

Geologische und mineralogische  
Untersuchungen im Bereich der  
Wasserfälle des Stausees

AN DER STAUWANDE DER THERESIENSTADT

WILHELMUS J. STANZELIN

Herausgegeben von

Georg Dötschener 1891



Mineranumgesellschaft für gesammelte und  
beschriebene Minerale, für die geologische und  
physikalische Untersuchungen  
und für die Praktische Anwendung

## BERICHT ÜBER GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEPONIE-STANDORTBEREICHEN IM BEZIRK FÜRSTENFELD

### **1. EINLEITUNG**

Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Ic, wurde im Zuge der Standortsuche nach einer Bezirks-Restmülldeponie im Bezirk Fürstenfeld der Bereich des Commendewaldes und des Kriegwaldes in der Gemeinde Blumau sowie Untergüggen in der Gemeinde Burgau, untersucht. Ein kurzer Zwischenbericht wurde bereits mit der 'Gewissenschaftlichen Vorauswahl' 1990 vorgelegt. Nun wird ein durch weitere Untersuchungen erweiterter Endbericht vorgelegt.

Die Untersuchungen in allen drei Gebieten umfassen:

- geologisch-morphologische und hydrogeologische Kartierung
- Bodenbeprobung durch Schurknauf
- geoelektrische Tiefensondierungen

### **2. GEOLOGISCH-MORPHOLOGISCHER ÜBERBLICK**

Ein großer Teil des Bezirkes wird von ausgedehnten eiszeitlichen Schotterterrassen eingenommen, deren Entstehung auf die Mindelalze zurückzuführen ist. Charakteristisch für die Terrassen ist die bis zu 10 m mächtige Lehmbedeckung. Diese Lehme sind jünger als der zur gleichen Terrasse gehörende Kieskörper, sie sind auf die Ausblauung von Feinanteilen aus älteren Schotterfluren zurückzuführen und bestehen im wesentlichen aus Feinsand- und Schlufftonen.

Die grobräumigen Terrassenlandschaften zwischen Lafutz und Feistritz bieten auf Grund der mächtigen Decklehme, der daraus resultierenden schlechten landwirtschaftlichen Nutzbarkeit und der geringen Besiedlungsdichte sowie der wenig ausgeprägten Zertaltung der Flächen für die Anlage von Depots günstige Voraussetzungen.

### **3. BEREICH COMMENDEWALD, GEMEINDE BLUMAU**

#### **3.1. Geologische und geotechnische Verhältnisse im Standortbereich**

Der Standortbereich Commendewald stellt einen ausgedehnte, mehr oder weniger horizontale, ebene mit Wald bestandene Fläche dar. Soweit die spärlichen Aufschlüsse Einblicke in den Schichtaufbau lassen, wird der Terrassenkörper aus einer Wechselfolge von Sanden, Schluffen und Kiesen aufgebaut, über denen eine mehr oder weniger mächtige Lehmedecke liegt. Die Ränder des dieser ausgedehnten Hochfläche zeigen in den Abfällen gegen Ost, Süd und West Rutschungserscheinungen. Der zentrale Bereich bleibt davon jedoch unberührt. Zur näheren Untersuchung der obersten Bodenschichten wurden

6 Schurbohrungen abgeteuft. Diese Sonden erreichten Tiefen zwischen 4 und 7,5 m. Die angetroffene Schichtfolge ist in allen 6 Sonden sehr einheitlich. Unter einer etwa 0,1 m dicken Humusschicht wurden gelbfärbige bis graue, meist trockene und dichte, manchmal plastische Lehme angetroffen, die wechselnde Sand- bzw. Tongehalte aufweisen. Ihr Mächtigkeiten schwanken zwischen 3,8 m in Sonde 6 und 6 m in Sonde 4.

Unter dem Lehm folgt in allen Sonden Mittel- bis Grobkies in sandiger Matrix. In den Sonden 1 und 2 sind zwischen Lehmen und Kiesen jeweils Fein- bis Mittelsandlagen eingeschaltet.

Aus den Bohrkerzen dieser Sonden wurden Proben aus einer Tiefe von 1,5 m u.GOK entnommen und daraus die Bodenkennwerte bestimmt. Dennoch handelt es sich bei dem Probematerial um feine sandige, tonige Schluffe. Die Durchlässigkeitsbewerte wurden mit  $10^{-10}$  bis  $10^{-11}$  m/sec bestimmt. In der Beilage ist eine Zusammenstellung der Bodenkennwerte beigefügt.

### **3.2. Geoelektrische Widerstandsondierung**

Im Untersuchungsbereich wurden in insgesamt 23 Tiefsondierungen die spezifischen Schichtwiderstände gemessen. Damit sollten summarische Aussagen über den geologischen Aufbau im Untergrund unter Berücksichtigung der Bohrergebnisse ermöglicht werden. Wie die Widerstandswerte in den interpretierten Tiefenlagen 1,5 und 3 m u.GOK zeigen, ist die in den Bohrsonden festgestellte Lehmdicke im untersuchten Raum durchgehend verfolgbar, erst ab 5 m Tiefe indizieren höhere Werte Einschlüsse von grober klastischem Material.

In Beilage sind spezielle, an die Bohrsonden angepasste Widerstandsdigramme beigefügt.

### **3.3. Eignung des untersuchten Gebietes als Standort für eine Reststoffsiedlung**

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ist der Befund hinsichtlich der Standorttauglichkeit positiv. Der Standortbereich Commendewald ist vorbehaltlich weiterer Untersuchungen, insbesondere der hydrogeologischen Verhältnisse im tiefen Untergrund, als geeignet aus geologischer Sicht zu bezeichnen.

## **4. BEREICH KRIEGWALD, GEMEINDE BLUMAU**

### **4.1. Geologische und geotechnische Verhältnisse im Untersuchungsbereich**

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

schwaches Gerinne eingegrenzt.

Der Untergrund besteht, soweit die spärlichen Aufschlüsse erkennen lassen, aus Lehm. Die Mächtigkeit dieser Lehmdicke wird in Bohrprofilen der Autobahntrasse (229/B, 230/B) mit 3 bis 5 Metern angegeben. Zur näheren Untersuchung wurden in der Folge 5 flache Schurbohrungen niedergebracht, die auch der Gewinnung von Proben dienten.

Die Sonden erreichten Tiefen zwischen 4,5 und 9 m und durchdringen die Lehmdicke mit Mächtigkeiten zwischen 3,5 und 5 m. Es handelt sich dabei um olivfarbenes bis graues, wechselnd sandig bis toniges Material von teilweise mittlerer Plastizität. Unter der Lehmdicke folgt in allen Bohrungen Mittel- bis Grobkies in zum Teil lehmigen (Bohrung 1:0,8 m lehmiger Matrix, darunter sandige Matrix) bzw. sandiger Matrix (Bohrungen 2-5). Während die Sonden 2 - 5 die Kiese nicht durchdringen, wurden in Sonde 1 im Liegenden der Kiese ab 7,5 m bis zur Endtals (9 m) graubraune Feinsande angetroffen. Ebenfalls in Sonde 1 wurde eine geringe Wasserführung bei 6,5 m Tiefe im Kies angetroffen. Die übrigen Sonden blieben trocken.

Aus den Bohrkernen wurden jeweils bei 1,5 m u.GOK Proben entnommen und daraus Bodenkennwerte bestimmt (siehe Beilage 1).

Die Durchlässigkeitsbeiwerte liegen einheitlich günstig bei  $10^{-9}$  und  $10^{-10}$  m/sec.

Infolge der horizontalen Lagerung und der praktisch ebenen Geländeoberfläche sind Standfestigkeitsprobleme nicht zu erwarten. Rutschungen usw. sind im Untersuchungsgebiet nicht zu beobachten.

#### 4.2. Hydrogeologische Verhältnisse

Öfflich tritt Stauwasser auf, was auf die geringe Durchlässigkeit der Lehmdicke hinweist. Direkte Quellaustritte fehlen. Ein schwaches, zeitweise trockenfallendes Gerinne, welches aus einem Staunassebereich nördlich des Untersuchungsgebietes alimentiert wird, verläuft an der Westbegrenzung des Standortbereiches.

#### 4.3. Geoelektrische Widerstandssondierung

Die Verteilung der Schichtwiderstandswerte im Kriegwald zeigt wieder ein Bild eines relativ homogenen feinklastischen Aufbaus der Lehmdicke bis zu einer Tiefe von etwa 3 m. Erst darunter indizieren höhere Werte Einstreuung von grobkeramischem Material.

#### 4.4. Eignung des Standortbereiches Kriegwald für eine Restdepotanlage.

Aufgrund der Ergebnisse der bisher durchgeführten Untersuchungen ist der Befund hinsichtlich einer Standorteignung positiv. Der Standortbereich Kriegwald ist vorbehaltlich weiterer Untersuchungen, insbesondere hydrogeologischer Verhältnisse im Untergrund als geeignet aus geologischer Sicht zu bezeichnen.

### 5. BEREICH UNTERGANGEN, GEMEINDE BURGAU

#### 5.1. Geologische und geotechnische Verhältnisse im Untersuchungsgebiet

Der Standortbereich gehört wie Kriegwald und Commeedewald dem genannten Terrassenystem an. Das südlich Bürgau, östlich des Lafnitztales gelegene Untersuchungsgebiet stellt eine mehr oder weniger ebene Waldfläche dar. Der Untergrund besteht aus einer bis über 5 m mächtigen Lehmdicke über dem eigentlichen aus Schotter, Sanden und Kiesen aufgebauten Terrassenkörper.

Zur näheren Untersuchung der obersten Bodenschichten wurden 5 Schurfböhrungen abgeteuft, wobei jeweils aus einer Tiefe von 1,5 m Bohrkernproben zur Bestimmung der Bodenkennwerte entnommen wurden.

Die Bohrprofile (Beilage 1) zeigen Mächtigkeiten der Lehmdicke zwischen 4,5 und 5,5 m. Liegend der Lehmdicke folgen im allgemeinen Mittel- bis Grobkiese, vom Lehm teilweise durch eine geringmächtige Sandsschicht getrennt. Während in den Sonden 1, 3, 4 und 5 die Kiese nicht durchteuft werden, ist in Sonde 2 lediglich 0,2 m Kies aufgeschlossen, darunter folgen Feinsand und Schluff.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte in den Bodenproben wurden mit  $4,5 \times 10^{-9}$  bis  $8,8 \times 10^{-9}$  cm/sec ermittelt (siehe Beilage 1).

Aufgrund der sich in diesem Standortbereich vorliegenden mehr oder weniger horizontalen Geländeoberfläche sind Standsicherheitsprobleme nicht zu erwarten.

#### 5.2. Hydrogeologische Verhältnisse

Abgesehen von örtlicher Stauhäse und Drainagegräben treten tatsächliche Quellaustritte im Untersuchungsgebiet nicht auf.

#### 5.3. Geotechnische Widerstandssondierungen

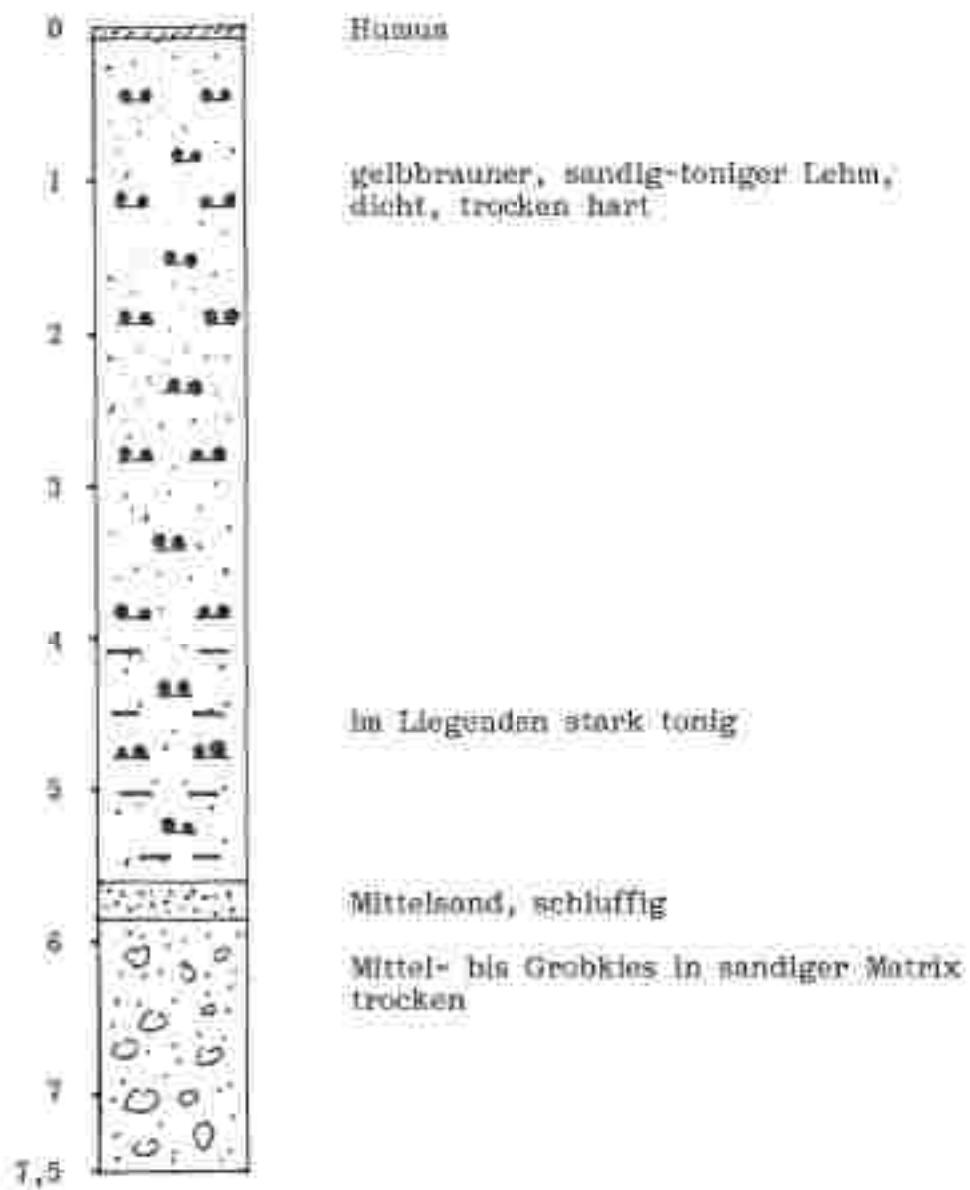
Die Verteilung der Schichtwiderstände bildet auch hier gut den relativ homogenen Bau feinklastischen Materials bis zu Tiefen zwischen 3 und 5 m u.GOK ab. Erst darunter liefern höherer Widerstand örtliche Einschlüsse von gröberklastischem Material in die Schichtfolge.

#### 5.4. Eignung des Standortes Untergfingen als Restdeponie

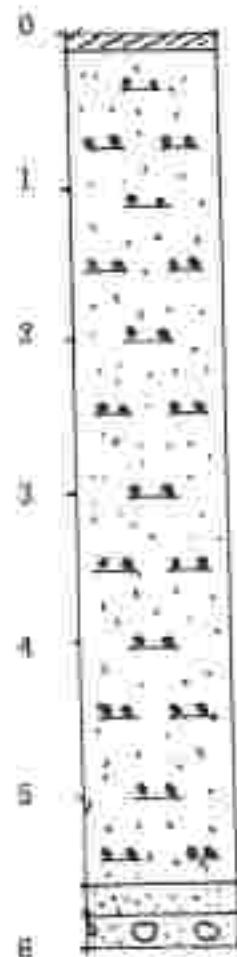
Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse ist der Standortbereich Untergfingen aus geologischer Sicht vorbehaltlich weiterer, insbesondere hydrogeologischer Bearbeitungen als geeignet zu bezeichnen.



