

Bericht mit Aussagen zur Gebäudesicherheit

Bauvorhaben:	Wanderup, Zuwegung B-Plan „Alter Meiereigraben“
Auftraggeber:	SOE Management GmbH Hauptstraße 25a <u>24969 Großenwiehe</u>
über:	Ingenieurgesellschaft Nord GmbH Waldemarsweg 1 <u>24837 Schleswig</u>
Bohrdatum:	23.07.2021
aufgestellt:	Schuby, 03.08.2021

03.08.2021

**BV: Wanderup, Zuwegung B-Plan „Alter Meiereigraben“
hier: Bericht mit Aussagen zur Gebäudesicherheit**

Inhalt:	1	Veranlassung
	2	Baugrund- und Wasserverhältnisse
	2.1	Baugrundaufbau
	2.2	Ergebnisse der leichten Rammsondierungen
	2.3	Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten
	2.4	Baugrundkennwerte/Baugrundeigenschaften
	2.5	Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung
	2.6	Baugrubensicherung
	3	Stellungnahme zur Sicherheit der Bestandsbebauung
	4	Empfehlungen
	5	Sonstige Hinweise

Unterlagen: Auftrag vom Juni 2021
Lageplan und Straßenquerschnitt 0+020

Anlagen: Bodenprofil B1
Legende
Ergebnisse der leichten Rammsondierungen
Lageplan LP1

1 Veranlassung

In Wanderup ist die Erschließung des B-Plans Nr. 22 „Alter Meiereigraben“ vorgesehen. Im Rahmen dieser Maßnahme soll die verkehrliche Erschließung von der B200 aus über einen erworbenen Hofplatz parallel zum Haus Nr. 5 erfolgen. Die geplante Straße soll einen Abstand von rd. 2 m zur Gebäudeaußenkante erhalten. Westlich des Wohnhauses befindet sich im gleichen Abstand zur geplanten Straße ein Stallgebäude. Die Fundamente der Bestandsbebauung wurden in Anwesenheit von Herrn Clausen (Statiker aus Oeversee) mittels Schurfen freigelegt. Es war ersichtlich, dass Einbindetiefen von 60 cm (Wohnhaus) bzw. 50 cm (Stall) in den Baugrund vorhanden sind.

Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, den Baugrund neben der bestehenden Bebauung durch eine Kleinbohrung und 5 Sondierungen mit der leichten Rammsonde zu untersuchen und eine geotechnische Stellungnahme zur Standsicherheit und Setzungsempfindlichkeit der bestehenden Bebauung hinsichtlich der geplanten Straße zu erarbeiten.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Die Baugrunduntersuchung erfolgte am 23.07.2021. Zur Feststellung der Schichtfolgen des Baugrundes wurde vom Erdbaulabor Gerowski eine Kleinbohrung bis in eine Tiefe von -3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der erkundeten Sande wurden insgesamt 5 Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5) ebenfalls bis in Tiefen von -3,0 m unter GOK durchgeführt. Die Lage der Aufschlussansatzpunkte kann dem Lageplan in Anlage LP1 entnommen werden. Mittels Bodenansprache vor Ort sowie im bodenmechanischen Labor wurde der Baugrund klassifiziert und beurteilt. Die Schichtung des Baugrundes ist in dem Bodenprofil der Anlage Nr. 1 dargestellt. Die Ergebnisse der leichten Rammsondierungen sind als Schlagzahldiagramme beigelegt, in denen die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung über der Tiefe aufgetragen worden sind. Die gemessene Höhe des Bohransatzpunktes bezieht sich auf m NN (Normal-Null) und ist in dem Bohrprofil in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäule beziehen sich auf die lokale Geländeoberkante (GOK). Die leichten Rammsondierungen wurden von der Oberkante der Auffüllungen aus durchgeführt.

2.1 Baugrundaufbau

Es liegt bis in eine Tiefe von $-0,6$ m unter Gelände ein organischer, sandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OH) in lockerer Lagerung vor.

Es steht bis in eine Tiefe von ca. $-0,8$ m unter Gelände ein schwach schluffiger, schwach kiesiger Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SU) in locker-mitteldichter Lagerung an.

Es folgt bis zur Endteufe (Bohrende) von $-3,0$ m unter Gelände ein schwach kiesiger, schwach schluffiger, lagenweise kiesiger Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SE) in locker-mitteldichter Lagerung.

