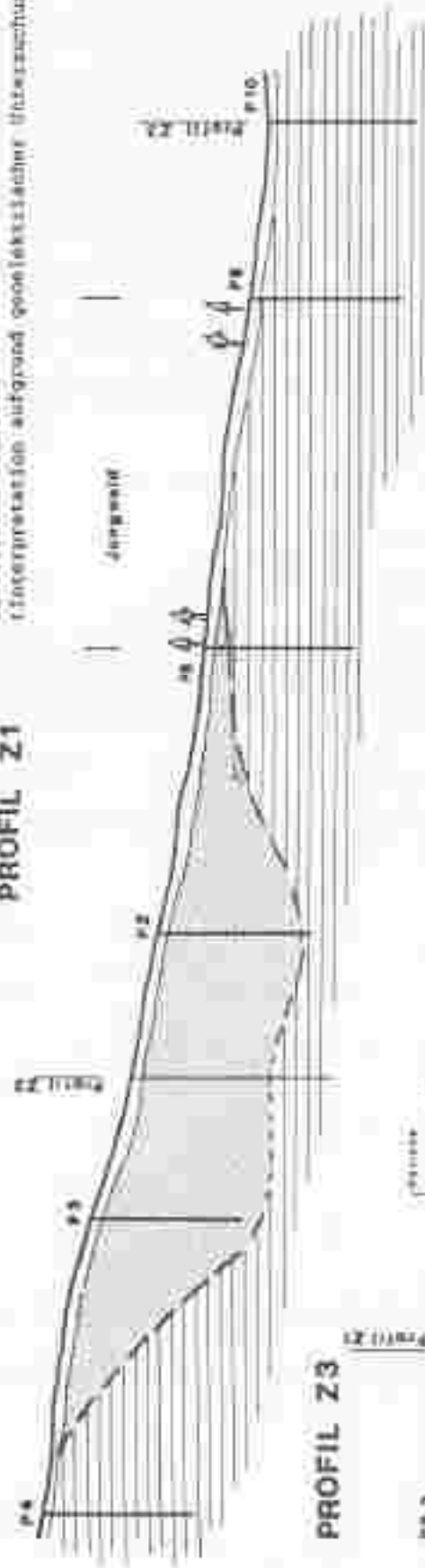
L 3 1100



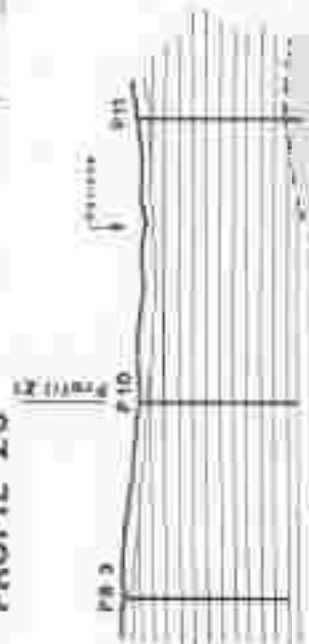
GEOLOGISCHE SCHNITTE

Interpretation aufgrund geologischer Untersuchungen

PROFIL Z1



PROFIL Z3



PROFIL Z2



- P Geologische Sondierung
- P8 Geologische Sondierung und Ährd
- 200 cm. Meter Linie
- Verwitterungsschicht
- Geologischer Widerstand über 200 cm. Meter
- Ährd Durchlassweite, 1. Wasserführend
- Geologischer Widerstand unter 200 cm. Meter
- Ährd Durchlassweite bis dicht

Left side of the photograph is towards
the south. The right side is towards
the north. The photograph is a
black and white photograph of a
geological outcrop. The outcrop is
composed of several layers of rock.
The layers are labeled with numbers
1 through 10. The layers are
described as follows:

1. A thin layer of sandstone.
2. A thin layer of sandstone.
3. A thin layer of sandstone.
4. A thin layer of sandstone.
5. A thin layer of sandstone.
6. A thin layer of sandstone.
7. A thin layer of sandstone.
8. A thin layer of sandstone.
9. A thin layer of sandstone.
10. A thin layer of sandstone.

1:10,000



Profile 25-26



Profile 27



Profile 28



Figure 2

- Point of view of the photograph
- Direction of the profile

1:10,000

1. A thin layer of sandstone.
2. A thin layer of sandstone.
3. A thin layer of sandstone.
4. A thin layer of sandstone.
5. A thin layer of sandstone.
6. A thin layer of sandstone.
7. A thin layer of sandstone.
8. A thin layer of sandstone.
9. A thin layer of sandstone.
10. A thin layer of sandstone.

1. A thin layer of sandstone.
2. A thin layer of sandstone.
3. A thin layer of sandstone.
4. A thin layer of sandstone.
5. A thin layer of sandstone.
6. A thin layer of sandstone.
7. A thin layer of sandstone.
8. A thin layer of sandstone.
9. A thin layer of sandstone.
10. A thin layer of sandstone.

PROFIL M1

GEOLOGISCHER SCHNITT
(Interpretation aufgrund
geoelektrischer Unter-
suchungen)



Geoelektrische Sondierung

Geoelektrische Sondierung und Schurf

100 Ohm, Meter Linie

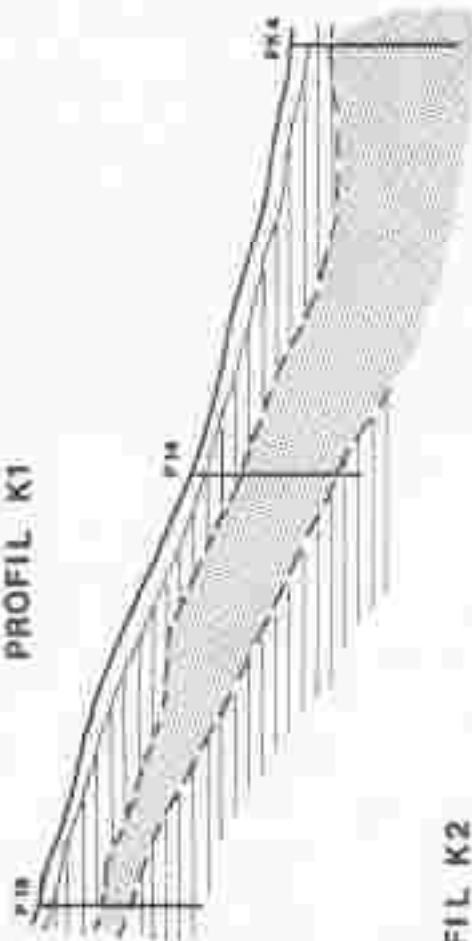
Geoelektrischer Widerstand über 100 Ohm, Meter
hohe Durchlässigkeit, wasserführend

Geoelektrischer Widerstand unter 100 Ohm, Meter
gering Durchlässigkeit bis dicht

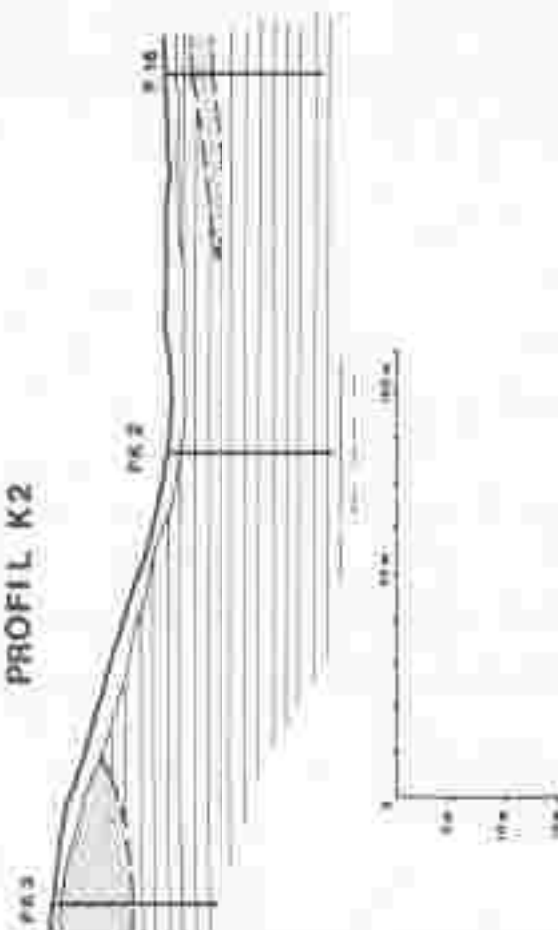
PROFIL K1

BRZHE MÜHLE Eignungszone: Porohau
Bereich: Siedlung

GEOLGISCHE SCHNITTE
(interpretation
aufgrund geologischer
vorherer Untersuchungen)



PROFIL K2



Geologische Siedlung:
Geologische Siedlung und Siedlung
100 Gm. Meter Linie
Geologische Widerstand über 200 Gm. Meter
höhere Durchlässigkeit, > wasserführend
Geologische Widerstand unter 200 Gm. Meter
gering durchlässig bis dicht



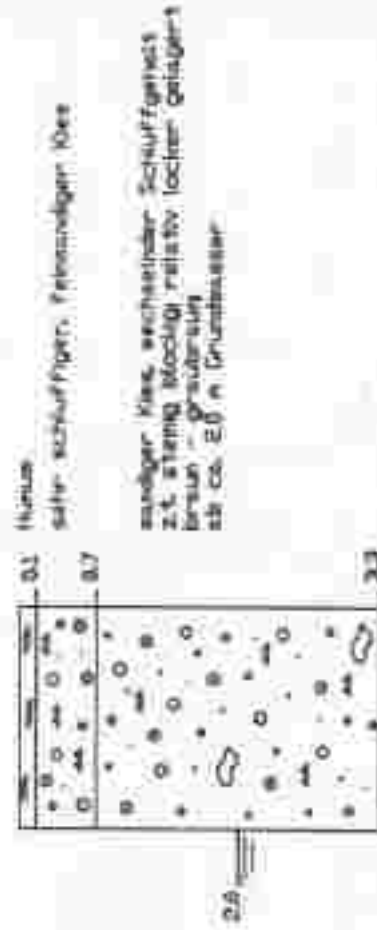


Schurf PS 1 150



Problem 1.0 m PL/1
2.0 m PL/2

Schurf PS 2 150



Schurf PS 4 150 (Moosweiden)



Problem 2.0 m PL/1

LEGENDE

Geologische Abbildungen

Aggr. von Porphyr-Böden

Aggr. von Böden

Grundrisse

Grundrisse von Aggr.

Grundrisse von Porphyr-Böden

Grundrisse von Böden

Grundrisse von Porphyr-Böden

Grundrisse von Böden

Grundrisse von Porphyr-Böden

Topographie

Topographie von Aggr.

Topographie von Böden

Topographie von Porphyr-Böden

AGGR. MURAV
Grundrisse von Porphyr-Böden
1:10 000



LEGENDE

Postglaziale Ablagerungen

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Grundmoräne

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Hydrologie

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

Äolischer Sand (Postglazialer Dünen)

BEZIRKSGEMEINSCHAFT
HALLANGER DÜNE
HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

HALLANGER DÜNE

LEGENDE

Postglaziale Ablagerungen

Auen- und Überschiebungsbänke

Schotterbank

Grundmoräne

Fluviale Moräne

Fluviale Moräne

Fluviale Moräne

Fluviale Moräne

Fluviale Moräne

Fluviale Moräne

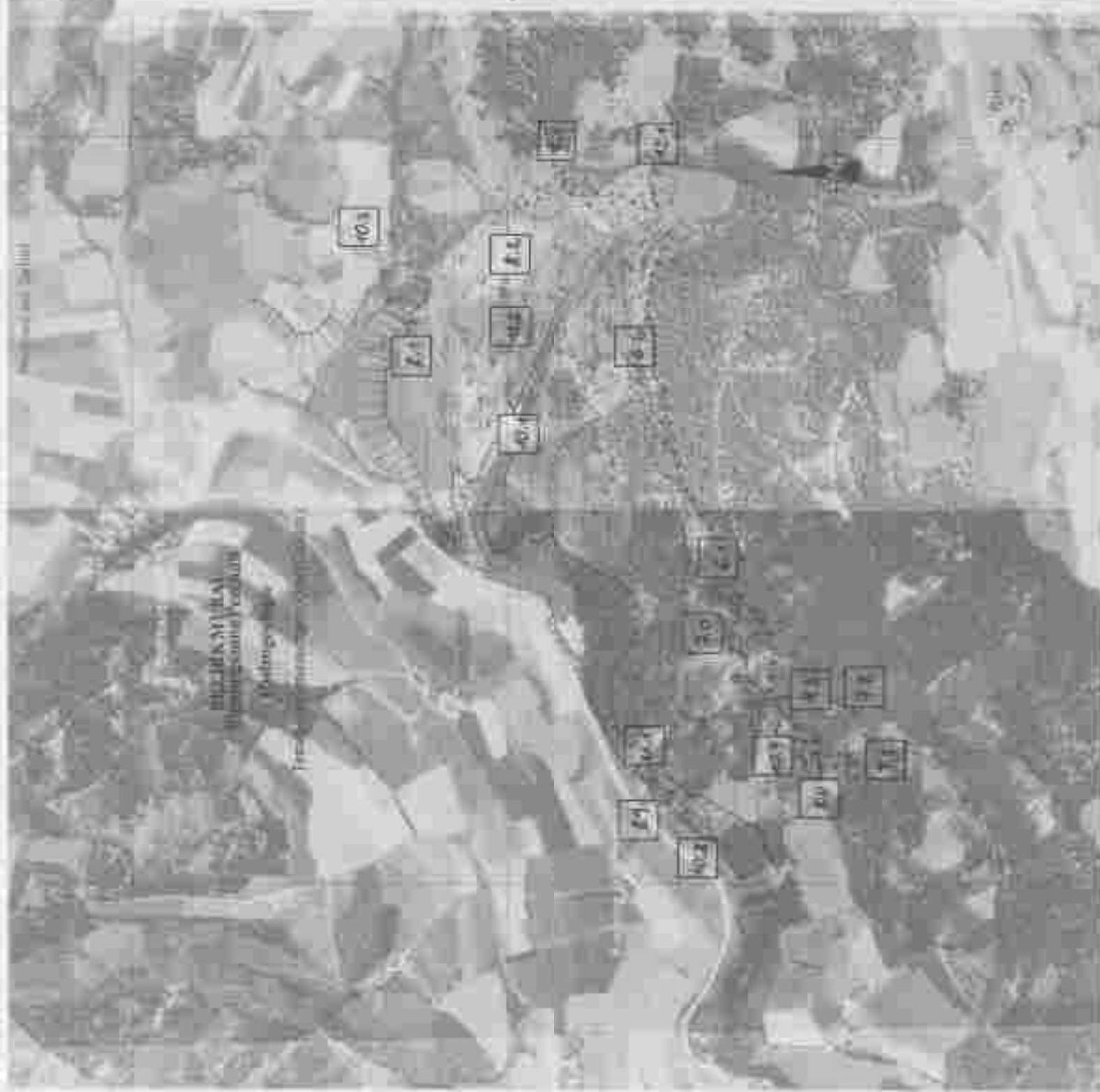
Fluviale Moräne

Hydrologie

Quelllinie

Quelllinie

Quelllinie



LEGEND

[illegible]

Copyright © 2004 John Wiley & Sons, Ltd.

INTERVIEW

Continued from p. 10



ITAP-000000000000

Downloaded from <http://ajphaphapublications.sagepub.com/>

Journal of Management Inquiry 20(4)

10



100

University of
Wales, Aberystwyth

Hydrolyzable



12



MISCELLANEOUS



12

Quelluntersuchung

Perchaubach/Perchau

Flußgebiet / Gemeinde

Quelle Probe Nr.	Datum	DN m	Temp. °C	Leitfah. korrig. in µS	Schüttl. l/sec	Bem.
Bach 1/1	28.06.89	-	10,3	197	25,8	Salzmessung
2	28.06.89	-	-	-	<0,1	versumpft
3	28.06.89	-	8,1	192	<0,1	Trog
4	28.06.89	-	-	-	<0,1	Drainage versiegt wieder
5	28.06.89	-	-	-	<0,1	versumpft
6/1	28.06.89	-	8,2	509	8,6	Kustad Drainage
Bach 6/2	28.06.89	-	11,5	492	8,5	Kübel+Rinne
7	28.06.89	-	-	-	-	Einleitung in Drainage
8	28.06.89	-	7,7	513	8,25	Überlauf
Bach 9/1	28.06.89	-	12,1	353	8,8	Kübel+Rinne
Bach 9/2	28.06.89	-	-	-	1,5	Kübel+Rinne
Bach 9/3	28.06.89	-	18,1	486	7,2	Salzmessung
10	28.06.89	-	-	-	<0,1	Drainage- graben
11	28.06.89	-	6,6	298	ca. 8,1	mehrere Gräben
12	28.06.89	-	-	-	ca. 8,1	
13	28.06.89	-	8,1	175	8,15	versumpfte Schüttquelle
14	28.06.89	-	7,8	174	8,2	versumpfte Schüttquelle
Bach 14/1	28.06.89	-	11,1	154	ca. 8,5	geschätzt
15	28.06.89	-	-	-	<0,1	Hafgalle ohne Abfluß
16	28.06.89	-	-	-	<0,1	feuchter Graben
17	28.06.89	-	8,9	251	<0,1	Holzrinne
18	28.06.89	-	-	-	<0,1	Drainagegraben
19	28.06.89	-	9,2	288	8,4	Drainagegraben; allwährl. Austritt
20	28.06.89	-	10,7	174	<0,1	Drainageanlauf
21	28.06.89	-	7,2	189	ca. 8,1	Versumpfte Schüttquelle
22	28.06.89	-	9,0	178	8,2	Überlauf Schindelbacher Quelle
Bach 22/1	28.06.89	-	10,8	285	1,4	Kübel+Rinne
23	28.06.89	-	7,2	198	8,25	versumpft, Eisenauffälligkeit



Dokumentation
Forschung, Prüfung
Beratung
Angewandte Mineralogie
Petrographie + Geologie
wiss. Fotografie, Spurenanalyse
Rasterelektronenmikroskopie
Bauphysik + Baubiologie

Geschäftsführer
Dr. G. A. Bertoldi
Universitätslektor
Ständig gerichtlich beordeter
Sachverständiger für:
Steine und Erden,
Baustoffe, Bindemittel,
Beton- und Mörtel-
technologie, Keramik,
Glas

An das
Forschungszentrum Joanneum
Abteilung für
Umweltgeologie
z. Hd. Herrn Dr. Hubel

Elisabethstraße 5/I
8010 G r a z

Ihr Schreiben

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Graz, den

Bz/uc

28.3.1989

Betrifft: Untersuchung von übergebenen 4 Lehmproben
mit der Bezeichnung K1/1, K1/2, K2/1
und K2/2

Von den Proben sollte die Granulometrie sowie die
k-Wertbestimmung (Wasserdurchgangsziffer)
durchgeführt werden.

1.) Granulometrie

Die Beilage B1 zeigt die tabellarische
Zusammenfassung der Granulometrie. K1/1 und K2/1 sind
als schluffige Tone mit geringem Sand- und Kiesgehalt
zu bezeichnen. Probe K1/2 und K2/2 sind als stark
schlufftonige Kiessande zu bezeichnen.

Geringe Mengen quellfähiger Tonminerale sind bei
allen 3 Proben vorhanden, am wenigsten bei der Probe
K1/1. Die Sedimentogramme zeigen die Beilagen B2 bis
B5.

2.) Die k-Werte (Wasserdurchlässigkeitsziffer)

Gemäß Wunsch wurde der k-Wert bei der
Anlieferungsfeuchte durchgeführt, wobei die Proben
möglichst wenig gemäß der Lagerung in den
Anlieferungssäcken gestört wurden.

3.) Zusammenfassung

Bei den Proben K1/1 und K2/1 handelt es sich um stark
schluffiges Tonmaterial, bei den Proben K1/2 und K2/2
handelt es sich um kiesig toniges Material mit hohem

Schlufftonanteil. Infolge der relativ dichten Lagerung und des Vorhandenseins von, wenn auch nur geringer Mengen, quellfähigen Tonmineralen kann die Dichtung gegenüber dem Untergrund für alle Proben trotzdem als gut bezeichnet werden.