Bohrung COMMENDEWALD 1



Bohrung COMMENDEWALD 2

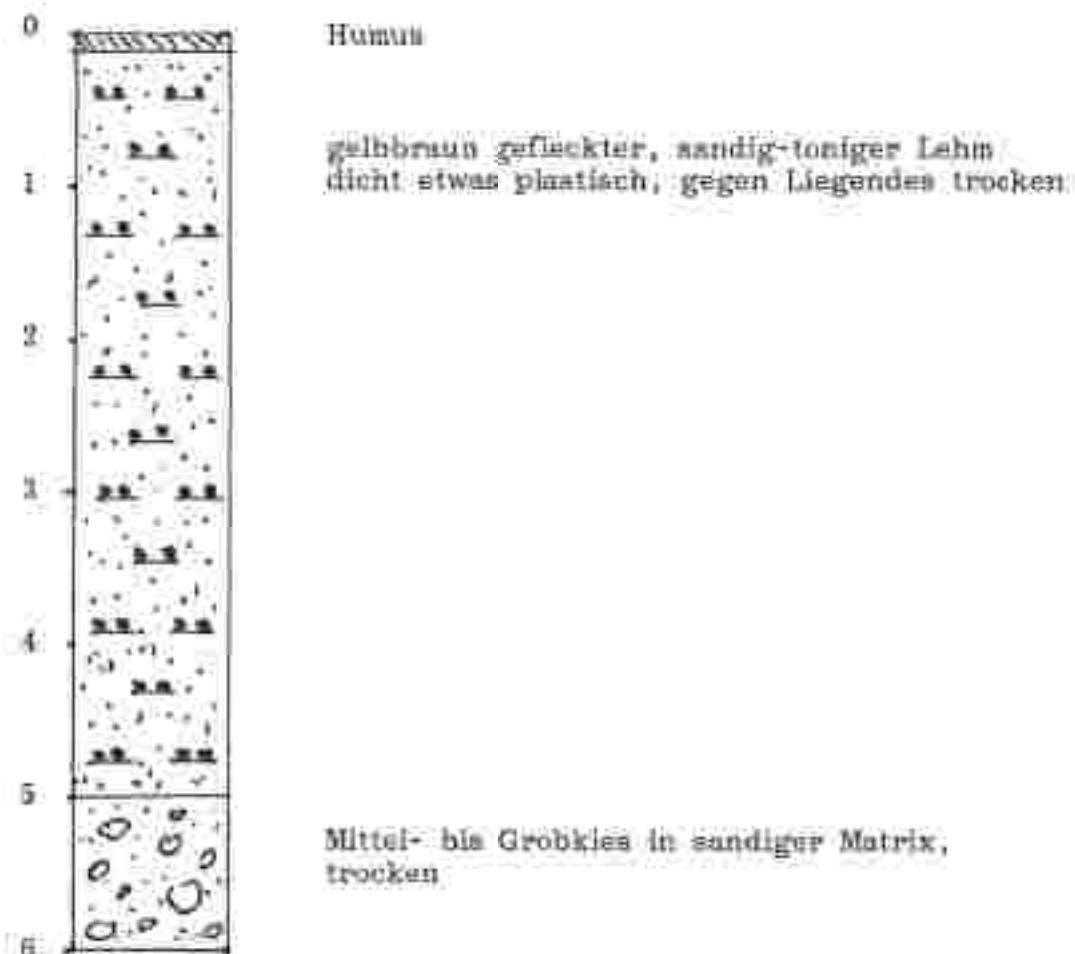


Humus

gelbbrauner, gefleckter Lehm,  
sandig-tonig, trocken, hart

Mittel- bis Feinsand, trocken  
Mittel- bis Grobkies in sandiger Matrix

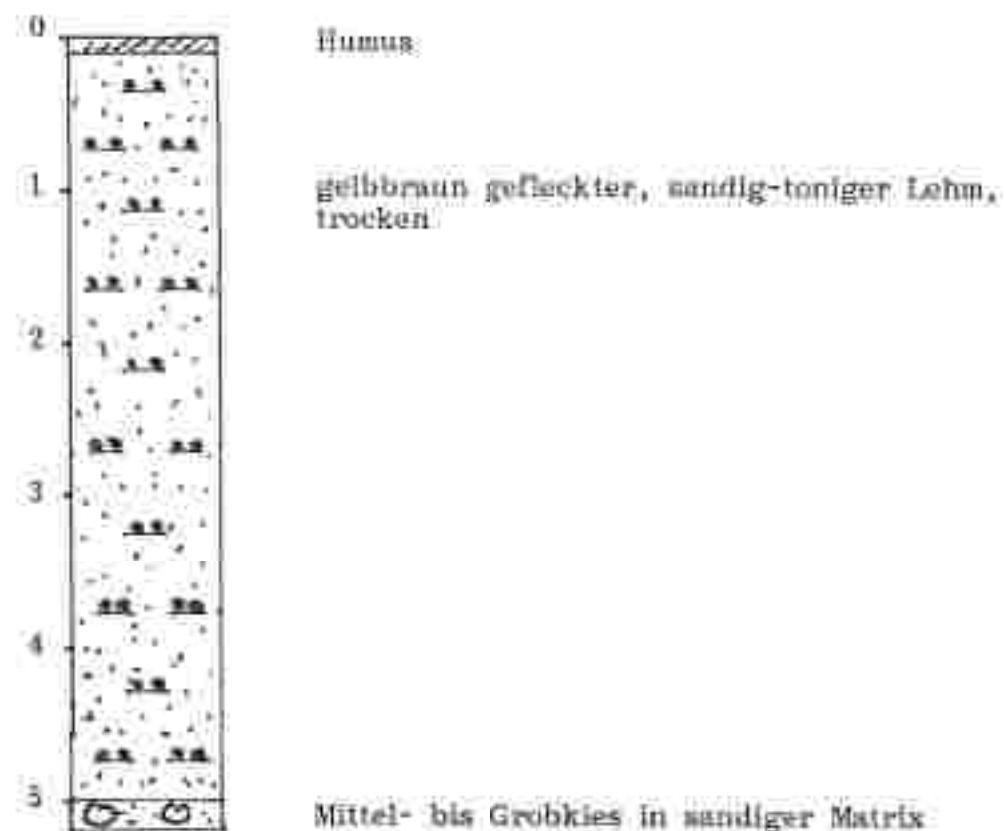
Bohrung COMMENDEWALD 3



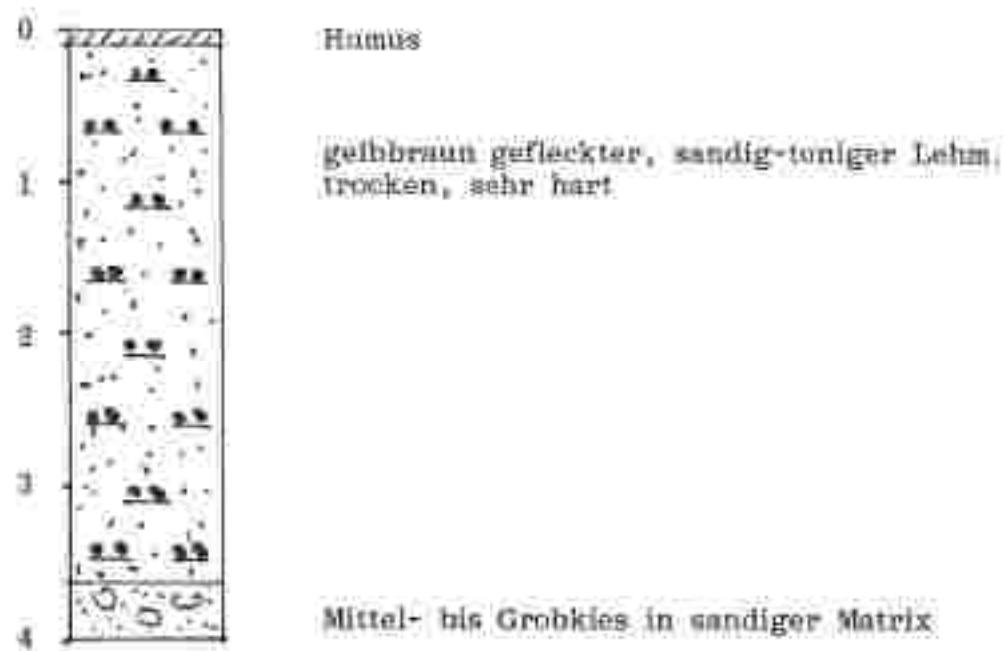
Bohrung COMMENDEWALD 4



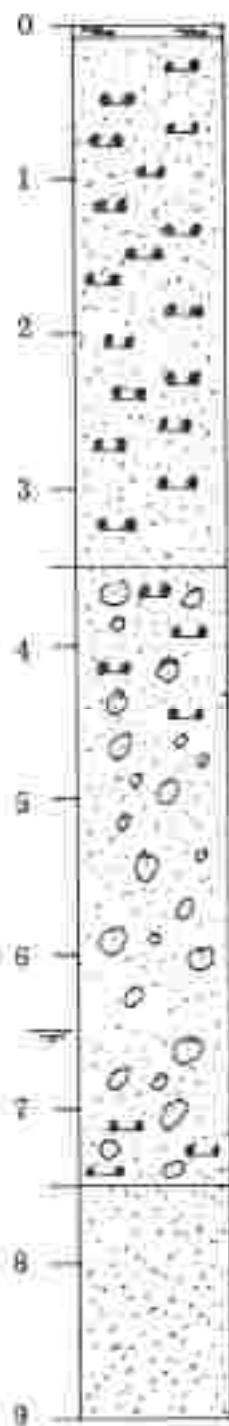
Bohrung COMMENDEWALD 5



Bohrung COMMENDEWALD 8



Bohrung KRIEGWALD I



Humus

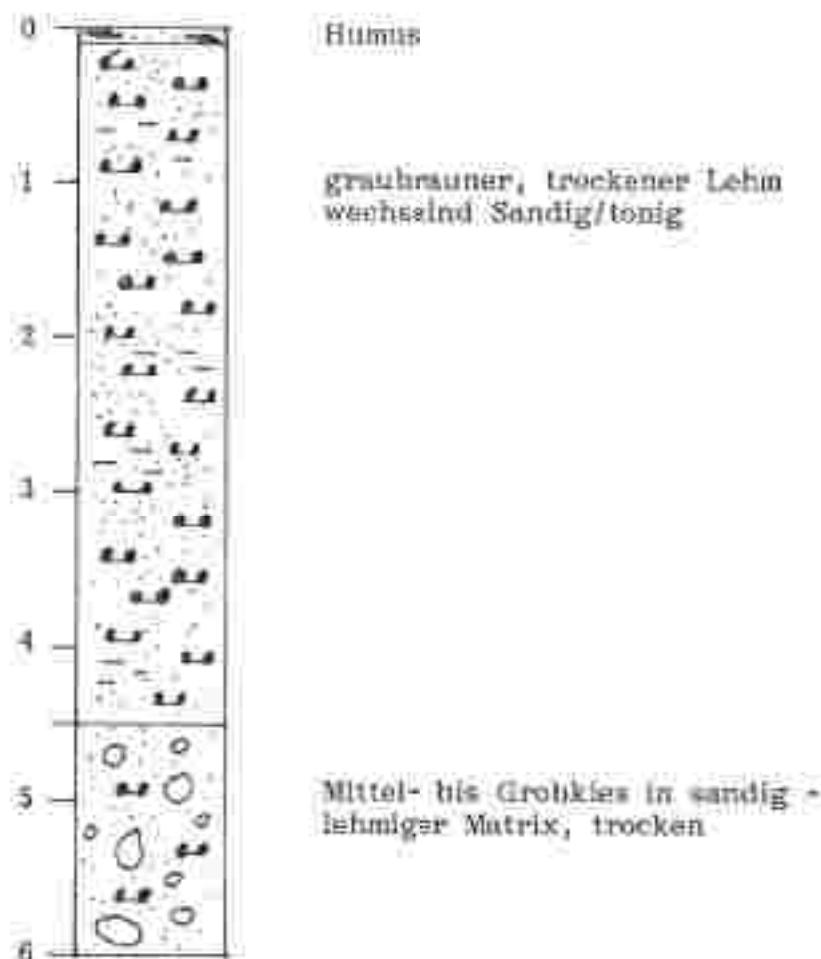
gelblichgrauer, wechselnd sandig/töniger  
Lehm, trocken hart

Mittel- bis Grobkies, Matrix zuerst lehmig,  
dann sandig ( fein- bis grobsandig,  
bis 6 m trocken,

ab 6 m feucht, bei 6,5 m etwas Wasser

Feinsand, etwas feucht, braun bis braungrau

Bohrung KRIEGWALD 2



Bohrung KRIEGWALD 3



Humus

graugebiger, tonig-sandiger Lehmb,  
trocken

Mittel- bis Grobkies in  
sandiger Matrix, trocken

Bohrung KRIEGWALD 4



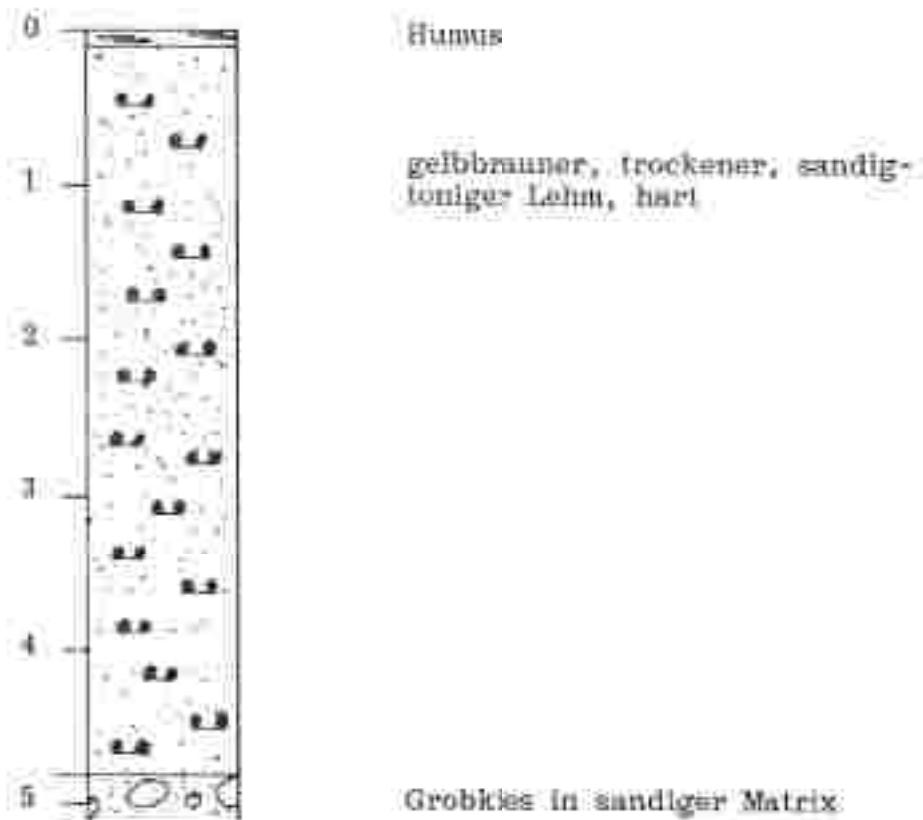
Humus

graugebiger, tonig-sandiger Lehmb,  
trocken, hart

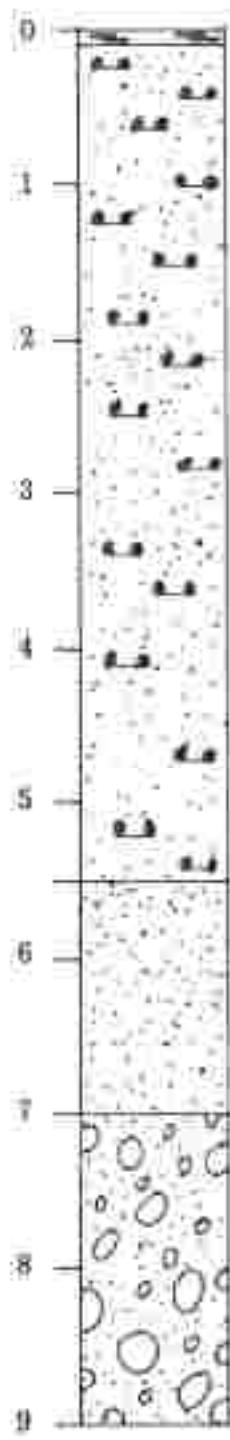
blaugrauer, schluffiger Feinsand

Grobkies

Bohrung KRIEGWALD 5



Bohrung UNTERGFANGEN 1



Humus

gelbbrauner, sandig-toniger Lehm,  
trocken, hart

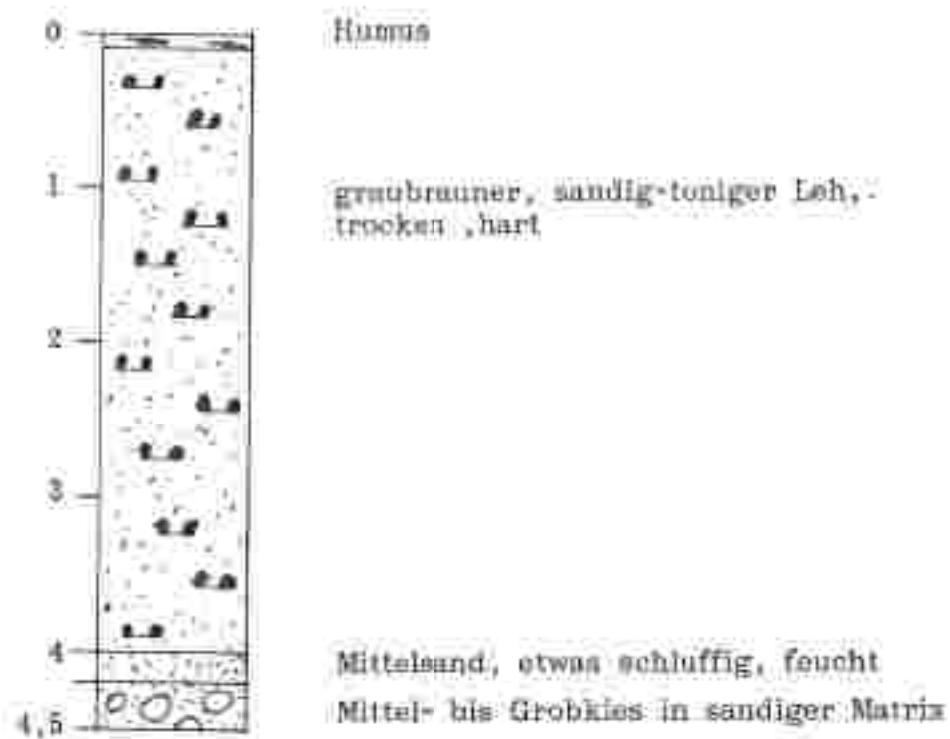
etwas schluffiger Feinsand

Mittel- bis Grobkies in sandiger  
Matrix, trocken

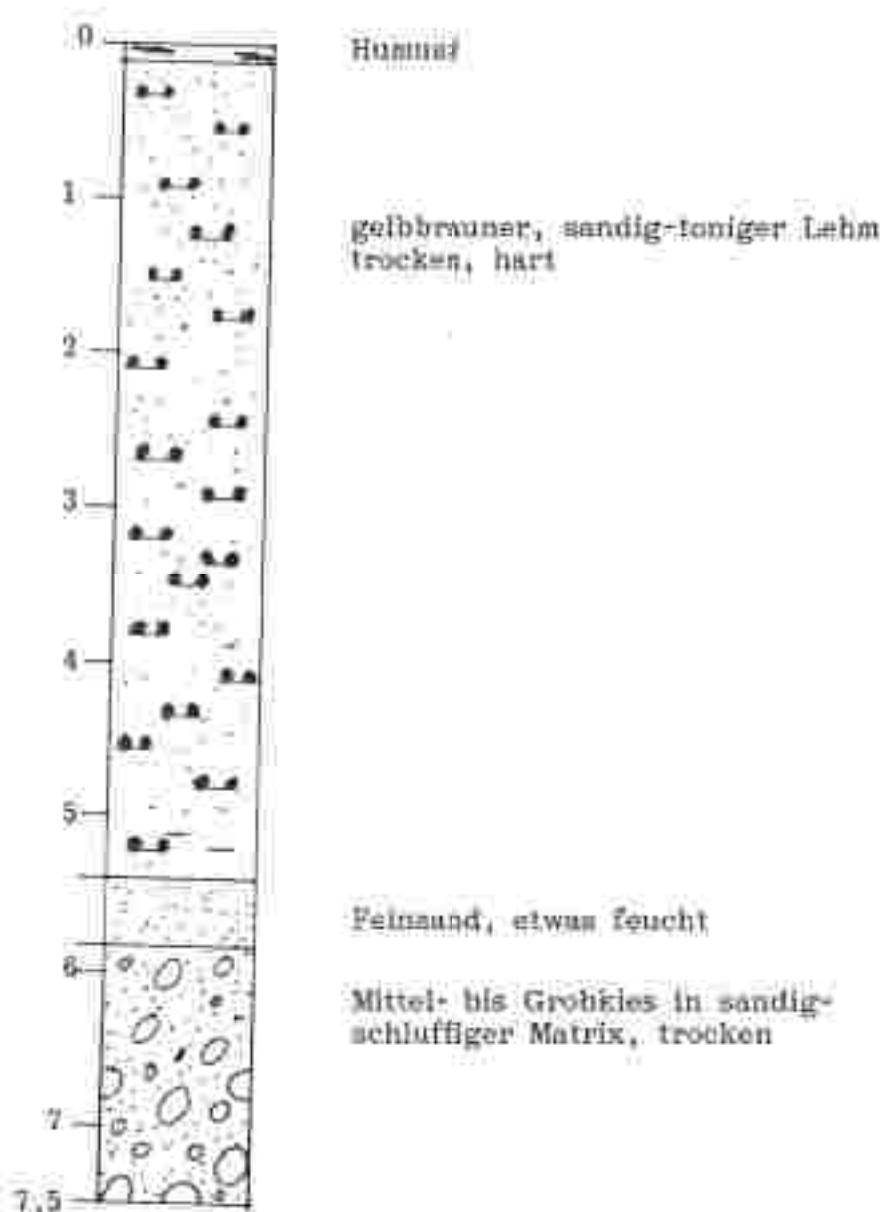
Bohrung UNTERGFANGEN 2

0	Humus
1	graubrauner, sandig-toniger Lehm, trocken, hart
2	
3	
4	
5	Fein- bis Mittelsand, mit einzelnen Mittelskieskomponenten
6	Mittel- bis Grobskies in sandiger Matrix
7	gelblichgrauer Feinsand
8	lagenweise stark schluffig
9	brauner Schluff

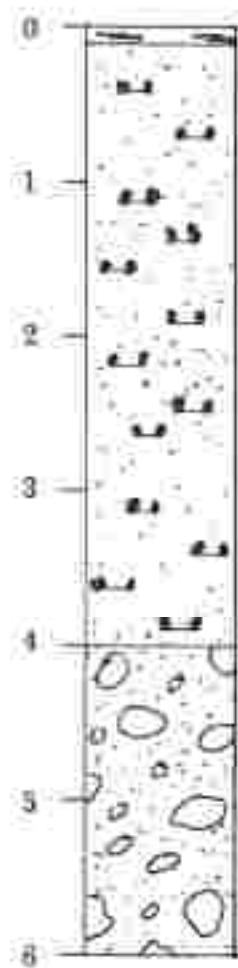
Bohrung UNTERGFANGEN 3



Bohrung UNTERGFANGEN 4



Bohrung UNTERGFANGEN 5



Humus

gelbbrauner, sandig-totiger Lehmbrocken, hart

Mittel- bis Grobbkies innanig-lehmiger Matrix, trocken, sehr hart, Matrix gegen liegendes sandig

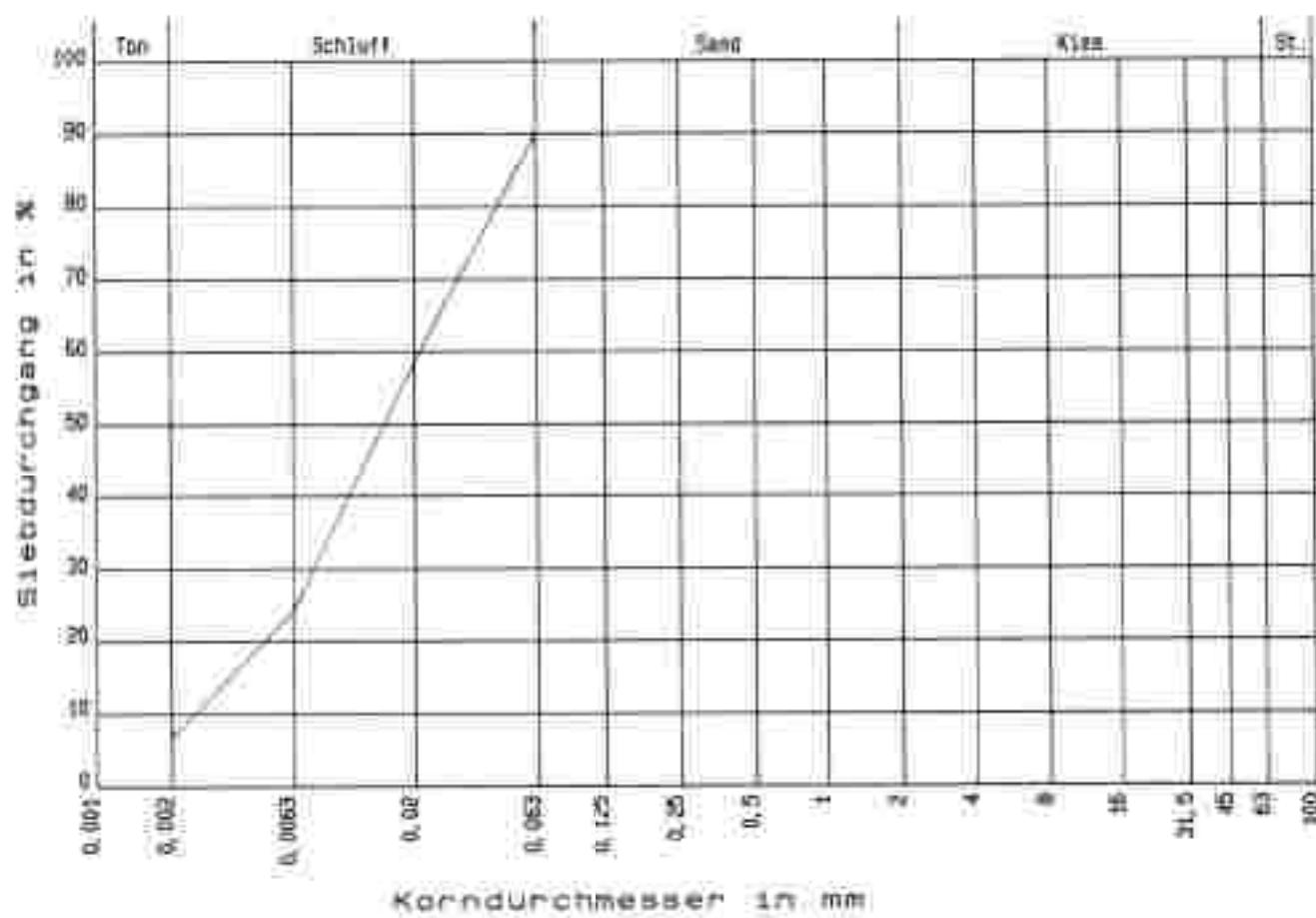
Baumasse	Ca. 200 kg/m <sup>3</sup>	best. Zobek / Olschma	Erst. Bodenprobe 30/77/4	-31
<b>ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENKENNWERTE VON UNGESTÖRTEN UND GESTÖRTEN BODENPROBEN</b>				
Aufschlussbezeichnung	C 1	C 2	C 3	C 4
Ladon Nr.	345/90	346/90	347/90	348/90
Höhe m / ProbenNr.				
absolute Höhe z. Proben ØK				
Kornzer teilung	X	X	X	X
Schlammanalyse				
Bodenkrautbesetzung	niedrig bis mittl.	U.S.	U.F., F.	U.F., F.
Dichte	2 (1-2)	4,01	4,87	4,98
Wassergehalt	w (%)	21,4	30,9	26,9
Trückerdichte	d, trücl. (mm)	4,63	4,50	4,59
Körndichte	d <sub>c</sub> (mm)			4,68
Moranteil	n			
Feinanteil	n			
Fugenzahl	*			
Sättigungswert	Y <sub>s</sub> (%)			
Proctor	g <sub>pc</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]			
D <sub>90</sub> [%]	w <sub>c</sub> [%]			
Atterberggrenzen	w <sub>e</sub> [%]			
Blidsamkeitsszahl	l <sub>b</sub> [%]			
Konsistenzzahl	l <sub>c</sub>			
Schüpparameter	P [?]			
max. Druckfestigkeit	σ <sub>c</sub> (kN/m <sup>2</sup> )			
Stetemodul	E <sub>s</sub> (kN/m <sup>2</sup> )			
i.d. Lastbereichchen	ε (cm/m)			
Durchlässigkeitsbewert	k (m/s)	45 x 10 <sup>-10</sup> bis 10 <sup>-4</sup>	8,5 x 10 <sup>-10</sup> bis 10 <sup>-4</sup>	25 x 10 <sup>-10</sup> bis 10 <sup>-4</sup>
Ödometertest	q <sub>1</sub> [%]			

STAATLICH AUTORISIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 19910121

Labor No.: 325/90

KORNVERTEILUNG



Geprüft:

A circular stamp with illegible text, likely a laboratory or official seal, is partially visible behind the handwritten signature.