2.2 Ergebnisse der leichten Rammsondierungen

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande wurden insgesamt 5 leichte Rammsondierungen durchgeführt. Grundsätzlich ist bei Schlagzahlen von $N_{10} \geq 10$ von einer guten bis sehr guten Lagerung der Sande (mitteldicht bis dicht gelagert) auszugehen, während Schlagzahlen von $N_{10} < 10$ lediglich eine locker bis mitteldichte Lagerung anzeigen.

Aus den aufgetragenen Ergebnissen ist ersichtlich, dass die anstehenden Sande - stellenweise unter einer oberflächennahen Verfestigung - bis in Tiefen zwischen rd. $-0,6$ m (LRS 1) und rd. $-1,3$ m (LRS 3) unter GOK eine weitestgehend lockere/locker-mitteldichte Lagerung aufweisen. Hierunter deutet ein Anstieg der Schlagzahlen auf eine mitteldichte-dichte Lagerung der anstehenden Sande hin. Ab Tiefen zwischen ca. $-2,0$ m und rd. $-2,7$ m unter GOK wurde wieder ein Rückgang der Schlagzahlen und somit eine geringere Lagerungsdichte registriert.

2.3 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Die anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden (hier: A-OH) sind als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

Die anstehenden Sande (hier: SU, SE) sind bei mindestens mitteldichter Lagerung und optimalem Wassergehalt mäßig bis gut tragfähig und nur gering verformbar. Die locker/locker-mitteldicht gelagerten Sanden weisen eine geringere Tragfähigkeit auf und neigen insbesondere bei dynamischen Belastungen zu Nachverdichtungen und daraus resultierend zu Verformungen.

2.4 Baugrundkennwerte/Baugrundeigenschaften

Nach der geltenden DIN 18300 (2019-09) und DIN 18304 sind die anstehenden Böden in Homogenbereiche einzustufen. Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldprüfmethoden sowie Laborprüfungen ergänzt. Es lassen sich folgende Erdstoff-Klassifikationswerte ableiten:

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-1/5-15/70-80/0-15	0/0-10/80-90/0-15
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.	n.b.
Dichte, feucht ρ [g/cm ³]	1,63-1,73	1,73-1,83
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	17	17-19
Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	7	9-11
Reibungswinkel ϕ [°]	20	32,5
Kohäsion c [kN/m ²]	0	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	1-2	10-50
Wassergehalt [%]	6-12	5-9
Konsistenz [-]	-	n.b.
Konsistenzzahl [-]	-	n.b.
Plastizität I_p [%]	-	n.b.
Plastizitätszahl [-]	-	n.b.
organischer Anteil [%]	4-8	0
Benennung u. Beschreibung organische Böden	Oberboden	n.b.
Bodengruppe nach DIN 18196	A-OH	SU, SE
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sande
U- Wert [-]	-	2-4
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	-	V1

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Lagerungsdichten

2.5 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Grundwasser wurde zur Erkundungszeit ab $-2,8$ m unter Geländeoberkante (GOK), entsprechend bei $+24,0$ m NN angetroffen. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können höhere natürliche Wasserstände (z.B. als Schichten- bzw. Stauwasser) erwartet werden.

2.6 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugruben ist für eine ausreichende Standsicherheit der benachbarten Bebauung zu sorgen. Es gelten die DIN 4123 und DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau). Durch den Einsatz geeigneter Technik sollten Setzungen bedingt durch Bauarbeiten im Nachbarbereich vermieden bzw. entsprechende Vorkehrungen oder Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Baugruben können, falls ausreichend Platz gegeben ist, gem. DIN 4124:2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° wasserfrei abgeböschert werden.

3 Stellungnahme zur Sicherheit der Bestandsbebauung

Gemäß der durchgeführten Fundamentschurfe sind die Fundamente des Wohnhauses in einer Tiefe von $-0,6$ m unter Gelände und die des Stallgebäudes in einer Tiefe von $-0,5$ m unter Gelände gegründet. Demnach sind sie in den unterhalb der Mutterböden anstehenden, im Wesentlichen locker gelagerten Sanden gegründet.

Innerhalb von Sanden treten Setzungen in einem sehr kurzen Zeitraum auf, so dass die Gebäudesetzungen abgeklungen sind. Aufgrund der verkehrlichen Erschließung ist jedoch zunächst infolge der Erdarbeiten und in Zukunft aufgrund von partiell auftretendem Schwerlastverkehr mit dynamischen Lasten zu rechnen. Diese Lasten führen zu einer Nachverdichtung der im Fundamentbereich anstehenden locker/locker-

mitteldicht gelagerten Sanden. Da die anstehenden Sande jedoch grundsätzlich als tragfähig zu bewerten sind, ist nicht von einer Gefährdung der Gebäudestandsicherheit auszugehen. Setzungen infolge der Nachverdichtung sind jedoch möglich und wahrscheinlich, so dass leichte, setzungsbedingte Rissbildungen an der Bebauung zu erwarten sind.