Dr. G. A. Bertoldi

	>1	0,5-1	0,2-0,5	0,1-0,2	0,06-0,1	0,06-0,002	<0,002
K 1/1	8,6	2,7	3,4	3,5	8	63,3	10,1
K 1/2	18,7	5,7	6,9	5,8	14	40,6	8,3
K 2/1	3,6	1,6	2,5	3,9	10	61,4	16,8
K 2/2	22,1	3,5	4,3	5,0	18	37,1	10,0

K 1/1	>1	bis	50 mm
K 1/2	>1	bis	80 mm
K 2/1	>1	bis	20 mm
K 2/2	>1	bis	70 mm

Steine		>60 mm
Kies	60	- 2 mm
Sand	2	- 0,06 mm
Schluff	0,06	- 0,002 mm
ton		< 0,002 mm

SAMPLE IDENTIFICATION

K 1/1

DATE 89.03.22

Density 2.71 g/cc

LIQUID 0.2% Calgon N Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp

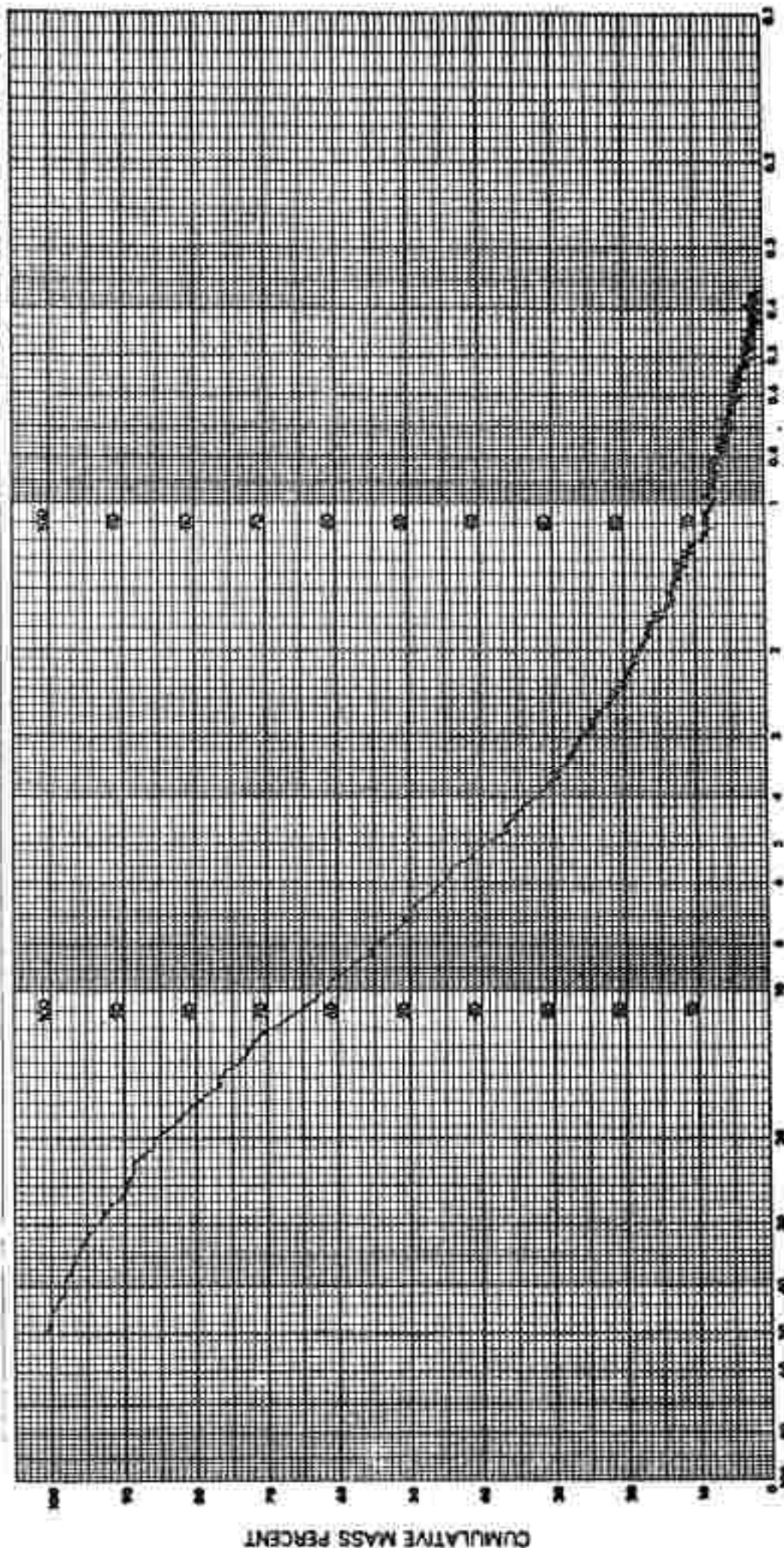
BY

Preparation

TEMPERATURE 28 °C

28 °C

RATE 52.1 START DIA 50 µm



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, µm

SAMPLE IDENTIFICATION

K 1/2

DATE 89.03.23

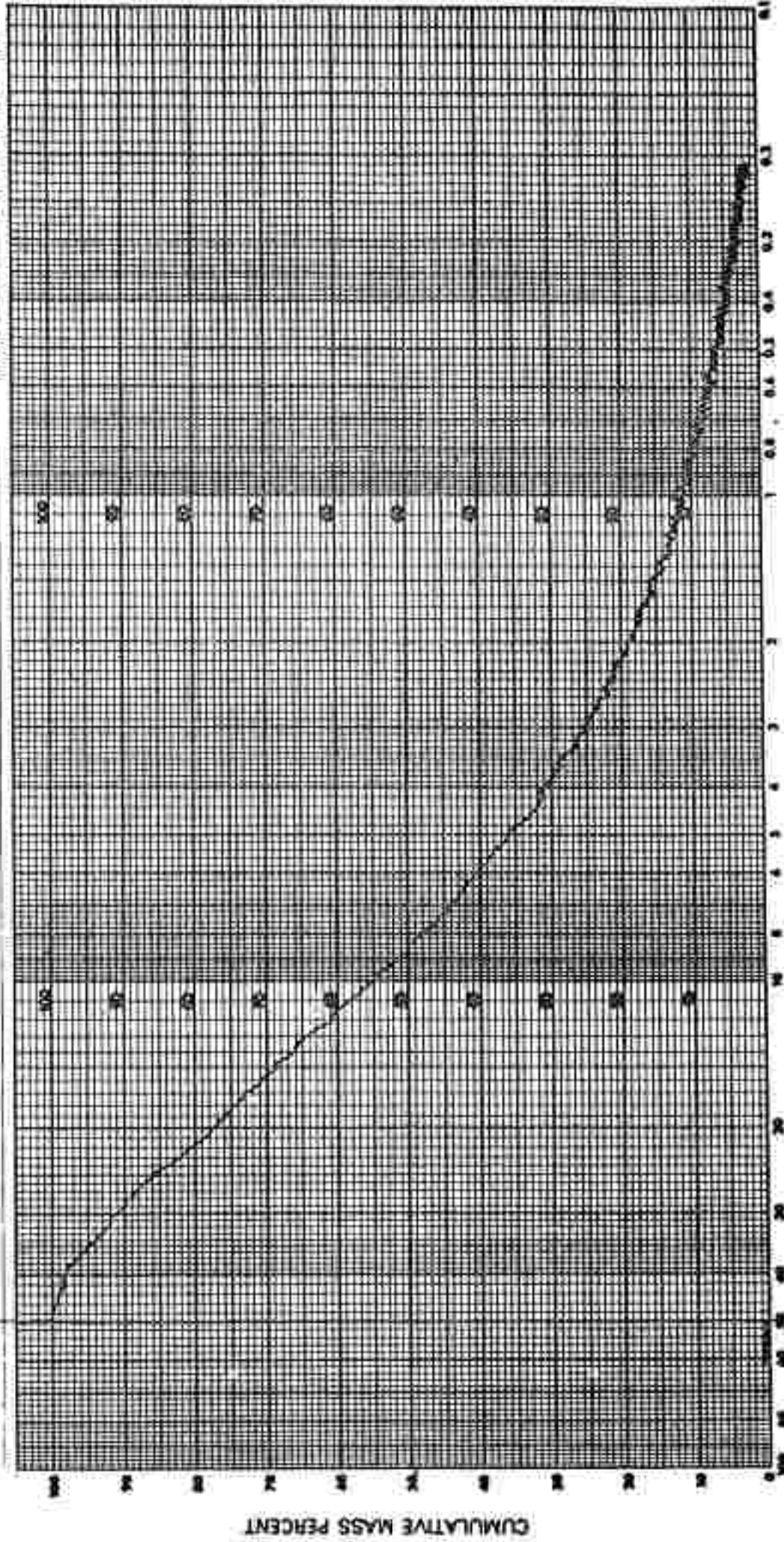
Density 2.71 g/cc LIQUID C₂H₂ Calgon N Density 999.63 g/cc Viscosity 0.836 cp

BY

Preparation

TEMPERATURE 28 °C

RATE 5.21 START DIA 5.0 µm



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, µm

SAMPLE IDENTIFICATION KR. 2/1

DATE 84.03.21

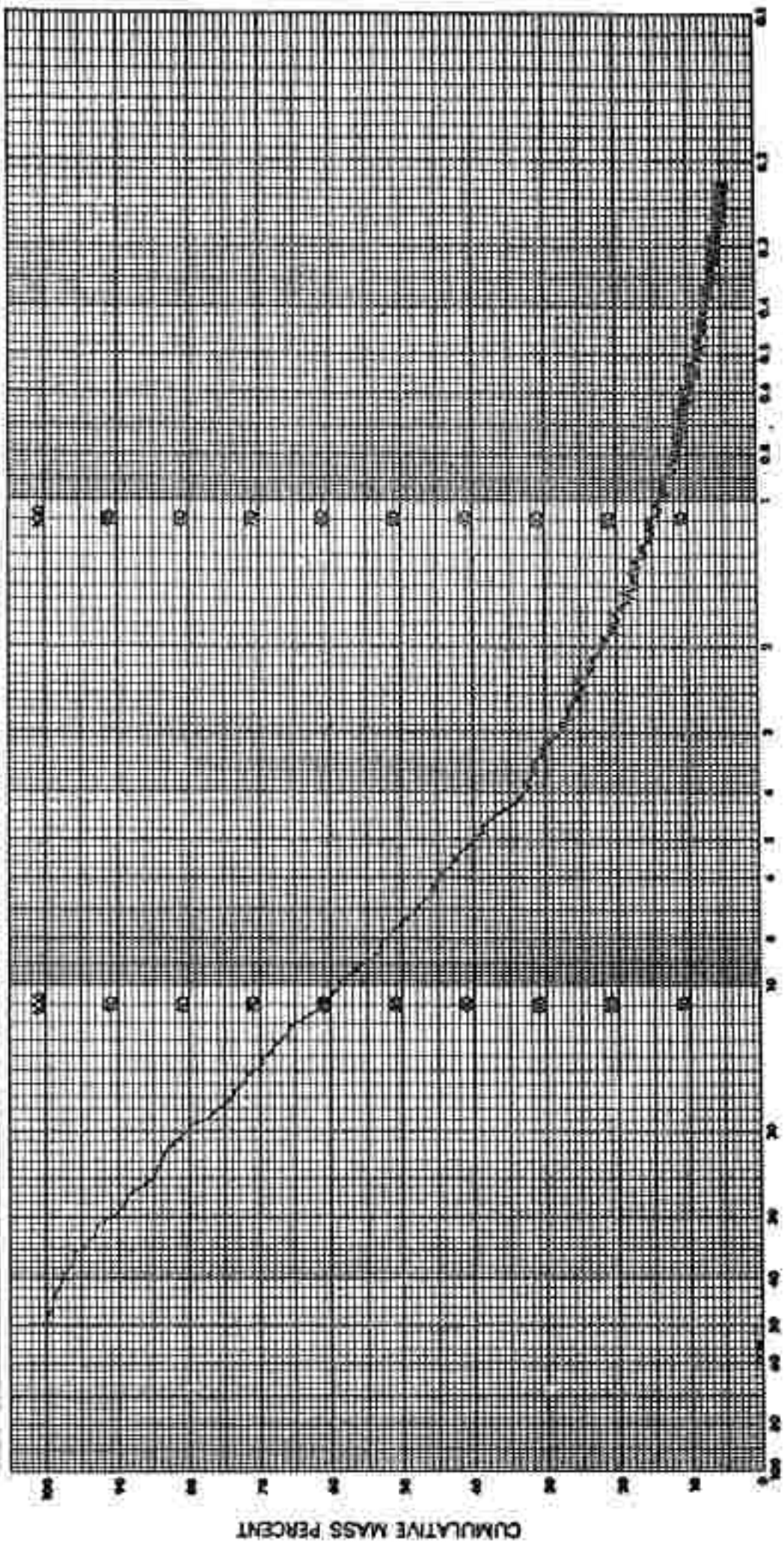
Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Catgen. N Density 0.9563 g/cc Viscosity 0.336 cp

BY _____

Preparation _____

TEMPERATURE 28 °C

RATE 52.1 START DIA 5.0 μ m



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ m

SAMPLE IDENTIFICATION

N 20/2

DATE 3.1.64

Density 2.71 g/cc

LIQUID 0.2% Calgon N

Density 0.9963 g/cc

Viscosity 0.836 cp

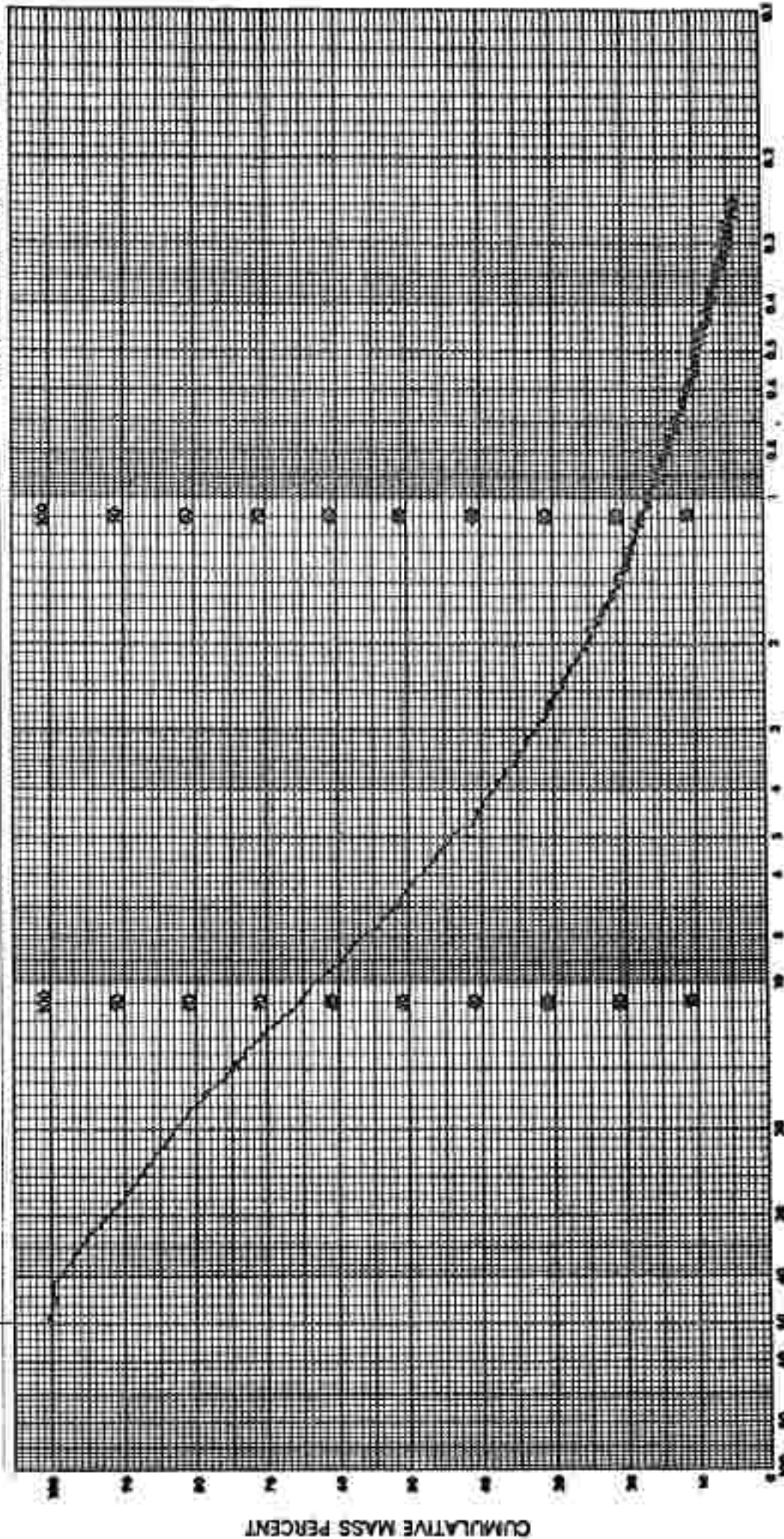
BY

Preparation

TEMPERATURE

28 °C

RATE 52.1 START DIA 50 μ



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ

Technomineral Dr.Gra.Berzelot Technol.

A-0222 Salzburg 54

40113 2030

17. VI. 110514

A-0244 Graz

40113 2040

11. August 1954 0353-1954-41

Telefax

40113 2050

Service Nr. 33 1512-7

LAGUSTELLE		N.							
3 0 3 1 1 3 1 1 1 6 0 6									
U C E R S T R U C T U R									
Bohrloch		K1/K12	K2/K1	K2/2	3	6	7	8	
Tiefe		3							
Korndichte		g/cm ³							
Dichte feucht		g/cm ³							
Dichte trocken		g/cm ³							
Porenvolumen		g							
Porenziffer		1							
Wassergehalt Atro		1	11,7	11,5	13,5	11,6			
Sättigungsgrad		1							
Fließgrenze		g							
Ausrollgrenze		g							
Plastizitätszahl		g							
Consistenzzahl		1							
Einachs. Druckfestig- keit		g/cm ²							
Reibungswinkel		g							
Kohäsion		g/cm ²							
Restschervinkel		g							
Proctordichte		g/cm ³							
Opt. Wassergehalt		g							
Durchlässigkeits- ziffer		cm/sec	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵		
Teile 0,075		g	10,3	8,3	10,8	10			
Humusgehalt		g							
Karbonat		g							
Zinkverlust 95%		g							
Quellfähige Minerale		g							
Aktivierbarkeit		g							



Dokumentation
Forschung, Prüfung
Beratung
Angewandte Mineralogie
Petrographie + Geologie
wies. Fotografie, Spurenanalyse
Rasterelektronenmikroskopie
Bauphysik + Baubiologie

Geschäftsführer
Dr. G. A. Bertoldi
Universitätslektor
Ständig gerichtlich beordneter
Sachverständiger für:
Steine und Erden,
Baustoffe, Bindemittel,
Beton- und Mörtel-
technologie, Keramik
Glas

An das
Forschungsinstitut Joanneum
Abteilung für
Umweltgeologie
z.Hd. Herrn Dr. Hübel

Elisabethstraße 5/I
8010 G r a z

Ihr Schreiben

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Graz, den

Be/se

28.3.1989

Betrifft: Untersuchung von vier Tonproben,
Bezeichnung: P1/1 bis P4/1 aus dem Gebiet
"Murau"

Die Proben wurden in 4 Plastiksäcken verpackt, im Labor Kaibing angeliefert, es sollten die Granulometrie und gemäß späterem telefonischen Wunsch die Wasserdurchlässigkeitssziffer bestimmt werden. Gleichzeitig wurde zur Information über quellfähige Minerale von allen Proben von den Anteilen kleiner 0,1 mm Röntgendiffraktometeruntersuchungen durchgeführt. Diese sind insofern von Bedeutung, als der Mineralbestand sehr wesentliche Aussagen über das spätere Verhalten feuchtigkeitsbelasteter Schichten gibt (quellfähige Tonminerale).

