

GEOLOGISCHES GUTACHTEN

für
das Projekt

MÜLLDEPONIE WEISSEGGRIEGEL

Bearb.:
Dr. A. Huber (Hydrogeologie)
Dr. G. Hibel
Dr. W. Mörth

Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Forschungsgesellschaft Joanneum

Graz, Oktober 1987

1. Allgemeines und verwendete Unterlagen

Die Seilern Beteiligungsverwaltungs Ges. m. b. H. beabsichtigt die Errichtung einer Mülldeponie auf dem Weißegriegel, etwa 8 km nordöstlich der Ortschaft Rettenegg. Nach (1) soll die Basisfläche dieser Deponie etwa 2,5 ha betragen. Bei einer Schütthöhe von ca. 31 m ist eine Außenböschung von 1:2,5 vorgesehen. Das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie wurde im Frühjahr 1987 mit der Erstellung eines Gutachtens zum Einreichprojekt für oben genannte Deponie beauftragt.

Für die Erstellung dieses Gutachtens wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Geologische und hydrogeologische Kartierung 1:3000;
- 5 Röschen im und unmittelbar neben dem geplanten Deponieareal;
- bodenmechanische Laboruntersuchungen durch die zentrale Material- und Bodenprüfstelle der Fachabteilung IIc der Steiermärkischen Landesregierung;

Verwendete Unterlagen:

- (1) Brief von DI Lutz an das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie;
- (2) Luftbildauswertung 1:3000 von D.I. Legat, Leibnitz GZ.: 10 528 vom Juli 1986
- (3) Bestandshöhenplan 1:2000 von Dr. Lutz vom 1.4.1987; Plan Nr. 01;
- (4) Deponieplan 1:1000 von Dr. Lutz vom 4.4.1987;
- (5) VETTERS, W.: Zur Geologie des SW-Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Rettenegg und Feistritzsattel.- Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud.,19,71-102.- Wien 1970.
- (6) Quellkartierungen des Referats für Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung Feistritzwald aus dem Jahr 1976.

2. Geologischer und Morphologischer Überblick

Das für die Errichtung der Deponie vorgesehene Areal befindet sich auf dem sog. Weißeggriegel. Der Weißeggriegel erstreckt sich vom Schöberlriegel (1720 m SH) in Richtung Westen zum Felstritztal. Er wird im Norden vom Ambach, im Süden vom Weißeggraben, zwei etwa Ost - West verlaufenden Tälern, begrenzt.

Das Projektgebiet liegt im Bereich einer sattelartigen Verahnung im westlichen Anteil des Weißeggriegels auf etwa 1320 bis 1330 m SH.

Westlich des Deponieareals steigt das Gelände flach zu einer kleinen Rückfallkuppe an, um dann kontinuierlich ins Felstritztal abzufallen. Gegen Osten steigt das Gelände zum Schöberlriegel an.

Regionalgeologisch gesehen liegt das untersuchte Areal im Wechselkristallin und zwar unmittelbar westlich der Grenzzone zwischen der Serie der "liegenden Wechelschiefer" im Hangenden und der "Wechselgneissserie" im Liegenden, innerhalb der erstgenannten Serie. In der geologischen Karte 1:25.000 werden im unmittelbaren Bereich der geplanten Deponie "erdige Schuttmassen" ausgeschieden (VETTERS 1970).

3. Geologie im Projektgebiet - Felduntersuchungen

Zur näheren Untersuchung des Projektgebietes wurde eine geologische und hydrogeologische Kartierung des Projektgebietes im Maßstab 1:3000 durchgeführt. Weiters wurden 5 Röschen im unmittelbaren Nahbereich der geplanten Deponie erstellt, aus welchen Proben entnommen wurden.

Sowohl bei der Kartierung als auch in den Röschen zeigte sich, daß man größtenteils mit einer Schuttüberdeckung von mehreren Metern zu rechnen hat.

Anstehender Fels konnte nur in künstlichen Aufschlüssen entlang von Forstwegen beobachtet werden. Bei dem anstehenden Fels handelt es sich vorwiegend um Chloritphyllite und Albitschiefer mit zumeist intensiver Zerlegung und feinplattigem bis blättrigem Bruch. Über die Lagerungsverhältnisse siehe Abb. 1 und 2.

Zur Ausbildung der mächtigen Schuttmassen läßt sich aufgrund der Geländebefunde bemerken, daß entlang von morphologischen Rücken vorwiegend gröberer bis blockiger Hangschutt auftritt, während in den Mulden und Wannen feinkörnigere, eher schluffreiche Sedimente zu beobachten sind.

Abb. 1

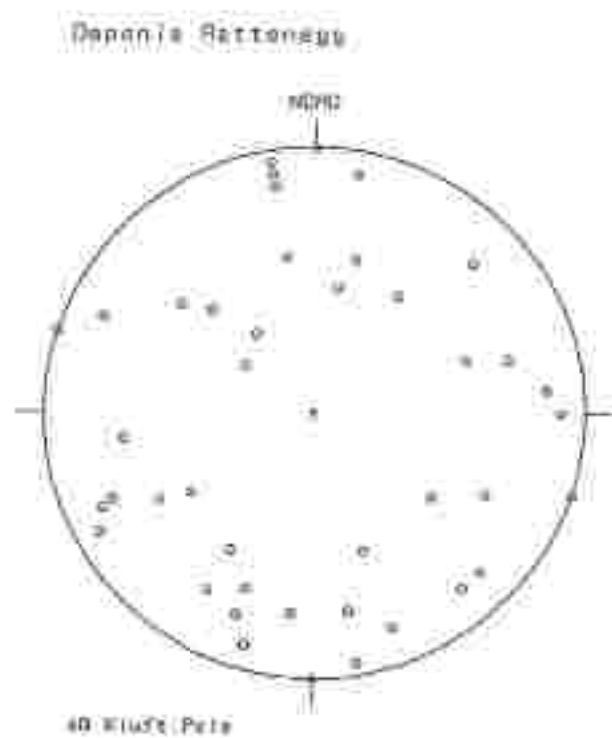
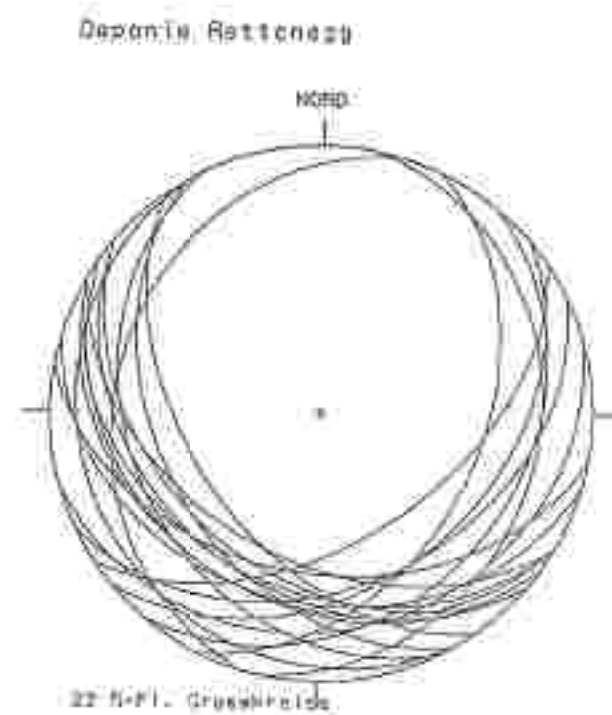


Abb. 2



Die 5 Röschen wurden bis zu einer maximalen Tiefe von 3,60 m abgeteuft. Anstehender Fels könnte nirgends beobachtet werden. Daraus läßt sich ableiten, daß man im Bereich der projektierten Deponie mit einer Überlagerung von mindestens 3,5 - 4 Metern zu rechnen hat.

Beschreibung der Röschen;

Rösche 1 (Probe 1; Labornummer 168/87):

0,0 - 0,2 m Humus, wurzeldurchsetzt

0,2 - 1,2 m steiniger, schluffiger Hangschutt

1,2 - 2,0 m sehr steiniger bis blockiger Hangschutt

2,0 - 3,4 m steiniger, schluffiger Hangschutt;

Farbe des Materials: durchgehend rötlichbraun;

Rösche 2 (Probe 2; Labornummer 169/87):

0,0 - 0,2 m Humus, wurzeldurchsetzt

0,2 - 3,4 m sehr blockiger, steiniger Hangschutt, rötlichbraun

Material gröber als in Rösche 1;

Rösche 3 (Probe 3; Labornummer 170/87):

0,0 - 0,3 m Humus

0,3 - 1,9 m schluffiger, gering steiniger Hangschutt

1,9 - 3,6 m schluffiger, steiniger Hangschutt, z.T. sehr blockig;

Material feiner als bei Röschen 1 und 2; Farbe durchgehend rötlichbraun;

Rösche 4 (Probe 4; Labornummer 171/87):

0,0 - 0,2 m Humus

0,2 - 3,3 m sehr steiniger Hangschutt; Feinkornanteil nimmt nach unten hin zu;

Material gröber als bei Röschen 1 bis 3; Färbung durchgehend olivgrün;

Rösche 5 (Probe 5; Labornummer 172/87):

0,0 - 0,2 m Humus

0,2 - 3,4 m steiniger, schluffiger Hangschutt;

Material vergleichbar mit Rösche 1; röt. bis dunkelbraun gefärbt

Aus dieser Aufstellung läßt sich ableiten, daß innerhalb der abgeteufte Röschen eine gewisse Rangordnung in Bezug auf die Kornverteilung gegeben ist. Danach können drei Gruppen unterschieden werden (vgl. dazu auch die Laboruntersuchungen):

- Relativ feinteilreich --- Rösche 3
 --- Röschen 1 und 5
 Relativ feinteilarm --- Röschen 2 und 4

4 Hydrogeologie im Projektgebiet

Die Entwässerung des Weißeggriegels erfolgt grundsätzlich nach drei Richtungen:

- nach Norden zum Ambach
- nach Süden zum Weißeggraben
- nach Westen zur Fejätzitz

Der südliche Einzugsbereich umfaßt die Quellen W1 bis W6. Die Schüttung dieser Quellen beträgt nach (6) zwischen 0.1 und 0.8 l/sec. Sie entspringen bis auf die Quellen W3, W5 und W14 als Hangschuttquellen. Die letztgenannten drei Quellen bilden Quellmulden von 1.0 bis 1.5 m Durchmesser.

Die Seehöhe der Quellsprünge liegt zwischen 1188 und 1238 Metern. Die relative Höhe zum Vorfluter mit 12 bis 39 Meter zeigt, daß die Quellen nahe diesem austreten. Der oberflächliche Einzugsbereich von der geplanten Deponie bis zu den Quellaustritten umfaßt eine Höhendifferenz zwischen ca. 89.5 und 139.5 Metern.

Bei den Quellen W3, W5, W12 und W14 des südlichen Einzugsbereiches ergaben Temperaturmessungen Werte zwischen 5.2 bis 5.5 Grad Celsius für den Monat Juli. Diese relativ niedrigen Temperaturwerte könnten in Verbindung mit den recht hohen Schüttungen der Quellen ein Hinweis auf schuttüberdeckte Schicht- oder Kluftquellen sein.

Die Quellen des nördlichen Einzugsbereiches treten ebenfalls als Hangschuttquellen zu Tage, weisen aber im Vergleich zu denen im Süden geringere Schüttungen auf (nach (6) sind für diesen Bereich keine Meßwerte mit Ausnahme für die Quelle A55 vorhanden; Schüttung 0.8 l/sec).

Die Quellen entspringen auf einer Seehöhe zwischen 1270 und 1310 m SH. Die relative Höhe zum Vorfluter ist mit 25 bis 90 Metern deutlich höher als jene im südlichen Einzugsbereich. Der oberflächliche Einzugsbereich und die relative Höhe zur geplanten Deponie ist mit 17.5 bis 117.5 Metern geringer als die entsprechenden Werte im Süden.

Die Quellen des westlichen Einzugsbereiches entspringen auf einer Seehöhe zwischen 1095 und 1105 m als Hangschuttquellen. Die Schüttungen sind sehr gering.

5. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den weiter oben beschriebenen Röschen wurden 5 gestörte Proben entnommen und der Zentralen Boden- und Materialprüfstelle der Steiermärkischen Landesregierung zur Untersuchung übergeben. Die Fragestellungen für die Untersuchung lauteten folgendermaßen:

- Kornverteilung der angelieferten Proben
- Kornverteilung bezogen auf Größtkorn 16 mm
- Bestimmung der Durchlässigkeit bei natürlicher Lagerung und natürlicher Kornzusammensetzung
- Bestimmung der Durchlässigkeit bezogen auf Größtkorn 16 mm und bei einer Verdichtung von 98 - 99 % der einfachen Proctordichte
- bei Nichterreichung der geforderten Durchlässigkeitsbeiwerte von 1×10^{-9} m/sec sollten die Proben so lange mit Bentonit versetzt werden, bis die erforderlichen Werte erreicht werden.

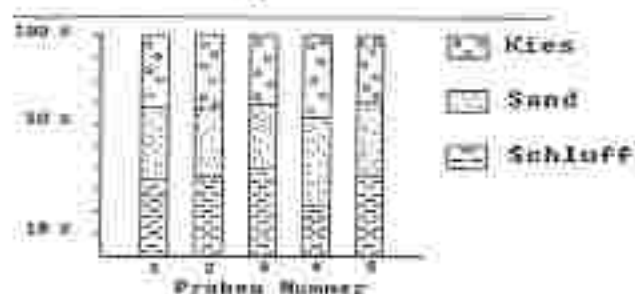
Aus diesen Ergebnissen sollte auf den natürlichen Durchlässigkeitswert und auf die direkte Eignung des im Projektgebiet vorhandenen Bodens für eine Basisabdichtung der Deponie geschlossen werden. Weiters sollte die Größenordnung von eventuell nötigen Bentonitbeimengungen abgeschätzt werden.

Die Ergebnisse dieser Laboruntersuchungen seien im Folgenden kurz skizziert (vgl. dazu das Prüfzeugnis der Bodenprüfstelle; GZ: LBD IIc 50 Be 1/451-87 in der Beilage zum vorliegenden Gutachten).

Natürliche Kornverteilung:

Alle fünf Proben fallen in den Bereich von Schluff - Kies Gemischen mit weitgestufter Körnungslinie gem. Ö-Norm S 4400. Der Schluffgehalt schwankt zwischen 10% (Probe 4) und 24% (Probe 3).

Kornverteilung bei Größtkorn 16 mm



Der Schluffanteil der Proben schwankt bei Größtkorn 16 mm zwischen 23% in Probe 4 und 40% in Probe 3. Er beträgt im Mittel 33.7%.

Der gemittelte Sandgehalt aller Proben liegt bei 32.5%, der gemittelte Kiesgehalt bei 33%. An diesen Kornverteilungen läßt sich die gute Abstufung des Materials erkennen.

