BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Geotechnischer Bericht

BGEA / BGAA

Neichen

Objekt:	BGEA / BGAA Neichen
Version:	2.0
Auftraggeber:	Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH Friedrich-Ebert-Straße 26 04416 Markkleeberg
Berichtsdatum:	24.08.2023
Projektnummer:	230293
Bearbeiter:	Dipl.-Geogr. Linda Firmbach
Berichtsumfang:	Text: 25 Seiten Anlagen: 4

i.A.

Dipl.-Geogr. Marco Vierkant
geschäftsführender Gesellschafter

i.A.

Dipl.-Geogr. Linda Firmbach
Bearbeiter

Hauptsitz
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz

Niederlassung Süd
Röhrenbach 16
88633 Heiligenberg

Niederlassung Gera
Berliner Straße 19
07545 Gera

Betriebsstätte Brahmenau
Waaswitzer Weg 6a
07554 Brahmenau

Projektbüro Koblenz
Jakob-Hasslacher-Str. 4
56070 Koblenz

Tel. 034207-98990 - info@buchholz-und-partner.de - www.buchholz-und-partner.de - Geschäftsführer: Diplomgeograph Marco Vierkant

I - Änderungshistorie

Version	Aktualisierungs-datum	Bearbeiter	Freigegeben durch / am	Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung
1.0	11.08.2023	Firmbach	Gruhn / 11.08.2023	Ersterstellung geotechnischer Bericht
2.0	24.08.2023	Glatzel	Gruhn / 24.08.2023	Aufteilung in zwei Einzelbereichte (230293-1 und 230293-2)

II - Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 3
2. Methodik 3
3. Landschaft – Geologie und Hydrologie 5
3.1 Böden 7
4. Laboruntersuchung 7
4.1 Bodenmechanische Laborergebnisse 7
4.2 Chemische Laborergebnisse 8
5. Baugrundcharakteristik / Baugrundmodell 9
6. Festlegung der Homogenbereiche 11
6.1 Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18300) 12
7. Baugrundbeurteilung und Gründungshinweise 13
7.1 Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) – Flachgründung 13
7.1.1 Flachgründung über Fundamentplatte 13
7.1.2 Flachgründung über Streifenfundamente 15
7.2 Biogaseinspeisegebäude (BGEA) – Flachgründung 16
7.2.1 Flachgründung über Fundamentplatte 16
7.2.2 Flachgründung über Streifenfundamente 18
7.3 Bau-/Fundamentgruben 19
7.4 Wasserhaltung 19
7.5 Baugrubenaushub / Wiedereinbau – Gebäude 21
8. Abdichtung des Biogas-Aufbereitungs- und des Biogas-Einspeisegebäudes nach DIN 18533 21
9. Deklarationsanalytik 22
10. Schlussbemerkung 24
11. Quellenverzeichnis 25

Anlagen

1 Übersichts- und Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte
2 Sondierdokumentation
3 Laboranalytik
4 Einbauklassen nach LAGA-Richtlinie

1. Veranlassung

Die Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH plant ein Biogaseinspeisegebäude (BGEA) sowie eine Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) in Neichen, Gemeinde Trebsen/Mulde, Stadt.

Die BUCHHOLZ + PARTNER GmbH wurde mit der Baugrunderkundung und –beurteilung für das geplante BGEA und die BGAA beauftragt. Die Festlegung des Untersuchungsprogramms inklusive der Erkundungstiefen erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber sowie auf Grundlage der übergebenen Planungsunterlagen.

2. Methodik

Zur Begutachtung des Baugrundes, welche sich an der DIN 4020 orientiert und auf EC 7 / DIN 1054:2021 basiert, sowie zur Ermittlung der hydrologischen und gründungsrelevanten Informationen und Parameter wurden folgende Methoden eingesetzt:

- **Vorerkundung** Auswertung von geologischen, hydrologischen und topographischen Quellen. Auswertung von Planungsunterlagen und Ämteranfragen zu hydrologischen und naturschutzrechtlichen Belangen sowie zu Altlastflächen. Internetrecherche.
- **Baugrunderkundung** mittels Kleinrammbohrungen (KRB) sowie Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH). Die angetroffenen Schichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688 / 4023 (Schichtprotokoll und Bohrprofil) dokumentiert.
- **Bodenmechanische Laboruntersuchung** zur Ermittlung der Korngrößenverteilung durch Sieb-Schlämm-Analyse gemäß DIN EN ISO 17892-4 inkl. der Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes gemäß DIN EN ISO 17892-1 anstehender gründungs- bzw. maßnahmenrelevanter Schichten.
- **Chemische Laboruntersuchung** zur Bestimmung der Betonaggressivität gemäß DIN 4030 und Stahlkorrosion gemäß DIN 50929 entnommener Erdstoffproben.
- **Abfalltechnische Untersuchung** zur Ermittlung abfallrelevanter bzw. umweltgefährdender Bestandteile auf der Grundlage von Deklarationsuntersuchungen nach LAGA TR Boden (2004), Mindestuntersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht, gemäß Tabelle II.1.2-1.
- **Baugrundcharakteristik** nach DIN 18196, DIN 18300, DIN 18130, DIN 18301, DIN 18324 u. a. relevanten Standards.
- **Baugrundmodell** nach DIN 1055.

Insgesamt wurde folgendes Erkundungsprogramm durchgeführt:

Tab. 1: Methodik

Direkte Baugrundaufschlüsse					
Kleinrammbohrung (KRB)		Rotationskernbohrung (TB)		Schürfe (S)	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
2	3,6 [1] – 6,0	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung (DPH)		standard penetration test (SPT)		Drucksondierung (CPT)	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
2	4,0 – 5,1 [1]	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben (WP)		
Mischproben (MP)	Schichtproben (BP / GP)	Kerne (KP)	-		
-	9	-			
Analytik Boden					
Sieb- bzw. Sieb-Schlämm-Analyse	Konsistenz	Abrasivität	LAGA TR Boden (2004)	Betonaggr.	Stahlkorr.
1	-	-	1	1	1
Analytik Wasser					
Stahlkorr.		Betonaggr.		LAWA	
-		-		-	

[1] Sondierabbruch aufgrund Erreichens der Verfahrensgrenze (im Hinblick auf die zu hohe Lagerungsdichte der anstehenden Terrassenkiese und Sande).

3. Landschaft – Geologie und Hydrologie

In nachfolgender Tabelle sind die wesentlichen landschaftsräumlichen Merkmale zusammengestellt:

Tab. 2: Landschaftsraum / Nutzung

Lage					
Standort	Kreis	Gemeinde	Gemarkung	Höhe NHN (m)	Land
Neichen – Trebsen/Mulde	Leipziger Land	Neichen – Trebsen/Mulde, Stadt	Neichen – Pauschwitz	~ 117,5 – 128,5	Sachsen
Nutzung					
Standort	Flächennutzung		besondere Hinweise	Restriktionen	
Neichen – Trebsen/Mulde	Landwirtschaft, Wiesen- und Weidefläche, gewerbliche Baufläche		z. T. Auffüllungen bis ~ 1,3 m unter GOK	Überschwemmungsgebiet / Hochwasserrisikogebiet	

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Landkreises Leipzig, nordöstlich von Grimma, innerhalb der Gemarkungen Neichen und Pauschwitz, auf dem Flurstück 49/2.

Entsprechend der Geologischen Karte GK 25 (vgl. Quellenverzeichnis-Nr. 3) lagern im Untersuchungsbereich oberflächennah Aue- sowie Terrassensedimente des Muldethales. Das Liegende wird von Pyroxengranitporphyr des Rotliegenden gebildet.

Auf Grundlage der durchgeführten Erkundungsarbeiten wird der Untergrund im betrachteten Gebiet in folgende Schichten eingeteilt, wobei die Schotterdecke unberücksichtigt bleibt:

Schicht Y (Auffüllung / umgelagerter Auesand):

Verbreitung:	KRB 2
Bodenart:	Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig
Beimengungen:	Ziegelspuren
Lagerungsdichte / Konsistenz:	locker bis mitteldicht
Bodengruppe (DIN 18196):	[SU*]
Bodenklasse (DIN 18300):	4 – 5 [2)]
Bohrbarkeitsklasse (DIN 18301):	BN 2, BS 1 – 2 [3)]

Schicht 1 (Auesand):

Verbreitung:	KRB 1, KRB 2
Bodenart:	Feinsand – Sand, schluffig, z. T. mittelkiesig, z. T. schwach feinkiesig
Lagerungsdichte / Konsistenz:	sehr locker, dicht
Bodengruppe (DIN 18196):	SU*
Bodenklasse (DIN 18300):	4, 5 [2)]
Bohrbarkeitsklasse (DIN 18301):	BN 2, BS 1 – 2 [3)]

Schicht 3 (Terrassenkies):

Verbreitung:	KRB 1, KRB 2
Bodenart:	Kies, grobsandig bis stark grobsandig, z. T. mittelsandig
Lagerungsdichte / Konsistenz:	sehr locker, mitteldicht, dicht
Bodengruppe (DIN 18196):	GE
Bodenklasse (DIN 18300):	3, 5 [2)]
Bohrbarkeitsklasse (DIN 18301):	BN 1, BS 1 – 2 [3)]

Schicht 4 (Terrassensand):

Verbreitung:	KRB 1
Bodenart:	Grobsand
Lagerungsdichte / Konsistenz:	dicht
Bodengruppe (DIN 18196):	SE
Bodenklasse (DIN 18300):	3, 5 [2)]
Bohrbarkeitsklasse (DIN 18301):	BN 1, BS 1 – 2 [3)]

Schicht 5 (Terrassenlehm):

Verbreitung:	KRB 2
Bodenart:	Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig
Lagerungsdichte / Konsistenz:	halbfest
Bodengruppe (DIN 18196):	UA
Bodenklasse (DIN 18300):	4, 5 [2)]
Bohrbarkeitsklasse (DIN 18301):	BB 3, BS 1 – 2 [3)]

[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundung kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen > BS 1 – 2 nicht ausgeschlossen werden.
[4)] Felsklasse gemäß "Merkblatt über Felsklassen für bautechnische Zwecke im Straßenbau", Forschungsgemesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe " Erd- und Grundbau".

