

Ver. einigte Mitteldeutsche  
Braunkohlenwerke AG  
Anhaltinisches Braunkohlenwerk  
Ingenieurbetrieb Halle  
EisenbahnstraÙe 10  
D-4073 Halle

Standsicherheitsnachweis

Objekt: Gewinnungsböschungen und Endböschungen des  
Kiessandabbaues Ateritz

Lage: Kiessandtagebaue Ateritz, Kreis Wittenberg  
und Kreis Gräfenhainichen,  
Baufelder III und IV

Betreiber und  
Rechtsträger: Mitteldeutsche Baustoffe GmbH,  
BT Köplitz

Gültigkeits-  
bereich: räumlich: HW 5732.85 - 5734.11  
RW 4942.50 - 4943.00  
zeitlich: bis Auslauf des Tagebaubetriebes  
der Baufelder III und IV

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Eichhorn

Bearbeitungs-  
umfang: .7.. Seiten Text  
.9.. Anlagen

Halle, 31.01.1991

.....  
Dipl.-Ing. S. Sengewitz  
von der Obersten Bergbehörde  
anerkannter Sachverständiger  
für Böschungen

Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt  
gehört zur Verfügung

vom 26.11.04

43 - 05 1 2 0 - 0 3 1 5 - 1 7 0 0 4 / 2 0 0 4

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Titelblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
Anlagenverzeichnis	2
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2. Arbeitsunterlagen	3
2.1 Verwendete Unterlagen und Bearbeitungen	3
2.2 Geologische Verhältnisse	4
2.3 Hydrologische Verhältnisse	4
2.4 Technologische Angaben	4
3. Erdstatische Berechnungen	4
3.1 Kennwertanalyse	5
3.2 Bodenmechanische Untersuchungen	5
4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	6

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Kornspektrum Geschiebemergel
Anlage 1.2	Kornspektrum Schluff
Anlage 1.3	Kornspektrum Kiessandhorizont
Anlage 2.1	Einzelischerwerte Geschiebemergel
Anlage 2.2	Einzelischerwerte Schluff, Blatt 1 , Blatt 2
Anlage 2.3	Einzelischerwerte Kiessandhorizont
Anlage 3	Zusammenstellung der bodenphysikalischen Untersuchungsergebnisse für Geschiebemergel und Schluff
Anlage 4	Zusammenstellung der bodenphysikalischen Untersuchungsergebnisse für Kiessandmischproben
Anlage 5	Zusammenstellung der Rechenwerte

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Kiessande der Schmiedeberger Stauchendmoräne werden seit dem Jahr 1961 abgebaut. Nach der Stilllegung des derzeitigen Tagebaues im Jahr 1991 (Baufeld I) werden nacheinander die Baufelder II bis IV (bezeichnet in den geologischen Unterlagen auch als Strukturen B, C und D) in Verhieb genommen.

Gegenstand der STU sollen die Aussagen zur standsicheren Beherrschung der Böschungen (vorläufige Endböschungen und Arbeitsböschungen) in den Baufeldern C und D sein, wo durch tagebauseitig einfallende Schichten rutschungsbegünstigende Verhältnisse auftreten können (in der Regel die westliche entstehende Endböschung).

## 2. Arbeitsunterlagen

### 2.1 Verwendete Unterlagen und Bearbeitungen

- U 1 Aufgabenstellung zur Erarbeitung einer Standsicherheitsuntersuchung für den Kiessandabbau Ateritz, Mitteldeutsche Baustoffe GmbH, Geschäftsleitung, 4101 Sennewitz, 10. 09. 1990 mit den Anlagen
  - U 1.1 Kartenauszug M 1 : 10 000
  - U 1.2 Bodenphysikalischer Ergebnisbericht, VEB BKW Borna, HA Bodenmechanik, Bodenphysikalisches Labor Gaschwitz, 6. 12. 1989
- U 2 Gutachten über die Standsicherheit der Gewinnungs- und Endböschungen der Kiessandlagerstätte Köplitz, 26. 11. 1980, VEB Baugrund Berlin, Produktionsbereich Naumburg
- U 3 Tafelsammlung "Kennwerte von Lockergesteinsarten" nach Erfahrungen und Korrelativen Beziehungen, Sengewitz, 1988, VE BKK Bitterfeld, Stammbetrieb
- U 4 "Beurteilung der Setzungsfließgefahr an Kippenböschungen", Stand Oktober 1985
- U 5 Bodenmechanisches Arbeitsblatt 4.4 "örtliche Standsicherheit im Falle von Suffosion und Erosion bei Sickerwasserströmung", Oberste Bergbehörde, 8. 03. 1989

## 2.2 Geologische Verhältnisse

Das Abbaugebiet liegt in der Schmiedeberger Stauchendmoräne. Durch glazigene Deformationen wurde die ursprünglich sohlige Lagerung der Geschiebemergel und Rupeltonschichten zerlegt und es entstanden verschiedene Stauchschuppen. Die bis ca. 30 m anstehenden Schmelzwassersande bilden den Nutzhorizont. Die schräg- und kreuzgeschichteten Sande enthalten einen für die glazifluviatile Fazies typischen Geröllbestand (elsterkaltzeitliche Einstufung). Die Mittel- bis Grobsande führen etwa 10 % Feinsand und 15 % Kies.