Natürlicher Kf-Wert:

Der natürliche Kf-Wert wurde in einem Probenzylinder mit 300 mm Durchmesser bei lockerer Lagerungsdichte bestimmt. Für diesen Versuch wurde eine Mischprobe aus Röschen 2 und 4 verwendet, also den relativ feinteilärmsten Proben. Der Durchlässigkeitsversuch ergab einen Wert von 2.4×10^{-6} m/sec.

Kf-Wert bei Absiebung auf 16 mm und verdichtetem Einbau:

Das aus Probe 3 abgesiebte und eingebaute Material ergab folgende Werte:

Bei einer Verdichtung von 99% der einfachen Proctordichte wurde ein Kf-Wert von 1.6×10^{-8} m/sec erreicht.

An dieser Stelle gilt es festzuhalten, daß der natürliche Wassergehalt von 10.1% gut mit dem optimalen Wassergehalt von $W_{pr} = 9.5\%$ übereinstimmt.

Kf-Wert bei Absiebung auf 16 mm, verdichtetem Einbau und Bentonitbeimengung:

Für diese Versuchsserie wurde eine Mischprobe aus den Proben 1,3 und 5 verwendet, um möglichst realistische und praxisnahe Werte zu erzielen. Die Proben wurden mit derselben Verdichtungsenergie wie ohne Bentonitbeimengung eingebaut. Die Bentonitbeimengung betrug 1,2 und 3%. Dabei zeigte sich, daß bei einer Bentonitbeimengung von 3% und entsprechender Verdichtung ein Kf-Wert von annähernd 1.0×10^{-8} m/sec erreicht werden kann.

6. Gutachten

Aus den durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen zeigt sich, daß der vorgesehene Standort für die Errichtung einer Mülldeponie grundsätzlich geeignet ist. Aus geotechnischer Sicht sind jedoch einige Punkte bei der Errichtung der Deponie zu beachten.

(I) Da der Untergrund in seiner natürlichen Zusammensetzung einen relativ ungünstigen Durchlässigkeitsbeiwert aufweist ($2,4 \times 10^{-6}$ m/sec), ist besonderes Augenmerk auf die Herstellung der Deponiesohlabdichtung zu legen, da bei einer eventuellen Schwachstelle in der Abdichtung durchaus eine Beeinflussung des Grundwassers in der näheren Umgebung zu befürchten ist.

(II) Das im Deponiebereich anstehende Material ist bei einer Absiebung des Kornanteils über 16 mm und einer Verdichtung von 99% der einfachen Proctordichte als Dichtungsmaterial ohne eine zusätzliche Vergütung nicht geeignet, wie die Laboruntersuchungen zeigen. Daraus ergibt sich, daß der derzeit geforderte Wert von $1,0 \times 10^{-9}$ m/sec nicht erreicht werden kann.

Bei einer Bentonitbeimengung von 3% und einer Verdichtung auf 99% der einfachen Proctordichte kann der für eine Deponieabdichtung geforderte Wert annähernd erreicht werden. Um die geforderten Werte sicher zu erreichen, wird eine Mindestbeimenge von 3,5% Bentonit empfohlen.

Weiters ist bei der Erstellung der mineralischen Sohlabdichtung besonders auf den fachgerechten lagenweisen Einbau, die Erreichung des optimalen Wassergehaltes und auf die entsprechende Verdichtung zu achten.

Die vom Projektanten geäußerte Absicht, die Deponiebasisabdichtung als Kombination von mineralischer Dichtung und Kunststoffolie auszuführen, kann aus geologischer Sicht als positiv beurteilt werden.

(III) Aufgrund der oberflächlichen Einzugsgebiete und der Lagerungsverhältnisse im Untergrund erscheinen folgende Quellen im Falle einer Schadstelle in der Deponiebasisabdichtung gefährdet:

Südlicher Einzugsbereich : W1, W3, W5, und W6;

(IV) Die Behandlung von Standsicherheitsfragen ist auftragsgemäß nicht Gegenstand dieses Gutachtens. Es sei an dieser Stelle jedoch festgehalten, daß für alle diesen Punkt betreffenden Fragen ausreichende Nachweise zu führen sein werden.

7. Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten befaßt sich mit der geplanten Deponie am Weißeggriegel bei Rattenegg.

Grundsätzlich kann der geplante Standort aus geologischer Sicht als geeignet betrachtet werden.

Für die weitere Planung und die Bauausführung sind jedoch einige Punkte zu beachten.

Bei Einhaltung der unter Punkt (I) bis (IV) gegebenen Empfehlungen kann vom geologischen Standpunkt gegen die Errichtung der Deponie kein Einwand erhoben werden.

Beilagenverzeichnis:

1. Geologische Karte 1 : 3000
2. Prüfzeugnis der Bodenprüfstelle; GZ.: LBD IIc 50 Be 1/451-87 vom 2.10.1987



AMT DER
STIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG

8042 Graz, Landesregierung - Fachabteilung II c

Porechungsgesellschaft
JOHANNEN

Sabenbergerstraße 1a
8020 Graz

Fachabteilung II c - Staatlich autorisierte
Boden- und Materialprüfstelle des Amtes
der Steiermärkischen Landesregierung

8042 Graz, Fuchsenfeldweg 77

DVR 0087122

Bearbeiter Dipl.-Ing. Goriupp/2a

Telefon (0316) 403503

Telex 03/1935 boptue

GZ: LRD II c 5a Nr 1/451-87

Graz, am 2.10.1987

Ggt: Mülldeponie Kattenegg, Schließrichtung

PRÜFZEUGNIS

Für die geplante Mülldeponie Kattenegg wird ein geeignetes
Bodenmaterial zur Basisabdichtung gesucht. Zu diesem Zweck wurden
von Herrn Dr. Hörth am 6.7.1987 aus dem Bereich des zukünftigen
Deponieplatzes 5 gestörte Bodenproben entnommen und der Bodenprüf-
stelle am 7.7.1987 mit den Bezeichnungen 1 - 5 übergeben.

Die Proben wurden unter folgenden Labornummern eingetragen:

Probe	Labor-Nr.
1	168/87
2	169/87
3	170/87
4	171/87
5	172/87

Die Bodenprüfstelle wurde beauftragt, die Kornverteilung der
Probenmaterialien zu bestimmen und von der Probe 3 nach Absiebung
der Körnung ≤ 16 mm 2 Probekörper in Proctordichte einzustampfen
und diese einer Durchlässigkeitprüfung zu unterziehen. Darüber-
hinaus war mit den Proben 2 und 4 ein Durchlässigkeitsversuch
in der großen Zelle ϕ 300 mm bei lockerer Lagerungsdichte
gefordert.

Es wurde weiter gefordert, das Probenmaterial mit Bentonit zu versetzen, wenn der erforderliche Durchlässigkeitsbeiwert des bei 16 mm abgeseibten Materials größer als $1 \cdot 10^{-5}$ n/sec ist.

2. Untersuchungsergebnisse

2.1 Bestimmung der Kornverteilung

Aus den vorliegenden Siebkurven ist ersichtlich, das es sich bei den Proben um gemischtkörnige Böden, Kies-Schluff-Gemische mit weit gestufter Körnungslinie (34) gem. ÖNORM B 4400, handelt, das Überkorn über 45 mm und der Wassergehalt im Anlieferungs Zustand worden wie folgt festgehalten:

Probe	Labor-Nr.	Überkorn in %	Wassergehalt in %
1	165/57	27,8	10,5
2	169/57	45,9	7,9
3	170/57	20,1	10,1
4	171/57	30,6	9,5
5	172/57	24,4	10,5

Das bei 16 mm abgeseibte Material der Proben Nr. 1-5 wurde in den Siebkurven 165.1/57 bis 172.1/57 dargestellt.

2.2 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes

An dem bei Durchmesser 16 mm abgeseibten Material der Probe 3 wurde ein Proctorversuch durchgeführt:

$$\gamma_{d,1} = 2,020 \text{ t/m}^3 \quad w_{pr} = 9,5 \% \quad w_n = 10,1 \%$$

Im Durchlässigkeitsversuch mit fallender Druckhöhe, Zylinder $\varnothing 100$ mm, wurden folgende Ergebnisse errechnet.

Labor-Nr.	Probe	Trockendichte	Verdichtungsgrad	Durchlässigkeitsbeiwert
170/57	3/a	1,936 t/m ³	99 %	$1,0 \cdot 10^{-5}$ n/sec
170/57	3/b	1,956 t/m ³	90 %	$1,0 \cdot 10^{-3}$ n/sec

Die Untersuchung der Proben Nr. 2 und 4 als Mischprobe im Durchlässigkeitszylinder ϕ 300 mm ergab bei konstanter Druckhöhe einen Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

Die Einbautrockendichte betrug hierbei $\rho_d = 1,780 \text{ t/m}^3$.

Da der geforderte Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-9} \text{ m/sec}$ mit dem bei 16 mm abgelesenen Material der Probe Nr. 3 nicht erreicht wurde, wurden jeweils 3 Probekörper mit einem Bentoniteinsatz von 1 %, 2 % und 3 %, bezogen auf die Trockendichte, hergestellt und in Versuch bei fallender Druckhöhe auf ihre Durchlässigkeit untersucht. Diese Untersuchungsergebnisse sind aus den beiliegenden Versuchsprotokollen ersichtlich. Nachfolgend werden die Mittelwerte der Durchlässigkeitsbeiwerte aus den einzelnen Abdichtversuchen aufgelistet.

abgelesenes Material aus den Proben 1, 3 und 5	Bentonitbeigabe in %	Durchlässigkeitsbeiwert in m/sec
100/51, 110/51, 114/51	1	$6,8 \cdot 10^{-9}$
ditto	2	$2,5 \cdot 10^{-9}$
ditto	3	$1,1 \cdot 10^{-9}$

Diese Abdichtversuche zeigen, daß die geforderte geringe Durchlässigkeit des Sohlabdichtmaterials bei Abmischung bei 16 mm und einem Mindestbentonitgehalt von 3 % des Trockenmaterials erreicht wird.

- 10 Kornverteilungskurven
- 1 Proctorkurve
- 11 Durchlässigkeitsversuchsprotokolle



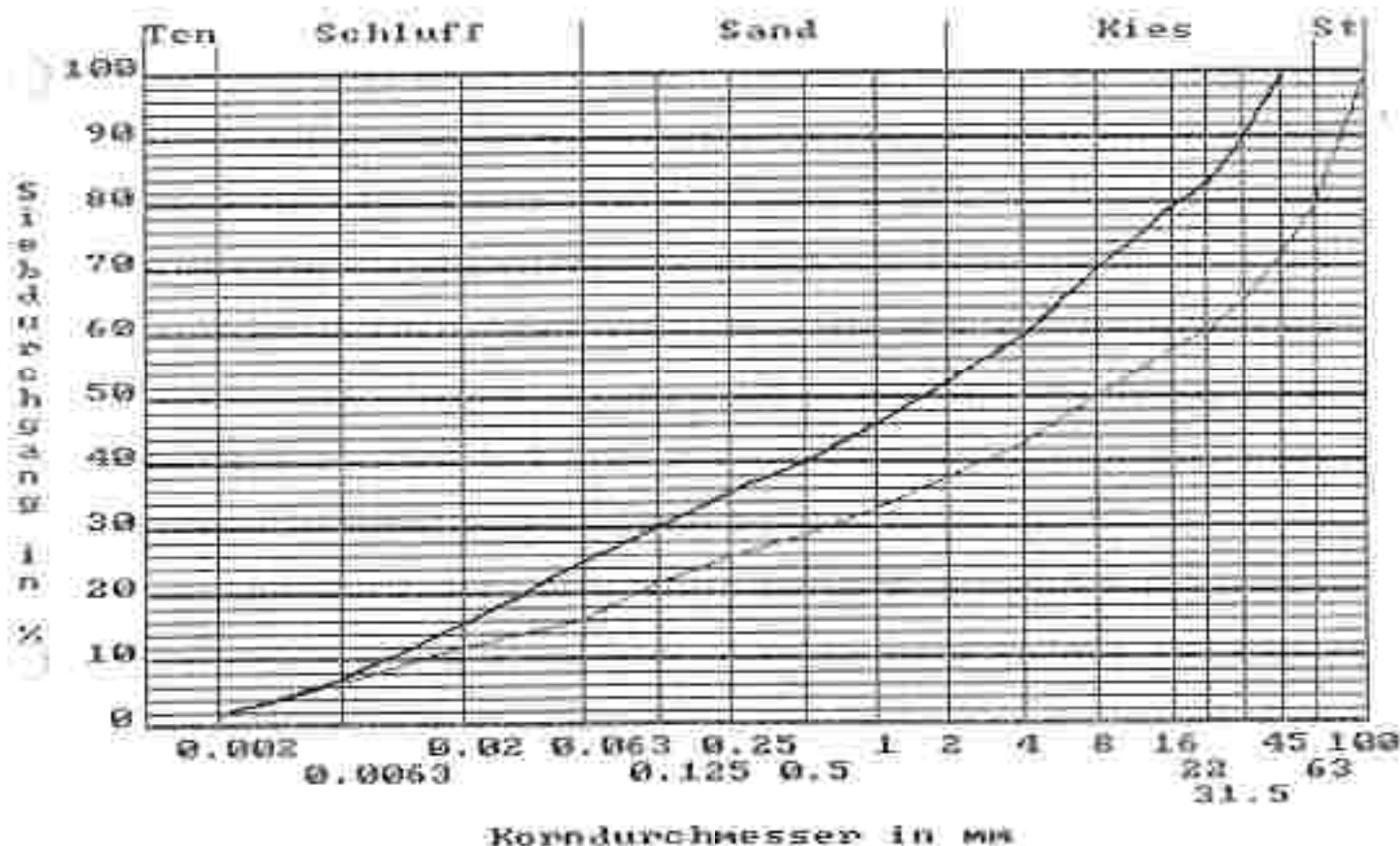
**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
BIEBERHARD**

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joazeum Labor Nr.: 168/87
 Herkunft: Örtl. Baues: MÜLLDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter GOK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.P1.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 1 Gestört(x) Ungestört() eingehaut() nicht eingehaut(x)

K O R N V E R T E I L U N G

L E B E N D E zu den einzelnen Kurven !