Im Zuge der Erkundungsarbeiten von Juni bis Juli 2023 wurden in den angelegten Aufschlüssen keine messbaren Grundwasserstände ermittelt. Der festgesetzte Bemessungswasserstand sowie die hydrologische Situation sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tab. 3: Hydrologische Situation

Hydrologie					
Standort	**Einzugsgebiet**	**GW-Stand angetroffen (m u. GOK)**	**GW-Stand frei (m u. GOK)**	**Bemessung (m NHN /m u. GOK)**	**BFR**
Neichen – Trebsen/Mulde	Mulde	KRB 1: -- KRB 2: --	KRB 1: -- KRB 2: --	GOK	schichten-wasser-/ porengrund-wasser-beeinflusst

Das Untersuchungsgebiet ist hydrogeologisch durch sehr schwach bis schwach wasserdurchlässige Aue- und Terrassenlehme, durch schwach wasserdurchlässige bis durchlässige Auesande sowie durch durchlässige bis stark durchlässige Terrassensande und -kiese charakterisiert.

In Tabelle 5 auf Seite 11 sind die Wasserdurchlässigkeiten der jeweiligen Baugrundschichten angegeben.

In Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen ist im Baugebiet lokal mit dem Auftreten von temporären Stau-/Schichtenwässern zu rechnen. Hierbei ist anzunehmen, dass bei Starkregenereignissen sowie in Tauperioden das anfallende Wasser aufgrund der sehr schwach bis schwach wasserdurchlässigen Aue- und Terrassenlehme langsam versickert. Dies kann einerseits zu einem Aufstau des Wassers bis zur Geländeoberkante und andererseits zur Ausbildung von temporären Schichtenwasserhorizonten führen.

Gem. Quellenverzeichnis Nr. 5 liegen keine Eintragungen von Wasserschutzgebieten vor.

Das Baugebiet grenzt laut Quellenverzeichnis-Nr. 6 an ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet nach § 72 Abs. 2 Nr. 2 SächsWG. Zudem liegt das Baugebiet entsprechend Quellenverzeichnis-Nr. 6 an einem Hochwasserrisikogebiet (HQ_{20}, HQ_{50}, HQ_{100}, HQ_{extrem}).

3.1 Böden

Generell stellen Erdarbeiten und die Befahrung nicht befestigter Flächen einen unvermeidbaren Eingriff in die Pedosphäre dar. Hierbei obliegt dem Vorhabenträger eine besondere Verantwortung bei Baumaßnahmen, die natürlichen Bodenfunktionen nachhaltig zu sichern und wiederherzustellen, schädliche Bodenveränderungen abzuwehren und die Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen zu treffen.

Basierend auf den bodenmechanischen Eigenschaften der oberflächlich anstehenden Sedimente sowie den Grundwasserverhältnissen bilden sich standorttypische Bodentypen heraus, deren Schutzbedürftigkeit unterschiedlich ausfällt.

Wir empfehlen das Befahrung des ungeschützten Bodens zu vermeiden und die vorhandenen Zuwegungen zu nutzen bzw. Arbeitsflächen (auf natürlichen Oberböden) mit Baggermatratzen, Alu- oder Stahlplatten temporär zu befestigen.

4. Laboruntersuchung

4.1 Bodenmechanische Laborergebnisse

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde zur Feststellung der Korngrößenverteilung eine Sieb-Schlämm-Analyse gemäß DIN EN ISO 17892-4 sowie der Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 ermittelt. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 4.1: Bodenmechanische Laborergebnisse

Baugrundschicht		**1**
geol. Bezeichnung		**Auesand**
Probenbezeichnung		**KRB 2 / BP 3**
Entnahmetiefe [m]		1,3 – 2,5
nat. Wassergehalt	%	**11,5**
Körnung nach Analytik		**S, u, mg, fg'**
Tongehalt	%	4,8
Schluffgehalt	%	24,8
Sandgehalt	%	40,9
Skelett	%	29,6
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	**m/s**	**$1{,}1 * 10^{-6}$**
Bodengruppe nach DIN 18196		**SU***

4.2 Chemische Laborergebnisse

Zur Untersuchung der Untergrundbedingungen hinsichtlich der Betonaggressivität nach DIN 4030 und Stahlkorrosion nach DIN 50929 im Bereich des geplanten Biogas-Einspeisegebäudes wurden daher eine repräsentative Bodenproben (KRB 1 / BP 3) ausgewählt und hinsichtlich der Beton- bzw. Stahl- und Betonaggressivität untersucht. Mit der dafür notwendigen laboranalytischen Untersuchung wurde die EUROFINS Umwelt Ost GmbH beauftragt. Die Ergebnisse der laborativen Untersuchungen sind in Tabelle 4.2 zusammengefasst dargestellt. Die Prüfberichte können dem Bericht als Anlage 3 entnommen werden.

	KRB 1 / BP 3
Betonaggressivität nach DIN 4030	nicht angreifend
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen in nach DIN 50929, Tab. 5	Die Güte der Deckschichten ist als **sehr gut** einzuschätzen.
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Böden nach DIN 50929, Tab. 2	Bei den angetroffenen Böden handelt es sich um **praktisch nicht aggressive Erdstoffe (Bodenklasse Ia).**

5. Baugrundcharakteristik / Baugrundmodell

Anhand der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung und der bodenmechanischen Laborergebnisse können den angetroffenen Bodenmaterialien die in Tabelle 5 (umseitig) angegebenen Kennwerte, Tragfähigkeiten sowie Gründungseignung zugeordnet werden.

Tab. 5: Baugrundeignung der einzelnen Baugrundschichten

Merkmal	Maß-einheit	Schicht							
Schichtbezeichnung		Auffüllung/ umgelagerter Auesand	Auesand		Terrassenkies			Terrassensand	Terrassenlehm
		Y	1		3			4	5
Körnung nach DIN 18196		fS, u*, g' S/G	fS – S, u, z. T. mg, z. T. fg'		G, gs – gs*, z. T. ms			gS	U, fs, t', g'
Bodenart nach DIN 18196		[SU*]	SU*		GE			SE	UA
Bodenklasse DIN 18301		4 – 5 [2]	4, 5 [2]		3, 5 [2]			3, 5 [2]	4, 5 [2]
Durchlässigkeit k_f [6]	m/s	--	$1 * 10^{-7}$ – $1 * 10^{-5}$		$1 * 10^{-6}$ – $1 * 10^{-4}$			$1 * 10^{-6}$ – $1 * 10^{-4}$	$1 * 10^{-10}$ – $1 * 10^{-7}$
natürlicher Wassergehalt	%	--	5 – 15		10 – 20			10 – 20	10 – 15
Verdichtbarkeitsklasse		V 2 – V 3	V 2		V 1			V 1	V 3
Frostempfindlichkeits-klasse		F 2 – F 3	F 3		F 1			F 1	F 3
Lagerungsdichte / Konsistenz		locker bis mitteldicht	sehr locker	dicht	sehr locker	mitteldicht	dicht	dicht	halbfest
DPH	N_{10}	5,3	1,2	23,0	1,7	8,0	29,9	24,0	--
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BN 2, BS 1 – 2 [3]	BN 2, BS 1 – 2 [3]		BN 1, BS 1 – 2 [3]			BN 1, BS 1 – 2 [3]	BB 3, BS 1 – 2 [3]
Wichte [7]	kN/m²	18,0 – 19,0	18,0	20,0 – 21,0	16,5 – 17,0	19,0	21,0	20,0	19,5
Wichte unter Auftrieb	kN/m²	9,0 – 10,0	9,0	10,0 – 11,0	8,0 – 8,5	10,0	12,0	11,0	9,5
Reibungswinkel [8]	°	25,0 – 27,5	27,5	32,5	25,0 – 27,5	32,5	35,0	32,5	25,0 - 27,5
Kohäsion, undrainiert c_u [9]	kN/m²	0	0	0 – 30	0	0	0	0	75 – 100
Kohäsion, drainiert c' [9]	kN/m²	0	0	0 – 5	0	0	0	0	15 – 25
Steifemodul E_s	MN/m²	8 – 15	5 – 10	50 – 70	10 – 15	60 – 80	80 – 100	60 – 80	10 – 20
Tragfähigkeit		gering	gering	mittel	gering bis mittel	hoch	hoch	hoch	mittel bis hoch

[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundung kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen > BS 1 – 2 nicht ausgeschlossen werden.
[5] Laborativ ermittelt.
[6] Erfahrungswerte.
[7] Im erdfeuchten Zustand.
[8] Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen und des konsolidierten bindigen Erdstoffes.
[9] Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes.