**STAATLICH AUTORIZIERTE BÖDEN-UND MATERIALAUFGESTELLE  
STEIERMARK**

Datum d. Probenentz.: 12.12.90 Eingang 18.12.90 Ausgang 21.01.91  
 Auftraggeber: Forstbauhauptschule Jörndorf Laien-Nr. 1328790  
 Herrn/Herrn:  
 Tiefe unter Bod.: Straßenbank  
 Höhe zu U.PT: 0,00 m Stationierung:  
 Bezeichnung: Gestört:  Ungestört:  eingebaut:  nicht eingebaut:

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN STABDURCHSÄNGE**

**I. KURVE:**

Grob	< 0,01	0,01 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,20	0,20 - 0,50	0,50 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 4,00
Fm1n	0,0%	2	1	0,5	0,2%	0,125			
	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Anteil, rel. %	0,0067		0,00		0,0055		0,002		
	59,9		59,6		24,2		6,8		

Bodengruppe: Tonmor. B: 44,0% und Porenanteil =  
 Ungleichförmigkeitszahl U=060/010= 70 Wirkende Korngröße D10 = 0,0027 mm

Erinnerung:

bearbeitet: Sieger

gesetzte

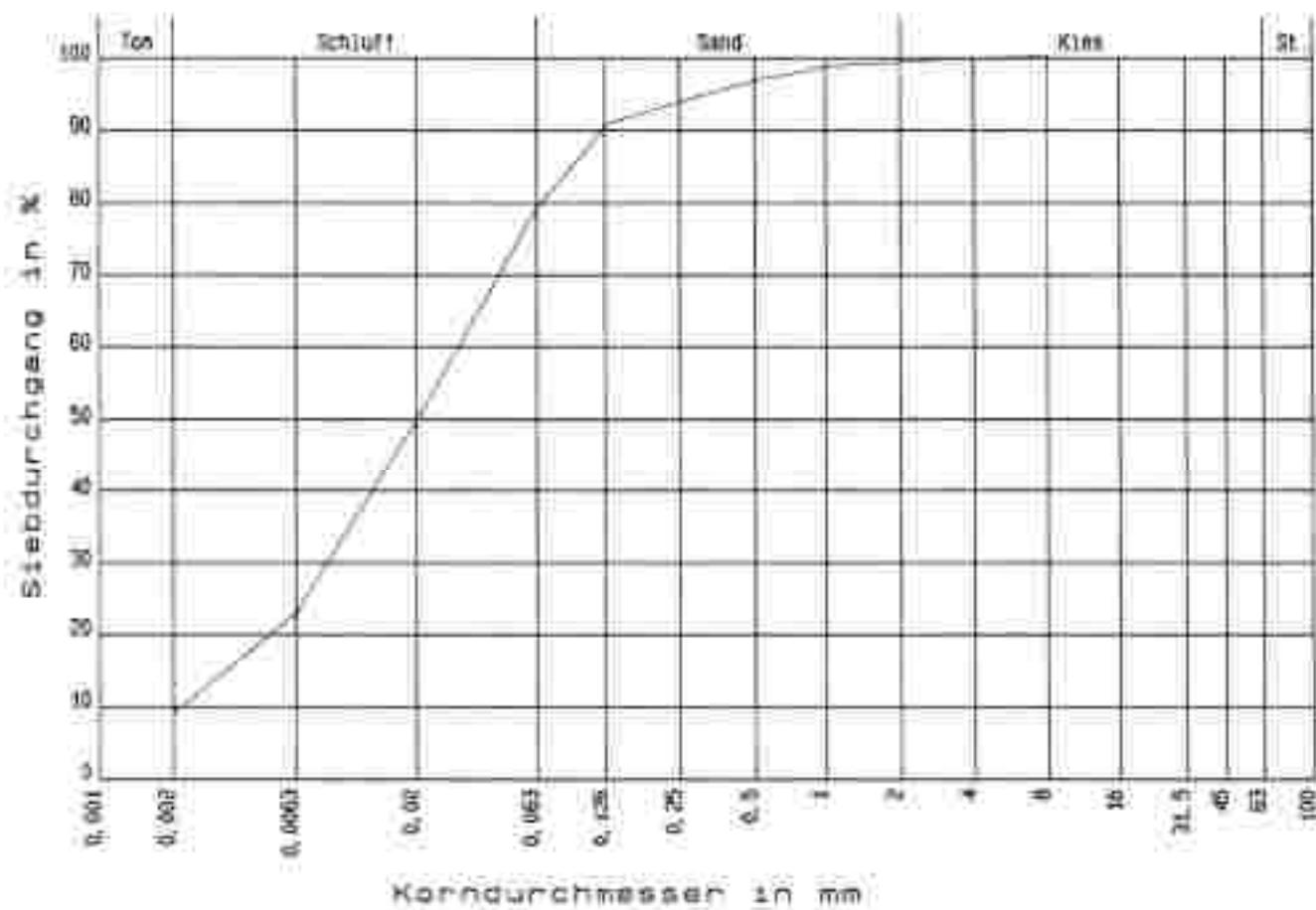


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1991/04/28

Labor Nr.: 326/90

KORNVERTEILUNG



Geprüft:



**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND WATERSPRÜFSTELLE  
STEIERMARK**

Datum der Prüfungstermin: 12.01.90 Eingang: 15.12.89 Ausgang: 21.01.90  
 auftraggebendes Unternehmen: Lechatt Joanneum Labor-Nr.: 3026/90  
 Herkunfts- Baugruben: Gemeindeamt bzw. Bauamt/Ortsamt  
 Tiefe unter SOH: Straßenbau-  
 Höhe zu M.P.P.: 10,907 m Stationierung:  
 Spannung C-2 Gestört: Ungestört: eingebeult: nicht eingebeult:

**KÖRNVERTeilung**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN STEBDURCHSICHE**

1. KURVE		0	200	400	600	800	1000	1200	1400
		%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	99.7	
Fakt.	ab 99%								
	1%	99.1	98.5	96.6	93.6	90.6			
ab 5000. mm <	0,065			0,402		0,0053		11,907	
0%	79.5			49.8		23.0		9.2	

Polymergruppe: IONFORM R. 8A/11; Us: Umgleichförmigkeitszahl: 0,060/0,10= 1,2

Formenanteil =  
Abweichende Körnungsgröße d100: 0,0022mm

Bemerkung:

ausgewertet: Brützmann

geprüft:

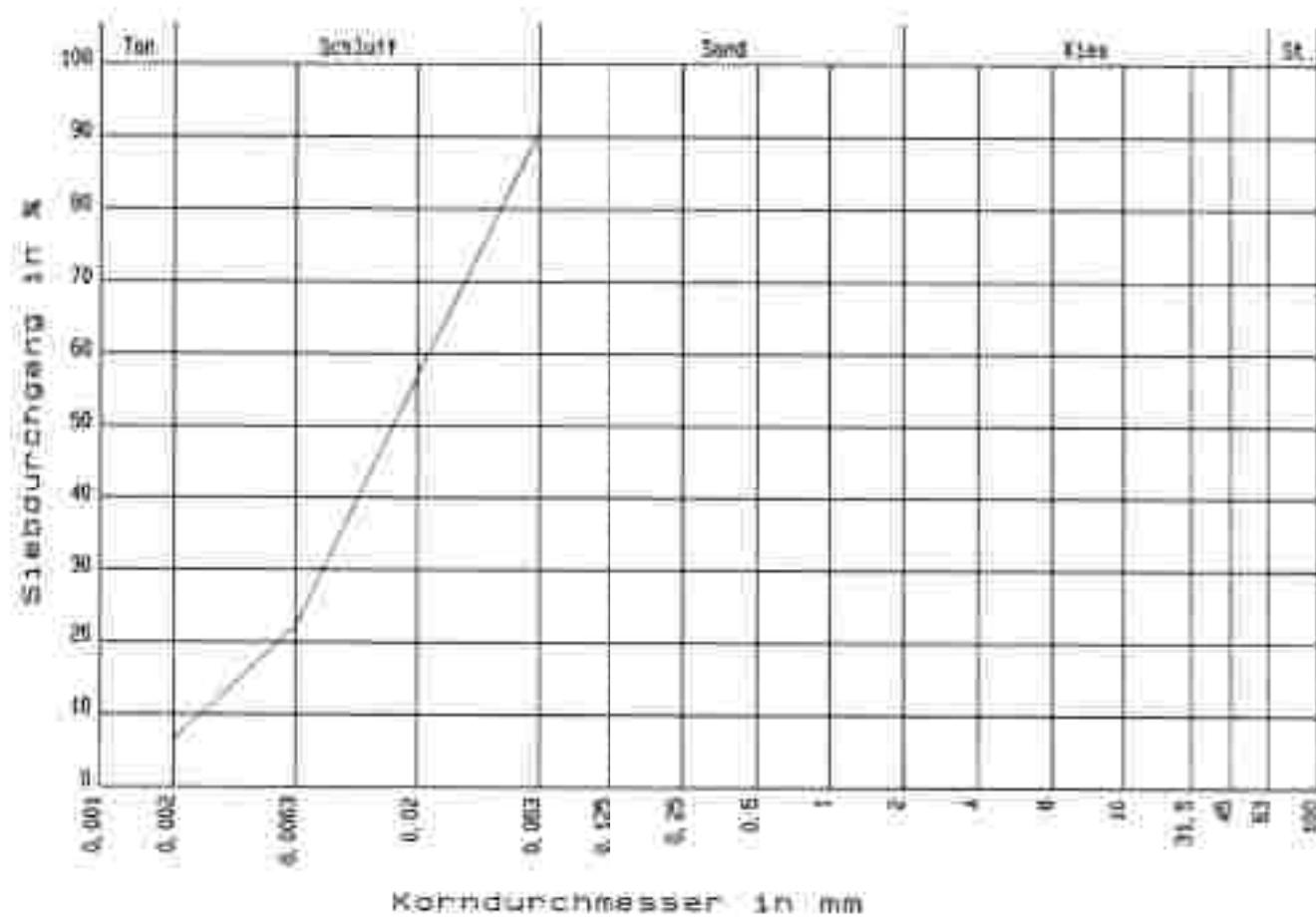


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN -UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 18.9.1981

Report Nr.: 327/80

KORNVERTEILUNG



Gepflegt:



**STAATLICH AUFGENOMMENE BODEN UND MATERIALPROFITELLE  
STEIERMARK**

Datum: 2. Februar 1970 Eingang: 12.12.70 Nummer: 21-01-91  
 Auftraggeber: Fertigungsgesellschaft Eisenhütte Linz  
 Herkunftsraum: Bauauftraggeber: bei Jäger & Seitz  
 Tiefe unten: 0,00 m Straßenniveau  
 Höhe zu N.P.L.: 0,00 m Status: unbekannt  
 Bohrung: 67 Borten: 3 Ursprung(-): unbekannt II nicht eingeschaut (0)

**KÖRNVERTeilung**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN STABDURCHSÄNDE**

**1. KURVE:**

Größe mm Dm	%						
	120	80	65	31,5	21	10	4
Frisch	0	2	1	0,5	0,05	0,105	0
Dm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuum: min. %	24,06	77,02	0,905	0,005	0,005	0,005	0,005
%	90,5	56,9	22,1	0,905	0,005	0,005	0,005

Bodenart: Typ: Tonmoränenschotter mit  
 Ungleichförmigkeitszahl: 0,050/0,10 = 0,5  
 Porannteil =  
 Wirkliche Korngröße d10 = 0,0025 mm

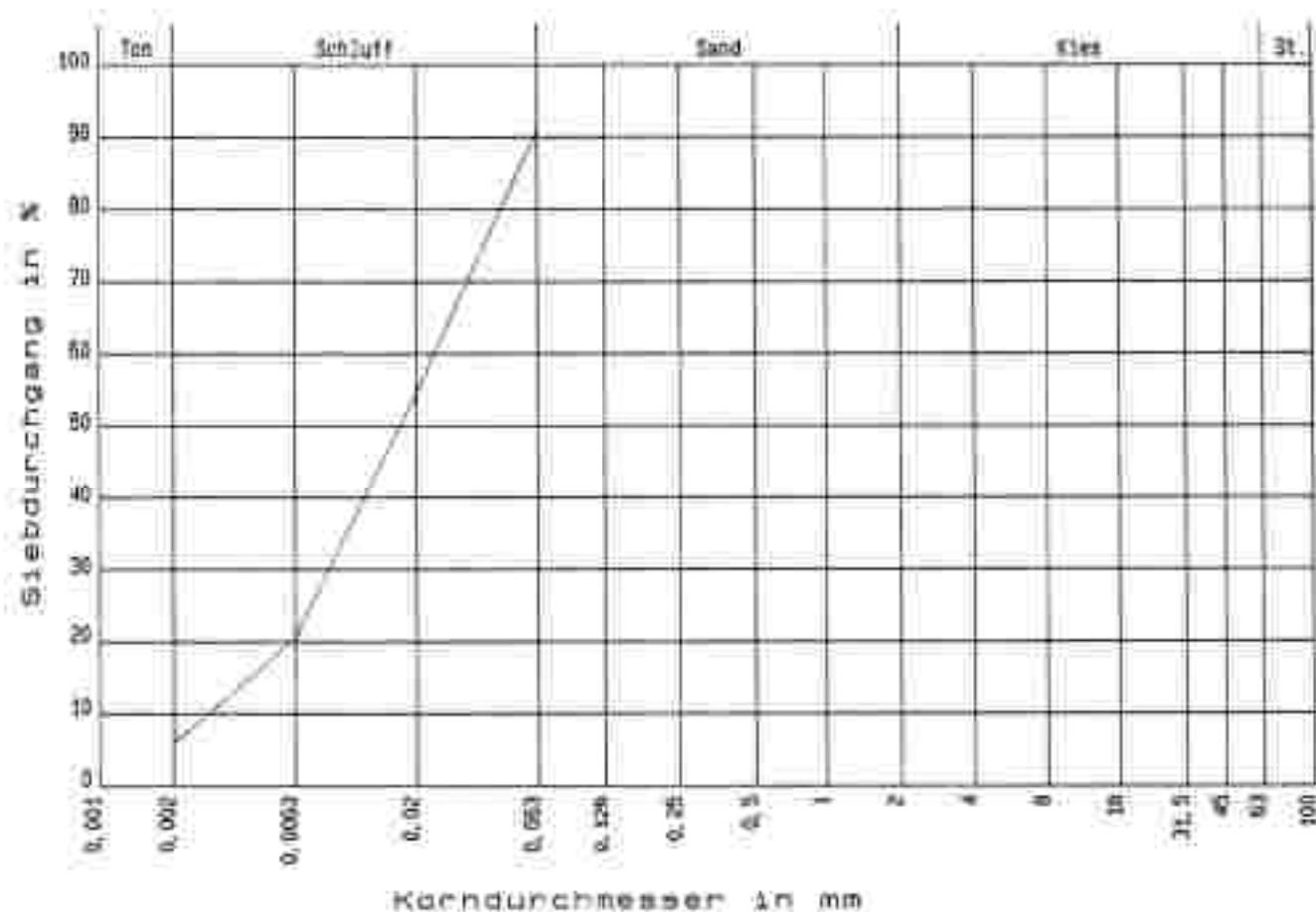
Anmerkungen:

STAATLICH AUTORISIERTE BODEN -UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 19910121

Lebar Nr.: 328/90

KORNVERTEILUNG



Geprüft:



**STAATLICH AUTORITÄTENDE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK**

Datums d. Probenahme: 12.12.90 Eingang: 18.12.90 Ausgang: 21.12.90  
 Auftraggeber: Forschungsinstitut Joanneum Labor: Nr. 229/90  
 Herkunfts: Baugrubenbereich bei Joanneum/Hietzing  
 Tiefel unter 60m Straßendez. 4  
 Höhe zu U-Pi: 0,00 m Stationierung:  
 Bohrung: A Zustand: Ungestört(e) eingebackt( ) nicht eingebackt( )

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN STERDURCHGANG**

1. KURVE:		%							
Größe		100	87	55	31,5	16	5	+	
	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Feld	mm	0	0	0,3	0,25	0,125			
	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Porenv.	mm	0,063		0,005		0,0053		0,002	
	mm	90,5		54,3		20,2		5,8	

Bodengruppe: TONORM B 4604;  $\sigma_{\text{f}} = 4$ ; Porenanteil =  
 Ungleichverteiltheitszahl:  $D_{45}60/010 = 8,0$ ; Wirkende Korngröße  $d_{10} = 0,0029$

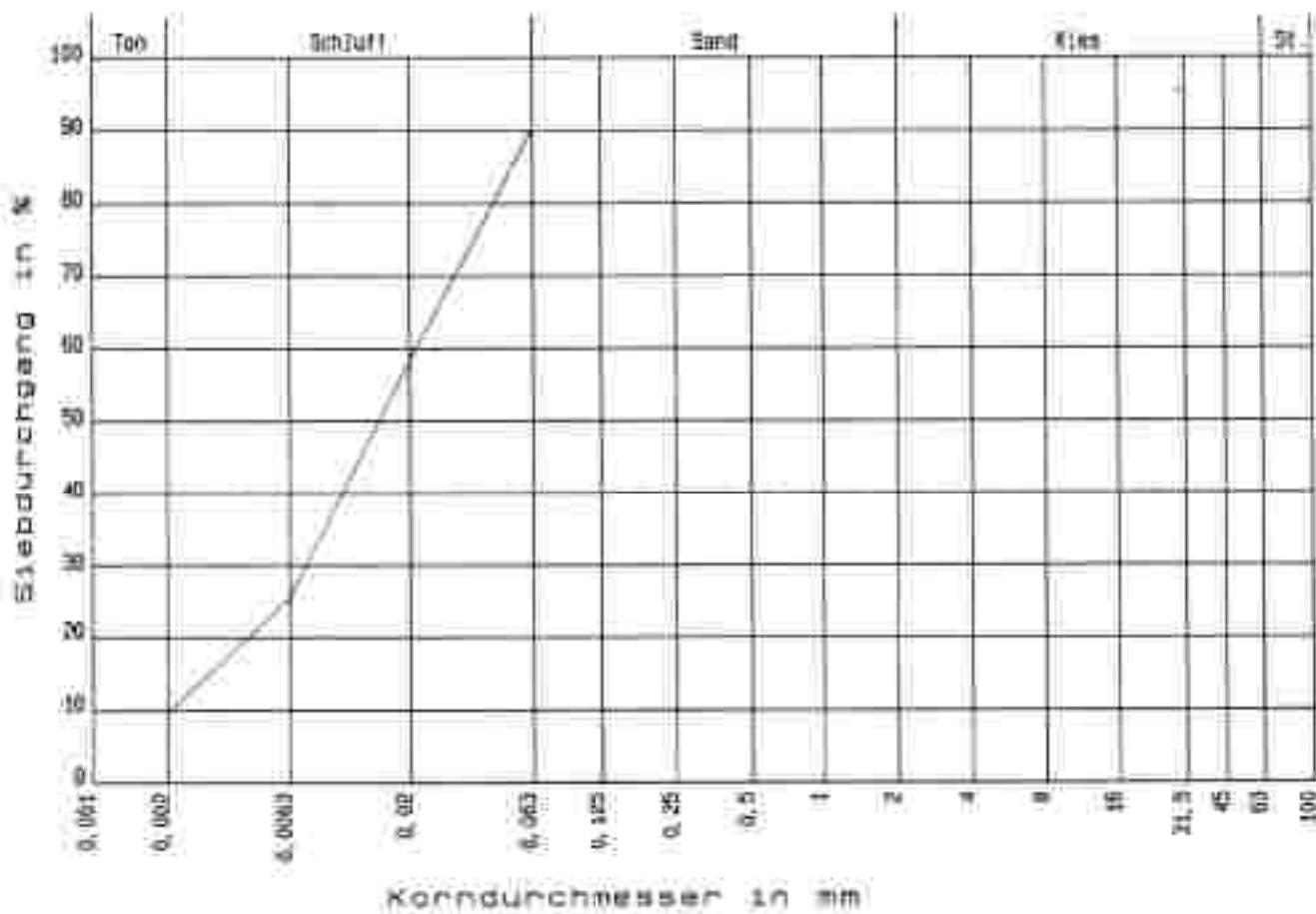
Erinnerung:

STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 19910121

Labor Nr.: 329/90

KORNVERTEILUNG



Geprüft:



**STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK**

Datum A-Probenahme: 15.12.90 Singenat: 18.12.90 Ausgangs: 21.01.91  
 Auftraggeber: Forschungsgesellschaft Joachim Lederer Nr. 329/90  
 Herkunft: Bruckl (Oberösterreich) Bebauungsdomäne: Wald bei Joachim-Lederer  
 Tiefe (unter SOH): 0,0 m Stationierung:  
 Höhe zu N.P.L.: 0,0 m Gestört:  Ungestört:  eingebaut:  nicht eingebaut:   
 Bohrung C 5

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN SIEBDURCHGANGEN**

**1. KURVE:**

Fraktion mm	100	67	45	31,5	16	8	4
DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fein	0,00	0	1	0,5	0,25	0,125	
DX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Bruch. Br. %	0,00%			0,02	0,005	0,002	
DX	89,9		58,1		25,3		7,6

Bodengruppe: UNCRM 3: 440%; Ulft: Porosität = %  
 Ungleichförmigkeitszahl U= D<sub>60</sub>/D<sub>10</sub>= 10 Wirksame Korngröße d<sub>10</sub> = 0,003 mm

Abbildung:

Einbelebte Zinger:

geschnitten:

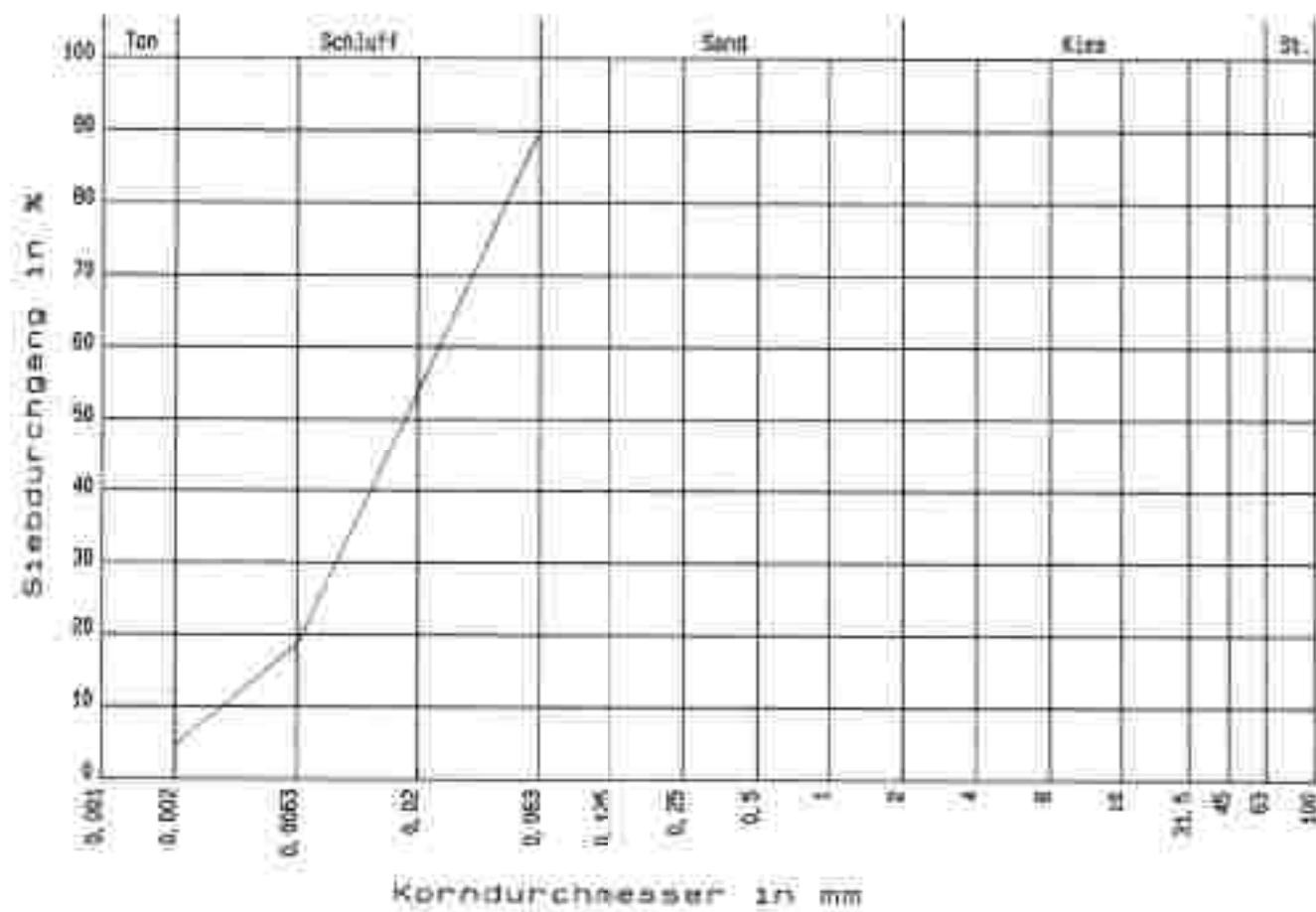


STAATLICH AUTORIZIERTE BOGEN -UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

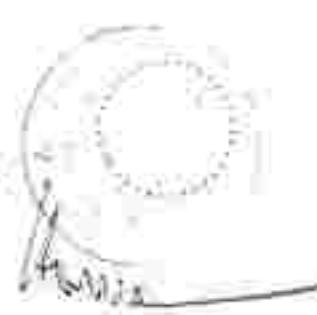
Datum: 19910121

LabNr.: 330/90

KORNVERTEILUNG



Gepräft:



**STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPROFESTELLE  
STEIERMARK**

Datum d. Probenahme: 13.12.90 Eingang: 16.12.90 Ausgang: 21.01.91  
 Auftraggeber: Fertighausgesellschaft - Montagut Liefer-Nr.: 1234/90  
 Herkunft: Bauteich Comeniuswald bei Leoben/Gebirge  
 Tiefe unter SOH: Etwa 10m Stationierung:  
 Name: U.P. 4,00 m Stationierung:  
 Betreuung: C.S. Gestört: 1 Gründungsteil eingebaut 1 nicht eingebaut

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN STEDURCHSÄNGE**

**1. KURVE:**

STED.	$\varnothing$ mm	0.00	0.7	4.5	21.5	50	8	4
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Feld:	$\varnothing$ mm	—	1	0.5	0.25	0.125		
	D%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Abrund.: $\varnothing$ mm	D%	0,062		0,012	0,0062	0,0031		
	D%	89,9		53,7	18,7	4,7		

Bodengruppe (nach B4401): **U** (siehe) Porenanteil =  
 Ungleichförmigkeitszahl (D95/D10) = 6,0 Maxima Körngröße  $\varnothing$  200,000mm

Remarque:

Verarbeitet: **Zimmer**

geprüft





**ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENKENNWERTE VON  
UNGESTÖRTEN UND GESTÖRTEN BODENPROBESEN**

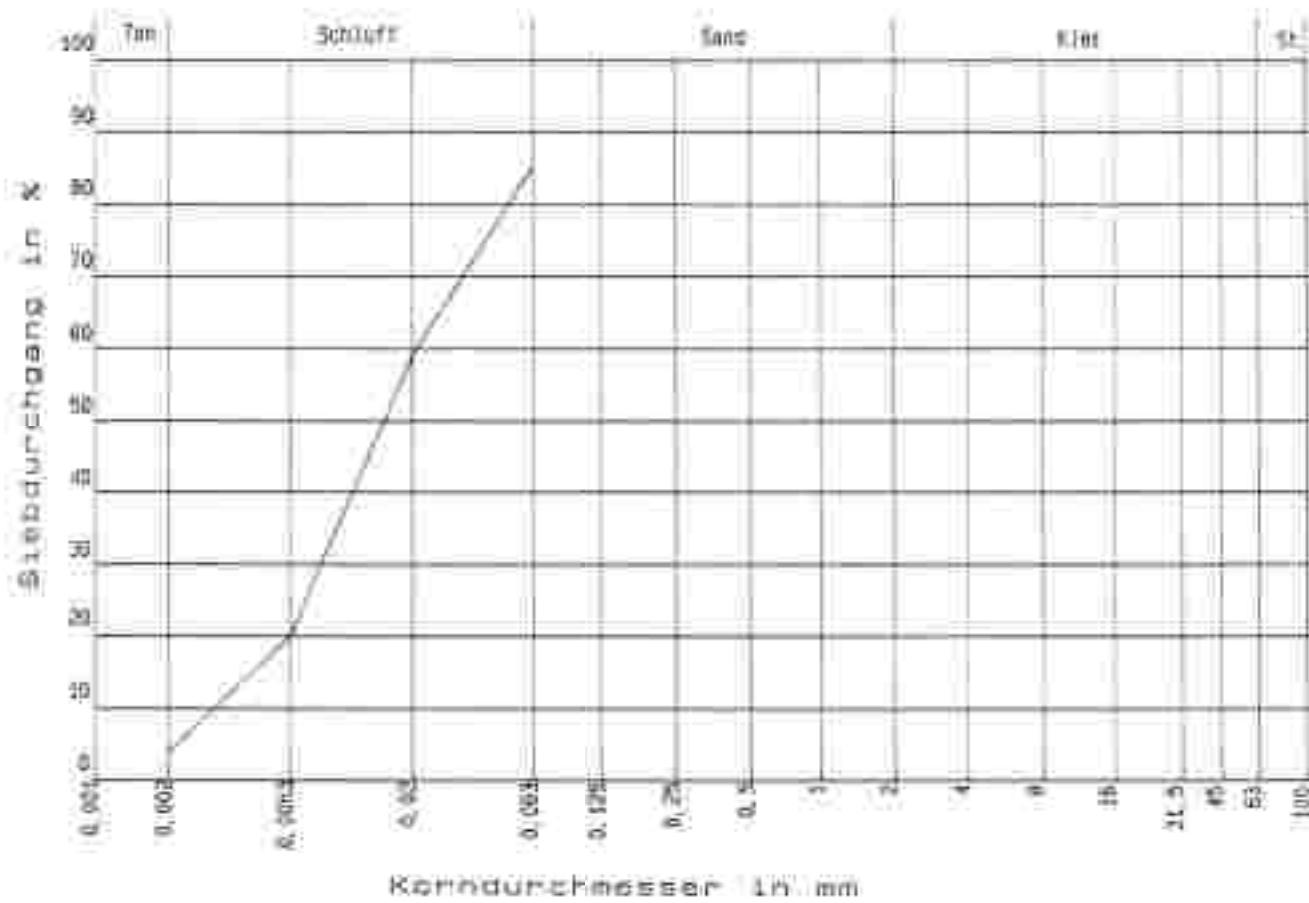
Aufschlussbezeichnung	1	2	3	4	5
Lager $\eta$	22/60	23/60	24/60	25/60	26/60
tiefe in m / Proben Gr.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
absolute Höhe / Proben Gr.					
Kornverteilung	X	X	X	X	X
Schlammanalyse	X	X	X	X	X
Bodenkurzbezeichnung	a. Oberflächenboden Ufz L'	U. f. L'	U. f. L'	U. f. L'	U. f. L'
Dichte	0 [t/m³]	2,04	2,00	2,46	2,50
Wassergehalt	w [%]	25,4	24,0	24,2	25,3
Trockendichte	d = [t/m³]	4,62	4,65	4,70	4,69
Kontindichte	$\phi_k$ [t/m³]				
Porenanteil	n				
Porenzahl	n <sub>e</sub>				
Sättigungsgrad	$S_s$ [%]				
Proctor	$\delta_p$ [t/m³]				
Atterberggrenzen	$\pi_1$ [%]				
Bildsamkeitszahl	$I_s$ [%]				
Konsistenzzahl	$I_c$				
Scherparameter	$\gamma$ [°]				
max. Druckfestigkeit	$c_u$ [kN/m²]				
Steifemodul	$E_s$ [kN/m²]				
i. d. Lastbereichen	$G$ [kN/m²]				
Durchlässigkeitsbeiwert	$k$ [m/s]	$5,2 \times 10^{-10}$	$4,8 \times 10^{-10}$	$4,2 \times 10^{-10}$	$4,3 \times 10^{-10}$
Grundwasser	$y_g$ [m]				

STAATLICH AUTORISIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1995-01-09

Labor-Nr.: 252/95

KORNVERTEILUNG



Geprüft:  
*Lewis*

SÄATZ DER MITTELSIEBE MITTELLANDSCHAFT  
KÖRNUNTERRICHT

Wasserstand: 1. 1. 1900  
Untersuchung: Erste Körnungsuntersuchung  
Zeit: 1900  
Ort: Wien  
Gebiet: Allgemein  
Bemerkung: 1. Die ersten Untersuchungen sind als Maximal 1. Richtig abgeschlossen.

## KÖRNUNGSVERTEILUNG

### ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUENLAGEUPPERHÄNGE

#### 1. KURVE E.

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Wasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erde	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bodengrund: ohne Sande  
Abgleichfaktor: 1,0000 / 0,0000

Fremde: 0,0000  
Reichen: 0,0000

Erklärung:

Ersteller: Weber

Geprüft: 1. 1. 1900

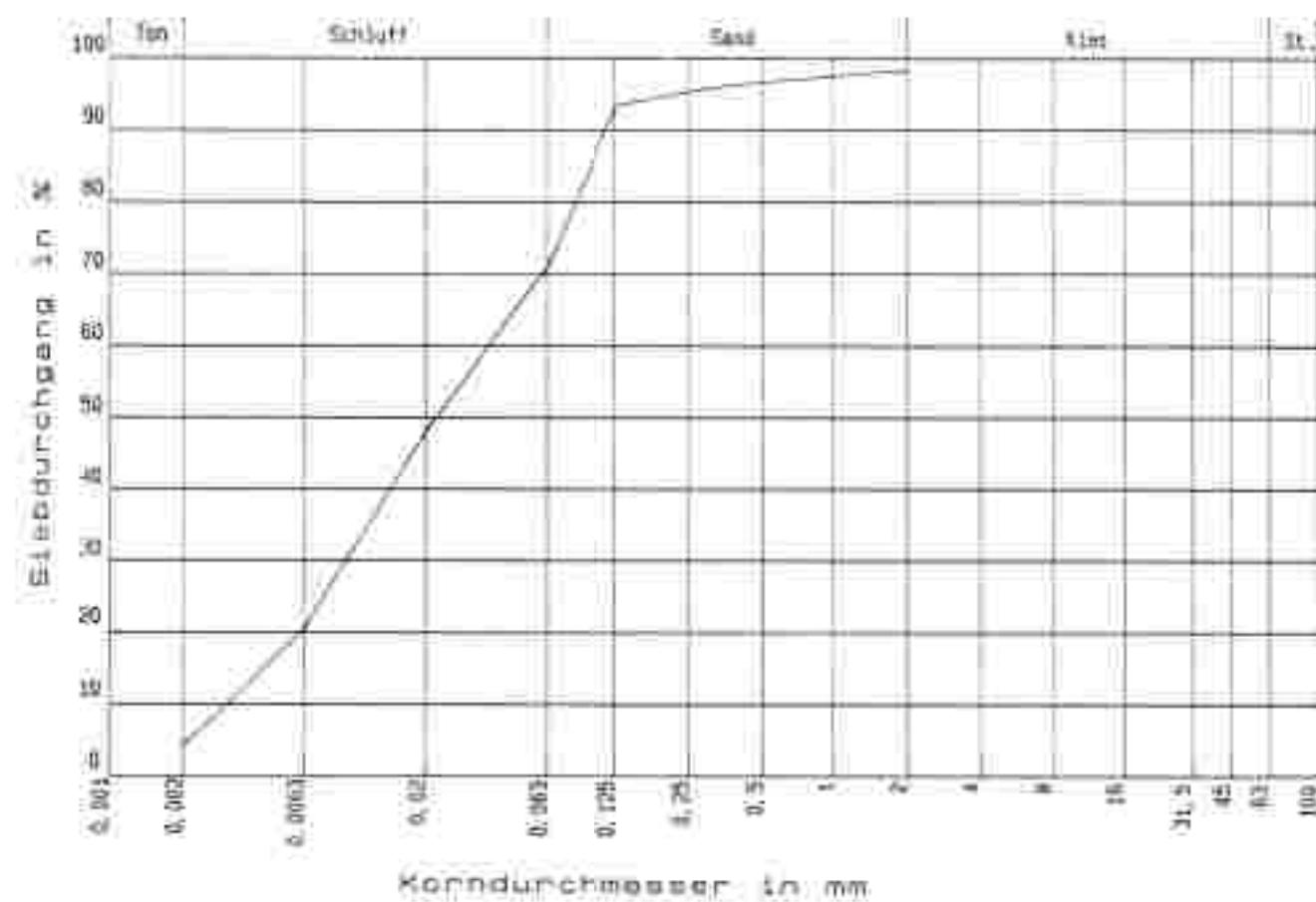


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1990.10.19

Labord-Nr.: 213/90

## KORNVERTEILUNG



STATISTISCHE BERICHTS- UND KARTEI-ABTEILUNG  
GEOL. MIN. LNDSDIENST STEIERMARK

Waller A. Freudenthal 02.08.1900 Eingang 27.08.1900 Abreise 19.08.1900  
 Auftraggeber: Eisenbahndepot Klagenfurt Scamponi, L. 4700 Kr. 4200/1900  
 Absender: Eisenbahndepot Klagenfurt  
 Zeit: um 10.00 Uhr 3.5.00  
 Station: Klagenfurt  
 Zustand: gut

## KORNVERTEILUNG

### ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN STEDURCHSCHNITTE

#### 1. KURVE:

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16
Min.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mit.	98,1	97,2	96,4	95,1	93,4			
Max.	100,0	99,0	98,0	97,0	95,0	93,0	91,0	90,0
%	70,0	46,0	30,0	20,0	12,0	7,0	4,0	2,0

Bodenart: Sand mit Kies und Schotter  
 Mächtigkeit: 1 m bis 1,5 m

Parameter: a = 1,0 m  
 b = 0,5 m c = 0,25 m d = 0,125 m

Prozentuale:

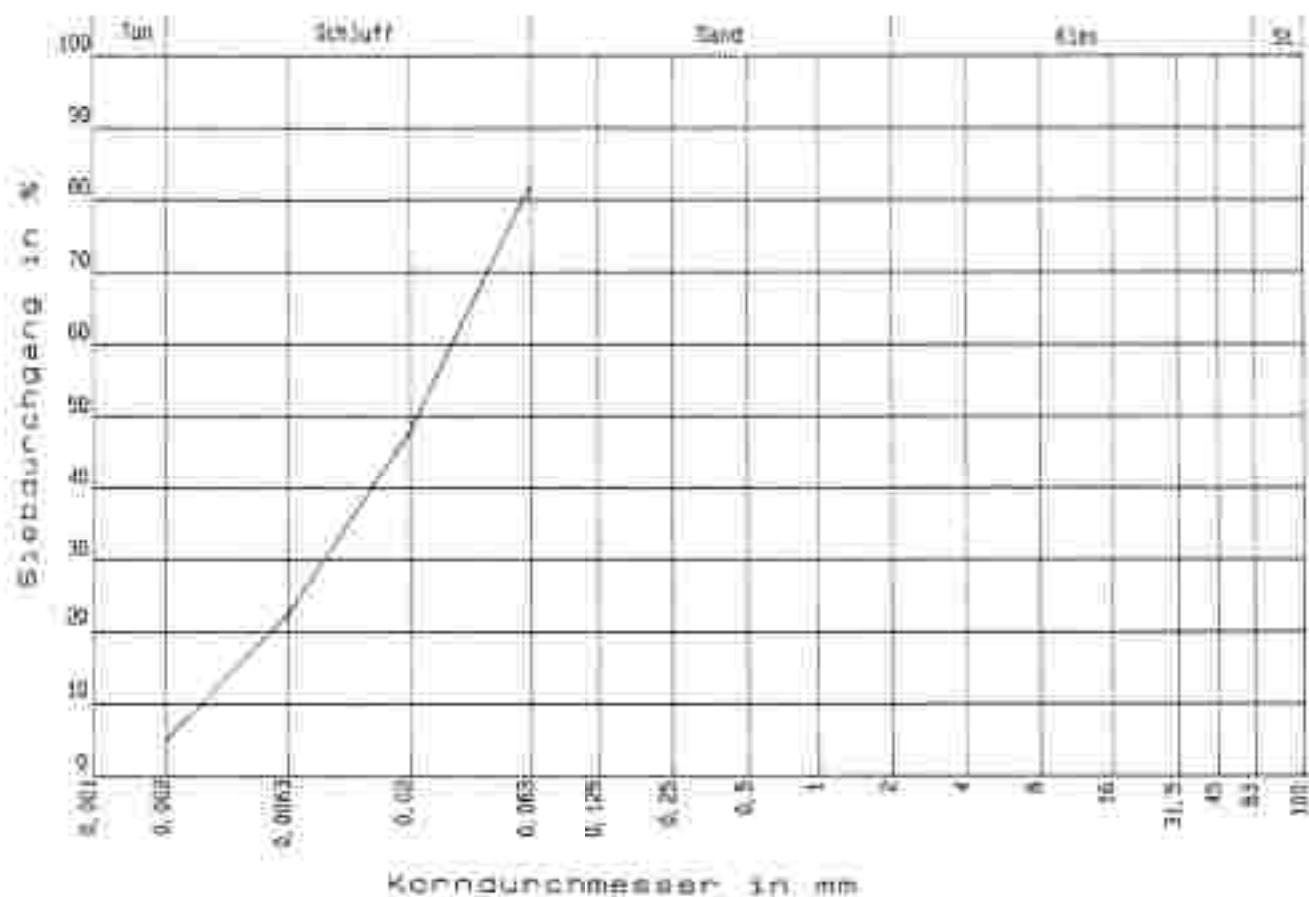


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

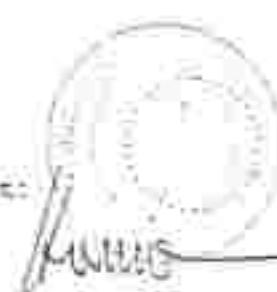
Datum: 1990-10-19

Labor-Nr.: 214/90

## KORNVERTEILUNG



Geprüft:



**ERKENNTNISSE VON STEIN- UND MATERIALENBESTÄNDEN  
STEIERMARK**

Station 42, Froschenturm 02.06.30	Rangwehr 17.08.30	Point 411 15.11.31
Grundwasserstand: Formationsmindestwerte: 100 mm	Grundwasserstand: 100 mm	Point 411: 100 mm
Wertebereich:	Stein: 100 mm	
Horizonte: 0% - 4,0 %	Stein: 100 mm	
Höhe: 10.11.31 1000 m	Station 15.11.31	
Bemerkung: 5	Stein: 100 mm	Point 411: 100 mm

## KORNVERTEILUNG

### ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN STEINDURCHGANGEN

1. KURVE 1

Größe	%	100	50	45	21,2	10	5	0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tanz	%	0	4	5,5	11,2	21,2	31,2	31,2
	Gr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volumen: 100 g	100,00			0,02		0,005		0,005
	75	82,40		48,0		22,5		5,0

Spurengruppe: FORM 3 840011  
Ungleichverhältniszahl: 0=060/010= 9

Percentile =  
Mittlere Korngröße: <10 =

Erkennung:

W. H. Schmid, Wien

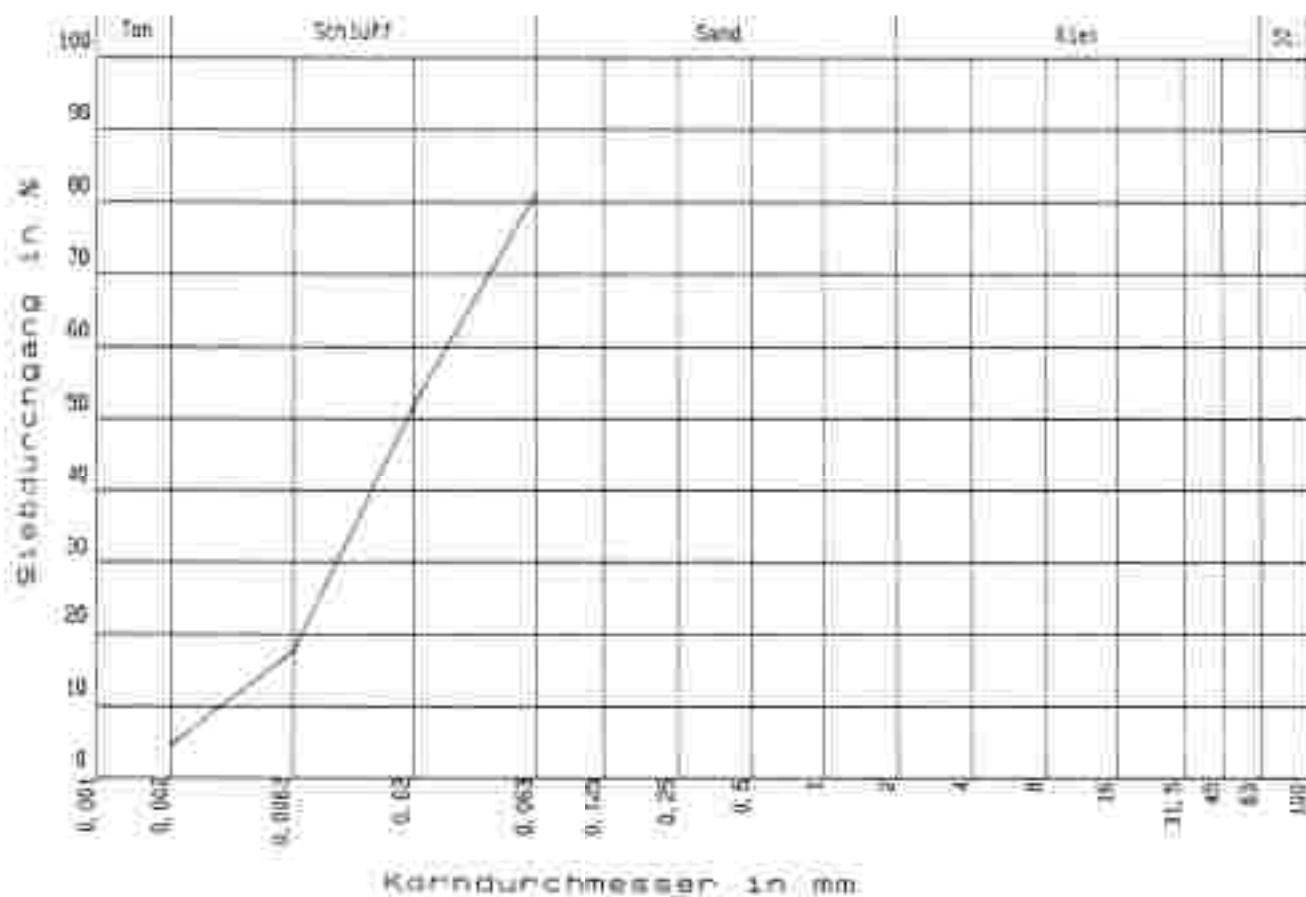


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPROFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1990.10.19

Labord. Nr.: 215/90

## KORNVERTEILUNG



**STATISTISCHE MATERIALEINERMITTLUNG VON KÄRSTWASSERPROBE  
VITTERSTEIN**

Sammlungsnummer: 10005,00 Sammelort: 17. NE. 40  
 Aufnahmedatum: 15.08.1996 Datum der Untersuchung:  
 Ergebnis: 1996  
 Probenart: 100% Wasser - Erwähnung: -  
 Material: 100% Wasser - Erwähnung: -  
 Herkunft: 4 Gewässer: 3 Projektart: 4 (geologisch) - Werte: 100% Wasser

## KÖRNERVERTEILUNG

### ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN GIEBDURCHGANGEN:

LV-KURVE	#	m	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
			DN	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Punkt	#	m	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Stadtgraben, m. 6		0.057											
		DN	81.0										

Stadtgruppe (Norm B: 44000):  
 Ungleichförmigkeitszahl: 13=560/D10=7

Fürstentum: -  
 Niedersand: Normgröße: 0.0 =

Anmerkung:

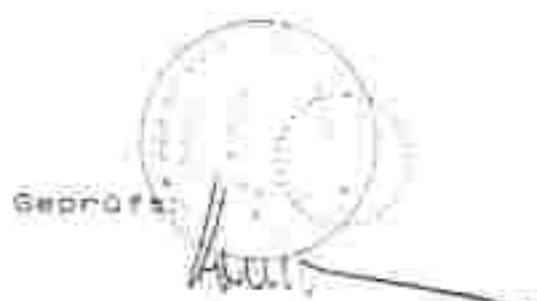
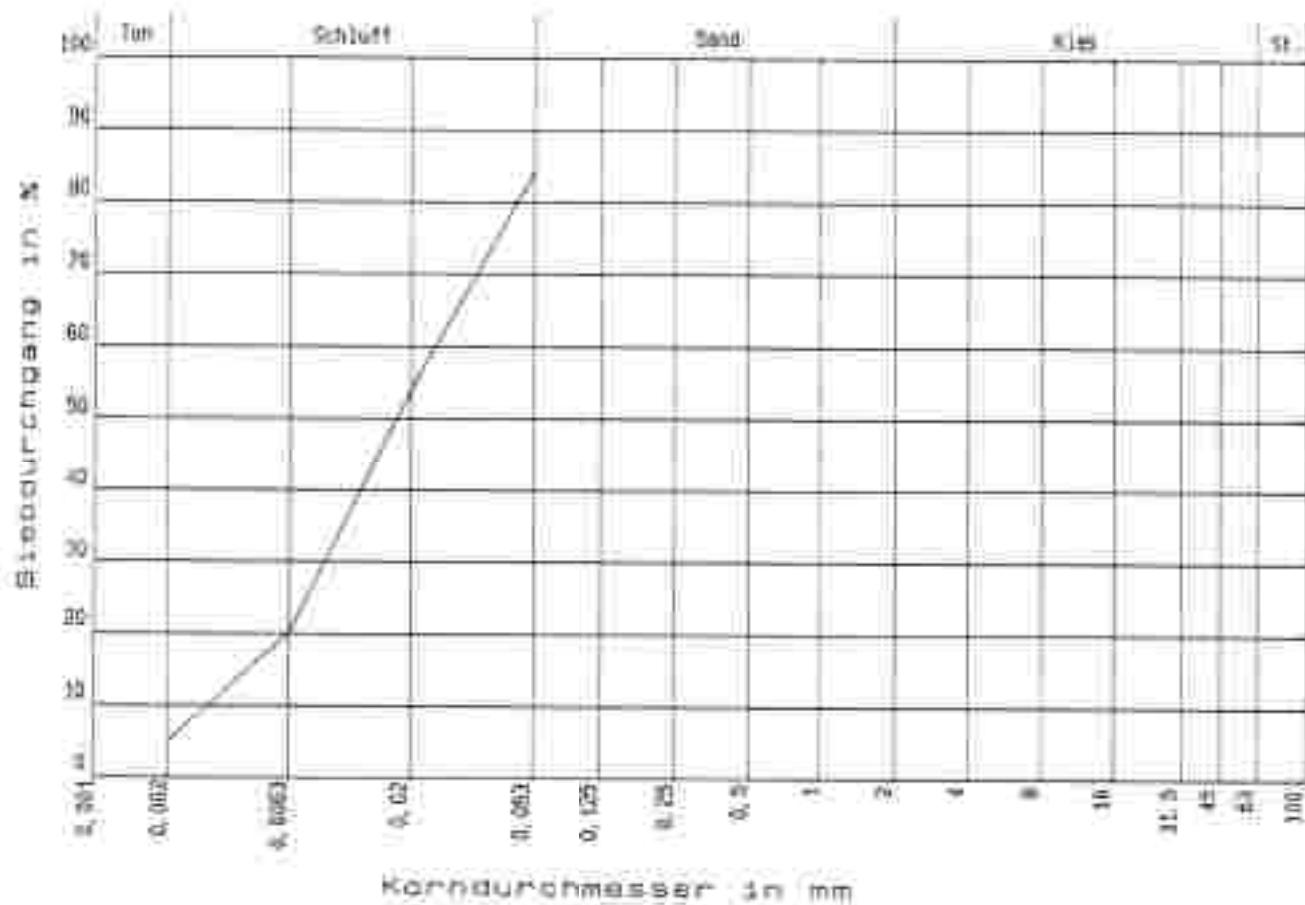
überarbeitet: Meyer

STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN -UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1990.10.19

Labor-Nr.: 216/90

# KORNVERTEILUNG



**STAATLICH ALTESTEINERISCHE BUCHENBERG-FÄRBERWURZELSTÜCKE  
SIEBTESTE**

Staub & Feinkornanteil 2,00%	Mitteldurchmesser 1,70 mm	Grundanteil 1,00%
Feinkornanteil 1,00% (durchschnittlich 0,00 mm)		Grundanteil 1,00%
Feinkornanteil 1,00% (durchschnittlich 0,00 mm)		Grundanteil 1,00%
Feinkornanteil 1,00% (durchschnittlich 0,00 mm)		Grundanteil 1,00%
Feinkornanteil 1,00% (durchschnittlich 0,00 mm)		Grundanteil 1,00%

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELLEN SIEBDURCHSCHENGE**

I. KURVE:

	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18
Staub	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ballen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Restante. 100% 64,0	64,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Eindringmauer (GNDR 8. 1910) 2  
Umkleidenformalgenanzahl 14000/12dm<sup>2</sup>

Porenanteil =  
Nahmene Korngröße 4,0 =

Anmerkungen:



Boden Untersuchung 1 / Feld 1 / 100x100 cm - 01

# ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENKENNWERTE VON UNGESTÖRTEN UND GESTORTEN BODENPROBEN

Aufschlussbezeichnung	1	2	3	4	5
Layer Nr.	227/30	228/30	229/30	250/30	251/30
Layer 10 m / Proben Ork	1.5	4.5	4.5	4.5	4.5
absolute Höhe / Proben Ork					
Hornverteilung					
Schichtmautyp	X	X	X	X	X
Bodenkonsistenzbeschreibung	fest/fest	fest/fest	fest/fest	fest/fest	fest/fest
fehlte	* [1m]	4.5	4.5	4.5	4.5
Wassergehalt	X [%]	46.0	47.5	47.5	47.5
Festigkeitstyp	* [1m]	4.5	4.5	4.5	4.5
Korngröße	4.0 [mm]				
Porosität	n				
Porenzahl	n				
Sättigungsdurchgangszahl	5.0 [%]				
Proctor	4.6 [1000]				
	60 [%]				
	0.0 [%]				
Atorpergrenzen	w <sub>s</sub> [%]				
Bildsamkeitszahl	T <sub>f</sub> [%]				
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>				
Scherparameter	φ [°]				
max. Druckfestigkeit	c [kN/m <sup>2</sup> ]				
Strommodul	G <sub>s</sub> [1000 kN/m <sup>3</sup> ]				
↓ Lastbedeckheit	ε <sub>1</sub> [1000 mm]				
Quellschwundbeobachtung	k [cm]	0.07-0.1-0.5 x 10 <sup>-3</sup>			0.3 x 10 <sup>-3</sup>
Erhöhung	v <sub>0</sub> [%]				

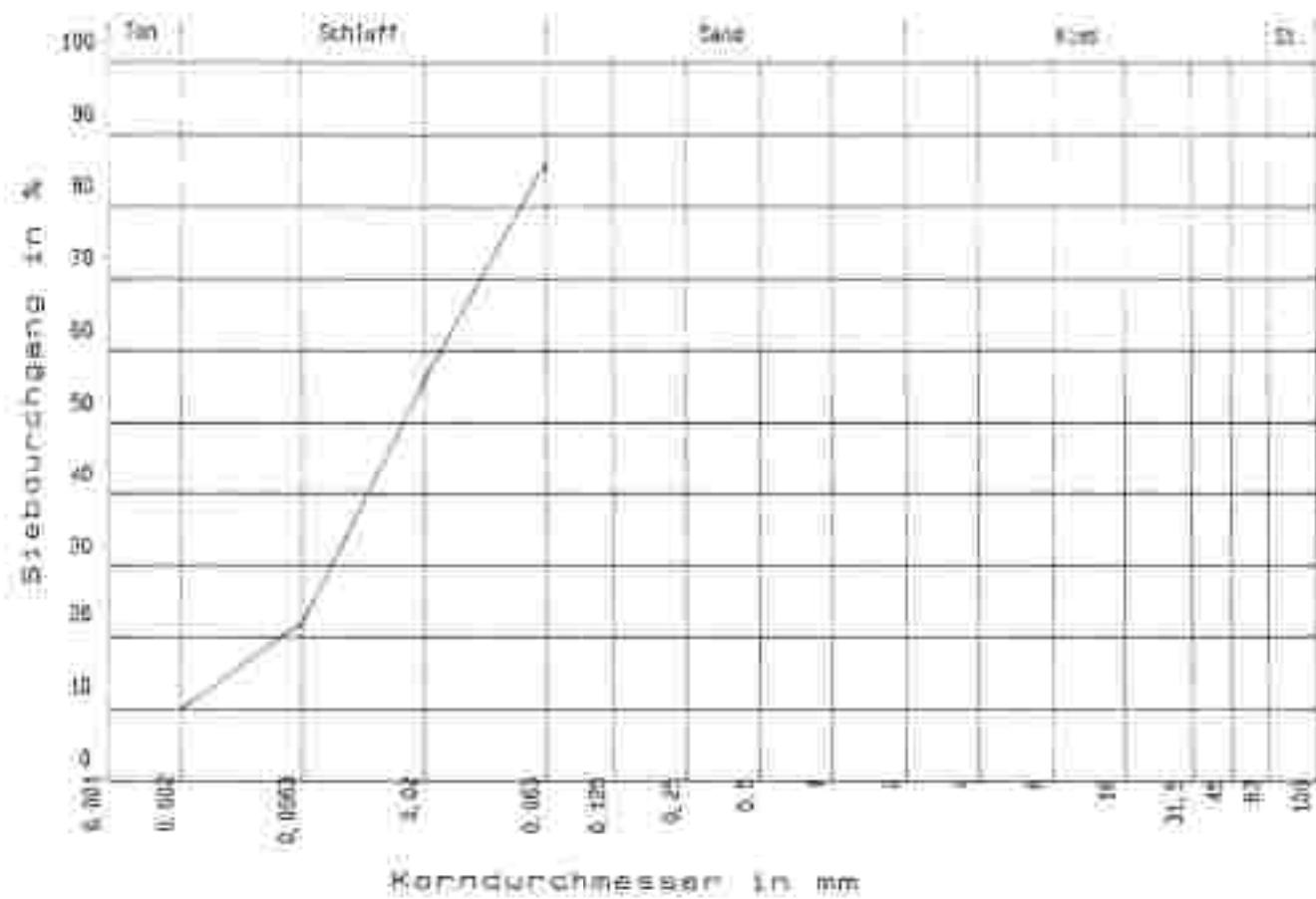
gepr. / Datum: 10.05.2018

STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum 1990.10.19

Labornr. 227/90

## KORNVERTEILUNG



Geprüft:

*[Signature]*

**STAATLICH AUFTRICHTETE BODENHOUD MATERIALE**  
**STEIERMARK**

Einsatz	Erneuerung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung
Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung	Wiederherstellung

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN STEGDURCHSCHNITTE**

21. KURVE

KURVE	Durchmesser mm	Steigdurchschnitte						Summe
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	
Fließ	0-10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	10-20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	Summe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fließ	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Fließ	Fließ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bildungsklasse (GNDM) B 44001  
Umgleichformaliquitanzahl UmD 0/001 m²

Porosität =  
Mindestporosität d10 =

Anmerkung:

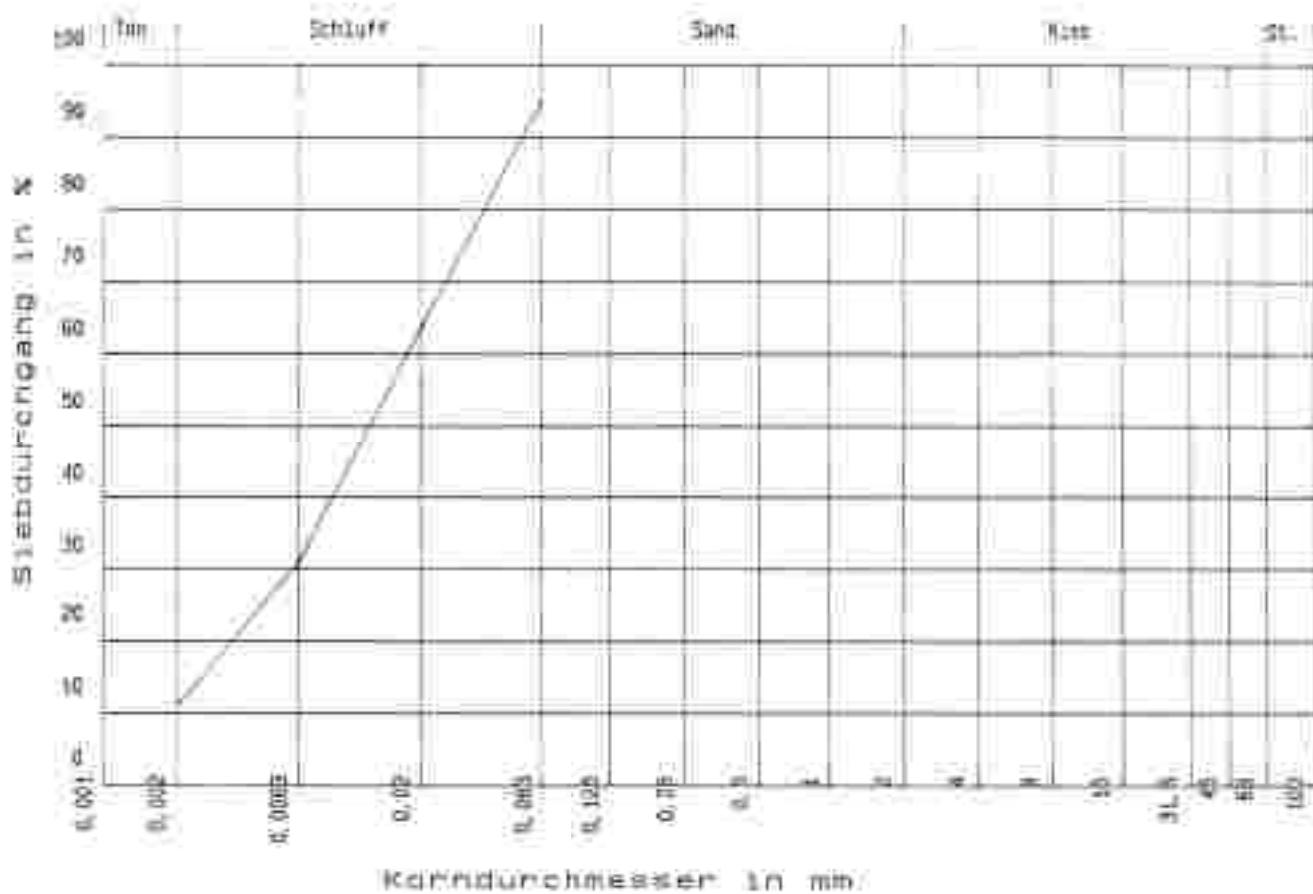


STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN -UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1990.10.19

Labor Nr.: 228/90

KORNVERTEILUNG



Geprobt:

**STÄDTE UND DORFTEILE BEI HÜGEL VON MÖLLEN**  
**STEIERMARK**

Sankt Peter am Hart	Einsiedel	Augusta
Wölfnitz	Leibnitz	Leibnitz
Wölfnitz	Graz	Graz
Wölfnitz	Graz	Graz
Wölfnitz	Graz	Graz

## KÖRNU VERTEILUNG

### ZUSAMMENSTELLUNG DER INDIVIDUELLEN SIEBDURCHGANGS

1. KURVE:	%							
	0-0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-4,0	4,0-8,0
Stein	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trümmer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abraum, Reste	8,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	95,0	63,4	31,0	11,0				

Bodenartgruppe (INDEX-B-AW01):  
Baugruben- und Tiefbaugruben (B)

Poissonzahl =  
Mindestens Korrigierte AW =

Annahmezeit:



STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

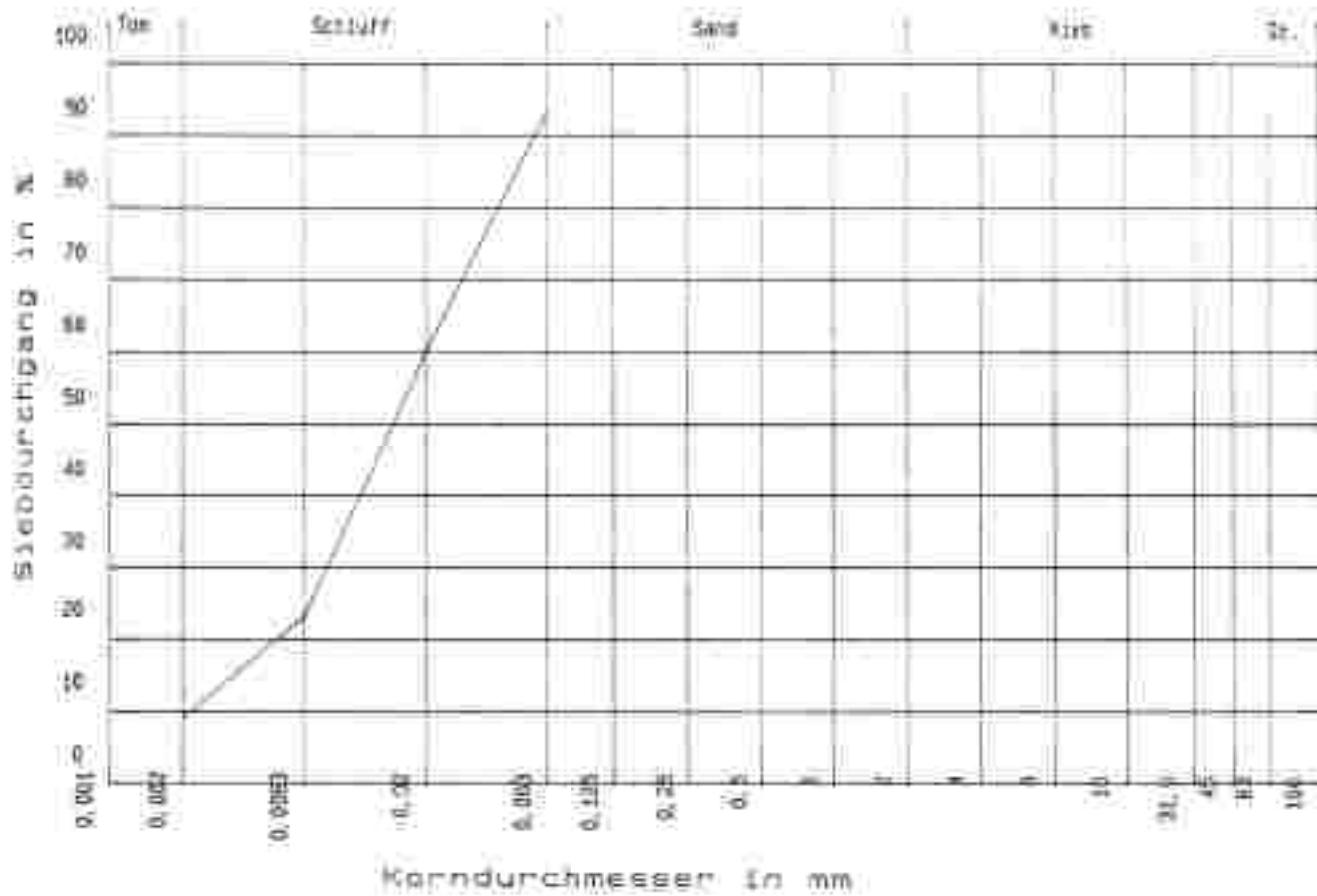
Datum:

1990.4.19.