KURVE 1 : — bei $\phi 45$ mm abgesiebtes Material
 KURVE 2 : — angel. Probenmaterial
 KURVE 3 :
 KURVE 4 :



Bodengruppe (UNORM B 4400): Porenanteil = %
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} = 457$ Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung: $W = 10,5\%$

bearbeitet: Britzmann

geprüft:



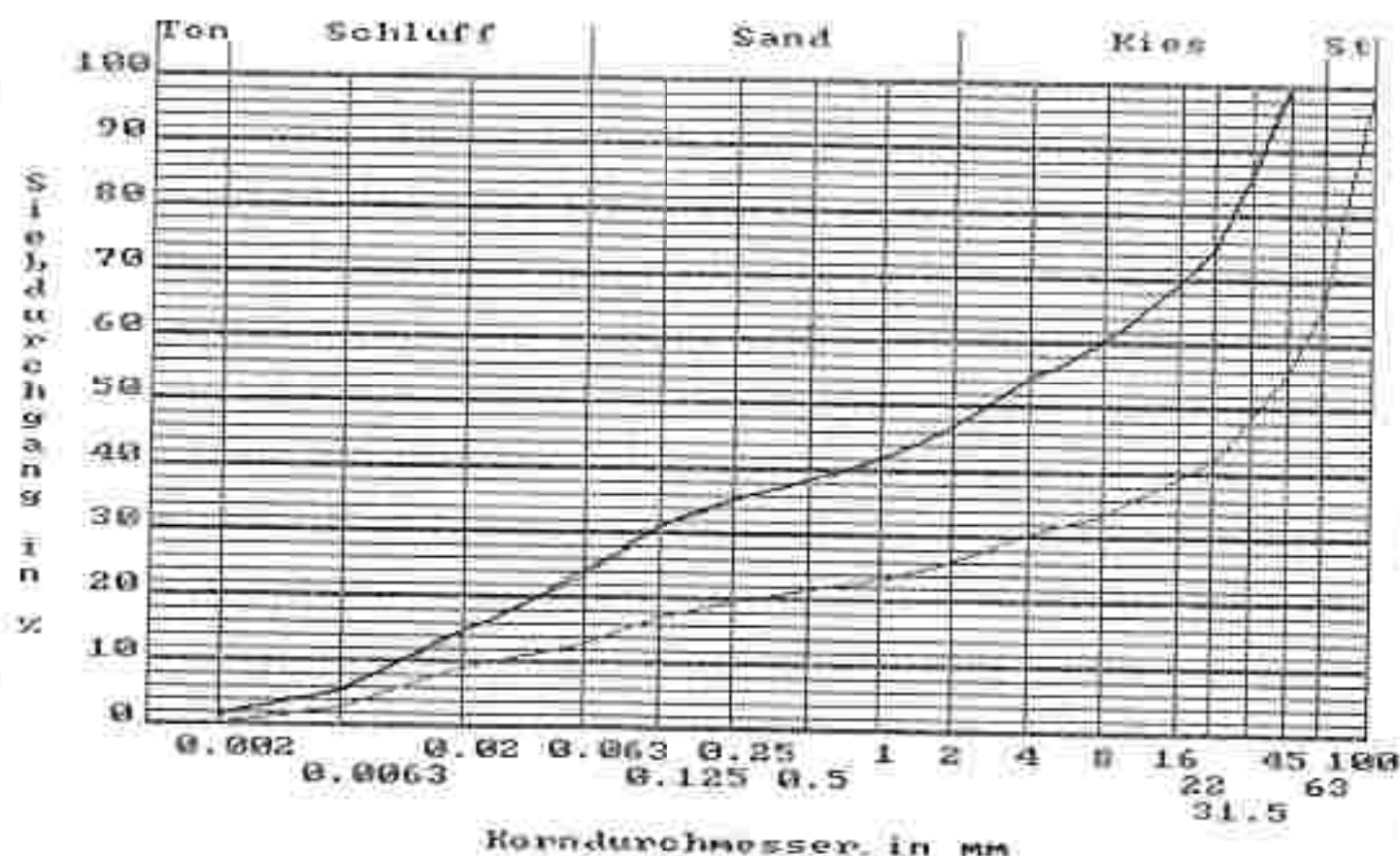
**STÄDTLICH AUTORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenentl.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 169/B7
 Herkunft: Artil. Paulus-MÜLLER-GRABEN RETTENEGG
 Tiefe unter BOK: Straßenbes.:
 Höhe zu U.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 2 Bestört() Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut()

K O R N V E R T E I L U N G

LEBENDE zu den einzelnen Kurven:

- KURVE 1 : — bei $\phi 45$ mm abgesiebtes Material
 KURVE 2 : - - - angel. Probenmaterial
 KURVE 3 :
 KURVE 4 :



Bodengruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 667$

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

Anmerkung: $W = 7.9\%$

bearbeitet: Britzmann

geprüft:



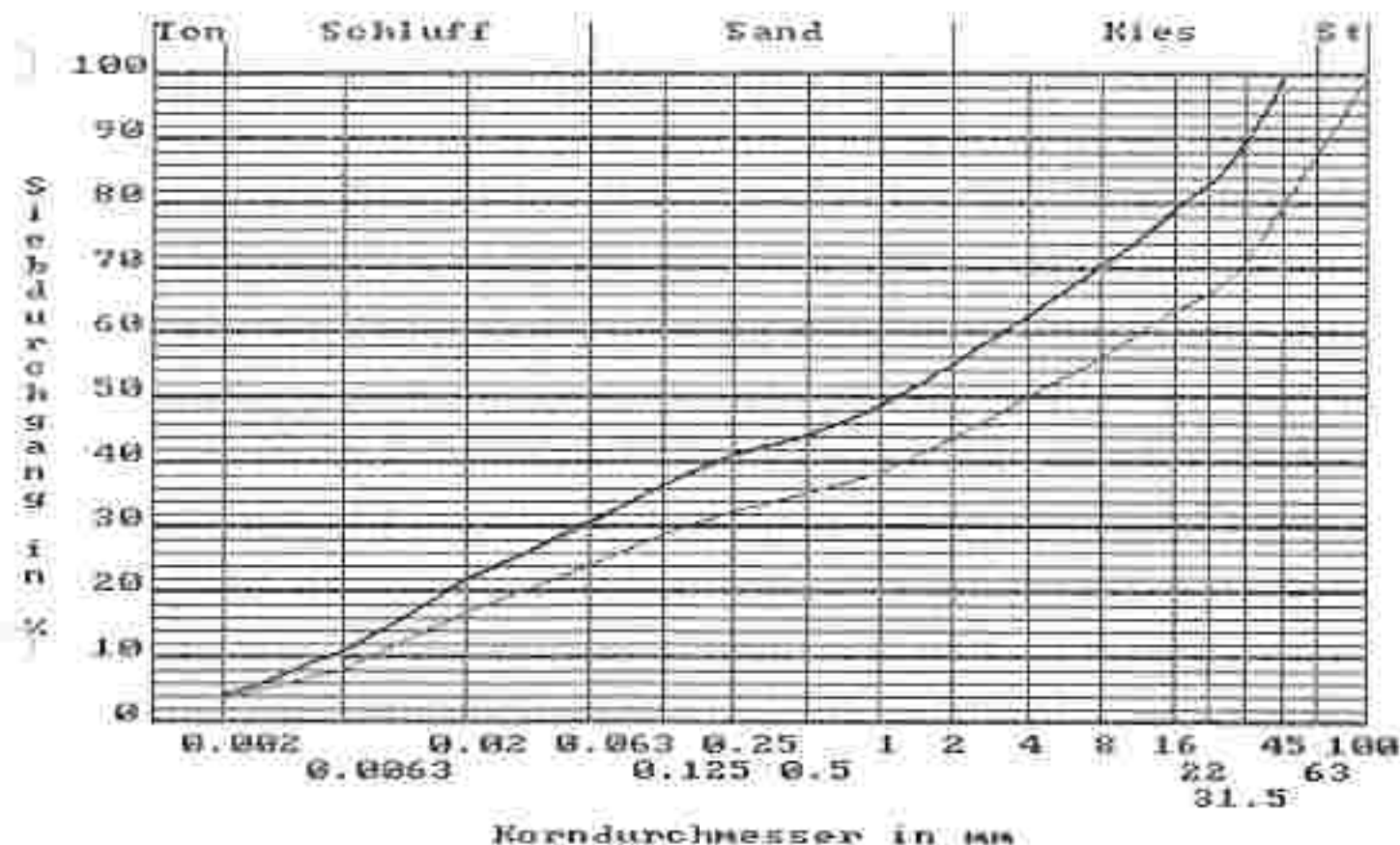
**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenentl.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 170/87
 Herkunft: örtl. Baulos: MÖLLEDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter BOK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 3 Gestört(x) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

K O R N V E R T E I L U N G

L E G E N D E zu den einzelnen Kurven:

KURVE 1 : — bei $\phi 45$ mm abgesiebtes Material
 KURVE 2 : - - - - - angel. Probenmaterial
 KURVE 3 :
 KURVE 4 :



Bodengruppe (DINORM B 4400): Forananteil = %
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} = 571$ Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung: $w = 10,1\%$

bearbeitet: Zieger

geprüft:



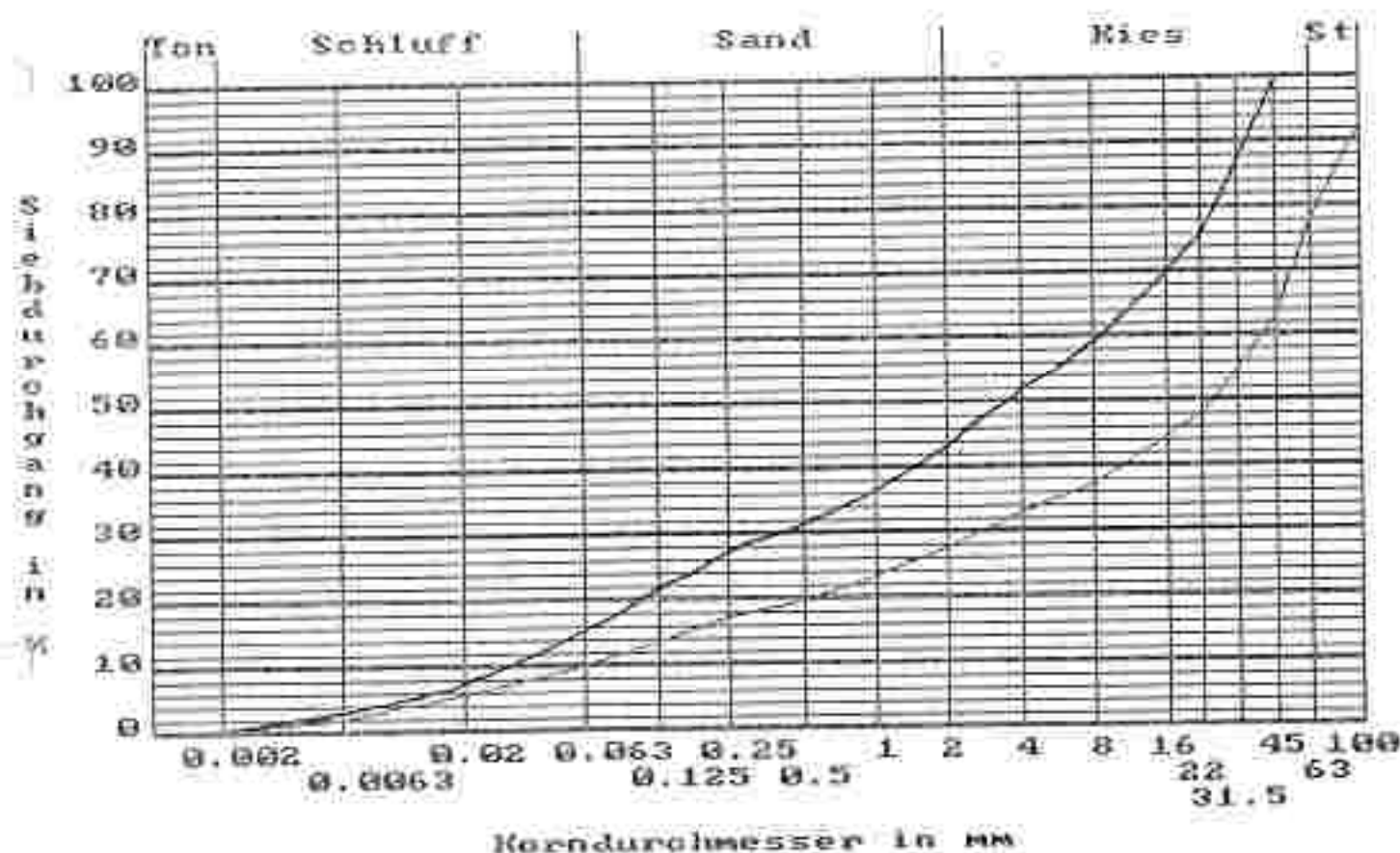
STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPROBESTELLE
STETTERMARK

Datum d. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 171/87
 Herkunft: örtl. Baustoff: MULLDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter GOK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 4 Gestört() Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut()

K O R N V E R T E I L U N G

L E G E N D E zu den einzelnen Kurven:

KURVE 1 : — bei $\phi 45$ mm abgesiebttes Material
 KURVE 2 : - - - - - angel. Probennaterial
 KURVE 3 :
 KURVE 4 :



Bodengruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} = 300$

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

Anmerkung: $W = 9.5\%$

bearbeitet: Zieger

geprüft:

Janipp

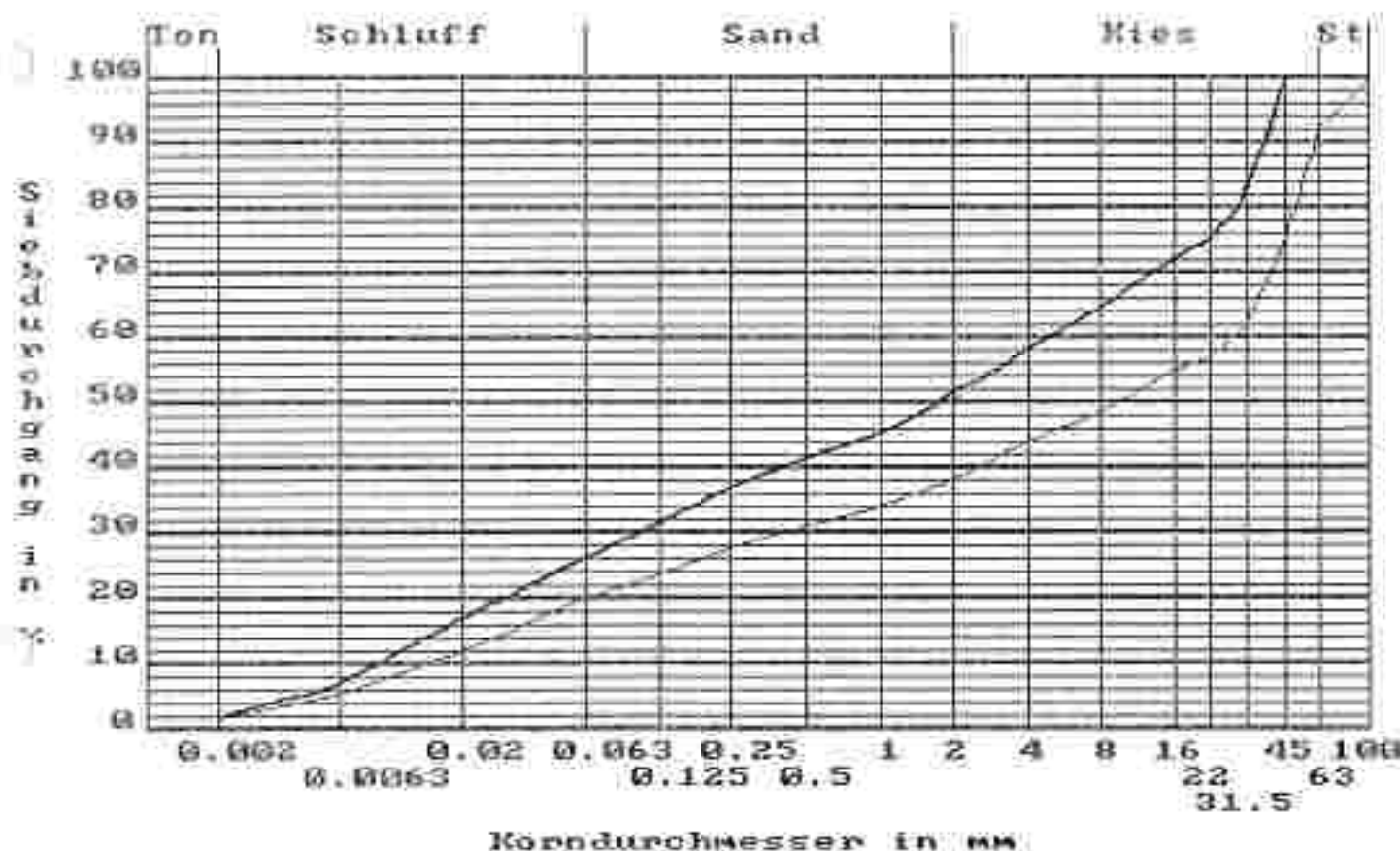
**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 1172/87
 Herkunft: ortl. Bauwerk: MOLLDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter BDK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 5 Gestört(x) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

K O R N V E R T E I L U N G

L E B E N D E zu den einzelnen Kurven !