1.) Die Untersuchungen

Die Beilage B1 zeigt die tabellarische Zusammensetzung der Granulometrie. Alle 4 Tone sind als Schlufftone mit mäßigem Sand- und Kiesgehalt zu bezeichnen. Die mineralogische Zusammensetzung besteht im wesentlichen aus Glimmer, Chlorit/Kaolin, großen Anteilen von Feinquarz, geringen Anteilen von Feldspäten und Karbonaten. In geringen Mengen sind auch Montmorillonit vorhanden. Die Beilagen B2 - 5 zeigen dies.

Die Beilagen B6 - B9 zeigen die Sedimentometerkurven. Von Bedeutung ist, daß bei

allen 4 Proben auch noch deutliche Anteile kleiner 1 μ y vorhanden sind und noch merkliche Anteile kleiner 0,5 μ y.

2.) Die Beilage B10 zeigt die gemessenen Feuchtigkeiten sowie die Ergebnisse der Wasserdurchlässigkeitsprüfung bei konstantem Druck. Gemäß Wunsch wurde die Durchlässigkeitsprüfung bei Anlieferungsfeuchte durchgeführt.

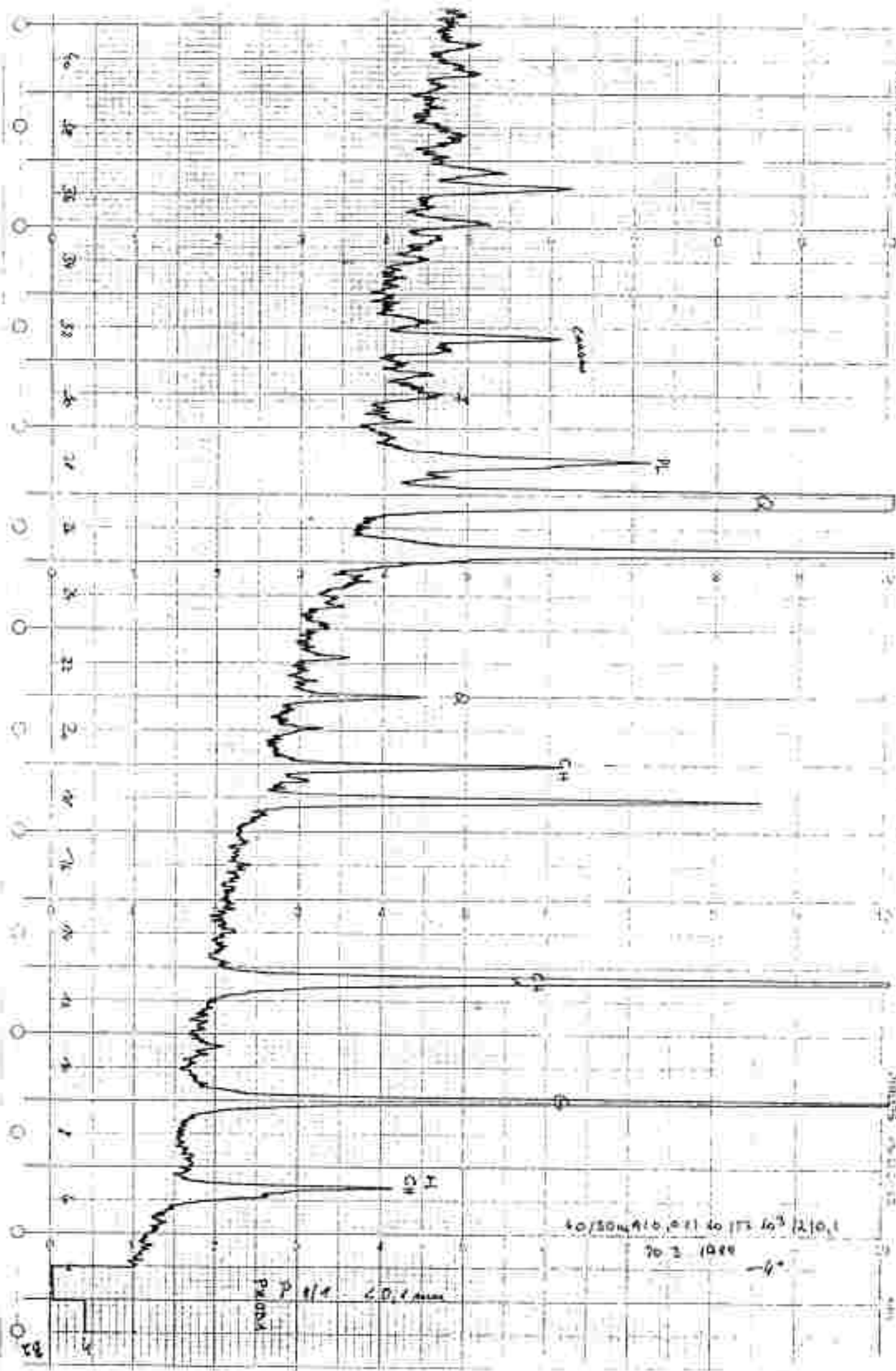
3.) Zusammenfassung

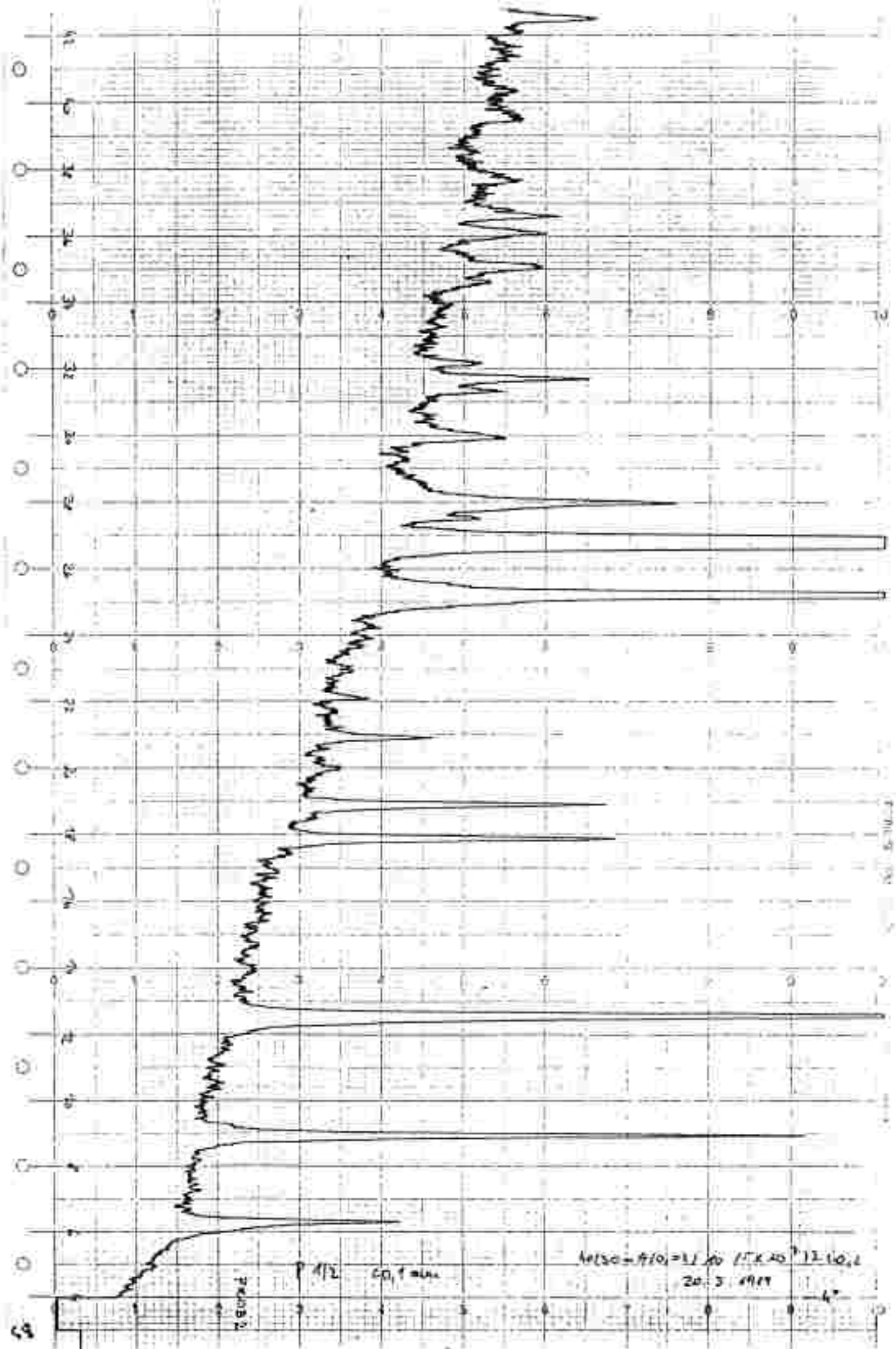
Bei den vorliegenden Proben handelt es sich um feinkörnige Schlufftone mit Tongehalten zwischen 10 und 19 Gewichtsprozent und zumindestens in den Proben 1 - 3 mit noch merklich wirksamen Anteilen an Montmorillonit. Die k-Werte (Wasserdurchlässigkeitsziffern) lassen bei dementprechender Dicke einen guten Grundwasserschutz erwarten.

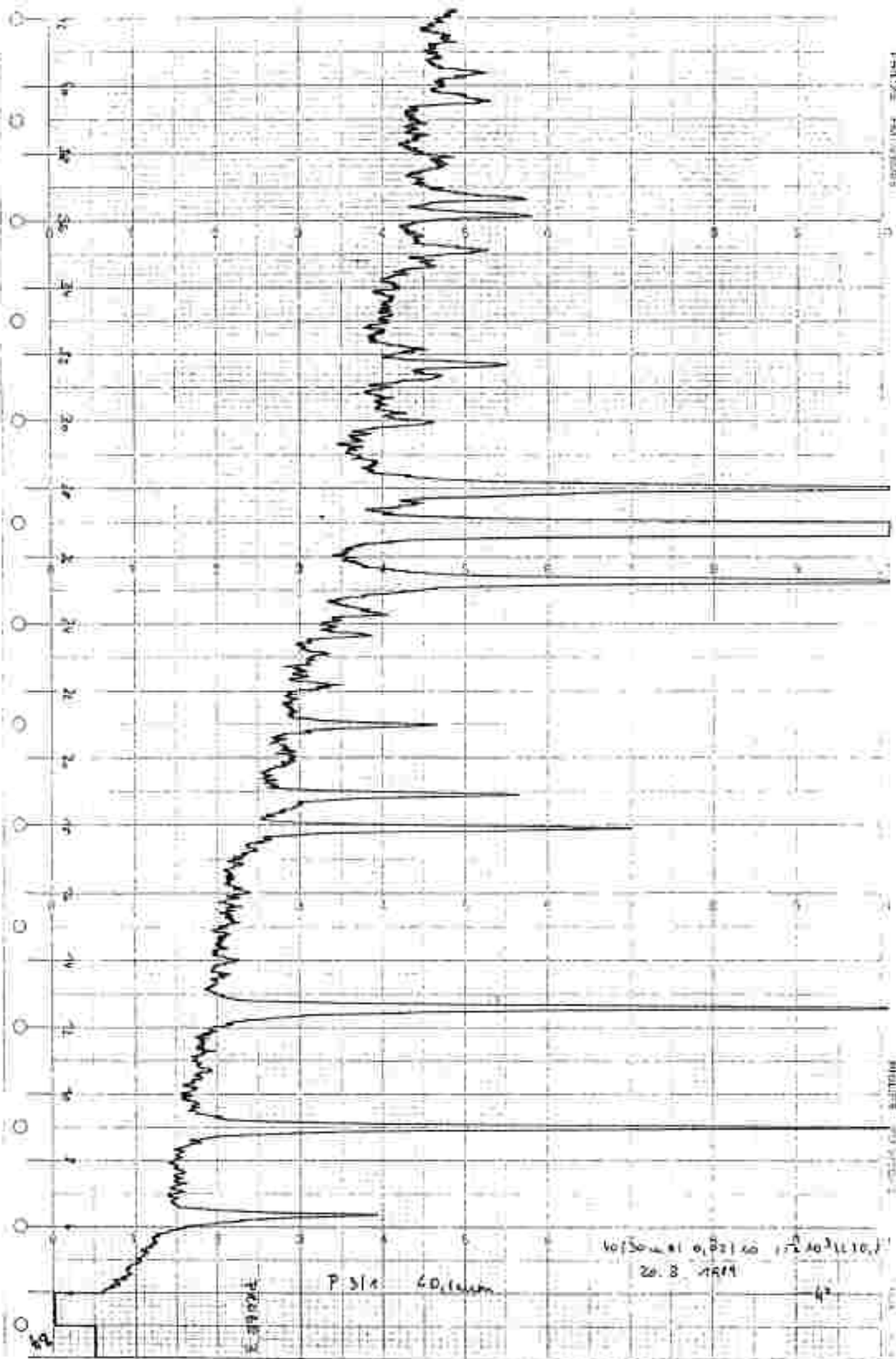
Dr. G. A. Bertoldi

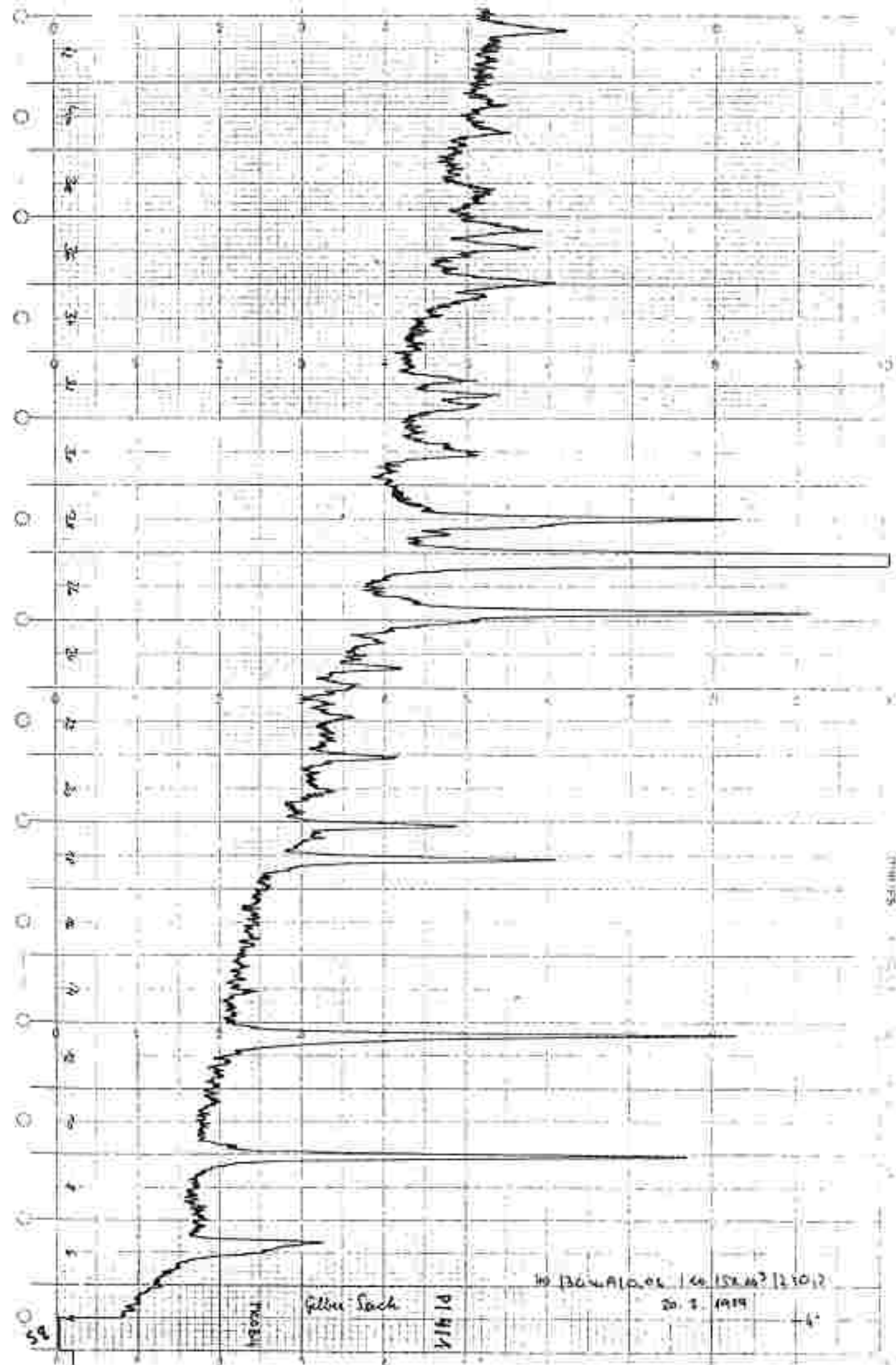
	KIES		SAND		SCHLUFF		TON
	>1	0,5-1	0,2-0,5	0,1-0,2	0,06-0,1	0,06-0,002	<0,002
P 1/1	8,7	2,7	4,0	6,6	24,7	45	10,1
P 2/1	0,5	0,2	0,4	1,0	12	68	17,9
P 3/1	10,4	3,9	5,3	6,8	18	49,2	11,4
P 4/1	7,8	2,1	2,8	2,8	15	50,2	19,3

P 1/1	>1	bis 30 mm
P 2/1	>1	bis 1 mm
P 3/1	>1	bis 30 mm
P 4/1	>1	bis 50 mm
Steine	60	>60 mm
Kies	2	- 2 mm
Sand	0,06	- 0,06 mm
Schluff	0,06	- 0,002 mm
Ton		< 0,002 mm









10 1304A 10.06 14 152.26 1250.2

20. 3. 1919

4

Pl 414

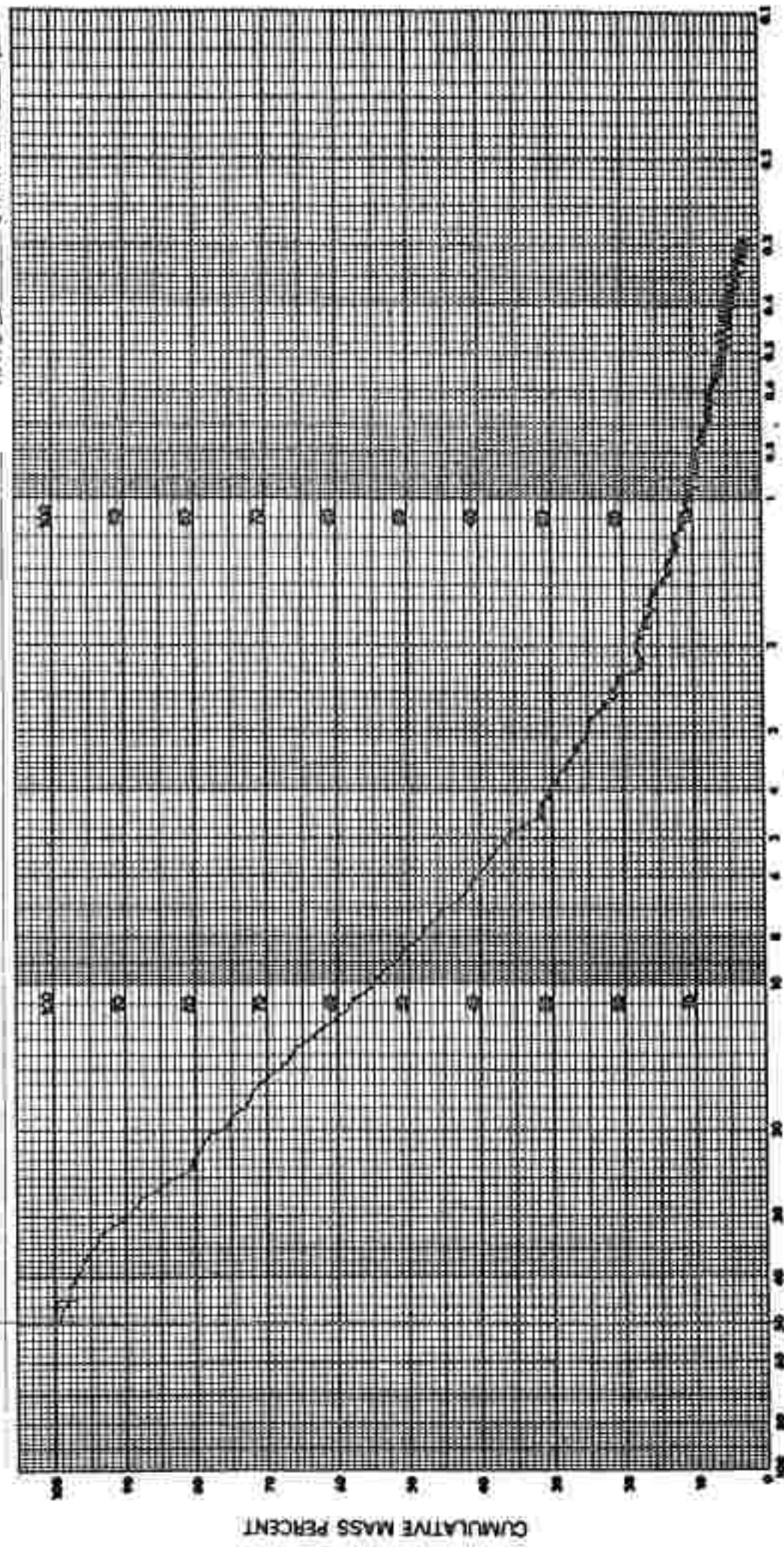
Gilmer-Sach

10084

58

SAMPLE IDENTIFICATION P 1 / 1 40.1 mm
 Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Colson N Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp
 Preparation _____