6. Festlegung der Homogenbereiche

Gemäß der erkundeten Baugrundschichtung und in Anlehnung an die jeweils zugrundeliegenden Arbeiten im Rahmen der Bauausführung, kann der nachfolgenden Tabelle 6 die Einstufung der einzelnen Baugrundschichten in Homogenbereiche entnommen werden:

Tab. 6: Einteilung der Baugrundschichten in Homogenbereiche

		Homogenbereiche
Schichtnr.	Baugrundschicht	Erdarbeiten (DIN 18300)
Y	Auffüllung / umgelagerter Auesand	Y
1	Auesand	A
3	Terrassenkies	B
4	Terrassensand	
5	Terrassenlehm	-- [11)]

[11)] Gemäß derzeitigem Kenntnisstand nicht relevant.

6.1 Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18300)

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Bodenkennwerte der erkundeten Baugrundschichten entsprechend der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18300) zusammengefasst dargestellt.

Tab. 7: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten

Nr.	Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich		
		Y	A	B
1	ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung / umgelagerter Auesand	Auesand	Terrassenkies / Terrassensand
2	Korngrößenverteilung Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	5 / 35 / 55 / 5 – 0 / 0 / 30 / 40	5 / 30 / 65 / 0 – 0 / 15 / 35 / 30	5 / 5 / 90 / 0 – 0 / 0 / 15 / 55
	Korngrößenverteilung aus Laborergebnissen	nicht bestimmt	4,8 / 24,8 / 40,9 / 29,6	nicht bestimmt
3a	Masseanteil an Steinen > 63-200 mm [%] [6)]	≤ 15	≤ 10	≤ 15
3b	Masseanteil an Blöcken > 200-630 mm [%] [6)]	≤ 10	≤ 5	≤ 10
3c	Masseanteil an Blöcken > 630 mm [%] [6)]	≤ 5	≤ 5	≤ 5
5	Wichte im erdfeuchten Zustand [kN/m³]	18,0 – 19,0	18,0 – 21,0	16,5 – 21,0
7	undrainierte Scherfestigkeit [kN/m²]	0	0 – 30	0
9	Wassergehalt [%] [6)]	2 – 15 [13)] (11,6 [5)])	5 – 20 [13)] (11,5; 17,5 [5)])	10 – 20
10a	Plastizität	-- [12)]	-- [12)]	-- [12)]
10b	Plastizitätszahl [%]	-- [12)]	-- [12)]	-- [12)]
11	Konsistenz	-- [12)]	-- [12)]	-- [12)]
11b	Konsistenzzahl [-]	-- [12)]	-- [12)]	-- [12)]
13	Lagerungsdichte [%] DIN EN ISO 14688-2	locker bis mitteldicht, mitteldicht	sehr locker, dicht	sehr locker, mitteldicht, dicht
16	Organischer Anteil [%] [6)]	0 – 2 [13)] (0,7 [5)])	1 – 3 [13)] (1,7 [5)])	0 – 1
19	Bodengruppe [-]	[SU*]	SU*	GE, SE

[5)] Laborativ ermittelt.
[6)] Erfahrungswerte.
[12)] Aufgrund der Korngrößenzusammensetzung nicht angebbar.
[13)] Anhand der Deklarationsergebnisse bzw. Laborergebnisse abgeleitet.

7. Baugrundbeurteilung und Gründungshinweise

Das Untersuchungsgebiet ist gemäß DIN EN 1998-1/NA:2021 keiner Erdbebenzone zugehörig. Es ist der Frostzone II, gemäß DIN EN 1991-1-4/NA:2010 der Windlastzone 2 (q_b = 0,39 kN/m²) sowie gemäß DIN EN 1991-1-3/NA:2019 der Schneelastzone 2 (s_k = 0,85 kN/m²) zuzuordnen.

7.1 Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) – Flachgründung

Gemäß der durchgeführten Baugrunderkundung vom 13.06.2023 stehen im Bereich der geplanten BGAA (KRB 1) Auesande über Terrassenkiesen und -sanden ohne bindige Anteile in dichter Lagerung an.

Da es sich um einen punktuellen Aufschluss handelt, empfehlen wir unter Gewährleistung der frostsicheren Gründung (Frostzone II) einen Bodenaushub bis mind. ~ 1,0 m unter GOK. Dieser ist durch ein frostsicheres, gut verdichtbares, zertifiziertes, raumbeständiges Mineralgemisch zu ersetzen.

Sollte sich das Korngrößenspektrum der Terrassenkiese entsprechend der angetroffenen Bodengruppe GE ohne bindige Anteile (zwischen ~ 0,6 – ~ 3,5 m unter GOK) im Zuge der Bauausführung bestätigen, kann der Bodenabtrag alternativ bis auf die anstehenden Terrassenkiese in ~ 0,6 m unter GOK erfolgen, so dass das einzubauende Bodenpolster lediglich ~ 0,6 m mächtig ist.

7.1.1 Flachgründung über Fundamentplatte

Planum (Fundamentplatte)

Für die eine frostsichere Gründung mittels Fundamentplatte und zur Vermeidung größerer Setzungen und Setzungsdifferenzen sowie zur Schaffung eines einheitlichen Gründungsplanums empfehlen wir, wie folgt vorzugehen:

- Aushub des anstehenden Mutterbodens und der natürlich anstehenden Auesande und ggf. der Terrassenkiese bis mind. 1,0 m unter geplante GOK bzw. Sauberkeitsschicht. Der Bodenaushub hat unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° ab Fundamentunterkante zu erfolgen.
- Ordnungsgemäßes Nachverdichten der Aushubsohle bei trockenen Witterungsbedingungen.
- Werden in der Aushubsohle nicht verdichtbare Erdstoffe (z. B. anthropogene Fremdbestandteile, Holz-, Aschereste, Kohlereste, organische Bestandteile) angetroffen, sind diese vollständig zu entfernen und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° ab UK Fundamentplatte zu ersetzen.
- Einbringen eines mind. ~ 1,0 m mächtigen, raumbeständigen, gut verdichtbaren, bindigkeitsarmen und umweltverträglichen Mineralgemisches als Bodenaustauschpolster (vgl. Abb. 1). Das Mineralgemisch ist lagenweise verdichtend unter Berücksichtigung des Lastausbreitungswinkels von 45° einzubauen, wobei die einzelnen Lagen eine maximale Schütthöhe von 0,3 m aufweisen dürfen.
- In Anlehnung an die ZTV E-StB sollten zum Aufbau des Bodenpolsters Mineralgemische der Bodenarten GW, GI (alternativ SW, SI) mit der Körnung 0/32, 0/45 bzw. 0/56 eingesetzt werden, welche im eingebauten Zustand eine Verdichtung von $D_{Pr} \geq 98$ % aufzuweisen haben. Der Nachweis der ausreichenden Verdichtung hat gemäß DIN 18125 bzw. alternativ mittels

Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 zu erfolgen. Werden Lastplattendruckversuche durchgeführt, so sind auf der OK des Bodenpolsters (= UK Planum/Sauberkeitsschicht) folgende Verformungsmoduln nachzuweisen:

- $E_{V2} \geq 80$ MN/m² (Bodenpolster aus GW, GI, SW, SI)
- $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}5$.

- Aufbringen der Sauberkeitsschicht.

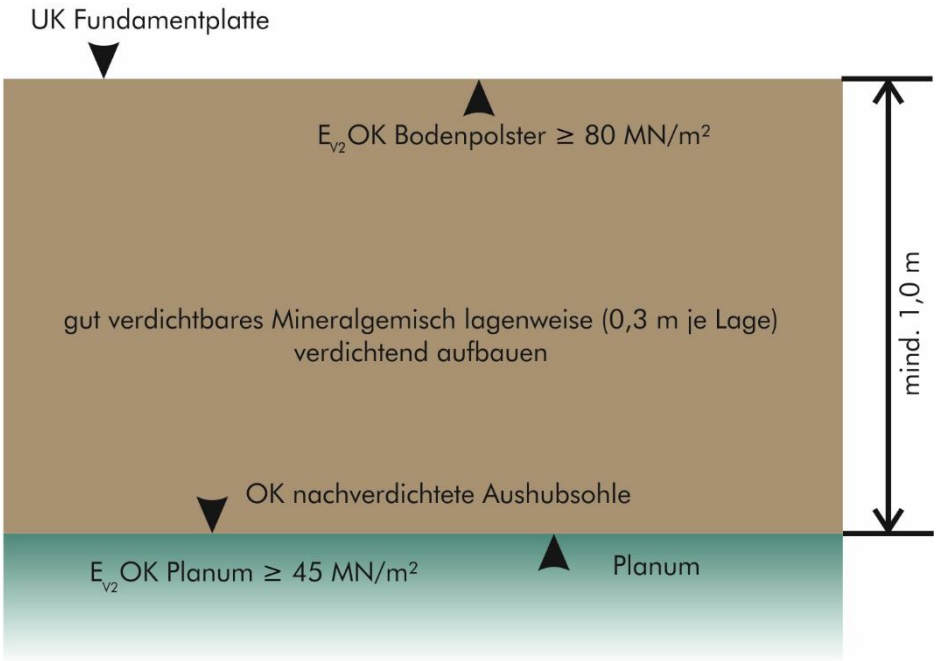


Abb. 1: Prinzipskizze zu den empfohlenen bodenverbessernden Maßnahmen, nach Aushub des Geländes bis ~ 1,0 m (Frostsicherheit) unter UK Fundamentplatte und der ordnungsgemäßen Nachverdichtung der Aushubsohle.

In nachfolgender Tabelle 8 (umseitig) werden der überschlägig ermittelte Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$, die zu erwartende Setzung und Setzungsdifferenz sowie der Bettungsmodul für den Neubau des Aufbereitungsgebäudes unter der Voraussetzung einer Plattengründung über dem o. g. Bodenpolster angegeben. Die Abmessungen sind den vorliegenden Planunterlagen entnommen und auf Grundlage aktueller Planungen zu prüfen.

Tab. 8: Berechnungswerte zur statischen Bemessung bei Gründung über eine ausreichend bewehrte Bodenplatte.

	Einheit	Biogasaufbereitungsgebäude (BGAA)	
Grundfläche	m²	22,0 x 12,5	
Gründungstiefe	~ GOK	über einem ordnungsgemäß aufgebautem, ~ 1,0 m mächtigem, geokunststoffbewehrtem Bodenpolster	
Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$	kN/m²	200	360
aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul.}$	kN/m²	140	260
zu erw. Schichtsetzung s	cm	**ca. 1,0**	**ca. 2,0**
zu erw. Setzungsdifferenz Δs	cm	< 1,0	< 1,0
Bettungsmodul	MN/m³	14,0	13,0

Die Dicke und Bewehrung der Bodenplatte richten sich nach den statischen Erfordernissen.

Allgemein

Grundsätzlich kann mit höheren Sohlwiderständen gerechnet werden, jedoch sind dann größere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Für die Berechnungen der Bemessungswerte wurden die Bodenkennwerte der Tabelle 7 auf Seite 11 angesetzt. Sind in der Tabelle Wertespannen angegeben, so wurde gemäß DIN 1054 der Minimalwert für die Berechnung angesetzt.

Bei der Berechnung der zu erwartenden Setzungen ist gemäß EC 7 / DIN 1054:2021 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2/STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast (gemäß Planung) unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

7.1.2 Flachgründung über Streifenfundamente

Alternativ können die anfallenden Lasten über Streifenfundamente in die anstehenden, dicht gelagerten Terrassenkiese, frostsicher in einer Tiefe von mind. 1,0 m unter GOK, abgetragen werden. Durch den Bodenaushub aufgelockerte Bereiche sind ordnungsgemäß nachzuverdichten.

Wie bereits unter 7.1 vermerkt, sollte sich das Korngrößenspektrum im Zuge der Bauausführung bestätigen und die Terrassenkiese keine schluffigen Anteile ausweisen, können die Streifenfundamente bereits auf OK Terrassenkiese (~ 0,6 m unter GOK) abgesetzt werden.

Bei einer Lastabtragung über die dicht gelagerten Terrassenkiese in einer Einbindetiefe von ~ 1,0 m unter GOK beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (für Streifenfundamente mit 0,4 m ≤ b ≤ 0,6 m) 380 kN/m² (entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{zul.}$ von 240 kN/m²).

Bei einer Einbindetiefe der Streifenfundamente in die dicht gelagerten Terrassenkiese bei ~ 0,6 m unter GOK beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (für Streifenfundamente mit 0,4 m ≤ b ≤ 0,6 m) 260 kN/m² (entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{zul.}$ von 185 kN/m²).

Überschlägige Berechnungen ergaben, dass bei dieser Gründungsvariante und dem dabei zugelassenen maximalen Bemessungswert des Sohlwiderstands mit Setzungsdifferenzen von ≤ 0,5 cm zu rechnen ist.

Die Werte sind für die angegebenen Fundamentabmessungen Grenzwerte. Oberhalb der angegebenen Werte ist lokal mit Grundbruch zu rechnen.

Die Abmessungen sind angenommen und auf Grundlage aktueller Planungen zu prüfen.

7.2 Biogaseinspeisegebäude (BGEA) – Flachgründung

Im Bereich der geplanten BGEA (KRB 2) wurden anthropogene Auffüllungen bis ~ 1,3 m unter GOK über locker gelagerten Auesanden und locker gelagerten Terrassenkiesen Terrassenlehmen in halbfester Konsistenz erkundet.

7.2.1 Flachgründung über Fundamentplatte

Auffüllungen sind aufgrund der heterogenen Zusammensetzung, möglicher Fremdbestandteile und unterlagernder Hohlräume sowie der erkundeten bindigen Anteile nicht als Gründungshorizont geeignet.

Aufgrund der unterlagernden, sehr locker gelagerten Auesande und Terrassenkiese empfehlen wir ein mind. ~ 1 m mächtiges, geokunststoffbewehrtes Bodenaustauschpolster.

Planum (Fundamentplatte)

Für die eine frostsichere Gründung mittels Fundamentplatte und zur Vermeidung größerer Setzungen und Setzungsdifferenzen sowie zur Schaffung eines einheitlichen Gründungsplanums empfehlen wir, wie folgt vorzugehen:

- Aushub des anstehenden Mutterbodens und der Auffüllungen bis mind. ~ 1,0 m unter geplante GOK bzw. Sauberkeitsschicht. Der Bodenaushub hat unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° ab Fundamentunterkante zu erfolgen.
- Ordnungsgemäßes Nachverdichten der Aushubsohle bei trockenen Witterungsbedingungen.
- Werden in der Aushubsohle nicht verdichtbare Erdstoffe (z. B. anthropogene Fremdbestandteile, Holz-, Aschereste, Kohlereste, organische Bestandteile, aufgeweichte bindige Bereiche) angetroffen, sind diese vollständig zu entfernen und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° ab UK Fundamentplatte zu ersetzen.
- Auf die ordnungsgemäß nachverdichtete Aushubsohle empfehlen wir die Verlegung eines kombinierten Geogitter/Geovlieses (mind. Robustheitsklasse GRK 3; Verlegeanleitung des jeweiligen Herstellers beachten!). Dies dient zur Vergleichmäßigung bzw. Minimierung möglicher Setzungsdifferenzen infolge der noch restlich anstehenden Auffüllungen sowie der tiefer liegenden, sehr locker gelagerten Auesande und Terrassenkiese. Gleichzeitig wird ein stabiles Auflager für das Bodenpolster geschaffen.

- Einbringen eines mind. ~ 1,0 m mächtigen, raumbeständigen, gut verdichtbaren, bindigkeitsarmen und umweltverträglichen Mineralgemisches als Bodenaustauschpolster (vgl. Abb. 2). Das Mineralgemisch ist lagenweise verdichtend unter Berücksichtigung des Lastausbreitungswinkels von 45° einzubauen, wobei die einzelnen Lagen eine maximale Schütthöhe von 0,3 m aufweisen dürfen.
- In Anlehnung an die ZTV E-StB sollten zum Aufbau des Bodenpolsters Mineralgemische der Bodenarten GW, GI (alternativ SW, SI) mit der Körnung 0/32, 0/45 bzw. 0/56 eingesetzt werden, welche im eingebauten Zustand eine Verdichtung von $D_{Pr} \geq 98$ % aufzuweisen haben. Der Nachweis der ausreichenden Verdichtung hat gemäß DIN 18125 bzw. alternativ mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 zu erfolgen. Werden Lastplattendruckversuche durchgeführt, so sind auf der OK des Bodenpolsters (= UK Planum/Sauberkeitsschicht) folgende Verformungsmoduln nachzuweisen:
  - $E_{V2} \geq 80$ MN/m² (Bodenpolster aus GW, GI, SW, SI)
  - $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}5$.
- Aufbringen der Sauberkeitsschicht.