KURVE 1 : — bei 445 mm abgesiebtes Material
 KURVE 2 : - - - - - angel. Probenmaterial
 KURVE 3 :
 KURVE 4 :



Bodengruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} = 556$

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

Anmerkung: $W = 10.5\%$

bearbeitet: Zieger

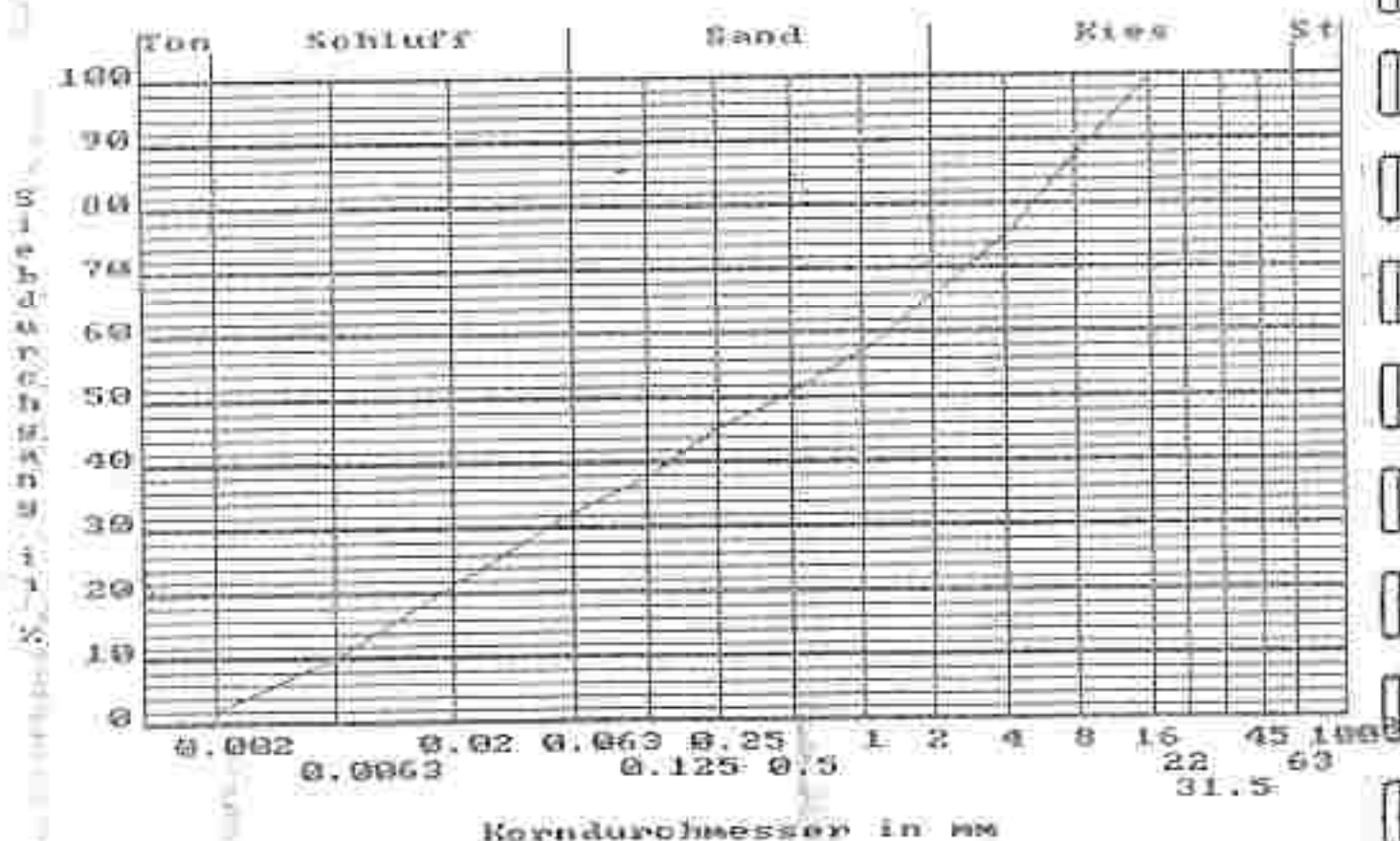
geprüft: *[Signature]*

**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 25.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 168.1/87
 Herkunft: örtlich Baufeld: MÜLLERDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter BDK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 1 Gestört(x) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

K O R N V E R T E I L U N G

Grob	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	87.9	75.3
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	%	75.3	66.2	57.1	50.8	45.1	37.8	32.3		
Aradm. mm φ		0,063		0,02		0,0063		0,002		
		32.3		21.2		10.0		2.2		



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

Porosität =
 Wirksame Korngröße $d_{10} =$

Anmerkung: Von Lab.Nr. 168/87 bei 15 mm abgeseihtes Material

Bearbeitet: Berger

geprüft:

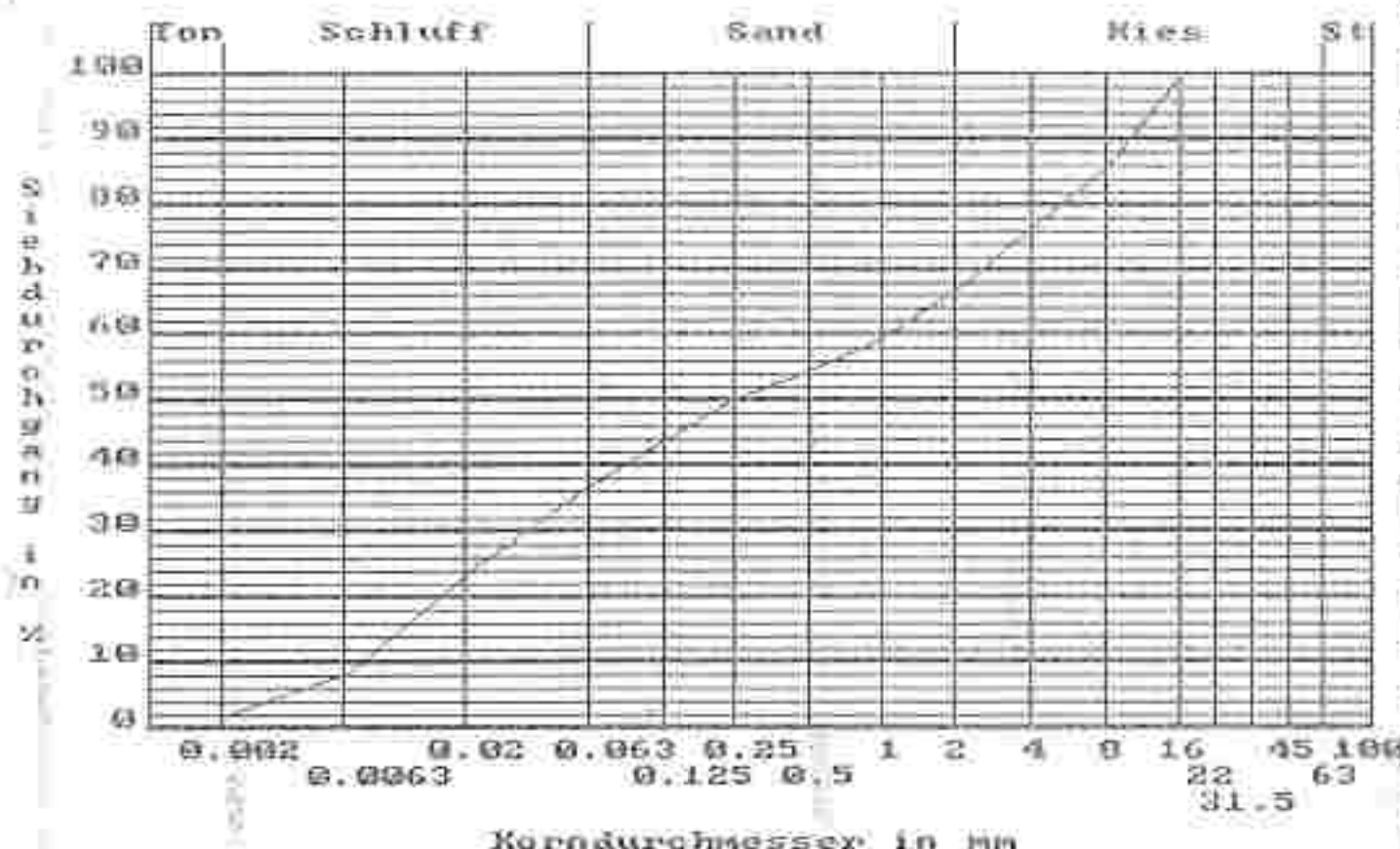


STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STIEIERMARKE

Datum u. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 25.09.87
Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor-Nr.: 169.1/87
Herkunft: örtlich Bauleit.: MÜLLDEPONIE RETTENEGG
Tiefe unter GDI: Straßenbez.:
Höhe zu N.Pl.: 0,00 m Stationierung:
Bohrung Probe 2 Gestört(x) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

KORNVERTEILUNG

Prob	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	83,7	77,0
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	0%	77,0	66,6	59,3	54,6	50,2	43,9	36,3		
Arabm.	mm φ	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		36,3		23,1		8,0		1,5		



Bodengruppe (ONORM B 4400):
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} =$

Porosantheit =
Wirksame Korngröße $d_{10} =$

Anmerkung: Von Lab.Nr. 169/87 bei 16 mm abgesiebtes Material

bearbeitet: Berger

geprüft:

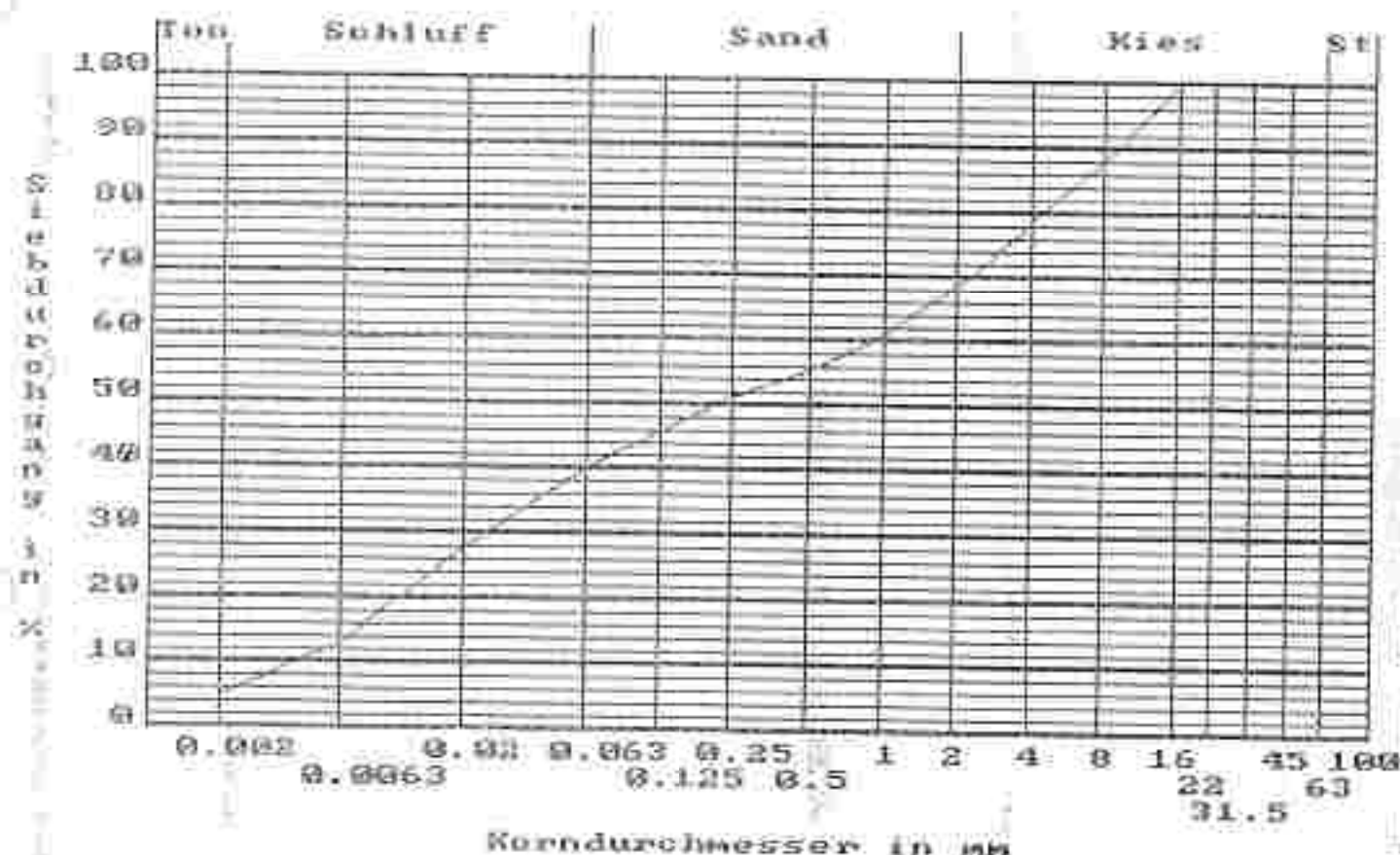


STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 23.07.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor-Nr.: 170.1/87
 Herkunft: örtlich Bauleit: HOLLDEPONIE PETTENEGG
 Tiefe unter BOP: Straßenbez.:
 Höhe zu H.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 3 Gestört(=) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