DATE 04.03.13
 BY _____
 TEMPERATURE 28 °C
 RATE 52.1 START DIA 50 μm

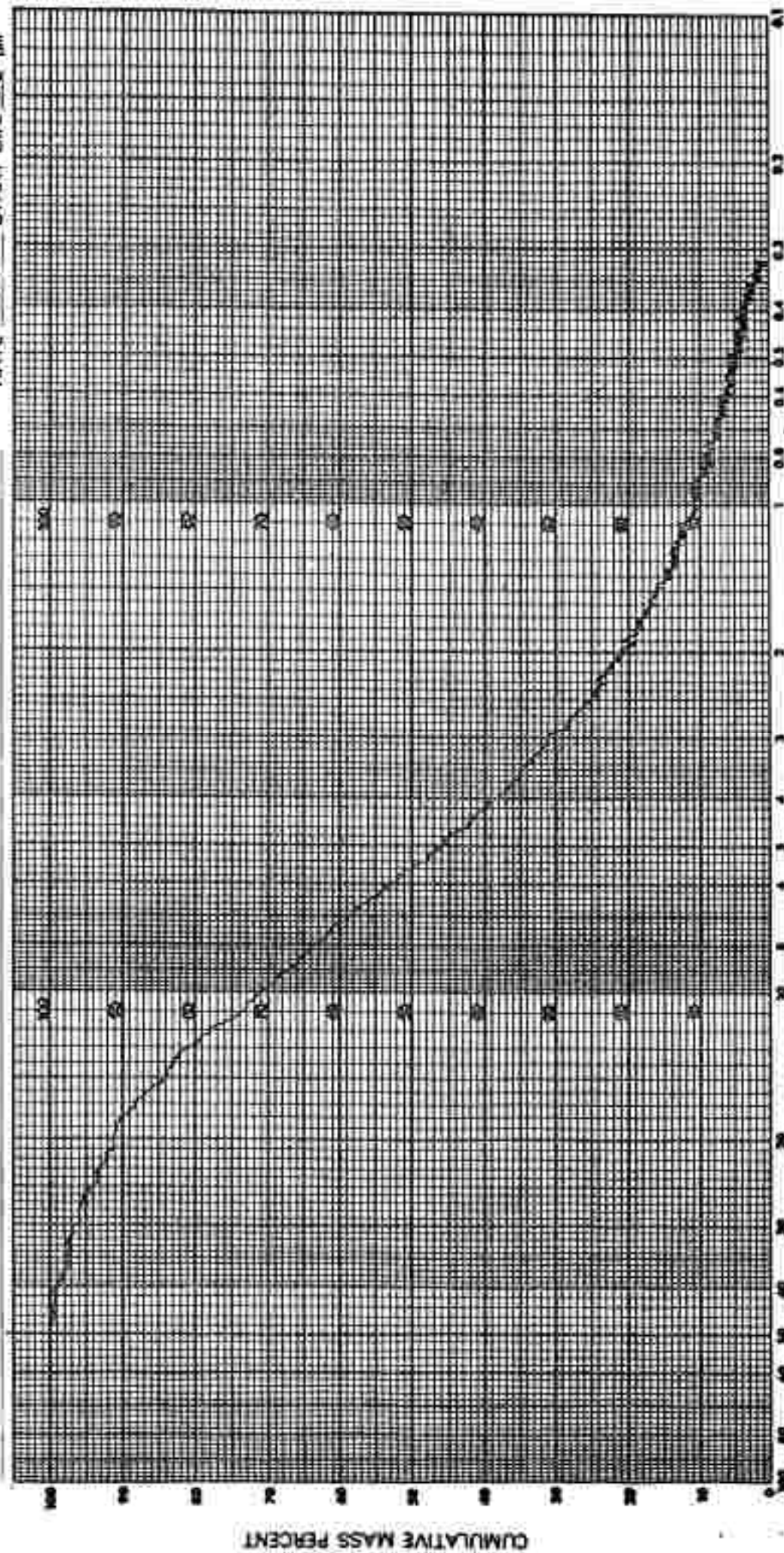


EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μm

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION P1/2 < 0.1mm
 Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calgon-N Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp
 Preparation _____

DATE 89.03.13
 BY _____
 TEMPERATURE 28 °C
 RATE 52.1 START ON 50 μm



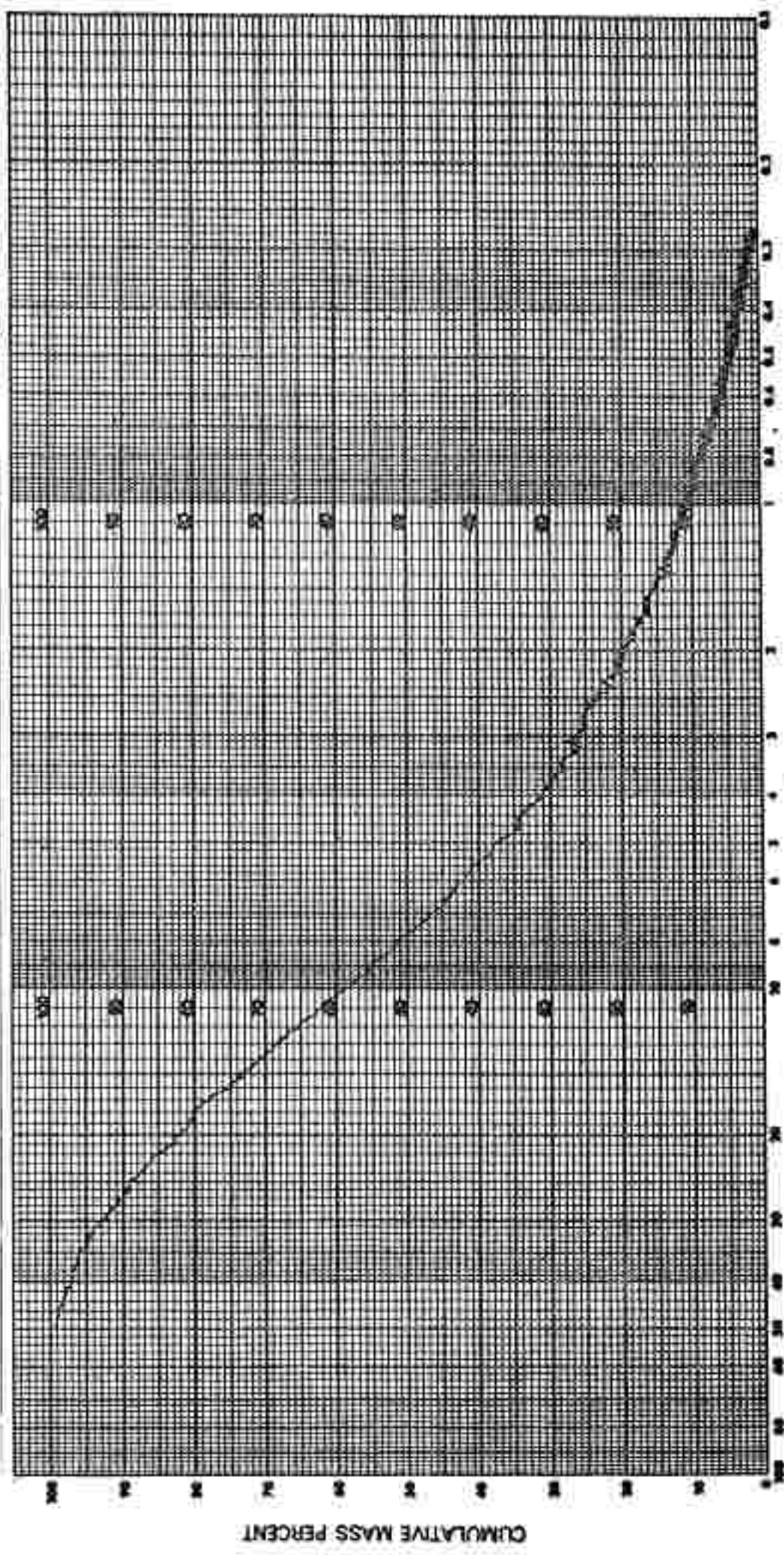
EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μm

SAMPLE IDENTIFICATION P33/1 20.1mm
Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calogen N Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp

DATE 8/9 00.13
BY
TEMPERATURE 28 °C

Preparation

RATE 52.1 START DIA 50 μ m



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ m

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION Gelboe Sack 20.1mm 4/1
 Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Colgon N Density 0.9963g/cc Viscosity 0.836 cp

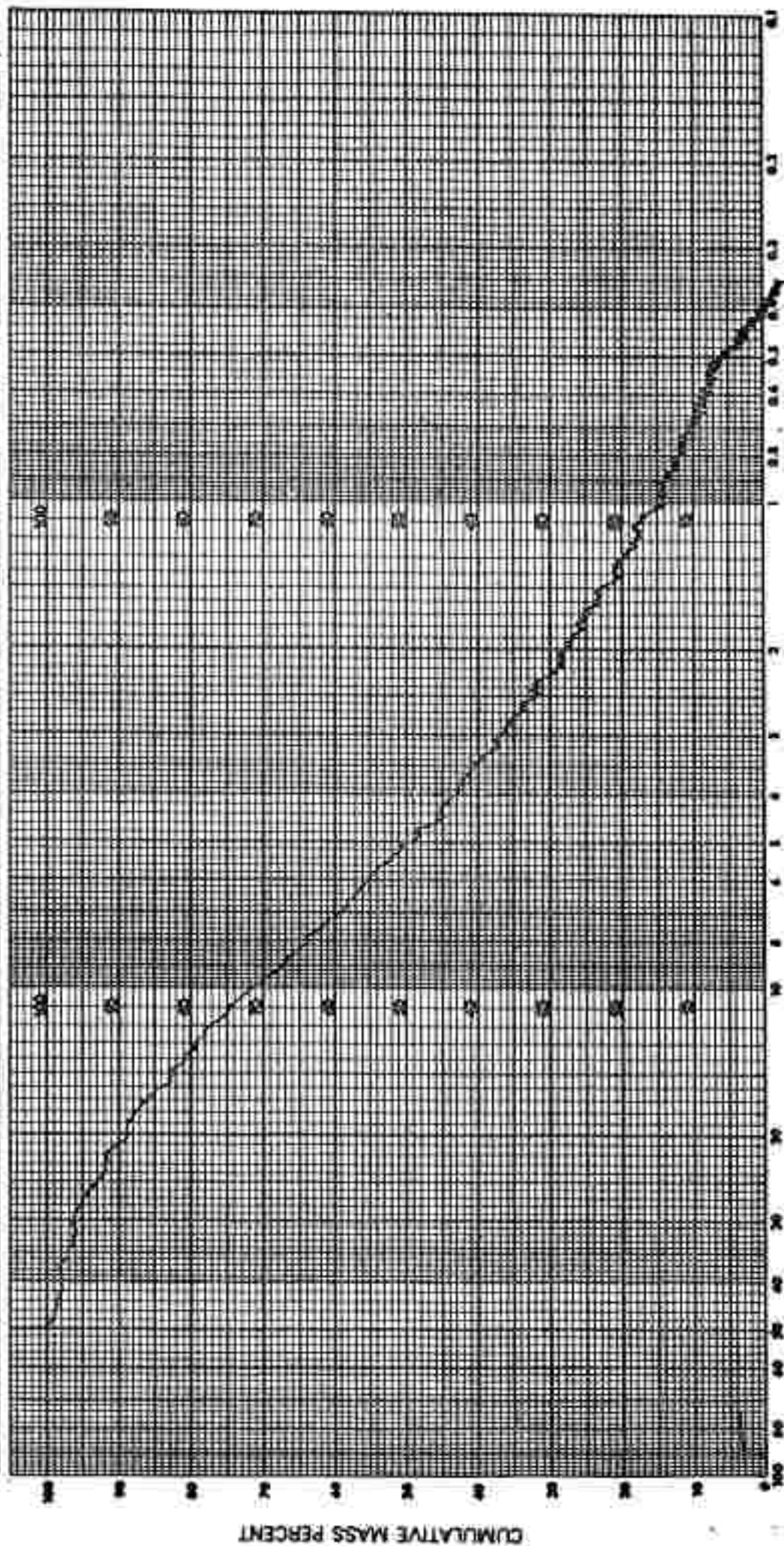
Preparation _____

DATE 89.08.

BY _____

TEMPERATURE 28°C

RATE 521 START DIA 50 μ m



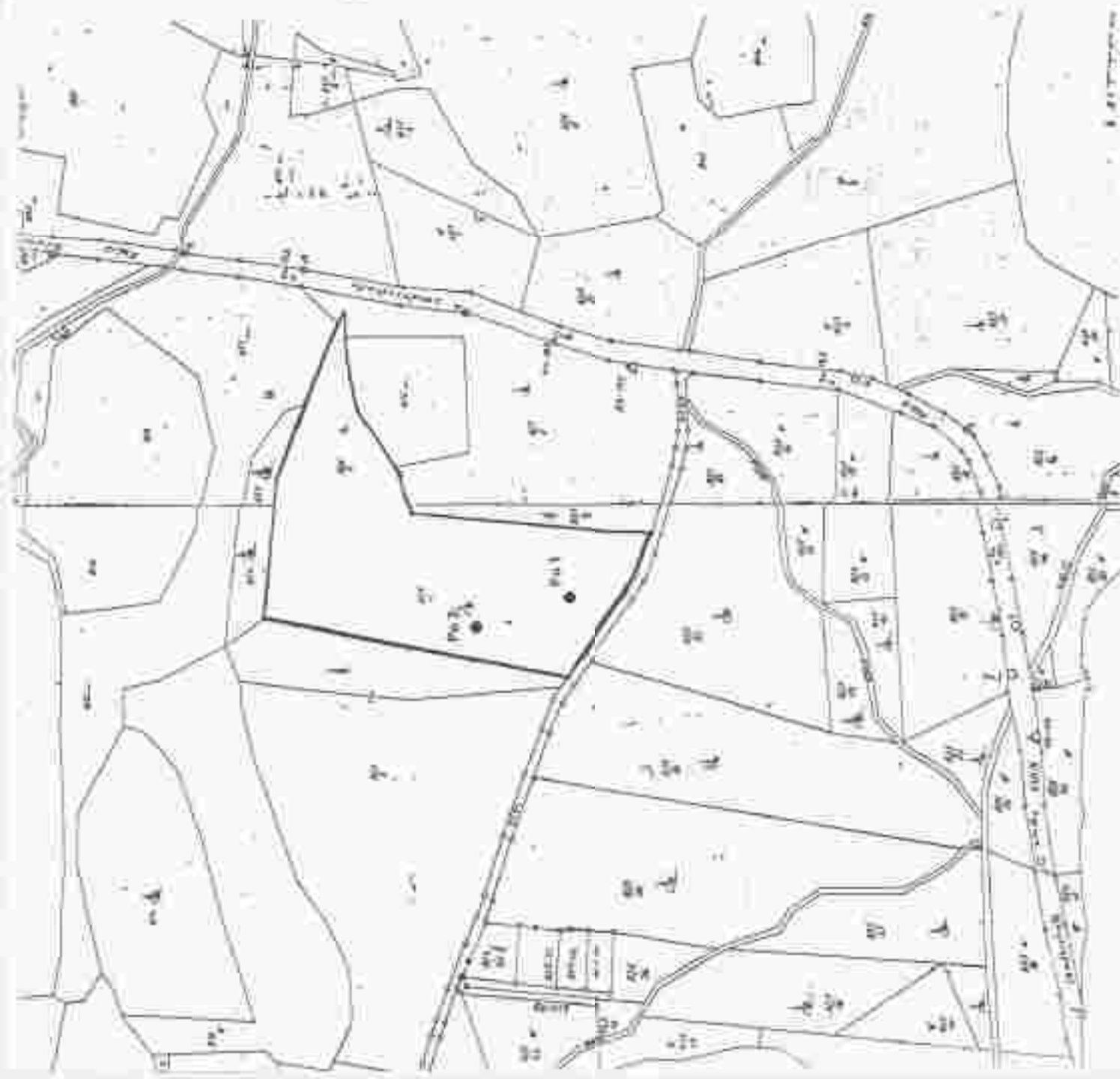
EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ m

Bezirk Murau Eignungszone Vogelbühel

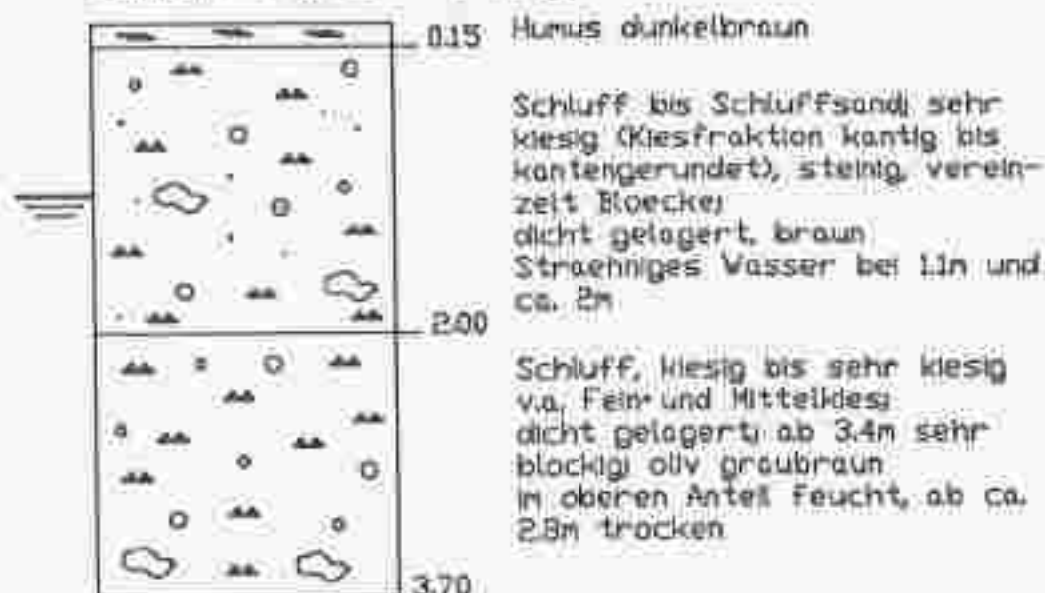
1 : 5000

Lage des unterrichteten Grundstückes und Lage des Freizeitschuttes

JOHANNESKE - Forschungsgesellschaft Johanneske Geograph. H.
Institut für Umweltpolitik
und Angewandte Geographie

