

# Geotechnischer Bericht zur Vorerkundung und vorläufige Gründungsempfehlung

**BAUVORHABEN:**  
**Neubau Wohnhauskomplex**  
**B-Plan Nr. 14**  
**Wismarsche Straße 24 - 26**  
**18236 Kröpelin**

**HSW-PROJEKTNUMMER:**  
2019/21/212-1

**AUFTRAGGEBER:**  
Dombrowski Bau GmbH  
Lagerstraße 6  
18236 Kröpelin

**AUFTRAGNEHMER:**

**HSW** Ingenieurbüro  
Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH

Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock  
Telefon: +49 (0) 381. 252 898 10  
Fax: +49 (0) 381. 252 898 20  
E-Mail: info@hsw-rostock.de

**BEARBEITER:**  
Dipl.-Ing. Martin Uebigau

**ERSTELLT:**  
Rostock, 18.07.2019

## Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung .....	4
2.	Untersuchungen .....	4
3.	Geografische Lage .....	4
4.	Geologische Einordnung des Standortes – Baugrundsichtung.....	5
5.	Hydrologische / Hydrogeologische Kennzeichnung des Standortes .....	6
5.1	Wasserspiegelschwankungen .....	6
5.2	Wasserschutzzonen.....	7
6.	Geotechnische Klassifizierung der Baugrundsichten.....	7
6.1	Lösbarkeit (DIN 18300:2010-04) .....	7
6.2	Feuchtigkeits- und Frostepfindlichkeit .....	7
6.3	Zusammenstellung der Geotechnischen Klassifizierung .....	8
7.	Gründungs- und Ausführungsempfehlungen .....	9
7.1	Planungsvorhaben und Vorüberlegungen .....	9
7.2	Bereitung der Gründungsebene .....	9
7.3	Bemessungswerte für die Gründung der Bauwerke .....	10
7.4	Abdichtung der Bauwerke .....	11
7.5	Baugrube und Wasserhaltung .....	11
7.6	Verwertung von Bodenaushub – Hinweise auf Bodenkontamination .....	12
7.7	Versickerung von Niederschlagswasser .....	14
8.	Zusammenfassung .....	14

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten des Standortmittelpunktes.....	5
Tabelle 2: Typusprofil des Standortes .....	6
Tabelle 3: Wasserspiegelschwankungen .....	6
Tabelle 4: Vorschlag für die Auswahl von Homogenbereichen im Sinne der VOB-C .....	8
Tabelle 5: charakteristische Bodenkennwerte .....	9
Tabelle 6: Streifenfundamente, Breite $\approx 0,6$ m auf Bettung $D_{Pr} \geq 98\%$ .....	10
Tabelle 7: Proben und Einstufung nach LAGA M20 (2004).....	12

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtskarte, M 1 : 20.000
Anlage 2: Lageplan der Bohraufschlüsse, M 1 : 500
Anlage 3: Profilschnitte und Bohrprofile der Rammkernsondierungen, M 1 : 25
Anlage 4: Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen
Anlage 5: Ergebnisse der Bodenuntersuchung nach TR LAGA II.1.2 (2004)

## Unterlagen

[U1] DTK25_33286_5996_4_mv, DTK25_33290_5996_4_mv 2014
[U2] DTK10_33286_5996_4_mv, DTK10_33290_5996_4_mv 2014
[U3] Geologische Oberflächenkarte (Manuskriptkarte) GeoOK25, M 1 : 25.000, Blatt 1936 Kröpelin, LUNG MV
[U4] Oberflächenkarte Quartär (OKQ200), M 1 : 200.000, Blatt 12/13 Kühlungsborn / Rostock, LUNG MV 1995
[U5] Hydrogeologische Karte der DDR, M 1 : 50.000 (HK 50), ZGI Berlin, 1984
[U6] Luftbildorthophoto DOP 40, gdi MV, Stand: 2014
[U7] Lageplan zum Teilungsentwurf BV Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26, M 1 : 500, Ingenieurbüro Lorenz, 10.04.2019
[U8] Auszug aus dem Bestandsplan des Zweckverbandes KÜHLUNG, Trinkwasser, Abwasser, Regenwasser, M 1 : 500, 21.02.2019

## 1. Veranlassung

Die Dombrowski Bau GmbH plant in der Ortslage Kröpelin an der Wismarschen Straße 24 – 26 die Errichtung eines Wohnhauskomplexes (B-Plan Nr. 14 der Stadt Kröpelin).

Als Grundlage für die Planung des Tragwerks und der Erdbauarbeiten wurde die Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse am Standort erforderlich. Die H.S.W. GmbH wurde am 10.04.2019 mit Ausführung der Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes auf Grundlage des Angebotes vom 05.03.2018 beauftragt. Die Erkundungen wurden am 22.05.2019 durchgeführt.

Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist die Darstellung der Baugrundsichtung und der Grundwasserverhältnisse sowie eine erste orientierende Gründungsempfehlung für die geplanten Gebäude und Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.

## 2. Untersuchungen

Aufschlüsse:	6 Kleinrammbohrungen (Rammkernsondierungen – RKS)
Aufschlussteufe:	max. 5,2 m ... 7,2 m unter Terrain
Beschreibung der angetroffenen Bodenarten:	DIN 4022 / DIN EN ISO 14688
Entnahme von Bodenproben:	gestörte Proben
Feststellung des Grundwasserspiegels:	durch Peilen mit Kabellichtlot in den offenen Bohrlöchern nach ca. 1 h Standzeit
Lagefeststellung der Bohransatzpunkte:	Orthogonal- und Einbindeverfahren bzgl. lokaler Festpunkte
Höhenbezug:	Geometrisches Nivellement bzgl. DOK Schacht an der Grundstückszufahrt (vgl. Anlage 2): 55,5 m HN <sup>1</sup>
Probenuntersuchungen:	2 Mischproben nach TR LAGA II.1.2 (2004)

## 3. Geografische Lage

Der Baustandort befindet sich im Landkreis Rostock, im Südwesten des Ortszentrums der Stadt Kröpelin, an der Wismarschen Straße. Das Grundstück war zur Zeit der Erkundung noch bebaut bzw. mit einem Gehölzbestand bewachsen.

---

<sup>1</sup> Die Deckelhöhe des Schachtes wurde aus den Angaben des Leitungsbestandsplanes des ZVK KÜHLUNG abgeschätzt – etwa niveaugleicher Schacht 80045S1080 vor der Grundstückszufahrt. Bei Vorliegen genauerer Anschlussdaten muss eine Korrektur vorgenommen werden.

Die Wismarsche Straße verläuft südöstlich des Grundstückes. Nach Norden schließt sich bebauter Gelände an, nach Nordwesten und Westen Gartenland. Im Süden verläuft die DB-Strecke 6921 Wismar – Rostock (etwa Kilometer 31,0+84 bis 31,2+13).

**Tabelle 1: Koordinaten des Standortmittelpunktes**

Bezugssystem	RD 83 (Ellipsoid Bessel)		ETRS 89	
Südwestecke	4486278	5993403	32682473	5995023
Nordwestecke	4486301	5993444	32682494	5995065
Nordostecke	4486427	5993347	32682624	5994973
Südostecke	4486378	5993344	32682575	5994968

Das Gelände ist leicht geneigt und schwankt in der Höhe zwischen 52,0 und 55,5 m HN. Es fällt tendenziell nach Westen ein.

#### **4. Geologische Einordnung des Standortes – Baugrundsichtung**

Die Stadt Kröpelin liegt am westlichen Rand des Höhenzuges der Kühlung, einem Stauchmoränenkomplex des oberen Weichselglazials (Randlage des Pommerschen Hauptvorstoßes – W 2 - und des späteren Mecklenburger Vorstoßes – W 3).

Der Standort wird durch Grundmoränenablagerungen des W 2 – Stadiums geprägt [U4]. Durch abfließendes Schmelzwasser wurde das im Stadtgebiet sehr ausgeprägte Relief geformt. Die entstandenen Täler wurden anschließend mit Schmelzwassersanden verfüllt.

Im dem Pleistozän nachfolgenden warmen Zeitabschnitt des Holozäns konnte sich im Bereich von Quellwasseraustritten und Vernässungsflächen Niedermoortorf bilden. Der nordwestliche Teil des Untersuchungsgebietes (WA 2) gehört offenbar zu einem solchen Niedermoor, welches im Rahmen von Baumaßnahmen überschüttet worden ist.

Die gilt auch für die Teilfläche des WA 1, in welcher anthropogene Aufschüttungen an der Oberfläche erkundet worden sind.

Zusammenfassend kann für den Standort das in Tabelle 2 dargestellte Typusprofil abgeleitet werden.

Infolge von möglichen Unstetigkeiten innerhalb der Baugrundsichtung können lokale Abweichungen zum dargestellten Typusprofil auftreten (z.B. Querung von Leitungsgräben).

Eine sichere Ausgrenzung des Schichtenverlaufes in der Fläche kann schlussendlich erst nach Aushub der Baugruben bzw. der Freilegung der Erdplani vorgenommen werden. Es wird deshalb eine Abnahme der Gründungssohlen / Baugrubensohlen durch einen Baugrundsachverständigen empfohlen.