## 2.3 Hydrologische Verhältnisse

Der anstehende Wasserstand reicht in den Nutzhorizont hinein, wobei aber die Arbeitsebene so gelegt werden soll, daß sie immer über dem Grundwasserniveau liegt. Verursacht durch die anstehenden bindigen Horizonte, wurde der Wasserstand bei unterschiedlichem Niveau angefahren. In Struktur C liegt er im nördlichen Bereich bei ca. + 115 m NN, im südlichen Bereich ca. bei + 117 - 118 m NN. Für Struktur D ist der Grundwasserstand im nördlichen Nebenfeld bei ca. + 112 m NN, im südlichen Nebenfeld bei ca. + 113,5 m NN festgelegt worden.

## 2.4 Technologische Angaben

Die Kiessande werden in N-S-Richtung abgebaut, wobei die Gewinnung der Kiessande im Hochschnitt auf einer Ebene erfolgt. Es ergeben sich Abbaumächtigkeiten von ca. 8 - 22 m, wobei die geringeren Höhen in den nördlichen Bereichen der Abbaustrukturen liegen. Eingesetzt werden Hydraulikbagger, Radlader bzw. Schrappanlage und als Hilfsgerät eine Rampe. Durch die Rampe wird der anstehende Kiessand auf einer ca. 14° geneigten schiefen Ebene in Richtung Süden abgeschoben, bis am Abbaustop eine ca. 8 m hohe Böschung entstanden ist. Entsprechend den Wenderadien der Transportfahrzeuge ist eine Mindestbreite von 25 m des Abbauschlauches erforderlich.

## 3. Erdstatische Berechnungen

### 3.1 Kennwertanalyse

In U 2 sind alle für die Abbaufelder A und B durchgeführten bodenphysikalischen Untersuchungen und deren Ergebnisse angegeben worden.

Für die neu zu beurteilenden Abbaufelder C und D wurden im Rahmen der Erkundungsarbeiten für das Objekt Ateritz Proben aus ausgewählten Bohrungen entnommen. Die Untersuchung der Proben erfolgte im BKW Borna, HA Bodenmechanik, Labor Regis (beschreibende Kennwerte, Kreisring- und Kastenscherversuche), sowie im Triaxialscherlabor Gaschwitz. Aus den vorhandenen Untersuchungsergebnissen konnten 3 Grundgesamtheiten festgestellt werden:

Geschiebemergel (E1 Moräne), Schluff (Mittel, bindig) sowie Mischproben Sand (Schmelzwassersande, Muldenschotter, Quarzsande)

Für den Sandhorizont liegen Kornverteilungskurven und Scherfestigkeiten für Mischproben vor. Es sind 4 Triaxialscherversuche und 2 Versuche im Kastenschervergerät durchgeführt worden. Eine statistische Auswertung war wegen des geringen Probenumfangs nicht möglich. Die Rohdichten der anstehenden Böden wurden in Anlehnung an versuchsmäßig bestimmte Einzelwerte und Erfahrungswerte festgelegt.

Die Ergebnisse der Scherversuche am Geschiebemergel weichen von denen der Baufelder A und B ab. Dies war bereits auf Grund der geringen Plastizität der Proben der Baufelder C und D zu erwarten. Der in den Berechnungen verwendete Kennwertansatz orientiert sich an der unteren Streubereichsgrenze (Anlage 2.1 und 5).

Die untersuchten Schluffproben sind nicht identisch mit dem aus den Baufeldern A und B bekannten Mylonit. Sie werden tertiären bindigen Schichten zugeordnet und sind in ihrer Zusammensetzung ziemlich uneinheitlich. Scherfestigkeitsansätze orientieren sich auch hier an der unteren Streubereichsgrenze (Anlage 2.2 und 5). Die Scherleitfestigkeit dieser Tone läßt sich genügend genau mit  $\varnothing = 10^\circ$  beschreiben. Eine zugeordnete Gleitkohäsion in der ermittelten Größe erscheint zu hoch und kann deshalb nicht zum Ansatz kommen.

