



Dipl.-Ing.
Peter Neumann
Baugrunduntersuchung
GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 0 43 51 7136-0
Fax 0 43 51 7136-71

Gemeinde Westerrönfeld
Dorfstraße 60
24784 Westerrönfeld



über:
GSP Ingenieurgesellschaft mbH
Paperberg 4
23843 Bad Oldesloe

14.02.2018
tie/arp

Bauvorhaben 239/17

Bauvorhaben: Westerrönfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"
Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung

1 Vorgang

Die Gemeinde Westerrönfeld plant über die GSP Ingenieurgesellschaft mbH das Konzept zum Bebauungsplan Nr. 35 "Heisch". Das Konzept sieht den Neubau einer Haupterschließungsstraße sowie einer Ringstraße vor. Die Haupterschließungsstraße soll im Osten an die Jevenstedter Straße anschließen und ggf. im zukünftigen Bauabschnitt bis zum Langenweg weitergeführt werden. Im Zuge dieser Baumaßnahmen soll die Jevenstedter Straße vom geplanten Kreisel bis zu der Straße Sandkoppel voll ausgebaut werden. Des Weiteren ist eine neue Zufahrt vom Kreisel bis zum Gewerbegebiet Rolandskoppel geplant.

Um Aussagen zur allgemeinen Bebaubarkeit sowie zu den Homogenbereichen, zum TOC-Gehalt im Oberboden und zu der Schadstoffbelastung zu treffen, ist der Unterzeichner im Namen der Gemeinde Westerrönfeld von der Firma GSP Ingenieurgesellschaft mbH mit Schreiben vom 27.06.2017 beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der für die Bebauung vorgesehenen Fläche zu erkunden und auf der Grundlage dieser Baugrundaufschlüsse eine gutachterliche Stellungnahme zu erarbeiten.

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG



Die Lage der zu untersuchenden Fläche kann dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan entnommen werden. Für die Bearbeitung standen dem Unterzeichner unter anderem folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Übersichts- und Lageplan; Erschließung B.-Plan Nr. 35 "Heisch" in Westerrönnfeld, GSP Ingenieurgesellschaft mbH, 31.01.2018, Maßstab 1:500

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Durch die Fa. Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG wurden im Zeitraum vom 03.08.2017 bis zum 16.10.2017 insgesamt 20 Kleinbohrungen (BS 1 – BS 20) bis in Tiefen von 5,00 m unter der Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Höhen der Ansatzpunkte wurden durch einen Beauftragten des Unterzeichners im Koordinatensystem UTM ETRS 89 mit Normalhöhen (NHN) eingemessen. Die Koordinaten und NHN-Höhen sind der Tabelle 1 und der Anlage des Kopfblattes zum Schichtenverzeichnis zu entnehmen. Demnach liegen die Ansatzpunkte zwischen +5,49 m NHN (BS 3) und +7,75 m NHN (BS 20)

Die Ansatzpunkte aller Baugrundaufschlüsse können der Anlage 1 entnommen werden, während die Ergebnisse in der Anlage 2.1- 2.4 als Sondierprofile aufgetragen worden sind.

Aus den Sondierbohrungen wurden insgesamt 98 gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 entnommen, die im Erdbaulabor beurteilt und bewertet worden sind. An einigen repräsenta-



tiven Bodenproben wurden Laborversuche durchgeführt, die in den Abschnitten 2.3 und 2.4 näher beschrieben werden.

Es wurden zwei Mischproben aus den Bodenarten Lehm und Schluff hergestellt, die gem. LAGA-Boden im Analytiklabor GBA, Pinneberg, untersucht wurden. Des Weiteren wurden zusätzlich zwei Schwarzdeckenproben entnommen, die mit Hilfe eines Sprühtests qualitativ auf PAK untersucht wurden. Hierbei wurde keine Belastung festgestellt.

2.2 Baugrundaufbau

Aus den aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass oberflächennah von 0,30 m bis 0,60 m unter GOK Mutterböden anstehen. BS 18 und BS 19 weisen an Stelle des Mutterbodens eine 0,13 m bis 0,17 m mächtige Schwarzdecke und BS 20 einen 0,10 m mächtigen Rasengitterstein auf, worauf eine sandige Aufschüttung von 0,10 m bis 0,80 m folgt. Hierbei handelt es sich um die Tagschicht und den Unterbau der Fahrbahn. Diese Böden werden bis zur maximalen Endteufe von 5,00 m im Wesentlichen von Mittel- bzw. Feinsanden unterlagert, die bei den Kleinbohrungen BS 1, BS 3 – BS 6, BS 8, BS 13, BS 14, BS 16 und BS 18 von Schluff-, Geschiebelehm- und Kieslagen ($d = 0,30 \text{ m} - 1,20 \text{ m}$) durchzogen bzw. überlagert werden. Die angetroffenen Geschiebelehme und Schluffe sind von weich- bis steifplastischer Konsistenz

2.3 Kornverteilung

Mit Hilfe von insgesamt zehn Trockensiebungen gem. der DIN 18132 ist die Kornverteilung der anstehenden Sande ermittelt worden. Die Untersuchungen haben ergeben, dass es sich bei dem Material aus den Bohrungen BS 1, BS 3, BS 6, BS 9, BS 15 und BS 17 im Wesentlichen um mittelsandige Feinsande oder um Fein- und Mittelsande handelt. Im Bereich der

BS 2, BS 10 und BS 12 haben die Untersuchungen Sandkornanteile zwischen 94,4 % - 98,7 % und Kiesanteile zwischen 1,3 % - 5,6 % ergeben. Kornanalytisch handelt es sich hier also um schwach feinsandig, grobsandige, schwach kiesige Mittelsande. Die Untersuchung der Probe 2 aus der Kleinbohrung BS 7 ergab, dass es sich kornanalytisch um einen grobsandigen, schwach feinsandigen, schwach mittelsandigen Kies handelt. Auf der Grundlage der zehn Trockensiebungen wurden für die Sande Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f = 2,7 \times 10^{-5}$ m/s und $k_f = 1,4 \times 10^{-4}$ m/s nach Beyer ermittelt, d. h., dass die rolligen Böden als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft werden können. Weitere Einzelheiten zu den Siebanalysen sind den Anlagen 3.1 bis 3.3 zu entnehmen.

2.4 Auswertung der Rammsondierungen

Aus den auf den Anlagen 2.1 – 2.3 dargestellten Rammdiagrammen ist zu entnehmen, dass die erkundeten Sande bei Schlagzahlen $N_{10} > 6$ im Wesentlichen in mindestens mitteldichter Lagerung anstehen. Bei den Rammsondierungen DPL 11 und DPL 16 wurden bis in eine Tiefe von 1,10 m unter GOK eine lockere bzw. locker-mitteldichte Lagerung der Sande ($N_{10} = 2 - 4$) festgestellt.

2.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

Im Folgenden werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen charakteristischen bodenmechanischen Kennziffern auf der Grundlage der Ergebnisse der Laborversuche, der Baugrunderkundung und von Erfahrungswerten, die dem Baugrundverständigen von zahlreich vergleichbaren Bodenproben zur Verfügung stehen, tabellarisch zusammengestellt. Weiterhin enthält die Tabelle 1 die Bodenklassifikation nach DIN 18300 und DIN 18196.

Tabelle 1 Bodenmechanische Kennwerte des für die Gründung relevanten Baugrundes

Bodenart	Steifemodul E [MN/m ²]	Rei- bungswin- kel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Kurz- zeichen nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 198 300 (alt)
Oberboden, hu- mos	Für Gründungszwecke nicht geeignet				OH	1
Auffüllungen, rollig, locker	10,0	30,0	---	18,0 / 10,0	[SE-SW]	3
Sand, locker	20,0	30,0	---	18,0 / 10,0	SE-SW	3
Sand, mitteldicht	50,0	35,0	---	19,0 / 11,0	SE-SW	3
Kiessand*, mit- teldicht	50,0	35,0	---	19,0 / 11,0	GE-GW	3
Geschiebelehm, weichplastisch	5,0	25,0	5,0	20,0 / 10,0	SU*-ST	4 / 5
Geschiebelehm, steif- bis weich	15,0	26,5	9,0	21,0 / 11,0	SU*-ST	4 / 5
Geschiebelehm, steifplastisch	20,0	27,0	10,0	21,0 / 11,0	SU*-ST	4 / 5
Schluff, steifplas- tisch	20,0	25,0	10,0	19,0 / 9,0	UL-UA	4

* Austauschboden

2.6 Einteilung der Homogenbereiche nach DIN 18300

Es folgt eine Einteilung der angetroffenen Bodenschichten in unterschiedliche Homogenbereiche nach der VOB 2016. Aufgrund der Baugrundverhältnisse und Wasserstände wird eine Unterteilung in insgesamt zwei Homogenbereiche vorgeschlagen:

Homogenbereich A Mittel- und Feinsande ohne organische Anteile

Homogenbereich B bindige Geschiebeböden (Geschiebelehm)

Die erforderlichen Kennwerte für die Homogenbereiche sind den nachfolgenden Tabellen 2, 3 und 4 zu entnehmen.

Tabelle 2 Homogenbereich "Oberboden" gemäß DIN 18320 (GK 1 nach DIN 4020)

Nr.	Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereich "Oberboden" nach DIN 18320 (GK 1 nach DIN 4022)
		Schicht 1
1	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden
2	Bodengruppe nach DIN 18196 / 18915-1	OH
2a	Massenanteile Steine, D > 63 mm	n.b.
2b	Massenanteile Blöcke, D > 200 mm	n.b.
2c	Massenanteile Blöcke (groß), D > 630 mm	n.b.

n.e. = nicht ermittelbar

n.b. = nicht beurteilt

Tabelle 3 Kennwerte für den Homogenbereich A – Mittel- und Feinsande ohne organische Anteile

lfd. Nr.	Kennwerte / Eigenschaften	DIN 18300 GK1	DIN 18300 GK 2/3
1	Korngrößenverteilung nach DIN 18123	n.e.	A
2	Definitionen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO 14688-1	n. b.	0 - 10 %
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	n. e.	1,5 - 1,8 g/cm ³
6	Undrän. Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 o. DIN 18136 o. DIN 18137-2	n. e.	n. b.
8	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	n. e.	5 - 10 %
14	Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	locker - mitteldicht	locker - mitteldicht
17	Org. Anteil nach DIN 18128	n. e.	0 - 2 %
20	Bodengruppe nach DIN 18196/DIN 18915-1	SE-SW	SE-SW
21	Ortsübliche Bezeichnung	n. e.	Sand

n.e. = nicht ermittelbar

n.b. = nicht beurteilt

Tabelle 4 Kennwerte für den Homogenbereich B – Bindige Geschiebeeböden

lfd. Nr.	Kennwerte / Eigenschaften	DIN 18300 GK1	DIN 18300 GK 2/3
1	Korngrößenverteilung nach DIN 18123	n. e.	n.b.
2	Definitionen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO 14688-1	0 - 10 %	0 - 10 %
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	n. e.	1,8 - 2,2 g/cm ³
6	Undrän. Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 o. DIN 18136 o. DIN 18137-2	n. e.	n. b.
8	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	n. e.	10 - 20 %
9	Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1 (5.14)	weichplastisch. bis steifplastisch	n. e.
10	Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 18122-1	n. e.	0,50 bis 1,0
11	Plastizität	leicht - mittel	leicht - mittel
12	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	n. e.	0 - 10
17	Org. Anteil nach DIN 18128	n. e.	0 - 5 %
20	Bodengruppe nach DIN 18196/DIN 18915-1	SU* - ST	SU* - ST
21	Ortsübliche Bezeichnung	n. e.	Geschiebelehme und Geschiebemergel

n.e. = nicht ermittelbar

n.b. = nicht beurteilt

2.7 Wasserstände

Im Anschluss an die Sondierarbeiten in den Sondierlöchern durchgeführte Wasserstandsmessungen zeigen, dass der Wasserspiegel in Tiefen zwischen 1,50 m und 4,80 m unter der derzeitigen Geländeoberkante angetroffen worden ist. Bezogen auf NHN lagen die Grundwasserstände zwischen 4,10 m NHN (BS 15) und 2,35 m NHN (BS 7). In Abhängigkeit von den anfallenden Niederschlägen muss mit Schwankungen dieser Wasserstände von einigen Dezimetern nach oben und unten gerechnet werden.

3 Stellungnahme zur Bebaubarkeit

3.1 Allgemeine Bebaubarkeit

Wie aus den auf den Anlagen 2.1 bis 2.4 dargestellten Bohrprofilen (BS 1 – BS 20) ersichtlich ist, stehen bei allen Baugrundaufschlüssen unter den oberflächennah erkundeten Mutterböden und Aufschüttungen - diese müssen im Bereich der Baukörper grundsätzlich entfernt und bis zur Gründungssohle durch hoch zu verdichtende Kiessande bzw. geeignete Sande des Aushubs ersetzt werden – meist durchgehend Sande an. Diese Böden sowie die angetroffenen Schluffe und Geschiebelehme in steif bis steif- bis weichplastischer Konsistenz können generell als ausreichend tragfähig eingeschätzt werden, d.h. im Bereich dieser Böden sind Flachgründungen baulicher Anlagen in der Regel ohne gravierende Zusatzmaßnahmen möglich. Geschiebelehme in weichplastischer Konsistenz müssen jedoch als gering tragfähig eingeschätzt werden und sind, wenn sie unmittelbar unterhalb der Gründung anstehen, gegen hoch zu verdichtende Kiessande auszutauschen. Wasser wurde in Tiefen zwischen 1,50 m und 4,80 m unter GOK erkundet.

3.2 Gründung der Erschließungs- und Ringstraße

Die im Bereich der geplanten Erschließungs- sowie Ringstraße ausgeführten Sondierbohrungen (BS 4, BS 5, BS 11, BS 16, BS 19, BS 20) weisen unter einem 0,30 m – 0,80 m mächtigen Oberboden aus Auffüllungen / Mutterböden, Fein-, Mittel- und Grobsande und steifplastische Geschiebelehme (BS 4, BS 5 und BS 16) auf. Die Sande, die eine mind. locker-mitteldichte Lagerung aufweisen sowie die steifplastischen Geschiebelehme, können als ausreichend tragfähig eingestuft werden. Im Planum vorhandene Mutterböden sind vollständig auszuheben und durch einen verdichteten Kiessand (gem. Abschnitt 4.1) zu ersetzen. Nach Durchführung dieser Maßnahme kann der Bau der Erschließungs- und Ringstraße ohne weitere wesentliche Zusatzmaßnahmen durchgeführt werden. Die Sande sollten jedoch durch mehrere Übergänge mit einer mittelschweren Vibrationsplatte nachverdichtet werden. Die gewachsenen Sande und die Kiessande des Bodenaustauschs können der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 zugeordnet werden, d. h., dass auf den Einbau von Frost-

schutzschichten verzichtet werden kann. Da es sich bei den Geschiebelehmen um F3- / F3-Untergrund handelt, muss in diesen Bereichen eine 0,30 – 0,40 m mächtige Frostschutzschicht eingeplant werden. Bei der Anlage der Straße sind die gültige ZTVE StB und RStO-12 zu beachten.

Die gemäß RStO-12 geforderten Werte an den E_{v2} -Modul auf der Oberkante Frostschutzschicht bzw. Unterbau / Untergrund und auf der Tragschicht sind durch Plattendruckversuche nachzuweisen.

Nach Abtrag der Mutterböden muss auf dem Rohplanum ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 nachgewiesen werden. Dies kann in Eigenüberwachung geschehen. Bei Unterschreitung dieses Wertes sind Nachbesserungen (Nachverdichtung, Teilbodenaustausch) durchzuführen. Danach ist der Oberbau gemäß RStO-12 Tafel 1 – 4 und Tabelle 8 durchzuführen.

3.3 Stellungnahme zur Gründung von Rohrleitungen und Schachtbauwerken

Angaben zu den Verlegetiefen der Rohrleitungen und Schächte liegen dem Unterzeichner zurzeit nicht vor. Unter Berücksichtigung der durchgeführten Baugrunderkundung ist davon auszugehen, dass die Gründungssohlen des geplanten Kanals im Wesentlichen in gewachsenen Sanden sowie untergeordnet in Geschiebelehmen in weichplastischer bis steif- bis weichplastischer Konsistenz verlaufen. Während die Sande und die steif- bis weichplastischen Geschiebelehme eine ausreichende Tragfähigkeit besitzen, müssen die Geschiebelehme in weichplastischer Konsistenz als gering tragfähig eingeschätzt werden.

Um für die Rohrleitungen gleichmäßige Auflagerbedingungen zu schaffen wird aus geotechnischer Sicht empfohlen, die weichen Geschiebelehme in einer Mächtigkeit von ca. 0,50 m auszuheben und durch Kiessande, die gut verdichtet werden müssen, zu ersetzen. Im Grundriss- und im 45° -Lastausbreitungsbereich von Schachtbauwerken ist bei weichen Geschiebelehmen ebenfalls ein 0,50 m mächtiges Kiessandpolster aufzubringen und nach Re-

geln der Technik zu verdichten. In die Gründungssohle anstehende Sande sind durch mehrere Übergänge mit einer leichten Vibrationsplatte nach zu verdichten, um aushubbedingte Auflockerungen dieser Böden zu beseitigen.

Da die Kanäle und Schächte wahrscheinlich nicht zu einer wesentlichen Lasterhöhung führen, sind Setzungen lediglich infolge der Wiederbelastung zu erwarten. Wiederbelastungen treten nur insoweit auf, wie der Boden sich während des Offenliegens des Leitungsgrabens durch Hebungen entspannen kann, und sind deshalb von der Dauer zwischen Leitungsgraben-aushub und -verfüllung abhängig. In einem Zeitraum von 1 bis 3 Monaten könnte etwa 50 % der prognostizierten Hebungen ($< 1,0$ cm) eintreten. Um eventuell auftretende kurzräumige Setzungsdifferenzen besser ausgleichen zu können, sollte ggf. die zusätzliche Verlegung einer Verbundmatte (z. B. Combigrid 40/40 Q1/151 GRK 3) eingeplant werden, die gleichzeitig der Trennung zwischen eingebautem Material und anstehender weicher Geschiebeböden dient.

Nach Vorlage der genauen Gründungstiefe der Rohrleitungen und Schächte kann hierzu detailliert Stellung genommen werden.

3.4 Stellungnahme zur allgemeinen Versickerungsfähigkeit

Generell sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mind. 1,00 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $> 1,00$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Möglichkeiten für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser:

- **Flächenversickerung**

Hierbei wird das Niederschlagswasser offen und ohne wesentlichen Aufstau entweder direkt durch durchlässige befestigte Oberflächen oder flächenhaft in den Seitenräumen undurchlässig befestigter Flächen versickert. Bei dieser Form der Versickerung ist keine wesentliche Speicherung des Niederschlages möglich. Die Versickerungsintensität muss größer als die Intensität des Bemessungsregens sein.

- **Muldenversickerung**

Dies ist eine Variante der Oberflächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung angesetzt werden kann. Das Wasser wird in Versickerungsmulden (Tiefe $\leq 0,30$ m) zwischengespeichert und an den Untergrund abgegeben.

- **Rigolen- und Rohrversickerung**

Das Niederschlagswasser wird oberirdisch in einen kiesgefüllten Graben (Rigole) oder unterirdisch in einen in Kies gebetteten perforierten Rohrstrang geleitet, dort zwischengespeichert und verzögert in den Untergrund abgegeben.

- **Schachtversickerung**

Bei dieser Versickerungsmethode wird das Wasser in einem durchlässigen Schacht zwischengespeichert und verzögert in den Untergrund abgegeben.

Bei den zur Verfügung stehenden Versickerungsmethoden – Flächenversickerung, Muldenversickerung, Rigolen- und Rohrversickerung, Schachtversickerung – ist grundsätzlich zu beachten, dass diese Methoden auf unterschiedliche Weise das natürliche Schutzpotential des Bodens beeinflussen. Bei der Entscheidung sollte deshalb vorrangig von dem Grundsatz ausgegangen werden, dass Lösungen, die in einem höheren Maße das Schutzpotential des Bodens mit einbeziehen, wie Flächen- und Muldenversickerung, denen mit der Einbeziehung eines geringeren Schutzpotentials, wie Rigolen- und Rohrversickerung oder Schachtversickerung, vorzuziehen sind.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Kleinbohrungen – die ermittelten k_f -Werte liegen zwischen $2,7 \times 10^{-5}$ m/s und $1,4 \times 10^{-4}$ m/s – ist eine Versickerung des anfallenden Niederschlagwassers nahezu in der gesamten Fläche des B-Plans möglich. In Teilbereichen muss hierfür allerdings der oberflächennah erkundete Geschiebelehm ($k_f < 1,0 \times 10^{-7}$ m/s) entfernt bzw. durchörtet werden.

4 Technische Hinweise

4.1 Wassererhaltung

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sollte für die Herstellung der Baugruben, der Rohrleitungsgräben und für die oberflächliche Nachverdichtung der gewachsenen Sande überwiegend keine Grundwasserabsenkung im Vakuumverfahren erforderlich werden. Im Bereich bindiger Böden könnte unter Umständen der Einsatz einer offenen Wasserhaltung erforderlich sein. Endgültige Aussagen hierzu können jedoch erst nach Vorlage der endgültigen Aushubtiefen getroffen werden.

4.2 Bodenaustausch

Wie bereits in Abschnitt 3 erwähnt, müssen die erkundeten Mutterböden und Aufschüttungen im Bereich der geplanten Straße unterhalb des geplanten Oberbaus vollständig ausgehoben und durch einen Kiessandboden ersetzt werden. Der einzubringende Kiessand sollte im Körnungsbereich von etwa 0 - 8 mm (Schluffanteile < 3 bis 5 %) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U \cong 3$ haben.

Der Kiessand muss in Lagen von maximal 40 cm im Trockenen eingebracht und auf eine Proctordichte von 100 % bzw. eine mitteldichte bis dichte Lagerung gebracht werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch etwa 4 – 5 Übergänge pro Lage mit einem mittleren Verdichtungsgerät erreicht werden.

Die genauen Austausch Tiefen sind vor Ort im Beisein der ausführenden Tiefbaufirma mit dem Unterzeichner abzustimmen.

4.3 Baugrubendurchführung

Die in den Aushubsohlen anstehenden Geschiebelehme sind vor dem Aufweichen durch Niederschlags- und Sickerwasser sowie vor dynamischer Belastung und Frosteinwirkung zu schützen, da sie schnell in eine weiche bis breiige Konsistenz übergehen und in diesem Zustand keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Aufgeweichte Böden sind durch verdichtet einzubauende Kiessande auszutauschen.

Bei der Herstellung der Baugruben ist die DIN 4124 zu beachten. Danach sind nicht verbauete Baugruben und Gräben mit senkrechten Wänden bis zu einer Tiefe von 1,25 m zulässig. Tiefere Baugruben müssen geböscht oder abgestützt werden. Die Neigung der Böschung darf bei den erkundeten Mutterböden, Auffüllungen, Sanden und maximal weich- bis steifplastischen Geschiebeböden 45° und bei wenigstens steif- bis weichplastischen Geschiebeböden 60° nicht überschreiten.

Die Baugrubensohlen sollten nach dem Bodenaushub nicht mehr befahren und möglichst wenig betreten werden. Aufgelockerte oder aufgeweichte Böden sind mittels glatter Baggerschaufel abziehen und durch verdichtet einzubauende Kiessande auszutauschen. Durch gezackte Schaufeln wird der Baugrund aufgerissen bzw. aufgelockert und besitzt somit keine ausreichende Tragfähigkeit. In den Aushubsohlen anstehende Sande/ Kiese müssen durch mehrere Übergänge mit leichten/ mittelschweren Vibrationsplatten nachverdichtet werden, um aushubbedingte Auflockerungen dieser Böden zu beseitigen.

5 Zusammenfassung

Aufgrund von 20 Kleinbohrungen wurde eine gutachterliche Stellungnahme zur Bebaubarkeit der untersuchten Baufläche in Westerrönnfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch", erarbeitet.

Das Gutachten enthält außerdem Informationen zum Straßenaufbau, zu Schachtbauwerken sowie zur allgemeinen Versickerungsfähigkeit. Weitere Einzelheiten hierzu können dem Abschnitt 3 entnommen werden.

Die technischen Hinweise in Abschnitt 4 sind zu beachten.

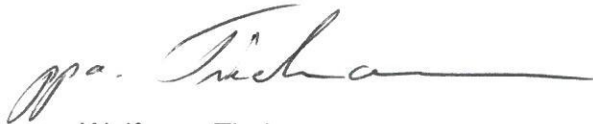
Es wird darauf hingewiesen, dass nach Vorlage endgültiger Bauplanungen im Bereich zu bebauender Flächen weitere Bohrungen in Abstimmung mit dem Unterzeichner durchgeführt werden müssen. Hierauf basierend werden dann detaillierte Gründungsgutachten erstellt.

Im Verlauf der Gründungsarbeiten sind die Baugrubensohlen durch einen Mitarbeiter der Fa. Neumann abnehmen zu lassen, um die im Gutachten vorausgesetzten Baugrundverhältnisse vor Ort zu überprüfen. Eine ausreichende Verdichtung des stellenweise einzubringenden Kiessandersatzbodens ist bei Austauschmächtigkeiten von mehr als 0,50 m durch leichte Rammsondierungen / Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.



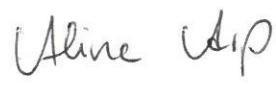
Für die Beantwortung evtl. noch auftretender Fragen und die weitere Beratung stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

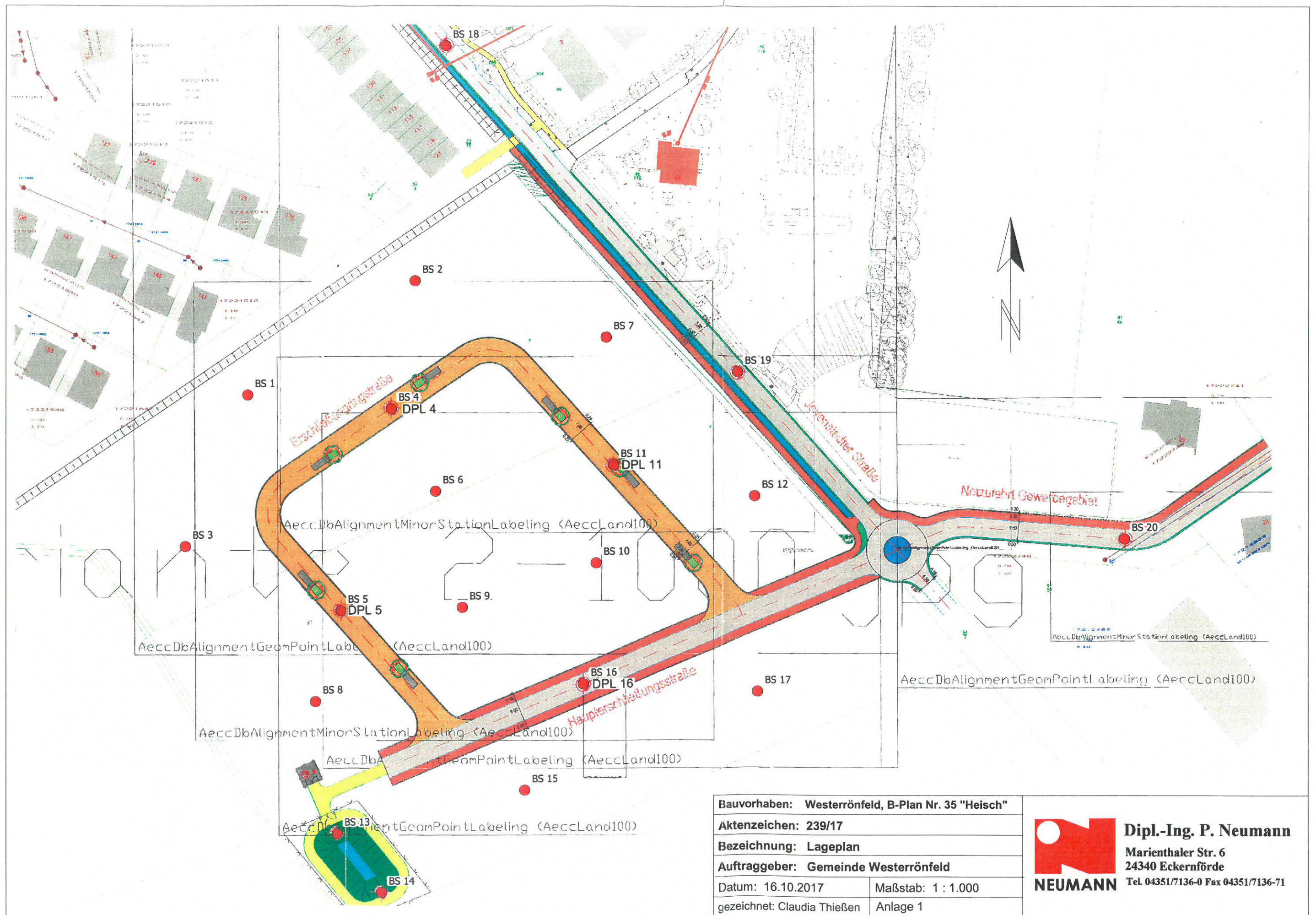


ppa. Wolfgang Tiedemann

Sachbearbeiter



Alina Arp (B.Sc.)



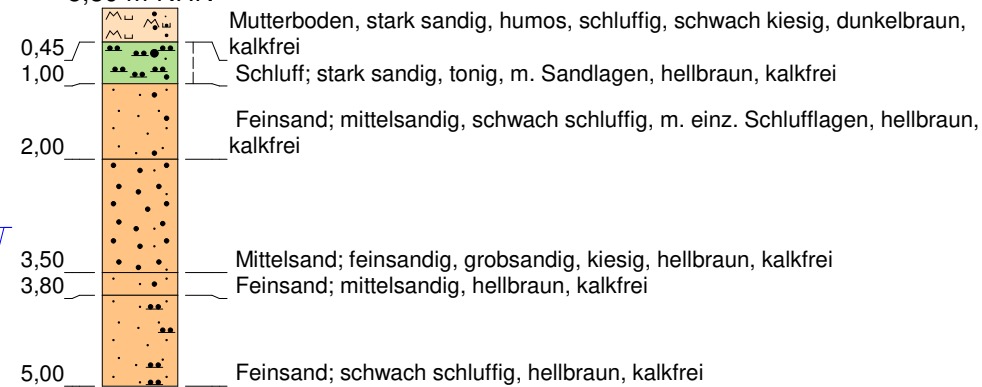
Bauvorhaben: Westerrönfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"	
Aktenzeichen: 239/17	
Bezeichnung: Lageplan	
Auftraggeber: Gemeinde Westerrönfeld	
Datum: 16.10.2017	Maßstab: 1 : 1.000
gezeichnet: Claudia Thießen	Anlage 1



Dipl.-Ing. P. Neumann
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

BS 1

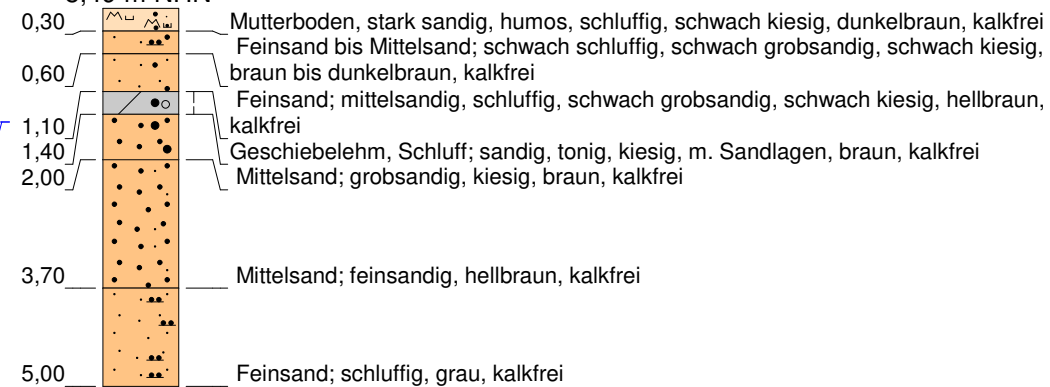
5,80 m NHN



▼ 2,90
▽ 2,90

BS 3

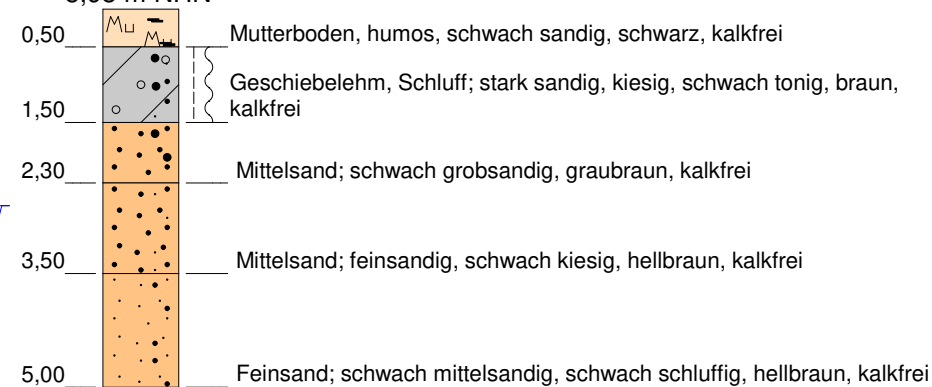
5,49 m NHN



▼ 1,50
▽ 1,50

BS 5

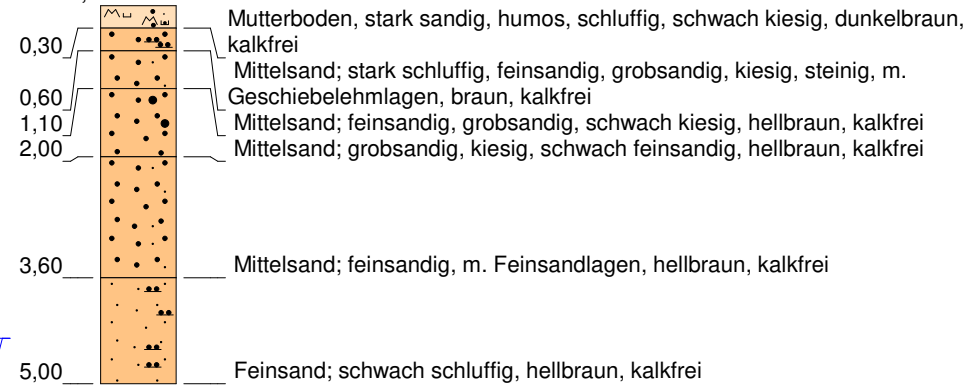
5,98 m NHN



▼ 2,60
▽ 2,60

BS 2

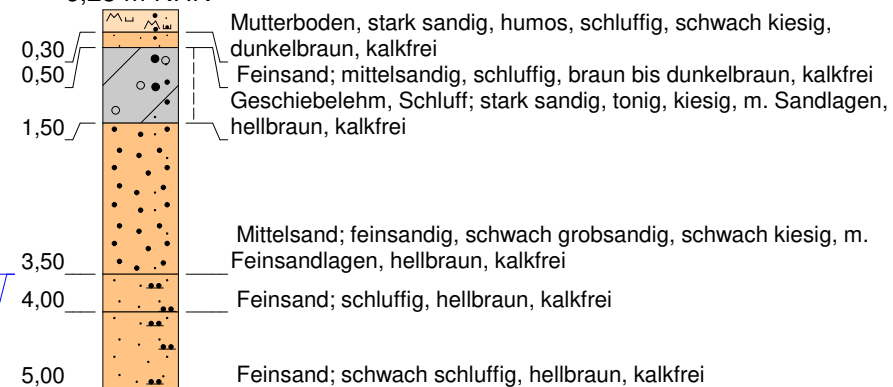
6,93 m NHN



▼ 4,40
▽ 4,40

BS 4

6,28 m NHN

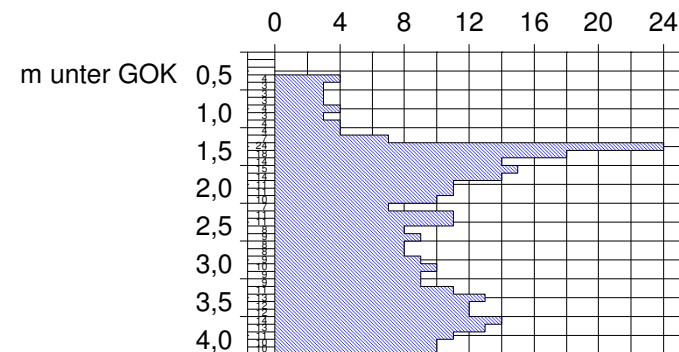


▼ 3,50
▽ 3,50

DPL 5

5,98 m NHN

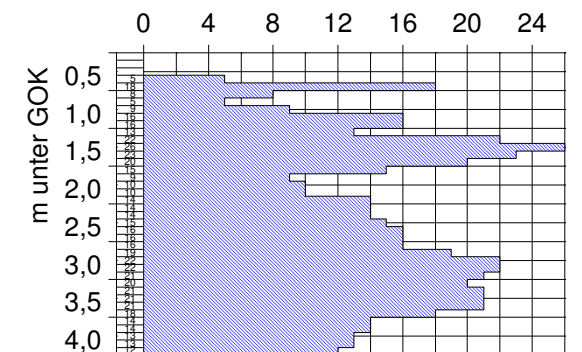
Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe



DPL 4

6,28 m NHN

Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe



Bauvorhaben: Westerrönnfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"

Aktenzeichen: 239/17

Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramme

Auftraggeber: Gemeinde Westerrönnfeld

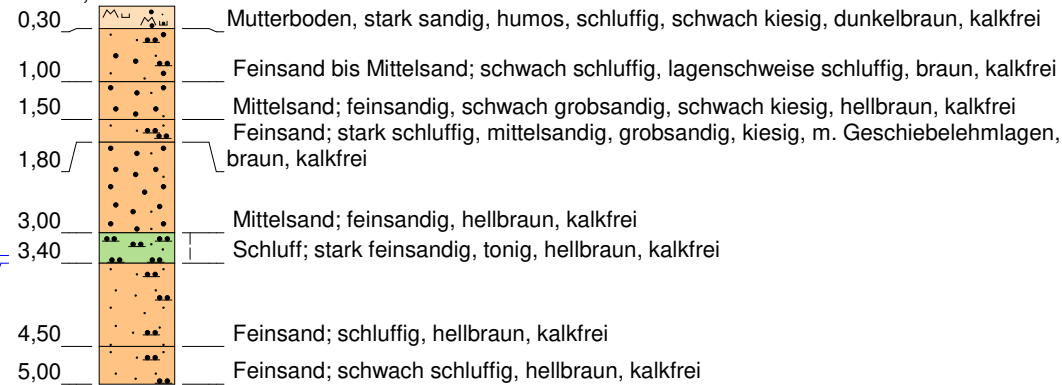
Datum: 13.10.+16.10.2017 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Marien/Nickel Anlage 2.1

Dipl.-Ing. P. Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
NEUMANN Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

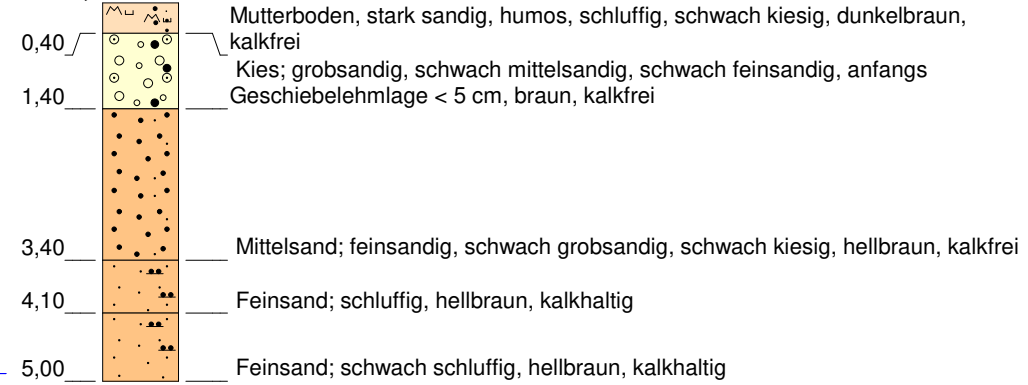
BS 6

6,06 m NHN



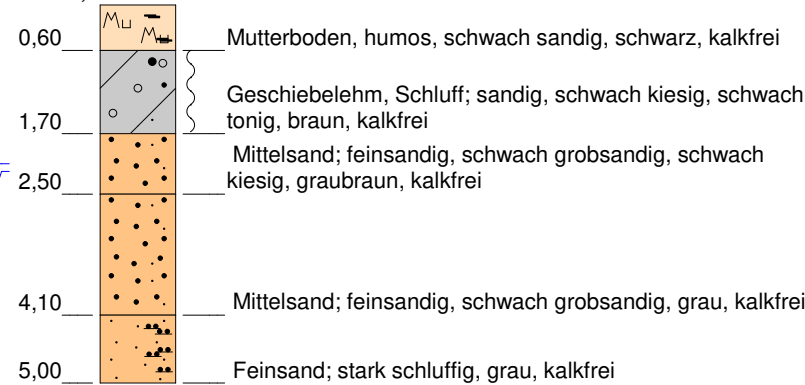
BS 7

7,25 m NHN



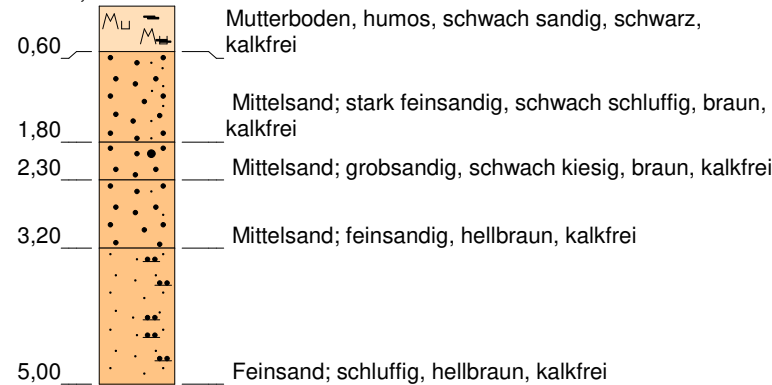
BS 8

5,61 m NHN



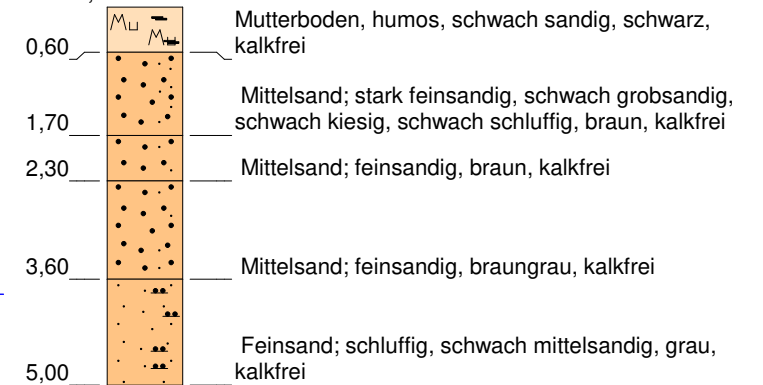
BS 9

6,19 m NHN



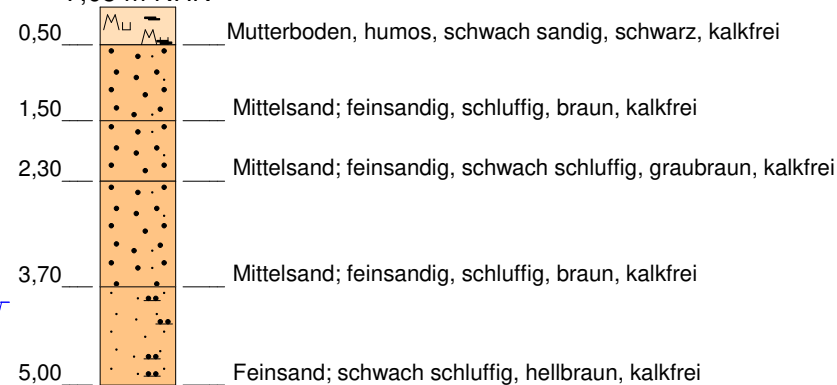
BS 10

6,72 m NHN



BS 11

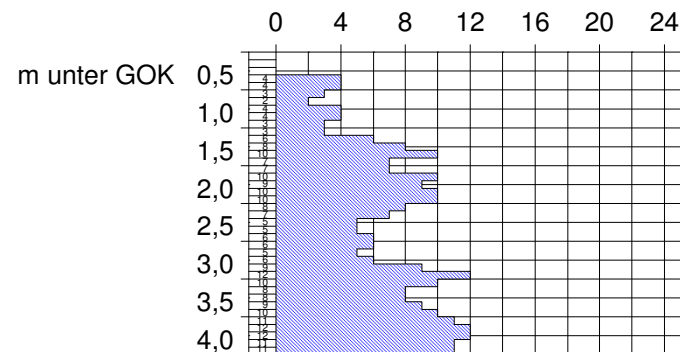
7,05 m NHN



DPL 11

7,05 m NHN

Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe



Bauvorhaben: Westerröfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"

Aktenzeichen: 239/17

Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramm

Auftraggeber: Gemeinde Westerröfeld

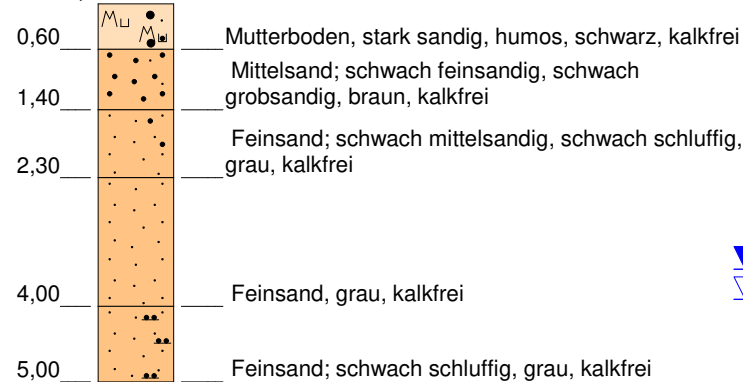
Datum: 13.10.+16.10.2017 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Marien/Nickel Anlage 2.2

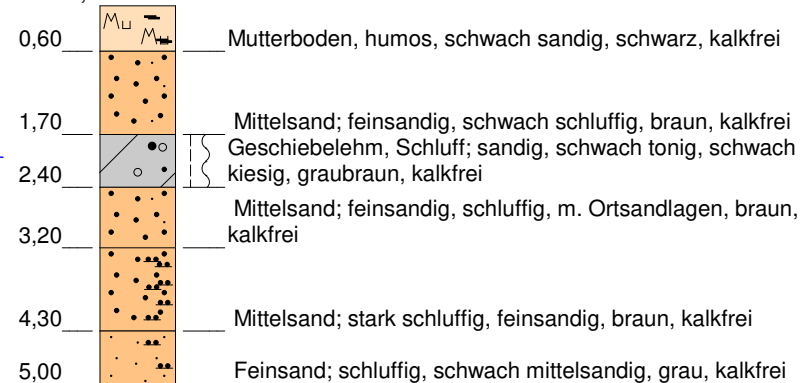
Dipl.-Ing. P. Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
NEUMANN Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

BS 12

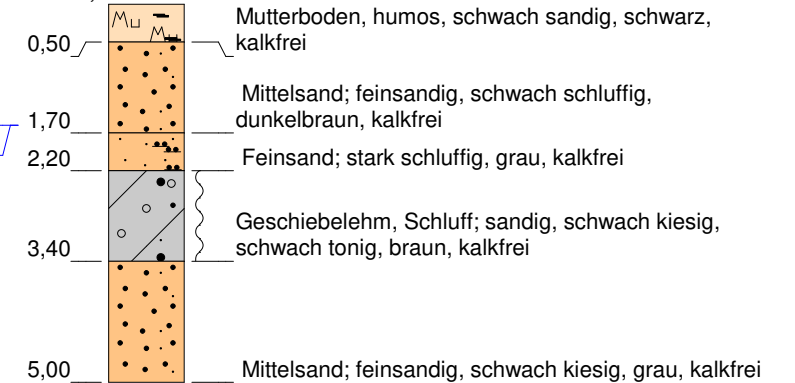
7,10 m NHN

▼ 4,00
▽ 4,00**BS 13**

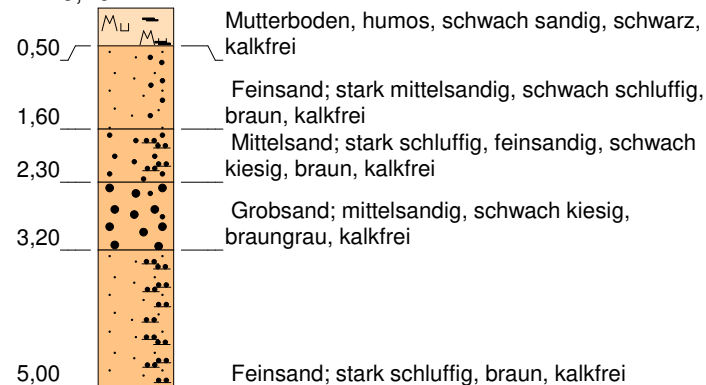
5,59 m NHN

▼ 2,00
▽ 2,00**BS 14**

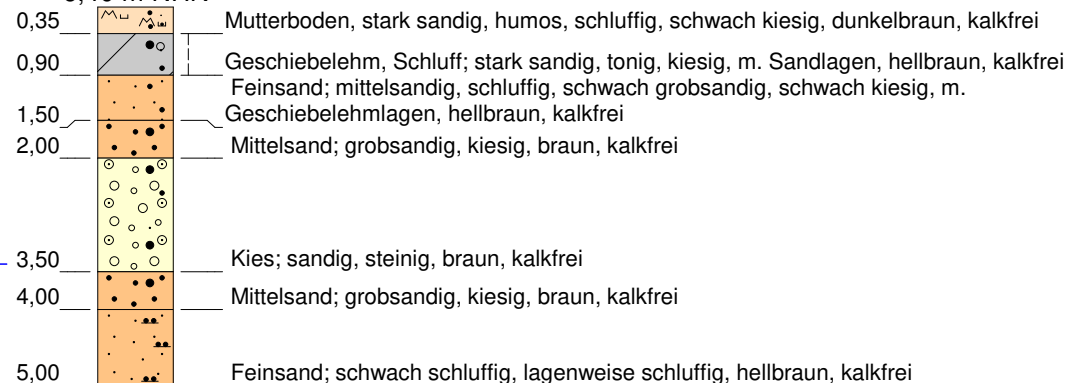
5,52 m NHN

▼ 1,60
▽ 1,60**BS 15**

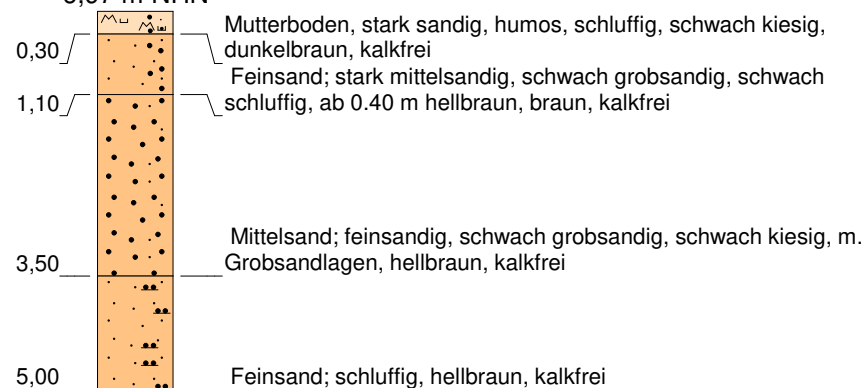
6,20 m NHN

▼ 2,10
▽ 2,10**BS 16**

6,40 m NHN

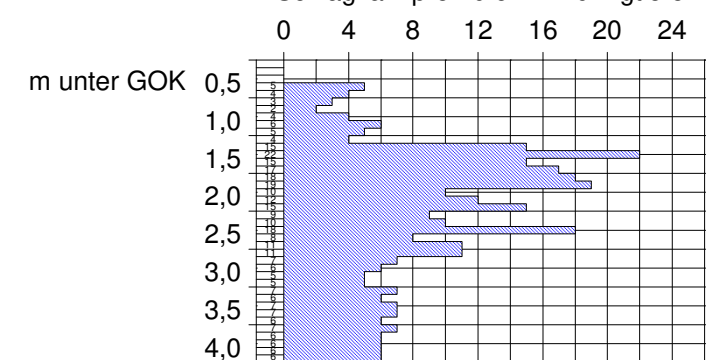
▼ 3,40
▽ 3,40**BS 17**

6,97 m NHN

▼ 4,10
▽ 4,10**DPL 16**

6,40 m NHN

Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

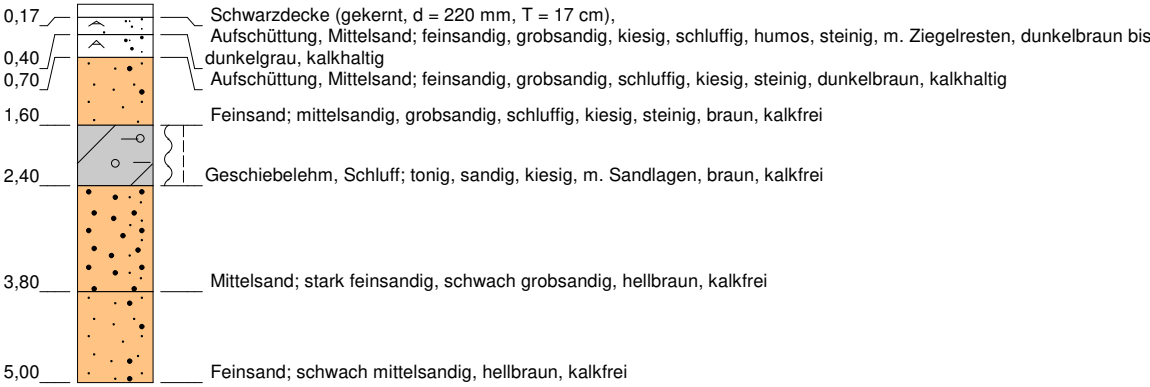


Bauvorhaben: Westerrönfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"	
Aktenzeichen: 239/17	
Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramm	
Auftraggeber: Gemeinde Westerrönfeld	
Datum: 13.10.+16.10.2017	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Marien/Nickel	Anlage 2.3

Dipl.-Ing. P. Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
NEUMANN Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

BS 18

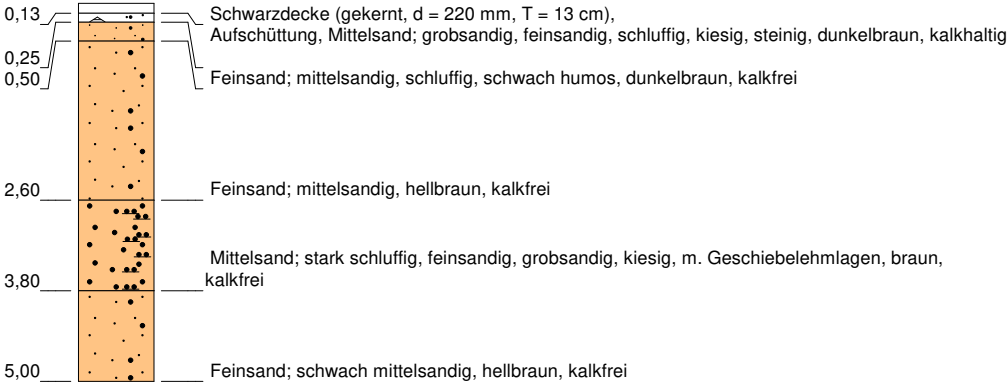
7,36 m NHN



▼ 4,80
▽ 4,80

BS 19

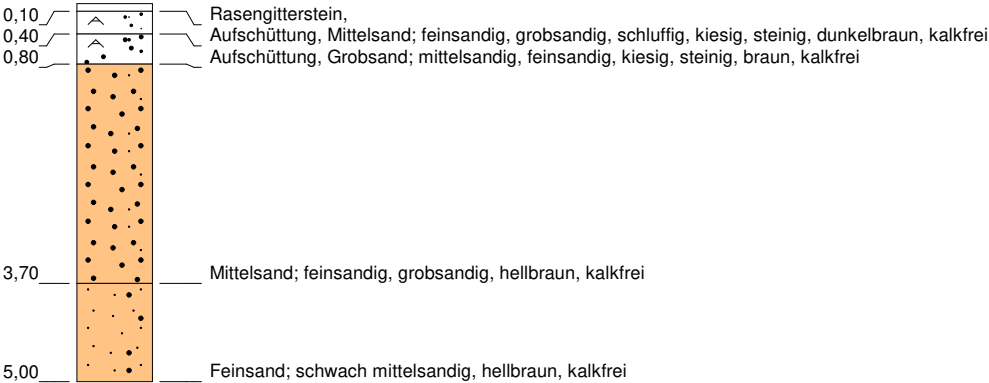
7,28 m NHN



▼ 4,50
▽ 4,50

BS 20

7,75 m NHN



▼ 4,20
▽ 4,20

Bauvorhaben: Westerrönnfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"	
Aktenzeichen: 239/17	
Bezeichnung: Sondierprofile	
Auftraggeber: Gemeinde Westerrönnfeld	
Datum: 03.08.2017	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Ronja Nickel	Anlage 2.4



Dipl.-Ing. P. Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
NEUMANN Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

Bemerkungen:

Bearbeiter: Me.

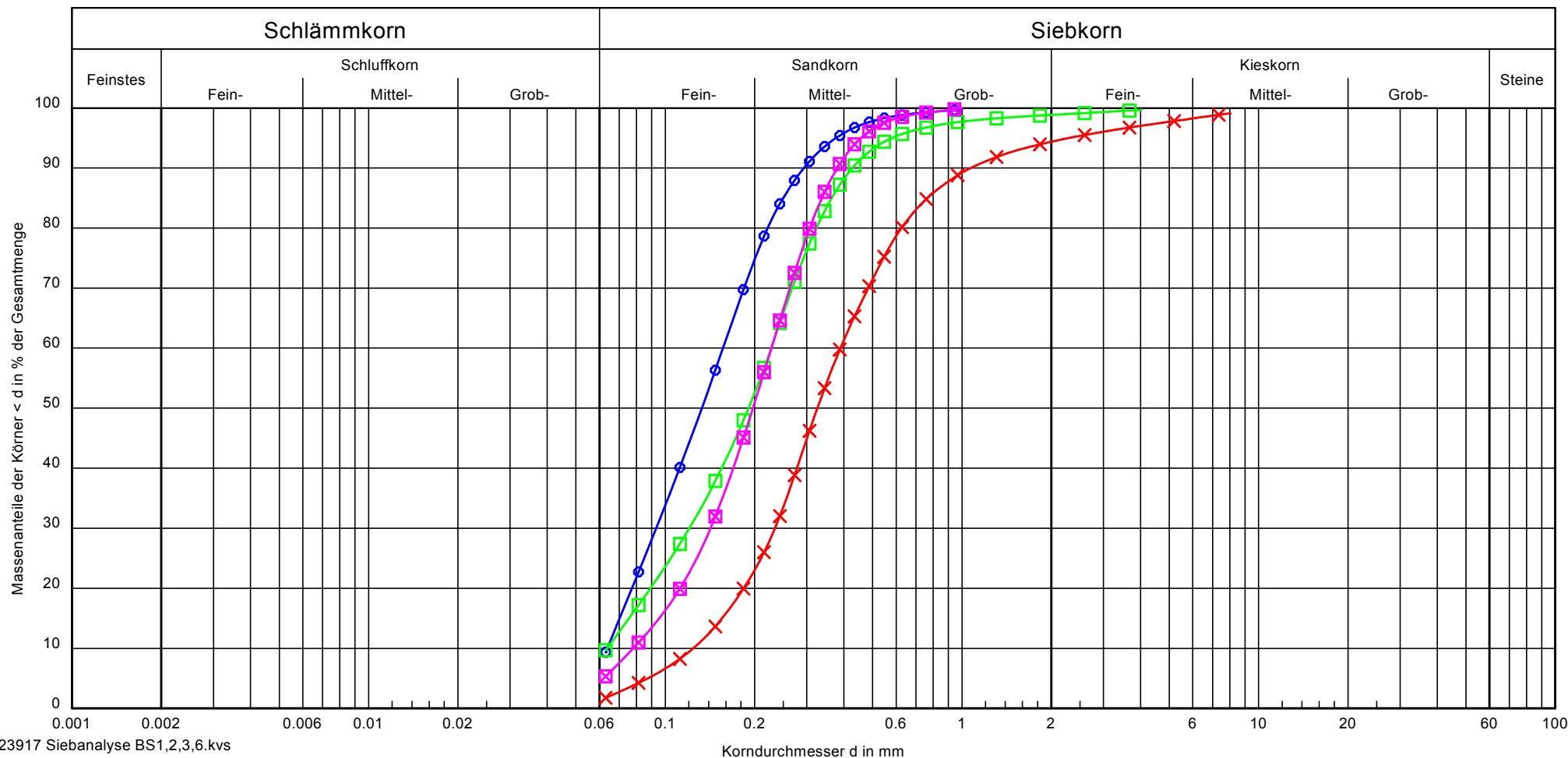
Datum: 14.12.17

Körnungslinie nach DIN 18123

Westerrönfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"



Dipl.- Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Straße 6
24340 Eckernförde
Tel. 04351/7136-0 Fax: 04351/7136-71
kontakt@neumann-baugrund.de



Bezeichnung:				
Bodenart:	fS, ms	mS, fs, gs, g'	fS, mS	fS, mS
Tiefe:	2,0 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
U/Cc	2.5/0.9	3.1/1.1	3.6/1.0	2.9/1.1
Entnahmestelle:	BS 1/2	BS 2/2	BS 3/1	BS 6/1
k nach Beyer	$4.1 \cdot 10^{-5}$	$1.4 \cdot 10^{-4}$	$3.6 \cdot 10^{-5}$	$6.1 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- / - /100.0/ -	- / - /94.4/5.6	- / - /98.8/1.2	- / - /100.0/ -

Prüfungsnummer: 239/17
Probe entnommen am: 10/17
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Siebanalyse

Bericht:
239/17
Anlage:
3.1

Bemerkungen:

Bearbeiter: Me.

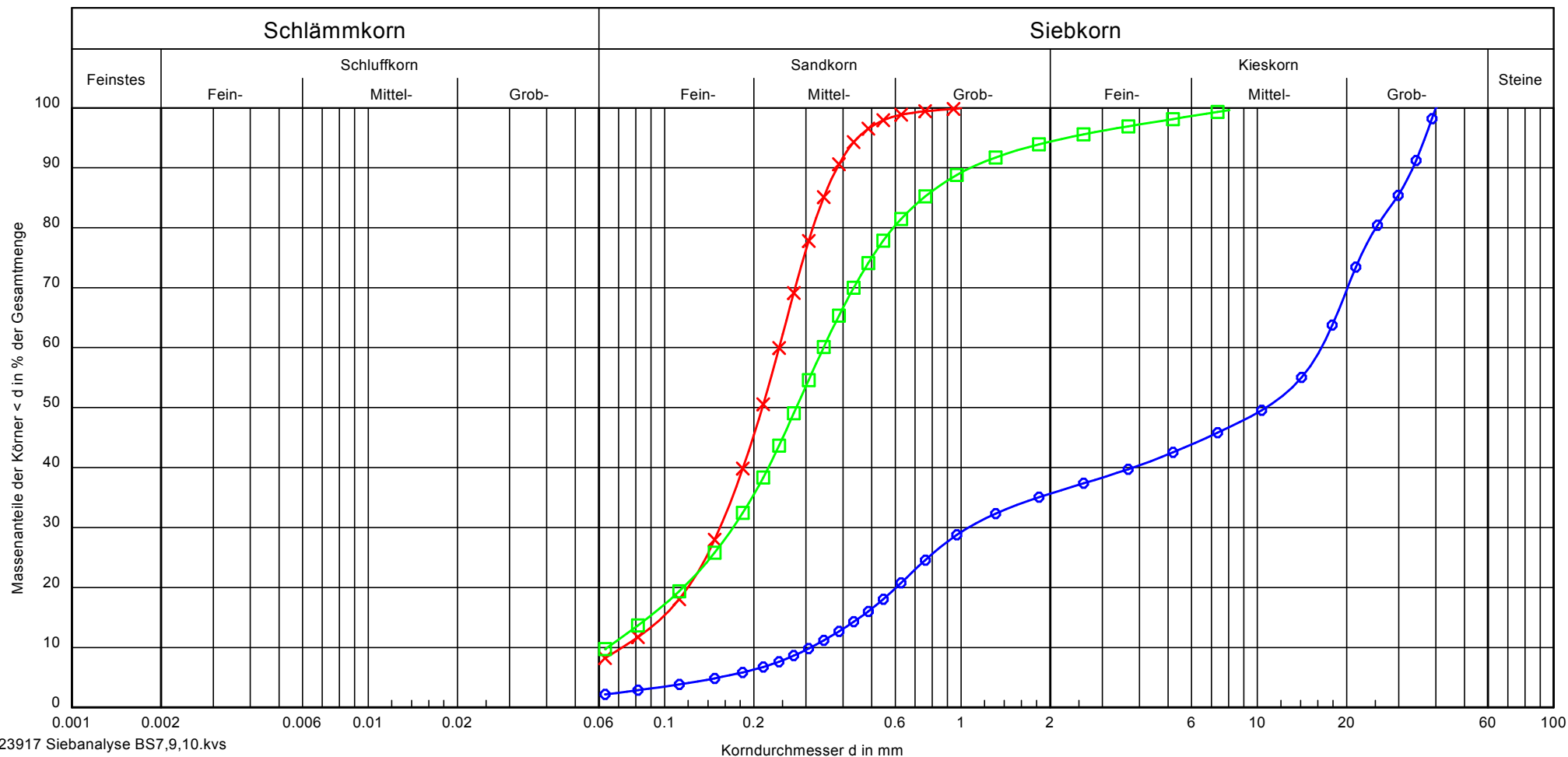
Datum: 14.12.17

Körnungslinie nach DIN 18123

Westerrönfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"



Dipl.- Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Straße 6
24340 Eckernförde
Tel. 04351/7136-0 Fax: 04351/7136-71
kontakt@neumann-baugrund.de



Bezeichnung:			
Bodenart:	G, gs, fs', ms'	fs, mS	mS, fs, g', gs'
Tiefe:	1,0 m	1,0 m	1,0 m
U/Cc	52.8/0.2	3.4/1.4	5.4/1.3
Entnahmestelle:	BS 7/2	BS 9/1	BS 10/1
k nach Beyer	-	$4.7 \cdot 10^{-5}$	$3.3 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- / - /35.7/64.3	- / - /100.0/ -	- / - /94.4/5.6

Prüfungsnummer: 239/17
Probe entnommen am: 10/17
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Siebanalyse

Bericht:
239/17
Anlage:
3.2

Bemerkungen:

Bearbeiter: Me.

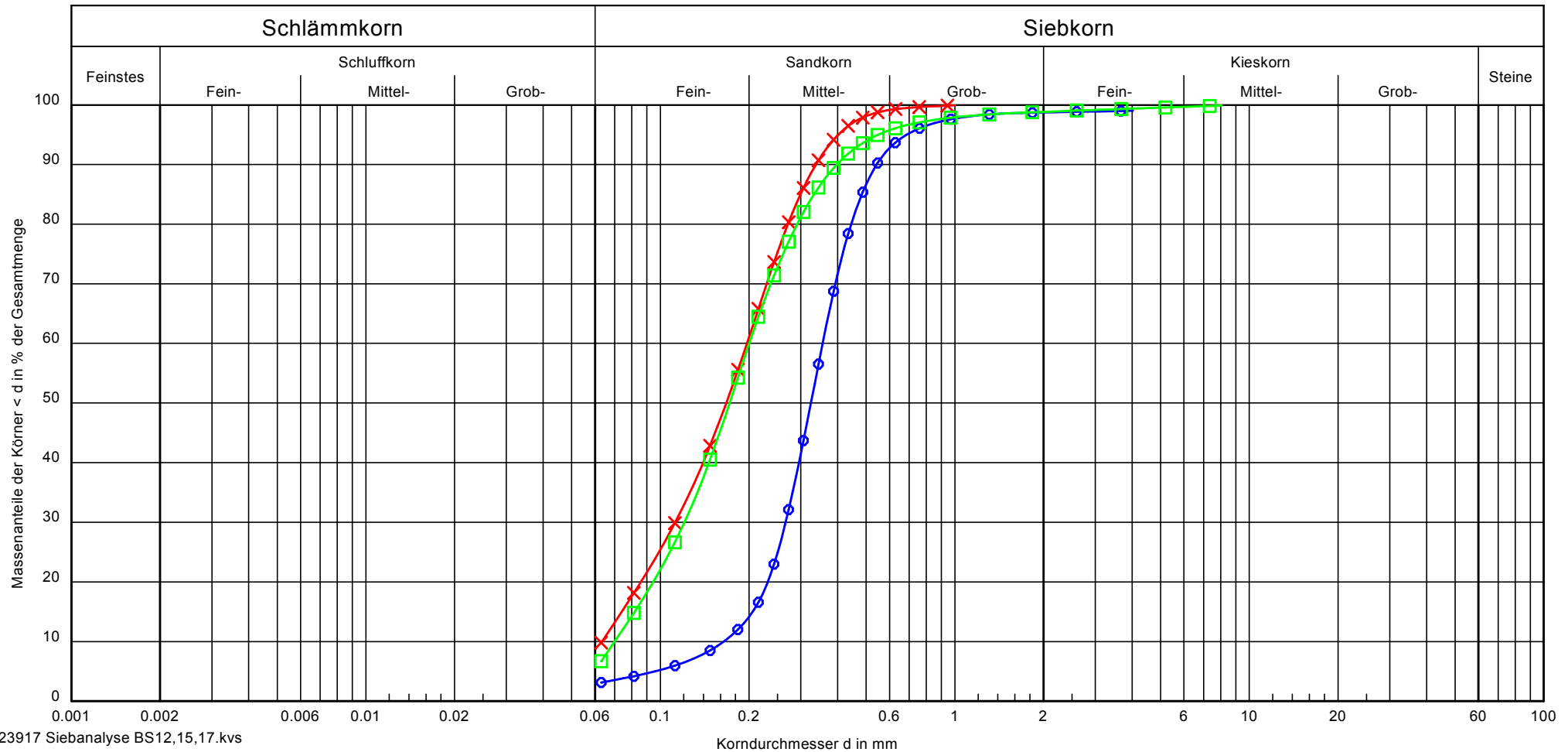
Datum: 14.12.17

Körnungslinie nach DIN 18123

Westerrönfeld, B-Plan Nr. 35 "Heisch"



Dipl.- Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Straße 6
24340 Eckernförde
Tel. 04351/7136-0 Fax: 04351/7136-71
kontakt@neumann-baugrund.de



Bezeichnung:				
Bodenart:	mS, fs', gs'	fS, mS	fS, mS	
Tiefe:	1,2 m	1,0 m	1,0 m	
U/Cc	2.2/1.2	3.1/1.0	2.9/1.0	
Entnahmestelle:	BS12/2	BS 15/1	BS 17/1	
k nach Beyer	$2.7 \cdot 10^{-4}$	$3.6 \cdot 10^{-5}$	$4.9 \cdot 10^{-5}$	
T/U/S/G [%]:	- / - /98.7/1.3	- / - /100.0/ -	- / - /98.8/1.2	
				Prüfungsnummer: 239/17 Probe entnommen am: 10/17 Art der Entnahme: gestörte Probe Arbeitsweise: Siebanalyse
				Bericht: 239/17 Anlage: 3.3