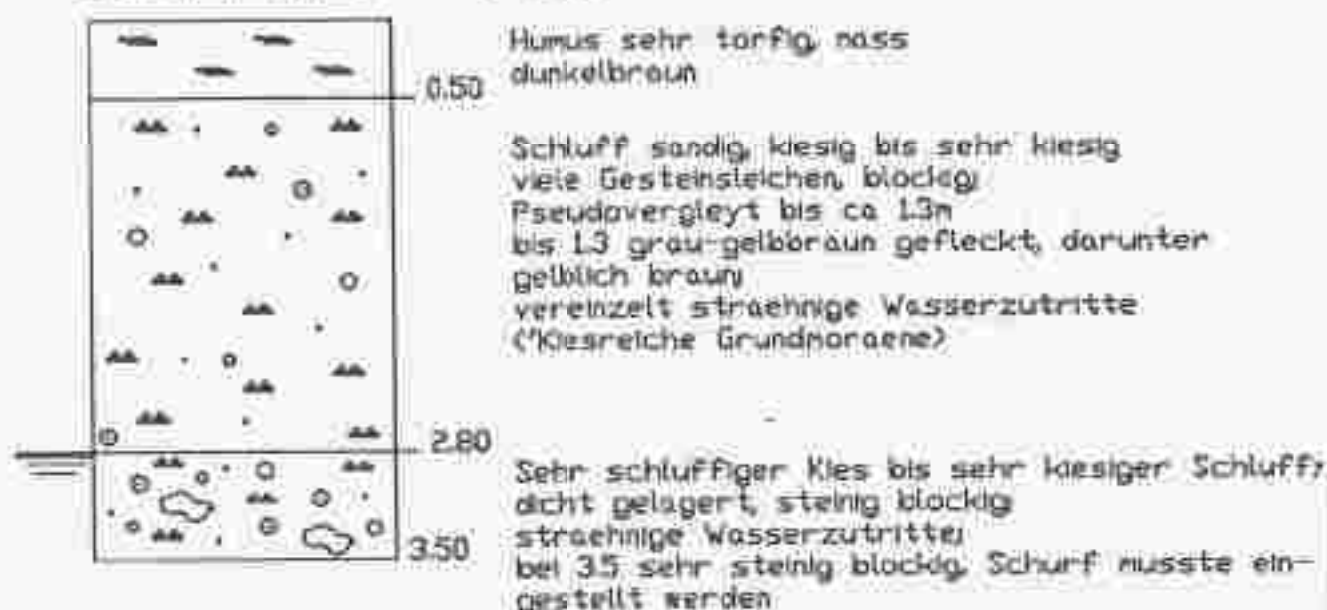


Schurf Po 1 1 : 50



Proben: P1/1 0.0-1.1m
P1/2 2.2 m

Schurf Po 2 1 : 50



Proben: P2/1 1.0-1.2m
P2/2 3.2m


AUFTRAGGEBER Forschungsgesellschaft Joanneum, Institut
für Umweltgeologie (Dr. Mörth)

BEARBEITET
AM 12.9.88

BAUSTELLE Kammerberg bei Pölla

VON Tri/He

ZUSAMMENSTELLUNG DER BODEN- PHYSIKALISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Bohrloch-, Röschen-, Schachtnummer			P1/1	P1/2	P2/1	P2/2
Labornummer			8644a	8644b	8644c	8644d
Bodenart			S, u-g, t'	S, ū, g, t'	S, u-g, t'	S, q, u, t'
Tiefe	t	m	0,8-1,1 m	2,2 m	1,0-1,2 m	3,2 m
Korndichte	ρ_s	g/cm^3	1,95	2,79	2,78	2,79
Dichte des feuchten Bodens	ρ	g/cm^3	2,07	2,24	2,24	2,25
Dichte des trockenen Bodens	ρ_d	g/cm^3	1,74	1,93	1,95	2,01
Porenanteil	n	%	12	31	30	28
Porenzahl	e	1	0,13	0,45	0,43	0,39
Wassergehalt	w	%	20	16	15	12
Sättigungsgrad	S _r	1, %	293	100	99	86
Fließgrenze	w _L	%				
Ausrollgrenze	w _p	%				
Bildsamkeitszahl	I _p	%				
Konsistenzzahl	I _c	1				
Einachs. Druckfestigkeit	σ_c	N/cm^2				
Reibungswinkel	φ'	°				
Kohäsion	c'	N/cm^2				
Restscherwinkel	φ_r	°				
Proctordichte	$\rho_{p,100}$	g/cm^3				
Opt. Wassergehalt	w _{p,100}	%				
Durchlässigkeit	k	$\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$				
Konsolidierungsbeiwert	c _v	$\frac{\text{cm}^2}{\text{sec}}$				
Ungleichkörnigkeitszahl	U	1	33	42	60	92
Wirksame Korngröße	d ₁₀	mm	0,015	0,0033	0,0070	0,013



TU
GRAZ

INSTITUT FÜR BODENMECHANIK,
FELSMECHANIK U. GRUNDBAU
VORSTAND: AUFPROF. DIPL.-ING. H. FUCHSBERGER
RECHBAUERSTR. 12, 8010 GRAZ

AUFTRAGS-
NUMMER

668

AUFTRAGGEBER Forschungsgesellschaft Joanneum, Institut
für Umweltgeologie (Dr. Mörth)

BEARBEITET

AM 12/9/89

BAUSTELLE Kannersterg bei Pölla

VON Tr1/He

ZUSAMMENSTELLUNG DER BODEN- PHYSIKALISCHEN UNTERSUCHUNGEN

[illegible]

**TU
GRAZ**



INSTITUT FÜR BODENMECHANIK,
FELSMECHANIK U GRUNDBAU
VORSTAND: AUFTRAGS- u. FELDARBEITEN
RECHBAUERSIR 12, 8010 GRAZ

LABORNUMMER
8644c
AUFTRAGSNR.
868

AUFTRAG - Forschungsges. Joanneum Inst.
GEBER f. Umweltgeologie (Dr. Mörth)

BAUSTELLE Kammerberg bei Pöllau

BOHRLOCHNR. P2/1
ROSCHENNR.

TIEFE 1,0 - 1,2 m

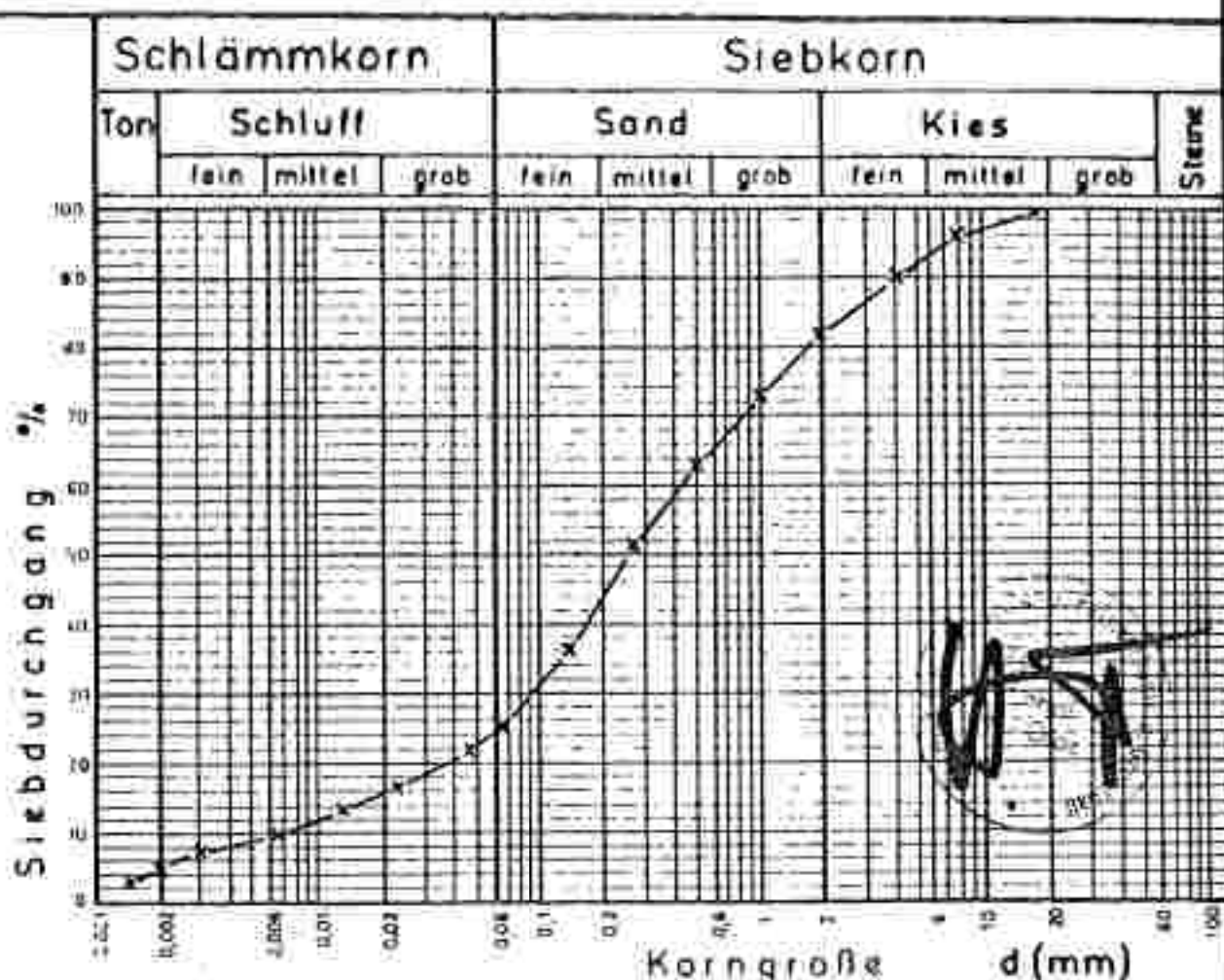
GESTÜRT

UNGESTÜRT

BODENART S, u-g, t'

BEARBEITET AM 4.9.89 VON Tri

KORNGRÖSSENVERTEILUNG



Ungleichkornigkeitszahl

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 60 \quad (1)$$

Wirksame Korngroße

$$d_w = 0,0070 \quad (\text{mm})$$

**TU
GRAZ**



INSTITUT FÜR BODENMECHANIK,
FELSMECHANIK U GRUNDBAU
VORSTAND: PROF. DR. DIPL.-ING. DR. FRIEDRICH
RECHBAUERSTR 12, 8010 GRAZ

LABORNUMMER
8644d
AUFTRAGS NR.
868

AUFTRAG - Forschungsges. Joanneum Inst.
GEBER f. Umweltgeologie (Dr. Mörth)

BAUSTELLE Kammerberg bei Pollau

BOHRLOCH NR. P2/2
ROSCHEN NR.

TIEFE 3,2 m

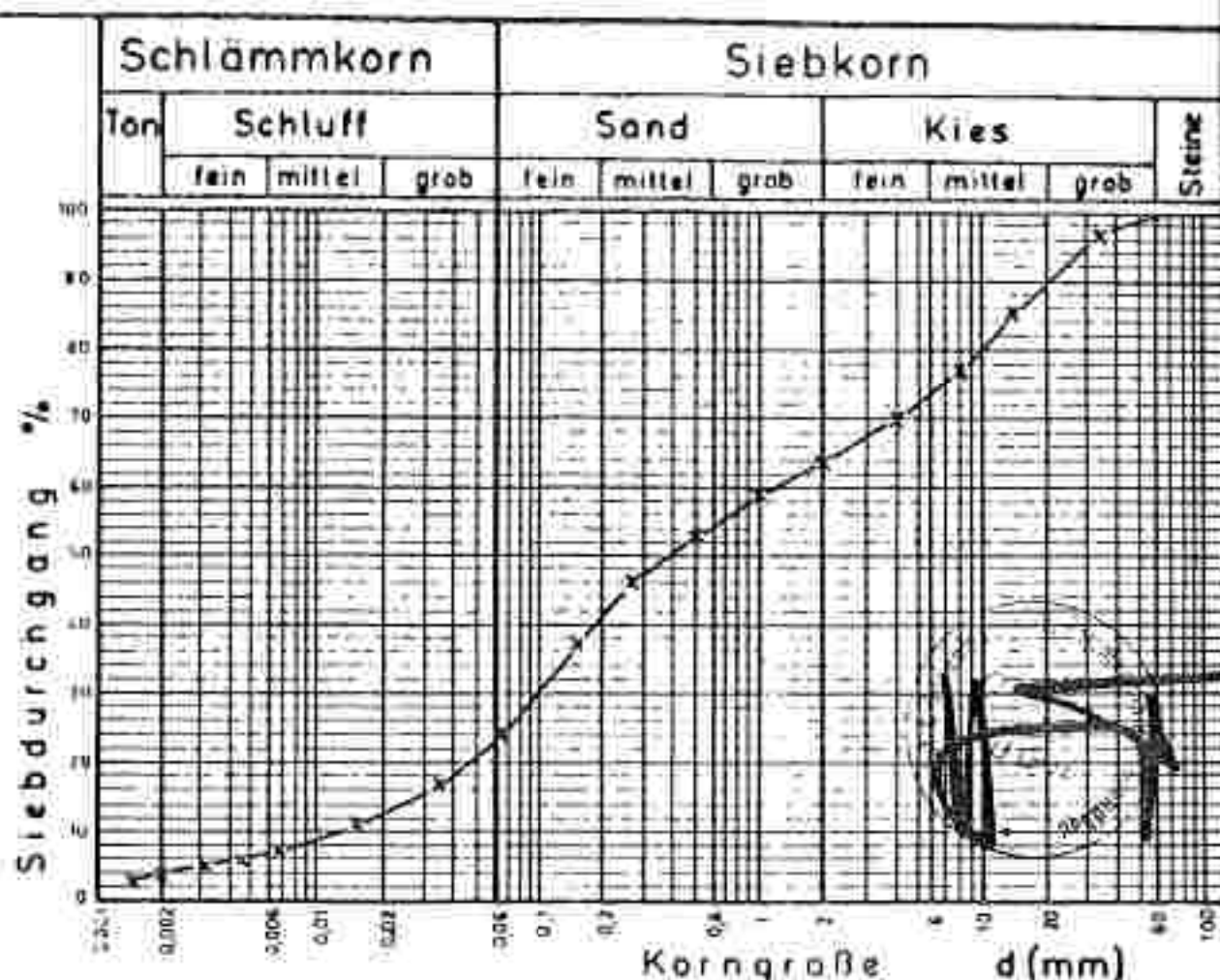
GESTÖRT

UNGESTÖRT

BODENART S, g, u, t

BEARBEITET AM 5.9.89 VON Tri

KORNGRÖSSENVERTEILUNG



Ungleichkornigkeitszahl

$$U = \frac{d_{85}}{d_{15}} = 92 \quad (1)$$

Wirksame Korngröße

$$d_w = 0,013 \quad (\text{mm})$$

Standortbereich Söding



Maßstab 1:10.000



Forstungsuniversität Jülich GmbH
Institut für Umweltgeologie
und Angewandte Geographie