4 Empfehlungen

Da infolge der Erschließungsmaßnahme setzungsbedingte Risses Schäden an dem Wohn- und dem Stallgebäude (Haus-Nr. 5) möglich sind, empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens an den betreffenden Gebäuden, um ggf. ungerechtfertigte Schadensersatzansprüche zu vermeiden
- Schwingungsmessungen an den betreffenden Gebäuden während der Erschließungsarbeiten, um die Geräteauswahl anpassen zu können und ggf. vermeidbare Schäden zu verhindern.
- Ausführung einer erhöhten Tragschichtstärke, um den dynamischen Eintrag infolge der Verkehrslasten weiter nach unten zu führen und den Eintrag in die umliegenden Böden zu minimieren.
- Herstellung eines Straßenbelags aus Asphalt. Durch diese Maßnahme werden Abfälle innerhalb der Straßenbefestigung, die zu zusätzlichen dynamischen Belastungen führen, vermieden.
- Verkehrsberuhigung durch Geschwindigkeitsbegrenzung in den betreffenden Bereichen.

5 Sonstige Hinweise

Folgende Maßnahmen sollten vorgesehen werden:

- vor Beginn des Erdbaus ist sämtliches Oberflächen- und Stauwasser abzuleiten
- fertiggestellte Erdbauplanen in Niederschlags-, Frost- und Tauzeiten nur kurzzeitig der Witterung aussetzen

- durch Verdichtung, Glättung und ausreichendes Quergefälle ungehinderten Abfluss von Niederschlagswasser vom Erdbauplanum gewährleisten
- während und nach Niederschlags- und Tauperioden direktes Befahren des unbehandelten Planums vermeiden

Dieser Bericht wurde auf Grundlage der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhandenen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon umgehend in Kenntnis zu setzen.

Schuby, 03.08.2021

(digitales Exemplar)

Gez. Dipl.-Ing. K.Kämper

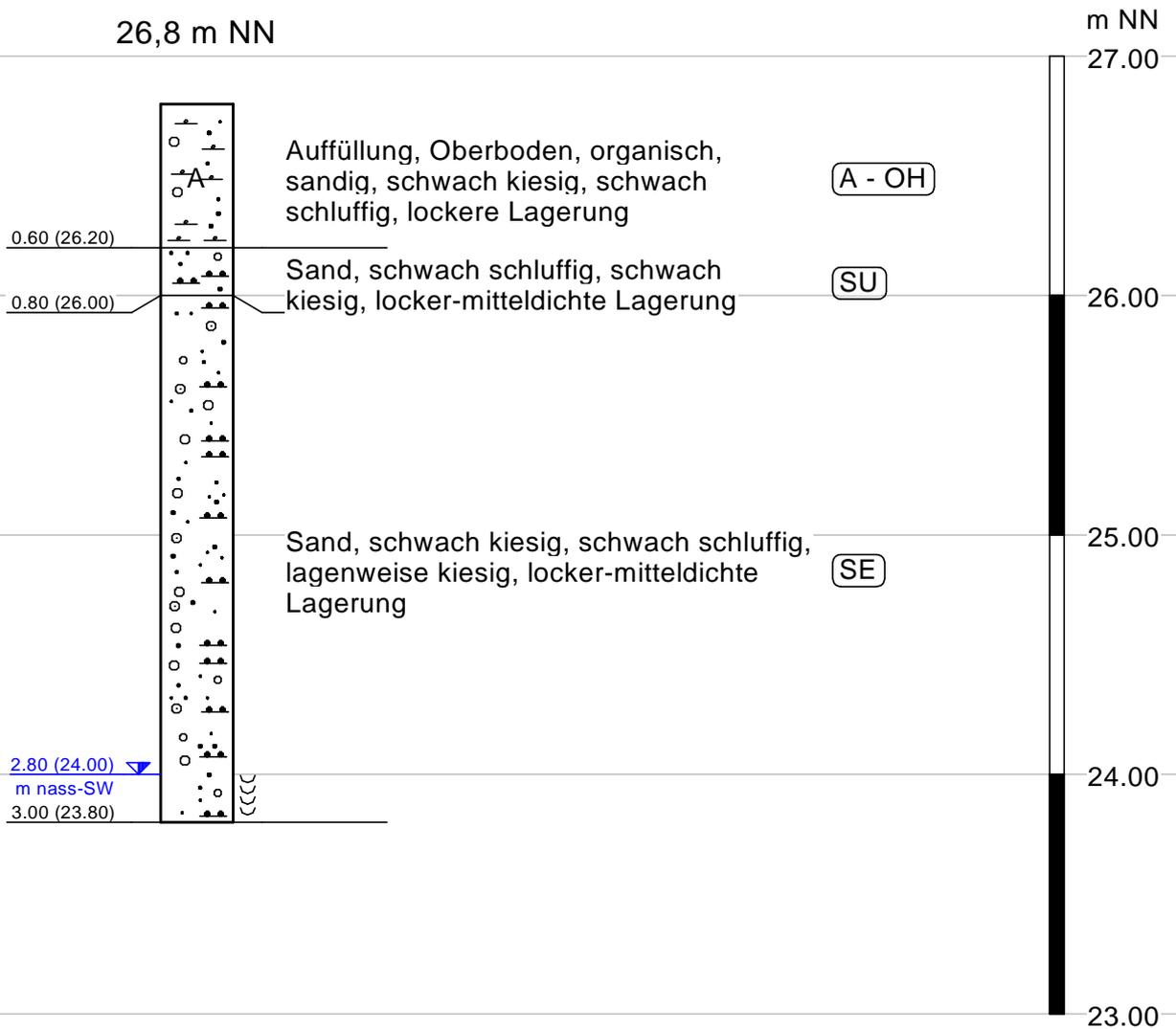
Abkürzungen / Erklärungen:

OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
HBP	Höhenbezugspunkt
NN	Normal-Null
nicht bindige Böden	z. B. SE, SU
bindige Böden	z. B. UL
D_{Pr}	Proctordichte in %
E_{V2} - Wert	Verformungsmodul in MN/m ²
RStO 12	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
F1-Material	Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostempfindlich (gemäß ZTVE-StB)

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 1

26,8 m NN



Legende

 nass	 organisch	 sandig
 Auffüllung	 Schluff	
 kiesig	 schluffig	
 Sand		

Legende der Kurzzeichen und Symbole



Kurzzeichen nach DIN 4023 u.a.		Kurzzeichen nach DIN 18 196	
Bodenart Kurzzeichen (Benennung)	Beimengung Kurzzeichen (Benennung)	Benennung	Kurzzeichen
G (Kies)	g (kiesig)	enggestufte Kiese	GE
S (Sand)	s (sandig)	weitgestufte Kies-Sand-Gemische	GW
U (Schluff)	u (schluffig)	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	GI
T (Ton)	t (tonig)	enggestufte Sande	SE
H (Torf)	h (humos)	weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SW
F (Mudde)	org (organisch)	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	SI
X (Steine)	x (steinig)	Kies-Schluff-Gemische	
Mu (Mutterboden)		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	GU
A (Auffüllung)		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	GU*
GI (Geschiebelehm)		Kies-Ton-Gemische	
Gmg (Geschiebemergel)		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	GT
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	GT*
		Sand-Schluff-Gemische	
		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	SU
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	SU*
		Sand-Ton-Gemische	
		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	ST
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	ST*
		leichtplastische Schluffe	UL
		mittelplastische Schluffe	UM
		ausgeprägt plastische Schluffe	UA
		leichtplastische Tone	TL
		mittelplastische Tone	TM
		ausgeprägt plastische Tone	TA
		organogene Schluffe	OU
		organogene Tone	OT
		grob- gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OH
		grob- gemischtkörnige Böden mit kalkhaltigen Beimengungen	OK
		nicht bis mäßig zersetzte Torfe	HN
		zersetzte Torfe	HZ
		Schlamme (Faulschlamm, Mudde)	F
		Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern)	[]
		Auffüllung aus Fremdstoffen	A