Die in den Standsicherheitsberechnungen angesetzten Scherfestigkeiten des Kiessandes sind die gleichen wie in den Baufeldern A und B. Triaxialversuche, die unter der Voraussetzung  $c = 0$  ausgewertet wurden, ergaben  $\varnothing = 37^\circ - 41^\circ$ . Mit Kastenscherversuchen wurden  $\varnothing = 30^\circ$  und  $c = 25 \text{ kN/m}^2$  bestimmt. Das führt letztlich zur gleichen Scherfestigkeit  $\tau_{\text{Vorn}}$  im Böschungsbereich wie  $\varnothing = 40,5^\circ$  und  $c = 0$  (Anlage 2.3 und 5).

### 3.2 Bodenmechanische Untersuchungen

Die Erkundung der Baufelder C und D hat bisher Mylonit nicht nachgewiesen. An seine Stelle tritt tertiärer Ton als potentielle Gleitfläche. Obwohl für Geschiebemergel jetzt größere Scherfestigkeiten nachgewiesen sind, die es gestatten, reine Geschiebemergelböschungen wesentlich steiler zu schneiden (Tabelle 1), muß damit gerechnet werden, daß kreiszylindrische Prüfflächen nicht ausschließlich im Geschiebemergel bleiben, sondern auch durch Sand oder Ton verlaufen.

Tabelle 1:

	Abbauhöhe H (m)	Sicherheits- koeffizient $S_s$	Böschungswinkel ( $^\circ$ )
Scherfestigkeits- werte nach U2 angesetzt	10 20 10 20	1,0 1,0 1,3 1,3	44 41 35 31
Scherfestigkeits- werte nach neuen Untersuchungen angesetzt	10 20 10 20	1,0 1,0 1,3 1,3	90 59 72 43

Standsichere Einzelböschungen aus Kiessand im laufenden Betrieb stehen bei  $\beta = 40,5^\circ$  ( $S = 1,0$ ) bzw.  $\beta = 38^\circ$  ( $S = 1,1$ ).

Werden Geschiebemergelböschungen mit steileren Flanken freigelgt, dann sind nur in Ausnahmefällen ausreichende Standsicherheiten nachweisbar. Es muß darüber hinaus damit gerechnet werden, daß sich unter dem Geschiebemergel eine parallel laufende Tonschicht befindet, die zur Ausbildung einer vorgegebenen Gleitfläche führt. Wird die Geschiebemergelmächtigkeit (senkrecht gemessen) erwartungsgemäß 5 m betragen, dann verläuft die Bruchfläche zu etwa 3/4 ihrer Länge am Rand der Tonschicht und zu ungefähr 1/4 durch den kompakten Geschiebemergel. Näherungsweise lassen sich solche Verhältnisse auch durch kreiszylindrische Gleitflächen erfassen. In diesem Fall ist die 1,0 fache Sicherheit nachweisbar in Abhängigkeit von der Böschungshöhe H.

#### Tabelle 2:

H (m)	25	20	15
$\beta$ ( $^\circ$ )	25	28	32

Für  $S = 1,1$  sind die zulässigen Winkel  $4^\circ$  flacher.

An der Ostböschung treten vorgegebene Gleitflächen nicht auf. Die Endböschung sollte mit einer Böschungsneigung von 1 : 1,5 oder flacher gemäß ABAO 122/1 hergestellt werden.

#### 4. Schlußfolgerungen

Die steil einfallenden Flanken am Westrand des Tagebaues stellen nur dann einen Schwerpunkt der geotechnischen Sicherheit dar, wenn sich unter dem als Gewinnungsgrenze auftretenden Geschiebemergel Schluff/Ton oder Mylonit anschließt. Mylonit ist bisher nicht nachgewiesen worden, und Tertiärton folgt meist erst in größerem Abstand. Deshalb ist die Wahrscheinlichkeit von Rutschungen am westlichen Tagebaurand in der Regel nicht gegeben, wenn die Hangendfläche des Geschiebemergel Neigungen aufweist, die den für  $S = 1,1$  in Abschnitt 3.2 genannten Böschungswinkeln entspricht oder flacher verläuft.

Hinter der Tagebauberkaute ist für Kontrollen auf Rutschungsanzeichen ein 3 m breiter Streifen begehbar zu machen. Stationäre Fahrten am Böschungsfuß haben einen Sicherheitsabstand einzuhalten, dessen Breite nach den bisherigen Erfahrungen in den Baufeldern A und B festzulegen ist.

Fortschreitende Böschungen sind 1 : 1,2 oder flacher zu schneiden.