Legende zu den Beilagen 2A und 2B



Talalluvionen



Pleistozäne Terrassen



Tertiäre Sedimente



Quelle



Naßgalle, versumpfte Stelle

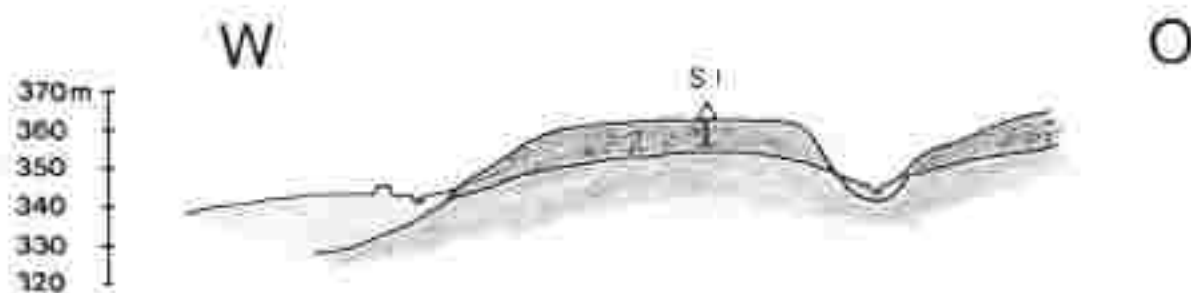


Teich, wassergefüllter Trichter

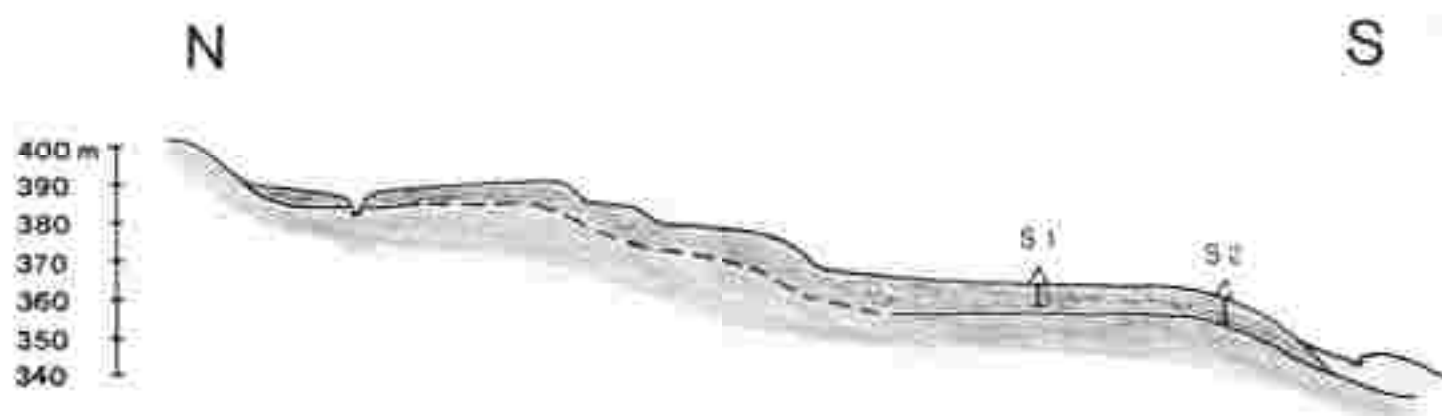


Handbohrung

Profil A

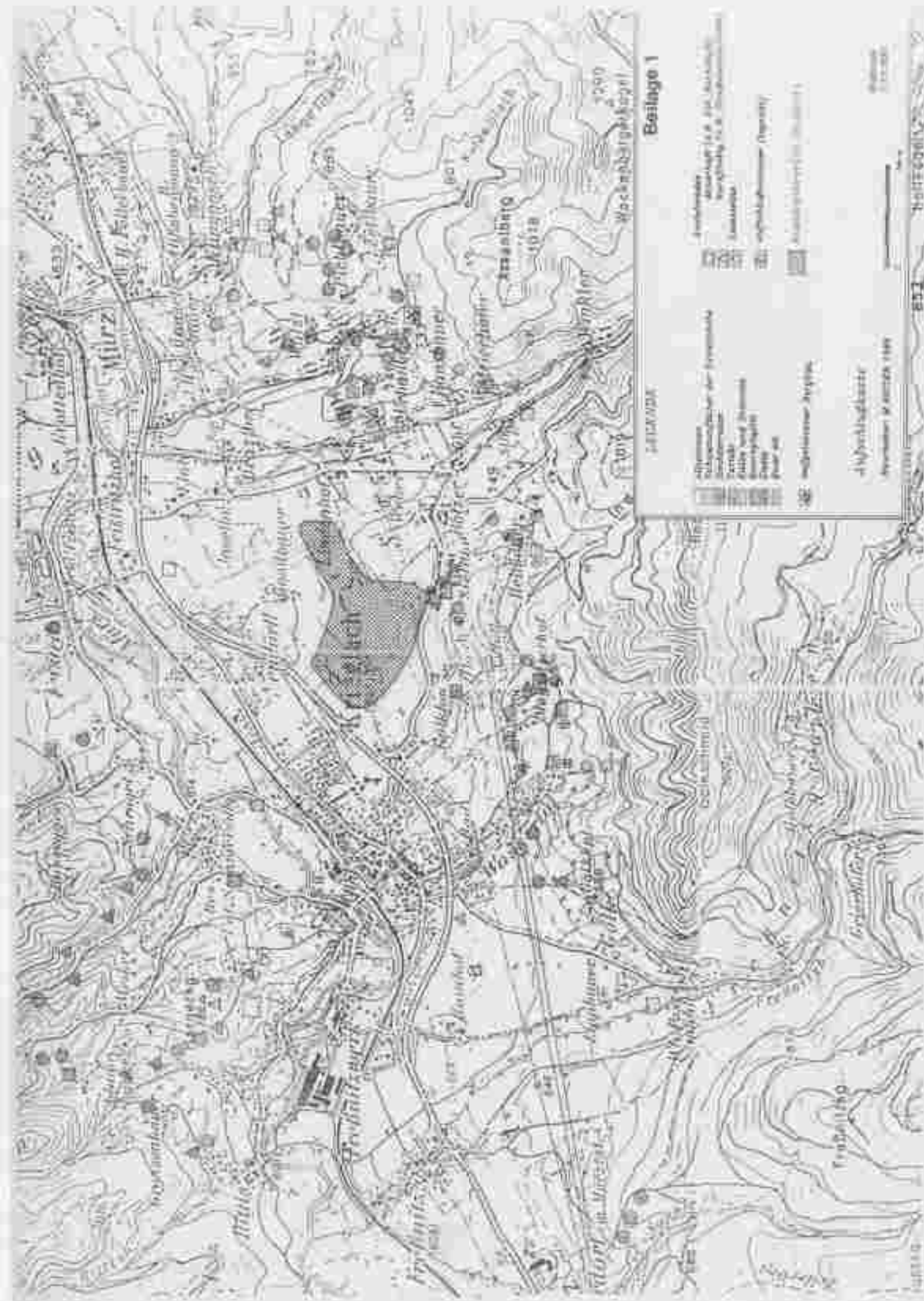


Profil B



Maßstab 1:10 000

Überhöhung 5-fach



1:25,000

Beilage 1

- Legende**
- 1. Allgemeines
 - 2. Verkehrsnetze der Region
 - 3. Verkehrsnetze der Region
 - 4. Verkehrsnetze der Region
 - 5. Verkehrsnetze der Region
 - 6. Verkehrsnetze der Region
 - 7. Verkehrsnetze der Region
 - 8. Verkehrsnetze der Region
 - 9. Verkehrsnetze der Region
 - 10. Verkehrsnetze der Region
 - 11. Verkehrsnetze der Region
 - 12. Verkehrsnetze der Region
 - 13. Verkehrsnetze der Region
 - 14. Verkehrsnetze der Region
 - 15. Verkehrsnetze der Region
 - 16. Verkehrsnetze der Region
 - 17. Verkehrsnetze der Region
 - 18. Verkehrsnetze der Region
 - 19. Verkehrsnetze der Region
 - 20. Verkehrsnetze der Region
 - 21. Verkehrsnetze der Region
 - 22. Verkehrsnetze der Region
 - 23. Verkehrsnetze der Region
 - 24. Verkehrsnetze der Region
 - 25. Verkehrsnetze der Region
 - 26. Verkehrsnetze der Region
 - 27. Verkehrsnetze der Region
 - 28. Verkehrsnetze der Region
 - 29. Verkehrsnetze der Region
 - 30. Verkehrsnetze der Region
 - 31. Verkehrsnetze der Region
 - 32. Verkehrsnetze der Region
 - 33. Verkehrsnetze der Region
 - 34. Verkehrsnetze der Region
 - 35. Verkehrsnetze der Region
 - 36. Verkehrsnetze der Region
 - 37. Verkehrsnetze der Region
 - 38. Verkehrsnetze der Region
 - 39. Verkehrsnetze der Region
 - 40. Verkehrsnetze der Region
 - 41. Verkehrsnetze der Region
 - 42. Verkehrsnetze der Region
 - 43. Verkehrsnetze der Region
 - 44. Verkehrsnetze der Region
 - 45. Verkehrsnetze der Region
 - 46. Verkehrsnetze der Region
 - 47. Verkehrsnetze der Region
 - 48. Verkehrsnetze der Region
 - 49. Verkehrsnetze der Region
 - 50. Verkehrsnetze der Region
 - 51. Verkehrsnetze der Region
 - 52. Verkehrsnetze der Region
 - 53. Verkehrsnetze der Region
 - 54. Verkehrsnetze der Region
 - 55. Verkehrsnetze der Region
 - 56. Verkehrsnetze der Region
 - 57. Verkehrsnetze der Region
 - 58. Verkehrsnetze der Region
 - 59. Verkehrsnetze der Region
 - 60. Verkehrsnetze der Region
 - 61. Verkehrsnetze der Region
 - 62. Verkehrsnetze der Region
 - 63. Verkehrsnetze der Region
 - 64. Verkehrsnetze der Region
 - 65. Verkehrsnetze der Region
 - 66. Verkehrsnetze der Region
 - 67. Verkehrsnetze der Region
 - 68. Verkehrsnetze der Region
 - 69. Verkehrsnetze der Region
 - 70. Verkehrsnetze der Region
 - 71. Verkehrsnetze der Region
 - 72. Verkehrsnetze der Region
 - 73. Verkehrsnetze der Region
 - 74. Verkehrsnetze der Region
 - 75. Verkehrsnetze der Region
 - 76. Verkehrsnetze der Region
 - 77. Verkehrsnetze der Region
 - 78. Verkehrsnetze der Region
 - 79. Verkehrsnetze der Region
 - 80. Verkehrsnetze der Region
 - 81. Verkehrsnetze der Region
 - 82. Verkehrsnetze der Region
 - 83. Verkehrsnetze der Region
 - 84. Verkehrsnetze der Region
 - 85. Verkehrsnetze der Region
 - 86. Verkehrsnetze der Region
 - 87. Verkehrsnetze der Region
 - 88. Verkehrsnetze der Region
 - 89. Verkehrsnetze der Region
 - 90. Verkehrsnetze der Region
 - 91. Verkehrsnetze der Region
 - 92. Verkehrsnetze der Region
 - 93. Verkehrsnetze der Region
 - 94. Verkehrsnetze der Region
 - 95. Verkehrsnetze der Region
 - 96. Verkehrsnetze der Region
 - 97. Verkehrsnetze der Region
 - 98. Verkehrsnetze der Region
 - 99. Verkehrsnetze der Region
 - 100. Verkehrsnetze der Region



Beilage 1B

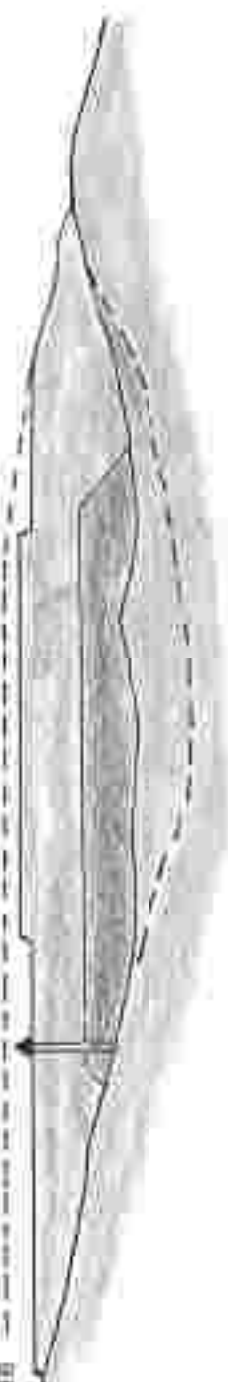
Profil A

O

Bohrung 1560

W

Gepöhlte Endhöhe



Profil der Kippe Schaflos Maßstab ca. 1 : 5000



Kippe Schaflos



Regreill - Kippe



Tertäre Sedimente



Dolomit

BOHRTIEFE 5,50 m

EINPRESSTIEFE 0,20 m

1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,0	mm	
3	"	0,0	mm	
4	"	0,5	mm	
5	"	0,5	mm	
10	"	2,0	mm	
15	"	4,0	mm	
30	"	5,5	mm	
45	"	7,0	mm	
60	"	11,0	mm	

BOHRTIEFE 12,0 m

EINPRESSTIEFE 0,15 m

1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,0	mm	
3	"	0,0	mm	
4	"	0,0	mm	
5	"	0,0	mm	
10	"	1,0	mm	
15	"	4,0	mm	
30	"	6,0	mm	
45	"	8,0	mm	
60	"	10,0	mm	

BOHRTIEFE 18,0 m

EINPRESSTIEFE 0,15 m

1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,0	mm	
3	"	0,0	mm	
4	"	0,5	mm	
5	"	1,0	mm	
10	"	6,0	mm	
15	"	12,0	mm	
30	"	15,0	mm	
45	"	18,5	mm	
60	"	22,0	mm	

BOHRTIEFE 24,0 m

EINPRESSTIEFE 0,15 m

1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,5	mm	
3	"	0,5	mm	
4	"	1,0	mm	
5	"	2,5	mm	
10	"	4,0	mm	
15	"	6,0	mm	
30	"	8,0	mm	
45	"	10,0	mm	
60	"	12,0	mm	

BOHRTIEFE 32,85 m

EINPRESSTIEFE 0,15 m

1	Minute	3,0	mm	Absenkung
2	Minuten	7,0	mm	
3	"	8,0	mm	
4	"	9,0	mm	
5	"	10,0	mm	
10	"	11,0	mm	
15	"	12,0	mm	
30	"	15,0	mm	
45	"	16,5	mm	
60	"	19,0	mm	

BOHRTIEFE 38,9 m

EINPRESSTIEFE 0,1 m

1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,0	mm	
3	"	0,0	mm	
4	"	0,0	mm	
5	"	0,0	mm	
10	"	0,5	mm	
15	"	1,0	mm	
30	"	2,0	mm	
45	"	3,0	mm	
60	"	4,0	mm	

BOHRTIEFE 44,85 m

EINPRESSTIEFE 0,15 m

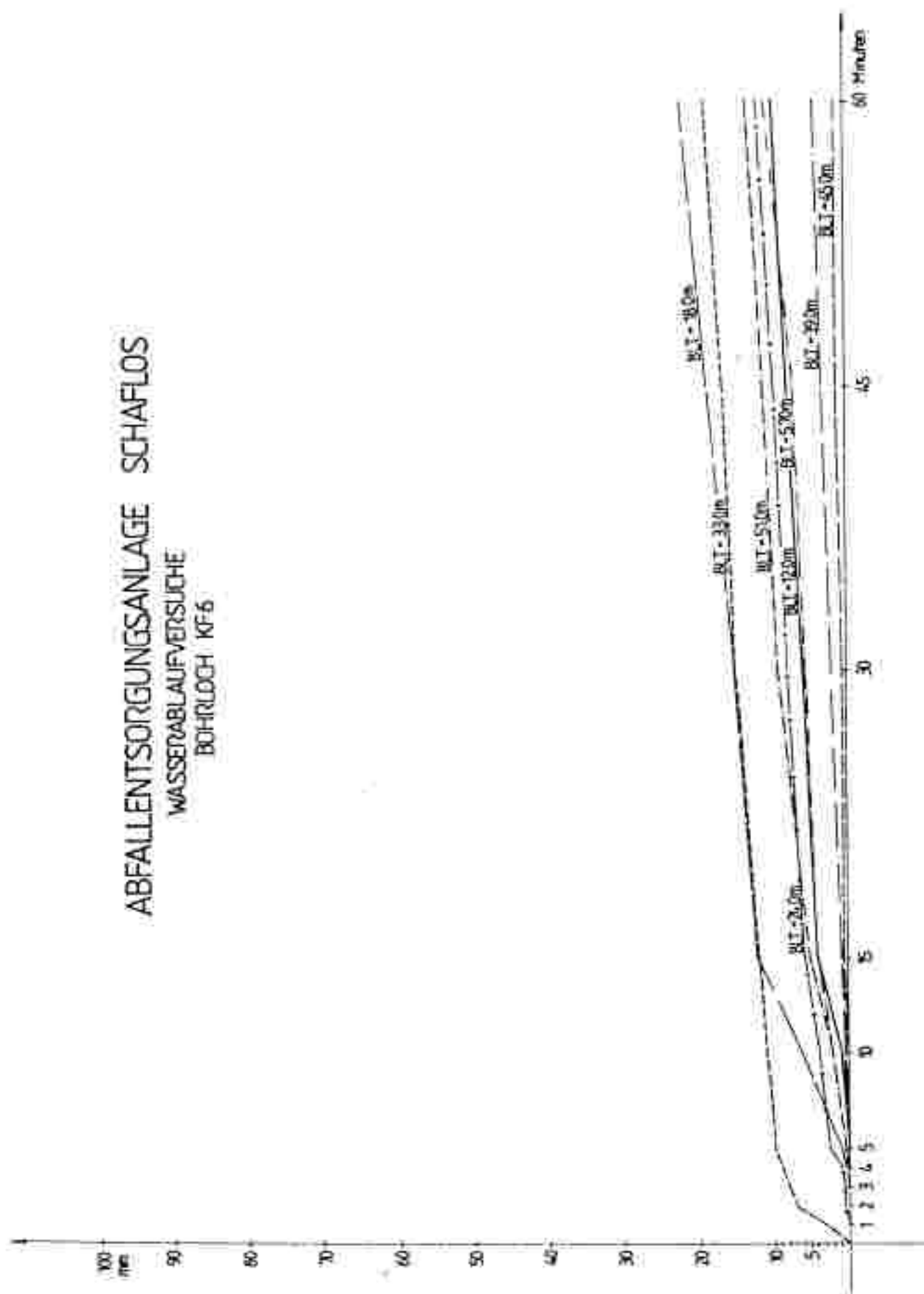
1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,0	mm	
3	*	0,0	mm	
4	*	0,0	mm	
5	*	0,0	mm	
10	*	0,0	mm	
15	*	0,5	mm	
30	*	0,5	mm	
45	*	1,0	mm	
60	*	1,0	mm	

BOHRTIEFE 50,8 m

EINPRESSTIEFE 0,2 m

1	Minute	0,0	mm	Absenkung
2	Minuten	0,0	mm	
3	*	0,0	mm	
4	*	0,0	mm	
5	*	0,5	mm	
10	*	2,0	mm	
15	*	5,0	mm	
30	*	9,0	mm	
45	*	11,0	mm	
60	*	13,0	mm	

ABFALLENTSORGUNGSANLAGE SCHAFFLOS
WASSERABLAUFVERSUCHE
BOHRLOCH KF6









Standortbereich Söding

0 500 1000 m

Maßstab 1:10.000



Forschungsgruppe Umwelt-Geschichte
 Institut für Umweltgeologie
 und Angewandte Geographie