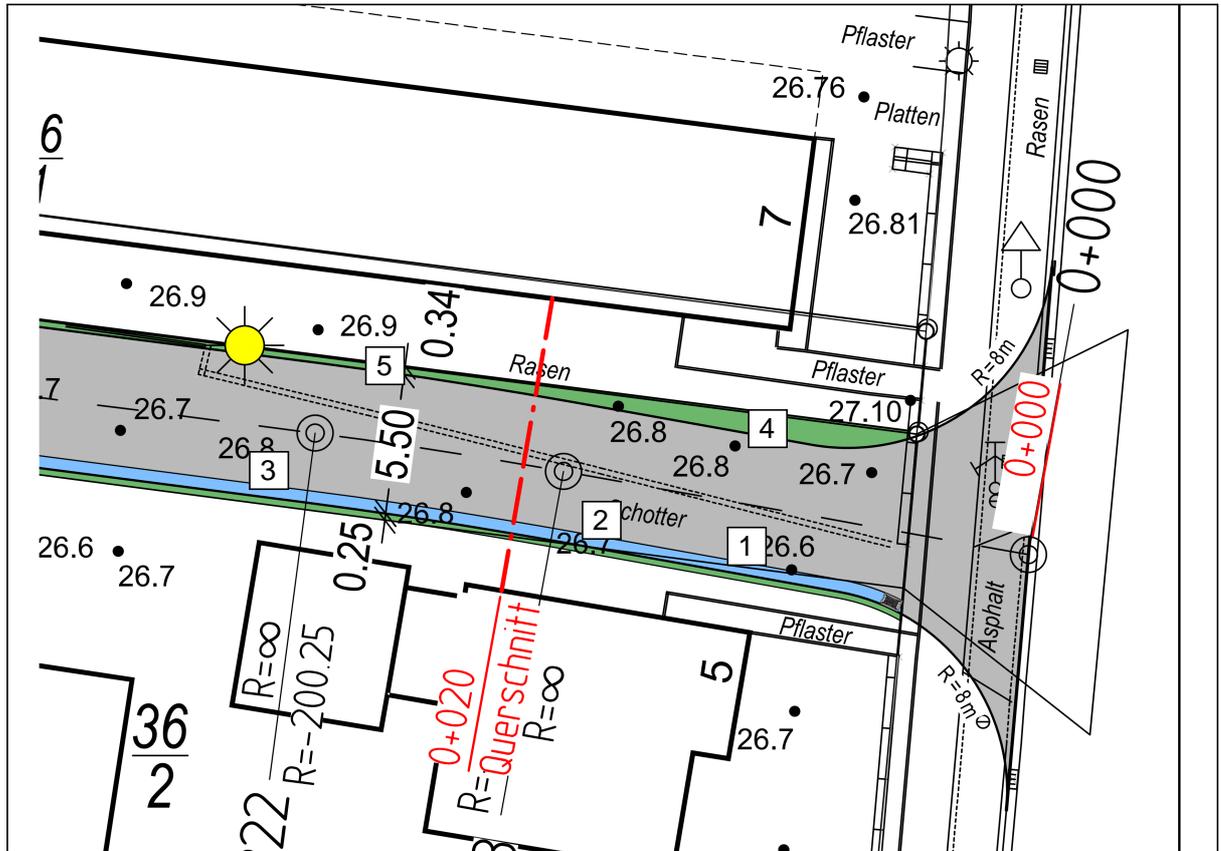
Wasserverhältnisse

GW - Grundwasser
SW - Schichtenwasser

Ruhe
 Bohrende
 angebohrt
 versickert
 angestiegen

Konsistenzen

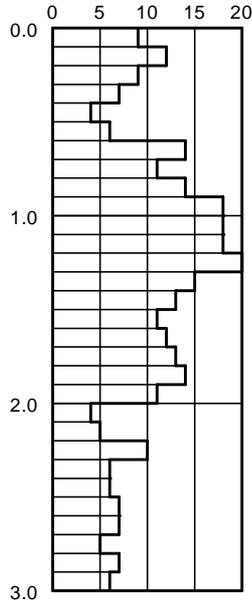
klüftig
 fest
 halbfest - fest
 halbfest
 steif - halbfest
 steif
 weich - steif
 weich
 breiig - weich
 breiig
 naß



