

GEOLOGISCHES GUTACHTEN

für
das Projekt

MÜLLDEPONIE WEISSEGGRIEDEL

Bearb.:
Dr. A. Huber (Hydrogeologie)
Dr. G. Hübner
Dr. W. Mürth

Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie
Forschungsgesellschaft Joanneum

Graz, Oktober 1987

1. Allgemeines und verwendete Unterlagen

Die Steirern Beteiligungsverwaltungs Ges. m. b. H. beabsichtigt die Errichtung einer Mülldeponie auf dem Weißeggriegel, 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 Einsichtsprojekt 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 Dr. Lutz an das Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie;
- (2) Luftbilddauswertung 1:3000 von Dr. 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 Feistritzattel.- 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 Verabnung 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 Hängenden und der "Wechselgneissserie" im Liegenden, innerhalb der erstgenannten Serie. In der geologischen Karte 1:25.000 werden im unmittelbaren Bereich der geplanten Deponie "ardige 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

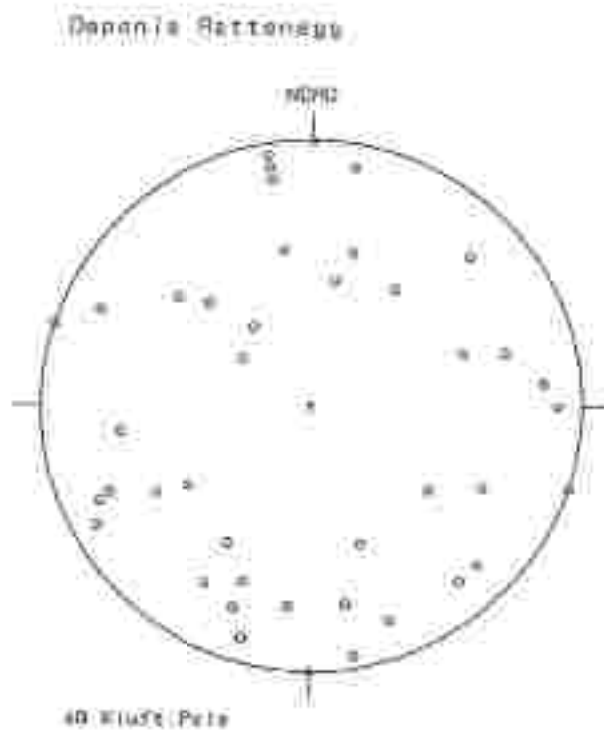
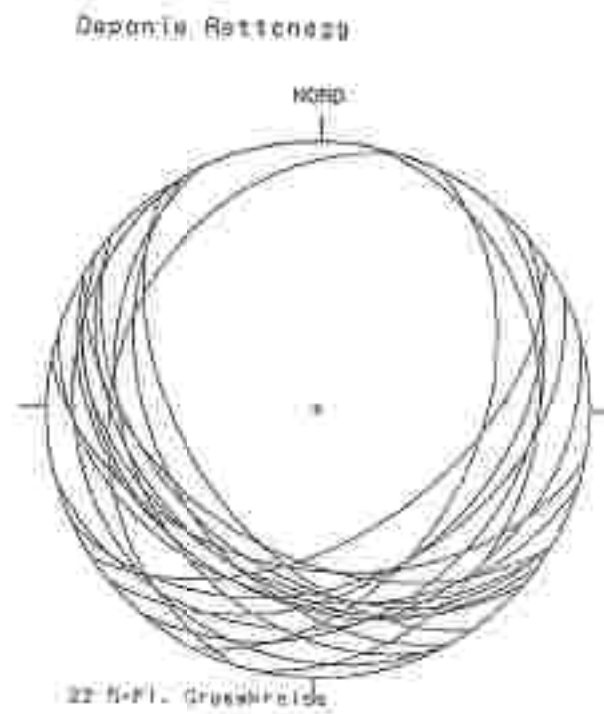


Abb. 2



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 feintellreich --- 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 Nichterreicherung der geforderten Durchlässigkeitsbeiwerte von 1×10^{-9} m/sec sollten die Proben so lange mit Bentonit versetzt werden, bis die erforderlichen Werte erreicht werden.

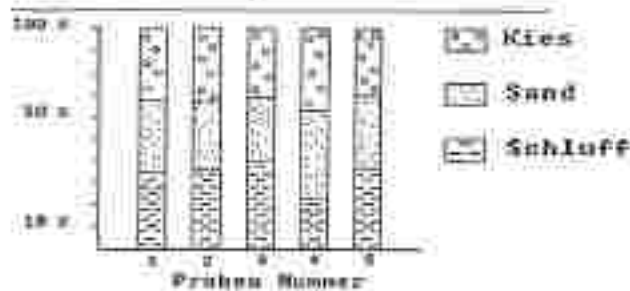
Aus diesen Ergebnissen sollte auf den natürlichen Durchlässigkeitswert und auf die direkte Eignung des im Projektgebiet vorhandenen Bodens für eine Basisabdichtung der Deponie geschlossen werden. Weiters sollte die Größenordnung von eventuell nötigen Bentonitbeimengungen abgeschätzt werden.

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 $2,4 \times 10^{-6}$ 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 $1,6 \times 10^{-8}$ 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 $1,0 \times 10^{-8}$ 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 Mindestbeimengung 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.: LED IIc 50 Be 1/451-87 vom 2.10.1987



AMT DER
STIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG

8042 Graz, Landesregierung - Fachabteilung II c

Forachungsgesellschaft
JOHANNWILD

Sabenergerstraße 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/30

Telefon (0316) 402503
Telex 03/1935 boptue

GZ: LBH IIc 5a Nr 1/451-87

Graz, am 2.10.1987

Begr: Mülldeponie Mattenegg, Schließrichtung

PRÜFZEUGNIS

Für die geplante Mülldeponie Mattenegg wird ein geeignetes
Bodenmaterial zur Basisabdichtung gesucht. Zu diesem Zweck wurden
von Herrn Dr. Hörtn 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 Prostdichte einzustampfen
und diese einer Durchlässigkeitprüfung zu unterziehen. Darüber-
hinaus war mit den Proben 2 und 4 ein Durchlässigkeitsversuch
in der großen Zelle $\varnothing 300$ mm bei lockerer Lagerungsdichte
gefordert.

- 2 -

Es wurde weiters gefordert, das Probenmaterial mit Bentonit zu versetzen, wenn der erforderliche Durchlässigkeitsbeiwert des bei 16 mm abgeseibten Materials grösser als $1 \cdot 10^{-3}$ s/sec ist.

2. Untersuchungsergebnisse

2.1 Bestimmung der Kornverteilung

Aus den beiliegenden Siebkurven ist ersichtlich, das es sich bei den Proben um gemischtkörnige Böden, Kies-Schluff-Gemische mit weit gestufter Körnungslinie (34) gem. ÖNORM B 400, handelt, das überdies über 45 mm nur der Wassergehalt im Anlieferungszustand worden wie folgt festgehalten:

Probe	Labor-Nr.	Übers Korn in %	Wassergehalt in %
1	168/57	27,0	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 168.1/57 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:

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

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 %	$1,0 \cdot 10^{-4}$ s/sec
170/57	3/b	1,956 t/m ³	90 %	$1,0 \cdot 10^{-3}$ s/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 Bentonitzusatz von 1 %, 2 % und 3 %, bezogen auf die Trockendichte, hergestellt und im 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
100/0/1, 110/0/1, 110/0/1	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 Sohlendichtmaterials bei Abweichung bei 16 mm und einem Mindestbentonitgehalt von 3 % des Trockenmaterials erreicht wird.

- 10 Kornverteilungskurven
- 1 Proctorkurve
- 11 Durchlässigkeitsversuchsprotokolle



[Handwritten signature]

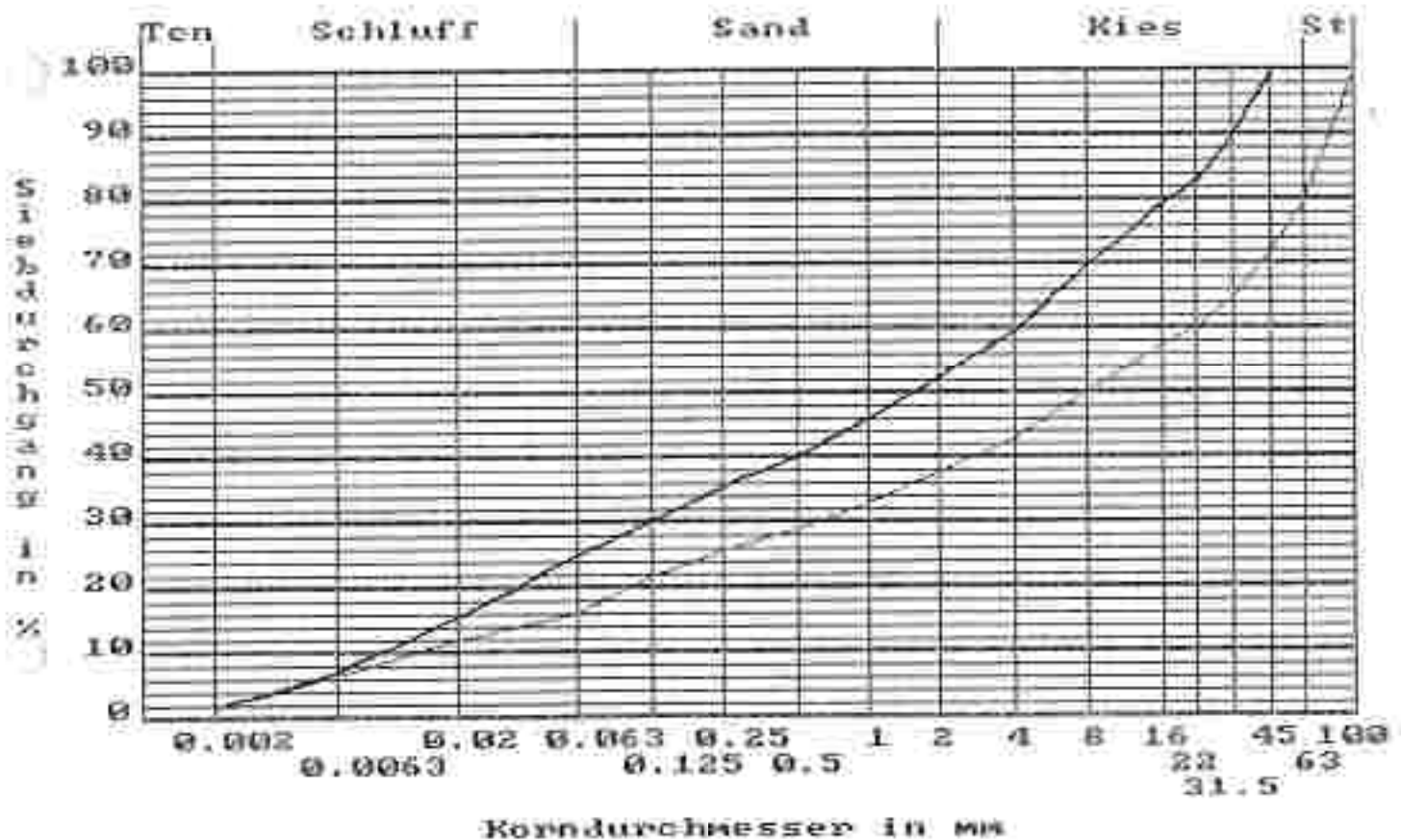
**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 168/87
 Herkunft: örtl. Baues: MULLDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter GOK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.P1.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 1 gestört(x) Ungestört() eingehaut() nicht eingebaut(x)

KORNVERTEILUNG

LEBENDE zu den einzelnen Kurven !

- KURVE 1 : — bei $\phi 45$ mm abgeseibtes 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: 

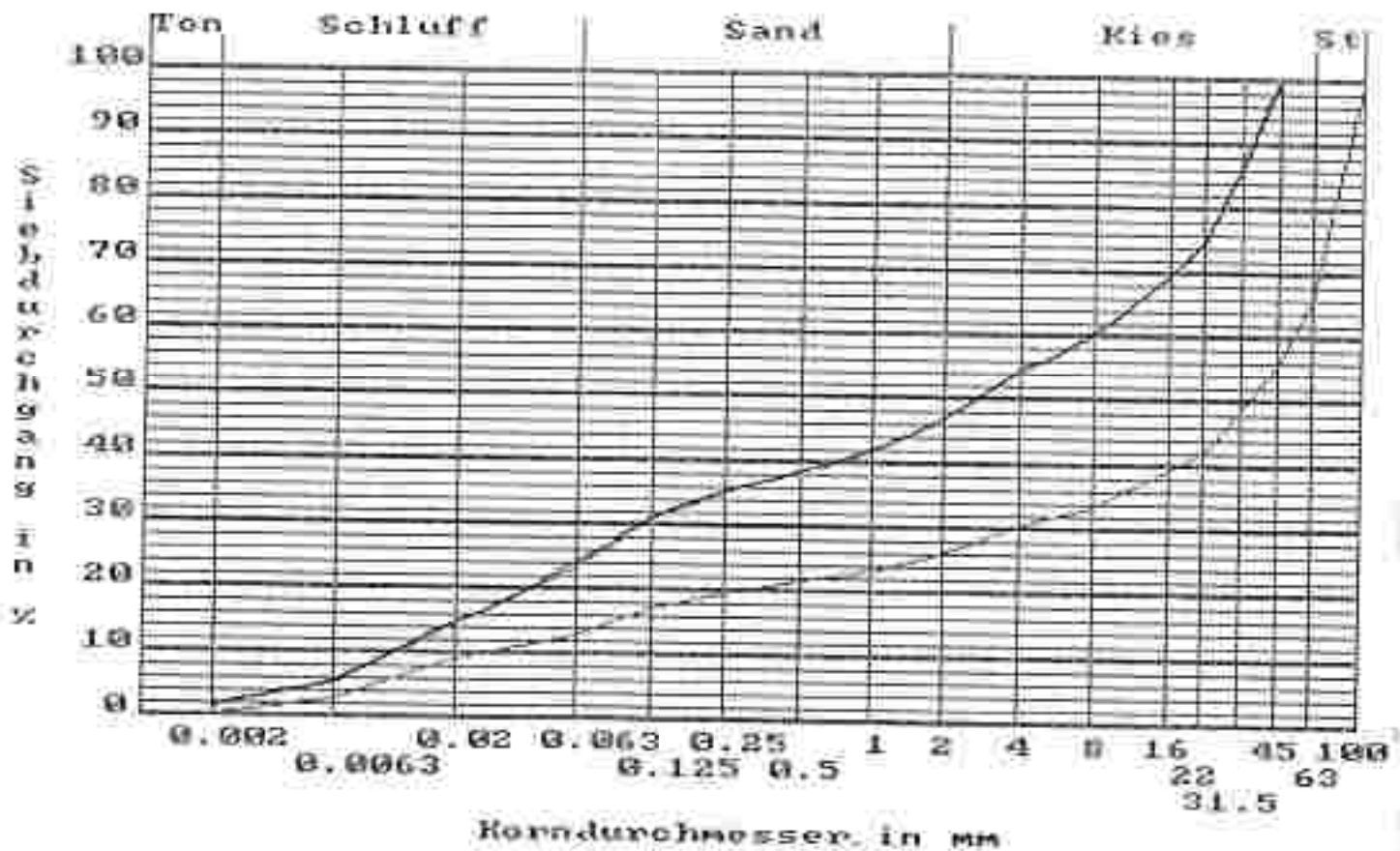
STÄATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

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

KORNVERTEILUNG

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): Porenanteil = %
 Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 667$ Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung: $W = 7.9\%$

bearbeitet: Britzmann

geprüft:



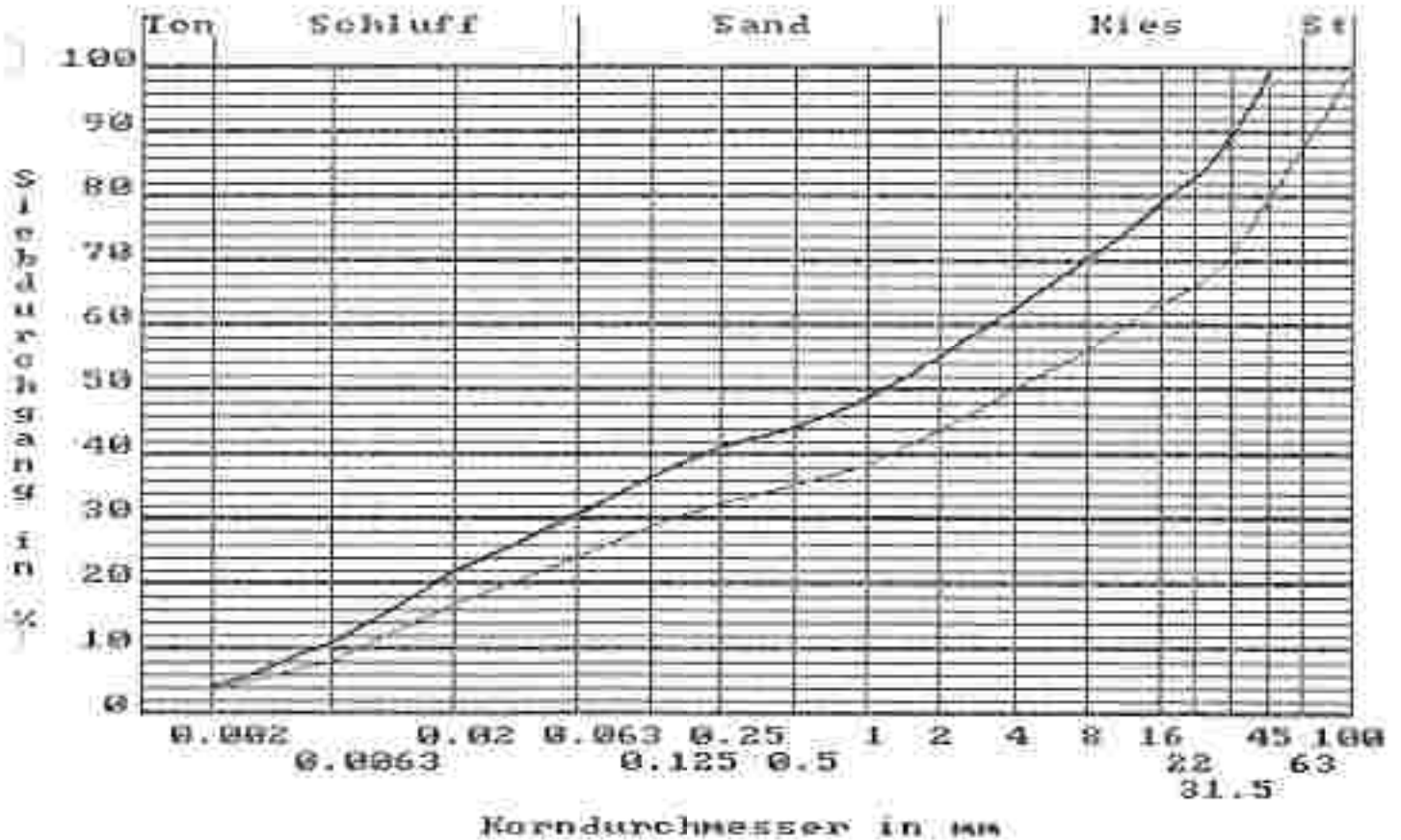
**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 170/87
 Herkunft: örtl. Baust: MÖLLEDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter BOK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.P1.: 0,00 m Stationierungs:
 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 abgeseiebtes Material
- KURVE 2 : - - - - - angel. Probenmaterial
- KURVE 3 :
- KURVE 4 :



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

Anmerkung: $w = 10,1\%$

bearbeitet: Zieger

geprüft:



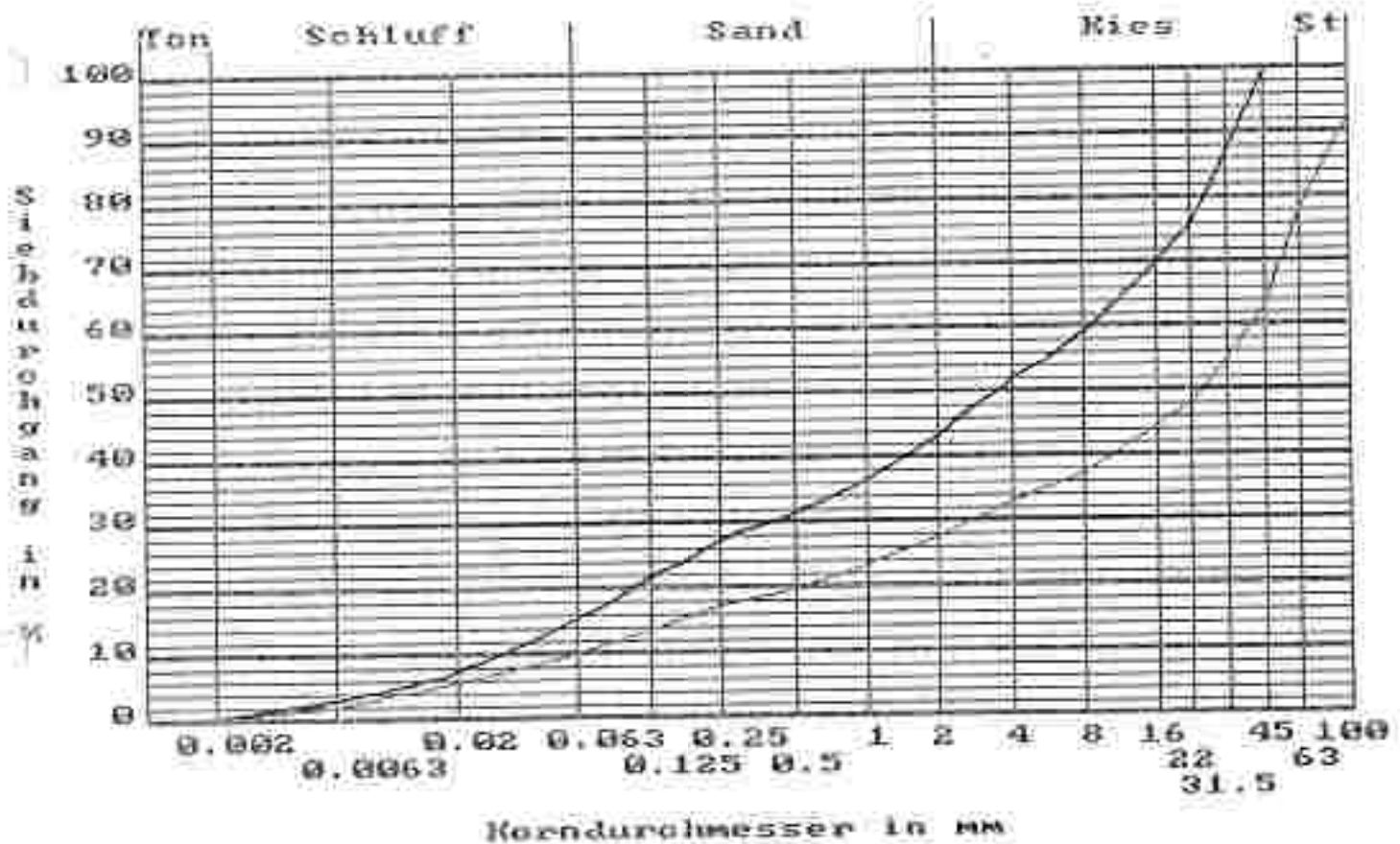
**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 171/87
 Herkunft: örtl. Bauleit.: MÜLLDEPONIE RETTENEGG
 Tiefe unter 60K Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl. 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 4 Gestört() Ungestört() eingebaute() nicht eingebaute()

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

LEGENDE zu den einzelnen Kurven:

- KURVE 1 : — bei $\varnothing 45$ mm abgeseihtes Material
 KURVE 2 : - - - - - angel. Probematerial
 KURVE 3 :
 KURVE 4 :