Lab.-Nr.:

229/90

KORNVERTEILUNG



Geprüft:

*[Handwritten signature]*

**STADTISCHE GEMISCHTE KUNZWEIL-ROHSTOFFE  
STEIERMARK**

Datum: 10. Februar 1992	Sammler: F. UDE, BÖ	Abholort: W. Lederer, BÖ
Abholort: Rohstoffabnahmestelle, Steiermark	Bestimmung: -	
Bemerkung: -	Bestimmung: -	
Zeit: 10:00 h	Bestimmung: -	
Bemerkung: Kontakt: Universität Klagenfurt, nicht eingetragen		

**KÖRNUNG VERTeilung**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIEBDURCHGANGS**

**I. KURVE 3**

Größe, mm	100	50	45	25/45	25	15	5	2
%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25/45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bodenarttyp: Tonstein B 44701  
Ungleichförmigkeitszahl: UH060/B10=0

Porenanteil =  
Mindeste Kompatibilität =

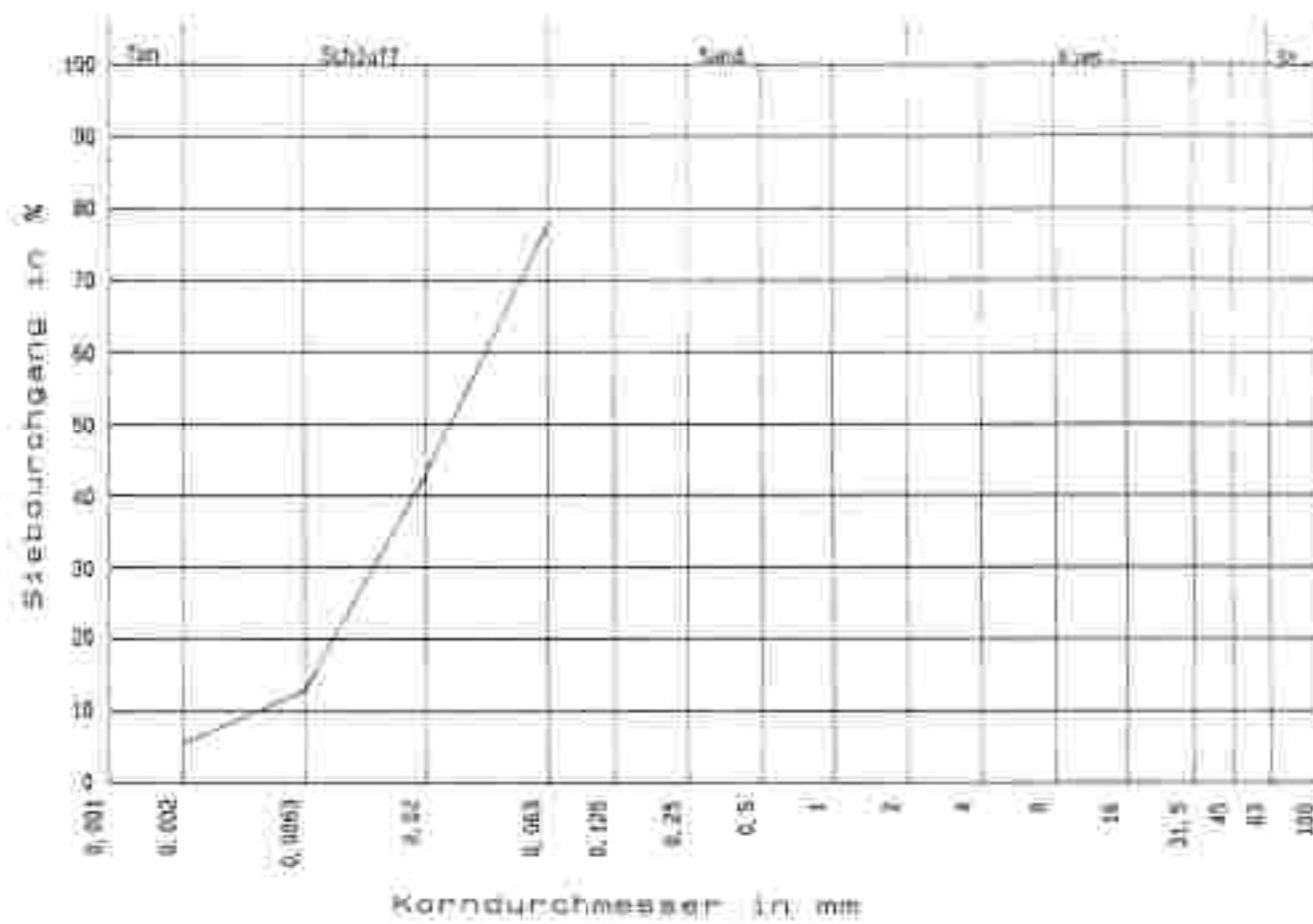
Bemerkungen:

STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN - UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1990.10.19.

Labor-Nr.: 230/90

KORNVERTEILUNG



Seprüft:

**STÄDTLICHE AUTORITÄTSTEILE BODEN- UND MATERIALEBENFELDE  
RECHTSVORSTELLER**

Abteilung für Wasserbau, 8000 Graz 70	Baugutachten (400.000,-)	Abteilung für Straßenbau, 8000 Graz 70
Auftragsabteilung für Baustoffprüfung (Institut für Betonbau)		Institut für Betonbau
Werkstoffprüfung		
Statische Auswertung (800.000,-)		
Rechtsvorsitzender: Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn.		
Notar: Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. (FH)		

**KORNVERTEILUNG**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN STEBDURCHSCHNITTE**

IV. KURVE:

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18
Stadt, 0 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Stadt, 50 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Stadt, 100 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Bodenbeschreibung (Schicht 3, 4400 Hz):  
Umgestoßener Kies mit Schotter, Kiesgrösse 0-10 mm

Permeabilität =  
Atmosphären-Kontaktdruck =

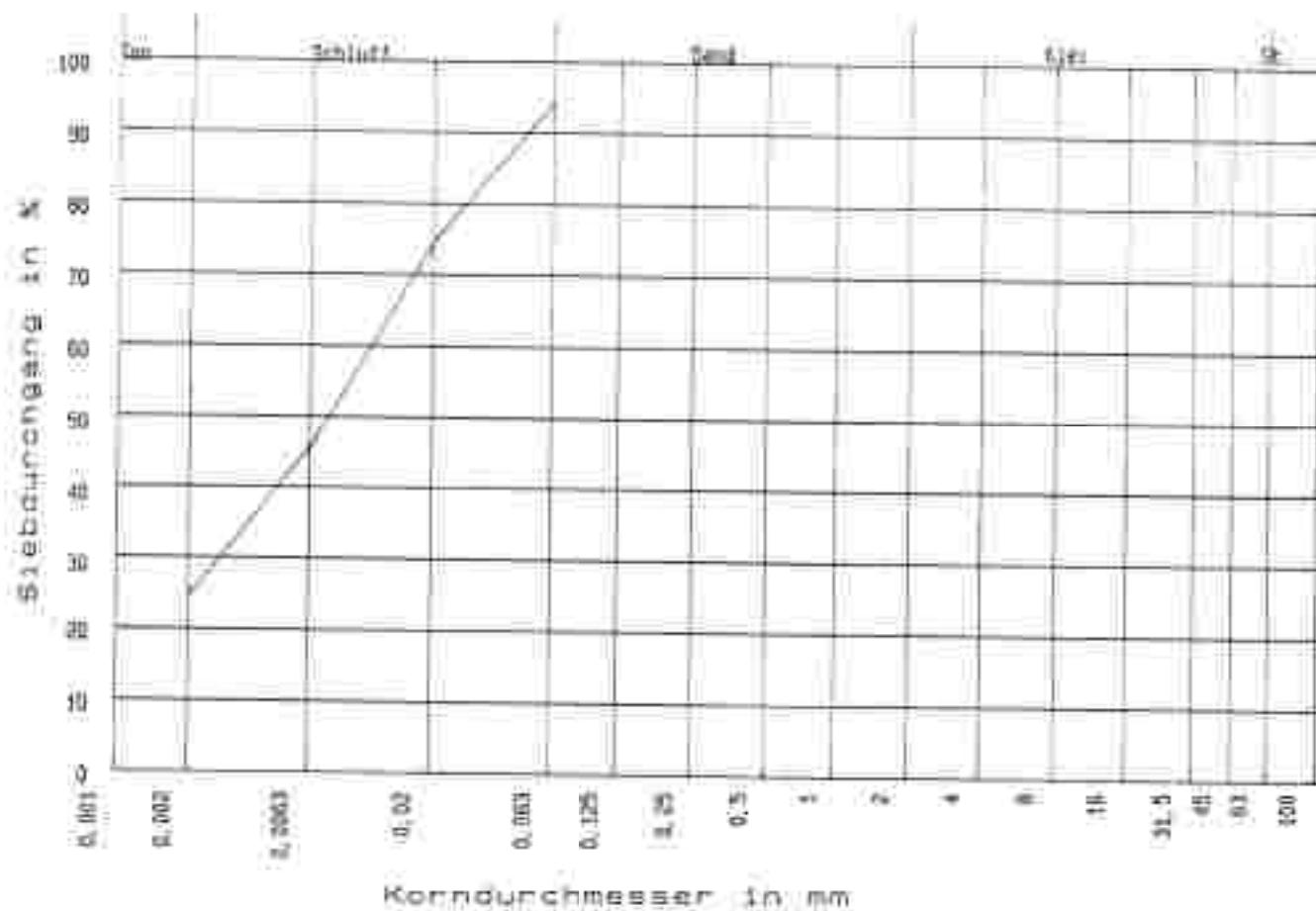
Grundwasserstand:

STAATLICH AUTORIZIERTE BODEN- UND MATERIALPRÜFSTELLE  
STEIERMARK

Datum: 1990.10.19

Boden-Nr.: 231/90

KORNVERTEILUNG



geprüft

*[Signature]*

**STOFF- UND KREUZTYPISIERTE BODEN- UND MATERIALENTSTEHUNGS-  
STEFERMARK**

Datum: 21. Februar 1981, Eintrag: 17.02.81, Ausgang: 19.02.81  
 Aufnahmestelle: Fossiliengesteinsquelle Steiermark  
 Abholort: Bauamt Lauterach  
 Sammelort: Röhrbach  
 Höhe: ca. 1120 m, Erhaltung: gut  
 Domäne: S, Sektor: 11, Untereinheit: 11, Einzelname: 11  
 Beschreibung: reine Konglomerate

## KÖRNVERTeilung

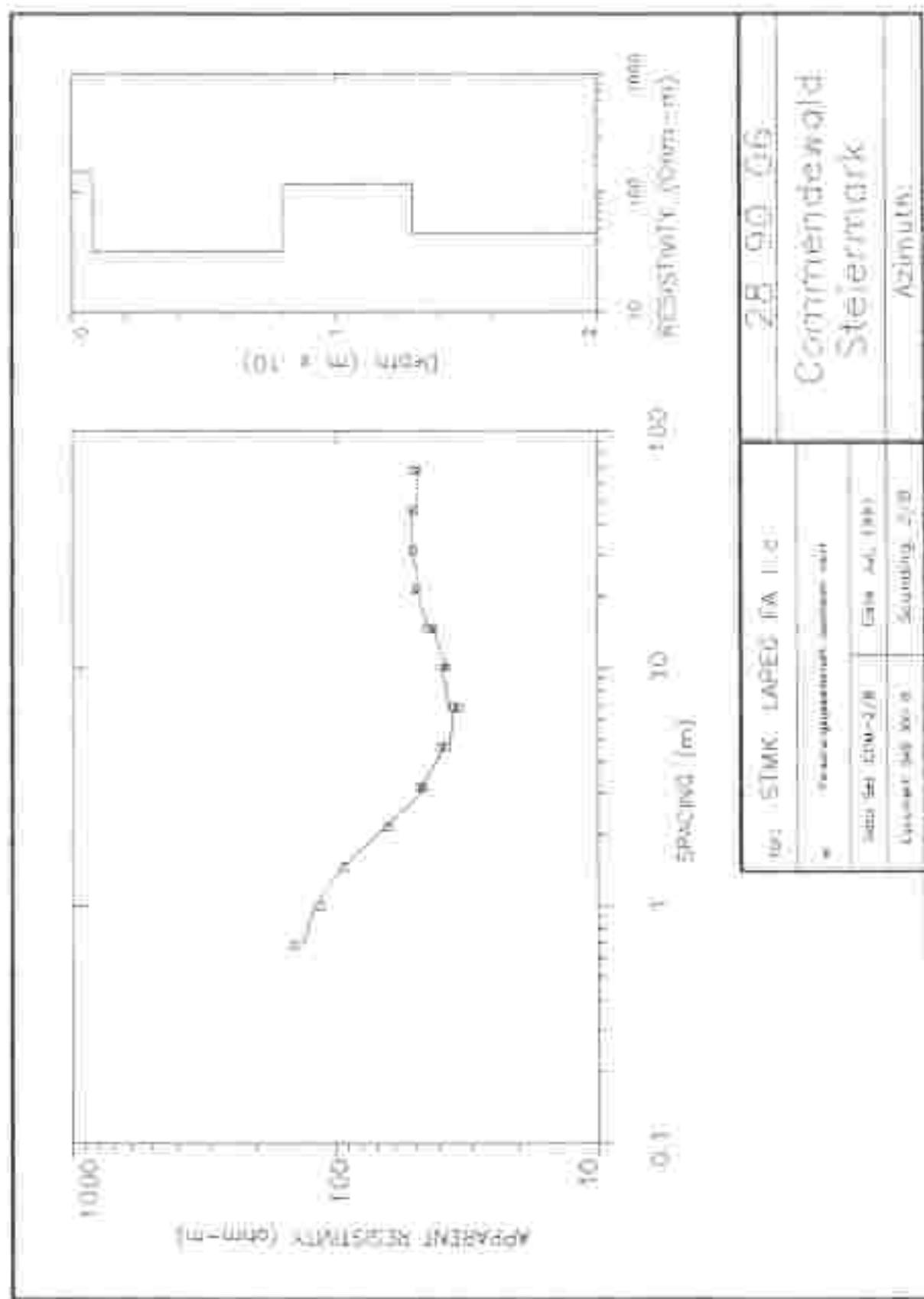
### ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNEN SIENDURCHSÄNGE

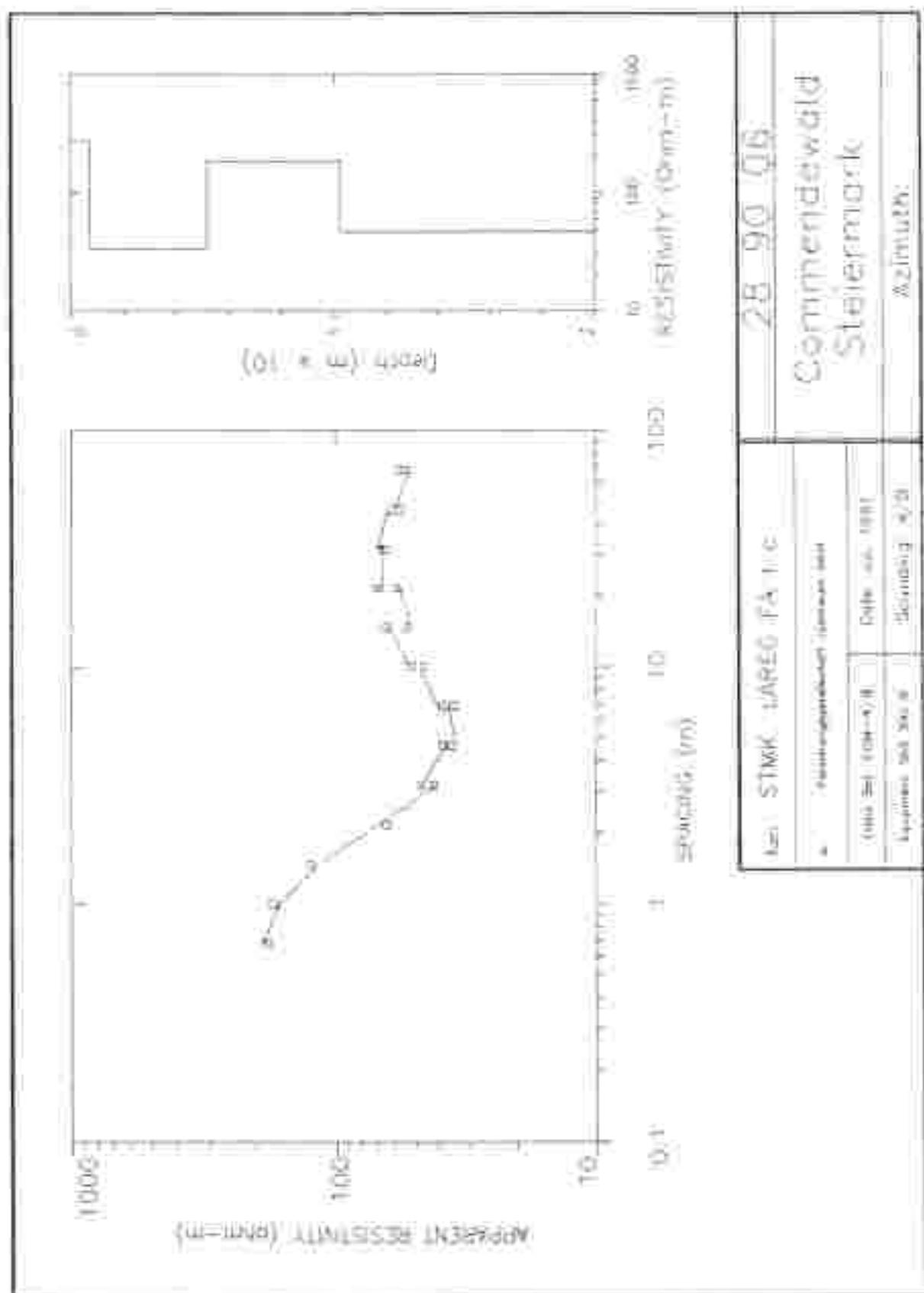
KURVE:		0-0.02	0.02-0.05	0.05-0.10	0.10-0.15	0.15-0.20	0.20-0.25	0.25-0.30	0.30-0.35	0.35-0.40	0.40-0.45	0.45-0.50	0.50-0.55	0.55-0.60	0.60-0.65	0.65-0.70	0.70-0.75	0.75-0.80	0.80-0.85	0.85-0.90	0.90-0.95	0.95-1.00
1.	DN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	DN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	DN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

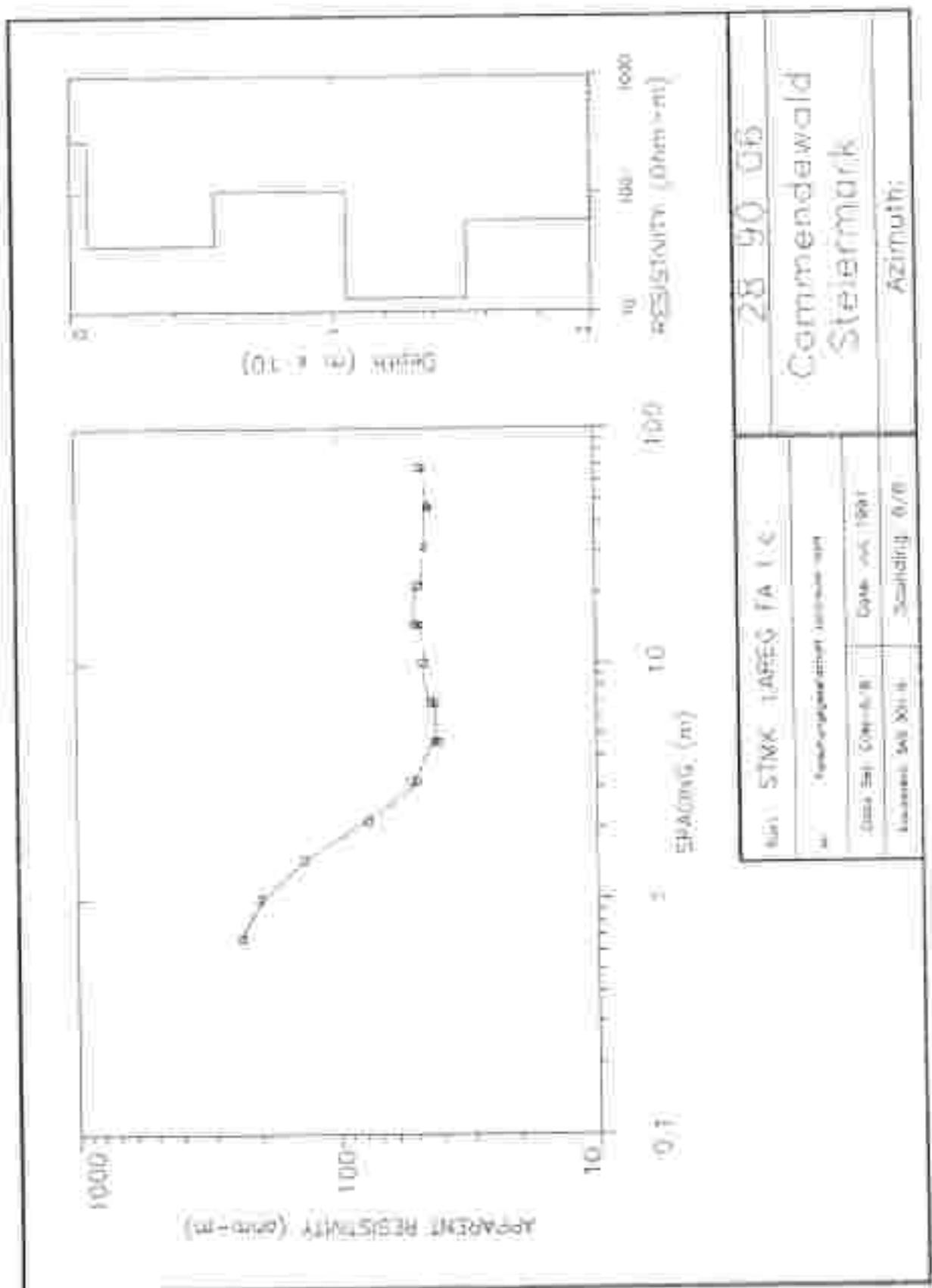
Bodengruppe: KONFORM B, KONFORM C  
 Ungleichförmigkeitszahl: 0,060-0,100