KORNVERTEILUNG

Grob	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	0	4
	Ø%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	89.1	78.7
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	Ø%	78.7	68.6	61.0	55.3	51.1	45.6	40.0		
Aradm.	mm φ	0,063	0,02	0,0063	0,002					
		40.0	27.7	13.0	5.0					



Baugruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10}$

Porenanteil = %
 Wirksame Korngröße d_{10} = mm

Anmerkung: von Lab.Nr. 170/87 bei 16 mm abgesiebtes Material

Bearbeitet: Berger

geprüft:

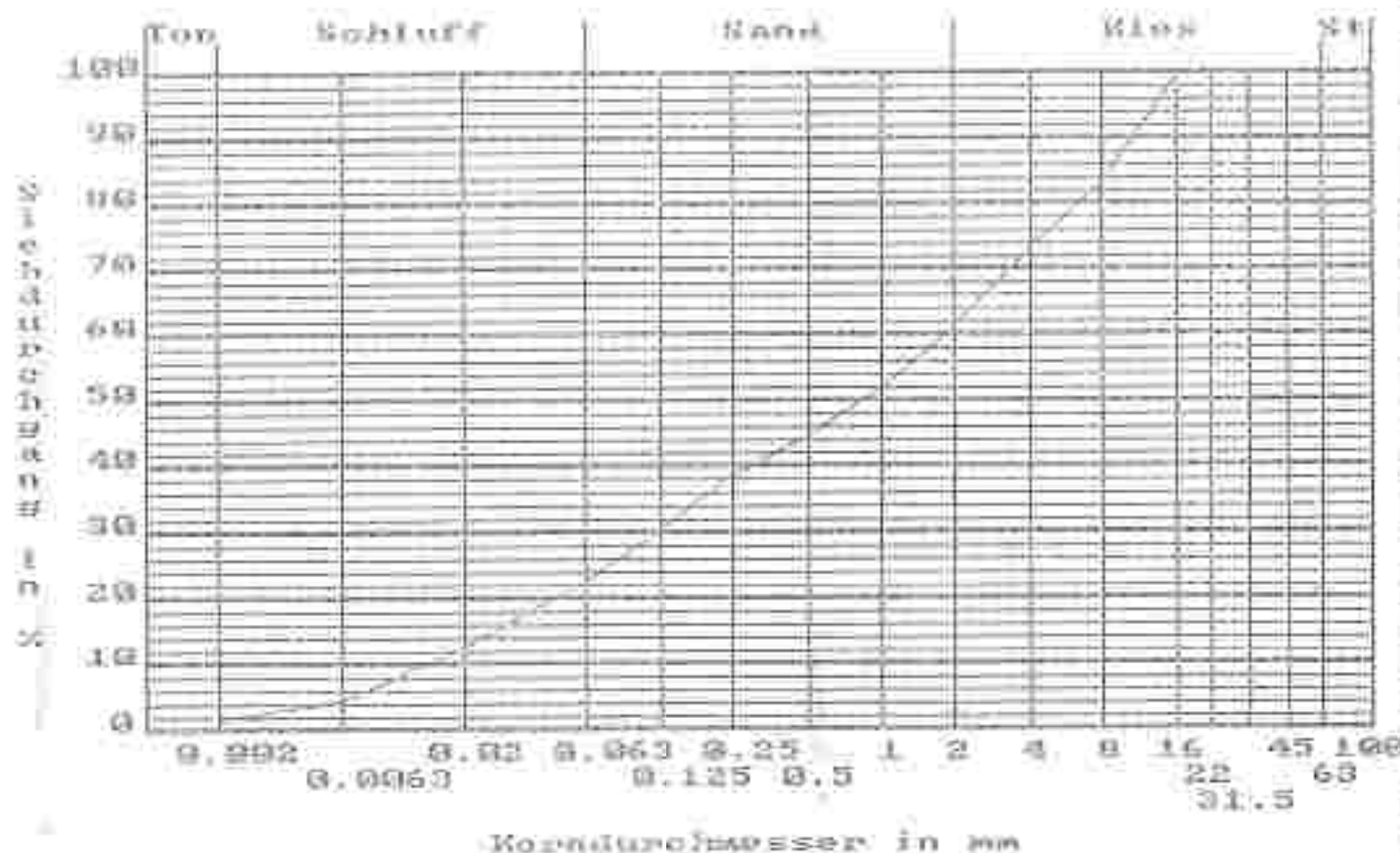


**STAATLICH AUTONOME HOCH- UND NIEDERHOCHSCHULE
STETTIN**

Datum d. Probenentl.: 07.07.87 Entnommt: 07.07.87 Auftrag: 24.07.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Bau Labor-Nr.: 171.1/87
 Herkunft: örtlich Bauteil: HOLZBOHLE RETENEGG
 Tiefe unter GDE: Straßenbez.:
 Höhe zu U.P.L.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe: 4 Gefälle(x) Gegenstand: eingetaucht: (nicht eingetaucht=)

K O R N V E R T E I L U N G

Grab:	φ mm	7100	100	63	15	31,5	22	16	8	4
	Ø%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	83,8	73,5
Fach:	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	Ø%	73,5	61,7	52,9	44,4	38,6	30,3	22,3		
Arson:	mm Ø	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		22,3		12,4		4,5		1,5		



Baugruppe (EN 12697 B 400):
 Ungleichförmigkeitszahl: D_{60}/D_{10}

Formantteil =
 Mittlere Korngröße: D_{50}

Bemerkung: von Lab.Nr. 171/87 bei 16 mm abgelesenes Material

bearbeitet: Senger

geprüft:

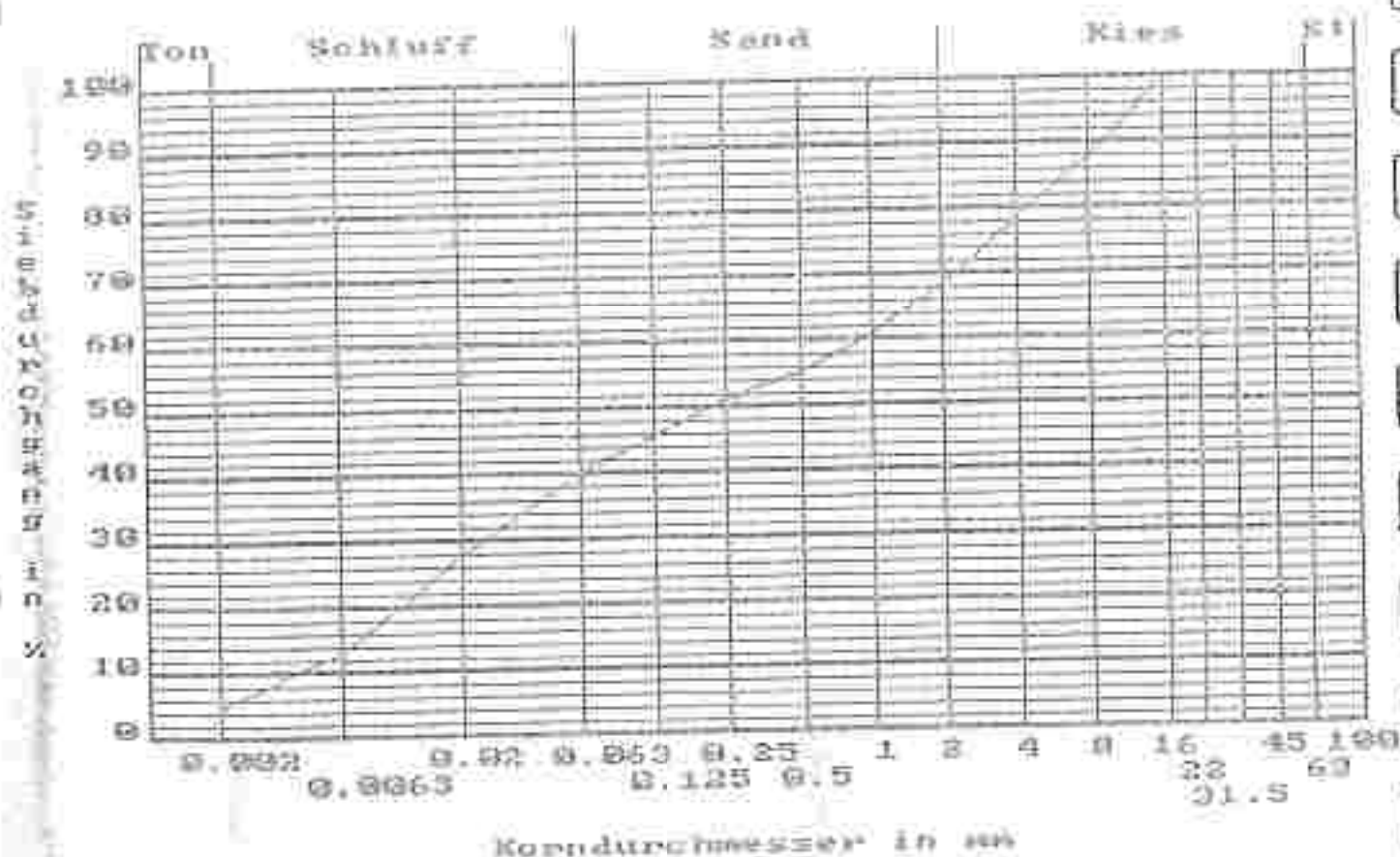


STAATLICH AUTOMATISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STIEFERHOF

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Abgang: 28.07.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor-Nr.: 170.2/87
 Herkunft: Bräunlich Bodenschutt, GÖPOMIS PETTENDORF
 Tiefe unter GOK Straßenbauz. 1
 Höhe zu U.P.L. 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 3 Gestört (=) / Ungestört (=) / eingebaute (=) / nicht eingebaute (=)

K O R N V E I L U N G

Grab	φ mm	100	100	63	45	31,5	22	16	0	0
	0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	88,1	76,7
Fein	φ mm	2	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	0%	78,7	88,6	91,0	95,3	91,1	85,8	40,0		
Graben	mm φ	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		40,0		27,7		13,0		5,0		



Bodenart (gemäß DIN 4001):
 Ungleichförmigkeitssatz: $U = D_{60}/D_{10}$

Perzentill =
 Mittlere Korngröße D_{50} =

Anmerkung: von Lab.-Nr. 170/87 bei 16 mm abgesiebtes Material

geprüft: Berger

geprüft:

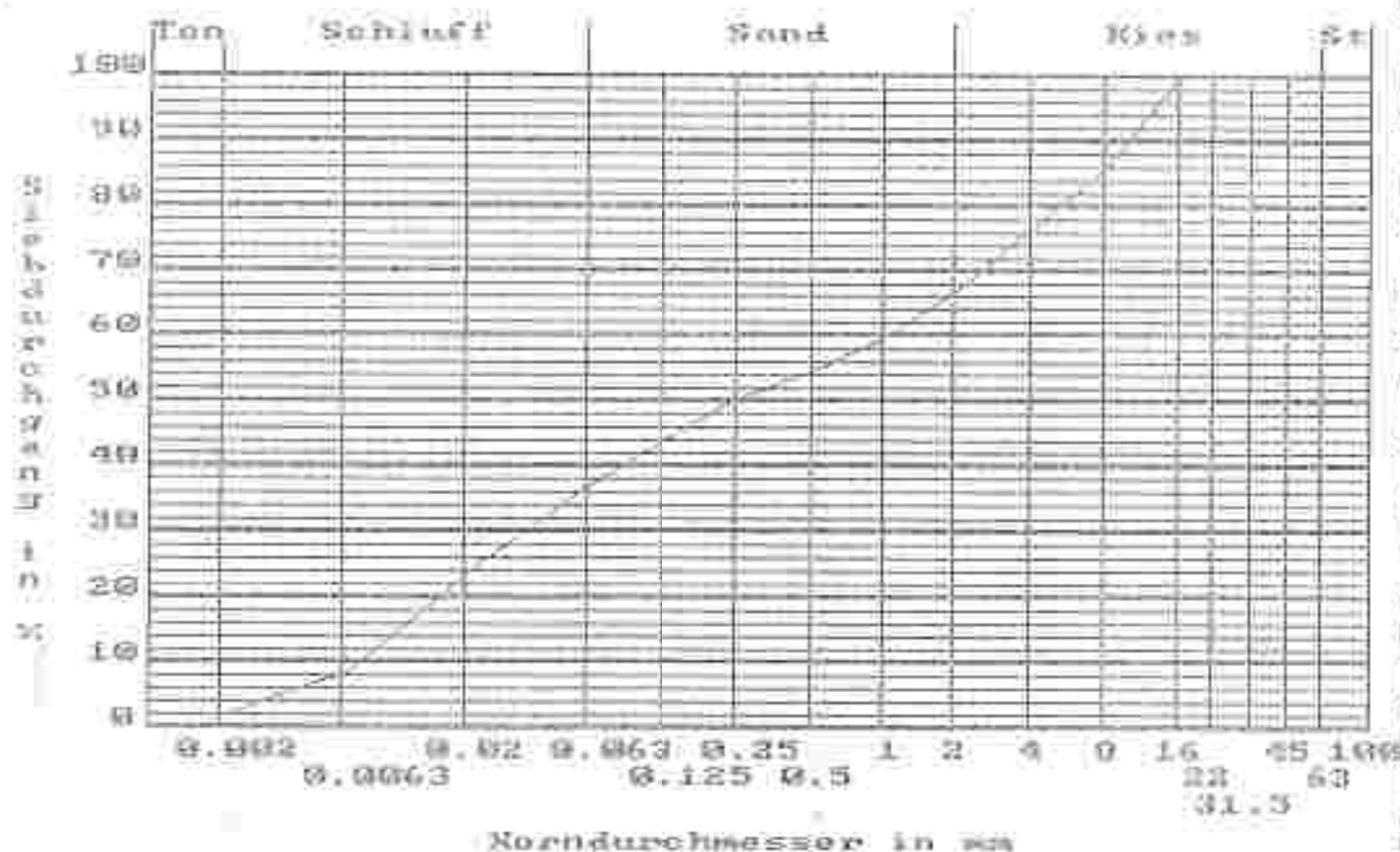


STÄDTLICH AUTORISIERTE PROBE-UND MATERIALPRÜFSTELLE STIEBERHAIN

Datum d. Probeentnahme: 07.07.07 Eingang: 07.07.07 Eingang: 25.04.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Braunschweig Labor Nr.: 159/87
 Herkunft: örtlich Bauteil: KULLBEHÖRTE KETTENSCHEIBE
 Tiefe unter GOK Straßenbez.:
 Höhe zu D.Pl.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 2 Gestört() Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut()

KORNGRÖßENVERTEILUNG

Frab.	φ mm	>100	100	63	40	31,5	22	16	8	4
	Ø%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	85,7	77,0
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	Ø%	77,0	66,6	59,3	54,6	50,2	43,8	35,3		
Größe	mm φ	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		35,3		23,1		8,0		1,5		



Bedingungsgruppe (DIN EN 12697):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10}$

Formanteil =
 Wirksamkeit Korngröße d_{10}

Anmerkung: Von Lab. Nr. 159/87 bis 16 am abgesetztes Material.