Bodengruppe (UNORM B 4400): Porenanteil = %
 Ungleichförmigkeitszahl $(U=D_{60}/D_{10}) = 300$ Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

Anmerkung: $W = 9.5\%$

bearbeitet: Zieger

geprüft: *Lanipp*

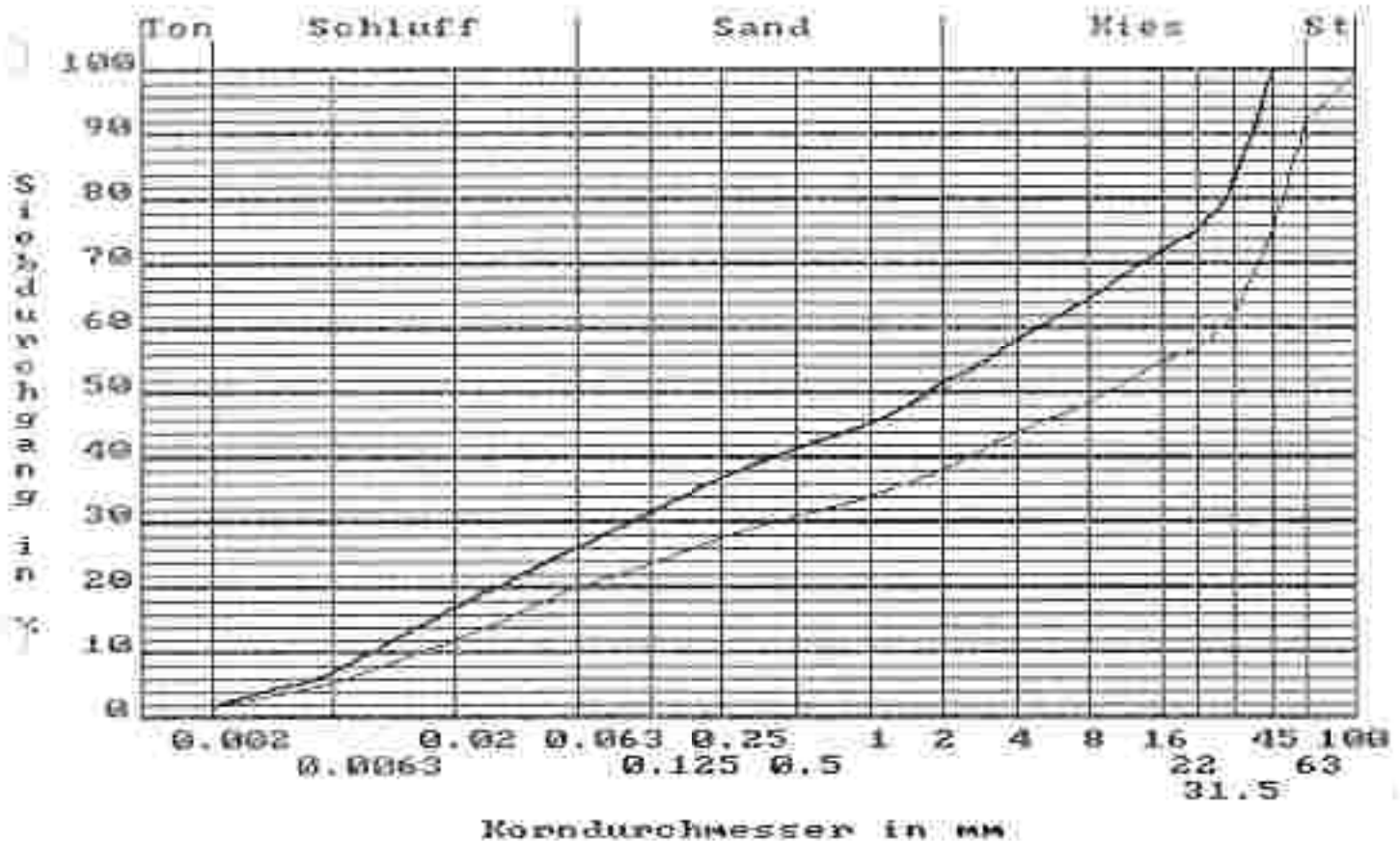
**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 28.08.87
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joanneum Labor Nr.: 1172/87
 Herkunft: ortl. Bauort: 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 I E zu den einzelnen Kurven !

- KURVE 1 : — bei 445 mm abgesiebtes Material
- KURVE 2 : - - - - - angebl. Probennmaterial
- KURVE 3 :
- KURVE 4 :



Bodengruppe (ONORM B 4400):	Porenanteil =	%
Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} = 556$	Wirksame Korngröße $d_{10} =$	mm

Anmerkung: $W = 10.5\%$

bearbeitet: Zieger

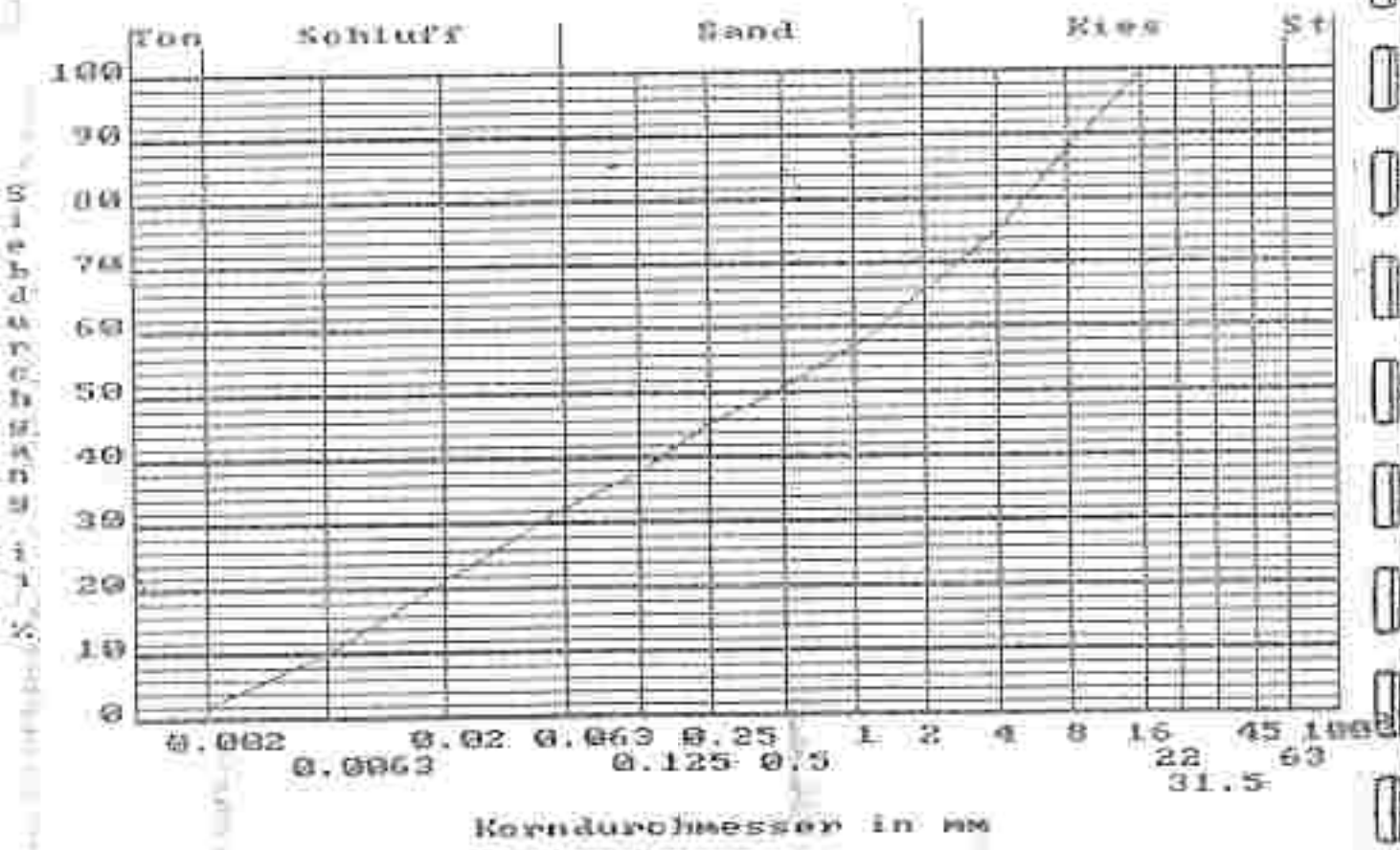
geprüft:

STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

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

KORNVERTEILUNG

Grub	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		



Bodengruppe (NORM 8 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl U=D60/D10=

Porosität = %
 Wirksame Korngröße d10 = mm

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

Bearbeitet: Berger

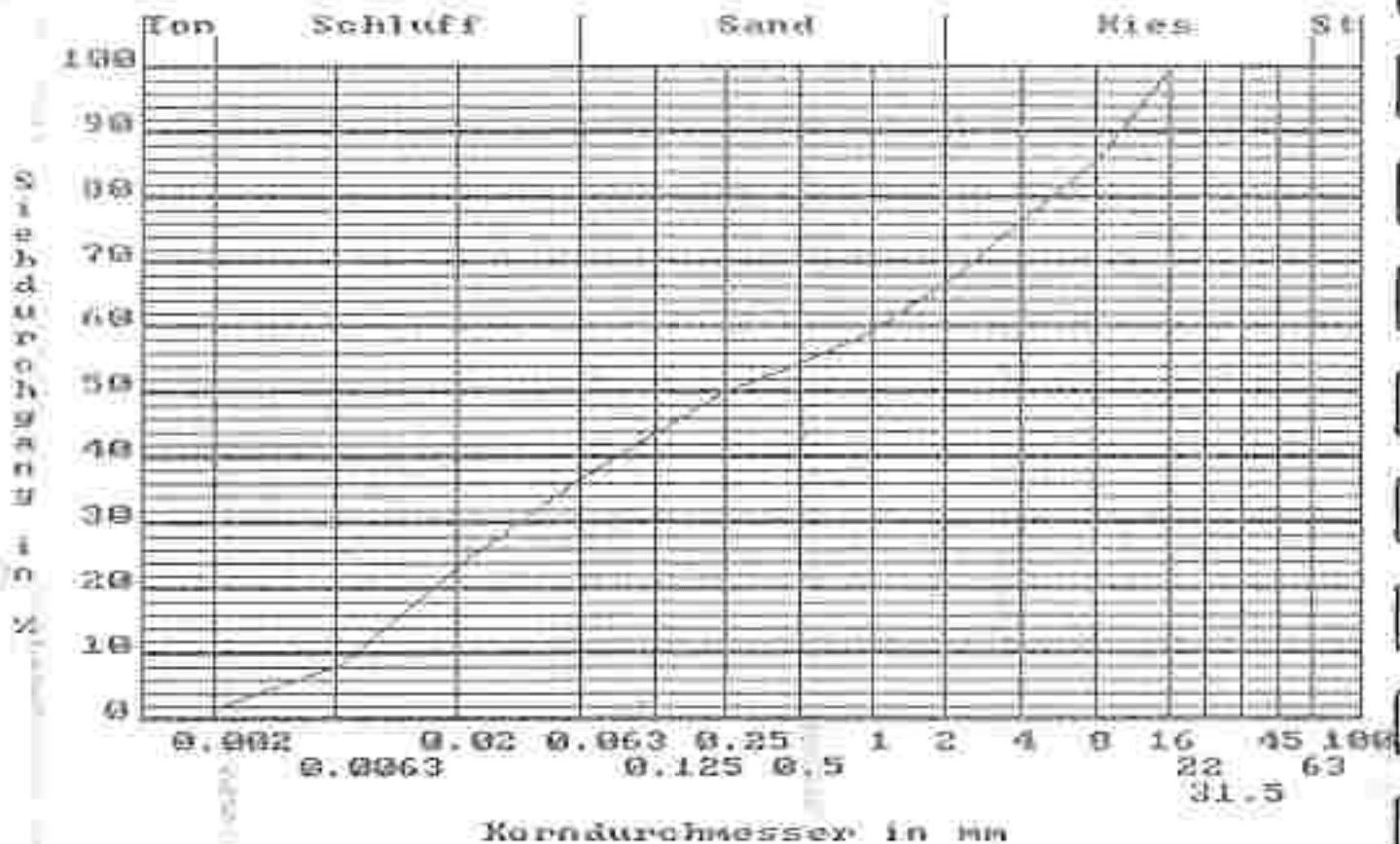
geprüft:

STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARC

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 BDI: Straßenbez.:
 Höhe zu N.Pl.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 2 Gestört() Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

Größt	Ø 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	83,7	77,0
Fein	Ø mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	%	77,0	66,6	59,3	54,6	50,2	43,9	36,3		
Arabm.	mm ø	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		36,3		23,1		6,0		1,5		



Bodengruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} =$ Porosität = χ
Wirksame Korngröße $d_{10} =$ mm

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

bearbeitet: Berger

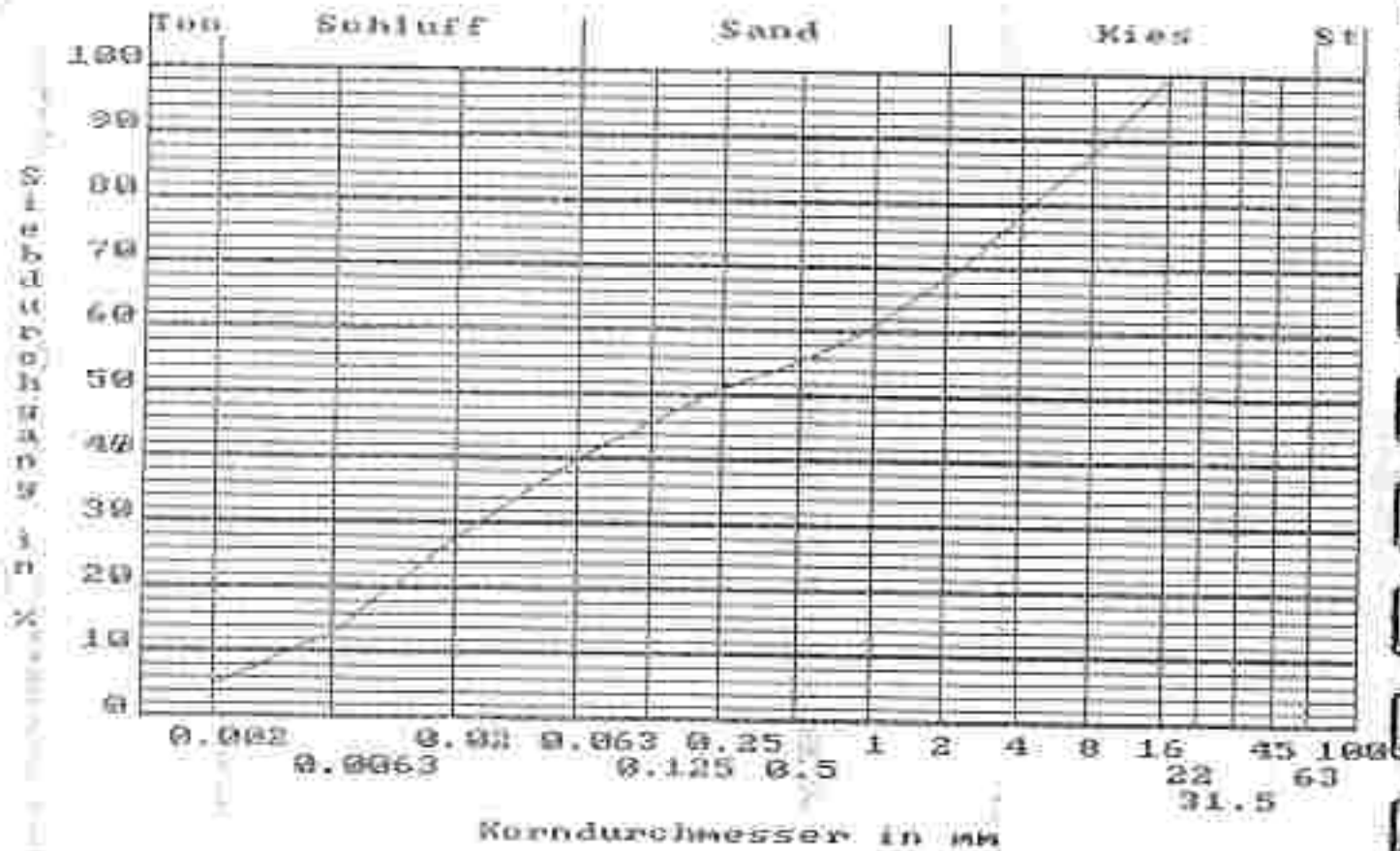
geprüft:

STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND POTENTIALPROFESTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenent.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 23.07.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 170.1/87
 Herkunft: Br. Clich Bauleit.: MULLDEPONIE PETTENEGG
 Tiefe unter BDK: Straßenbez.:
 Höhe zu N.Pl.: 0.02 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
	OX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	89.1	78.7
Fein	φ mm	0	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	OX	78.7	68.6	61.0	55.3	51.1	45.6	40.0		
Arabim.	mm φ	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		40.0		27.7		13.0		5.0		



Baugruppe (DIN 18 440):
 Ungleichförmigkeitszahl U=D₆₀/D₁₀

Porosität = %
 Wirksame Korngröße d₁₀ = mm

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

Bearbeitet: Berger

geprüft:

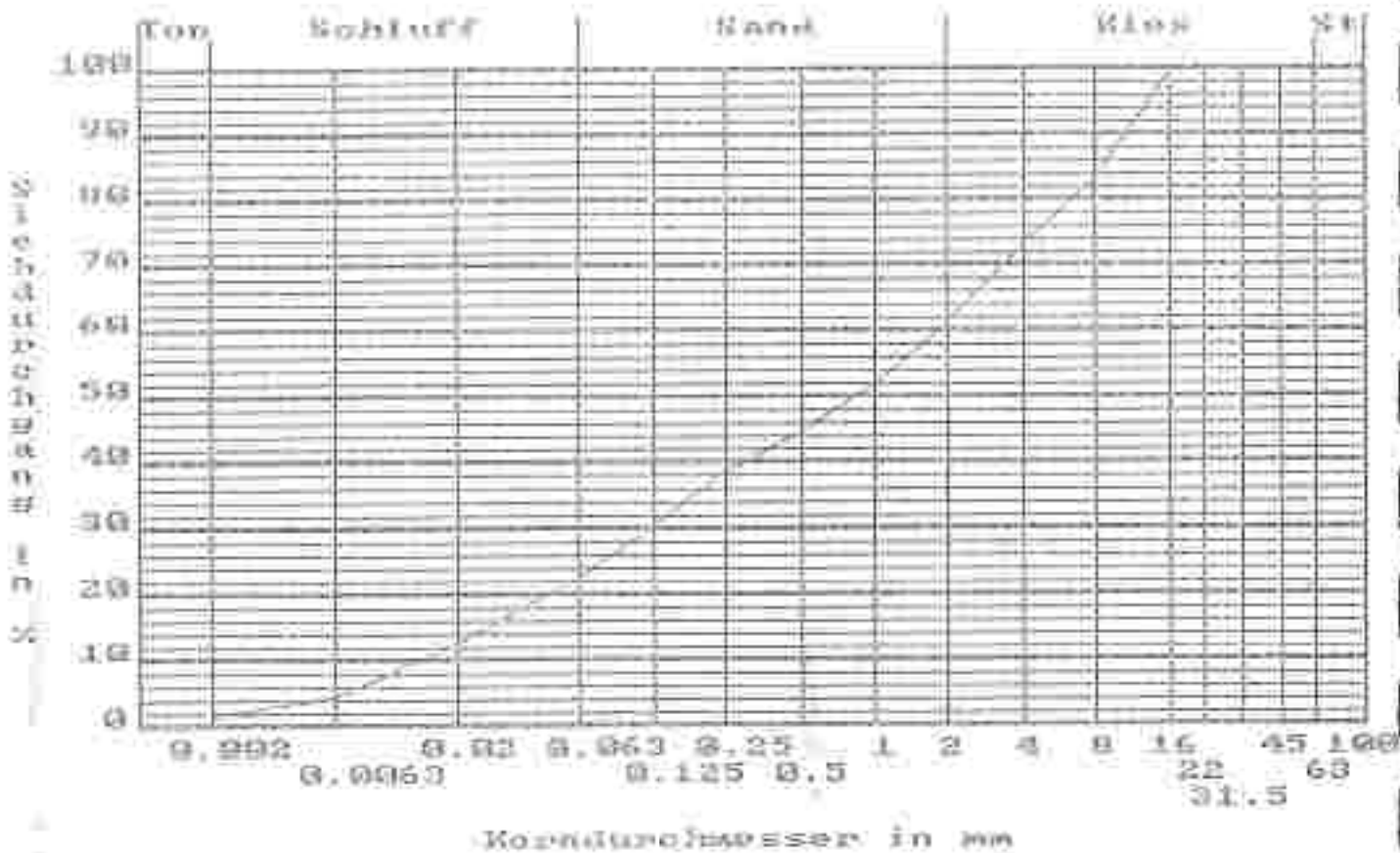


STAATLICHE ANTONBRUNNEN-BAU-UND REINIGUNGSANSTALT
STEIERMARS

Datum d. Probenentl.: 07.07.87 Entnommt 07.07.87 Auftrag-Nr.: 24.07.87
 Auftraggeber: Forschungsanstalt RWZ Labor-Nr.: 171.1/87
 Herkunft: örtlich Bauteil-NUMMELNOMMERE: RETTENESS
 Tiefe unter GDE: Straßenbez.:
 Höhe zu U.P.L.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe-Nr.: 4 Gefördert(x) / Angefordert:) 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	73,3
Fest:	g / 100g	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		
Aräom:	mm Ø	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		22,3		12,4		4,5		1,5		



Bodenart (Körnung D 400): Formantteil =
 Ungleichförmigkeitszahl U = 0.60/D10 = Mittlere Korngröße - D10 = mm

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

bearbeitet: Singer

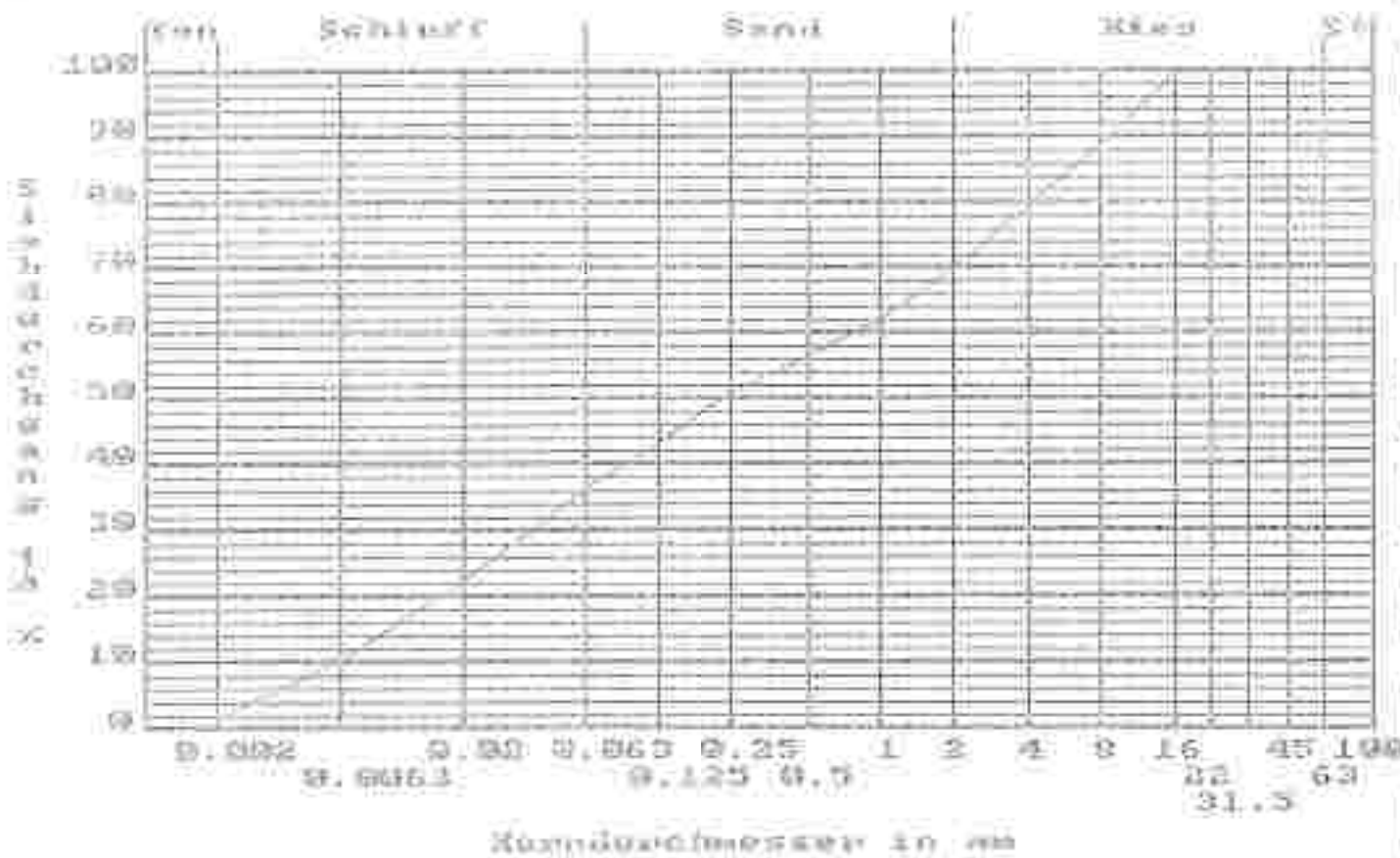
geprüft:

STRATIION FÄHIGKEITSPRÜFUNG HYDROLOGISCHER STELLE
 UNTERSUCHUNG

Datum d. Probeentn.: 07.07.07 Eingang: 07.07.07 Ausgang: 24.09.07
 Auftraggeber: Forschungszentrum B. G. Labor Nr.: 172-1/07
 Herkunft: örtlich. Auftraggeber: RETTENBERG
 Tiefe unter Rbk. (Kontaktpunkt):
 Höhe an M.H. 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 2 Einbauten (ja) (nein) (ja) (nein) (ja) (nein) (ja) (nein) (ja) (nein) (ja) (nein)

KORNVERTEILUNG

Größe	in mm	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	in %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	88,7	80,1
Feld	in mm	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	
	in %	80,1	69,7	62,2	56,6	50,7	43,1	36,0	
Ärde	in %	0,063	0,02	0,0063			0,002		
		36,0	22,4	10,0			1,5		



Bohrungstyp (MST) 2 (400): Formstahl 2
 Ungleichverteilungskoeffizient U=50/D10: Mittelwert Korngröße d10 = 0.10

Anmerkungen: Von Lab. Nr. 172/07 sind 15 m untersuchte Material

Bearbeitet von: Bregner

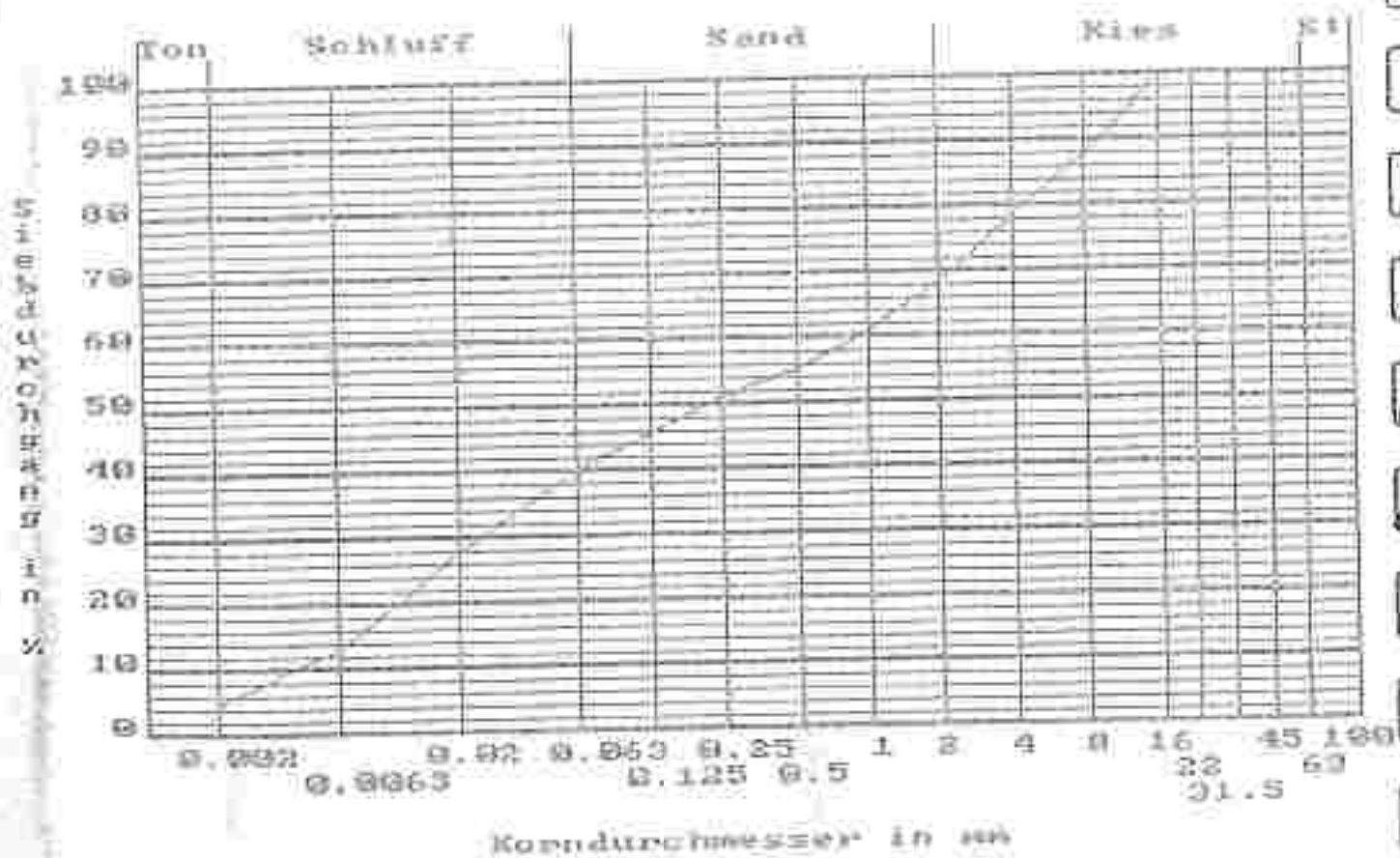


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIFERHOF

Datum d. Protokolls: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Antrags-Nr.: 25.07.87
 Auftraggeber: Forschungsinstitut Graz Labor-Nr.: 170.3/87
 Herkunft: Billen Baustofflabor GÖRRIE PETTIGALL
 Tiefe unter GUK Straßenbez.:
 Höhe zu U. PL. 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 3 Gestein: () Gestein: () eingebaut: () nicht eingebaut: ()

KORNGRÖßTEILEHUNG

Grab	# mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	0	0
	DL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	88,1	78,7
Fein	# mm	6	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
	DL	78,7	88,6	91,0	95,3	97,1	98,6	99,0		
Arabin.	mm #	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		40,0		27,7		13,0		5,0		



Bodenart (nach DIN 18247):
 Ungleichförmigkeit (C_u) = 1,0663

Perzentil =
 Mittlere Korngröße (D₅₀) = 0,125 mm

Anmerkung: von Lab.Nr. 170/87 des 16 m abgelesenen Material

Verfasser: Berger

geprüft:

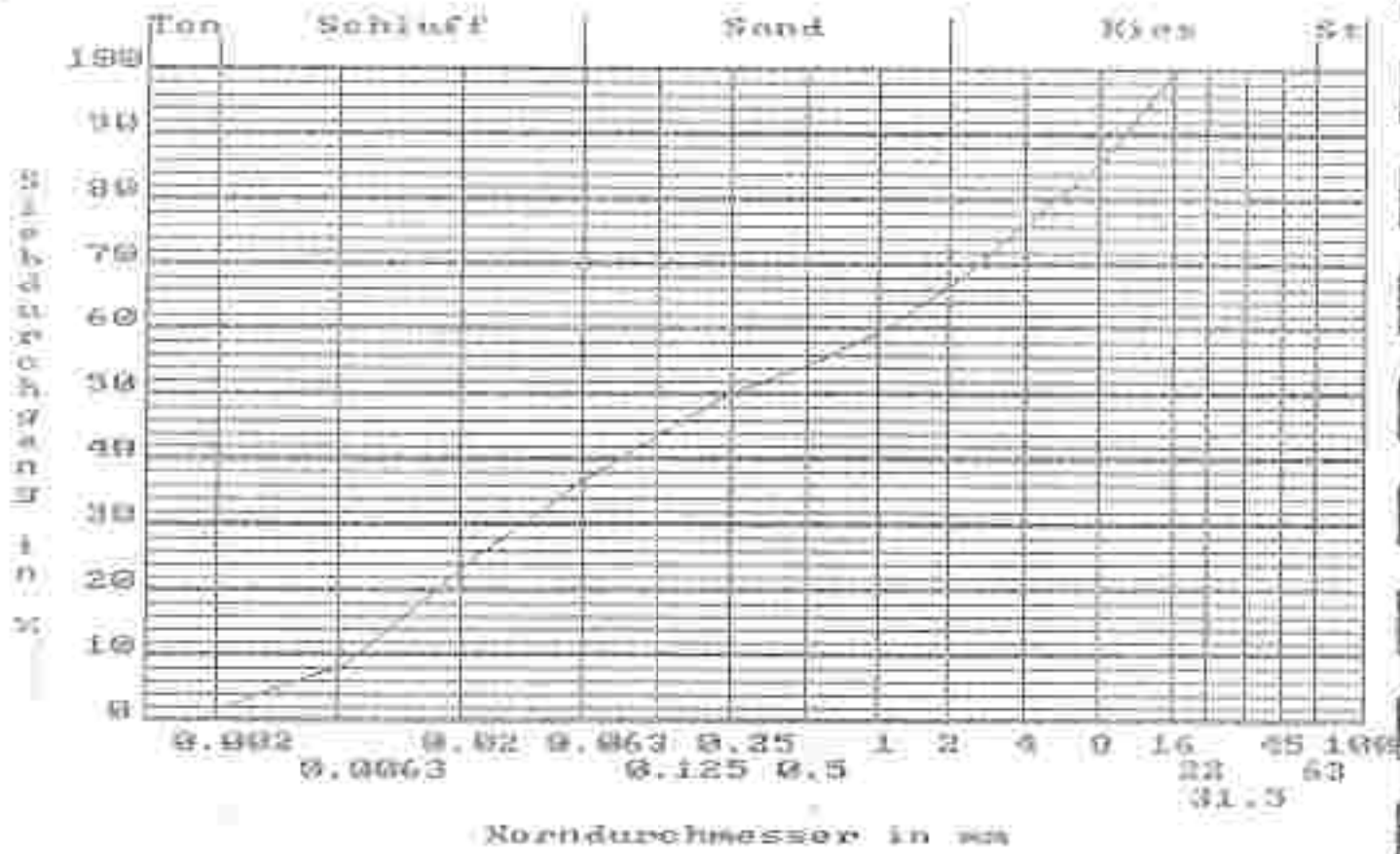


STAATLICH AUTONOME BAU- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probeentn.: 07.07.07 Eingang: 07.07.07 Eingang: 25.09.07
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 159/1787
 Herkunft: örtlich Baustoff-Lieferante: KITTENOS
 Tiefe unter GOK Straßenbez.:
 Höhe zu U.Pl.: 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 2 Gestört () Ungestört () eingebaut () nicht eingebaut ()

KORNVEHTEILUNG

Frab.	φ mm	100	100	63	45	31,5	22	16	0	0
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	85,7	77,0
Fein	φ mm	0	0	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4
	%	77,0	66,6	59,3	54,6	50,2	43,8	35,3		
GröÙe	mm φ	0,063		0,125		0,25		0,5		
		35,3		23,1		8,0		1,5		



Bedingungsgruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10}$
 Formanteil =
 Wirksam Korngröße d_{10}

Anmerkung: Von Lab. Nr. 159/07 bis 16 am abgestrichenes Material.