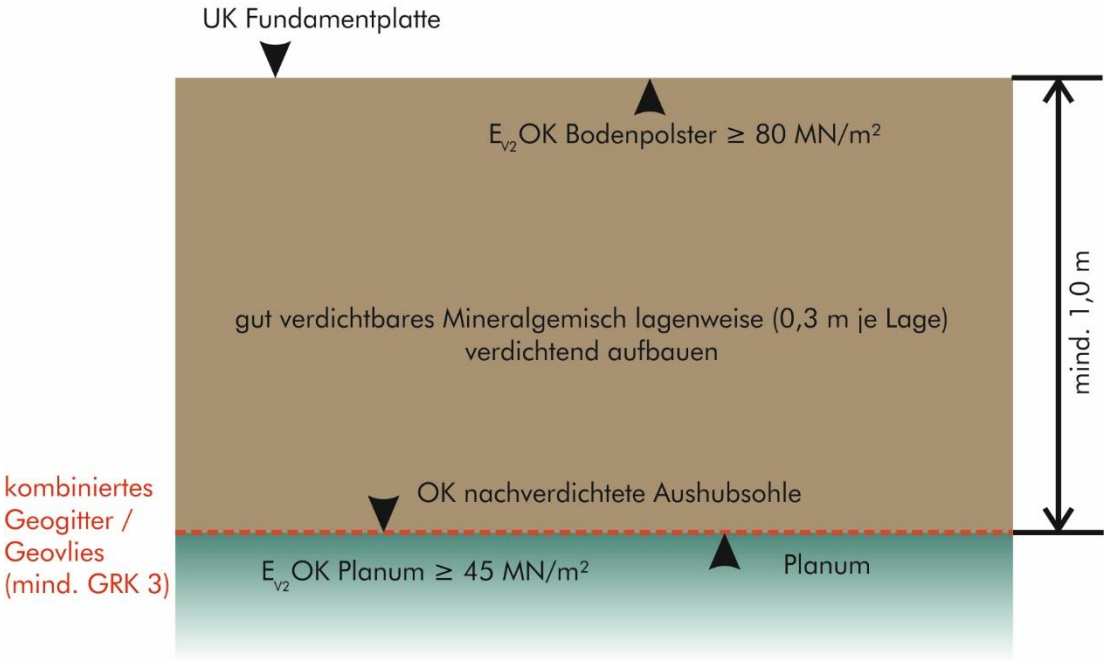


Abb. 2: Prinzipskizze zu den empfohlenen bodenverbessernden Maßnahmen, nach Aushub des Geländes bis mind. 1,0 m (Frostsicherheit) unter UK Fundamentplatte und der ordnungsgemäßen Nachverdichtung der Aushubsohle.

In nachfolgender Tabelle 9 werden der überschlägig ermittelte Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$, die zu erwartende Setzung und Setzungsdifferenz sowie der Bettungsmodul für den Neubau des Einspeisegebäudes unter der Voraussetzung einer Plattengründung über den o. g. bodenverbessernden Maßnahmen angegeben. Die Abmessungen sind den vorliegenden Planunterlagen entnommen und auf Grundlage aktueller Planungen zu prüfen.

Tab. 9 Berechnungswerte zur statischen Bemessung bei Gründung über eine ausreichend bewehrte Bodenplatte.

	Einheit	Biogaseinspeisegebäude (BGEA)		
Grundfläche	m²	6,4 x 7,2		
Gründungstiefe	~ GOK	über einem ordnungsgemäß aufgebautem, ~ 1,0 m mächtigem, geokunststoffbewehrtem Bodenpolster		
Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$	kN/m²	170	210	260
aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul.}$	kN/m²	120	150	185
zu erw. Schichtsetzung s	cm	**ca. 4,0**	**ca. 5,0**	**ca. 6,0**
zu erw. Setzungsdifferenz Δs	cm	< 2,0	< 2,5	< 3,0
Bettungsmodul	MN/m³	3,0	3,0	3,1

Die Dicke und Bewehrung der Bodenplatte richten sich nach den statischen Erfordernissen.

Allgemein

Grundsätzlich kann mit höheren Sohlwiderständen gerechnet werden, jedoch sind dann größere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Für die Berechnungen der Bemessungswerte wurden die Bodenkennwerte der Tabelle 7 auf Seite 11 angesetzt. Sind in der Tabelle Wertespannen angegeben, so wurde gemäß DIN 1054 der Minimalwert für die Berechnung angesetzt.

Bei der Berechnung der zu erwartenden Setzungen ist gemäß EC 7 / DIN 1054:2021 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2/STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast (gemäß Planung) unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

7.2.2 Flachgründung über Streifenfundamente

Alternativ können die anfallenden Lasten über Streifenfundamente in die natürlich anstehenden, ordnungsgemäß nachverdichteten Auesande ab ~ 1,3 m unter GOK abgetragen werden. Sollten in der Aushubsohle noch anthropogene Auffüllungen oder nicht verdichtbare Bereiche (Holz-, Aschereste, Kohlereste, organische Bestandteile, aufgeweichte bindige Bereiche) anstehen, sind diese vollständig zu entfernen und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch zu ersetzen.

Bei einer Lastabtragung über die ordnungsgemäß nachverdichteten Auesande beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (für Streifenfundamente mit 0,4 m ≤ b ≤ 0,6 m) 140 kN/m²

(entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{zul.}$ von 100 kN/m²). Überschlägige Berechnungen ergaben, dass bei dieser Gründungsvariante und dem dabei zugelassenen maximalen Bemessungswert des Sohlwiderstands mit Setzungsdifferenzen von ≤ 1,0 cm zu rechnen ist.

Die Werte sind für die angegebenen Fundamentabmessungen Grenzwerte. Oberhalb der angegebenen Werte ist lokal mit Grundbruch zu rechnen.

Die Abmessungen sind angenommen und auf Grundlage aktueller Planungen zu prüfen.

7.3 Bau-/Fundamentgruben

Baugruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m können nach DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels senkrecht geschachtet werden. Baugruben mit größeren Tiefen müssen geböscht oder mit einem Baugrubenverbau gesichert werden. Für die am Standort oberflächennah anstehenden Erdstoffe (bis max. ~ 2 m unter GOK) gelten in Anlehnung an die DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 folgende Baugrubenböschungswinkel als zulässig:

Auffüllungen, erdfeucht:	β ≤ 45°
Auesand /Terrassenkies/Terrassensand, erdfeucht:	β ≤ 45° (nass: ≤ 30°)

Für die Ausführung von frei geböschten Baugrubenwänden ist unbedingt die DIN 4124 zu beachten.

Nicht verbaute Baugruben sind nur dann zulässig, wenn sie nicht im Lastausbreitungsbereich von Bauwerken oder befahrenen Verkehrswegen erstellt werden. Werden die Baugruben im Lastausbreitungsbereich von angrenzenden Bauwerken (DIN 4123, Bild 1 - Bodenaushubgrenzen) oder Verkehrswegen (45° ab Straßenoberkante) errichtet, sind Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen erforderlich.

Generell gelten für alle Verbauarten:

1. Die Sicherheit gegen Grundbruch und hydraulischen Grundbruch der eingebrachten Baugrubensicherung ist in jedem Fall zu gewährleisten.
2. Der Verbau ist erschütterungsarm einzubringen.
3. Es sind bevorzugt verformungsarme Verbauarten einzusetzen.
4. Bei allen Verbauarten ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124.
5. Bei dem Rückbau der Baugrubensicherung ist die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand zu gewährleisten. Hierbei sind die Verbauelemente abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Baugrubenbereich sofort lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann. Das Ziehen von Verbauelementen nach der Rückverfüllung ist unzulässig.

7.4 Wasserhaltung

Bei den nachfolgenden Angaben handelt es sich um orientierende Aussagen, daher sind bezüglich der Wasserhaltung unbedingt die Auftragnehmerpflichten zu beachten. Die Auftragnehmerpflichten in Bezug auf Wasserhaltungsmaßnahmen sind in der ATV DIN 18305 geregelt. Die ATV DIN 18305

„Wasserhaltungsarbeiten“ gilt für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und geschlossene Wasserhaltungen. Insbesondere ist zu beachten:

- Der Auftragnehmer hat Umfang, Leistung, Wirkungsgrad und Sicherheit der Wasserhaltungsanlage dem vorgesehenen Zweck entsprechend nach den Angaben oder Unterlagen des Auftraggebers zu den hydrologischen und geologischen Verhältnissen zu bemessen.
- Der Auftragnehmer hat die technischen Unterlagen zu liefern, die zum Einhalten der Auflagen aus den Genehmigungen für den Betrieb der Anlage und das Abführen des geförderten Wassers erforderlich sind.
- Der Auftragnehmer hat auf Verlangen den Nachweis zu führen, dass die vorgesehene Anlage geeignet und ausreichend ist.
-

Die ggf. anstehenden Auesedimente mit z.T. hohem Feinkornanteil nehmen die anfallenden Wassermengen langsam aber stetig auf, wobei infolgedessen die Konsistenzeigenschaften verändert werden. Mit der Wasserabgabe verhält es sich äquivalent, wohingegen die Wasserwegsamkeit innerhalb der bindigen und gemischtkörnigen Schichten abhängig vom Kies- / Sandanteil ist. Daher ist zu beachten, dass es bei trockenen Bodenabschnitten im Lehmbereich im Laufe unterschiedlicher Zeiträume zur Entwässerung kommen kann. Es ist mit dem Austritt von Stau- und Schichtenwasser zu rechnen. Ein einheitliches Niveau des vorkommenden Stauwasseraustrittes ist dabei nicht bzw. nur schwer auszumachen. Zudem gilt es zu beachten, dass die lokal anstehenden Auesande (lokale Sandlinsen) ggf. wassergesättigt sein können.