Tabelle 2: Typusprofil des Standortes

Nr.	Schicht (Beschreibung)	Lagerung bzw. Konsistenz	Liegendgrenze [m u. GOK]					
			RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5	RKS 6
1	<b>Aufschüttungen</b> (Schluffiger Sand, teils Schluff, teils kiesig, teils organische Beimengungen, teils Oberflächenbefestigung auf Sandbettung)	locker mitteldicht	2,50	0,85	2,60	1,60	0,80	1,40
2	<b>Humoser Boden, Niedermoor</b> (schluffiger, humoser Fein- bis Mittelsand, Niedermoortorf, stark zersetzt, Mudde)	locker weich	5,60	1,80	-	-	-	-
3	<b>Glazifluviatiler Sand</b> (schwach schluffiger bis schluffiger Feinsand, kiesiger bis stark kiesiger Mittel- bis Grobsand in Wechsellagerung)	mitteldicht	6,40	3,55	3,00	2,00	-	1,80
4	<b>Geschiebemergel (Geschiebelehm)</b> (stark schluffiger, schwach toniger Sand, schwach kiesig, teils Sandbänder)	halbfest weich steif halbfest	- - - >7,2	- 4,60 - >5,2	- >5,2 - -	- >5,0 - -	2,00 4,80 >5,2 -	3,80 >5,2 - -

## 5. Hydrologische / Hydrogeologische Kennzeichnung des Standortes

### 5.1 Wasserspiegelschwankungen

Tabelle 3: Wasserspiegelschwankungen

Lastfall / Beschreibung	[m unter GOK]	Bemerkung	[m HN]
Gemessene GW - Spiegel			
(22.05.2019) RKS 1/19	2,70	nach 6 h	49,97
(22.05.2019) RKS 2/19	2,60	nach 5 h	50,91
(22.05.2019) RKS 3/19	3,40	nach 4 h	50,25
(22.05.2019) RKS 4/19	3,70	nach 3 h	50,65
(22.05.2019) RKS 5/19	3,30	nach 2 h	52,16
(22.05.2019) RKS 6/19	3,40	nach 1 h	51,88
zu erwartender Höchstgrundwasserstand „aufstauendes Sickerwasser“	in GOK		52,0...55,5
Druckspiegel bedecktes Grundwasser <sup>2</sup>	ca. 2,5		50,0...53,0
Grundwassertiefstand (Schätzwert)	2,7 ... 3,8		50,0 ... 51,0

<sup>2</sup> Kartenportal Umwelt MV, Hydroisohypsen des oberen GWL des Landes Mecklenburg – Vorpommern, vermutlich wegen der kleinmaßstäblichen Kartengrundlage (1 : 50.000)

Die Grundwasseroberfläche (Druckspiegel des GWL 3) liegt gemäß der Hydrogeologischen Karte HK 50 bei ca. 50,0 m HN bis 53,0 m HN im Bereich des Standortes. Die Grundwasserfließrichtung verläuft nach Südwesten zum Stadtbach.

## 5.2 Wasserschutzzonen

Der Baustandort liegt in der Trinkwasserschutzzone III der Wasserfassung Kröpelin. Deren Schutzzone II beginnt ca. 130 nördlich des B-Plangebietes.

## 6. Geotechnische Klassifizierung der Baugrundsichten

### 6.1 Lösbarkeit (DIN 18300:2010-04)

Zur Orientierung wird nachfolgend die Lösbarkeit der angetroffenen Bodenarten im Sinne der nicht mehr gültigen DIN 18300:2010-04 beschrieben. Die Aufgliederung in Homogenbereiche gemäß der aktuellen VOB – C (2015) wird in Tabelle 4 des Kapitels 6.3 vorgenommen.

Die Aufschüttungen sind vorwiegend leicht lösbar und der Bodenklasse 3 zuzuordnen. In dieser Schicht wurden jedoch auch Fundamentreste nachgewiesen (RKS 6), des Weiteren ist auch im Bereich des noch abzubrechenden Baubestandes mit Fundamenten und ggf. Schachtbauwerken im Untergrund zu rechnen.

In Teilbereichen wurden humose Schluffe nachgewiesen, welche, wenn sie Bestandteil einer durchwurzelten Bodenzone sind, als Schutzgut behandelt werden müssen (DIN 19731).

Die im Liegenden folgenden Sande sind im Regelfall leicht lösbar. Bei den Schichten mit stärkerem Schluffgehalt können Übergänge zur mittelschweren Lösbarkeit bestehen (Bodenklassen 3 bis 4).

Der Geschiebelehm und der Geschiebemergel sind bindige Mischböden, welche in der weichen bis halbfesten Konsistenz der Bodenklasse 4 zuzuordnen sind.

Prinzipiell muss innerhalb des Geschiebelehms und Geschiebemergels mit dem Einschluss von Steinen und Großgeschieben gerechnet werden, welche zu einer Aushuberschweren führen können. Desgleichen können auch in den Aufschüttungen und den glazifluvialen Kiessanden Steine vorhanden sein.

### 6.2 Feuchtigkeits- und Frostempfindlichkeit

Der humose Boden ist mäßig bis stark frostempfindlich (Klassen F 2 bis F 3 nach ZTV E-StB). Der schluffige glazifluviale Sand ist mäßig frostempfindlich (F 2) und aufgrund der engen Kornabstufung stark fließgefährdet im Anschnitt des Grundwassers.

Die groben Sande und der Kies sind frost- und feuchtigkeitsunempfindlich (F 1). Geschiebemergel und der Geschiebelehm sind stark frostempfindlich und stark feuchtigkeitsempfindlich. Unter Feuchtigkeitseinwirkung und gleichzeitiger dynamischer Belastung neigen die bindigen Bodenschichten (Schluff in den Aufschüttungen, Geschiebelehm, Geschiebemergel und den Beckensedimenten) zum abrupten Wechsel in die weiche Konsistenz.

### 6.3 Zusammenstellung der Geotechnischen Klassifizierung

In der folgenden Tabelle wurde ein Gliederungsvorschlag für die Homogenbereiche im Sinne der VOB – C (2015) für die angesetzte Geotechnische Kategorie GK 1 zusammengestellt.

In Abhängigkeit des betreffenden Bauloses können einige Bereiche auch zusammengefasst werden. Das muss dann durch den Fachplaner entschieden werden.

Zur Orientierung wurden im unteren Teil der Tabelle auch die Bodenklassifizierung der nicht mehr gültigen Fassungen der Erdbaunormen DIN 18300 und DIN 18301 mit aufgeführt.

Die Tiefeneinteilung kann aus den Bohrprofilen in Anlage 3 und aus dem Typusprofil in der Tabelle 2 abgeleitet werden.

**Tabelle 4: Vorschlag für die Auswahl von Homogenbereichen im Sinne der VOB-C**

Homogenbereich		A	B	C	D1
Schicht		1	2	3	4
Bezeichnung		Aufschüttung	Humoser Boden	Sande	Geschiebelehm / Geschiebemergel
DIN 18196 (2011-05)		A, [SU*], [SE]	OH, HZ, F	SU, SU*, GI	ST*, SU*
Kornverteilung DIN 18123	Ton	< 1 %	< 25 %	< 5 %	< 5 %
	Schluff	10...30 %	50...60 %	1...20 %	30...40 %
	Sand	40...80 %	10...20 %	38...80 %	50...65 %
	Kies	5...20 %	- %	< 42 %	< 10 %
Stein-/Blockgehalt		5...15 %	< 1 %	< 5 %	< 5 %
Organisches Material DIN 18128		0,5...1,5 %	2,0...35 %	<0,5 %	<0,5 %
Lagerungsdichte I <sub>D</sub>		0,2...0,4	0,25 ... 0,3	0,45 ... 0,55	-
Konsistenz I <sub>c</sub>		-	0,6 ... 0,8	-	0,7...0,9
Plastizität I <sub>p</sub>		-	-	-	5...8 %
Dichte(feucht) [t/m <sup>3</sup> ]		1,7...1,9	1,4 ... 1,7	1,7 ... 2,0	1,9...2,1
Undrainierte Scherfestigkeit [kPa]		-	10 ... 35	-	30...80
Steifemodul [MPa]		5...30	0,5...10	40...60	10...20
K <sub>f</sub> – Wert (m/s)		5·10 <sup>-6</sup> bis 5·10 <sup>-4</sup>	1·10 <sup>-7</sup> bis 5·10 <sup>-5</sup>	6·10 <sup>-6</sup> bis 4·10 <sup>-4</sup>	1·10 <sup>-7</sup> bis 2·10 <sup>-6</sup>
Abrasivität (CAI)		1 – 2	0,5 – 2	1 – 2	1 – 2
LAGA TR Boden (2004)		Z 2 ... >Z 2	-	Z 0 <sup>3</sup>	Z 0 <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeit		F 3 – F 2	F 3	F 2 – F 1	F 3
DIN 18300 (2010-04)		BKL 3 (BKL 5)	BKL 3 (2)	BKL 3	BKL 4
DIN 18301 (2012-09)		BN 1, BN 2, BS 1, BS 3	BO 1	BN 1	BB 2, BS1, BS3

<sup>3</sup> Schätzwert ohne Untersuchungsbefund (natürliche Ablagerung)

**Tabelle 5: charakteristische Bodenkennwerte**

Nr.	Schicht	$I_D$ [-]	$I_C$ [-]	$\gamma_k / \gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{uk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_{sk}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
1	Aufschüttungen							
	[OH] - locker	0,25	0,6	17,5/8,0	25,0	-	10	4 bis 10
	[SU], [SE], A	0,35	-	18,5/9,5	30,0	-	-	25 bis 35
2	Humoser Boden, Niedermoor							
	OH – locker – mitteldicht	0,35	0,5	16,0/8,0	22,0	5	10	2 bis 10
	HZ, F – weich							
3	Glazifluviatiler Sand (SU - SU*)							
	SU/SU* - mitteldicht-dicht	0,50	-	18,0/9,0	32,5	-	-	40 bis 60
4	Geschiebelehm / Geschiebemergel (ST* - SU*)							
	ST*/SU* - weich/steif	-	0,7	20,5/11,0	28,0	6	30	10 bis 20
	ST*/SU* - halbfest	-	>1,0	21,0/11,5	28,5	8	150	25 bis 35

## 7. Gründungs- und Ausführungsempfehlungen

### 7.1 Planungsvorhaben und Vorüberlegungen

Das B-Plangebiet ist in zwei Teilflächen gegliedert, den Bereich WA 1 und den Bereich WA 2. Im Bereich WA 1 sollen vier Gebäude mit 2 bis 3 Geschossen und Flächengrößen von 16 m x 18 m (Haus 1), 13 m x 17 m (Haus 2), 16 m x 36 m (Haus 3) und 16 x 25 m (Haus 4) errichtet werden. Für das Baufeld WA 2 lagen noch keine Planungen vor.

Die Baugrundverhältnisse variieren auf dem untersuchten Grundstück stark. Im Bereich WA 1 standen bereits Gebäude. Dort sind allerdings teilweise bis zu 2,6 m mächtige Aufschüttungen vorhanden, welche eine stärkere Schadstoffbelastung aufweisen (vgl. Kapitel 7.6). Im Nordwestlichen Teilfeld WA 2 ist mit organischen, gering tragfähigen Baugrundsichten zu rechnen, welche in einer Mächtigkeit von bis zu 5,7 m nachgewiesen wurden.

Das Bauvorhaben ist unter den gegebenen Standortbedingungen der Geotechnischen Kategorie GK2 zuzuordnen.

### 7.2 Bereitung der Gründungsebene

Der humose Boden und ungeeignete Aufschüttungen sollten im Bereich der geplanten Gebäude ausgekoffert werden. Auf Grundlage der vorliegenden Aufschlussdaten ist im Baufeld WA 1 mit Aushubtiefen von 0,8 bis ca. 2,6 m zu rechnen. Im Juni 2019 wurden im Rahmen der Baugrunduntersuchung vergleichsweise tiefe Grundwasserstände angetroffen, welche ohne weiteres den Einsatz von Füllsand (schluffiger Fein- bis Mittelsand mit  $C_U \geq 3$ ) als Bodenersatzbaustoff ermöglichen.

Im Jahreszeitlichen Verlauf sind Schwankungen des Grundwasserstandes möglich. Bei ungünstigen Bedingungen (Schichtenwasserzulauf, Niederschlag) muss ggf. auf grobkörniges Schüttmaterial ausgewichen werden (z.B. Material für Frostschutzschichten 0/32 nach ZTV SoB-StB 04/07).

Da sich der Standort in der Trinkwasserschutzzone III befindet, müssen bei der Auswahl der Baustoffe generell solche mit der Einbauklasse Z 0 nach TR LAGA II.1.2 (2004) ausgewählt werden. Als Zielwert für den Verdichtungsgrad des lagenweise einzubauenden Ersatzbodens ist über alle Einbauschichten ein  $D_{pr} \geq 98\%$  nachzuweisen.

Nach dem erfolgten Bodenaustausch ist im Baufeld WA 1 die Ausführung von Streifen-, Einzel- oder Plattenfundamenten möglich. Der Bodenersatz ist infolge der vorhandenen Schadstoffbelastung voraussichtlich sehr kostenintensiv. Deshalb sollte die Ausführung von Tiefgründungen für die Gebäude geprüft werden, bei welchen mit größeren Aushubtiefen für den Bodenaustausch zu rechnen ist. Das wird voraussichtlich auf die Gebäude Haus 3 und Haus 4 zutreffen. Genauere Aussagen sind hierzu erst im Ergebnis der zu empfehlenden Nachuntersuchungen möglich.

### 7.3 Bemessungswerte für die Gründung der Bauwerke

Es wird eine frostsichere Einbindetiefe von Streifen- und Einzelfundamenten bis 1,0 m unter Gelände empfohlen. Im frostgeschützten Innenbereich können geringere Einbindetiefen gewählt werden.

Die folgende Tabelle stellt für den Grenzzustand GEO-2/STR den Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes ( $\sigma_{R,d}$ ) in der Bemessungssituation BS – P und aufnehmbare Sohldrücke dar, welche sich aus lotrechten und mittig zur Fundamentachse verlaufenden charakteristischen Einwirkungen ergeben ( $\sigma_{E1,k}$ ).

Überschlägig wurde ein Anteil der veränderlichen Einwirkungen von 25 % an den Gesamtlasten angenommen, woraus sich für die Bemessungssituation BS – P im Grenzzustand GEO2/STR ein gemittelter Teilsicherheitsbeiwert von  $\gamma_{dst(Q,G)} = 1,388$  auf der Einwirkungsseite ergibt.

Sollten davon abweichende Anteile der Lasten vorliegen, sind entsprechende Korrekturen vorzunehmen. Zur Beurteilung der Baugrundverformung wurde eine maximale Setzung von 1,0 cm veranschlagt und die zur Einhaltung dieses Kriteriums maximal mögliche Sohlspannung ermittelt (im Folgenden als  $\sigma_{E2,k}$  bezeichnet). Unabhängig davon können sich im Rahmen der Tragwerksplanung andere Kriterien ergeben. Zur Präzisierung sind dann zusätzliche Berechnungen unter Einbeziehung der angesetzten Einwirkungen und der geplanten Fundamentgeometrie vorzunehmen.

**Tabelle 6: Streifenfundamente, Breite  $\approx 0,6$  m auf Bettung  $D_{pr} \geq 98\%$**

Einbindetiefe	Grenzzustand GEO-2 / STR Grundbruchwiderstand		Beurteilung der Baugrundverformung	
	$\sigma_{R,d}$	$\sigma_{E1,k} \mid s_{gr}$	$\sigma_{E2,k}$ mit $s \leq 1,0$ cm	$K_{s,k}$
t = 0,5 m	220 kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_{dst(Q,G)} = 1,39$ 160 kN/m <sup>2</sup>   1,0 cm	160 kN/m <sup>2</sup>	16 MN/m <sup>3</sup>
t = 1,0 m	310 kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_{dst(Q,G)} = 1,39$ 220 kN/m <sup>2</sup>   1,5 cm	150 kN/m <sup>2</sup>	15 MN/m <sup>3</sup>

#### Plattengründung auf Bodenersatzschicht ( $D_{Pr} \geq 98\%$ )

Grenzzustand GEO2/STR	$\sigma_{R,d} = 310 \text{ kN/m}^2$
Baugrundverformung (Gebrauchstauglichkeit)	$\sigma_{E2,k} = 120 \text{ kN/m}^2$ ( $s \leq 1 \text{ cm}$ )
Bettungsmodul	$K_{s,k} \approx 12 \text{ MN/m}^3 = 12.000 \text{ kN/m}^3$

Zur Bemessung von Tiefgründungen können erst im Ergebnis von noch durchzuführenden Drucksondierungen charakteristische Bodenkennwerte angegeben werden. Diese sollten zumindest im Baufeld WA 2 eingeplant werden und eine Erkundungstiefe von mindestens 20 m aufweisen.

Wenn für das Baufeld WA 1 aufgrund der Schadstoffbelastung auch eine Tiefgründung in Frage kommt, müssen dort ebenfalls Drucksondierungen vorgenommen werden.

#### 7.4 Abdichtung der Bauwerke

Im Hinblick auf die Bauwerksabdichtung werden nach DIN 18533-1:2017-07 Wassereinwirkungsklassen unterschieden.

Die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Lockergesteine sind Sand-Schluff-Gemische und haben überwiegend einen geringeren Durchlässigkeitsbeiwert als  $1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ . Sickerwasser kann sich deshalb bis in das Geländeniveau aufstauen. Dies gilt auch für die Bauwerkshinterfüllung, wenn keine Bauwerksdrainage nach DIN 4095 erfolgt.

Für Bodenplatten, deren Oberkante im Rohbauzustand über dem Geländeniveau liegt, sollte zumindest die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E nach DIN 18533-1:2017-07 Berücksichtigung finden. Für Gebäudeteile (z.B. Fahrstuhlunterfahrten oder anderweitige Schächte), welche in den Baugrund bis maximal 3,0 m Tiefe eintauchen sollte die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zumindest in Ansatz gebracht werden.

Wenn eine Drainage des Gebäudes nach DIN 4095 ausgeführt wird, dann ist zumindest die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E zu berücksichtigen.

Für Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden ist die Wassereinwirkungsstufe W4-E im Bereich 0,2 m unter OKFG (fertiges Gelände) bis 0,3 m über OKFG in Ansatz zu bringen.

#### 7.5 Baugrube und Wasserhaltung

Die Schachttiefen für den Bodenaustausch werden im Südostteil des Grundstückes voraussichtlich zwischen 0,8 und ca. 2,6 m betragen. Auf Grundlage der im Juni 2019 gemessenen Grundwasserstände ist dabei der Anschnitt des Grundwassers eher unwahrscheinlich. Bei länger anhaltenden Niederschlägen kann es jedoch zum Zulauf von Schichtenwasser kommen.

Im nordwestlichen Teil des Grundstückes wäre für einen Bodenaustausch ein bis zu 5,8 m tiefer Bodenaushub erforderlich. Der Austausch müsste im Schutz einer Wasserhaltung geschehen. Wasserabsenkungen sind im Bereich von Anlagen der Deutschen Bahn generell nicht zulässig. Deshalb muss diese Randbedingung bei der Planung der Baugruben berücksichtigt werden.

Die Baugrubenböschungen sollten mit einem Neigungswinkel nicht steiler als 45° profiliert werden. Ein belastungsfreier Schutzstreifen am Rand der Baugrube gemäß DIN 4124 ist dabei einzuhalten. Unter weitgehend trockenen Einbaubedingungen kann der Böschungswinkel bei Schachttiefen von max. 1,25 m auch steiler ausgeführt werden.

## 7.6 Verwertung von Bodenaushub – Hinweise auf Bodenkontamination

Die auf dem Gelände vorhandenen Aufschüttungen sind teilweise stark bauschutthaltig. Es wurden aus den Bohrkernabschnitten der Aufschüttungen (Schicht 1) die beiden Bodenmischproben KJ-22-05-19-01 und KJ-22-05-19-02 zusammengefasst. Das Ergebnis der Analysen wurde in der Anlage 5 beigefügt. Die nachfolgende Tabelle fasst die für die Einstufung der Einbauklassen maßgebenden Parameter zusammen.

Tabelle 7: Proben und Einstufung nach LAGA M20 (2004)

Proben-Nr. HSW	Proben-Nr. EUROFINS	Einstufung LAGA M20	Maßgebende Parameter
KJ-22-05-19-01 RKS 1 bis RKS 3 und RKS 4 Schicht 1 (Bauschutt, Schlacke)	319067198	>Z 2	Blei: 128 mg/kg TS (Z0*) Z 1 Kupfer: 21 mg/kg TS (Z0*) Z 1 Quecksilber: 1,25 mg/kg TS Z 1 Zink: 167 mg/kg TS (Z0*) Z 1 Benzo[a]pyren: 9,7 mg/kg TS >Z 2 ΣPAK16: 174 mg/kg TS >Z 2 TOC: 1,8 % Z 2
KJ-22-05-19-02 RKS 4 und RKS 5 Schicht 1 (teils Ziegelreste)	319067199	Z 2	Blei: 147 mg/kg TS Z 1 Kupfer: 13 mg/kg TS Z 0 Quecksilber: 0,16 mg/kg TS (Z0*) Z 1 Zink: 93 mg/kg TS (Z0*) Z 1 Benzo[a]pyren: 1,8 mg/kg TS Z 2 ΣPAK16: 27,2 mg/kg TS Z 2 TOC: 1,1 % Z 1

Die sehr hohen Gehalte der Schadstoffgruppe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) führt zu einer Einstufung des untersuchten Materials in die Einbauklasse Z 2 nach TR LAGA II.1.2 (2004) für den Bereich, welcher durch die RKS 4 und RKS 5 erfasst wurde.

Für die stark bauschutthaltigen Aufschüttungen (RKS 1 bis 3 sowie RKS 6) ist aufgrund des erhöhten PAK – Gehaltes von einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen. Der Gehalt der cancerogenen Verbindung Benzo[a]pyren lag mit 9,7 mg/kg TS über dem Prüfwert der Bundesbodenschutzverordnung für die Nutzungsart „Wohngebiete“ (4 mg/kg TS).

Wir empfehlen für eine weitere Untersuchung auf dem Gelände mehrere Schürfe / Querschnitte anzulegen, um die Zusammensetzung der Aufschüttungssubstrate besser erkennen zu können. Die Anlage der Schürfe und deren Beprobung sollte unter fachlicher Anleitung durch einen Altlastensachverständigen vorgenommen werden. Zur Vorbereitung dieser erweiterten Untersuchung ist eine Nutzungsrecherche des Grundstückes vorzunehmen.

Gemäß einer telefonischen Auskunft des Umweltamtes des Landkreises Rostock vom 18.07.2019 wird das Grundstück nicht im Altlastenkataster geführt. Die folgende Abbildung zeigt Ausschnitte

aus historischen Luftbildern der Jahre 1953 und 2010. In der südöstlichen Grundstückshälfte ist die relativ einheitlich gebliebene Bebauung zu erkennen. Die Nordwesthälfte weist vereinzelte Bebauung auf, sowie eine Nutzung als Abstellfläche.

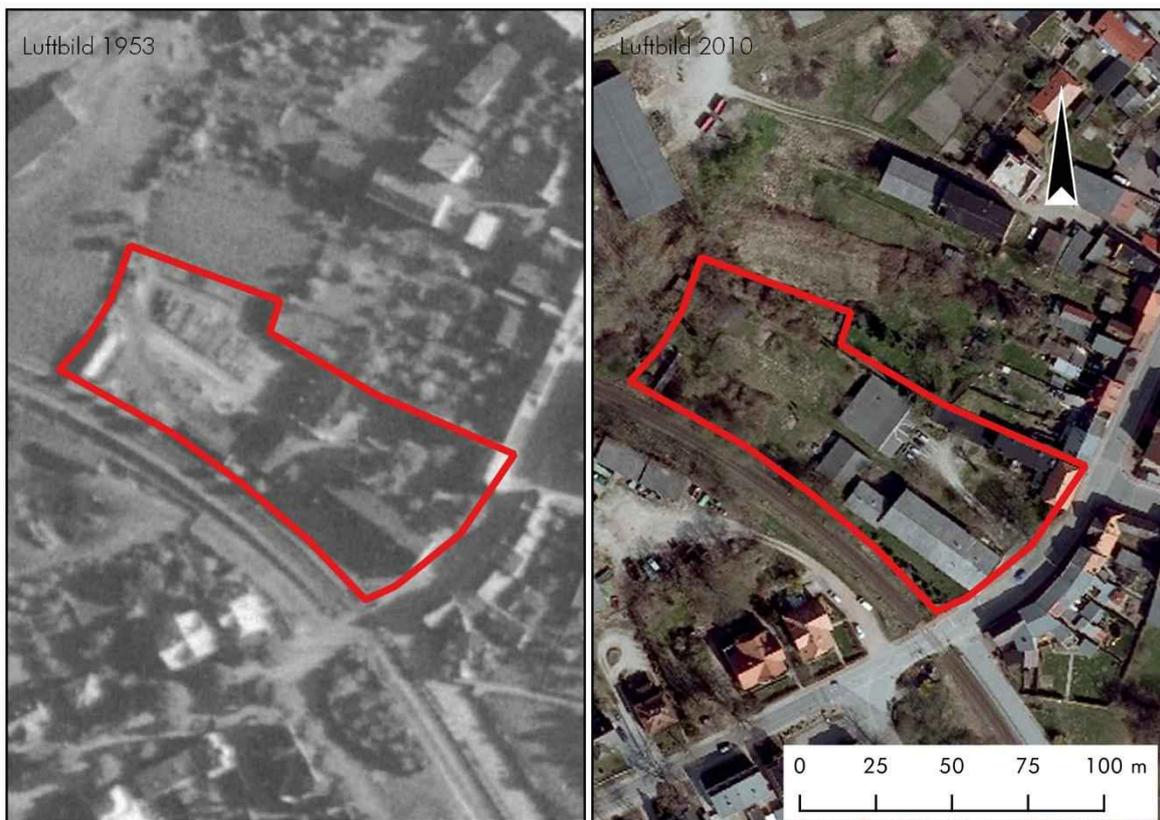


Abbildung 1: Auszüge aus historischen Luftbildaufnahmen (Quelle gdi-mv)

Der in der Abbildung 2 gezeigte Luftbildauschnitt aus dem Jahr 1991 zeigt für den Nordwestteil der Fläche offenbar ebenfalls eine Lagerflächennutzung.



Abbildung 2: Auszug aus Luftbildaufnahme von 1991

## 7.7 Versickerung von Niederschlagswasser

Die vorhandenen Aufschüttungen sind schadstoffbelastet, sodass eine gezielte Perkolation durch dezentrale Versickerungsanlagen nicht wünschenswert ist, zumal der Standort in der Trinkwasserschutzzone III der örtlichen Wasserfassung liegt.

Soweit erforderlich, sollten zur Pufferung der Einleitmenge Staukanäle oder Zisternen vorgesehen werden.

## 8. Zusammenfassung

Der Standort wurde durch sechs Sondierbohrungen in eine Teufe von 5,2 bis 7,2 m unter Terrain erkundet. Die gering tragfähigen Aufschüttungen und humosen Sande wurden im Bereich des Baufeld WA 1 in Mächtigkeiten von 0,80 bis 2,60 m nachgewiesen.

Im sich westlich anschließenden Baufeld WA 2 beträgt die Mächtigkeit der gering tragfähigen Baugrundsichten ca. 5,7 m. Im Untergrund stehen zunächst glazifluviale Sande und Kiessande an. In Teilbereichen folgt unter den glazifluviatilen Sanden weicher Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel. Geschiebemergel in halbfester Konsistenz wurde im Westen der Fläche ab einer Teufe von 4,6 bis 6,4 m unter Gelände erkundet.

In Teilbereichen wurde in den über dem Grundwasserspiegel liegenden Schichten des Geschiebelehms bzw. Geschiebemergels halbfeste Konsistenz, vermutlich witterungsbedingt ausgetrocknet, angetroffen.

Der Grundwasserspiegel wurde in den Sondierungen bei 2,60 bis 3,70 m unter Gelände gepeilt. Sickerwasser kann sich im Extremfall bis in das Geländeniveau aufstauen.

Die Aufschüttungen und der humose Sand sind auszukoffern und gegen verdichtungsfähigen Sand zu ersetzen, welcher lagenweise einzubauen und auf  $D_{Pr} \geq 98\%$  zu verdichten ist.

Im Anschluss ist die Herstellung von Platten- und Streifenfundamenten möglich. Als zulässige Sohlpressung kann für Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von 1,0 m ein Sohlruck aus charakteristischen Einwirkungen von  $220 \text{ kN/m}^2$  angenommen werden. Dabei ist mit Setzungen von max. 1,5 cm zu rechnen. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes beträgt in der Bemessungssituation BS-P  $\sigma_{R,d} \leq 310 \text{ kN/m}^2$ . Für ein Plattenfundament kann ein Bettungsmodul von  $12 \text{ MN/m}^3$  angenommen werden.

Im Bereich WA 2 ist ein Bodenaustausch unwirtschaftlich. Dort sollte eine Tiefgründung vorgesehen werden. Zur weiteren Planung müssen zusätzliche Erkundungen zur Ausgrenzung der gering tragfähigen Baugrundsichten eingeplant werden. Besonders im Bereich des Baufeldes WA 2 sind zumindest zwei Drucksondierungen bis auf 20 m Tiefe erforderlich, um Bemessungswerte für eine Tiefgründung zu erhalten.

Zur Ausgrenzung von möglichen Schadstoffherden im Bereich der Aufschüttung sollten in den Baufeldern Schürfe / Querschlüge angelegt werden.

Da teilweise sehr hohe Schadstoffkonzentrationen der Schadstoffgruppe PAK (Polzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) festgestellt worden sind, wird eine weitere Untersuchung der aus

den Schürfen gewinnbaren Proben durch einen Altlastensachverständigen empfohlen. Außerdem sollte eine Recherche zur Nutzungsgeschichte des Grundstückes vorgenommen werden, um die Ursachen der Bodenverunreinigung klären zu können. Eine erste Recherche im Altlastenkataster des Landkreises Rostock ergab keine Hinweise auf entsprechende Bodenverunreinigungen.

---

Erstellt am 18.07.2019:



Dipl.-Ing. Martin Uebigau



**H.S.W.**  
Ingenieurbüro  
Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH

GEOLOGY | ENERGY | ENVIRONMENT |

Gerhart-Hauptmann-Str. 19  
D-18055 Rostock

Tel. 0381 2528980 / Fax 0381 25289820  
e-mail: info@hsw-rostock.de

PROJEKT:  
18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

PLANINHALT:  
Übersichtskarte

KARTENGRUNDLAGE:  
GeoPortal MV

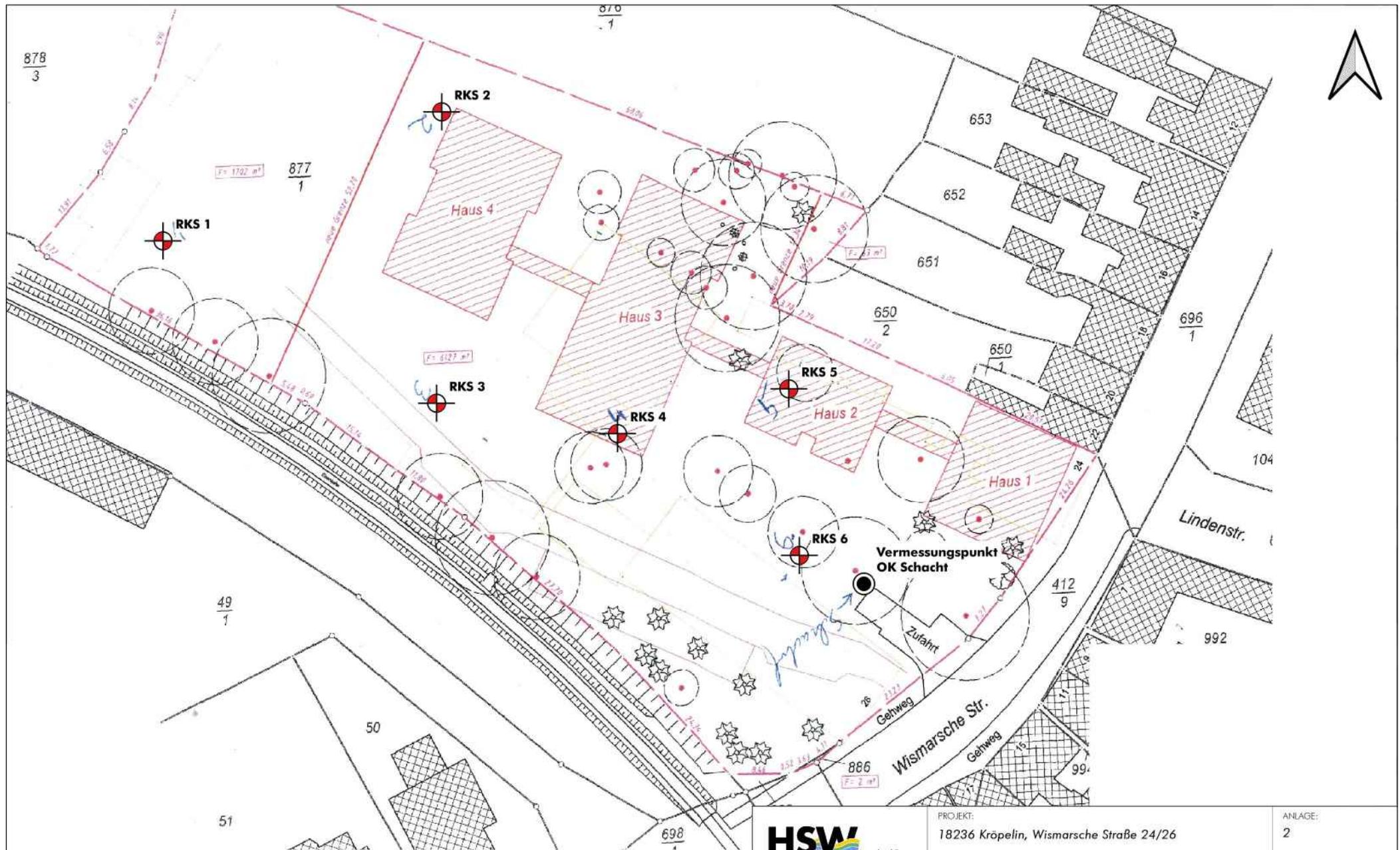
ANLAGE:  
1

PROJEKT-NR.:  
2019/21/212-1

MAßSTAB:  
1:20.000

DATUM: 22.05.2019  
GEZEICHNET: Em.

BEARBEITER:  
M. Uebigau



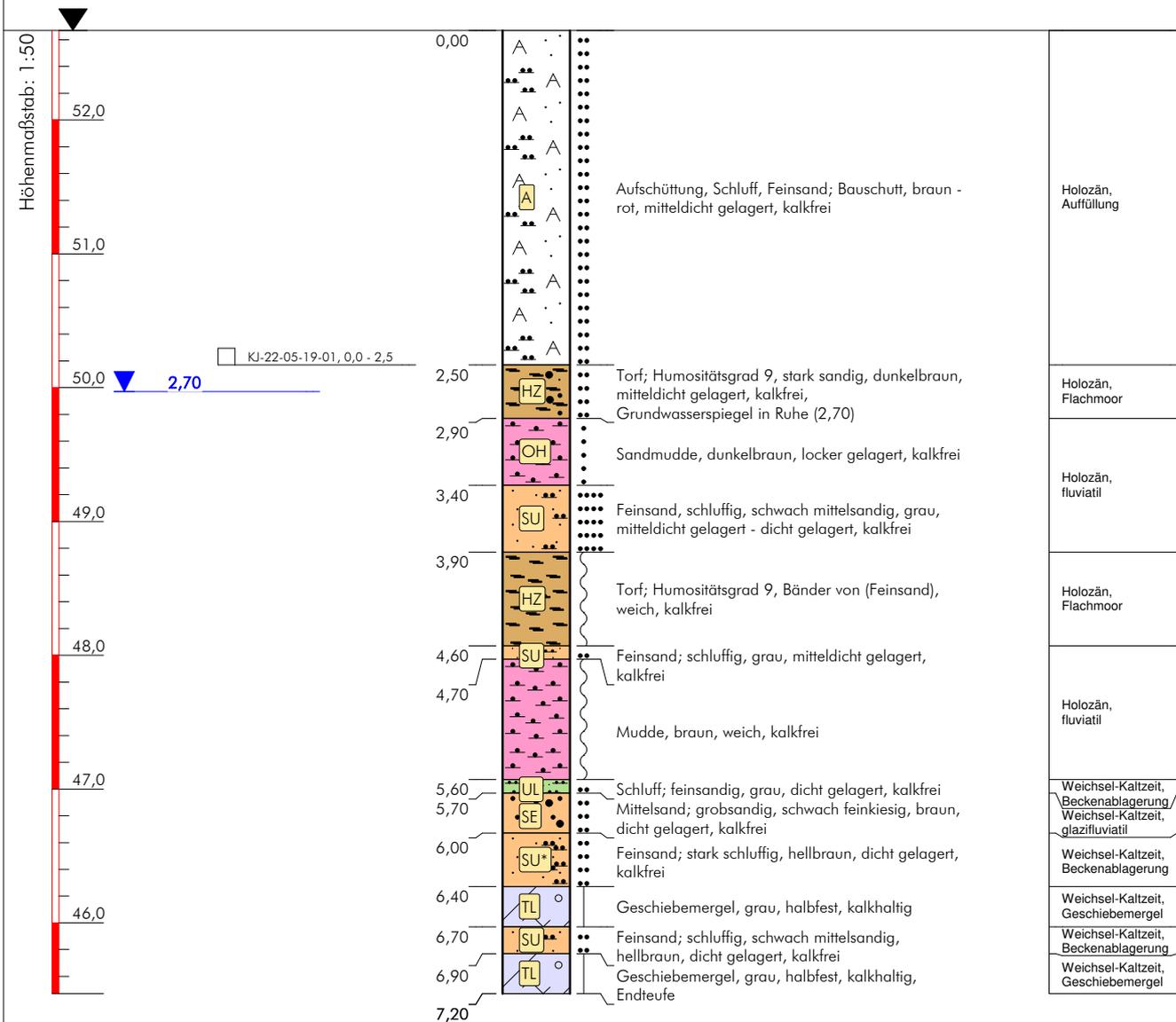
**HSW**  
 Ingenieurbüro  
 Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH  
 GEOLOGY | ENERGY | ENVIRONMENT  
 Gerhart-Hauptmann-Str. 19  
 D-18055 Rostock  
 Tel. 0381 2528980 / Fax 0381 25289820  
 e-mail: info@hsw-rostock.de

PROJEKT: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26	ANLAGE: 2
PLANINHALT: Lageplan der Bohraufschlüsse	PROJEKT-NR.: 2019/21/212-1
KARTENGRUNDLAGE: Ing.-Büro Lorenz	MABSTAB: 1:500
DATUM: 22.05.2019 GEZEICHNET: Em	BEARBEITER: M.Uebigau

Standort: Kröpelin

Ansatzpunkt:  
ca. 52,67m HN

RKS 1/19



**Hinweis:** Die im Profil dargestellten Wasserspiegel sind zeitbezogen und keine Bemessungswasserspiegel !!

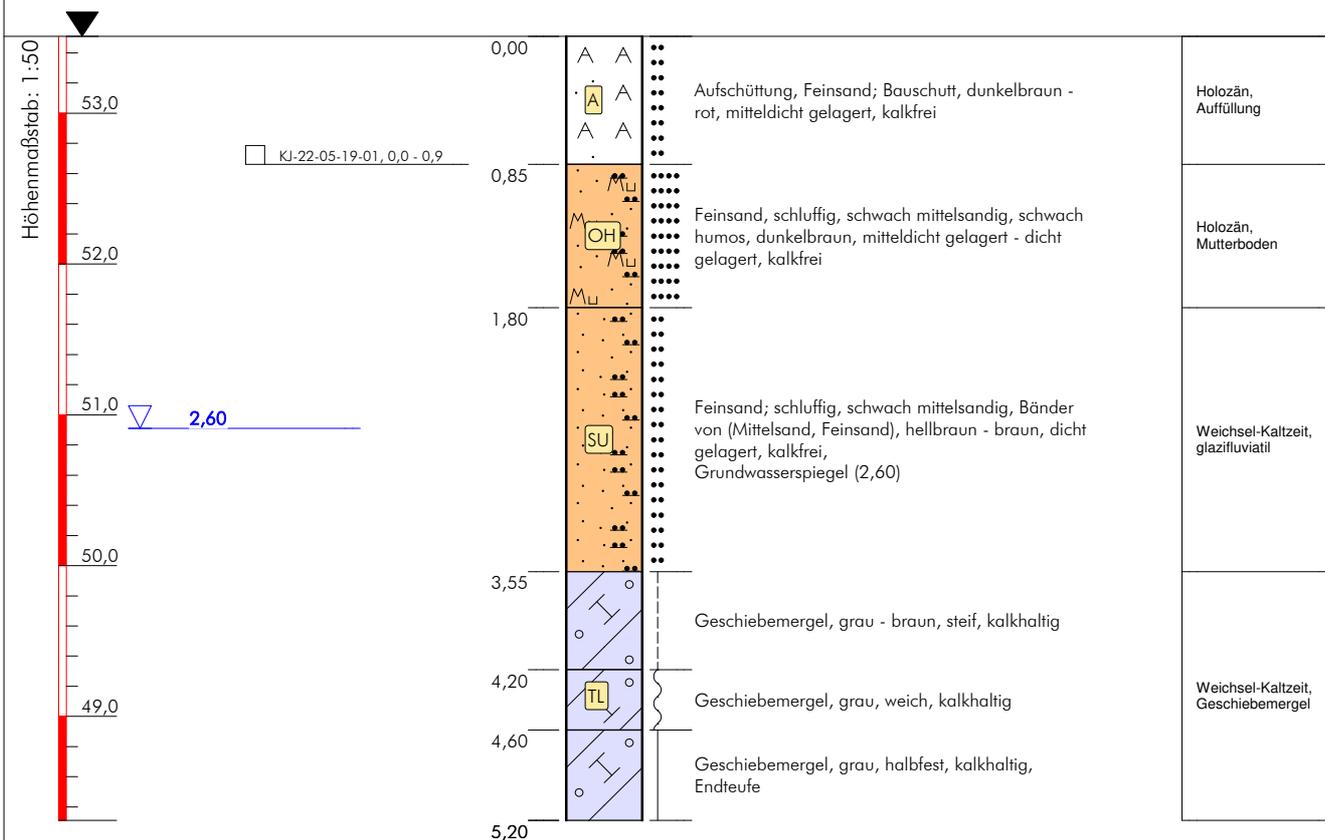
Bemerkungen: Höhenangaben bezogen auf OK Schacht = ca. 55,5 m HN (interpoliert)

<b>Projekt:</b> 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26		 <p><b>HSW</b> Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH Geology   Energy   Environment! Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock Fon 0381.252898-0 / Fax 0381.252898-20 email: info@hsw-rostock.de</p>
<b>Bohrung:</b> RKS 1/19 (1936-212/1-RKS01-05/019)		
Auftraggeber: Dombrowski Bau GmbH	Rechtswert: 4486296 (RD 83)	
Bohrfirma: H.S.W. GmbH Rostock	Hochwert: 5993405 (RD 83)	
Bearbeiter: M. Uebigau	Ansatzhöhe: 52,67 m	
Datum: 22.05.2019 bis 22.05.2019	Endteufe: 7,20 m	

Standort: Kröpelin

Ansatzpunkt:  
ca. 53,51m HN

RKS 2/19



**Hinweis:** Die im Profil dargestellten Wasserspiegel sind zeitbezogen und keine Bemessungswasserspiegel !!

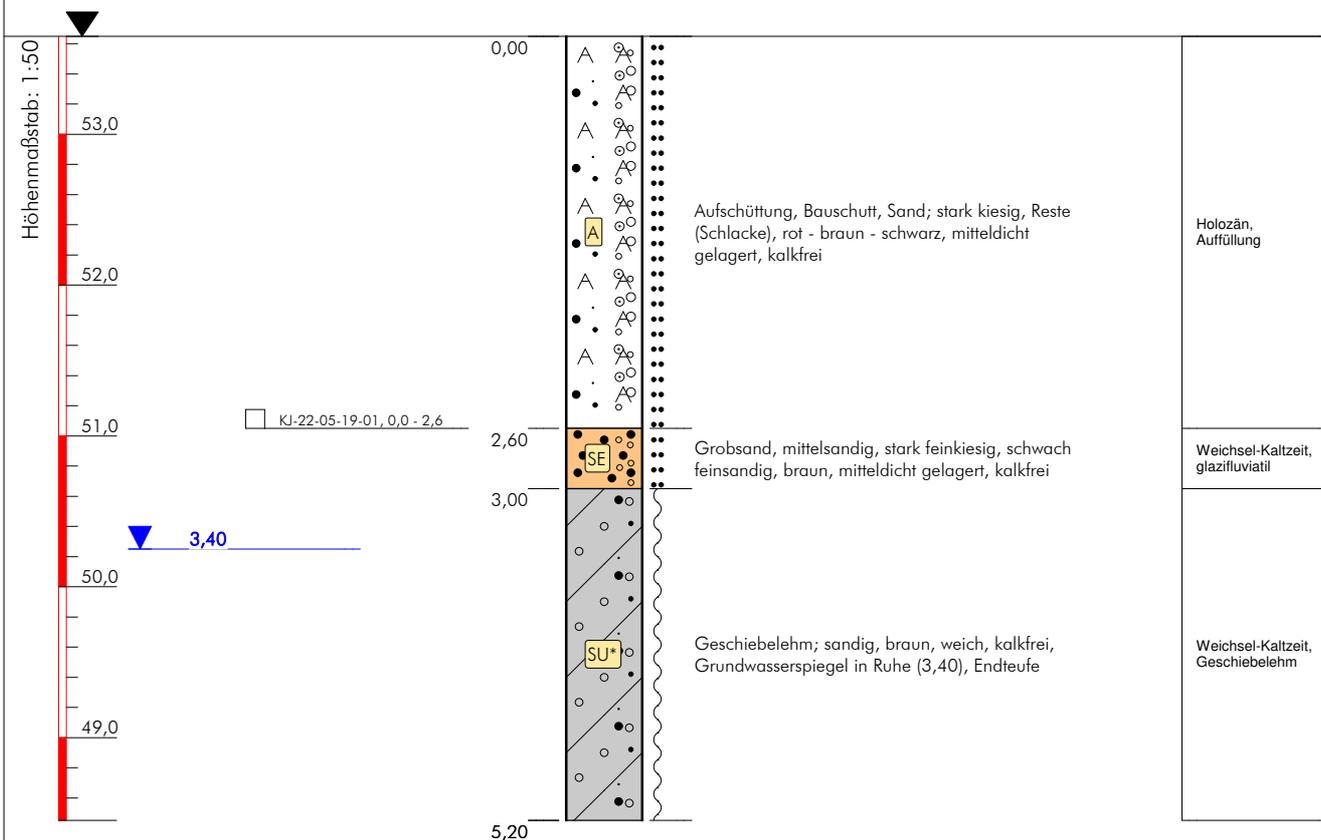
Bemerkungen: Höhenangaben bezogen auf OK Schacht = ca. 55,5 m HN (interpoliert)

<b>Projekt:</b> 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26		 <p><b>HSW</b> Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH Geology   Energy   Environment! Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock Fon 0381.252898-0 / Fax 0381.252898-20 email: info@hsw-rostock.de</p>
<b>Bohrung:</b> RKS 2/19 (1936-212/1-RKS02-05/019)		
Auftraggeber: Dombrowski Bau GmbH	Rechtswert: 4486335 (RD 83)	
Bohrfirma: H.S.W. GmbH Rostock	Hochwert: 5993423 (RD 83)	
Bearbeiter: M. Uebigau	Ansatzhöhe: 53,51 m	
Datum: 22.05.2019 bis 22.05.2019	Endteufe: 5,20 m	

Standort: Kröpelin

Ansatzpunkt:  
ca. 53,65m HN

RKS 3/19



Holozän, Auffüllung

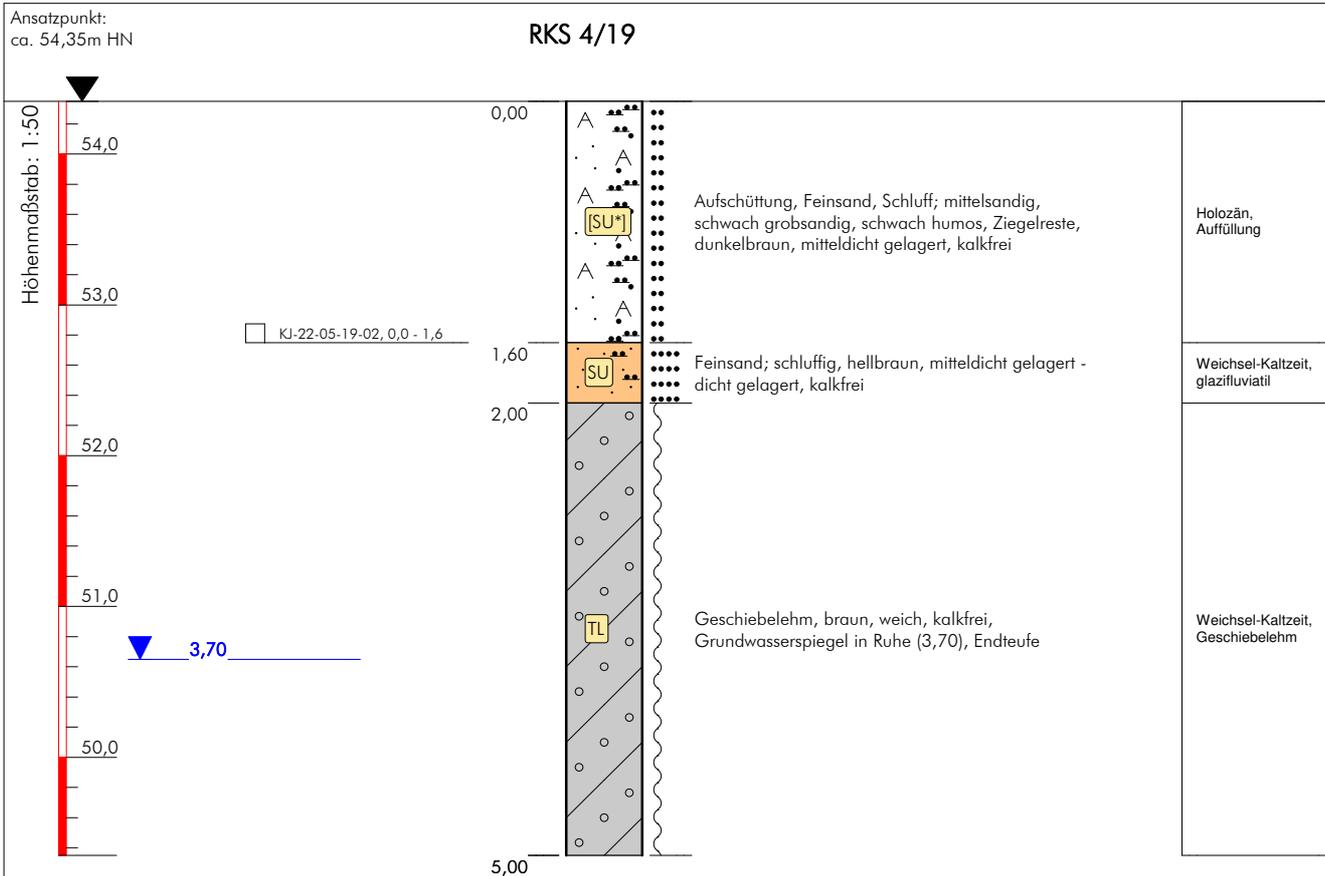
Weichsel-Kaltzeit, glazifluvial

Weichsel-Kaltzeit, Geschiebelehm

**Hinweis:** Die im Profil dargestellten Wasserspiegel sind zeitbezogen und keine Bemessungswasserspiegel !!

Bemerkungen: Höhenangaben bezogen auf OK Schacht = ca. 55,5 m HN (interpoliert)

<b>Projekt:</b> 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26		 <p><b>HSW</b> Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH Geology   Energy   Environment! Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock Fon 0381.252898-0 / Fax 0381.252898-20 email: info@hsw-rostock.de</p>
<b>Bohrung:</b> RKS 3/19 (1936-212/1-RKS03-05/019)		
Auftraggeber: Dombrowski Bau GmbH	Rechtswert: 4486335 (RD 83)	
Bohrfirma: H.S.W. GmbH Rostock	Hochwert: 5993382 (RD 83)	
Bearbeiter: M. Uebigau	Ansatzhöhe: 53,65 m	
Datum: 22.05.2019 bis 22.05.2019	Endteufe: 5,20 m	

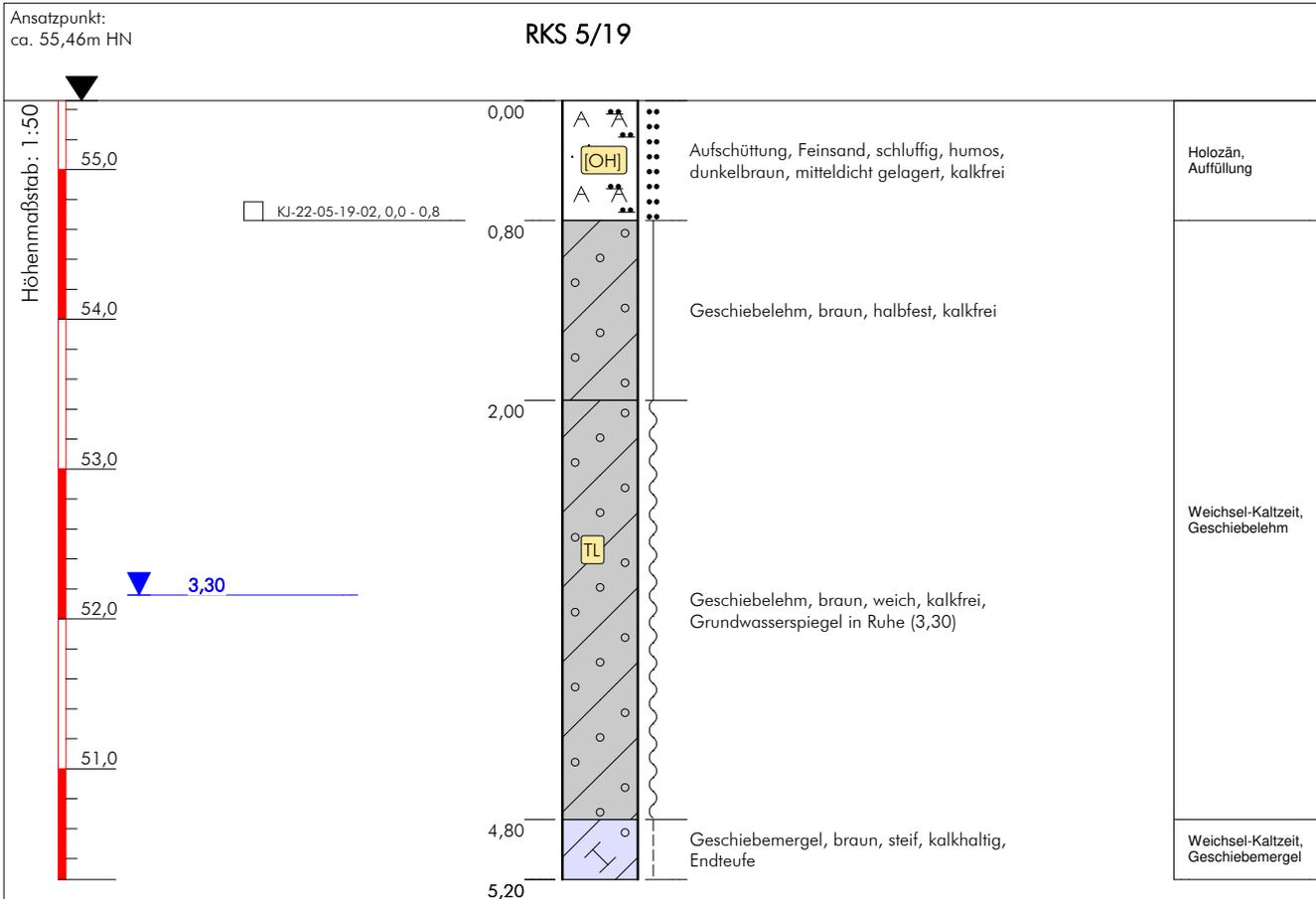


**Hinweis:** Die im Profil dargestellten Wasserspiegel sind zeitbezogen und keine Bemessungswasserspiegel !!

Bemerkungen: Höhenangaben bezogen auf OK Schacht = ca. 55,5 m HN (interpoliert)

<b>Projekt:</b> 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26		 <b>HSW</b> Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH Geology   Energy   Environment! Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock Fon 0381.252898-0 / Fax 0381.252898-20 email: info@hsw-rostock.de
<b>Bohrung:</b> RKS 4/19 (1936-212/1-RKS04-05/019)		
Auftraggeber: Dombrowski Bau GmbH	Rechtswert: 4486360 (RD 83)	
Bohrfirma: H.S.W. GmbH Rostock	Hochwert: 5993378 (RD 83)	
Bearbeiter: M. Uebigau	Ansatzhöhe: 54,35 m	
Datum: 22.05.2019 bis 22.05.2019	Endteufe: 5,00 m	

Standort: Kröpelin



**Hinweis:** Die im Profil dargestellten Wasserspiegel sind zeitbezogen und keine Bemessungswasserspiegel !!

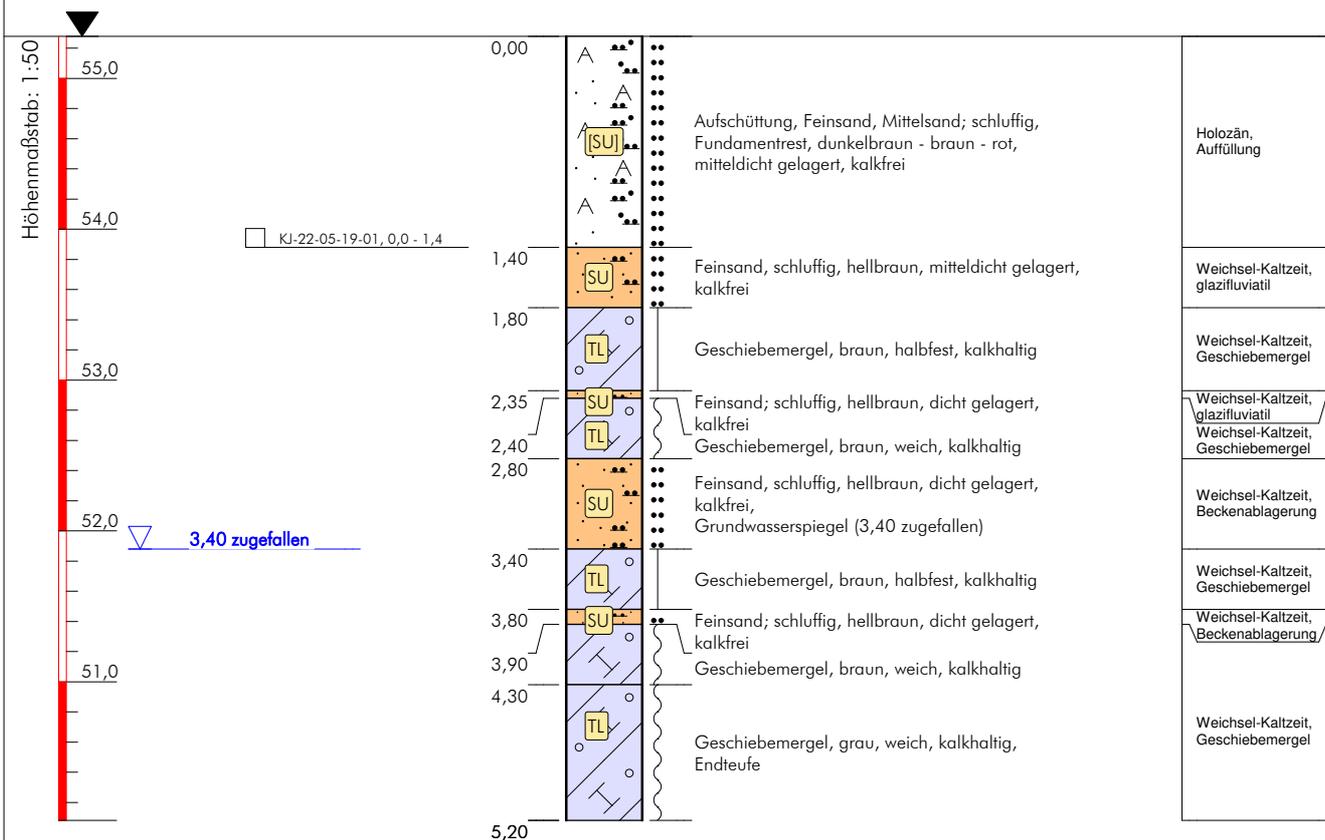
Bemerkungen: Höhenangaben bezogen auf OK Schacht = ca. 55,5 m HN (interpoliert)

<b>Projekt:</b> 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26		 <b>HSW</b> Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH Geology   Energy   Environment! Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock Fon 0381.252898-0 / Fax 0381.252898-20 email: info@hsw-rostock.de
<b>Bohrung:</b> RKS 5/19 (1936-212/1-RKS05-05/019)		
Auftraggeber: Dombrowski Bau GmbH	Rechtswert: 4486384 (RD 83)	
Bohrfirma: H.S.W. GmbH Rostock	Hochwert: 5993384 (RD 83)	
Bearbeiter: M. Uebigau	Ansatzhöhe: 55,46 m	
Datum: 22.05.2019 bis 22.05.2019	Endteufe: 5,20 m	

Standort: Kröpelin

Ansatzpunkt:  
ca. 55,28m HN

RKS 6/19



**Hinweis:** Die im Profil dargestellten Wasserspiegel sind zeitbezogen und keine Bemessungswasserspiegel !!

Bemerkungen: Höhenangaben bezogen auf OK Schacht = ca. 55,5 m HN (interpoliert)

<b>Projekt:</b> 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26		 <p><b>HSW</b> Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH Geology   Energy   Environment! Gerhart-Hauptmann-Straße 19 D-18055 Rostock Fon 0381.252898-0 / Fax 0381.252898-20 email: info@hsw-rostock.de</p>
<b>Bohrung:</b> RKS 6/19 (1936-212/1-RKS06-05/019)		
Auftraggeber: Dombrowski Bau GmbH	Rechtswert: 4486386 (RD 83)	
Bohrfirma: H.S.W. GmbH Rostock	Hochwert: 5993361 (RD 83)	
Bearbeiter: M. Uebigau	Ansatzhöhe: 55,28 m	
Datum: 22.05.2019 bis 22.05.2019	Endteufe: 5,20 m	

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 1

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS01-05/019

HN 52,67m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,50	a) Aufschüttung, Schluff, Feinsand; Bauschutt				KJ-22-05-19-01			2,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) braun - rot					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) A	i) 0				
2,90	a) Torf; Humositätsgrad 9, stark sandig				Grundwasserspiegel in Ruhe 2.70m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) dunkelbraun					
	f) Flachmoor	g) Holozän	h) HZ	i) 0				
3,40	a) Sandmudde							
	b)							
	c) locker gelagert	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Holozän	h) OH	i) 0				
3,90	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert - dicht gelagert	d)	e) grau					
	f)	g) Holozän	h) SU	i) 0				
4,60	a) Torf; Humositätsgrad 9, Bänder von (Feinsand)							
	b)							
	c) weich	d)	e)					
	f) Flachmoor	g) Holozän	h) HZ	i) 0				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 2

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS01-05/019

HN 52,67m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,70	a) Feinsand; schluffig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) grau					
	f)	g) Holozän	h) SU	i) 0				
5,60	a) Mudde							
	b)							
	c) weich	d)	e) braun					
	f)	g) Holozän	h)	i) 0				
5,70	a) Schluff; feinsandig							
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) grau					
	f) Beckenablagerung	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) 0				
6,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) braun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SE	i) 0				
6,40	a) Feinsand; stark schluffig							
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) hellbraun					
	f) Beckenablagerung	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i) 0				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 3

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS01-05/019

HN 52,67m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,70	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				
6,90	a) Feinsand; schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) hellbraun					
	f) Beckenablagerung	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0				
7,20	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 1

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS02-05/019

HN 53,51m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,85	a) Aufschüttung, Feinsand; Bauschutt				KJ-22-05-19-01			0,85
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) dunkelbraun - rot					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) A	i) 0				
1,80	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach humos							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert - dicht gelagert	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OH	i) 0				
3,55	a) Feinsand; schluffig, schwach mittelsandig, Bänder von (Mittelsand, Feinsand)				Grundwasserspiegel 2.60m			
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) hellbraun - braun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0				
4,20	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) steif	d)	e) grau - braun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				
4,60	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 2

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS02-05/019

HN 53,51m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
5,20	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 1

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS03-05/019

HN 53,65m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,60	a) Aufschüttung, Bauschutt, Sand; stark kiesig, Reste (Schlacke)				KJ-22-05-19-01			2,60
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) rot - braun - schwarz					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) A	i) 0				
3,00	a) Grobsand, mittelsandig, stark feinkiesig, schwach feinsandig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) braun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SE	i) 0				
5,20	a) Geschiebelehm; sandig				Grundwasserspiegel in Ruhe 3.40m			
	b)							
	c) weich	d)	e) braun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 1

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS04-05/019

HN 54,35m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,60	a) Aufschüttung, Feinsand, Schluff; mittelsandig, schwach grobsandig, schwach humos, Ziegelreste				KJ-22-05-19-02			1,60
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU*]	i) 0				
2,00	a) Feinsand; schluffig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert - dicht gelagert	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0				
5,00	a) Geschiebelehm				Grundwasserspiegel in Ruhe 3.70m			
	b)							
	c) weich	d)	e) braun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 1

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS05-05/019

HN 55,46m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,80	a) Aufschüttung, Feinsand, schluffig, humos				KJ-22-05-19-02			0,80	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]	i) 0					
2,00	a) Geschiebelehm								
	b)								
	c) halbfest	d)	e) braun						
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) 0					
4,80	a) Geschiebelehm				Grundwasserspiegel in Ruhe 3.30m				
	b)								
	c) weich	d)	e) braun						
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) 0					
5,20	a) Geschiebemergel								
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 1

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS06-05/019

HN 55,28m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,40	a) Aufschüttung, Feinsand, Mittelsand; schluffig, Fundamentrest				KJ-22-05-19-01			1,40
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) dunkelbraun - braun - rot					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU]	i) 0				
1,80	a) Feinsand, schluffig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0				
2,35	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				
2,40	a) Feinsand; schluffig							
	b)							
	c) dicht gelagert	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0				
2,80	a) Geschiebemergel							
	b)							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
4 zu 2019/21/212

Seite: 2

Projekt: 18236 Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26

Bohrung: 1936-212/1-RKS06-05/019

HN 55,28m

Bohrzeit:  
von: 22.05.2019  
bis: 22.05.2019

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
3,40	a) Feinsand, schluffig				Grundwasserspiegel 3.40m (zugefallen)				
	b)								
	c) dicht gelagert	d)	e) hellbraun						
	f) Beckenablagerung	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0					
3,80	a) Geschiebemergel								
	b)								
	c) halbfest	d)	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +					
3,90	a) Feinsand; schluffig								
	b)								
	c) dicht gelagert	d)	e) hellbraun						
	f) Beckenablagerung	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU	i) 0					
4,30	a) Geschiebemergel								
	b)								
	c) weich	d)	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +					
5,20	a) Geschiebemergel								
	b)								
	c) weich	d)	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL	i) +					

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 - Schwerin

**H.S.W. Ingenieurbüro  
Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH  
Gerhart-Hauptmann-Str. 19  
18055 Rostock**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 31916924  
Prüfberichtsnummer: AR-19-NK-002692-01**

**Auftragsbezeichnung: BV Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26**

**Anzahl Proben: 1  
Probenart: Boden  
Probenahmedatum: 23.05.2019  
Probenehmer: Auftraggeber  
Anlieferung normenkonform: Ja  
Probeneingangsdatum: 27.05.2019  
Prüfzeitraum: 27.05.2019 - 31.05.2019**

**Kommentar: Untersuchung gemäß TR LAGA, Mindestanforderungen für Boden (Tab. II.1.2-1) 2004**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Dr. Konstanze Kiersch  
Niederlassungsleitung  
Tel. +49 385 5727550

Digital signiert, 31.05.2019  
Ilona Pinnow  
Prüfleitung

**Anlage 5 zu  
2019/21/212-1**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Z2	BG	Einheit	Probenbezeichnung	KJ-22-05-19-02			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2						Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>																		
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f		DIN 19747: 2009-07												1,3	kg		
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07												nein			
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07												0,0	g		
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07												ja			
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>																		
Aussehen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05														Boden mit Fremdbestandteilen	
Farbe	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05														gemischt	
Geruch	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05														ohne	
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03											0,1		Ma.-%	88,7	
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#</b>																		
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15 <sup>1)</sup>	45	45	150	0,8						mg/kg TS	4,4
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2						mg/kg TS	147
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1 <sup>2)</sup>	3	3	10	0,2						mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1						mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1						mg/kg TS	13
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1						mg/kg TS	10
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07						mg/kg TS	0,16
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1						mg/kg TS	93

**Anlage 5 zu  
2019/21/212-1**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	KJ-22-05-19-02
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>													
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137: 2001-12	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,1	
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04; 2009-12	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04; 2009-12			400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>													
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,19	
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,25	
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,15	
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,38	
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	4,1	
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,37	
Fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	5,7	
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	4,8	
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	1,9	
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	2,2	
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	2,5	
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,94	
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	1,8	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,82	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,27	
Benzo[ghi]perylene	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	0,86	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30	0,05	mg/kg TS	27,2	

**Anlage 5 zu  
2019/21/212-1**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Z2	BG	Einheit	Probenbezeichnung	KJ-22-05-19-02
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2					
<b>Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12					7,8
Temperatur pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12												21,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	JE02	DIN EN 27888: 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5				104
<b>Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Chlorid (Cl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>6)</sup>	1,0				< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0				2,6

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.  
Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0\*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 1) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 2) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 6) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 - Schwerin

**H.S.W. Ingenieurbüro  
Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH  
Gerhart-Hauptmann-Str. 19  
18055 Rostock**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 31916923**Prüfberichtsnummer: **AR-19-NK-002693-01**Auftragsbezeichnung: **BV Kröpelin, Wismarsche Straße 24/26**Anzahl Proben: **1**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **23.05.2019**Probenehmer: **Auftraggeber**Anlieferung normenkonform: **Ja**Probeneingangsdatum: **27.05.2019**Prüfzeitraum: **27.05.2019 - 31.05.2019**Kommentar: **Untersuchung gemäß TR LAGA, Mindestanforderungen für Boden (Tab. II.1.2-1) 2004**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Dr. Konstanze Kiersch  
Niederlassungsleitung  
Tel. +49 385 5727550

Digital signiert, 31.05.2019  
Ilona Pinnow  
Prüfleitung

**Anlage 5 zu  
2019/21/212-1**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Z2	BG	Einheit	Probenbezeichnung	KJ-22-05-19-01	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2						
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>																
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f		DIN 19747: 2009-07												kg	1500
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07													nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07												g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07													ja

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f		DIN 19747: 2009-07												kg	1500
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07													nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07												g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07													ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Aussehen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05													Boden mit Fremdbestandteilen
Farbe	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05													braun
Geruch	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05													erdig
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03											0,1	Ma.-%	85,7

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15 <sup>1)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	5,4
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	128
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1 <sup>2)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	21
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	10
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	1,25
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	167

**Anlage 5 zu  
2019/21/212-1**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Z2	BG	Einheit	KJ-22-05-19-01
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2				
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>														
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137: 2001-12	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,8	
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	1 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04; 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04; 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	72	
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>														
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,8	
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,3	
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,5	
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	4,4	
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	36	
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,2	
Fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	37	
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	28	
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	7,5	
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	9,5	
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	13	
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	4,5	
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	9,7	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	6,7	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,0	
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	6,6	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30	0,05	mg/kg TS	174	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Z2	BG	Einheit	Probenbezeichnung	KJ-22-05-19-01
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z1.1					
<b>Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12					7,6
Temperatur pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12												21,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	JE02	DIN EN 27888: 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5				178
<b>Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Chlorid (Cl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>6)</sup>	1,0				< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0				7,4

### Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.  
Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0\*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 1) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 2) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 6) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.