Herabgel. Berger

geprüft:

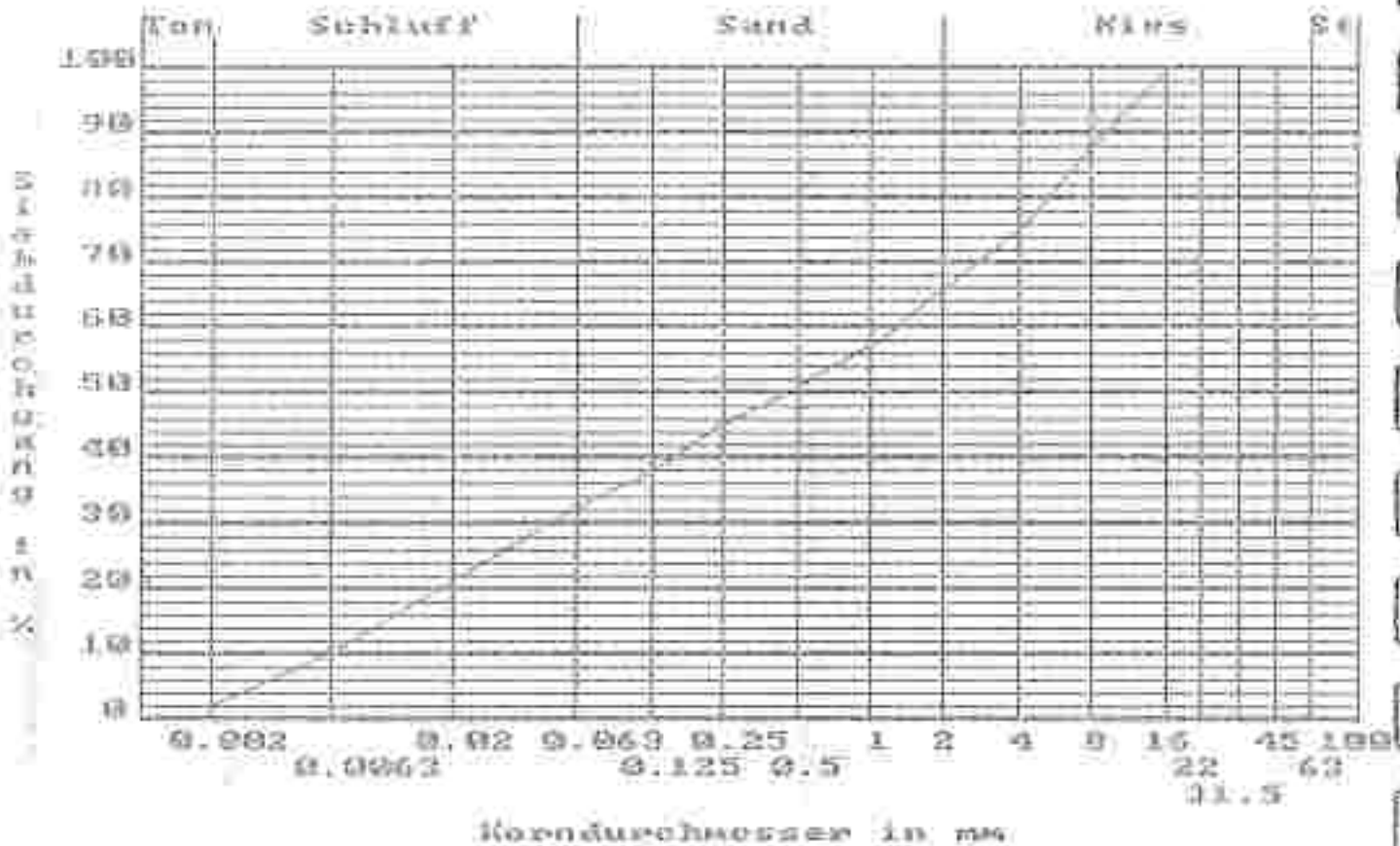


STÄDTLICHE AUTONOME VEREINE BRUCH-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMÄRKISCHE

Datum d. Probenahme: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 08.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 1163.1/87
 Herkunft: öffentlich Bauteil: MOLLEBRONNE: BETTENESEB
 Tiefe unter BDK Straßentier:
 Höhe zu U.P.I.: 0,07 m Stationierung:
 Bohrung Probe 1 Rest(til) (gestört) () eingebaute () nicht eingebaute ()

U M W E R T E I L U N G

Grab	d mm	100	100	63	45	31,5	22	16	g	4
	0%	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		
	0%	75,3	66,2	37,1	30,8	45,1	37,8	32,3		
Arkos.	mm ϕ	0,063		0,02		0,0063		0,002		
		32,3		21,2		10,0		2,2		



Baugruppe (U) (im B 480):
 Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10} =$

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

Anmerkung: Von Lab. Nr. 1163/87 bis 16 mm abgeiebtes Material

Bearbeitet: Bergin

geprüft:

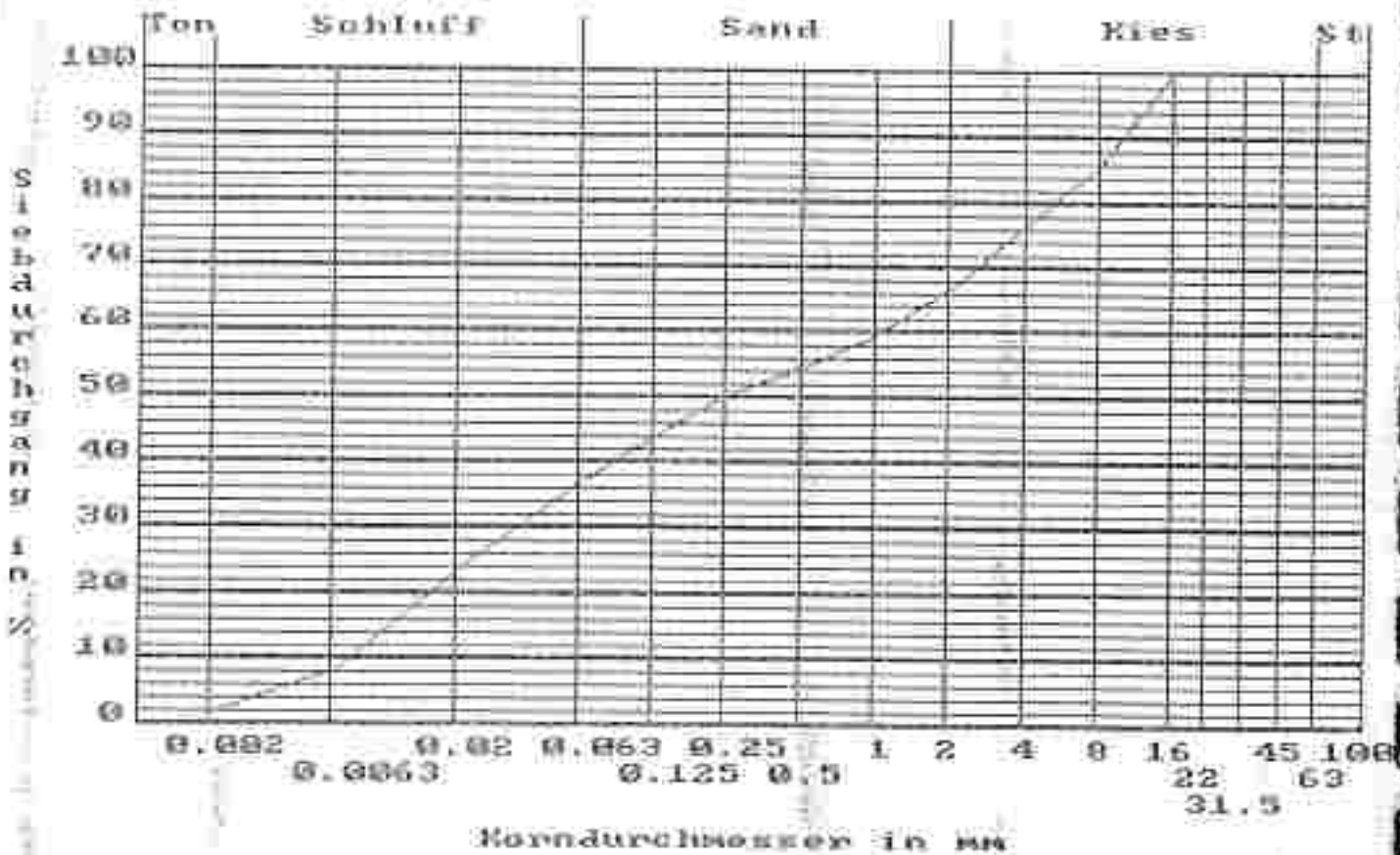


STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 25.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 169.1/87
 Herkunft: örtlich Bauleit.: MOLLEBONNE BETTENEGG
 Tiefe unter BSK: Straßenbez.:
 Höhe zu U.M.: 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
	DX	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		
	FX	77,0	65,4	59,3	54,6	50,2	43,8	36,3		
Arzöom.	mm φ	0,053		0,02		0,0063		0,002		
		36,3		23,1		8,0		1,5		



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

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

Bearbeitet: Berger

geprüft:

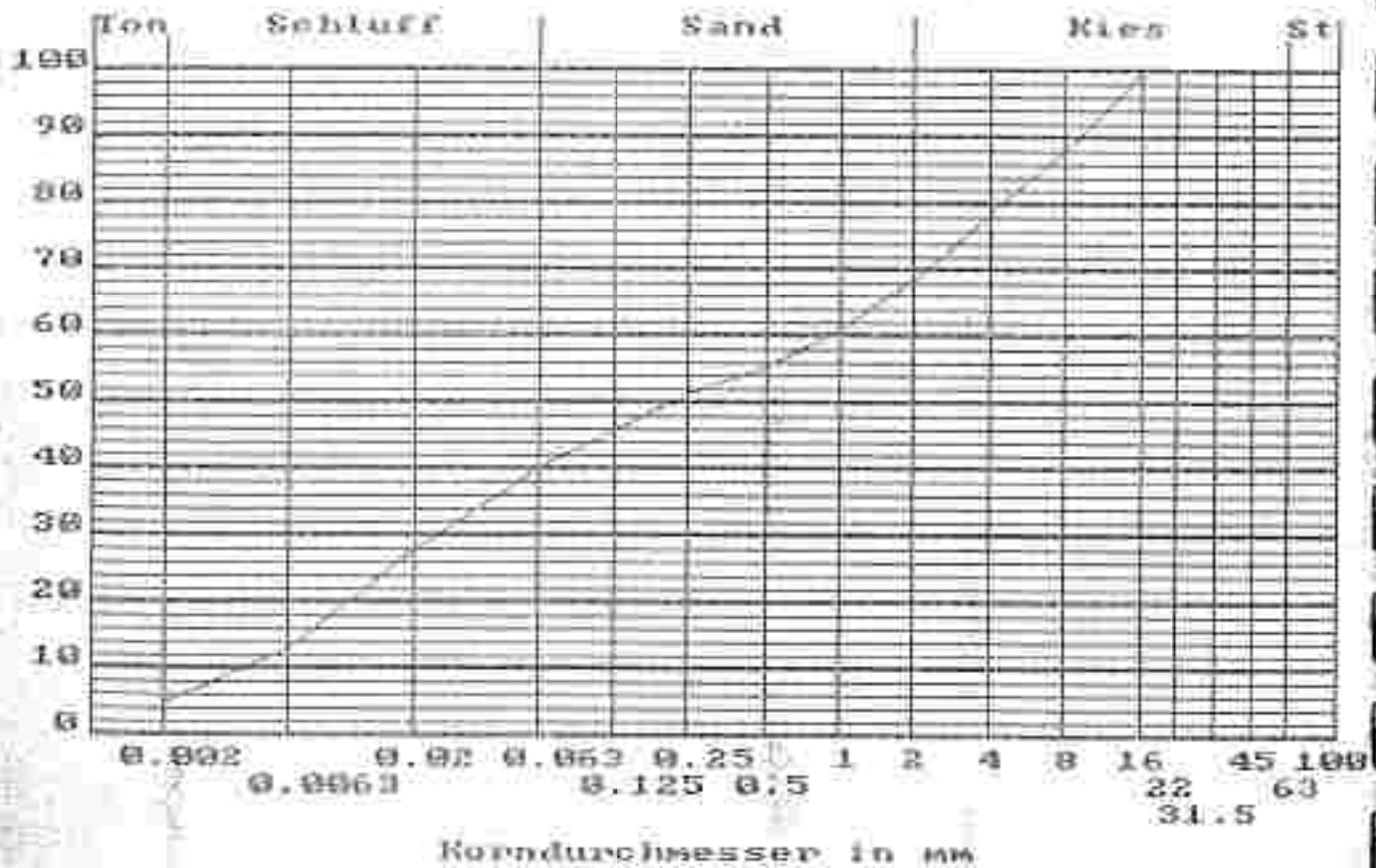


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 20.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 170-1/87
 Herkunft: örtlich Baustoff: MOLLEDEPOMIE RETTENEGG
 Tiefe unter BBK Straßenbez.:
 Höhe zu D.Hl. 0,00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 3 Bestört(x) Unbestört() eingebaut() nicht eingebaut(x)