Herabgeliefert: Berger

geprüft:

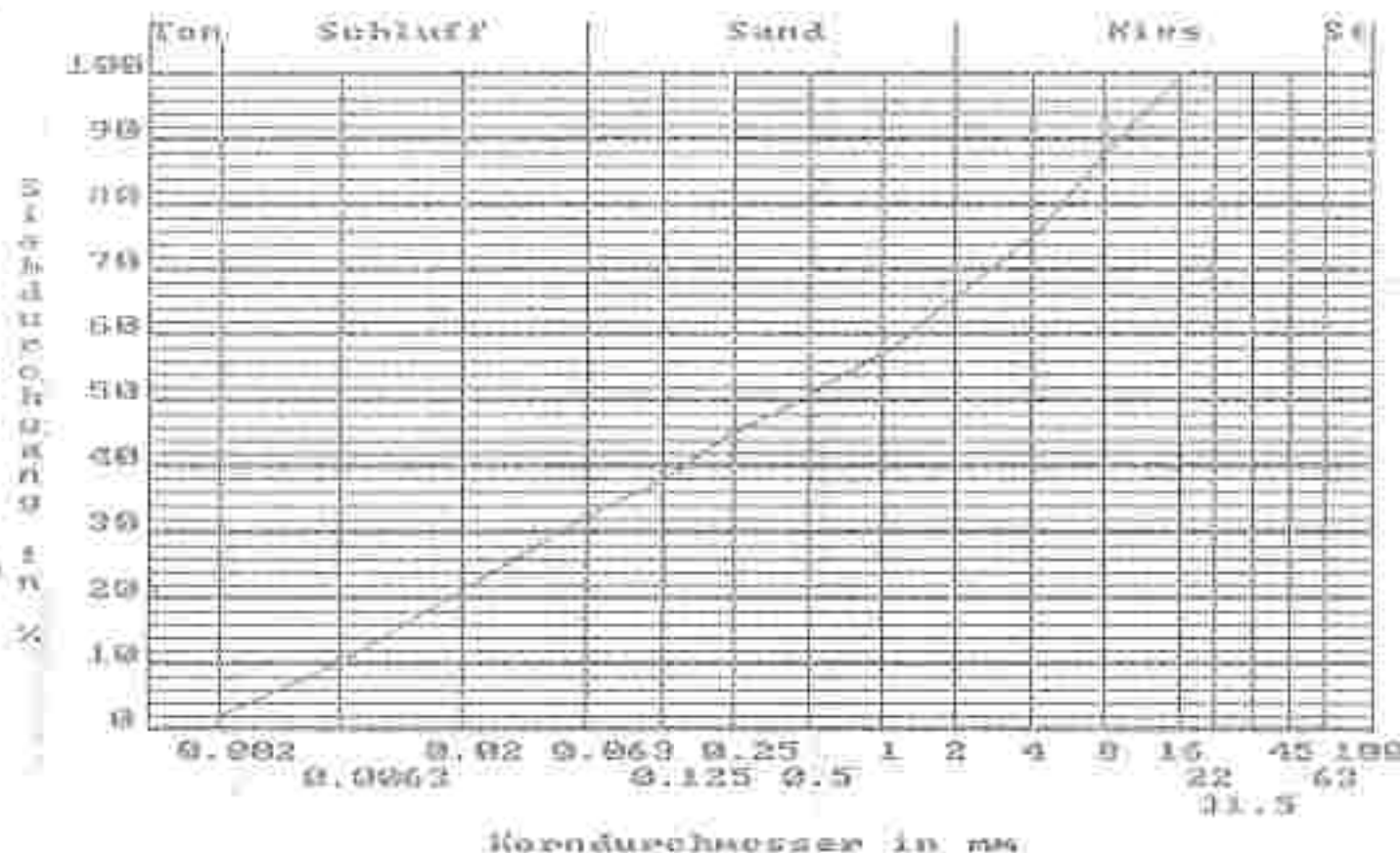


**STÄDTLICH AUTORIZIERTE BÜCHS-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STETTIN/DDR**

Datum d. Probeentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 25.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 1163.1/87
 Herkunft: örtlich Bauteil: MOLLBERGHEIT: BETTENSBB
 Tiefe unter BOK Straßenbau:
 Höhe zu U.P.L. 0.07 m Stationierung:
 Bohrung Probe 1 Rest(til) (gestört) / eingebaut() nicht eingebaut()

K O R N V E R T E I L U N G

Grob	d mm	100	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	Ø%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	87.9	75.3
Fein	d mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	Ø%	75.3	66.2	37.1	30.8	45.1	37.8	32.3		
Arkos.	mm &	0,051		0,02		0,0063		0,002		
		32.3		21.2		10.0		2.2		



Baugruppe (UdGm B 440):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} =$

Porosität = %
 Mittlere Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung: Von Lab. Nr. 1163/87 bis 15 mm abge Siebtes Material

Bearbeitet: Bergin

geprüft:

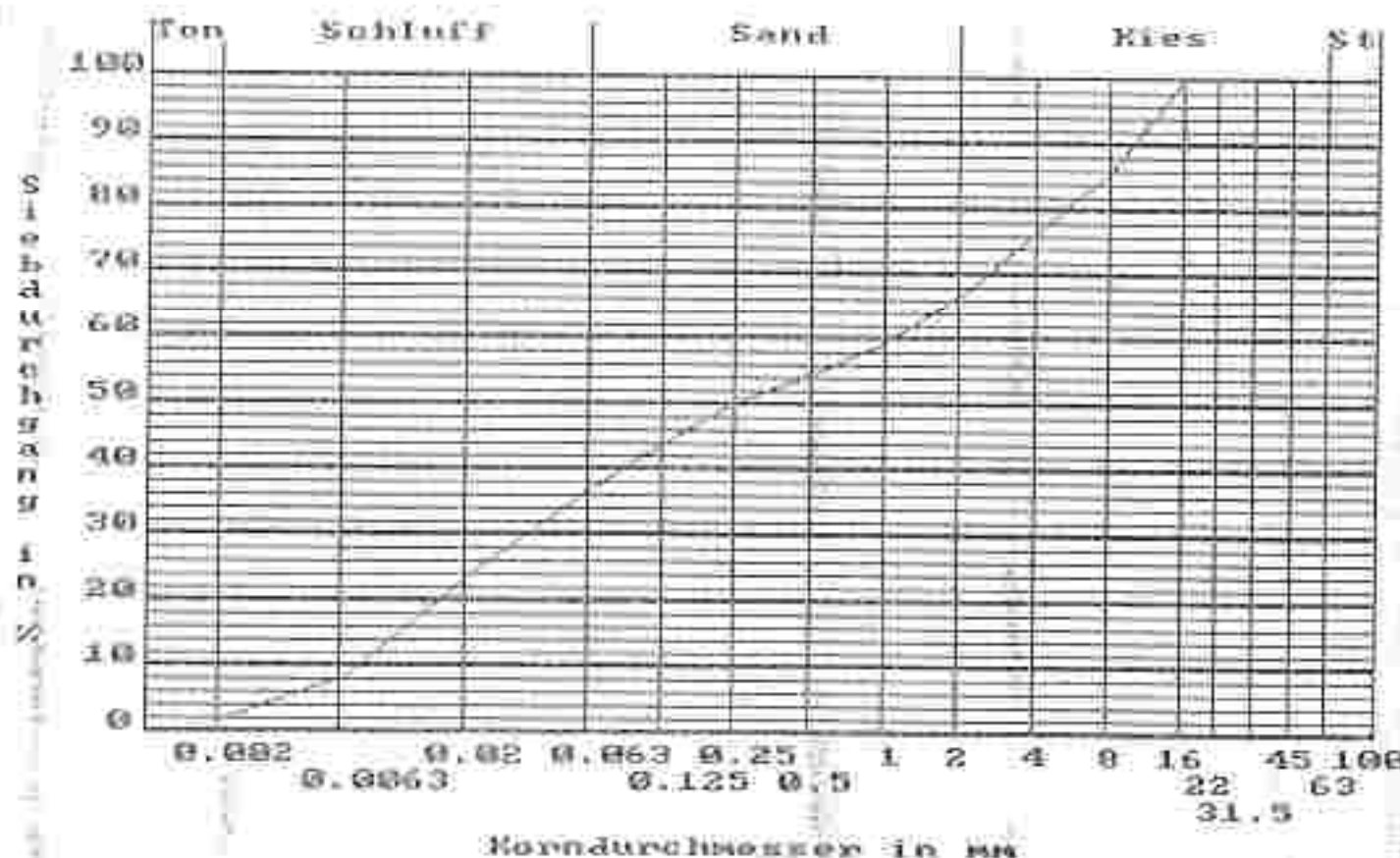


STÄDTLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 25.09.87
Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 169.1/87
Herkunft: örtlich Baules: MOLLOSPONIE BETTENGASSE
Tiefe unter BSK Straßenbez.:
Höhe zu U.Hl.: 0,00 m Stationierung:
Bohrung Probe 2 Bestört(+) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

KORNVERTEILUNG

Prob.	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	px	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	85,7	77,0
Fein:	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	px	77,0	65,4	59,3	54,6	50,2	43,8	36,3		
Arz. mm φ		0,063		0,02		0,0063		0,002		
		36,3		23,1		8,0		1,5		



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

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

Anmerkung: Von Lab. Nr. 169/87 bei 16 mm abgesiebtes Material

Bearbeitet: Berger

geprüft:

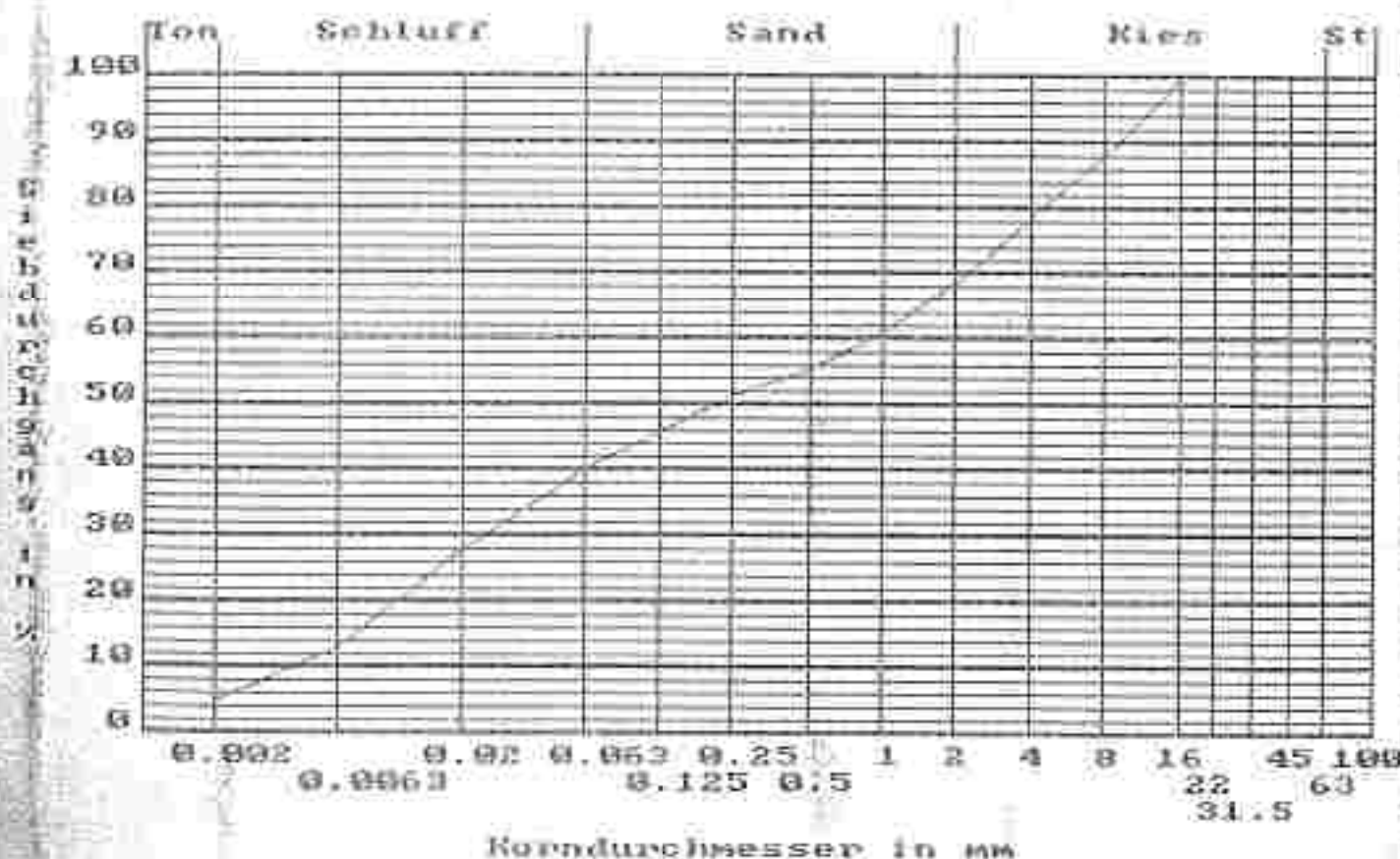


**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 20.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 170/87
 Herkunft: örtlich Baugeschichte: HILDEPONTIE RETTENEGG
 Tiefe unter BOK: Straßenbez.:
 Höhe zu D.Ft.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 3 Bestört(x) Ungeört(x) eingebaut(x) nicht eingebaut(x)

K O R N V E R T E I L U N G

Grob	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	0	4
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	88,1	78,7
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	%	78,7	68,6	61,0	55,3	51,1	45,6	40,0		
Aradm. mm φ		0,063		0,02		0,0063		0,002		
	%	40,0		27,7		13,0		5,0		