Legende zu den Beilagen 2A und 2B



Talalluvionen



Pleistozäne Terrassen



Tertiäre Sedimente



Quelle



Naßgalle, versumpfte Stelle



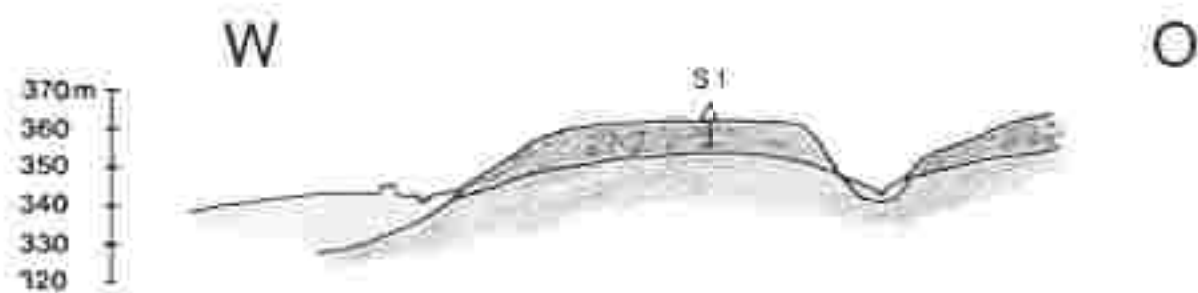
Teich, wassergefüllter Trichter



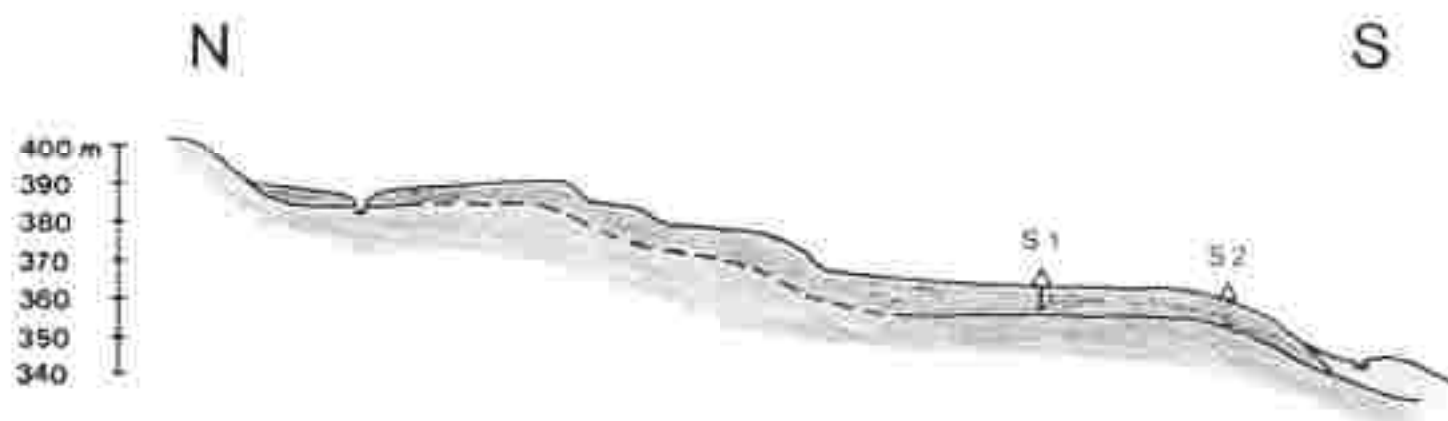
Handbohrung

Beilage 2 B

Profil A



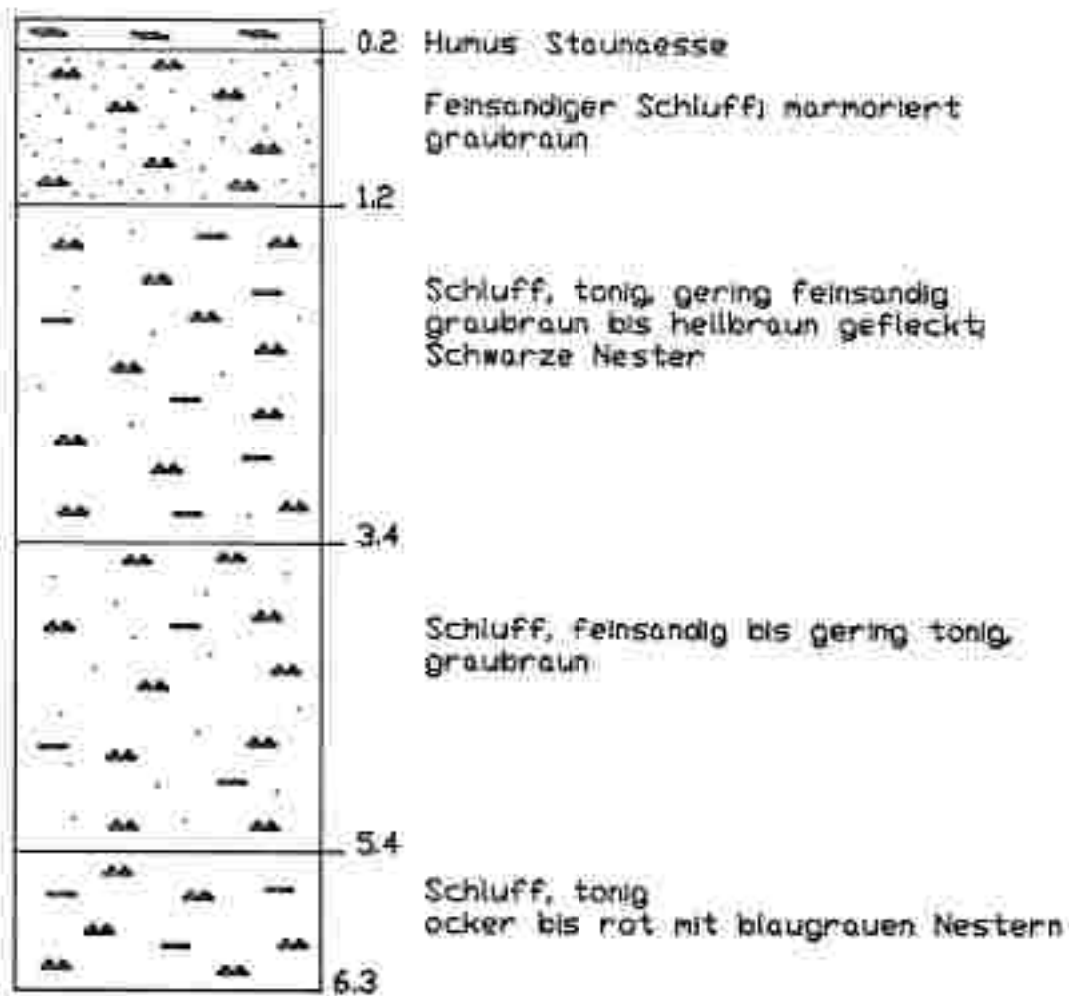
Profil B



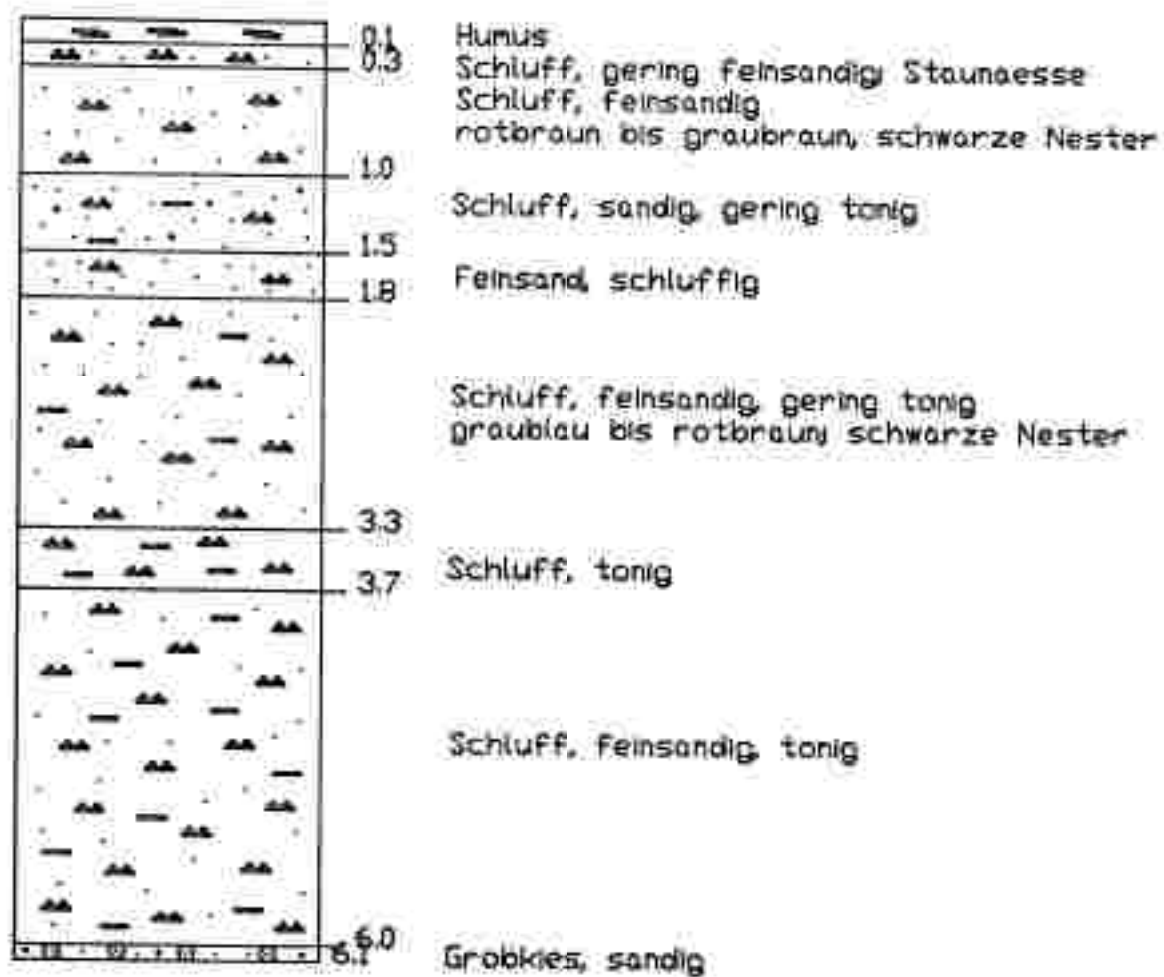
Maßstab 1:10 000

Überhöhung 5-fach

Soeding Handbohrung 1 1:50



Soeding Handbohrung 2 1:50



	Σ 1,0mm	Σ 0,5-1	Σ 0,2-0,5	Σ 0,1-0,2	Σ 0,063-0,1	Σ 0,063mm
Säding 1/1	0,58	0,96	0,48	1,54	7,59	88,86
Säding 1/2	-	0,41	0,95	2,17	3,92	92,56
Säding 1/3	0,29	0,23	0,92	2,53	4,88	91,16
Säding 2/1	14,16	2,52	1,66	1,56	4,69	75,42
Säding 2/2	0,98	1,40	2,34	3,83	6,51	84,95
Säding 2/3	1,58	0,99	1,65	2,77	4,74	88,27

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SODING 1/1

DATE 89.09.26

SAMPLE IDENTIFICATION

Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calgon N

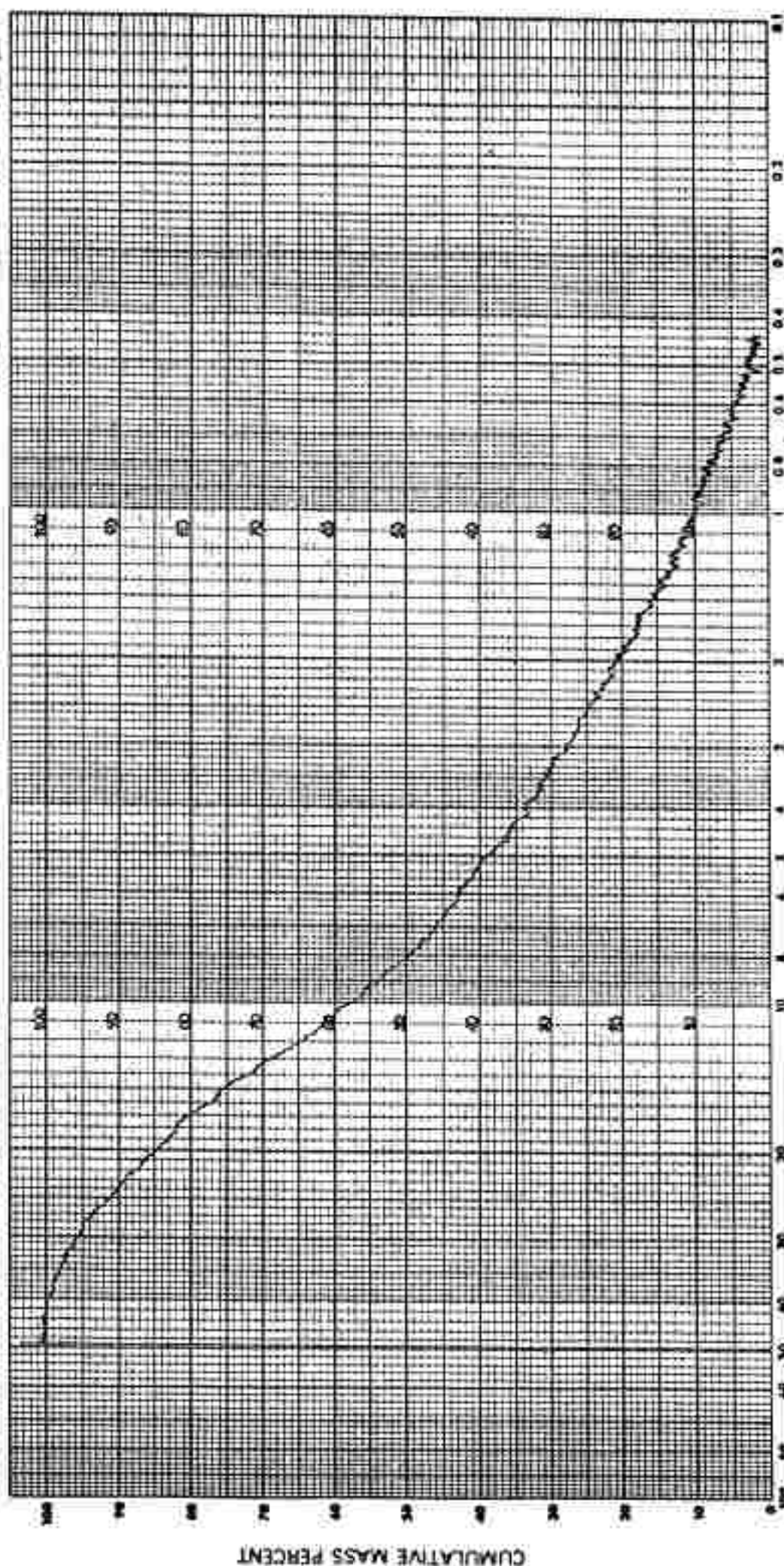
Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp

BY

TEMPERATURE 28 °C

Preparation

RATE 52.1 START DIA 50 μ m



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ m

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION SÖDING 1/2

DATE 89.09.26

Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calgon N

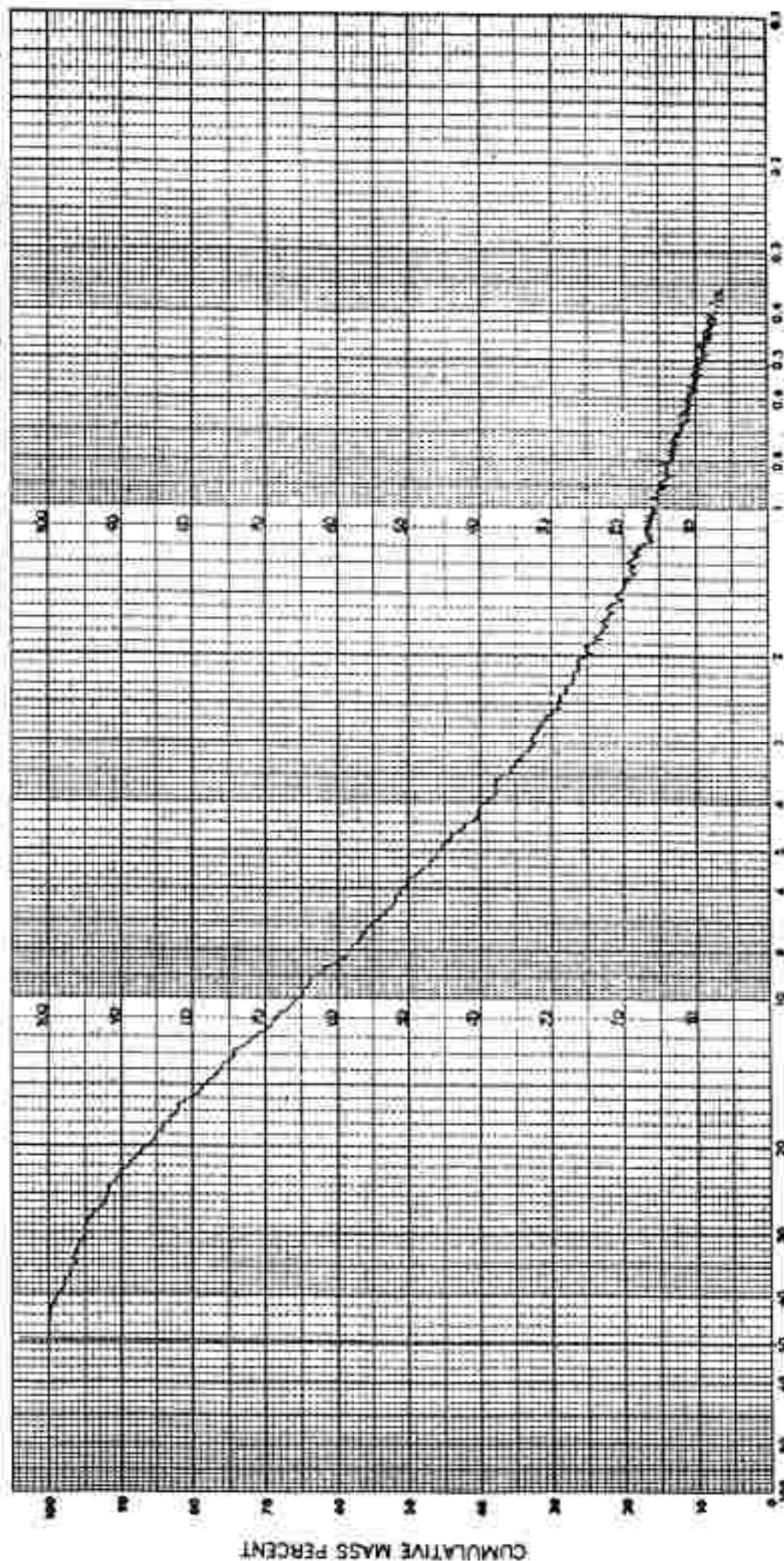
Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp

BY

TEMPERATURE 2.8 °C

Preparation

RATE 52.1 START DIA 50 µm



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, µm

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION SODING 1/3

DATE 89.09.26

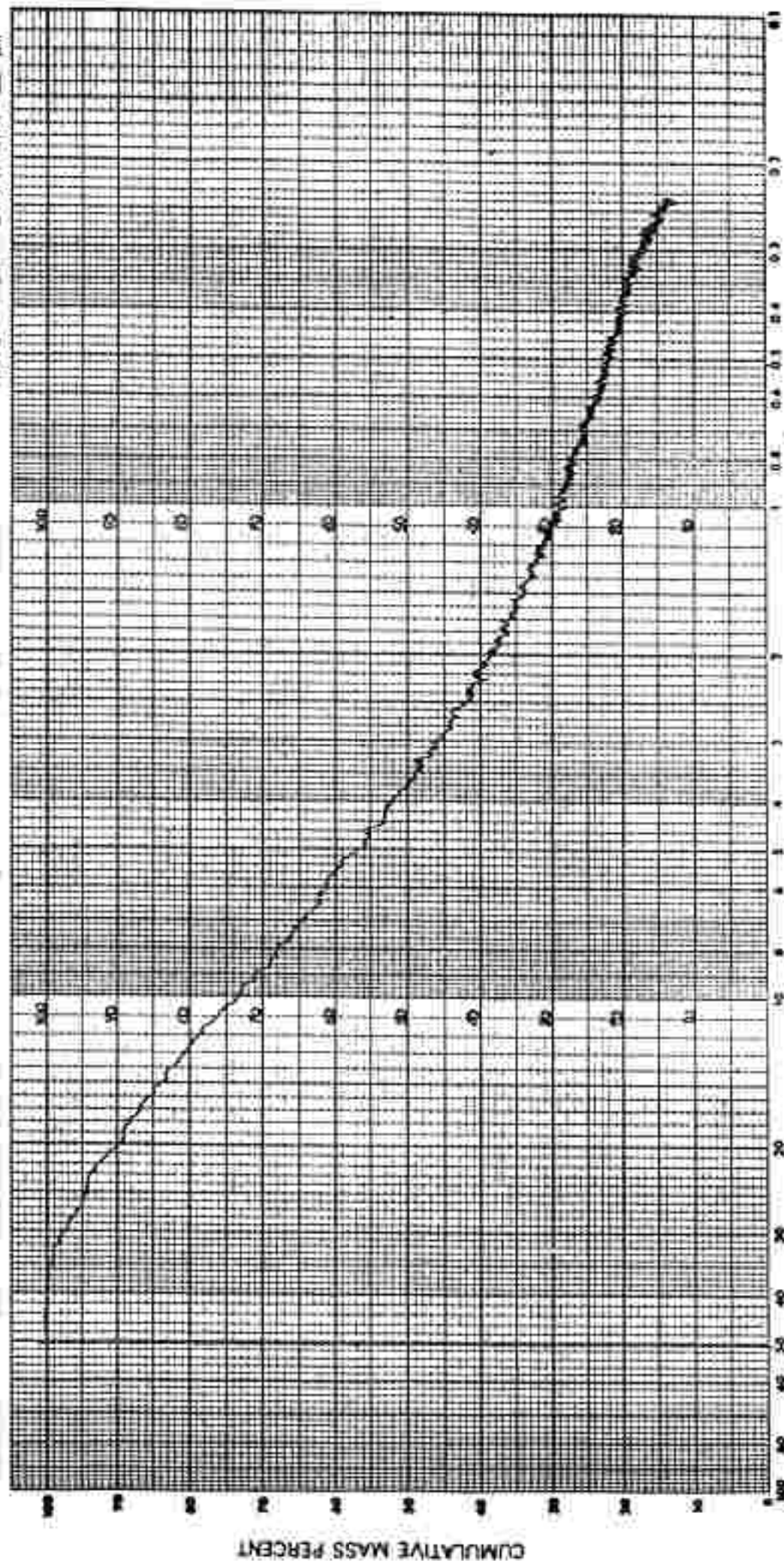
Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calgon N Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.836 cp

BY

Preparation

TEMPERATURE 28 °C

RATE 521 START DIA 50 μ m



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ m

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION SÖDING 2/1

DATE 89.09.26

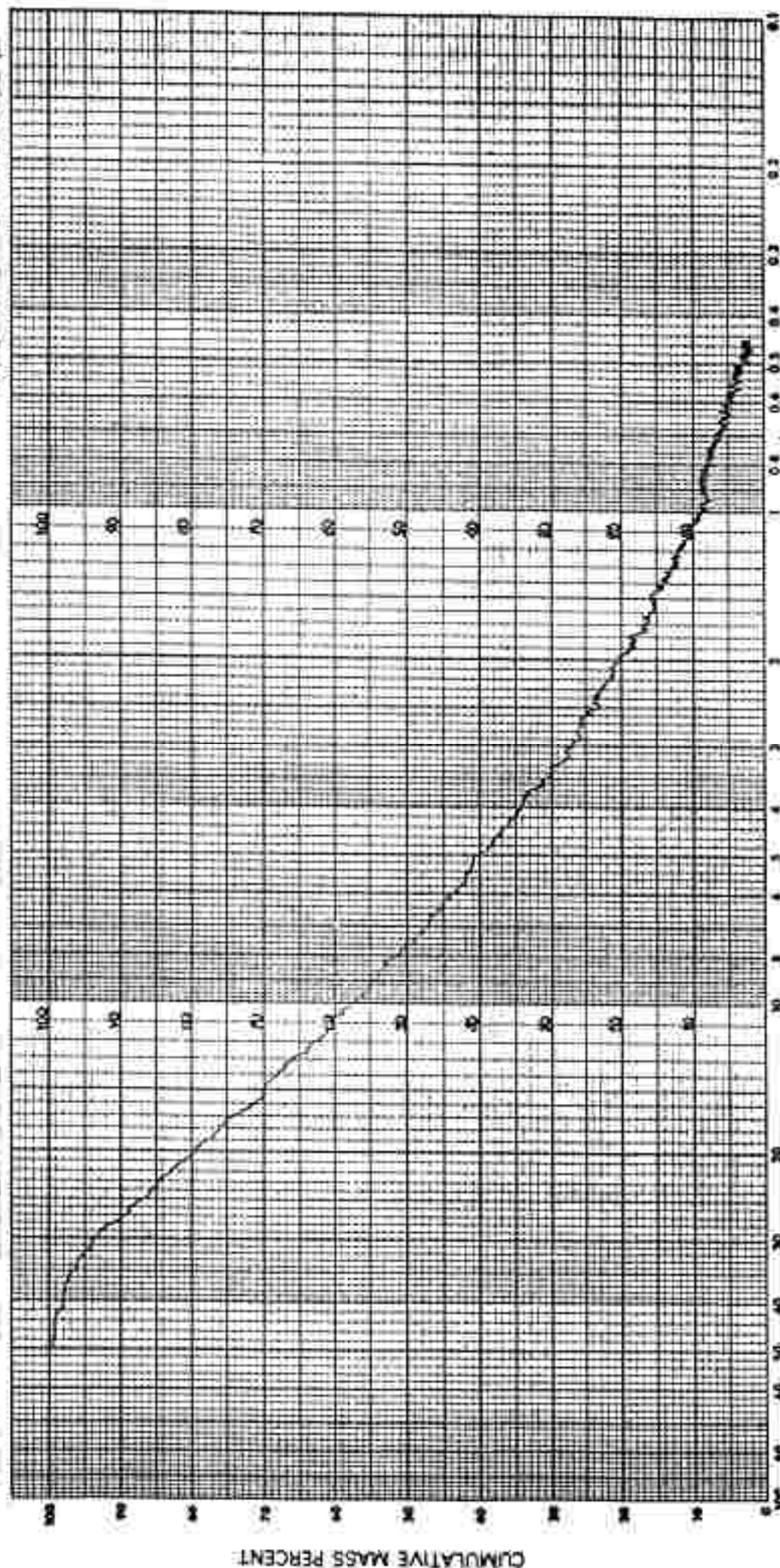
Density 2,71 g/cc LIQUID 0,2% Calgon N Density 0,9963 g/cc Viscosity 0,836 cp