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung ist bei den angenommenen Aushubtiefen von maximal ~ 1,3 m unter GOK für das Aufbereitungs- und das Einspeisegebäude während der Bauphase keine Grundwasserabsenkung notwendig. Aufgrund des möglichen Schichten- bzw. Grundwasserzutrittes ist in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse und der Aushubtiefe voraussichtlich eine offene Wasserhaltung ausreichend.

Eine Tagwasserhaltung für eventuell auftretendes Schicht-, Sicker-, Oberflächen- oder aufstauendes Niederschlagswasser ist in jedem Fall vorzuhalten. Insbesondere nach Niederschlägen sind die Baugruben unverzüglich vom aufstauenden Niederschlagswasser zu befreien. Die Aushubsohle ist mit einem entsprechenden Quergefälle anzulegen und ggf. anfallende Wässer mittels Pumpensümpfen und saugstarken Schmutzwasserpumpen aus der Baugrube zu entfernen.

Im Hinblick auf eine Reduzierung des Wasserhaltungsaufwandes wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode sowie während eines Niedrigwasserstandes der jeweiligen Vorflut durchzuführen. Es wird empfohlen, im Vorfeld des Baugrubenaushubes den aktuellen Wasserstand (z. B. mittels Baggerschurf) festzustellen und die Wasserhaltungsmaßnahmen entsprechend anzupassen.

7.5 Baugrubenaushub / Wiedereinbau – Gebäude

Auffüllungen sind aufgrund der heterogenen Zusammensetzung sowie der anthropogenen Fremdbestandteile nicht für eine Wiederverwertung geeignet. Sie sind auszusortieren und fachgerecht zu entsorgen.

Die anstehenden Auesande mit bindigem Anteil (SU*) sind aufgrund des Feinkornanteils ebenfalls nur bedingt bis OK Planum für eine Rückverfüllung von Baugruben geeignet.

Die möglichen anfallenden Terrassenkiese ohne Feinkornanteil der Bodengruppe GE sind aus bodenmechanischer Sicht für eine Wiederverwertung geeignet, sofern sich das Korngrößenspektrum im Zuge der Bauausführung bestätigt.

Bei einem Wiedereinbau ist zu beachten, dass einzelne Steine bzw. Gerölle nicht größer sein dürfen als 2/3 der zulässigen Schütthöhe. Steine/Gerölle mit einem Durchmesser von > 0,2 m sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor dem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern. Gemäß ZTVE-StB 17 dürfen einzelne Steine maximal einen Durchmesser von 2/3 der Einbaustärke (0,3 m) aufweisen.
Der Wiedereinbau der Bodenmaterialien hat ebenso wie sämtliche Einbauarbeiten gemäß den Angaben in der ZTVE-StB 17 und den Erläuterungen hierzu zu erfolgen.

Die für einen Wiedereinbau einzusetzenden Erdstoffe müssen umwelt- und abfalltechnisch unbedenklich sein. Eine abfalltechnische Untersuchung der im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Erdstoffe war Bestandteil der Beauftragung und wird in Kapitel 9 behandelt.

<u>Generell gilt:</u>

Um eine Zerstörung des Bodengefüges bzw. eine Auflockerung der Gründungssohle zu vermeiden, sollte der Aushub der Baugruben rückschreitend mit einem Glattlöffel erfolgen.

Sollte das Erdplanum während ungünstiger Witterungsbedingungen längere Zeit offen liegen, so ist es in Anlehnung an die ZTVE-StB 17 mit einem ausreichenden Quergefälle anzulegen, damit das Niederschlagswasser besser ablaufen kann.

Im Zusammenhang mit der Sicherung und der Rückverfüllung der Baugruben wird empfohlen, vor Beginn der Baumaßnahme die in der Nähe befindlichen Gebäude und Verkehrswege durch ein Beweissicherungssicherungsverfahren auf bereits bestehende Schäden überprüfen zu lassen.

8. Abdichtung des Biogas-Aufbereitungs- und des Biogas-Einspeisegebäudes nach DIN 18533

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden im Bereich des geplanten BGAA und BGEA Auesande mit Schluffanteil mit Durchlässigkeitsbeiwerten k_f-Wert ≤ 10^{-7} m/s angetroffen. Deshalb muss mit temporär auftretenden Schichten- und Stauwässern bis zur Geländeoberkante gerechnet werden. Eine Abdichtung des geplanten Gebäudes wird entsprechend der Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** (Einstauhöhe < 3,0 m) empfohlen.

Die Abdichtung ist mindestens 30 cm über die geplante Geländeoberkante zu führen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Geländeprofilierung zum Gebäude hin so zu gestalten ist, dass Niederschlagswasser sich hier nicht sammeln kann oder dem Bauwerk ständig zufließt.

9. Deklarationsanalytik

Um festzustellen, ob sich abfallrelevante bzw. umweltgefährdende Bestandteile in den auszubauenden Schichten befinden, wurde eine repräsentative Erdstoffprobe aus dem Bereich des geplanten Einspeisegebäudes (KRB 2 / BP 2 der EUROFINS Umwelt Ost GmbH zur abfalltechnischen Untersuchung übergeben.

Die Zusammenstellung bzw. Herstellung kann der nachfolgenden Tabelle 10 entnommen werden.

Tab. 10: Zusammenstellung der Mischproben

Proben-bezeichnung	Entnahmebereich	Entnahmetiefe	Beschaffenheit
KRB 2 / BP 2	Bereich geplantes Einspeisegebäude	0,3 – 1,3	Anthropogene Auffüllung; Boden mit Sand als Hauptkomponente

Bei den Materialien der Probe KRB 2 / BP 2 handelt es sich um umgelagerten Auesand bzw. Auffüllungen mit < 10 % Fremdbestandteilen. Demgemäß wurde diese Probe entsprechend nach LAGA TR Boden 2004, Tab. II.1.2-1, Mindestuntersuchungsprogramm, analysiert.

Bei der Probe KRB 2 / BP 2 sind aufgrund der Hauptkomponente Sand die Grenzwerte für „Sand“ gegenüberzustellen.

In nachfolgender Tabelle 11 sind die abfallrelevanten Aufnahmen bzw. die vorgenommenen Schadstoffuntersuchungen mit den sich daraus abzuleitenden Verwertungsmöglichkeiten bzw. Entsorgungsnotwendigkeiten der entsprechenden Aushubbereiche zusammengefasst. Zu beachten ist dabei, dass in den Tabellen zur Schadstoffbelastung lediglich die einstufungsrelevanten Parameter angegeben sind.

Der vollständige Prüfbericht ist dem Bericht als Anlage 3 beigegeben.

Tab. 11: Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen

	KRB 2 / BP 2
Bodenart	Boden mit Sand als Hauptkomponente
Prüfbericht	AR-23-JE-023291-01
Probennummer	123098894
Zuordnung nach LAGA TR Boden (2004)	**Z1**
verursachende Parameter	**Arsen** im Feststoff (10,8 mg/kg) **Zink** im Feststoff (71 mg/kg) **TOC**-Gehalt (0,7 Ma.-%)
Verwertung/ Entsorgung	Verwertung nach LAGA-Richtlinie im eingeschränkten offenen Einbau **(Einbauklasse 1)**
Klassifizierung Abfallfraktion	**ASN 17 05 04**

Gemäß LAGA-Richtlinie wird je 500 m³ Erdaushub eine Analyse nach LAGA gefordert. Die hier analysierten Bodenproben im Rahmen der punktuellen Aufschlüsse sind lediglich als Voruntersuchung zu verstehen. Es wird empfohlen, im Zuge der Bauausführung Haufwerksbeprobungen durchzuführen und die entnommenen Erdstoffe für eine lückenlose Dokumentation ebenfalls abfalltechnisch untersuchen zu lassen. Eine Festlegung des Untersuchungsumfanges kann erst nach Festlegung des tatsächlich erforderlichen Erdaushubs erfolgen.

Bei einem Wiedereinbau sind die entsprechenden Hinweise der LAGA-Richtlinie (vgl. Anlage 4) zu berücksichtigen. Generell gilt, dass hinsichtlich eines Wiedereinbaus von Aushubmaterialien darüber hinaus die Bestimmungen der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu beachten sind.

10. Schlussbemerkung

Insbesondere unter Berücksichtigung der geologischen Gesamtsituation ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den realisierten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, welche ein repräsentatives Bild der Untergrundsituation ergeben. Abweichungen hinsichtlich der Schichtbeschreibung und der angegebenen Schichtgrenzen können nicht ausgeschlossen werden. Nach DIN 4020 Abschnitt 4.2 gilt: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu."