LRS 1

+0,0 m ü. OK Auffüllung

Schlagzahlen je 10 cm

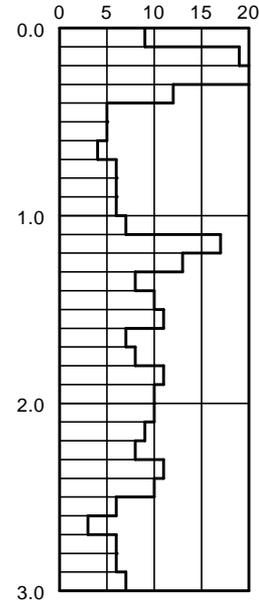


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	9
0.20	12
0.30	9
0.40	7
0.50	4
0.60	6
0.70	14
0.80	11
0.90	14
1.00	18
1.10	18
1.20	18
1.30	20
1.40	15
1.50	13
1.60	11
1.70	12
1.80	13
1.90	14
2.00	11
2.10	4
2.20	5
2.30	10
2.40	6
2.50	6
2.60	7
2.70	7
2.80	5
2.90	7
3.00	6

LRS 2

+0,0 m ü. OK Auffüllung

Schlagzahlen je 10 cm

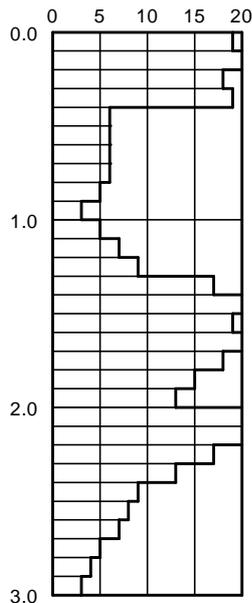


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	9
0.20	19
0.30	21
0.40	12
0.50	5
0.60	5
0.70	4
0.80	6
0.90	6
1.00	6
1.10	7
1.20	17
1.30	13
1.40	8
1.50	10
1.60	11
1.70	7
1.80	8
1.90	11
2.00	10
2.10	10
2.20	9
2.30	8
2.40	11
2.50	10
2.60	6
2.70	3
2.80	6
2.90	6
3.00	7

LRS 3

+0,0 m ü. OK Auffüllung

Schlagzahlen je 10 cm

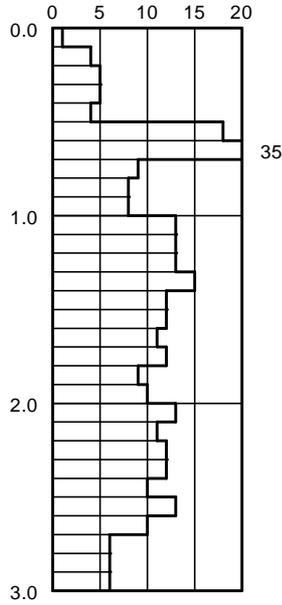


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	19
0.20	25
0.30	18
0.40	19
0.50	6
0.60	6
0.70	6
0.80	6
0.90	5
1.00	3
1.10	5
1.20	7
1.30	9
1.40	17
1.50	21
1.60	19
1.70	21
1.80	18
1.90	15
2.00	13
2.10	21
2.20	23
2.30	17
2.40	13
2.50	9
2.60	8
2.70	7
2.80	5
2.90	4
3.00	3

LRS 4

+0,0 m ü. OK Auffüllung

Schlagzahlen je 10 cm

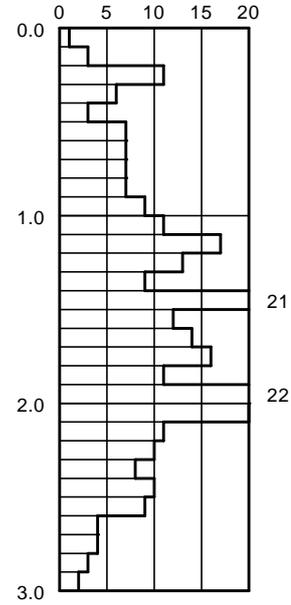


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1
0.20	4
0.30	5
0.40	5
0.50	4
0.60	18
0.70	35
0.80	9
0.90	8
1.00	8
1.10	13
1.20	13
1.30	13
1.40	15
1.50	12
1.60	12
1.70	11
1.80	12
1.90	9
2.00	10
2.10	13
2.20	11
2.30	12
2.40	12
2.50	10
2.60	13
2.70	10
2.80	6
2.90	6
3.00	6

LRS 5

+0,0 m ü. OK Auffüllung

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1
0.20	3
0.30	11
0.40	6
0.50	3
0.60	7
0.70	7
0.80	7
0.90	7
1.00	9
1.10	11
1.20	17
1.30	13
1.40	9
1.50	21
1.60	12
1.70	14
1.80	16
1.90	11
2.00	22
2.10	20
2.20	11
2.30	10
2.40	8
2.50	10
2.60	9
2.70	4
2.80	4
2.90	3
3.00	2