Die Aussagen gelten grundsätzlich unter der Voraussetzung, daß die Arbeitsebene über dem Grundwasserspiegel liegt. Sollte ein Tiefchnitt mit Naßbaggerung vorgesehen werden, dann ist auf eine Böschungsneigung unter Wasser auf  $\beta = 37^\circ$  zu orientieren. Am westlichen und östlichen Tagebaurand sind zunächst 10 m breite Zwischenbermen vorzusehen, auf die ggf. auf Grund einer Entscheidung vor Ort verzichtet werden kann.

Die stationären Böschungen der Ostseite erfordern eine Neigung von 1 : 1.5 oder flacher. Der Abstand zwischen Oberkante Ostböschung und dem Rand der Straßendecke sollte 30 m betragen, damit bei besonderen Nachnutzungsanforderungen an eine flachere Böschungsgestaltung jederzeit nachgekommen werden kann.

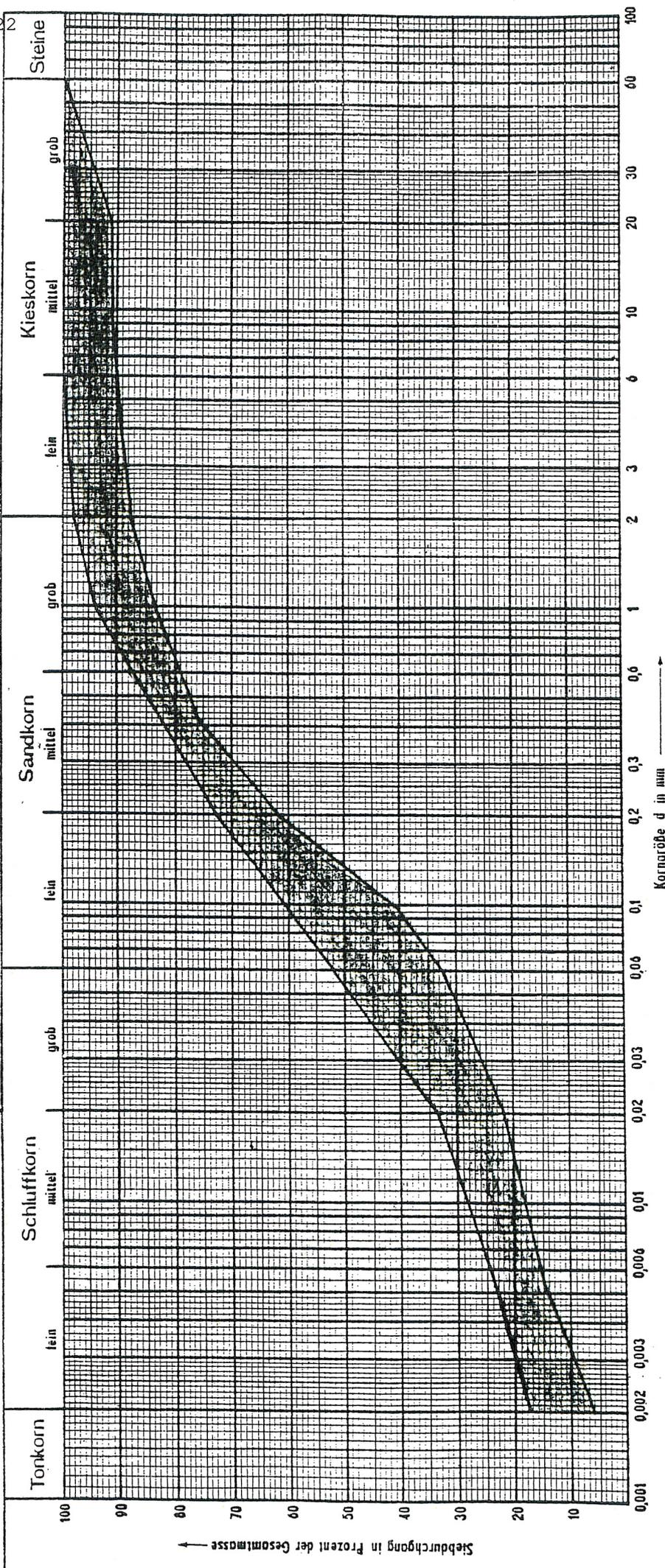
# Kiessandgewinnung

## Ateritz

# Korngrößenverteilung

Bearbeiter / Datum:  
Geprüft / Datum:

Auftraggeber:  
Auftrags-Nr.:



Lockergesteinsart:  
 Kornform:  
 Ungleichförmigkeit  $U = d_{60} / d_{10}$ :  
 Abstufung  $C = (d_{30})^2 / d_{10} \cdot d_{60}$ :  
 Durchlässigkeitsbeiwert  $k$  [cm/s]:

Entnahmestelle:  
 Bohrung-, Schurf-Nr.:  
 Probe - Nr.:  
 Entnahmefiefe:  
 Prüfverfahren:  
 Bemerkungen:

Kornspektrum  
 Geschiebemergel  
 Stratigraphie Nr. 2610

116

Anlage 1.1

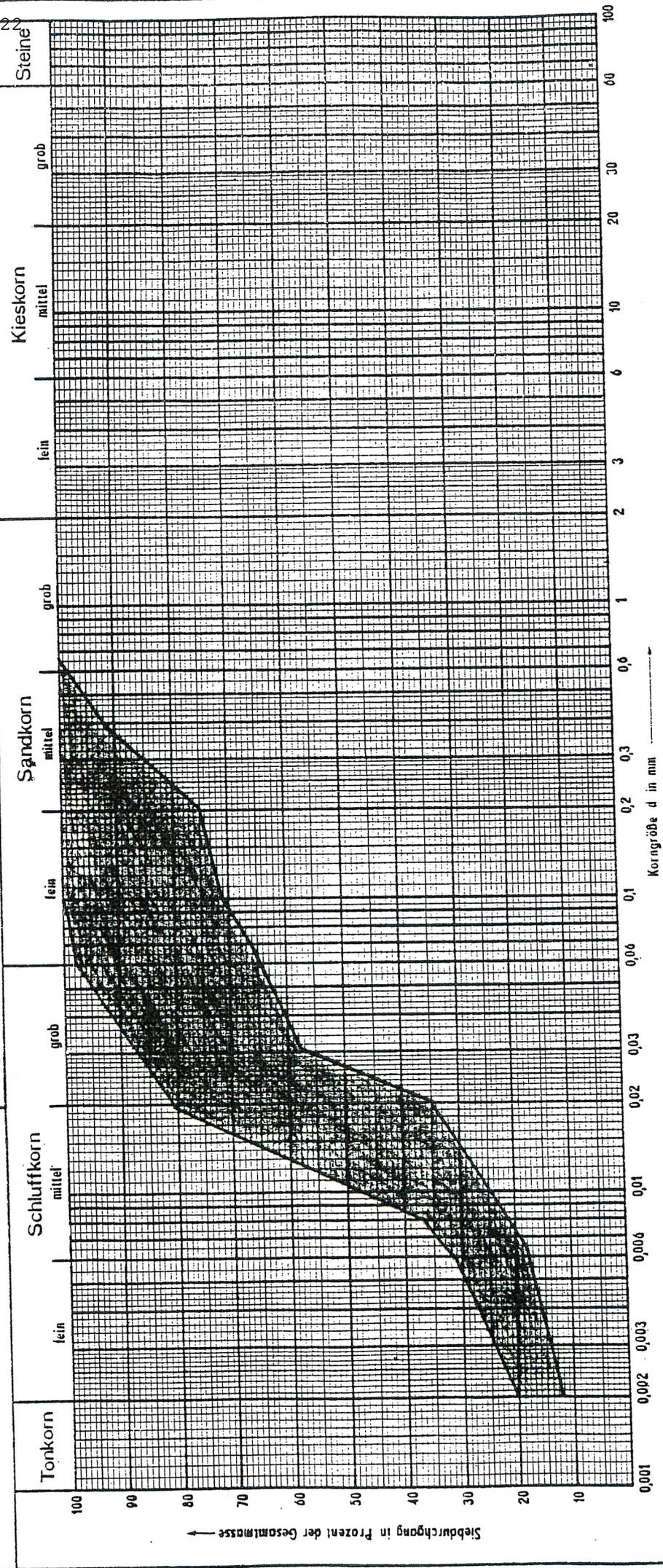
Verlag Schäfers Feinpapier, 99 Plauen (Vogt) DDR - Bestell-Nr. 701 T

# Korngrößenverteilung

Bearbeiter / Datum:  
Geprüft / Datum:

Auftraggeber:  
Auftrags-Nr.:

## Kiessandgewinnung Ateritz



Lockergesteinsart:  
 Kornform:  
 Ungleichförmigkeit  $U = d_{60} / d_{10}$   
 Abstufung  $C = (d_{30})^2 / d_{10} \cdot d_{60}$   
 Durchlässigkeitsbeiwert  $k$  [m/s]:

Kornspektrum  
 Schluff  
 Stratigraphie Nr. 4790

Entnahmestelle:  
 Bohrung -, Schurf-Nr.:  
 Probe-Nr.:  
 Entnahmetiefe:  
 Prüfverfahren:  
 Bemerkungen:

117  
 Anlage 1.2

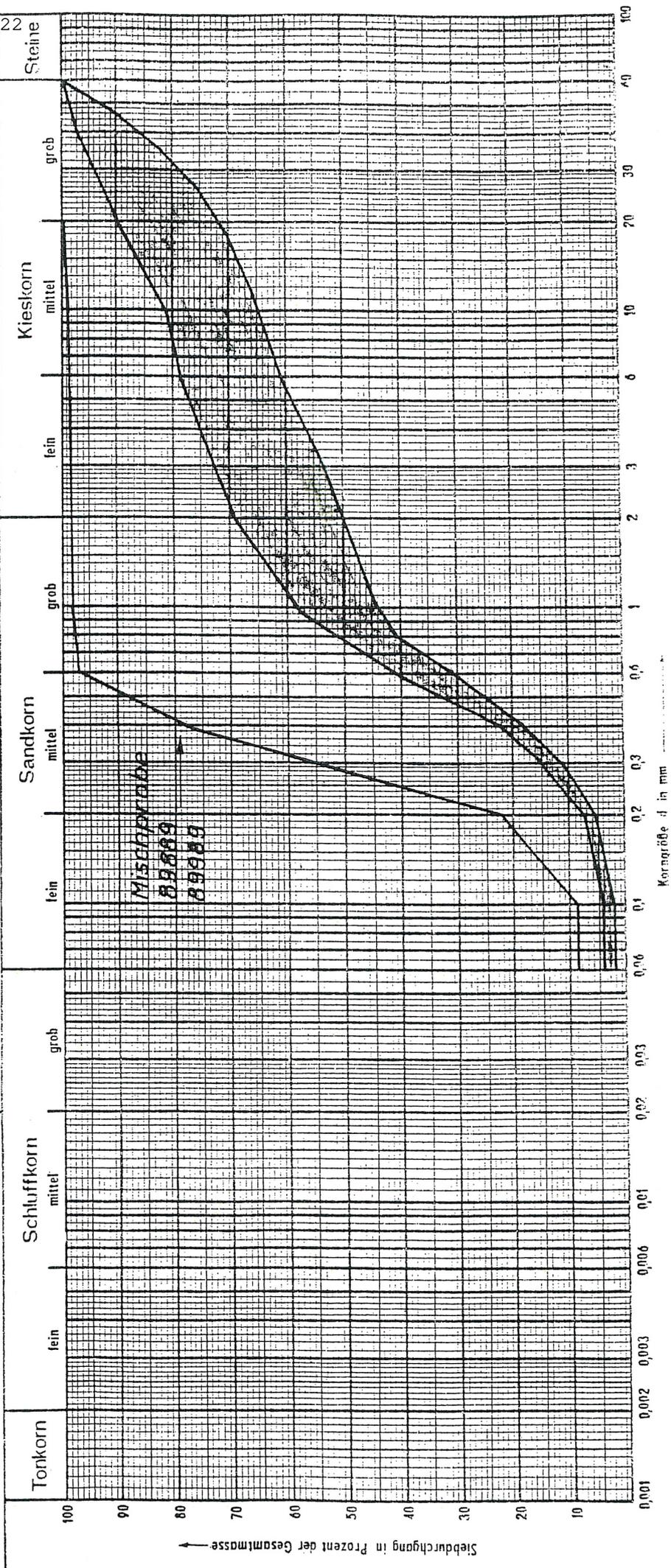
# Kiessandgewinnung

## Ateritz

# Korngrößenverteilung

Bearbeiter / Datum:  
Geprüft / Datum:

Auftraggeber:  
Auftrags-Nr.:



Entnahmestelle:  
Bohrung-, Schurf-Nr.:  
Probe-Nr.:  
Entnahmehöhe:  
Prüfverfahren:  
Bemerkungen:

Lockergesteinsart:  
Kornform:  
Ungleichförmigkeit  $U = d_{60}/d_{10}$ :  
Abstufung  $C = (d_{30})^2 / d_{10} \cdot d_{60}$ :  
Durchlässigkeitsteilwert  $k$  [m/s]:

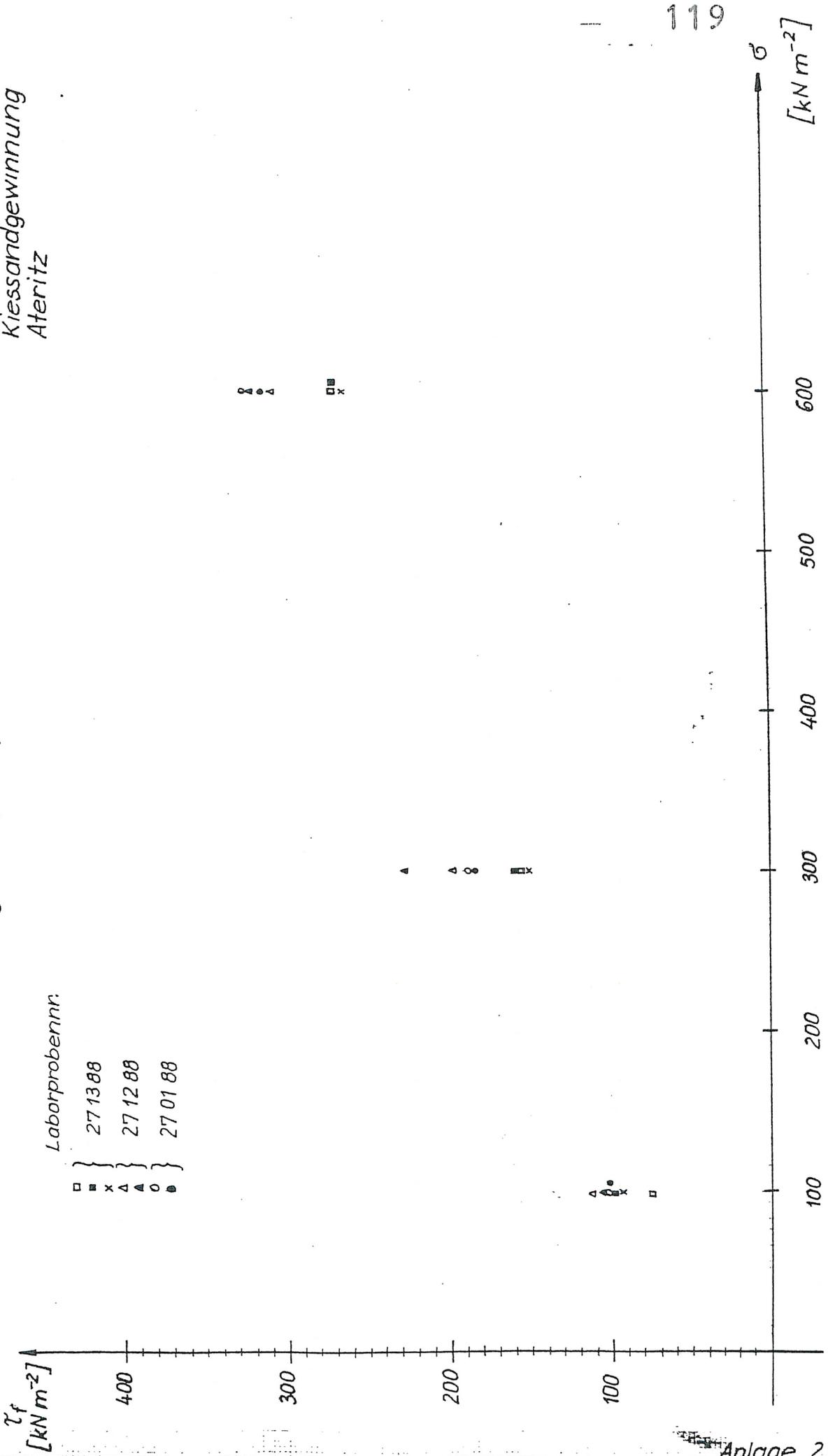
Kornspektrum  
Kiessandhorizont  
Stratigraphie Nr. 2480

118

Anlage 1.3

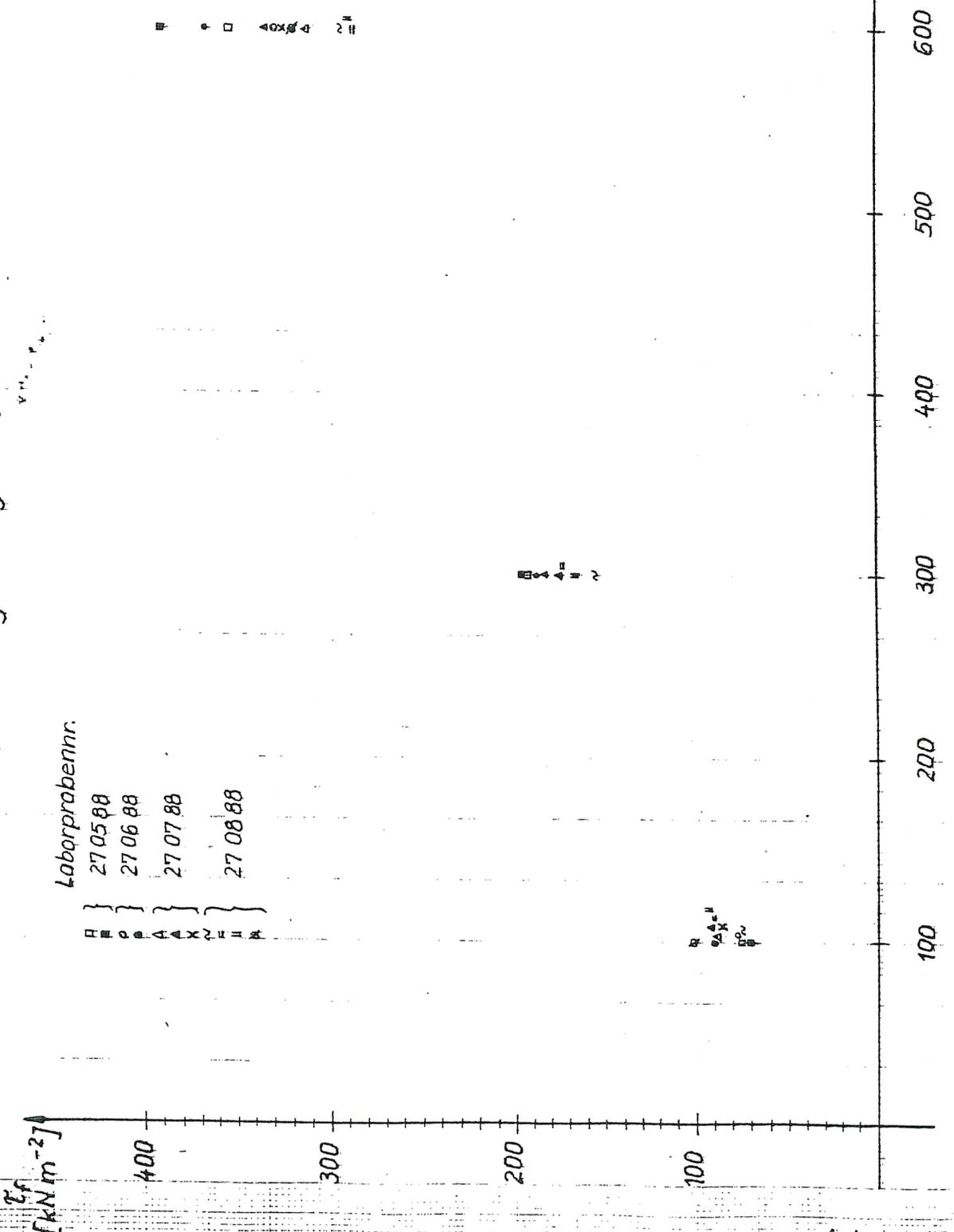
Einzelwertwerte Geschiebemergel  $\tau_f$   
(Kreistringschergerät)

Kiessandgewinnung  
Ateritz



Einzelscherwerte Schluff  $\tau_f$   
(kreisringsschergerät)

Kiessandgewinnung  
Ateritz



Laborprobennr.

- 27 05 88
- 27 06 88
- 27 07 88
- 27 08 88

H P A X  
 } } } }  
 H P A X  
 H P A X  
 H P A X

Einzelscherwerte Schluff  $\tau_{fg}$

(Kreisringsschergerät)

Kiessandgewinnung  
Ateritz

Laborprobennr.  
27 0788  
27 0888

- 
- x
- A
- △
- 

$\tau_{fg}$   
[kNm<sup>-2</sup>]

300  
200  
100

121

$\sigma$   
[kNm<sup>-2</sup>]

100 200 300 400 500 600

Einzelscherwerte Kiessandhorizont  
(kastenschergerät)

Kiessandgewinnung  
Ateritz

- x Mischprobe 89889 + 89989
- o Mischprobe 90089 + 90189

$\tau_f$   
[kN m<sup>-2</sup>]

200

100

$\sigma$

300

200

100

[kN m<sup>-2</sup>]

122

o  
o  
o  
o  
x  
x  
x  
o  
x

o  
o  
x  
x  
x  
x  
o  
x  
o

x  
o  
x  
x  
o  
o  
o  
o

## Anlage 5

Zusammenstellung der Rechenwerte

	in bisherigen Bearbeitungen (U2) angenetzte Werte			nach neuen bodenmechanischen Untersuchungen ermittelte Werte		
	$\phi$ ( $^{\circ}$ )	c (kN/m <sup>2</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	$\phi$ ( $^{\circ}$ ) <sub>m</sub>	c (kN/m <sup>2</sup> )	q (g/cm <sup>3</sup> )
Geschlebeemergel (Scherbruchfestigkeit)	32,4	5	-	21	40	2,14
Mylonit (Scherleitfestigkeit)	8,7	0	2,1	-	-	-
-	-	-	-	24	25	1,85
Schluff (Scherbruchfestigkeit)	-	-	-	10	0	-
Schluff (Scherleitfestigkeit)	-	-	-	41	0	-
Klössand	40,5	0	1,80	41	0	1,80