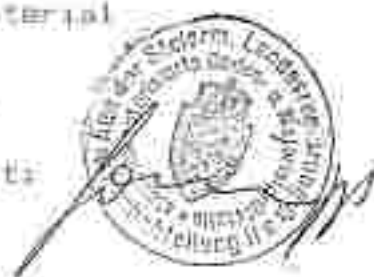
Bodenklasse (DIN 1968):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} =$

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

Anmerkung: vom Lab.Nr. 170/87 bei 16 mm abgestiebtes Material

bearbeitet: Berger

geprüft:

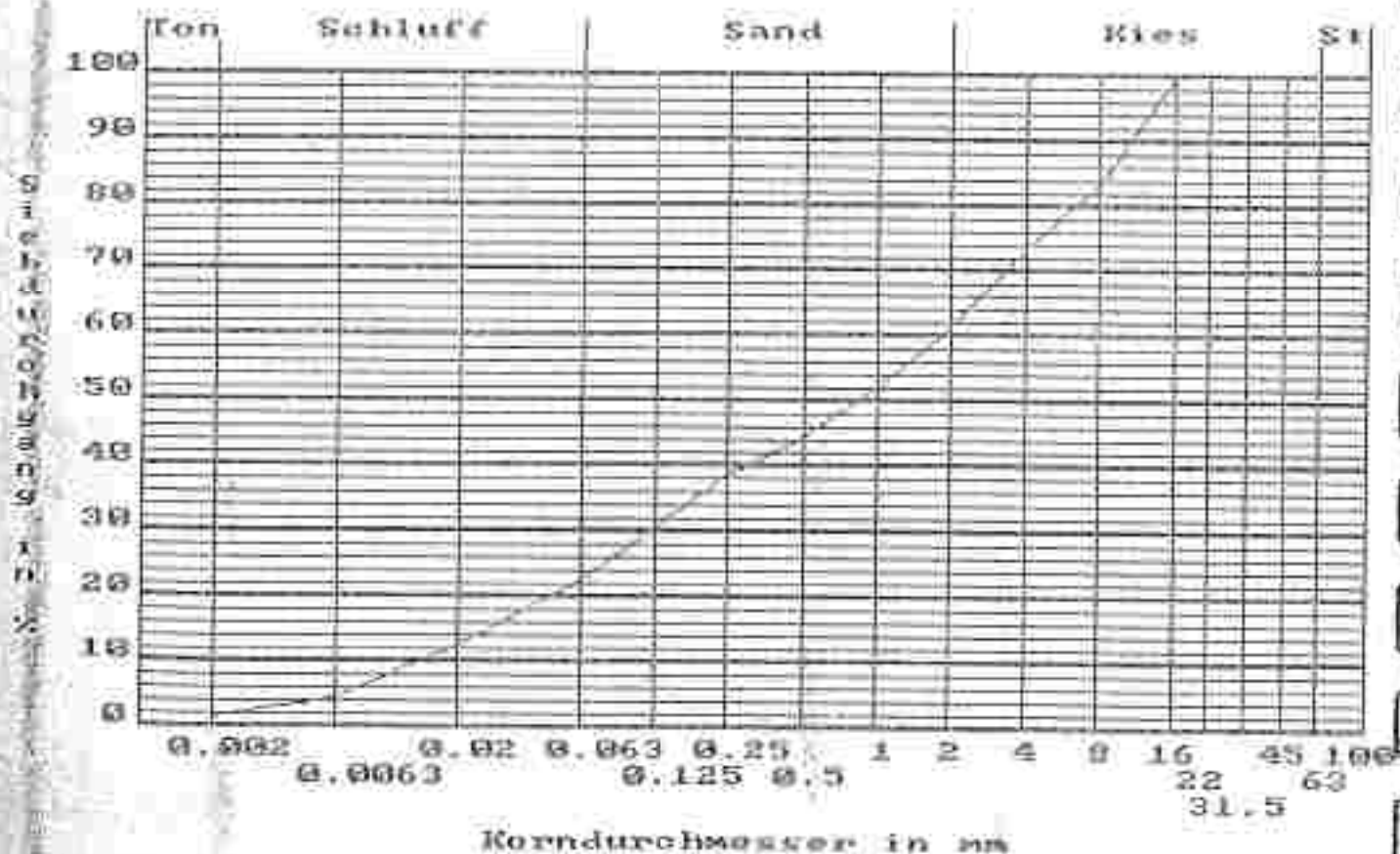


STÄNDLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenentl.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 24.09.87
Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 171.1/87
Herkunft: Gräblich Bauleit.: MÜLLERDEPONIE REITENEGER
Tiefe unter BOK Straßenbez.:
Höhe zu U-Pl.: 0.00 m Stationierung:
Bohrung Probe 4 Gestört () Ungestört () eingebaut () nicht eingebaut ()

KORNVERTEILUNG

GröÙ	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	φ	4
	Ø%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	93.0	73.5
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	Ø%	73.5	61.7	52.0	44.4	38.6	30.3	22.3		
Arabm. mm φ		0,063		0,02		0,0063		0,002		
		22.3		12.4		4.5		1.5		



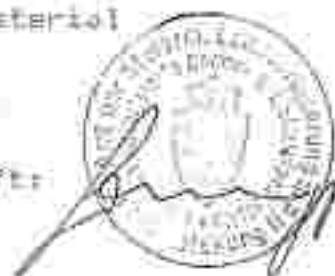
Bodenklasse (DIN EN 12617-1):
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} =$

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

Anmerkung: Von Lab.Nr. 171/87 bei 16 mm abgesiebtes Material

Bearbeitet: Berger

geprüft:

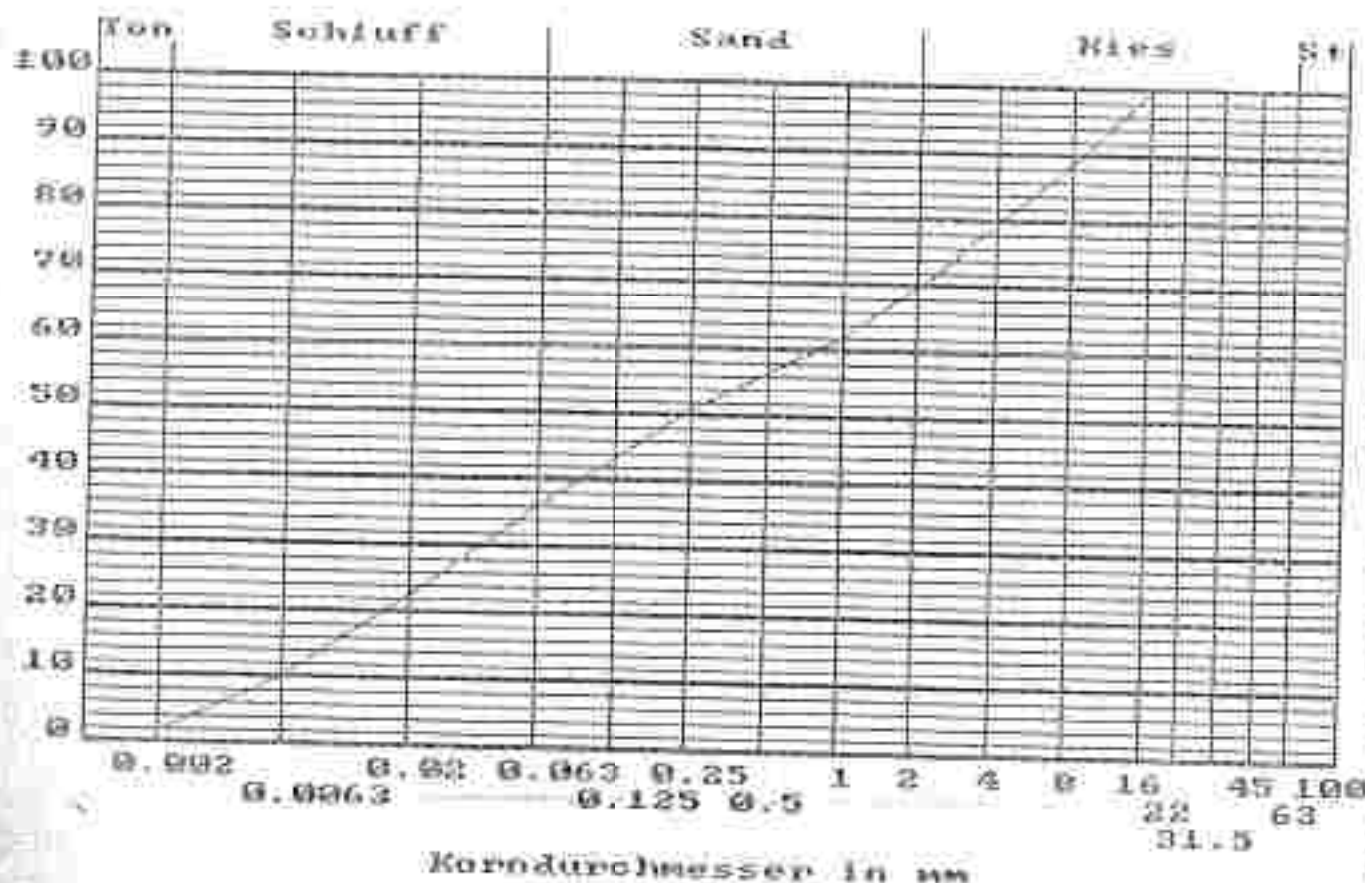


STAATLICH AUTHORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenentl.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 24.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 172.1/87
 Herkunft: örtlich Bauleistungsbeurteilung RETTENEGG
 Tiefe unter BDK: Straßenbes.:
 Höhe zu U.Pl.: 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 5 Gestört(x) Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

KORNVERTEILUNG

Grob	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	Ø%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	88.7	80.1
Fein	φ mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	Ø%	80.1	69.7	62.2	56.6	50.7	43.1	36.0		
Ardom. mm	φ	0,063	0,02	0,0063	0,002					
		36.0	22.4	10.0	1.5					



Bodengruppe (DIN 1968 B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} =$

Porosität =
 Wirksame Korngröße $d_{10} =$

Anmerkung: Von Lab.Nr. 172/87 bei 16 mm abgesiebtes Material

bearbeitet: Berger

geprüft:

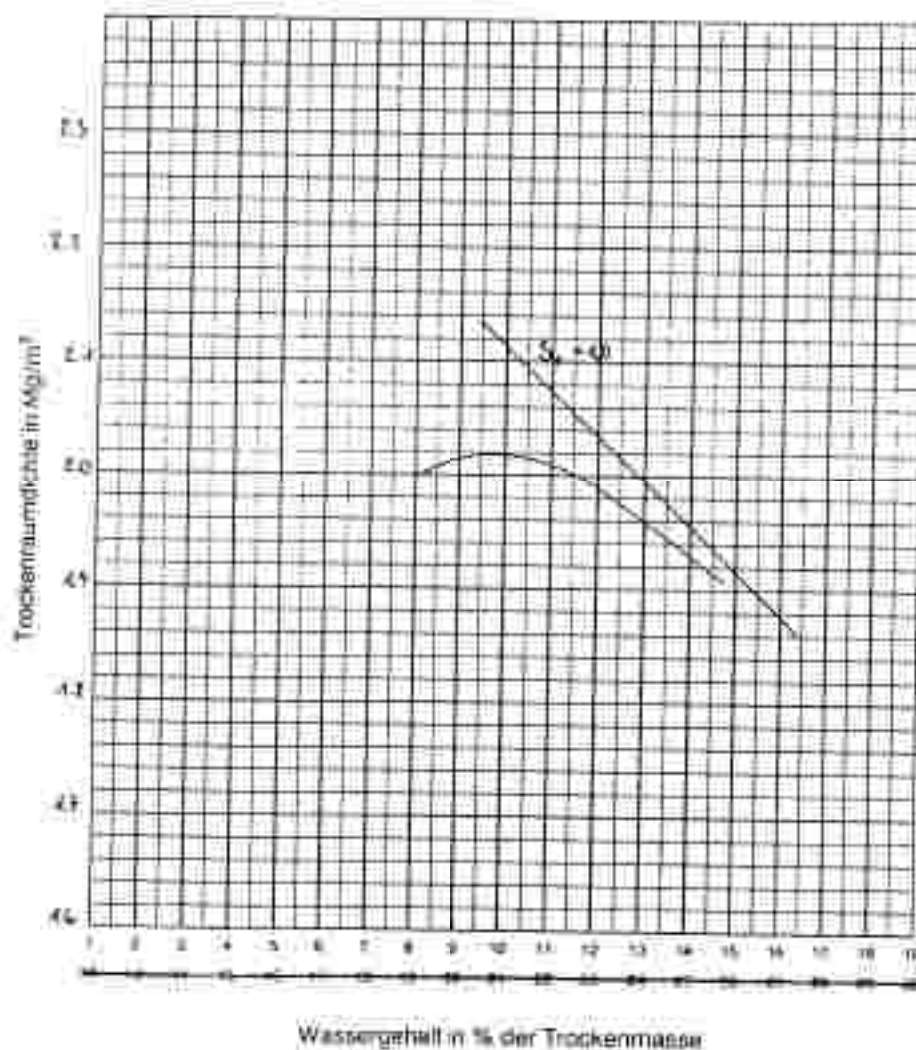


ZENTRALE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE STEIERMARK

km	Datum	1987-08-24	Labor Nr.	170/87
Lage Probe 3	BBl.		B.V.Nr.	1
Tiefe unter Nivelote	Bauabs	Mülldeponie Retternegg		
Bodenart G.z.s.	Objektsbezeichnung	Untergrundabdichtung		
Herkunft				

PROCTORVERSUCH AUSWERTUNG

$d_1 = 100 \text{ mm}$



Anmerkung: $\leq 16 \text{ mm } \phi$ abgesiebt

$\rho_{d,max} = 2,020 \text{ t/m}^3$
 $w_{opt} = 9,5\%$
 $R_1 = 2,67$

$\rho_s =$
 $w_s = 19,1\%$
 $D_s =$ % von ρ_s

$x =$ Verdichtungsgrad D_s

bzw. relat. Lagerung

Bearbeiter:

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

A

km	Datum 1987-08-25	Labor Nr.	170/87
Tiefe unter G. O.	Bauabs. Villacher Rottenegg	Lfd. Nr.	3
Bohrloch 3	Gestein	Ungestört	Objektbezeichnung Untergewindebohrung
Bodenart			

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

PROBE: A	STANDROHR:	DRUCKHÖHE:
$\phi = 10,0 \text{ cm}$	$\phi = 0,10 \text{ cm}$	$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 60,0 \text{ cm} = 160,0 \text{ cm}$
$F = 38,5 \text{ cm}^2$	$f = 0,01 \text{ cm}^2$	$h_2 = h_x \text{ cm}$
$l = 12,0 \text{ cm}$		