KORNVERTEILUNG

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					*	
	%	40,0	27,7	13,0				5,0		



Bodengruppe (ONORM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl U=060/010= Parenteil = %
 Wirksame Korngröße d10 = mm

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

bearbeitet: Berger

geprüft:

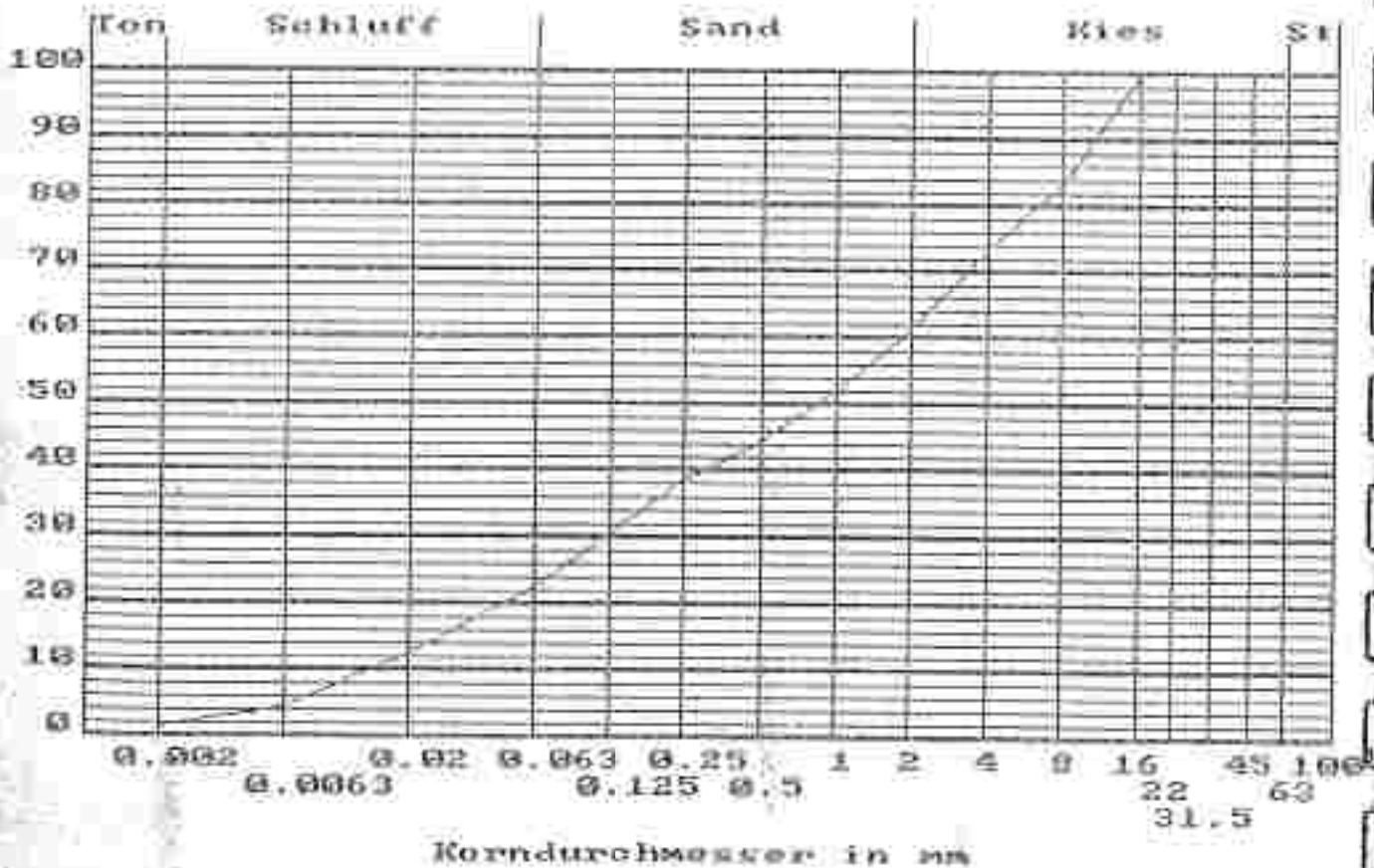


STÄNDLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Datum d. Probenentn.: 07.07.87 Eingang: 07.07.87 Ausgang: 24.09.87
 Auftraggeber: Forschungszentrum Graz Labor Nr.: 171.1/87
 Herkunft: Gröblich Bauleos: MÜLLDEPONIE REITENEGR
 Tiefe unter BOK Straßenbez.:
 Höhe zu M.Pl. 0.00 m Stationierung:
 Bohrung Probe 4 Gestört() Ungestört() eingebaut() nicht eingebaut()

KORNVERTEILUNG

Größt.	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		



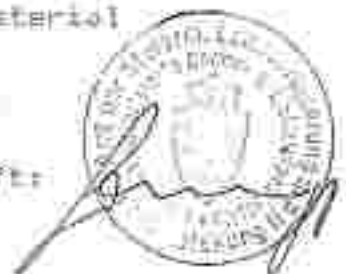
Bodengruppe (SHRM B 4400):
 Ungleichförmigkeitszahl U=060/010=

Porenanteil = %
 Wirksame Korngröße d10 = mm

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

bearbeitet: Berger

geprüft:

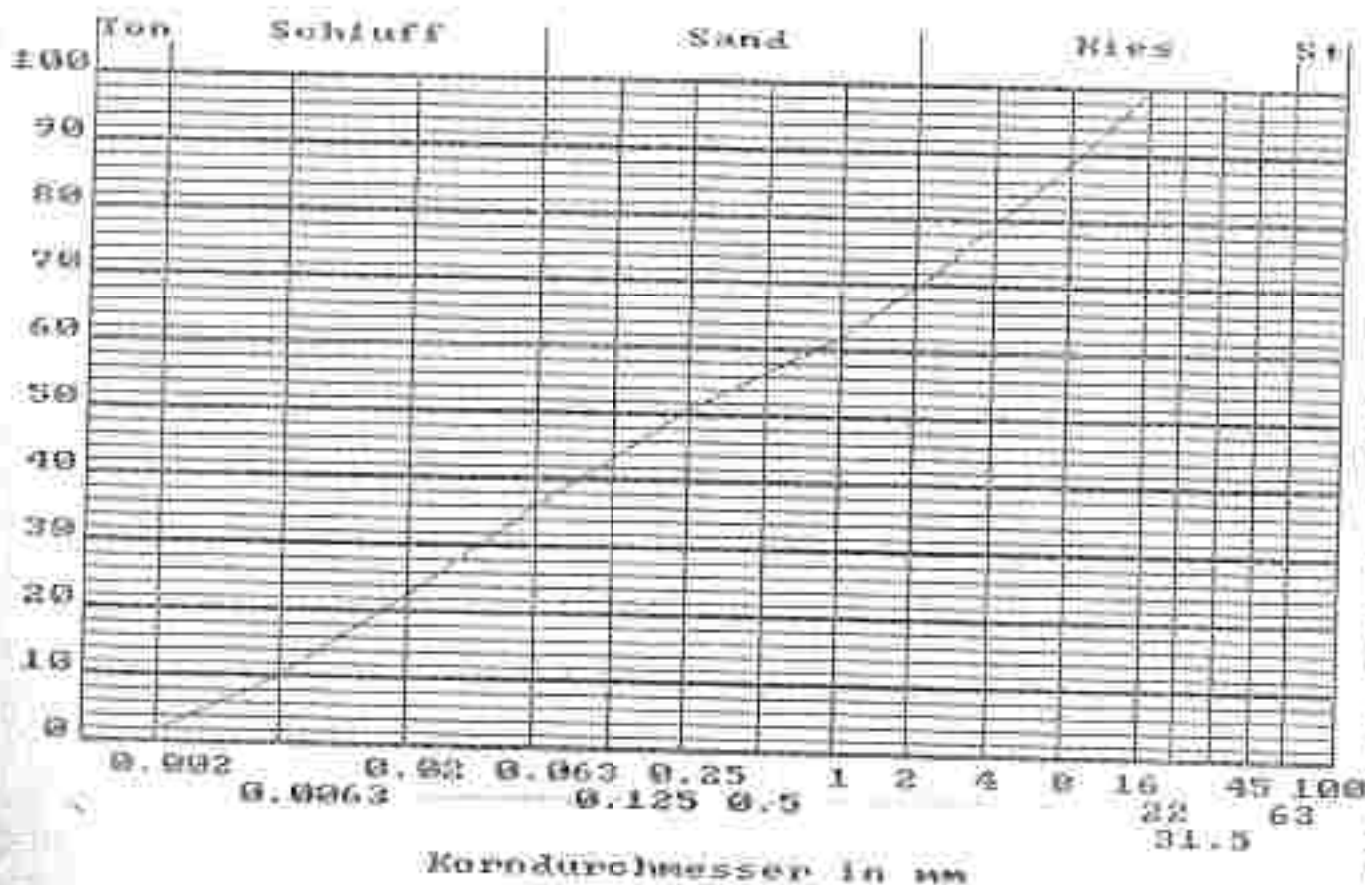


STAATLICH AUTORISIERTE BODEN-UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

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

KORNVERTEILUNG

Größ	φ mm	>100	100	63	45	31,5	22	16	8	4
	D%	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		
	D%	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 (ONORM 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:

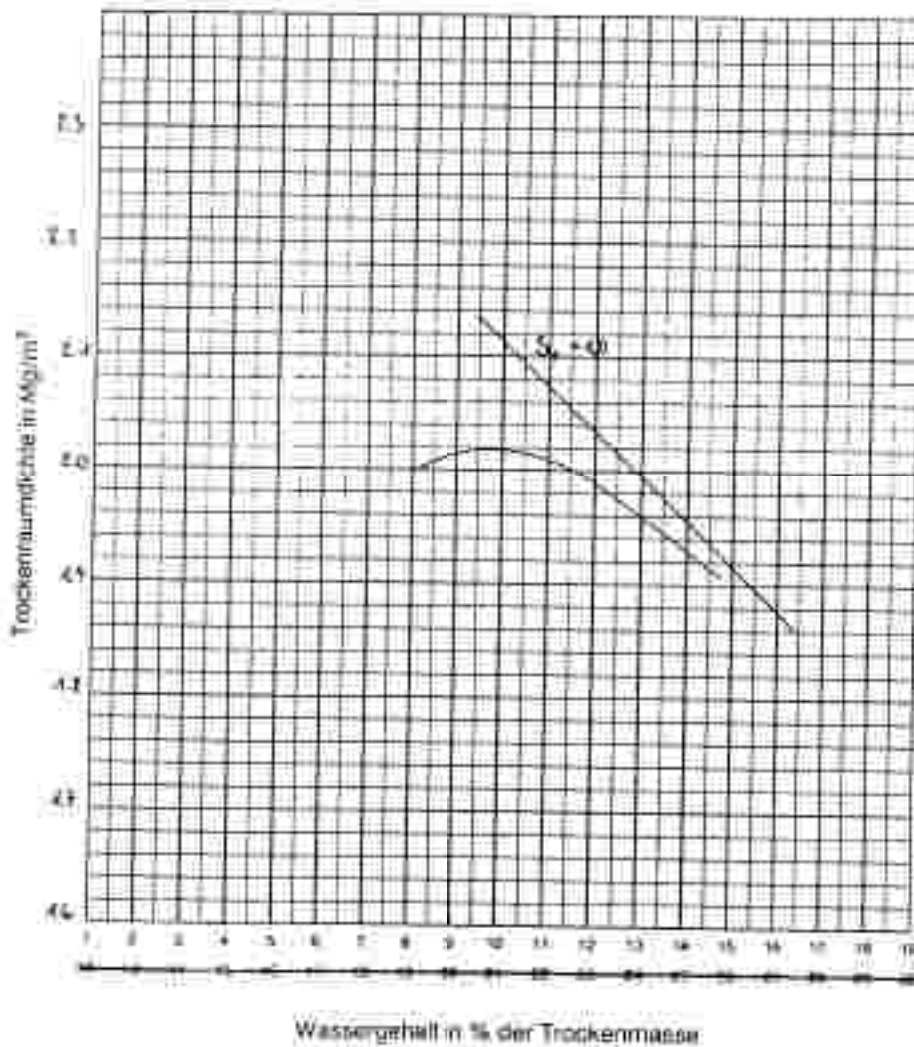


ZENTRALE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE STEIERMARK

km	Datum 1987-08-21	Labor Nr.	170/87
Lage Probe 3	BBl	B.V.Nr.	1
Tiefe unter Nivelote	Bauprojekt Mülldeponie Rettenegg		
Bodenart G.z.x	Objektsbezeichnung Untergrundabdichtung		
Herkunft			

PROCTORVERSUCH AUSWERTUNG

$d_T = 100 \text{ mm}$



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

$\rho_{100} = 2,020 \text{ t/m}^3$
 $w_{100} = 2,5\%$
 $R_0 = 2,67$

$w_0 =$
 $w_L = 19,1\%$
 $D_0 =$ % von ρ_0

$x =$ Verdichtungsgrad D_0

bzw. natur. Lagerung

Bearbeiter:

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

A

km	Datum 1987-08-25	Labor Nr.	170/87
Tiefe unter G. Dk.	Bauteil Mülldep. Raffenegg		Lfd. Nr. 3
Bohrloch 3	Gestein	Ungelöst	Objektbezeichnung Untergewindebohrung
Bodenart			

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

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

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_2 [cm]		
25.8.	$t_0 = 10^{\infty}$	100,0	160,0	64800	$1,97 \cdot 10^{-6}$
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.	$t_0 = 10^{\infty}$	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	72000	$1,62 \cdot 10^{-6}$
28.8.	8^{er}	-34,0	26,0		

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

Bearbeiter:

Geprüft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

3

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

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

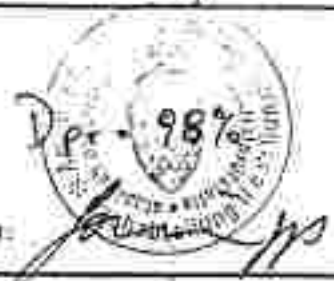
PROBE: 3	STANDROHR:	DRUCKHÖHE:
$\phi = 100 \text{ cm}$	$\phi = 0,80 \text{ cm}$	$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 600 \text{ cm} = 700 \text{ cm}$
$F = 78,5 \text{ cm}^2$	$f = 0,50 \text{ cm}^2$	$h_2 = h_x + 600 \text{ cm}$
$l = 170 \text{ cm}$		

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		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		

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

Geprüft:

Geprüft:



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Jahr 1907 Bentonit 9,5 % Wasser		Datum 1907 09 28	Labor Nr.
Tiefe unter G. OK.		Bauart, Mäßen, Rohre, etc. Lit. Nr.	
Bohrloch	Geostät	Ungestört	Objektbezeichnung Schlackdichtung
Bodenart			

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

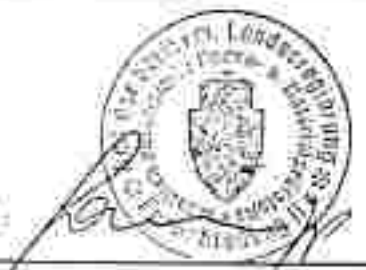
PROBE : A	STANDROHR :	DRUCKHÖHE :
$\phi = 10,0 \text{ cm}$	$\phi = 0,80 \text{ cm}$	$h_1 = 100,0 \text{ cm} + 58,0 \text{ cm} = 158,0 \text{ cm}$
$F = 78,5 \text{ cm}^2$	$f = 0,50 \text{ cm}^2$	$h_2 = h_x + 58,0 \text{ cm}$
$l = 12,0 \text{ cm}$		

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_2 [cm]		
28.09.	10 ³⁰	100,0	158,0	126000	$2,18 \times 10^{-6}$
- - -	17 ⁰⁰	52,4	110,4		
- - -	10 ³⁰	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	$3,37 \times 10^{-7}$
- - -	10 ³⁰	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

Gepufft:



STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK

Probe: 1% Bentonit 9,5% Wasser		Datum: 1987 09 28	Labor Nr.:
Tiefe unter G. OK:		Bauleit: Haidler, Rottenegg	
Bohrloch:	Geost	Ungestillt	Objektbezeichnung: Schlabdichtung
Bodenart:			

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE

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

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	$5,91 \times 10^{-7}$
- - -	14:00	109,0	158,0		
30.09.	6:00	42,0	100,0	64800	$5,42 \times 10^{-7}$

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

Bearbeitet: Hebel



Geprüft:

**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Art 2 % Bentonit 9,5 % Wasser

Datum 1987 09 30

Labor Nr.

Tiefe unter G. OK.

Basos Mülldeponie Rottenegg Ltd. Nr.

Bohrloch

Gestört

Ungestört

Objektsbezeichnung *Sohlabdichtung*

Bodenart

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

PROBE : A

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 t [sec]	DL-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_2 [cm]		
31.10.	$t_0 = 12''$	100,0	158,0	72000	$3,79 \times 10^{-7}$
1.11.	8''	25,0	84,0		
- - -	$t_0 = 8''$	100,0	158,0	86400	$2,48 \times 10^{-7}$
2.11.	8''	38,2	96,2		

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \underline{2,5 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}}$$

Bearbeiter: *Neber*

Gedruckt



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE
STEIERMARK**

Jahr: 3% Bentonit 9,5% Wasser		Datum: 1987 09 30		Labo. Nr.:
Tiefe unter G. OK:		Bauks Müllerer, Raffenegg, Lta. Nr.:		
Bahnloch:	Gesamt:	Ungestört:	Objektbezeichnung: Schlöbeldichtung	
Bodenart:				

**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH
BEI FALLENDER DRUCKHÖHE**

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

Datum	Uhrzeit	Druckdifferenz		Zeitdifferenz t [sec]	K.-Beiwert k [cm/sec]
		h_x [cm]	h_y [cm]		
30.09	10 ^h 12 ^m	100,0	158,00	72000	$4,26 \times 10^{-7}$
1.10	8 ^m	118,0	106,0		
- - -	10 ^h 8 ^m	109,0	158,0		
2.10	8 ^m	84,0	112,0		
				86400	$9,47 \times 10^{-8}$

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = \frac{9,5 \times 10^{-8}}{1} \text{ cm/sec}$$

Bearbeiter: Weber

Geprüft:

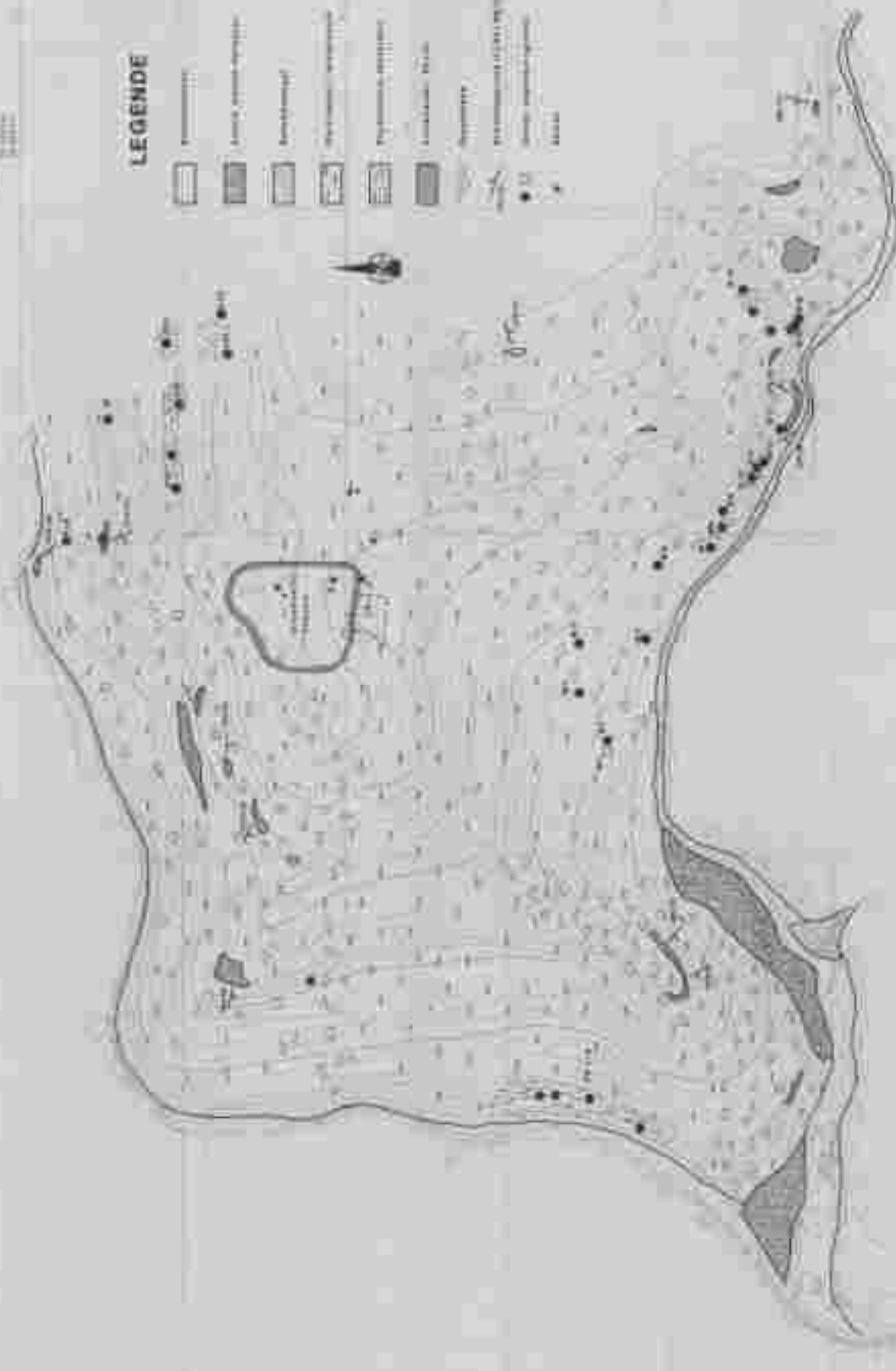


DEPONIE RETTENEGG

Geologische Karte

1:50.000

LEGENDE



Geologisches Institut
Universität Graz
8010 Graz, Austria
Tel. +43 316 809 1234
Fax. +43 316 809 1235

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [250](#)

Autor(en)/Author(s): Huber Andrea Anna, Hübel Gert, Mörth Wolfgang

Artikel/Article: [Geologisches Gutachten für das Projekt Mülldeponie Weißeggriegel 1-9](#)