Sollten beim Erdaushub abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden oder Unsicherheiten bezüglich der angetroffenen Baugrundböden auftreten, ist der zuständige Gutachter vor dem Fortgang der Arbeiten zu informieren.

Das baugrundtechnische Gutachten basiert auf den zum Zeitpunkt der Bearbeitung bereitgestellten Unterlagen (Stand Mai 2023). Ergeben sich in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind vom zuständigen Gutachter zusätzliche Empfehlungen einzuholen bzw. sind die Angaben zu überprüfen.

Im Hinblick auf eine schadensfreie Durchführung der Baumaßnahme wird eine geotechnische Baubegleitung durch ein unabhängiges Fachbüro (z. B. BUCHHOLZ + PARTNER GmbH) empfohlen.

Die entnommenen Bodenproben verbleiben bis 6 Wochen nach erfolgter Berichtsübergabe im Lager und werden nach Ablauf dieser Frist verworfen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit (25 Seiten, 5 Anlagen) gültig.

11. Quellenverzeichnis

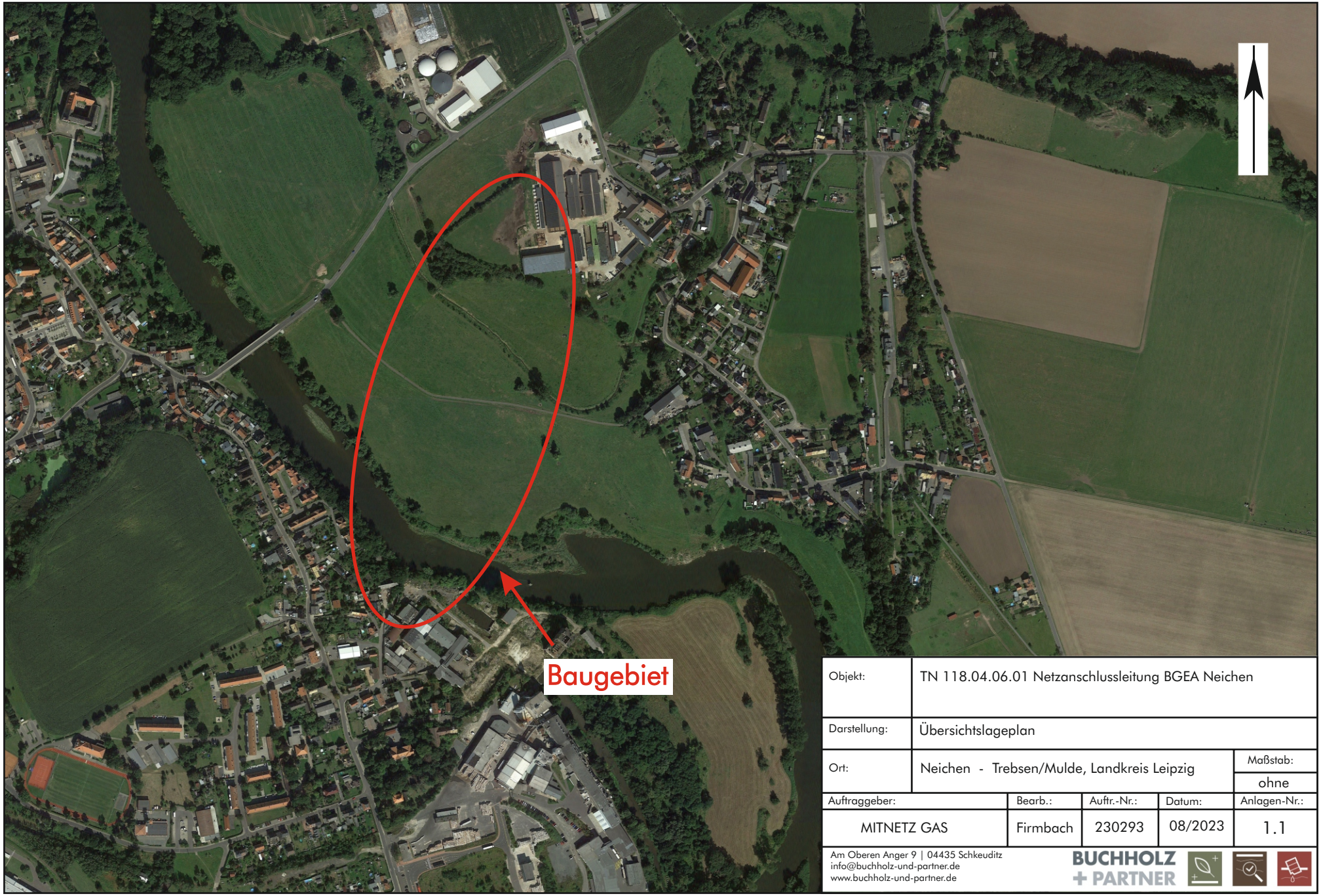
1. Mitteldeutschen Netzgesellschaft Gas mbH: Übersichtsplan „TN 118.04.06.01 – Übersichtsplan Netzanschlussleitung BGEA Neichen“, M 1 : 2.000, Stand 29.03.2023.
2. Mitteldeutschen Netzgesellschaft Gas mbH: Lageplan - Abstimmungsvorschlag „Neubau einer Biogaseinspeiseanlage Neichen (Einhausung einer technischen Anlage), M 1 : 200 / 1 : 1.000, Stand 26.05.2023.
3. Geologische Karte GK 25, Blatt 4742, Section Grimma-Trebsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 1897.
4. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Hydroisohypsenkarte, 12/2016.
5. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Festgesetzte Wasserschutzgebiete, 12/2016.
6. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Überschwemmungsgebiete, 01/2017.
7. SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE, Referat Geoarchive, Datenmanagement: Altprofile des Bohrdatenarchivs
8. DIN-Taschenbuch 75: Erdarbeiten, Verbauarbeiten, Ramm- und Einpressarbeiten; Berlin-Wien-Zürich 2003
9. Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke; Berlin 2008
10. LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Stand 6.11.2003
11. BUCHHOLZ + PARTNER GmbH: Ergebnisse der Baugrunderkundung vom Juni bis Juli 2023.

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 1

Übersichts- und Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte

(2 Seiten)



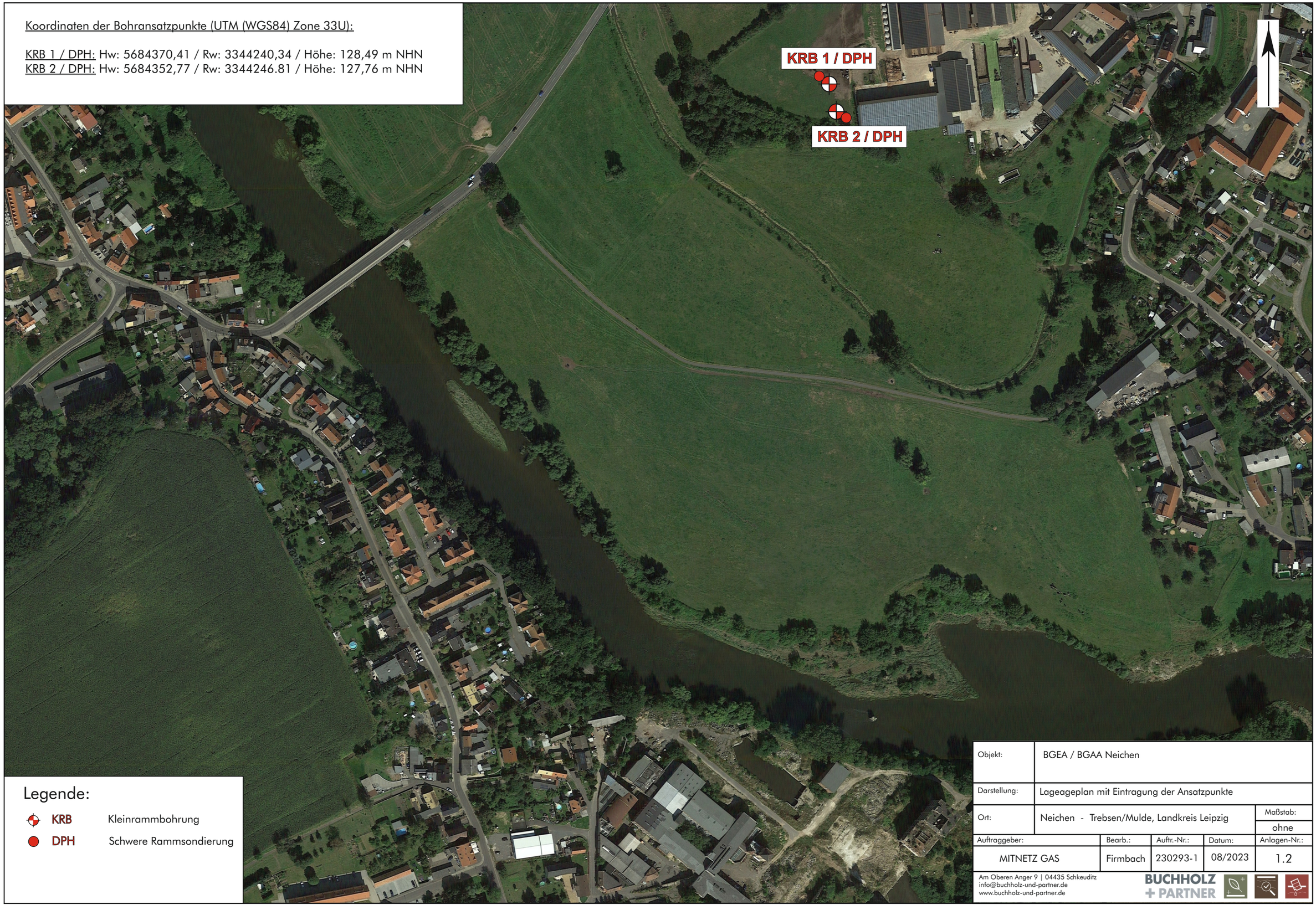
Objekt:	TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen				
Darstellung:	Übersichtslageplan				
Ort:	Neichen - Trebsen/Mulde, Landkreis Leipzig				Maßstab: ohne
Auftraggeber:		Bearb.:	Auftr.-Nr.:	Datum:	Anlagen-Nr.:
MITNETZ GAS		Firmbach	230293	08/2023	1.1