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_z [cm]		
25.8.	$t_0 = 10^{\infty}$	100,0	160,0	64800	$1,98 \cdot 10^{-6}$
26.8.	8^{er}	-30,0	30,0		
26.8.	$t_0 = 8^{\text{er}}$	100,0	160,0	21600	$1,16 \cdot 10^{-6}$
26.8.	14^{er}	60,6	100,4		
26.8.	$t_0 = 14^{\text{er}}$	100,0	160,0	64800	$1,59 \cdot 10^{-6}$
27.8.	8^{er}	-11,0	62,0		
27.8.	$t_0 = 8^{\text{er}}$	100,0	160,0	21600	$1,62 \cdot 10^{-6}$
28.8.	8^{er}	-34,0	26,0		

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \underline{1,6 \cdot 10^{-6} \text{ cm/sec}}$$

Bearbeiter:

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

3

Km			Datum	1987-08-25	Laibor Nr.	170/87
Tiefe unter G. DK			Standort			170/87
Bohrloch			Gestört			3
Bodenart			Ungestört			
			Objektbezeichnung			Untergrundabdichtung

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

PROBE: 3		STANDROHR:		DRUCKHÖHE:	
ϕ	= 100 cm	ϕ	= 0,80 cm	h_1	= 100,0 cm + 600 cm = 700,0 cm
F	= 78,5 cm ²	f	= 0,50 cm ²	h_2	= h_x + 600 cm
l	= 170 cm				

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz	DL-Beiwert
		h_x [cm]	h_z [cm]		
25.8.	$t_0 = 16^{00}$	100,0	160,0	64800	$1,91 \cdot 10^{-6}$
26.8.	8^{00}	-30,0	30,0		
26.8.	$t_0 = 8^{00}$	100,0	160,0	21600	$1,76 \cdot 10^{-6}$
26.8.	16^{00}	37,6	97,60		
26.8.	$t_0 = 16^{00}$	100,0	160,0	64800	$1,70 \cdot 10^{-6}$
27.8.	8^{00}	-22,0	38,0		
27.8.	$t_0 = 8^{00}$	100,0	160,0	86400	$1,55 \cdot 10^{-6}$
28.8.	8^{00}	-32,0	28,0		

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ cm/sec}$$

Gepr. Beil. Nr.:

Geprüft:



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Jahr 1987 Bentonit 9,5 % Wasser		Datum 1987 09 28	Labor Nr.
Tiefe unter G. OK:		Baugruben Rohnagel Lfd. Nr.	
Bohrloch:	Gestört	Ungestört	Objektbezeichnung Schlackdichtung
Bodenart:			

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

PROBE: A	STANDROHR:	DRUCKHÖHE:
$\phi = 10,0 \text{ cm}$	$\phi = 0,80 \text{ cm}$	$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$
$F = 78,5 \text{ cm}^2$	$f = 0,50 \text{ cm}^2$	$h_2 = h_x + 58,0 \text{ cm}$
$l = 12,0 \text{ cm}$		

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_z [cm]		
28.09.	$t_0 = 13^{30}$	100,0	158,0	126000	$2,18 \times 10^{-6}$
- - -	17 ⁰⁰	52,4	110,4		
- - -	$t_0 = 17^{00}$	100,0	158,0	54000	$7,54 \times 10^{-7}$
29.09.	8 ⁰⁰	35,0	93,0		
- - -	14 ⁰⁰	17,6	75,6	21600	$7,37 \times 10^{-7}$
- - -	$t_0 = 14^{00}$	100,0	158,0	64800	$8,07 \times 10^{-7}$
30.09.	6 ⁰⁰	22,0	80,0		

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \underline{8,7 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}}$$

Bearbeiter: Hezel

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

1% Bentonit 9,5% Wasser			Datum: 1987 09 28	Labo-Nr.
Tiefe unter G. Or.			Bauverhältnisse: Rottenegg Lfd. Nr.	
Bohrloch	Besatz	Umgestört	Oberflächenzeichnung: Schlachtdichtung	
Bodenart				

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

PROBE: B	STANDROHR:	DRUCKHÖHE:
$\varnothing = 10,0 \text{ cm}$	$\varnothing = 0,80 \text{ cm}$	$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$
$F = 78,5 \text{ cm}^2$	$f = 0,50 \text{ cm}^2$	$h_2 = h_x + 58,0 \text{ cm}$
$l = 12,0 \text{ cm}$		

[illegible]

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \frac{7.1 \times 10^{-7}}{\text{cm/sec}}$$

Earbeiter: *Alfred*

GenLife



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

1% Bentonit 9,5% Wasser		Datum 1987 09 28	Labo-Nr.
Tiefe unter G. OK.		Baukos Hölzner Rechenegg	Lfd. Nr.
Bohrloch	Bestell	Ungestört	Objektbezeichnung Schlabdichtung
Bodenart			

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

PROBE: C	STANDROHR:	DRUCKHÖHE:
$\phi = 10,0 \text{ cm}$	$\phi = 0,80 \text{ cm}$	$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$
$F = 78,5 \text{ cm}^2$	$t = 0,50 \text{ cm}^2$	$h_2 = h_x + 58,0 \text{ cm}$
$l = 12,0 \text{ cm}$		

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_2 [cm]		
28.09.	13:30	109,0	158,0	12600	$4,61 \times 10^{-6}$
- - -	17:00	63,4	121,4		
- - -	17:00	109,0	158,0	54800	$5,65 \times 10^{-7}$
29.09.	8:00	48,0	106,0		
- - -	14:00	33,8	91,8	21600	$5,41 \times 10^{-7}$
- - -	14:00	109,0	158,0		
30.09.	6:00	42,0	100,0	64800	$5,42 \times 10^{-7}$

$$k = \frac{1 \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \underline{5,4 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}}$$

Bearbeiter: Hebel

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Jahr 2 % Bentonit 9,5 % Wasser			Datum 1987 09 30	Labor Nr.
Tiefe unter G. OK			Basics Mülldeponie Rettung Ltd, Nr.	
Bohrloch	Gestört	Ungestört	Objektsbezeichnung Schlafschildung	
Bodenart				

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

[illegible]

$$k = \frac{t \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \underline{2.5 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}}$$

Bearbeiter: *Arbeits*

Gesult



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

100% 2% Bentonit 9,5% Wasser

Datum 1987 09 30 Labor Nr.

Tiefe unter G. OK

Bau des Mülldecks Rottenegg Unt. Nr.

Bohrloch

Gestört

Ungestört

Objektsbezeichnung Schlabbelchlung

Bodenart

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

PROBE: B

STANDROHR:

DRUCKHÖHE:

$\phi = 10,0 \text{ cm}$

$\phi = 0,60 \text{ cm}$

$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$

$F = 78,5 \text{ cm}^2$

$f = 0,28 \text{ cm}^2$

$h_2 = h_x = 58,0 \text{ cm}$

$l = 12,0 \text{ cm}$

Datum

Uhrzeit

Druckdifferenz

Zeitdifferenz

α -Beiwert

$h_x \text{ [cm]}$

$h_2 \text{ [cm]}$

$t \text{ [sec]}$

$k \text{ [cm/sec]}$

30.09

$t_0 = 12''$

100,0

158,0

72.400

$3,38 \times 10^{-7}$

1.10.

8''

32,0

90,0

1.10.

$t_0 = 8''$

100,0

158,0

86.400

$3,08 \times 10^{-7}$

2.10.

8''

27,4

88,4

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \underline{3,4 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}}$$

Bearbeiter: Weber

Geprüft:



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

kor 2 % Bentonit 9,5 % Wasser

Datum 1987 09 30

Labo-Nr.

Tiefe unter G. OK.

Bauwerk Mülldeponie Rottenegg Unt. Nr.

Bohrloch

Gestört

Ungestört

Objektbezeichnung Schlabdichtung

Bodenart

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

PROBE: C

STANDROHR:

DRUCKHÖHE:

$\phi = 10,0 \text{ cm}$

$\phi = 0,60 \text{ cm}$

$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$

$F = 78,5 \text{ cm}^2$

$f = 0,28 \text{ cm}^2$

$h_2 = h_x = 58,0 \text{ cm}$

$l = 12,0 \text{ cm}$

Datum

Uhrzeit

Druckdifferenz

Zeitdifferenz

DL-Beiwert

$h_x \text{ [cm]}$

$h_2 \text{ [cm]}$

$t \text{ [sec]}$

$k \text{ [cm/sec]}$

30.09.

$t_0 = 12''$

100,0

158,0

72000

$3,21 \times 10^{-7}$

1.10.

6''

54,6

12,6

...

$t_0 = 8''$

100,0

158,0

66400

$1,81 \times 10^{-7}$

2.10.

8''

52,0

110,0

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 1,8 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$$

Bearbeiter: Huber

Gedruckt:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Jm 3% Bentonit 9.5 % Wasser			Datum 1987 09 30	Labor Nr.
Tiefe unter G. OK.			Baukosten Müllerdep. Rattenbergly Ltd. Nr.	
Bohrloch	Gestört	Ungestört	Objektbezeichnung Schlöbelschüttung	
Bodenart				

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

PROBE : A $\phi = 40,0 \text{ cm}$ $F = 78,5 \text{ cm}^2$ $l = 12,0 \text{ cm}$	STANDROHR : $\phi = 0,80 \text{ cm}$ $f = 0,50 \text{ cm}^2$	DRUCKHÖHE : $h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$ $h_2 = h_x + 58,0 \text{ cm}$
--	---	--

[illegible]

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \frac{2.0 \times 10^{-7}}{\text{cm/sec}}$$

Erwerbstätiger: *Weber*

Gezette



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

3% Bentonit 9,5 % Wasser			Datum 1987 09 30	Labor Nr.
Tiefe unter G. OK.			Baukoschulden, Rellenegg Ltd. Nr.	
Bohrloch	Gestört	Ungestört	Objektbezeichnung <i>Schlöbelschüttung</i>	
Bodenart				

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

PROBE : B $\phi = 10,0 \text{ cm}$ $F = 78,5 \text{ cm}^2$ $l = 12,0 \text{ cm}$	STANDROHR : $\phi = 0,80 \text{ cm}$ $f = 0,50 \text{ cm}^2$	DRUCKHÖHE : $h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$ $h_2 = h_x + 58,0 \text{ cm}$
---	--	---

[illegible]

$$k = \frac{F \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \frac{1.4 \times 10^{-7}}{1} \text{ cm/sec}$$

Bearbeiter: *W. B. B.*

Sept 08



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Jahr	3% Bentonit 9.5 % Wasser		Datum	1987 09 30	Labo-Nr.	
Tiefe unter G. OK			Bau- u. Müller-Ref. Nr. 110			
Bohrloch	Gestein	Umgest.	Objektbezeichnung Schloteidichtung			
Bodenart						

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

[illegible]

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{n_1}{n_2} = \frac{9,5 \times 10^{-8}}{1} \text{ cm/sec}$$

Bearbeiter: *W. Hehl*

Geoff

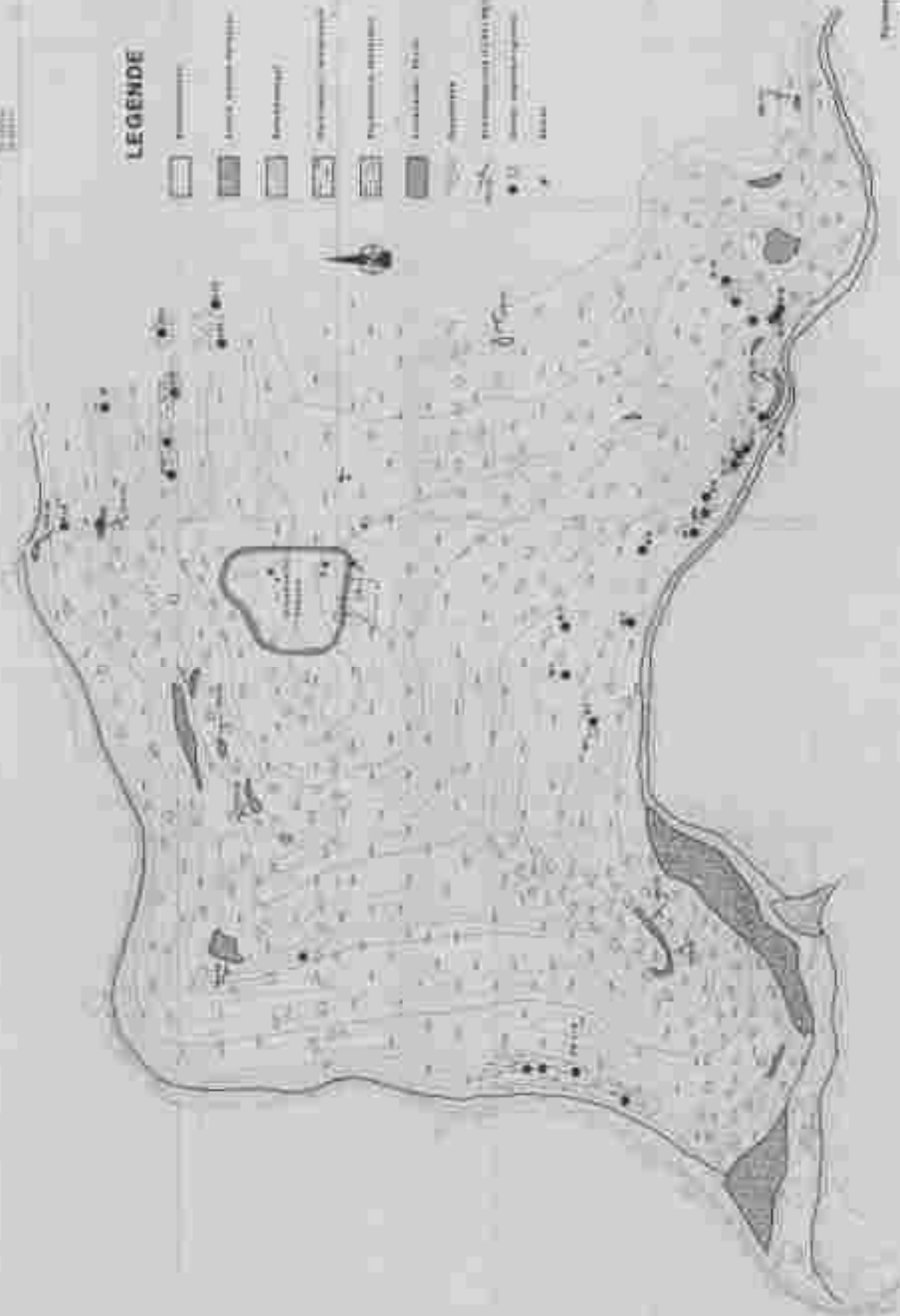
DEPONIE RETTENEGG

Geologische Karte

1:50.000

LEGENDE

-  Grenze
-  Straße
-  Eisenbahn
-  Gewässer
-  Wald
-  Siedlung
-  Industriegebiet
-  Agrarfläche
-  Wald



Geologische Karte
1:50.000
Rettenegg
1971