BY

TEMPERATURE 28 °C

Preparation

RATE 521 START DIA 50 µm



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, µm

ARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION SODING 2/2

DATE 89.09.26

Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calgon N Density 0.9963 g/cc

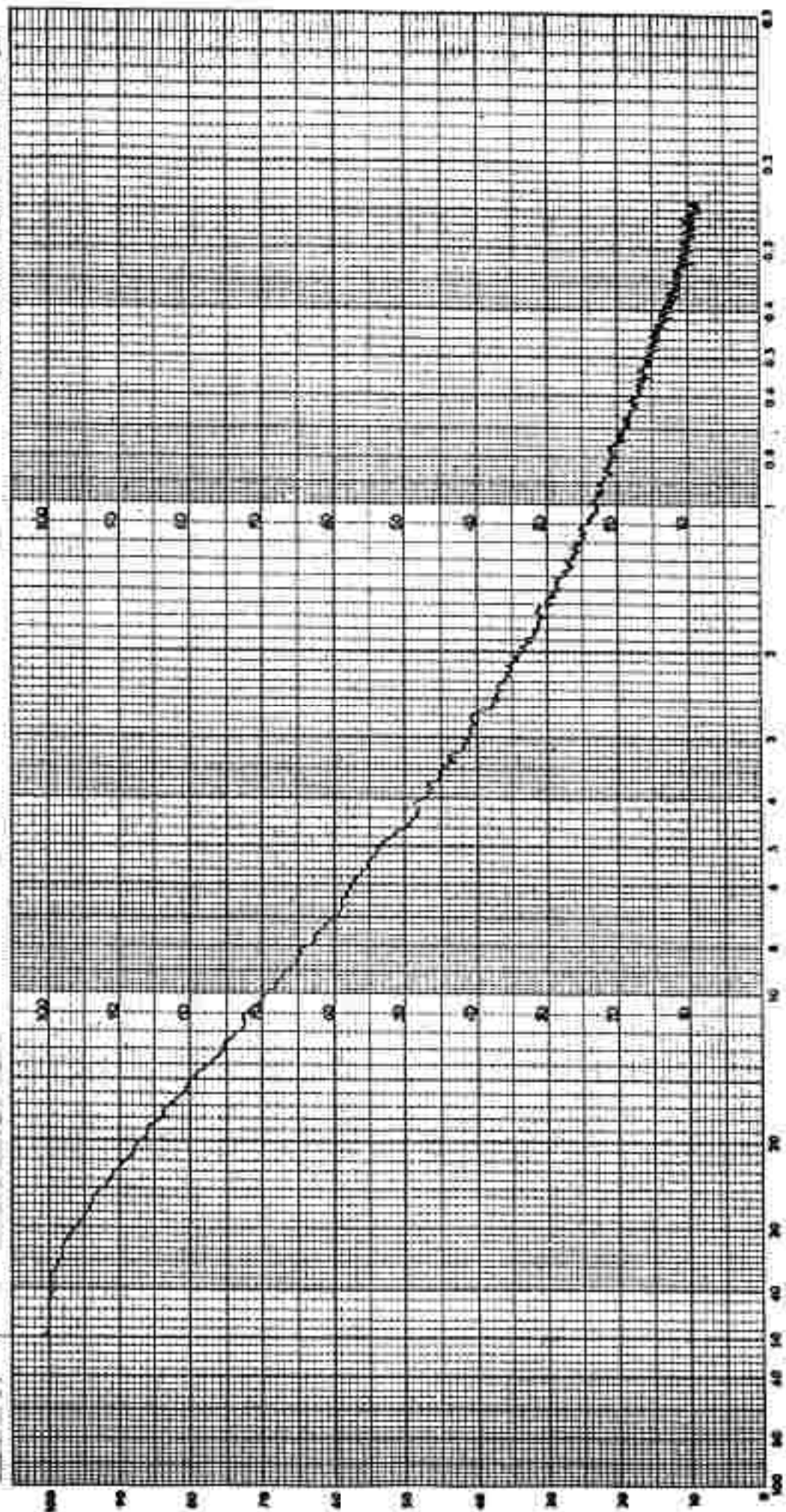
Viscosity 0.836 cp

BY

TEMPERATURE 28 °C

Preparation

RATE 521 START DIA 50 μ m



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, μ m

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

SAMPLE IDENTIFICATION SÖDING 2/3

DATE 89.09.28

Density 2.71 g/cc LIQUID 0.2% Calgon N

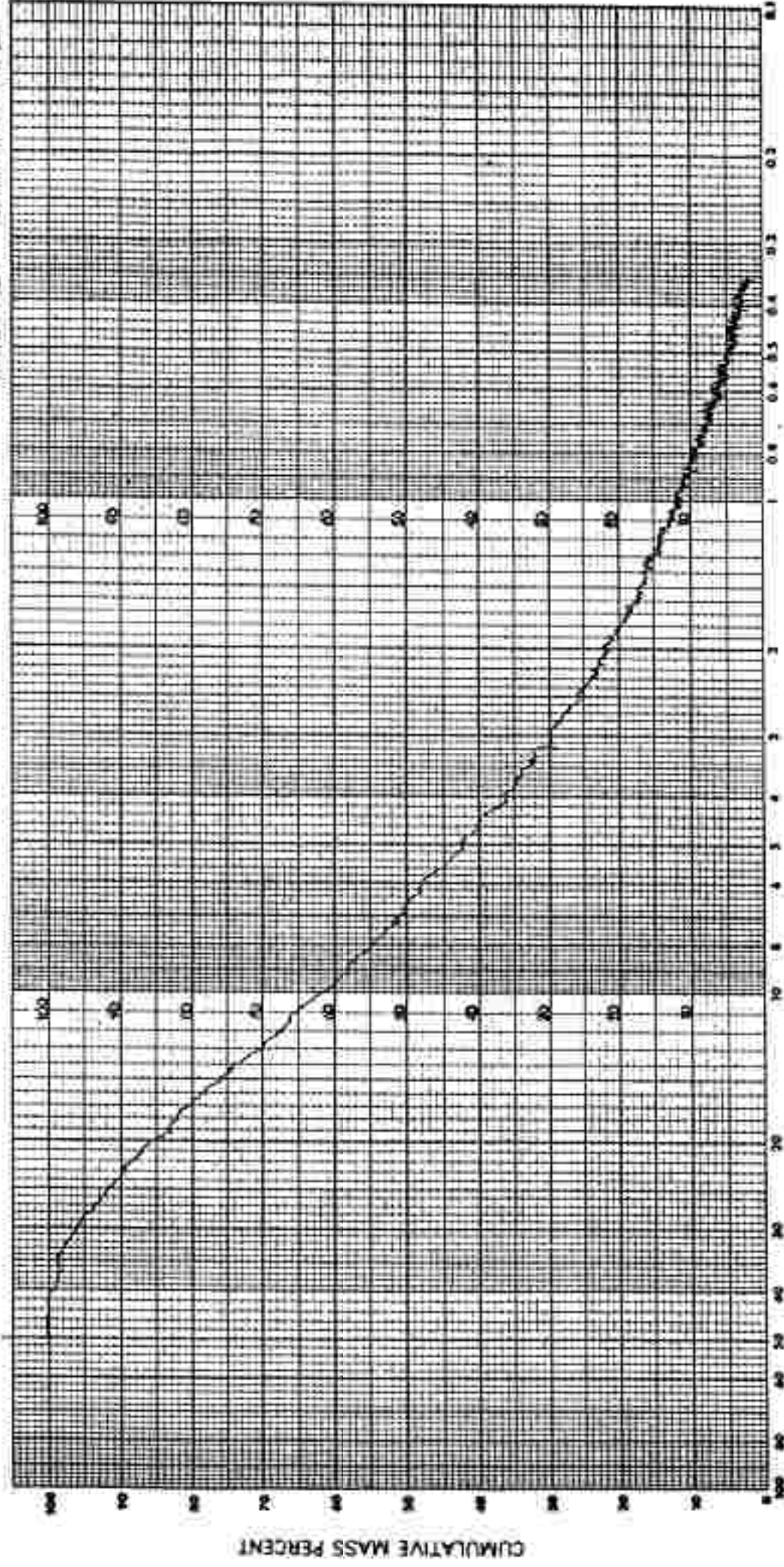
Density 0.9963 g/cc Viscosity 0.806 cp

BY

Preparation

TEMPERATURE 28 °C

RATE 521 START DIA 50 µm



EQUIVALENT SPHERICAL DIAMETER, µm

	10 my	2 my	63 my
1/1	58	21	88,8
1/2	65	25	92,6
1/3	73	38	91,2
2/1	57	20	75,4
2/2	69	34	84,9
2/3	61	22	88,3

Bezogen auf kleiner 63 my

SE

PROFIL I



Bezirk Weiz

Standardbereich Krottendorf Bosental Geologische Profile

Maßstab: Horizontal 1 : 10.000 Vertikal 1 : 2.500

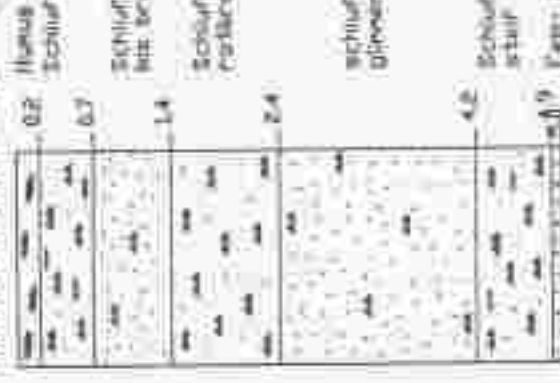
E

PROFIL II

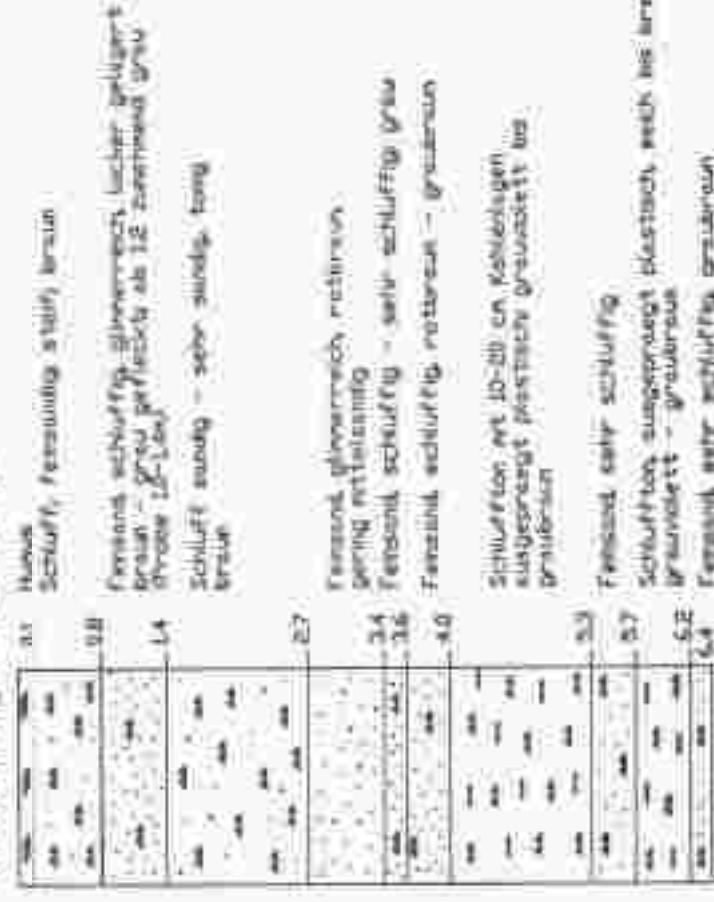


Legende siehe Geologische Karte
 ↓ Lage der Handbohrungen

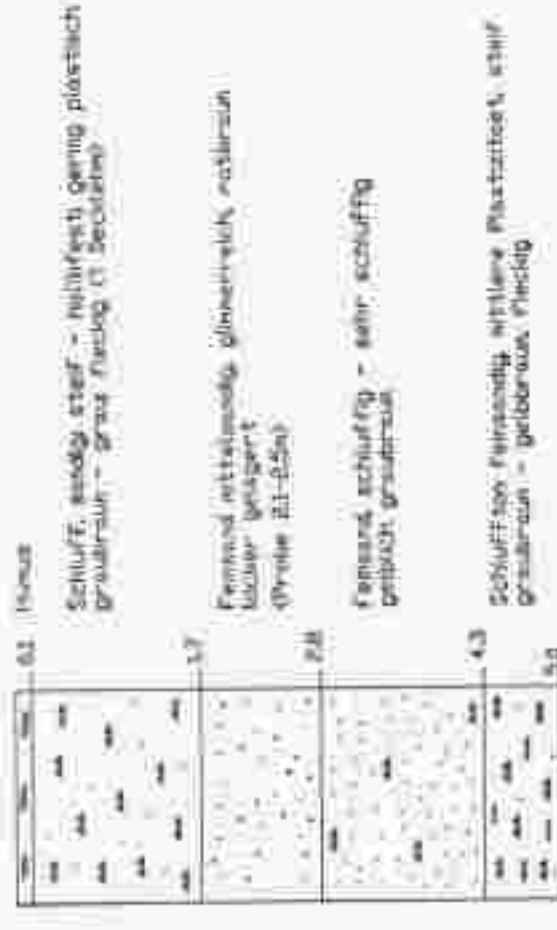
Handelsbezeichnung	FV-2	FV-20
Handelsbezeichnung	FV-2	FV-20



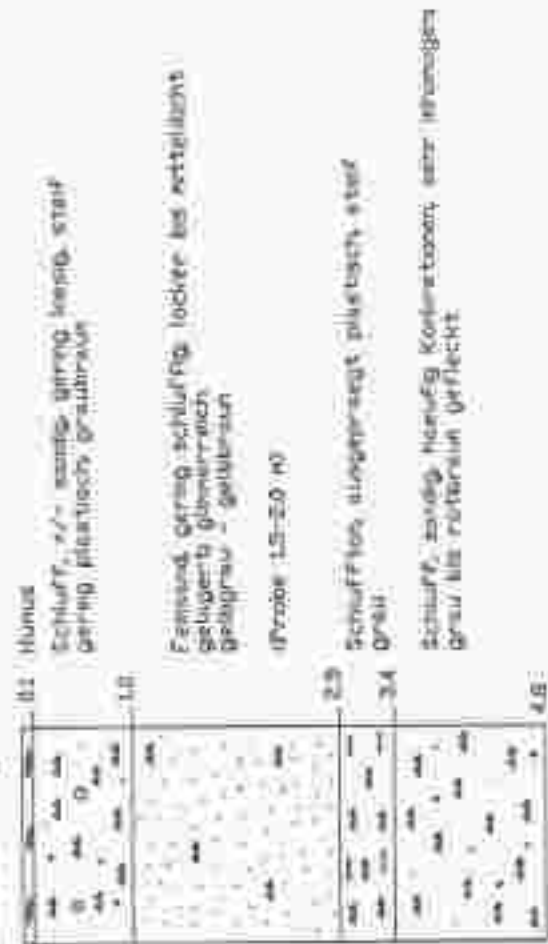
Handbohrung FW-3 1:1 50



Handbohrung FW-4 1 : 50



Handbohrung FW-7 1 : 50



Probe 1.5 - 2.0

Handbohrung FW-8 1 : 50



Handbohrung FW-6 1 : 50



Quelluntersuchung
Standortbereich Busental

Flußgebiet / Gemeinde

Quelle Probe Nr.	Datum	SH m	Temp. °C	Leitföh. korrig. in Mikro S	Schütt. l/sec	Bemerkung
1	23.2.1990	400			0,15	Betonrohr; Drainage Einlauf
2	23.2.1990	405	2,1	135	0,25	Gerinnungswegung
Q 3	23.2.1990	410				versteifte Platten, Kallstellen
4	23.2.1990	418			< 0,1	Gerinne teilweise trocken
Q 5	23.2.1990	415			< 0,1	Bett stellenweise feucht
6	23.2.1990	410	5,1	404	< 0,1	Wasser steht, gering
Q 7 a, b	23.2.1990	425				stellenweise stehendes Wasser
Q 8	23.2.1990	410			< 0,1	nach wenigen m trocken
9	21.2.1990	405	1,3	168	ca. 0,25	Durchlaß, Brücke
Q 10	21.2.1990	410				versteifte Platten, Kallstellen
Q 11 a, b, c	21.2.1990	415	1,0	110	ca. 0,1	Austritt im Talboden
Q 12	21.2.1990	430	4,9	461	< 0,1	verlegt wieder
Q 13	21.2.1990	435				nahe Stelle im Tobel
Q 14	21.2.1990	440	7,1	418	< 0,1	oberster Austritt
15	21.2.1990	430	2,4	278	< 0,1	Gerinne, verlegt im Talboden
Q 16	21.2.1990	455			< 0,1	feucht
Q 17	21.2.1990	450	6,1	224	< 0,1	schlecht mitßbar
Q 18	21.2.1990	445			< 0,1	feuchter Tubel
Q 19	21.2.1990	420				mehrere feuchte Rinnen
Q 20	21.2.1990	420				feuchter Graben
Q 21	21.2.1990	420	3,2	215	ca. 0,1	Austritt im Talboden
Q 22	21.2.1990	420	2,7	214	0,1	am Talbodenrand
Q 23	21.2.1990	415	1,8	194	0,2	aus gefrorenem Talboden
24	21.2.1990	415	2,1	187	0,3	Gerinne
25	21.2.1990	405	2,5	349	ca. 2,0	Gerinne beim Bruchdurchlaß
26	21.2.1990	405			ca. 1,0	Gerinne (teilw. vereist)
Q 27	21.2.1990	410	5,3	219	ca. 0,15	
Q 28	21.2.1990	415	5,4	220	< 0,1	verlegt stellenweise
Q 29	21.2.1990	415	5,0	204	< 0,1	aus Aufschung
30	21.2.1990				ca. 0,15	Gerinne
Q 31 a - d	21.2.1990	415	5,2,2	207	ca. 0,15	aus Talboden
Q 32	21.2.1990	435			< 0,1	oberste Feuchtsstelle
33	21.2.1990	415			ca. 1 l/s	Bach
34	21.2.1990	415			ca. 0,25	Bach
35	21.2.1990	418 (ca.)			< 0,1	Gerinne
Q 36	21.2.1990	445			< 0,1	oberster Austritt, verlegt wieder
37	21.2.1990	420	2,1	495	0,15	Büchlein
Q 38	21.2.1990	435	5,3	540	0,2	Folgequelle
Q 39	21.2.1990	440	5,3	554	0,15	Folgequelle
Q 40	21.2.1990	445			< 0,1	Wegelle
Q 41	21.2.1990	430				feucht Wälgelle
Q 42	21.2.1990	435	1,5	600	0,25	Rutschung

Zwischenbericht Bezirk Weis - Standortbereich Krottendorf/Busenatal Beilage 5

43	21.2.1990	445				Drainage, Rohr
45	21.2.1990	435	4,4	480	ca. 0,1	Gewinnmessung
46	21.2.1990	440	2,6	60 min. 249 max.		Teich
47	21.2.1990	445	1,5	510		Teich
Q 48	21.2.1990	445	4,7	483	< 0,1	versiegt wieder
Q 49	21.2.1990	420	4,0	434	ca. 0,25	Wasser?
Q 50	21.2.1990	420	5,4	601	0,1	Talbodenrand