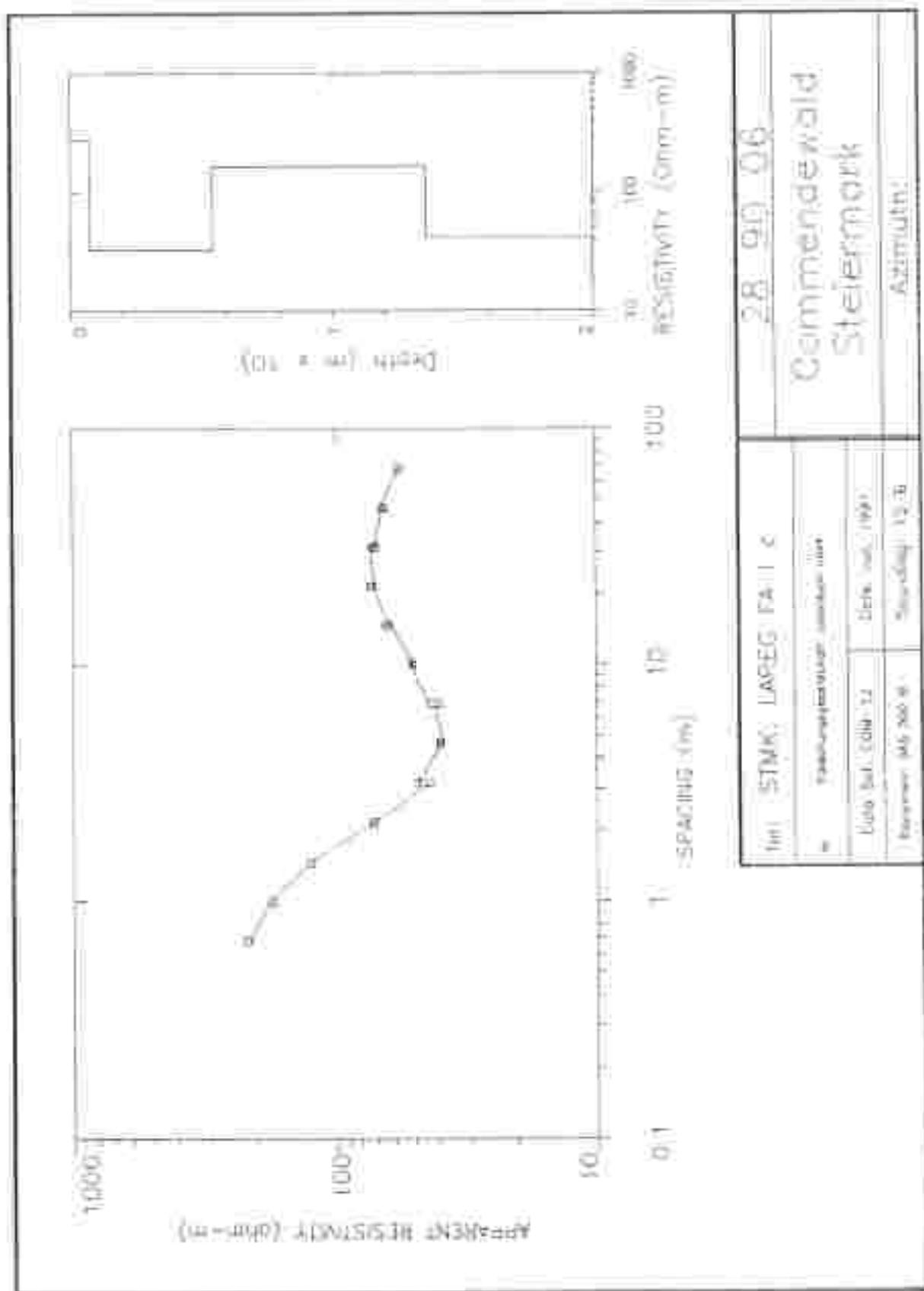
Porenanteil =  
 Wirkende Korngröße d10 = 0,05 mm

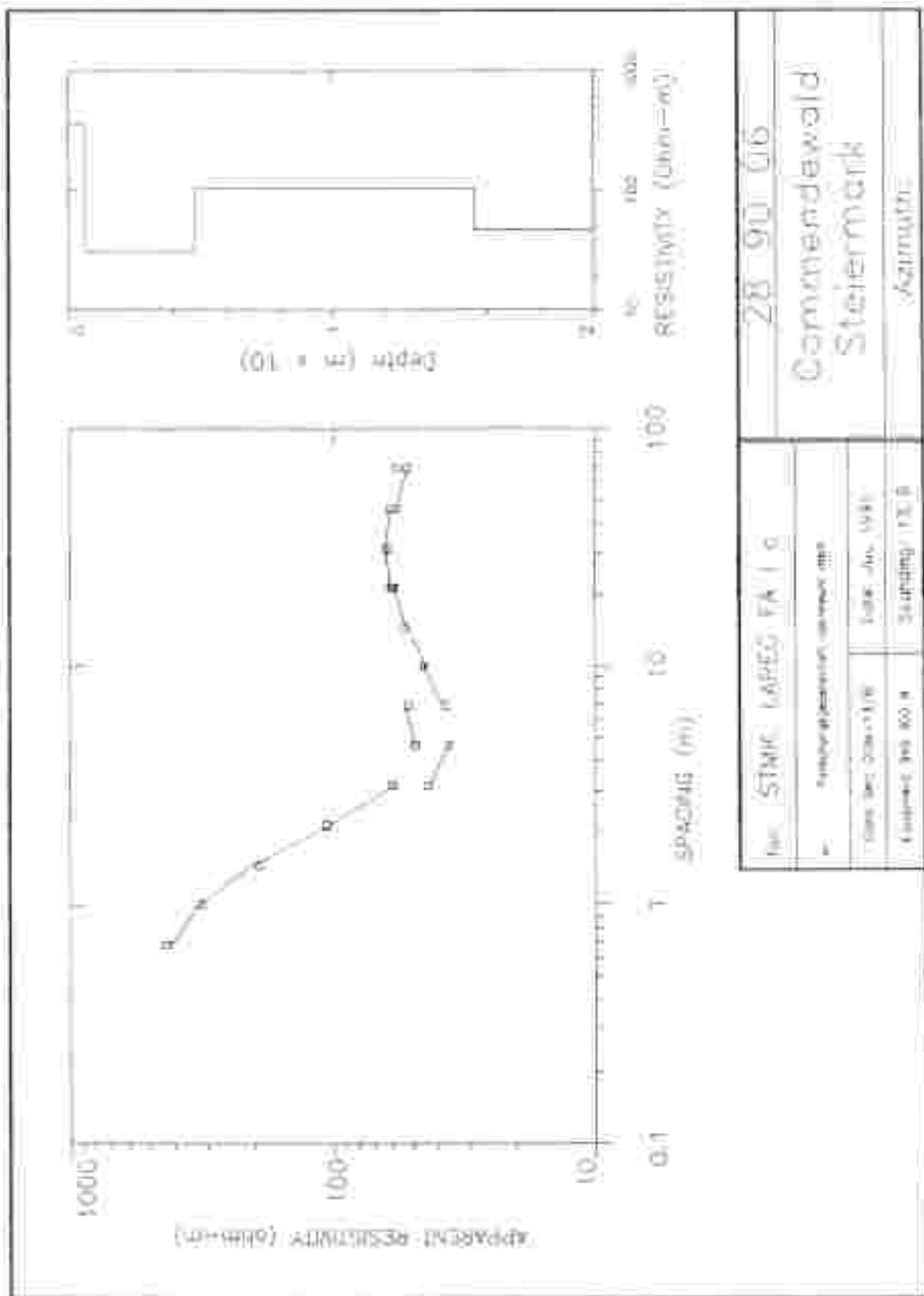
Anmerkungen:

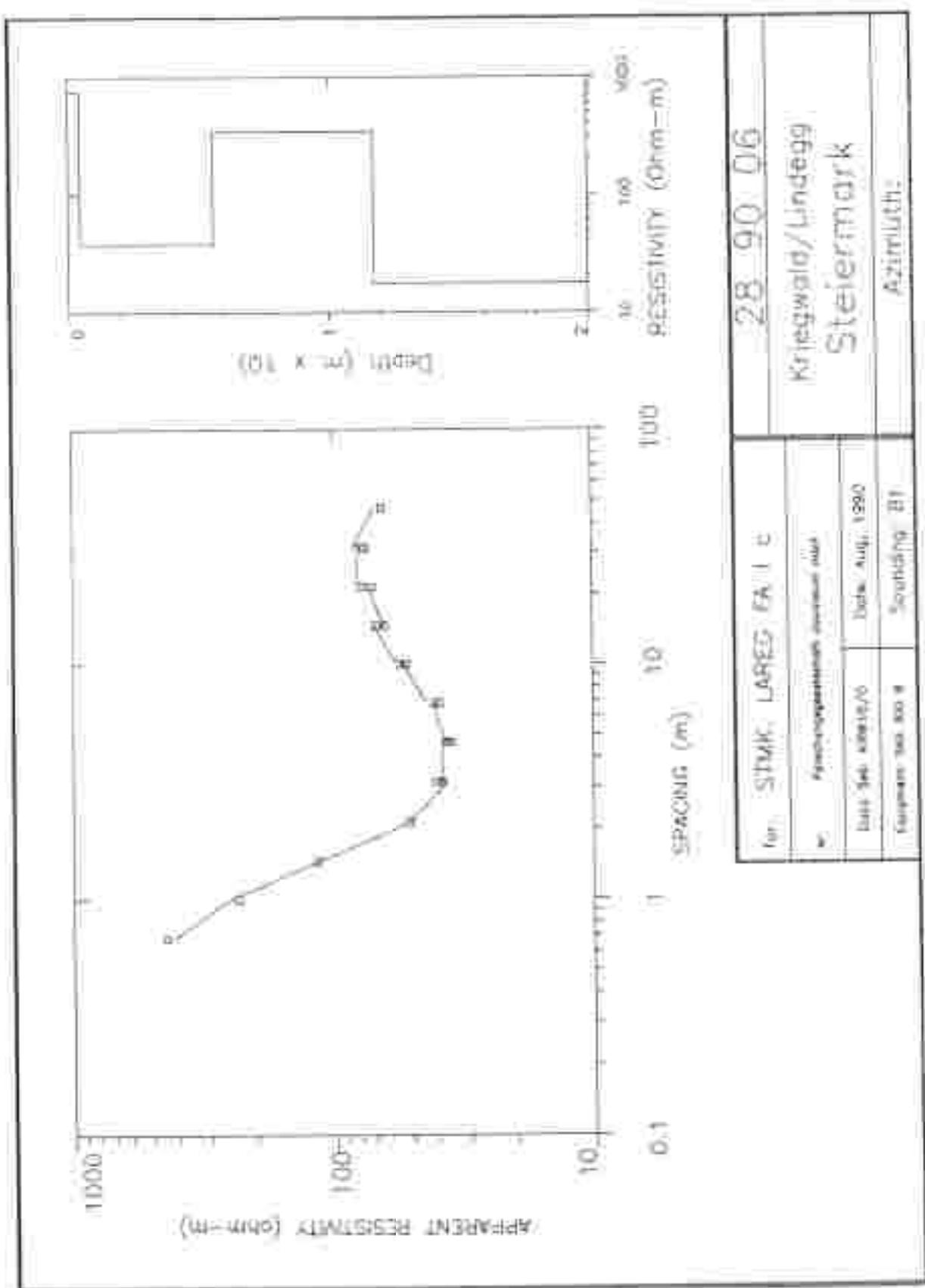


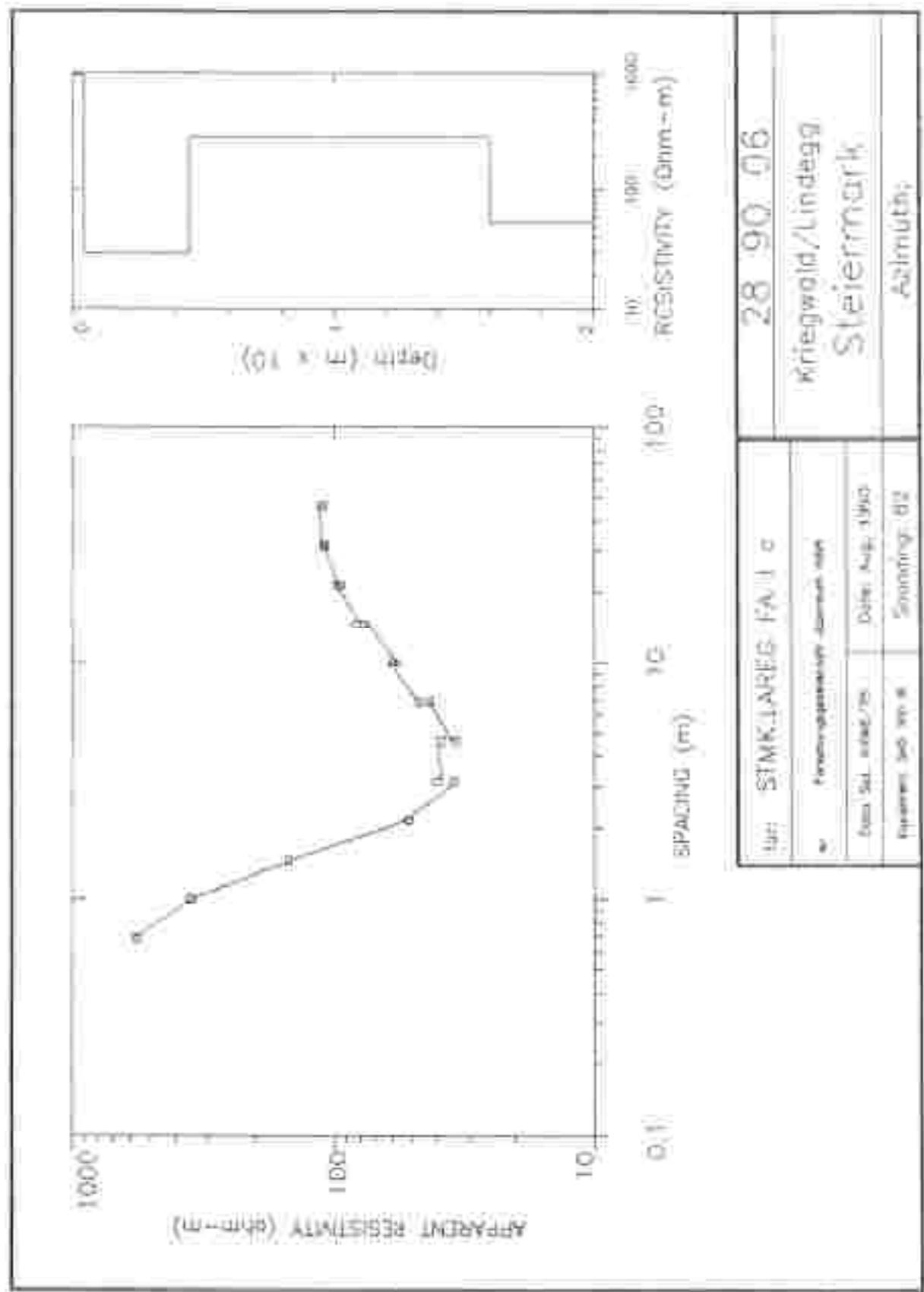


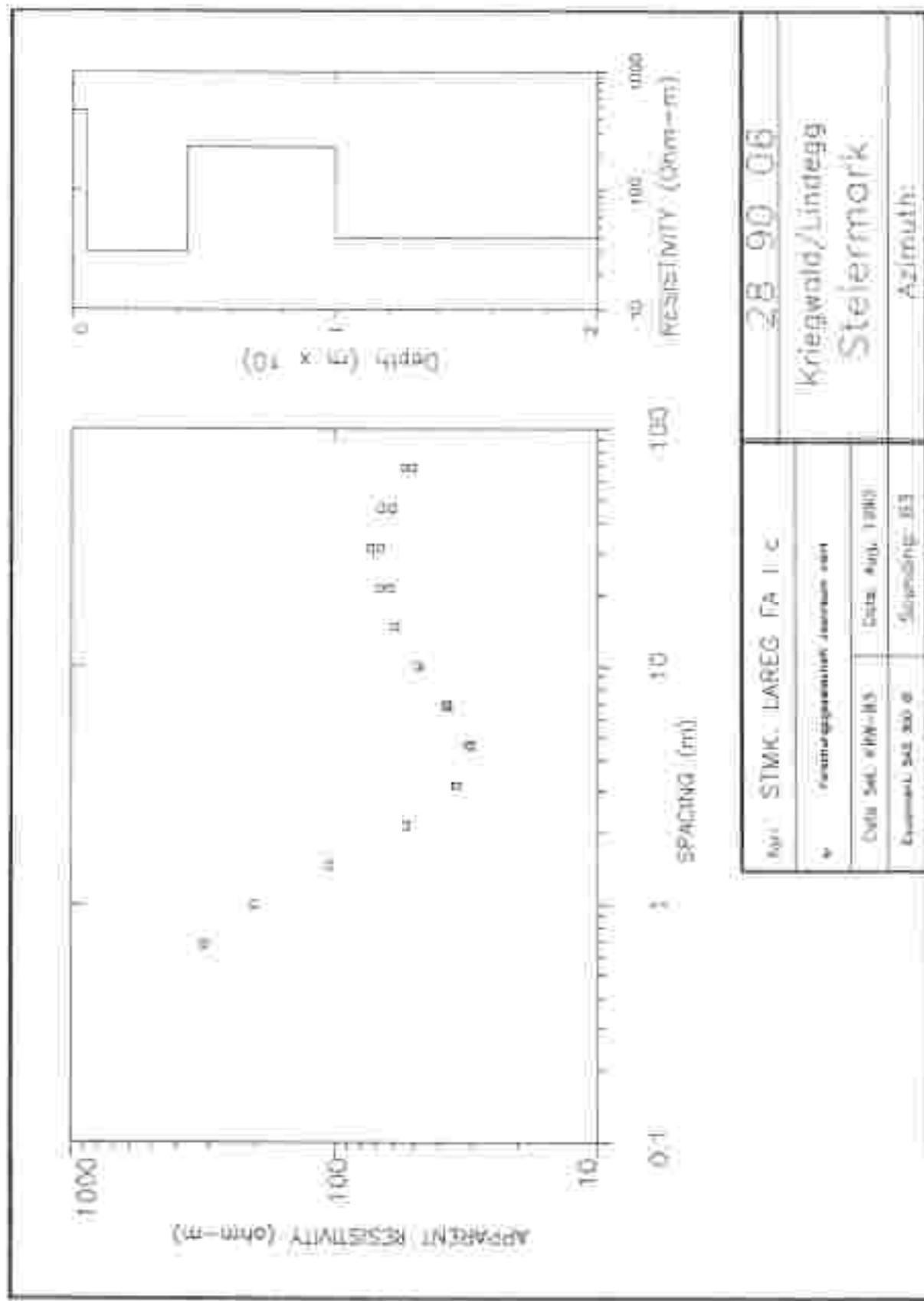


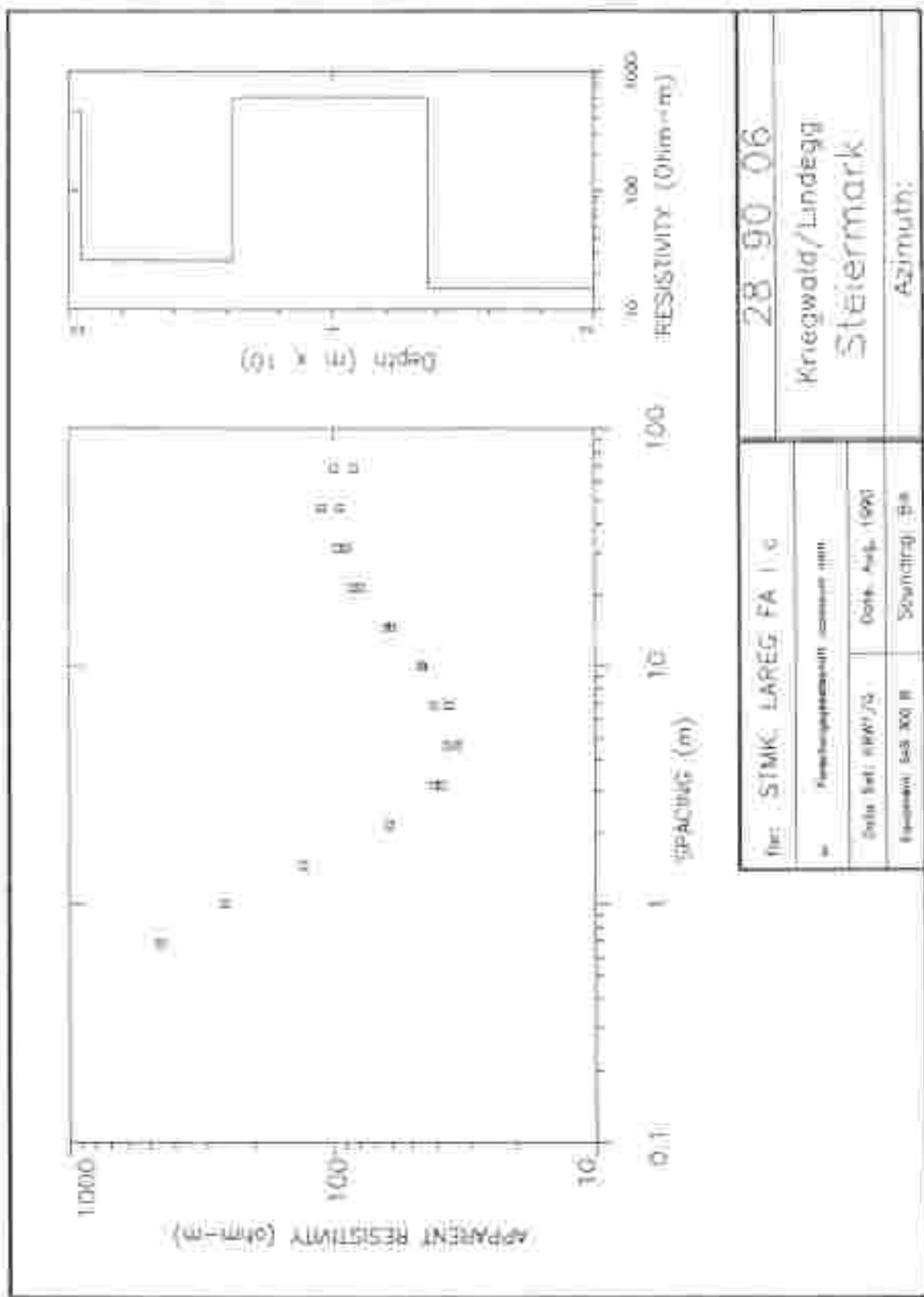


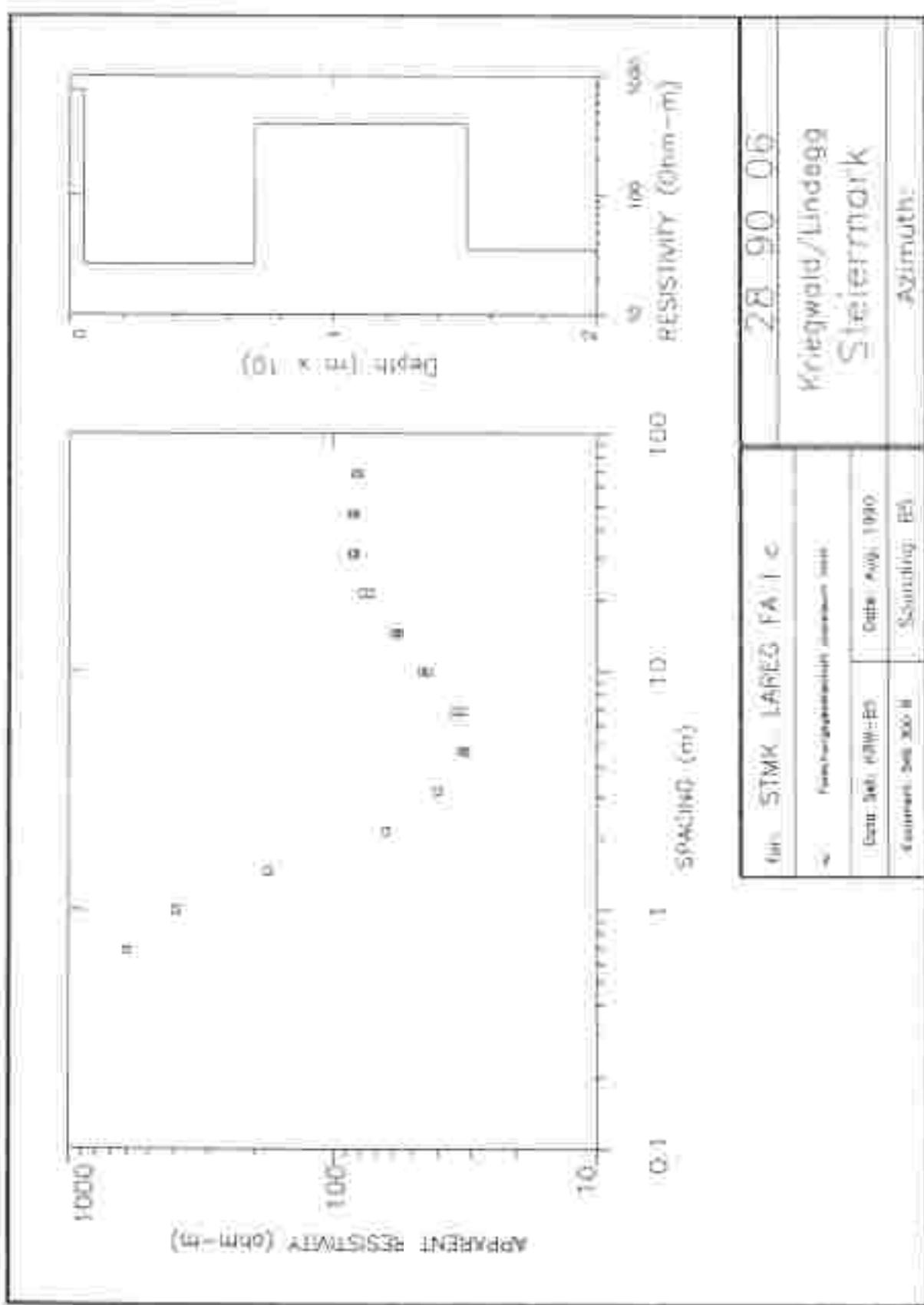


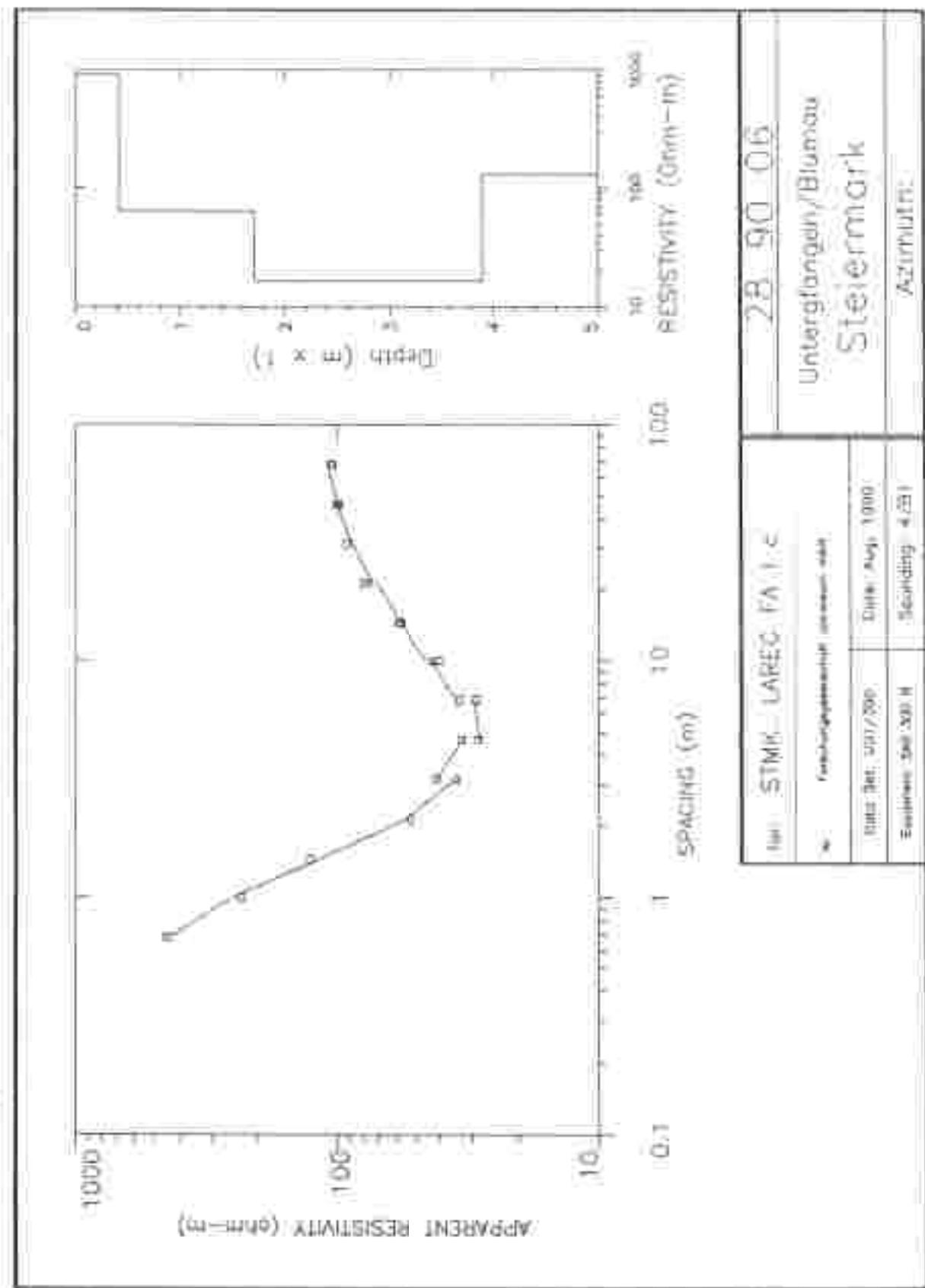


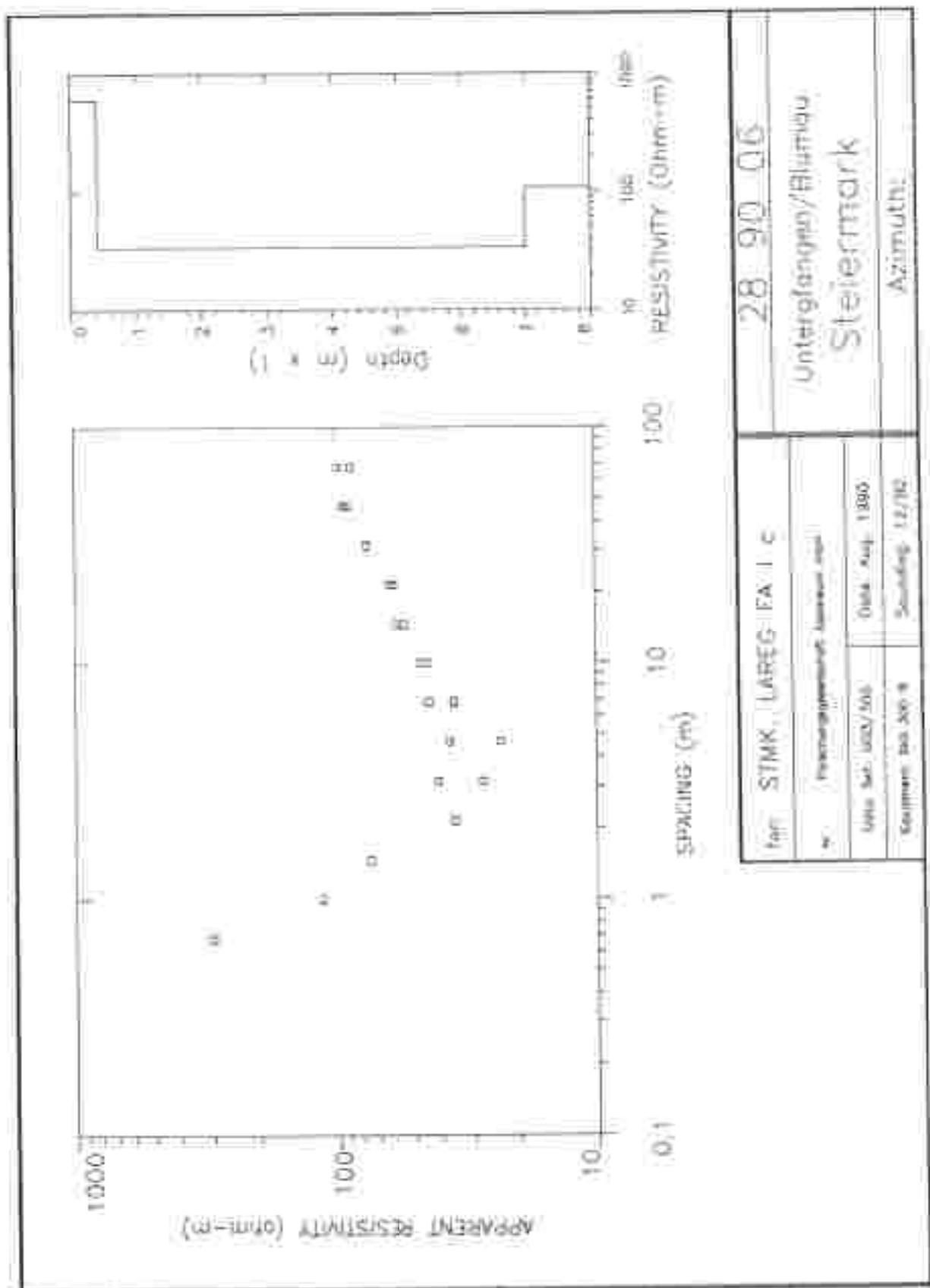


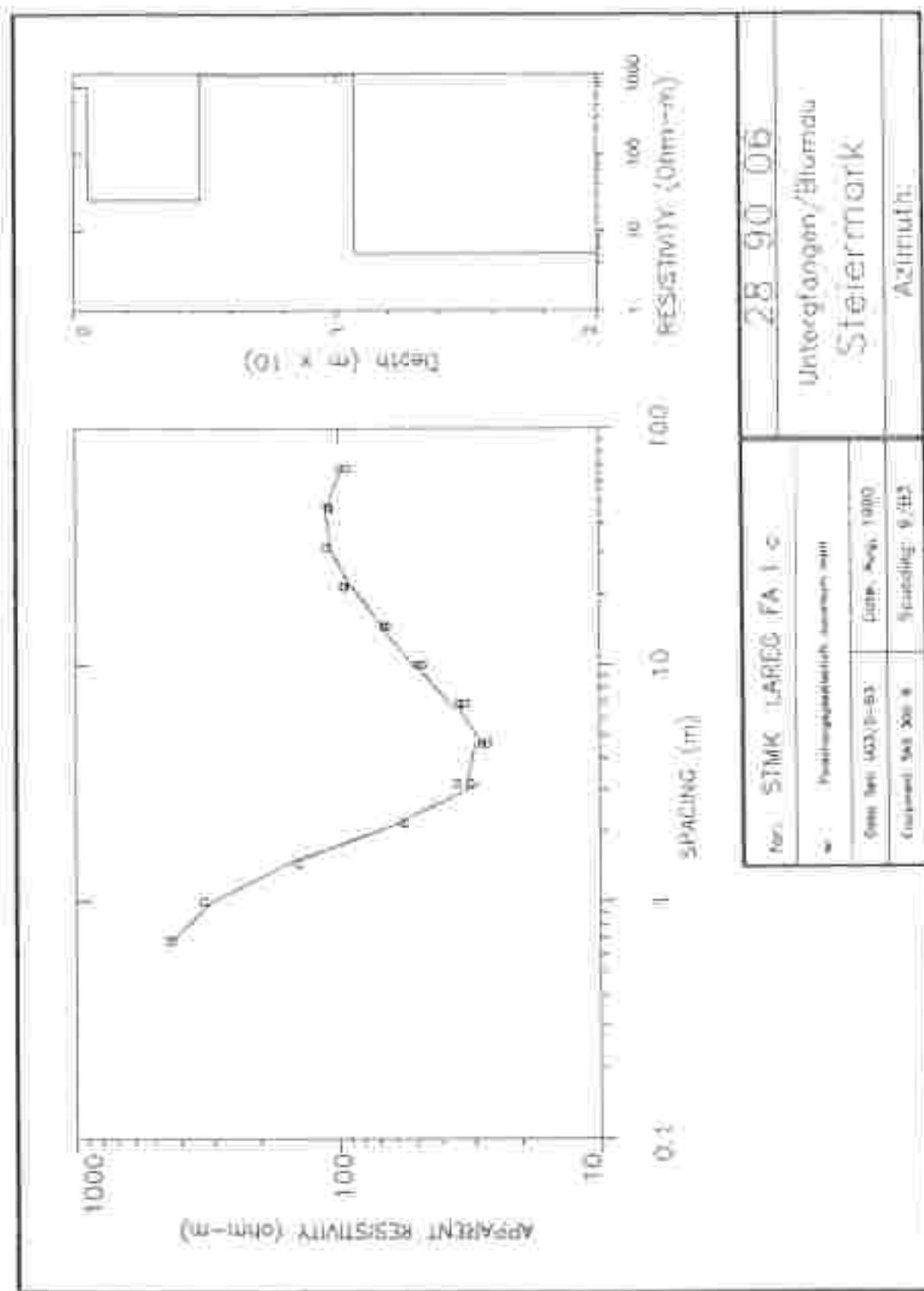


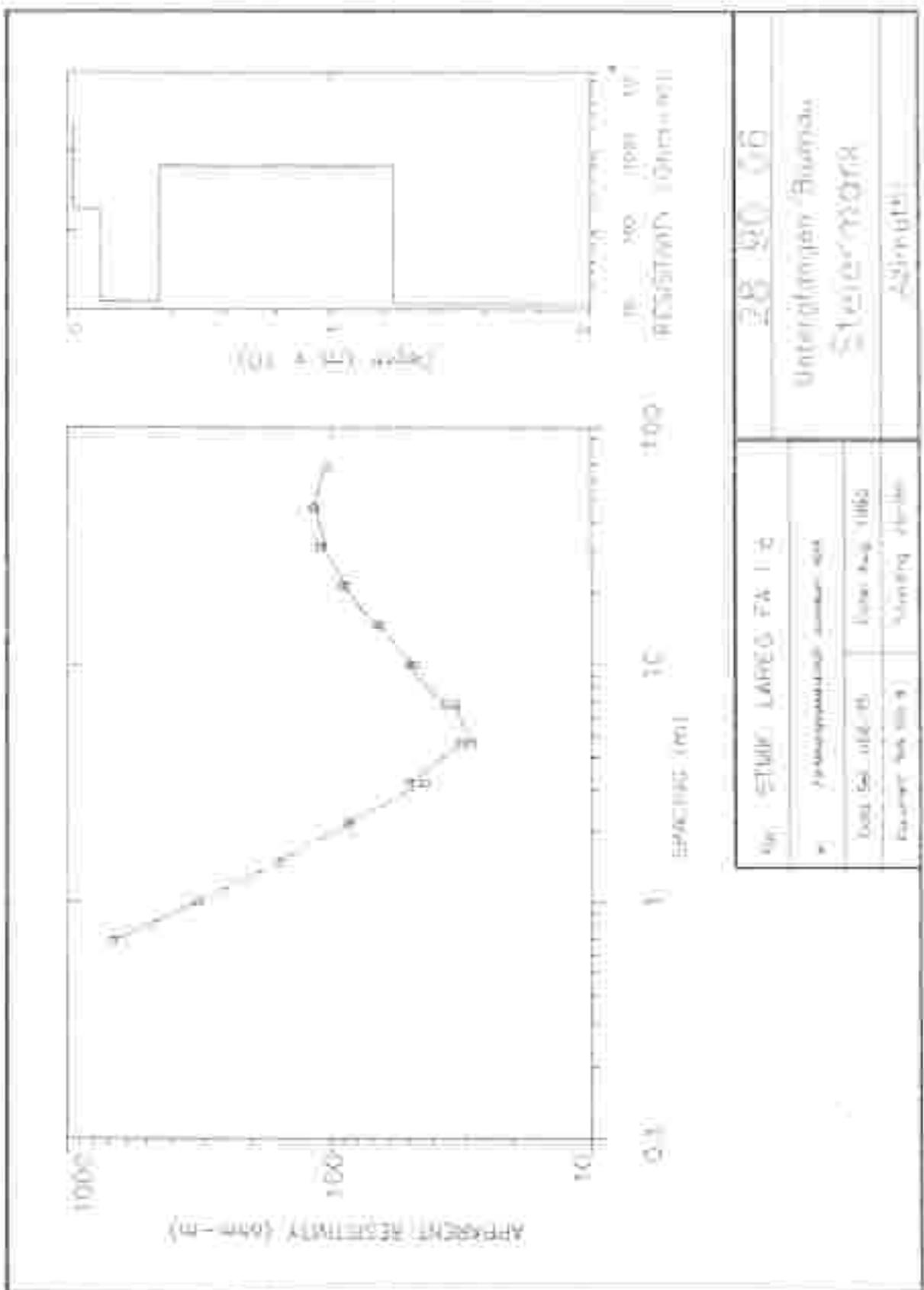


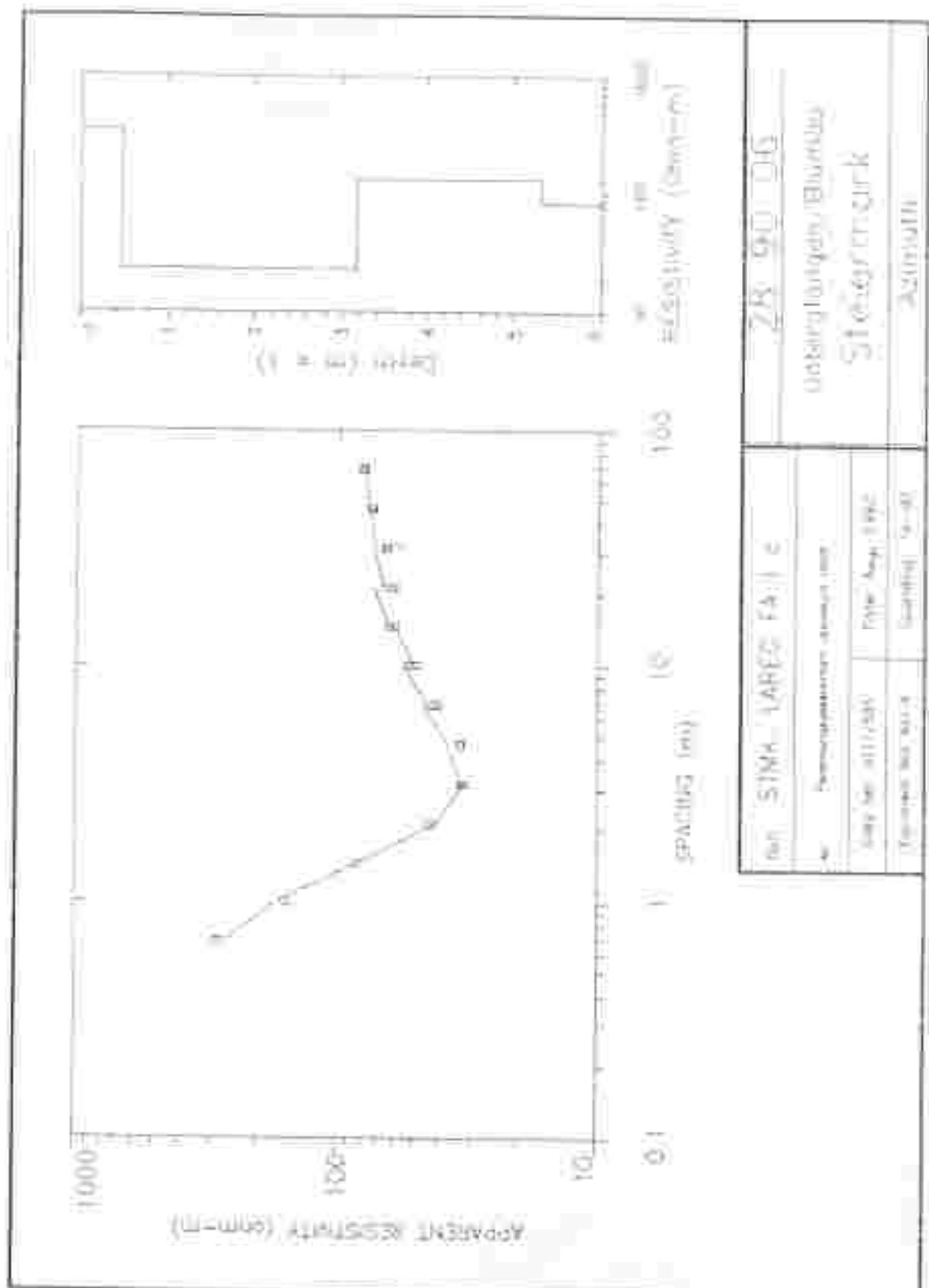












Bezirk Fürstenfeld  
Standortbereich Kriegwald, Gemeinde Blumau  
Geologische Kartierung  
Sk. = 1:10.000

Legende:

