

IB.M GEOTECHNIK
Dipl.-Ing. Dirk Fürböter
Beratender Ingenieur



BAUGRUNDUNTERSUCHUNG-GRÜNDUNGSBERATUNG-LABOR-GUTACHTEN-VERDICHTUNGSNACHWEISE

Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik
Mitglied der Ingenieurkammer Mecklenburg-Vorpommern

IB.M Geotechnik, Hainholzstraße 42, 18435 Stralsund

LEG
Liegenschafts-Entwicklungsgesellschaft mbH
Hafenstraße 27
18437 Stralsund

-Fü-
01.08.2017

Auftr.-Nr.: 0121-2017

BV Stralsund, B-Plan Nr. 21
Erschließung Wohngebiet nördlich der Hermann-Burmeister-Straße
hier: Baugrundbeurteilung und grundbautechnischen Angaben zur Erschließung

- Unser Leistungs- und Honorarangebot vom 05.07.2017
- Ihr Auftrag vom 10.07.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie unseren 1. Geotechnischen Bericht vom 01.08.2017 einschl. Anlagen und zugehöriger Rechnung in 1facher Ausfertigung.

Wir danken für die Beauftragung.

Mit freundlichen Grüßen

IB.M Geotechnik

(Dipl.-Ing. Dirk Fürböter)



GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben : Erschließung Wohngebiet
Nördlich der Hermann-Burmeister-Straße

Standort : Stralsund, B-Plan Nr. 21

Auftraggeber : Liegenschafts- Entwicklungsgesellschaft
der Hansestadt Stralsund mbH
Hafenstraße 27
18439 Stralsund

Auftr.-Nr. : 0121-2017

Stralsund, 01.08.2017

IB.M Geotechnik, Hainholzstraße 42, 18435 Stralsund

LEG
Liegenschafts-Entwicklungsgesellschaft mbH
Hafenstraße 27
18437 Stralsund

-Fü-
01.08.2017

Auftr.-Nr.: 0121-2017

BV Stralsund, B-Plan Nr. 21
Erschließung Wohngebiet nördlich der Hermann-Burmeister-Straße
hier: Baugrundbeurteilung und grundbautechnischen Angaben zur Erschließung

- Unser Leistungs- und Honorarangebot vom 05.07.2017
- Ihr Auftrag vom 10.07.2017

Anlagen:	0121-2017_1.1	Übersichtsplan
	0121-2017_1.2	Lageplan Baugrundaufschluss
	0121-2017_2	Bohrprofile
	0121-2017_3	Körnungslinien
	0121-2017_4	Chemische Analytik Boden (LAGA)

1. Geotechnischer Bericht

1. Veranlassung und Unterlagen

In Stralsund ist im Bereich Knieper West, nördlich der Hermann-Burmeister-Straße, die Erschließung des Wohngebietes B-Plan Nr. 21 geplant. Wir wurden beauftragt, die Baugrundbeurteilung und grundbautechnischen Angaben zu den Erschließungsmaßnahmen (Leitungs- und Straßenbau) zu erarbeiten.

Für die Bearbeitung stehen uns die nachfolgend genannten Unterlagen zur Verfügung.

Vom Ingenieurbüro MIV GmbH, Schwerin, Zweigniederlassung Stralsund:

- 1.1 Hansestadt Stralsund, Auszug aus B-Plan Nr. 21, Planzeichnung Teil A, Maßstab M 1:1000, Entwurf, Stand vom Juni 2017, ohne weitere Angaben
Eingang am 28.06.2017
- 1.2 Diverse Bestandspläne zu unterirdischen Leitungen der Versorgungsträger
Eingang am 13.07.2017

Von der Fa. Terratec Baugrunduntersuchung, Stralsund:

- 1.3 32 gestört entnommene Bodenproben aus 7 Kleinbohrungen (BS 1/17 – BS 7/17) nach DIN EN ISO 22475-1 mit Tiefen von 4,0 m bzw. 6,0 m (BS 5/17) unter Bohransatzpunkt, einschließlich der zugehörigen Schichtenverzeichnisse und Einmessungen der Bohransatzpunkte; Kleinbohrungen und Einmessungen ausgeführt am 14.07.2017
- 1.4 Ergebnisse Leichten Rammsonde DPL-5 bei BS 2/17 nach TP BF-StB Teil 15.1 bis rd. 2,4 m Tiefe, Rammsondierung ausgeführt am 14.07.2017
Eingang der Unterlagen 1.3 und 1.4 am 15.07.2017

Eigene Unterlage:

- 1.5 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Mischproben MP 1 - MP 3 nach LAGA-TR Boden, Stand vom 05.11.2004, Tabelle II.1.2-1, Prüfbericht 17-2812-001 bis 003, Untersuchungen durchgeführt vom Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH, Greifswald, in der Zeit vom 18.07.-27.07.2017
Eingang am 28.07.2017

2. Baugelände, vorhandene Bebauung und geplante Erschließungen

Die Lage des Standortes geht aus dem Übersichts- und Lageplan in Anlage 0121-2017_1.1 und 1.2 hervor. Das geplante Wohngebiet mit einer etwa rechteckigen Grundrissfläche von rd. 120 m x 80 m einschl. neuer in die Fläche integrierter Erschließungsstraßen (in U-Form), die nördlich an die auszubauende Hermann-Burmeister-Straße (ca. 160 m Länge, derzeit Betonkleinpflaster) anschließen, befindet sich im nördlichen Randbereich von Knieper West.

Das zu untersuchende Gelände ist überwiegend unbebaut (Wiese mit einzelnen Bäumen und Sträuchern), wobei sich angrenzend an die Nordostecke eine Turnhalle befindet. Das zu bebauende Gelände war früher mit einer Schule bebaut, die augenscheinlich vollständig zurückgebaut wurde. Detaillierte Angaben dazu sowie zur Lage der ehemaligen Schule liegen uns z. Z. nicht vor. Das geplante Bebauungsgebiet ist von unterirdischen Leitungen der verschiedenen Versorgungsträger durchzogen.

Das vorhandene Gelände ist etwa eben und liegt nach den Einmessungen der Bohransatzpunkte (Unterlage 1.3) bezogen auf das Höhensystem DHHN 92 (NHN) auf einem Niveau zwischen rd. +14,2 m NHN (BS 6/17) im Süden und rd. +14,9 m HN (BS 1/17).

Für die Erschließung des Wohngebietes soll der erforderliche Leitungsbau vermutlich in offener Bauweise (Graben), unter Berücksichtigung von Verlegetiefen voraussichtlich $t \leq 3$ m erfolgen. Nähere Angaben hierzu liegen uns z.Z. nicht vor. Angaben zur geplanten OK der neuen Erschließungsstraßen (rd. B = 5,0 m bzw. 6,5 m; Belastungsklasse 0,3) bzw. der Verkehrsflächen liegen uns z. Z. ebenfalls nicht vor.

3. Baugrund

3.1 Baugrundaufschluss

Der Baugrundaufschluss wurde auf der Basis eines von uns erstellten Bohrplanes auf der an Hand der als Unterlagen 1.1 und 1.2 vorliegenden Lagepläne von der Fa. Terratec Baugrunduntersuchung, Stralsund, nach unserer örtlichen Einweisung mit den Kleinbohrungen BS 1/17 bis BS 7/17 bis eine Tiefe von rd. 4,0 m bzw. 6,0 m (BS 5/17) unter GOK, ausgeführt (Unterlage 1.3 und 1.4). Die Lage der ausgeführten Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan in Anlage 0121-2017_1.2 dargestellt.

Aufgrund vorhandener unterirdischer Leitungen (Unterlage 1.2) wurde an allen Bohransatzpunkten händisch vorgeschachtet. Mit den Handschachtungen wurde bei den Kleinbohrungen BS 2/17 und BS 3/17 auch der vorhandene Aufbau der Hermann-Burmeister-Straße erkundet.

Die Ergebnisse der ausgeführten Baugrundaufschlüsse sind nach unserer manuellen und visuellen Beurteilung der gestört entnommenen Bodenproben sowie nach den Angaben des Bohrunternehmers zu den Schichtgrenzen und Wasserständen in den Schichtenverzeichnissen (Unterlage 1.3) in der Anlage 0121-2017_2 höhengerecht als Bohrprofile aufgetragen. Darin enthalten ist auch das Ergebnis der Sondierung mit der Leichten Rammsonde DPL-5, die unmittelbar benachbart zu BS 2/17 ausgeführt wurde.

3.2 Baugrundaufbau

Die Schichtenfolge ab der vorhandenen GOK lässt sich nach den vorliegenden Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse wie folgt zusammenfassen (von oben nach unten):

- Sandige Auffüllungen bzw. Straßenbefestigung (BS 2/17 und BS 3/17)
- humoser Oberboden bzw. ehemaliger Oberboden unter Auffüllungen
- Sande, örtlich bei BS 2/17 und BS 3/17 (Feinsande, überwiegend schluffig bis stark schluffig)
- Geschiebelehm, weiche bzw. überwiegend weiche - steife Konsistenz
- Geschiebemergel, weiche – steife und überwiegend steife Konsistenz
- Sandlagen im Geschiebeboden (Feinsand, schwach schluffig) nur örtlich angetroffen (BS 4/17)

Die Schichtdicke der ab der GOK weitgehend angetroffenen **Auffüllungen**, die außerhalb der Straßenbefestigungen organisch durchsetzt sind, sowie des **organisch durchsetzten Oberbodens** (auch umgelagert) reichen bis in eine Tiefe zwischen rd. 0,4 m (BS 7/17) und rd. 2,1 m (BS 5/17) unter GOK.

Die Lagerungsdichte der o. g. sandig geprägten Böden wird als locker bis mitteldicht gelagert eingeschätzt.

Die in der Regel darunter folgenden **Geschiebeböden** wurden bis zu den Endteufen der Kleinbohrungen nicht durchteuft.

Entstehungsbedingt ist in den Geschiebeböden mit der Einlagerung von Steinen bis zur Größe von Findlingen (Blöcke) zu rechnen.

Bei den BS 2/17 und BS 3/17 reichen die über dem Geschiebeboden angetroffenen **Sande** bis in eine Tiefe von 2,3 m (BS 3/17) bzw. wurden nicht durchteuft (BS 2/17).

Diese Sande werden im Ergebnis der bei der BS 2/17 ausgeführten DPL-5 unterhalb der mitteldicht gelagerten sandig/kiesigen Auffüllungen als dicht – sehr dicht gelagert beurteilt.

Die Handschachtungen im Bereich der Straße zeigen unter deren Oberflächenbefestigung aus Betonkleinpflaster eine Lage sogenannten Pflastersand (0,1 – 0,2 m Dicke) und darunter Schottertragschicht-Material bis rd. 0,3 m (BS 2/17) bzw. rd. 1,5 m (BS 3/17) Tiefe unter GOK.

Detaillierte Angaben zur Baugrundsichtung sind den Bohrprofilen in der Anlagen 0121-2017_2 zu entnehmen.

4. Wasser im Baugrund

Bei der Ausführung der Kleinbohrungen wurde kein Wasser im Baugrund angetroffen. Entsprechend der unterlagernden Geschiebeböden ist jedoch zumindest örtlich (z. B. BS 1/17, BS 4/17, BS 7/17) und temporär die Ausbildung von Stauwasser nicht auszuschließen.

5. Bodenkennwerte

5.1 Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche

Zur Abschätzung der in erdstatischen Berechnungen anzusetzenden Bodenkennwerte wurde an 6 ausgewählten Bodenproben aus dem Geschiebelehm (4 Proben) und Geschiebemergel (2 Proben) der Wassergehalt nach DIN 18121-1 bestimmt. Die im Versuch ermittelten natürlichen Wassergehalte sind in der Anlage 0121-2017_2 rechts neben den Bohrprofilen, der jeweiligen Probenahmetiefe zugeordnet, eingetragen. In der Tabelle 1 erfolgt eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Tabelle 1: Wassergehalte

Bodenart	Versuchsanzahl	Wassergehalt w (%)		
		min.	mittl.	max.
Geschiebelehm, weiche bis zu steife Konsistenz	4	10,5	13,7	15,9
Geschiebemergel steife bzw. überw. weiche – steife Konsistenz	2	10,0	12,2	14,4

Die Ergebnisse belegen die nach der Handansprache eingeschätzte Konsistenz der bindigen bis gemischtkörnigen Geschiebeböden.

An 3 ausgewählten Proben der organisch durchsetzten Sande / Auffüllungen vergleichbar dem Oberboden wurde der Glühverlust nach DIN 18128 zu $V_{gl} = 2,5 \% - 3,1 \%$ (schwach organisch) bestimmt. Die Einzelergebnisse sind links neben den Bohrprofilen in der Anlage 0121-2017_2 höhengerecht eingetragen.

Ferner wurde an einer Probe aus den bei der BS 6/17 angetroffenen grobkörnigen Auffüllungen sowie aus den Feinsanden über Geschiebeböden (BS 2/17) exemplarisch je eine Körnungslinie nach DIN 18123 bestimmt (s. Anlage 0121-2017_3).

5.2 Wasserdurchlässigkeit

Die aufgefüllten / gewachsenen Sande werden abhängig von den bindigen Anteilen (Schluff) als wasserdurchlässig bzw. bedingt wasserdurchlässig beurteilt. Entsprechend ist von folgendem Schwankungsbereich der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k für die erkundeten Böden, abgeleitet aus den Körnungslinien in Anlage 0121-2017_3 sowie aus Erfahrungswerten auszugehen:

- | | |
|--|---|
| - Auffüllungen, sandig, kiesig, teils schwach schluffig | $k = 5 \times 10^{-5} \dots 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ |
| - Auffüllungen, sandig, stark schluffig, stark organisch
(auch Oberboden, teils umgelagert) | $k = 1 \times 10^{-7} \dots 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ |
| - Feinsande, schwach schluffig | $k = 1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ |
| - Geschiebelehm- und -mergel | $k < 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ |

Entsprechend der v. g. Werte werden die vorhandenen Böden für eine technische Versickerung von Oberflächenwasser/Niederschlagswasser als bereichsweise geeignet (sandige Böden mit wenig Schluff; BS 2/17, BS 3/17, oberflächlich BS 6/17) und teilweise nicht geeignet (Sand mit hohem Schluffanteil sowie bindige/gemischtkörnige Geschiebeböden) beurteilt.

5.3 Charakteristische Bodenkennwerte

Nach unserer Bodenprobenbeurteilung, den Ergebnissen der Laborversuche (s. Abschn. 5.1) und unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten sind in der Tabelle 2 die in erdstatischen Berechnungen für die einzelnen Bodenarten anzusetzenden charakteristischen Bodenkennwerte angegeben.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenart	Schicht-Nr.	Wichte γ/γ' (kN/m ³)	Scherparameter			Steifemodul $E_{s,k}$ (MN/m ²)
			φ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)	$c_{u,k}$ (kN/m ²)	
Auffüllung sowie Oberboden (auch umgelagert) organisch und mit Wurzelresten durchsetzt, locker-mitteldicht gelagert	1	16/9 (17/10) ¹⁾	27,5 (30) ¹⁾	-	-	5-10 (15-20) ¹⁾
Auffüllung, sandig, teils kiesig (z. B. Tragschichtmaterial), mitteldicht gelagert	2	19/11	35	-	-	30-40
Feinsand, überw. schwach schluffig mindestens dicht gelagert	3	18/10	35	-	-	≥ 40
Geschiebelehm / Geschiebemergel, weiche Konsistenz	4	21/11	25	7,5	≥ 30	≥ 15
Geschiebelehm / Geschiebemergel, weiche-steife Konsistenz	5	21,5/11,5	27,5	10	≥ 80	≥ 20
Geschiebelehm/Geschiebemergel, steife Konsistenz	6	22/12	30	12	≥ 150	≥ 30

¹⁾ Klammerwerte gelten für mitteldichte Lagerung im Einflussbereich der Straßenbefestigung.

Für Auffüllungen (Bodenaustausch, Bauwerkshinterfüllungen) aus Sand (Bodengruppe SE - SW nach DIN 18196), die auf eine mindestens mitteldichte Lagerung verdichtet eingebaut werden, sind folgende charakteristische Bodenkennwerte anzusetzen:

$$\begin{aligned}
 \gamma/\gamma' &= 19/11 \text{ kN/m}^3 \\
 \varphi'_k &= 35^\circ \\
 c'_k &= 0 \\
 E_{s,k} &\geq 40 \text{ MN/m}^2.
 \end{aligned}$$

5.4 Bodenklassifikation

Für die weitere Planung und Ausführung der Maßnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle 3 die erkundeten Böden bzw. Bodenschichten in Anlehnung an die Geotechnische Kategorie GK 1 vereinfacht zu Homogenbereichen nach DIN 18300:08-2015 zusammengefasst. Zur Orientierung sind ferner die maßgebenden

Bodenklassen nach der bisherigen DIN 18300 mit angegeben. Die angegebenen Streubreiten der bodenmechanischen Kennwerte basieren dabei neben den Ergebnissen der Laborversuche (s. Abschn. 5.1) in erster Linie aus der Handansprache des Bohrunternehmers sowie unserer manuellen, visuellen und organoleptischen Beurteilung der gestört vom Bohrunternehmer entnommenen Bodenproben und den daraus abgeleiteten Erfahrungswerten vergleichbarer Böden.

Tabelle 3: Bodenklassifikation für Erdarbeiten

Bodenart	Schicht-Nr.	Bodengruppe nach DIN 18196 / Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	I_p (%)	I_c (-)	w (%)	Homogenbereich Erdarbeiten DIN 18300	Bodenklasse DIN 18300 (alt)
Auffüllung sowie Oberboden (auch umgelagert) organisch und mit Wurzelresten durchsetzt, mitteldicht gelagert	1	[SU/SU*] bzw. [OH] / F3	-	-	-	A	3/4 ¹⁾
Auffüllung, sandig, teils kiesig (Tragschichtmaterial), locker-mitteldicht gelagert	2	[SE-SW] / F1	-	-	-	B	3 ¹⁾
Feinsand, überw. schwach schluffig mindestens dicht gelagert	3	SE,SU / F1	-	-	-	C	3
Geschiebelehm/ Geschiebemergel, weiche und weiche bis steife Konsistenz	4+5	ST*,TL / F3	≤12	0,5-0,8	12,5...16	D	4 ²⁾
Geschiebelehm/ Geschiebemergel, mind. steife Konsistenz	6	ST*,TL / F3	≤12	>0,75	10...12,5	E	4 ²⁾

¹⁾ Bei größerem Stein-/Schotteranteilen (s. Tabelle 1, Schicht-Nr. 1) auch Bodenklasse 5-6 möglich.

²⁾ Bei Einlagerung von Steinen/Blöcken (ggf. Findlinge) auch Bodenklasse 5-6 möglich.

6. Generelle Baugrundbeurteilung

Mit den unterhalb der oberflächennahen organisch durchsetzten Auffüllungen / des Oberbodens anstehenden Geschiebeböden und angetroffenen gewachsenen Sanden (örtlich) beginnt der grundsätzlich tragfähige Baugrund ab Tiefen zwischen rd. 0,4 m (BS 5/17) und rd. 1,6 m (BS 7/17) unter GOK. Dazu zählen auch die ausgesprochen grobkörnigen Auffüllungen (z. B. Straßenunterbau) im Bereich der Hermann-Burmeister-Straße bzw. bei BS 6/17). Dabei ist jedoch die geringere Tragfähigkeit von weichen Geschiebeböden zu beachten. Hinsichtlich der verschiedenen Anforderungen für die unterschiedlichen Erschließungsmaßnahmen, wie Leitungs- und Straßenbau, Gebäude/Bauwerke und bauliche Anlagen sind die Eigenschaften des Baugrundes entsprechend differenziert zu bewerten und mit entsprechenden Maßnahmen verbunden.

Für die Beurteilung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse für Einzelbaumaßnahmen (z. B. spätere Gebäude) sind in jedem Fall standortbezogene Baugrunderkundungen unter Berücksichtigung entsprechender Planungsvorgaben durchzuführen.

7. Grundbautechnische Angaben zum offenen Rohrleitungsbau

Bei geplanten Verlegetiefen der Leitungen zwischen vermutlich mindestens rd. 1,0 m (z. B. Übergabe an Hausanschlussleitungen) bis zu rd. 3 m Tiefe unter vorhandener GOK (s. a. Abschn. 2) wird die Sohle von Rohren und Schächten maßgeblich im Geschiebelehm und –mergel, örtlich (BS 2/17, BS 3/17 und BS 5/17) auch in den sandigen Auffüllungen bzw. gewachsenen Sanden liegen. Die sandigen Böden sind nach erforderlicher Nachverdichtung für die Verlegung von Leitungen / Schächten geeignet. Das trifft auch auf schwach organisch durchsetzte sandige Auffüllungen zu, die jedoch mit einer Dicke von mindestens rd. 0,3 m (Bettungsschicht) unter der Rohrsohle gegen geeigneten sandigen Boden auszutauschen sind. Im Bereich kiesig/steiniger Sandauffüllungen (BS 3/17) sind ebenfalls geeignete Bettungsvoraussetzungen zu schaffen.

Bei in der Auflagersohle für Rohre und Schächte vorhandenen weichen Geschiebeböden ist dieser ebenfalls bis mindestens rd. 0,3 m Tiefe unter Sohle auszutauschen. Zusätzlich ist zur Vergleichmäßigung der Auflagerverhältnisse zwischen Bereichen unterschiedlicher Böden / Bodeneigenschaften unter dem Sandpolster ein ausreichend zugfestes und vorzugsweise knotensteifes Geogitter mit Vlies (Kombigitter) zu verlegen.

Generell sind für den Leitungsbau die Angaben in der DIN EN 1610 (ehemals DIN 4033) zu beachten (u. a. Rohrbettung bei Verlegung in bindigen Böden / Berücksichtigung der Konsistenz).

Hinsichtlich der Verdichtungsanforderungen der Einbettungen/Überschüttungen gelten die Angaben in der ZTVE-StB 09.

Leitungsgräben/Schachtbaugruben mit einer Tiefe von größer $t = 1,25$ m sind nach DIN 4124 abzuböschten oder z. B. mittels Verbaukästen zu verbauen. Für Graben-/ Baugrubenböschungen oberhalb von Grundwasser kann in sandigen Böden und weichen Geschiebeböden eine Böschungsneigung von $\leq 45^\circ$ und für mindestens weichen – steifen Geschiebeböden von $\leq 60^\circ$ angesetzt werden.

Bei der Wiederverfüllung der Leitungsgräben sind diese im Rohrscheitelbereich generell steinfrei zu verfüllen. Bei der lagenweise erforderlichen Verdichtung der nicht bindigen Leitungsgrabenverfüllung auf eine mindestens mitteldichte Lagerung sind auch die Verdichtungsanforderungen aus dem Straßenbau zu beachten (s. o.). Wir empfehlen, die im Rohrleitungsgraben erreichte Verdichtung bauherrenseits z. B. mittels Sondierungen mit der leichten Rammsonde DPL-5 nach TP BF-StB Teil 15.1 (vormals nach DIN 4094 – 3 - Forderung von mind. $N_{10} > 7$ bzw. im Mittel $N_{10} \geq 10$ über die Sondiertiefe) überprüfen zu lassen.

Während der Bauausführung anfallendes Tagwasser kann in offener Wasserhaltung aus den Leitungsgräben und Schachtbaugruben über Pumpensümpfe gefasst und abgepumpt werden.

8. Grundbautechnische Angaben zum Straßenbau/Verkehrsflächenbau

8.1 Tragfähigkeit und Frostsicherheit des Planums

Die im voraussichtlichen Planumsniveau der neuen Erschließungsstraßen überwiegend zu erwartenden sandigen Auffüllungen (BS 5/17 und BS 6/17) und der bindige Geschiebeböden (BS 4/17) sind bei entsprechender Nachverdichtung (sandige Auffüllungen) als Planumsschicht aus frostveränderlichem Material (Frostempfindlichkeitsklasse F3) entsprechend den Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum in Anlehnung an die RStO 12 (Verkehrsflächen) grundsätzlich geeignet. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist entsprechend der RStO 12 unter Berücksichtigung der Frosteinwirkungszone II für die angegebene Belastungsklasse Bk 0,3 mit $D \geq 50 \text{ cm} + 5 \text{ cm} = 55 \text{ cm}$ zu wählen. Aufgrund der organischen (Sande) bzw. bindigen (Geschiebeböden) Anteile empfehlen wir zur Erhöhung und Vergleichmäßigung der Tragfähigkeit des Planums, die Dicke des ungebundenen Unterbaus/der Tragschichten um rd. 0,4 m zu erhöhen. Auf der Abtragssohle

ist ein hinreichend zugfestes und vorzugsweise knotensteifes Geogitter (z. B. Triax der Fa. Tensar in Verbindung mit Geovlies) zu verlegen. Auf der OK Unterbau aus verdichtetem Sand/Kies kann der erforderliche Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Grundsätzlich empfehlen wir, die Gradienten der Erschließungsstraßen oberhalb der vorhandenen GOK anzuordnen.

Bei Herstellung der Rohrleitungen in den geplanten Straßenkörpern ist das Verfüllmaterial für die Leitungsgräben entsprechend den Anforderungen an geeignetes Planumsmaterial / Unterbaumaterial / ggf. ungebundenes Tragschichtmaterial anzupassen.

Auf dem ausreichend verdichtet hergestellten bzw. stabilisierten Planum / Unterbau können die entsprechend der geplanten Bauweise (z. B. Pflasterdecke / Asphaltdecke) erforderlichen Tragschichten hergestellt werden. Abhängig vom Unterbaumaterial und dessen Einbaudicke wird ggf. der Einbau einer Frostschuttschicht (FSS) erforderlich.

Generell ist für eine hinreichende Entwässerung des Planums zu sorgen. Im Zuge der Bauausführung ist dabei zur Trockenhaltung des Straßenplanums dieses mit einem ausreichenden Quergefälle zu profilieren. Hinsichtlich einer dauerhaften Entwässerung des Planums sind die Angaben zu den Wasserverhältnissen gemäß Abschn. 4 zu berücksichtigen (temporäres Stauwasser).

8.2 Setzungen

Unter Berücksichtigung von vorgesehenen Maßnahmen für den Straßen- / Verkehrsflächenbau, die höhenmäßig nicht über das Maß einer Verbesserung der Planumsverhältnisse (z. B. Aufbringen eines Unterbaus rd. 0,4 m Dicke) hinausgehen, ist mit vernachlässigbaren Setzungen von $s < 3 \text{ cm}$ zu rechnen.

9. Hinweise zur Bauausführung

9.1 Erdarbeiten

Zur Beurteilung der Lösbarkeit der bei den Erdarbeiten anstehenden Böden wird auf die Angaben zu den Homogenbereichen und Bodenklassen in Abschn. 5.4, Tabelle 3, verwiesen.

9.2 Wiederverwendung / Verbringung des Abtrags-/Aushubmaterials

9.2.1 Bautechnische Belange

Organisch durchsetzter Oberboden (ggf. auch aufgefüllt bzw. umgelagert) kann vorbehaltlich der Ergebnisse der chemischen Analytik (s. Abschn. 9.2.2) für Rekultivierungen wiederverwendet werden.

Die aufgefüllten bzw. anstehenden Sande bei hohem Schluffanteil sowie der Geschiebepoden sind für einen Wiedereinbau mit qualifizierten Anforderungen an die Verdichtung nicht geeignet und können z. B. für Geländeregulierungen vorbehaltlich des Anteils an Bauschuttresten bzw. deren Inhaltsstoffe (LAGA-TR Boden, s. Abschn. 9.2.2) verwendet werden. Geringer schluffige Sande sind als verdichtungsfähiger Boden (z. B. frostsicheres Unterbaumaterial / Tragschichtmaterial) einsetzbar.

9.2.2 Orientierende chemische Beurteilung hinsichtlich Schadstoffe - Boden

Hinweise / Verdachtsmomente auf Schadstoffe haben sich nach unserer manuellen, visuellen und organoleptischen Beurteilung der gestört entnommenen Bodenproben nicht ergeben, was allein jedoch kein Ausschlusskriterium darstellt. Daher wurden aus Proben aus den Auffüllungen Mischproben erstellt (MP 1 – MP 3) und chemisch nach dem Mindestuntersuchungsumfang der Deklarationsanalyse nach LAGA-TR Boden, Stand vom 05.11.2004, untersucht (Unterlage 1.5).

Die MP 1-MP 3 sind nachfolgend zusammengestellt:

MP 1 (Mischprobe aus BS 1/17: 0,0 – 0,8 m; Auffüllung, sandig, organisch)

MP 2 (Mischprobe aus BS 2/17: 0,3 – 0,7 m und
aus BS 3/17: 0,3 – 1,5 m; STS-Material)

MP 3 (Mischprobe aus BS 5/17: 0,0 – 2,1 m; Auffüllung, sandig/bindig,
sehr schw. organisch).

Danach ist für die chemisch untersuchten Böden der Mischproben MP 1 und MP 3 auf Grund erhöhter Gehalte an Quecksilber, PAK-Gehalt und organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) allgemein von einem Z1 - Boden (Einbauklasse 1 - eingeschränkter offener Einbau) auszugehen.

Das beprobte vermutlich STS-Material der MP 2 (aus BS 2/17 und BS 3/17) wird aufgrund eines erhöhten Gesamt-PAK-Gehaltes entsprechend in die Zuordnungsklasse **Z2** (eingeschränkter Wiedereinbau) eingeordnet.

Die untersuchten Einzelparameter sind in den Prüfberichten gemäß Unterlage 1.5 als Anlage 0121-2017_4.1 – 4.5 beigefügt.

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen kommt unter Berücksichtigung der aus bautechnischer Sicht möglichen Wiederverwertbarkeit sowie bei den örtlichen Randbedingungen (keine Grundwasserbeeinflussung) generell eine Wiederverwendung an Ort und Stelle in Frage. Dazu sind für eine Wiederverwendung der ausgesprochen grobkörnigen Auffüllungen aus dem vorhandenen Unterbau der Hermann-Burmeister-Straße beim Bodenabtrag zu separieren, gesondert zwischenzulagern und unterhalb der Straßenkörper (somit oberflächige Abdeckung) wiedereinzubauen.

Grundsätzlich sind hinsichtlich Abtrag / Wiederverwendung / Verbringung des anfallenden Bodens mit der bauausführenden Firma sind eindeutige vertragliche zu vereinbaren.

IB.M Geotechnik



(Dipl.-Ing. Dirk Fürbötter)





Google earth



BV Stralsund, Erschließung Wohngebiet B-Plan Nr. 21		
Anlage 0121-2017_1.1	Übersichtsplan	
Gez.: FÜ Dat.: 31.07.2017 ohne	<i>IB.M Geotechnik</i> Dipl.-Ing. Dirk Fürbötter Hainholzstraße 42 18435 Stralsund Tel.: (03831) 270927 und 271186 E-Mail: ib.m-geotechnik@gmx.de Web: www.geotechnik-stralsund.de	

Planzeichenerklärung

gemäß Anlage zur PlanZV

1. ART DER BAULICHEN NUTZUNG
(\$9 Abs. 1 Nr.1 BauGB; §§ 1 - 11 BauNVO)

Allgemeine Wohngebiete
(\$ 4 BauNVO)



2. MASS DER BAULICHEN NUTZUNG
(\$9 Abs.1 Nr.1 BauGB, §16 BauNVO)

0,4 Grundflächenzahl als Höchstmass
GH 23,5 m Gebäudehöhe als Höchstmass in Metern HN

III Anzahl

3. BAUWEISE, BAUGRENZE
(\$9 Abs.1 Nr.2 BauGB, §22 u

a abweicht
Baugre
Baulinie



6. VERKEHRSFLÄCHEN (\$9

Verket
Zweck
- Verki
- Fuß-
- Parki



13. PLANUNGEN, NUTZUN
FLÄCHEN FÜR MASSNAHM
ENTWICKLUNG VON NATU
(\$9 Abs. 1 Nr. 20, 25 BauGf

Erhal
Anpfi



15. SONSTIGE PLANZEICHI

Gre
bere
(\$ 9)



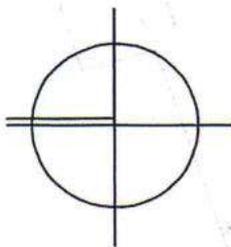
Gez.: Fü
Dat.: 31.07.2017
rd. M 1:1000

IB.M Geotechnik
Dipl.-Ing. Dirk Fürbötter
Hainholzstraße 42
18435 Stralsund
Tel.: (03831) 270927 und 271186
E-Mail: ib.m-geotechnik@gmx.de
Web: www.geotechnik-stralsund.de



Auszug
Entwurf

Planzeichnung (Teil A)
Maßstab 1:1.000



WA	II	
0,4		
a		

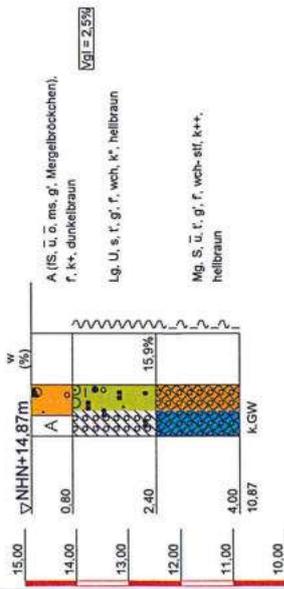


äußere Erschließung



BS 1/17
14.07.2017

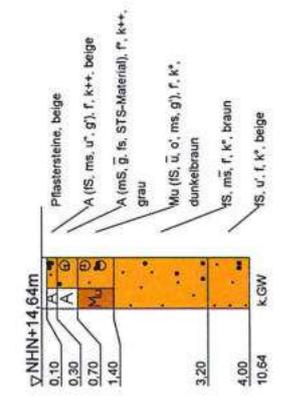
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,50 m unter AP

BS 2/17
14.07.2017

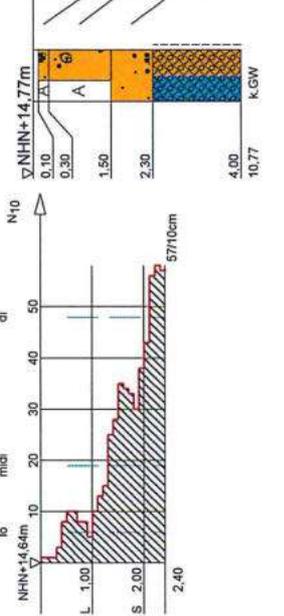
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,50 m unter AP

DPL-5 bei BS 2/17
14.07.2017

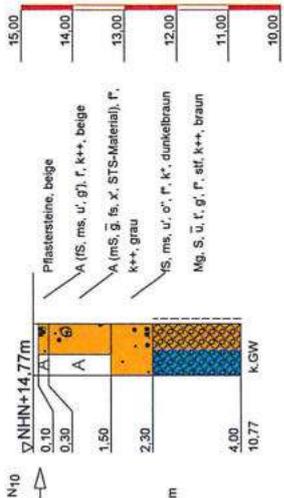
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,5 m unter AP

BS 3/17
14.07.2017

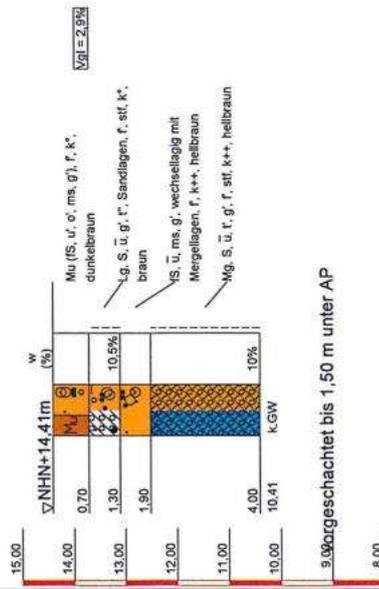
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,5 m unter AP

BS 4/17
14.07.2017

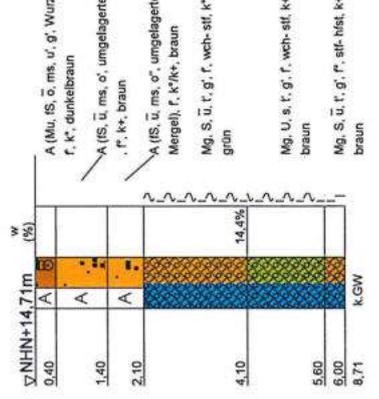
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,50 m unter AP

BS 5/17
14.07.2017

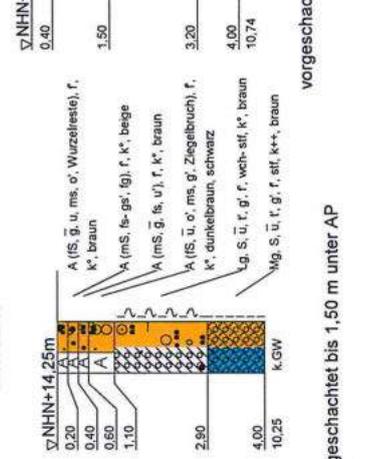
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,50 m unter AP

BS 6/17
14.07.2017

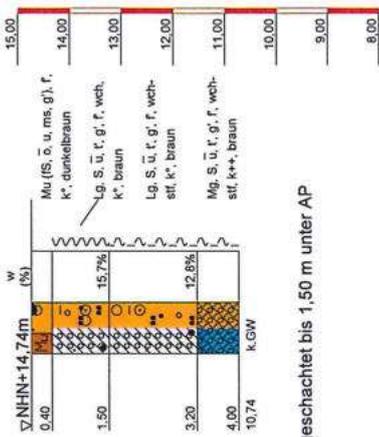
NHN+m



vorgeschachtet bis 1,50 m unter AP

BS 7/17
14.07.2017

NHN+m



vorgeschachtet bis 1,50 m unter AP



Bauvorhaben:
Stralsund
Erschließung B-Plan Nr. 21

Auftr.-Nr.: 0121-2017
Anlagen-Nr.: 0121-2017_2
Datum: 21.07.2017
Maßstab: 1 : 100
Bearbeiter: R. Breese

Hainholzstraße 42
18435 Stralsund
ib-m-geotechnik@gmx.de
Tel.: 0383127 09 27

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

- ☐ SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- △ DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- ▲ DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- ▲ DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
- ⊕ BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- RKS Rammkernsondierung
- ⊕ GWM Grundwassermeßstelle

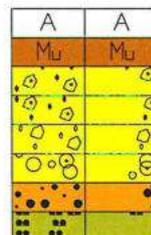
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- ▽ Grundwasser angebohrt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende
- ▽ Ruhewasserstand
- ▽ Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- ⊗ Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7l)
- k.GW kein Grundwasser
- Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A
Oberboden		Mu
Großblöcke	grobblockig	Gbl blo
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Steine	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u



FELSARTEN

Fels, allgemein	Z
Kongl., Brekzie	Gst
Sandstein	Sst
Schluffstein	Ust
Tonstein	Tst
Mergelstein	Mst
Kalkstein	Kst
Granit	Gr



KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; " sehr stark

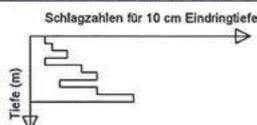
KONSISTENZ

- | | | | |
|-----|--------|------|----------|
| brg | breiig | wch | weich |
| stf | steif | hfst | halbfest |
| fst | fest | | |

FEUCHTIGKEIT

- f naß
- klü klüftig
- klü stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3,57 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	10,00 cm²	15,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rambbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



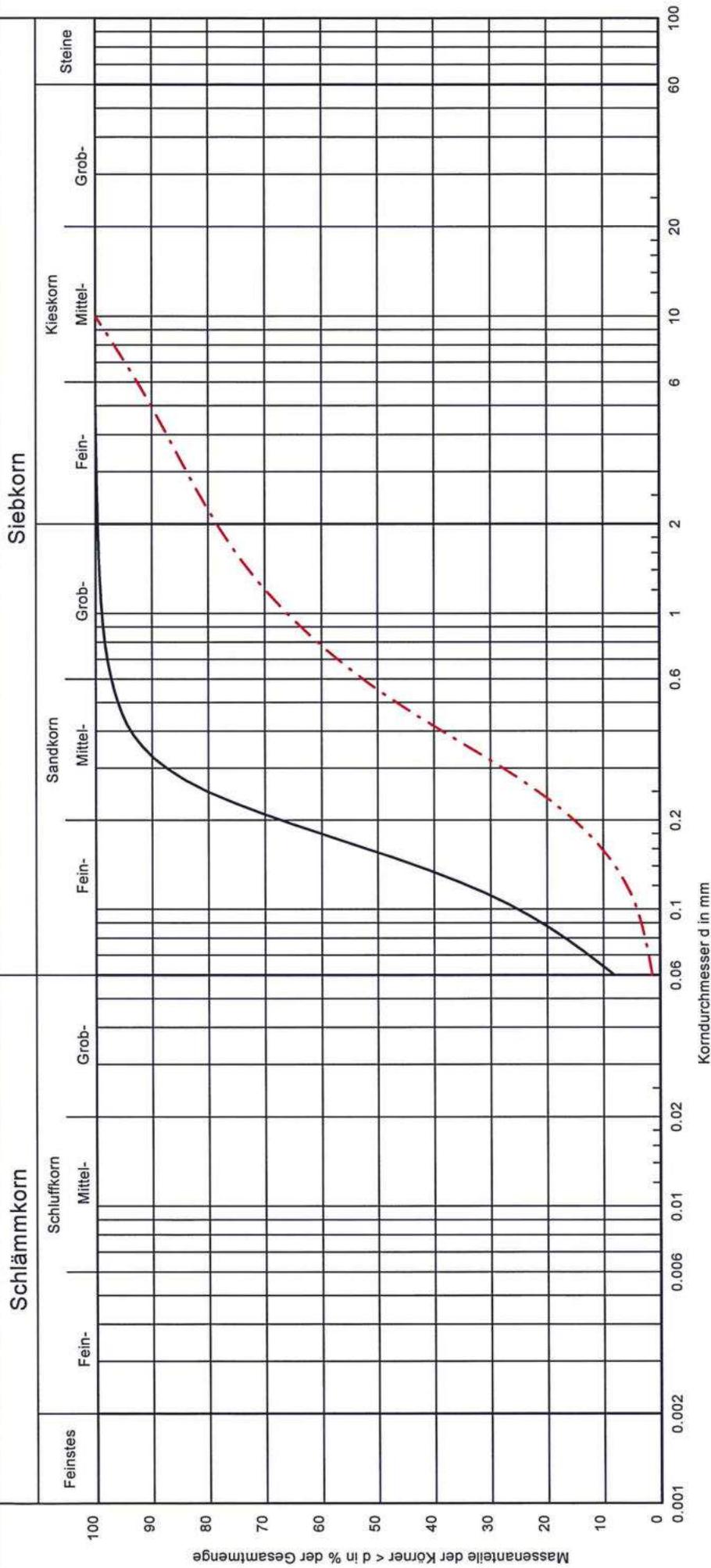
IB.M Geotechnik
 Dipl.-Ing. Dirk Fürbötter
 Hainholzstraße 42, 18435 Stralsund

Körnungslinie

Stralsund, Burmeister Straße Erschließung B-Plan Nr. 21

Prüfungsnummer: 1 bis 2
 Entnahmedatum : 14.07.2017
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise : Trocken- und Nasssiebung

Bearbeiter: Br Datum: 20.07.2017



Auftr.-Nr.:
 0121-2017
 Ihre Auftr.-Nr.:
 Anlage Nr. 0121-2017_3

Bezeichnung:		Bemerkungen:	
1		2	
Bodenart:	fS, m _s , u'	Auff. [S, fg, mg]	
Tiefe:	3,2	0,4	
U/Cc	2.8/1.1	4.9/0.8	
Entnahmestelle:	BS 2/17	BS 6/17	
k [m/s] (Hazen):	4.8 * 10 ⁻⁵	2.9 * 10 ⁻⁴	
T/U/S/G [%]:	- /8.1/91.5/0.4	- /1.4/77.1/21.5	



17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0
Fax (03834) 5745 - 15
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888
Fax (03831) 270 886



Durch die DAKkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

IB-M Geotechnik
Dipl.-Ing. Dirk Fürböter
Hainholzstraße 42

18435 Stralsund

Greifswald, 28.07.2017

Prüfbericht 17-2812-001 bis -003

Betrifft: Boden
Objekt: BV Stralsund, B-Plan
0121-2017
Probenahme durch: Terratec
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 18.07.2017 / 27.07.2017

Prüfergebnisse 001

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:		MP 1					
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
G1	Aussehen		Boden				
G1	Farbe		grau-braun				
G1	Geruch		erdig				
G1	Trockenrückstand	%	89,8				
A	DIN EN 14346						
G1	Arsen	mg/kg TS	3,9	10	15	45	150
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Blei	mg/kg TS	30	40	70	210	700
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	3	10
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Chrom	mg/kg TS	15	30	60	180	600
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Kupfer	mg/kg TS	18	20	40	120	400
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Nickel	mg/kg TS	10	15	50	150	500
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Quecksilber	mg/kg TS	0,38	0,1	0,5	1,5	5
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN 1483						
G1	Zink	mg/kg TS	36	60	150	450	1500
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	TOC	% TS	1,5	0,5	0,5	1,5	5
A	DIN EN 13137						
G1	EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	3	10
A	DIN 38414-S 17						



Prüfergebnisse 001

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:		MP 1					
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
S	MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	100	100	600	2000
A	LAGA KW/04						
S	"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100	100	300	1000
S	KW-Typ		-				
G1	PAK (EPA)						
A	LUA-NRW Merkl. 1						
	Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010				
	Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,010				
	Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,010				
	Fluoren	mg/kg TS	< 0,010				
	Phenanthren	mg/kg TS	0,032				
	Anthracen	mg/kg TS	< 0,010				
	Fluoranthren	mg/kg TS	0,067				
	Pyren	mg/kg TS	0,064				
	Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,020				
	Chrysen	mg/kg TS	0,038				
	Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,033				
	Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,014				
	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,041	0,3	0,3	0,9	3
	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,010				
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,025				
	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,013				
	Summe (Addition ohne <-Werte)	mg/kg TS	0,347	3	3	3	30
G1	Im Eluat wurden bestimmt:			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
A	DIN EN 12457-4						
G1	pH-Wert		8,3	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
A	DIN EN ISO 10523						
G1	Leitfähigkeit	µS/cm	118	250	250	1500	2000
A	DIN EN 27888 / 25°C						

Prüfergebnisse 002

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:		MP 2					
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
G1	Aussehen		Boden mit Bauschutt (>1%)				
G1	Farbe		grau-braun				
G1	Geruch		muffig				
G1	Trockenrückstand	%	92,1				
A	DIN EN 14346						



Prüfergebnisse 002

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:			MP 2				
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
G1	Arsen	mg/kg TS	2,7	10	15	45	150
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Blei	mg/kg TS	12	40	70	210	700
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	3	10
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Chrom	mg/kg TS	16	30	60	180	600
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Kupfer	mg/kg TS	12	20	40	120	400
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Nickel	mg/kg TS	10	15	50	150	500
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Quecksilber	mg/kg TS	0,11	0,1	0,5	1,5	5
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN 1483						
G1	Zink	mg/kg TS	46	60	150	450	1500
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	TOC	% TS	2,5	0,5	0,5	1,5	5
A	DIN EN 13137						
G1	EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	3	10
A	DIN 38414-S 17						
S	MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	100	100	600	2000
A	LAGA KW/04						
S	"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100	100	300	1000
S	KW-Typ		-				
G1	PAK (EPA)						
A	LUA-NRW Merkbl. 1						
	Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010				
	Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,010				
	Acenaphthen	mg/kg TS	0,014				
	Fluoren	mg/kg TS	0,013				
	Phenanthren	mg/kg TS	0,24				
	Anthracen	mg/kg TS	0,092				
	Fluoranthren	mg/kg TS	0,77				
	Pyren	mg/kg TS	0,63				
	Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,47				
	Chrysen	mg/kg TS	0,52				
	Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,38				
	Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,16				
	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,49	0,3	0,3	0,9	3
	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,022				
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,31				
	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,15				
	Summe (Addition ohne <-Werte)	mg/kg TS	4,261	3	3	3	30



Prüfergebnisse 002

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:		MP 2					
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
G1	Im Eluat wurden bestimmt:			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
A	DIN EN 12457-4						
G1	pH-Wert		11,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
A	DIN EN ISO 10523						
G1	Leitfähigkeit	µS/cm	574	250	250	1500	2000
A	DIN EN 27888 / 25°C						
G1	Chlorid	mg/l	18	30	30	50	100
A	DIN EN ISO 10304-1						
G1	Sulfat	mg/l	25	20	20	50	200
A	DIN EN ISO 10304-1						

Prüfergebnisse 003

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:		MP 3					
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
G1	Aussehen		Boden				
G1	Farbe		grau-braun				
G1	Geruch		erdig				
G1	Trockenrückstand	%	89,2				
A	DIN EN 14346						
G1	Arsen	mg/kg TS	4,4	10	15	45	150
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Blei	mg/kg TS	18	40	70	210	700
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	3	10
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Chrom	mg/kg TS	17	30	60	180	600
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Kupfer	mg/kg TS	12	20	40	120	400
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Nickel	mg/kg TS	11	15	50	150	500
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	Quecksilber	mg/kg TS	0,17	0,1	0,5	1,5	5
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN 1483						
G1	Zink	mg/kg TS	32	60	150	450	1500
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.4/DIN EN ISO 17294-2						
G1	TOC	% TS	1,3	0,5	0,5	1,5	5
A	DIN EN 13137						
G1	EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	3	10
A	DIN 38414-S 17						
S	MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	100	100	600	2000
A	LAGA KW/04						
S	"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100	100	300	1000



Prüfergebnisse 003

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Mindestuntersuchungsumfang

Probenbezeichnung:		MP 3					
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (L/S)	Z1	Z2
S	KW-Typ		-				
G1	PAK (EPA)						
A	LUA-NRW Merkbl. 1						
	Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010				
	Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,010				
	Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,010				
	Fluoren	mg/kg TS	< 0,010				
	Phenanthren	mg/kg TS	0,014				
	Anthracen	mg/kg TS	< 0,010				
	Fluoranthren	mg/kg TS	0,020				
	Pyren	mg/kg TS	0,038				
	Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,010				
	Chrysen	mg/kg TS	0,017				
	Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,027				
	Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,012				
	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,038	0,3	0,3	0,9	3
	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,010				
	Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,010				
	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,010				
	Summe (Addition ohne <-Werte)	mg/kg TS	0,166	3	3	3	30
G1	Im Eluat wurden bestimmt:			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
A	DIN EN 12457-4						
G1	pH-Wert		8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
A	DIN EN ISO 10523						
G1	Leitfähigkeit	µS/cm	298	250	250	1500	2000
A	DIN EN 27888 / 25°C						

Dipl.-Chem. Thomas Hoffmann

Stellv. Laborleiter

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.