Am Oberen Anger 9 | 04435 Schkeuditz
info@buchholz-und-partner.de
www.buchholz-und-partner.de

BUCHHOLZ + PARTNER

Koordinaten der Bohransatzpunkte (UTM (WGS84) Zone 33U):

KRB 1 / DPH: Hw: 5684370,41 / Rw: 3344240,34 / Höhe: 128,49 m NHN
KRB 2 / DPH: Hw: 5684352,77 / Rw: 3344246.81 / Höhe: 127,76 m NHN



Legende:

- KRB — Kleinrammbohrung
- DPH — Schwere Rammsondierung

Objekt:	BGEA / BGAA Neichen				
Darstellung:	Lageageplan mit Eintragung der Ansatzpunkte				
Ort:	Neichen - Trebsen/Mulde, Landkreis Leipzig				Maßstab: ohne
Auftraggeber:		Bearb.:	Auftr.-Nr.:	Datum:	Anlagen-Nr.:
MITNETZ GAS		Firmbach	230293-1	08/2023	1.2

Am Oberen Anger 9 | 04435 Schkeuditz
info@buchholz-und-partner.de
www.buchholz-und-partner.de

BUCHHOLZ + PARTNER

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 2

Sondierdokumentation

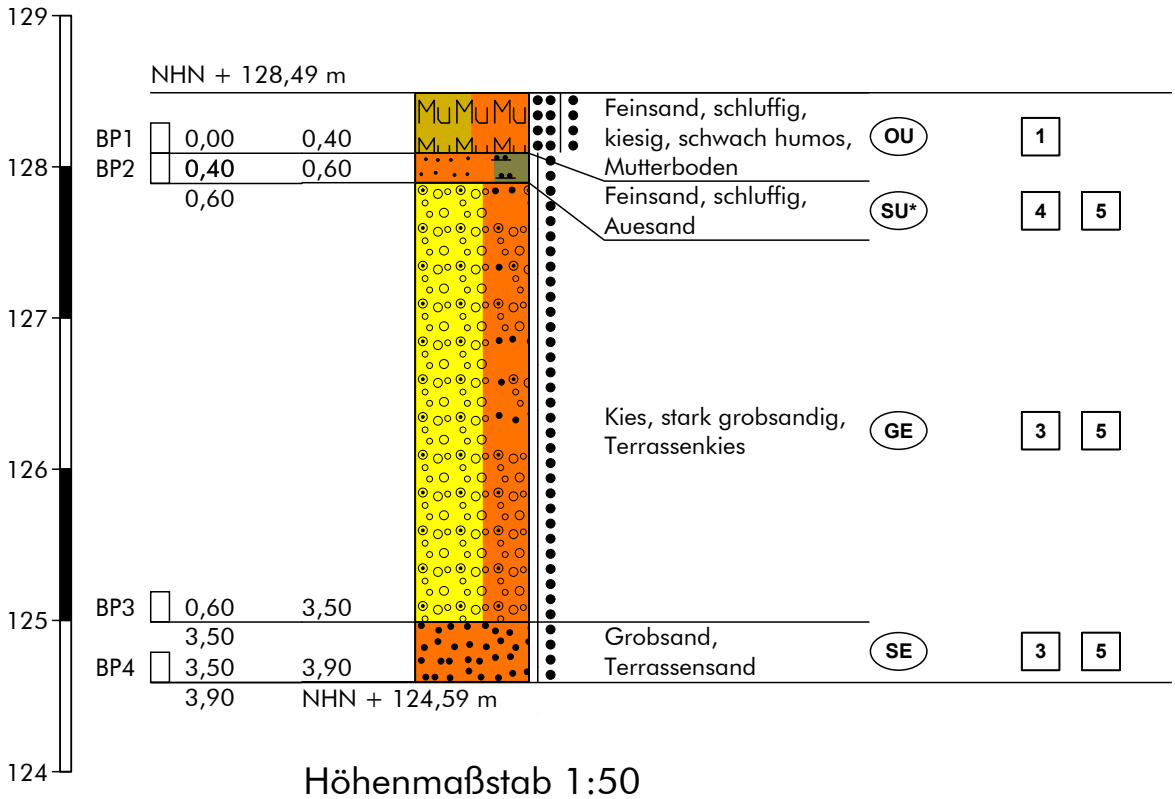
(6 Seiten)

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen	Anlage 2.1
	Datum: 13.06.2023
Auftraggeber: Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH	Bearb.: RS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 1



Höhenmaßstab 1:50

Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 230293

Bauvorhaben: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen

Bohrung Nr KRB 1 /Blatt 1

Datum: 13.06.2023

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, kiesig, schwach humos						BP1	0,40
	b)							
	c) trocken, mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i) 0				
0,60	a) Feinsand, schluffig						BP2	0,60
	b)							
	c) trocken, dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellocker					
	f) Auesand	g)	h) SU*	i) 0				
3,50	a) Kies, stark grobsandig						BP3	3,50
	b)							
	c) trocken bis erdfeucht, sehr dicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Terrassenkies	g)	h) GE	i) 0				
3,90	a) Grobsand				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt, Bohrloch bei 3.5 m verstürzt		BP4	3,90
	b)							
	c) erdfeucht, sehr dicht	d) schwer-s.schwer zu bohren	e) braun					
	f) Terrassensand	g)	h) SE	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

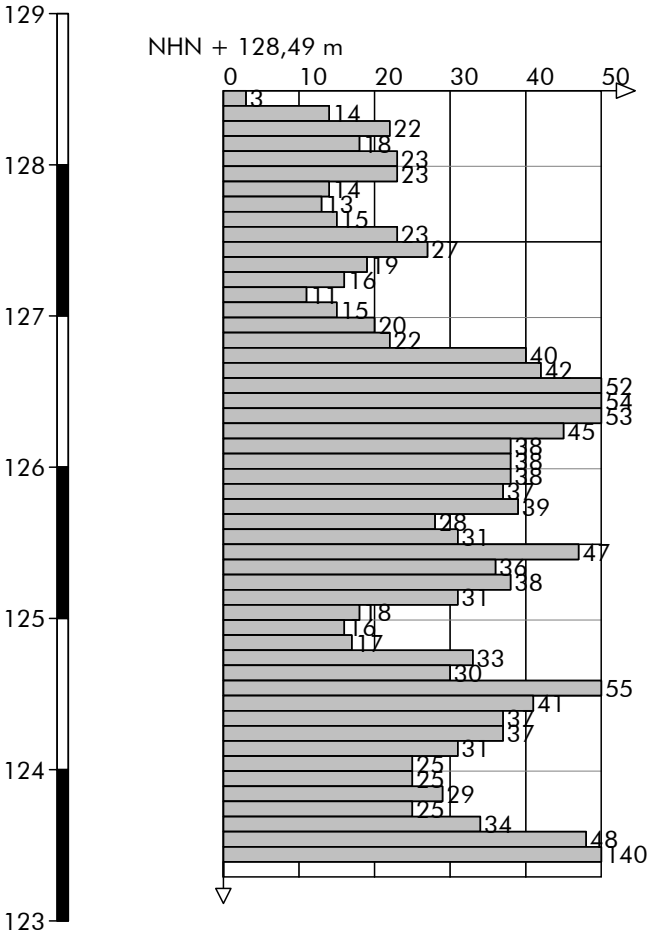
[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen	Anlage 2.2
	Datum: 13.06.2023
Auftraggeber: Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH	Bearb.: RS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 1 DPH



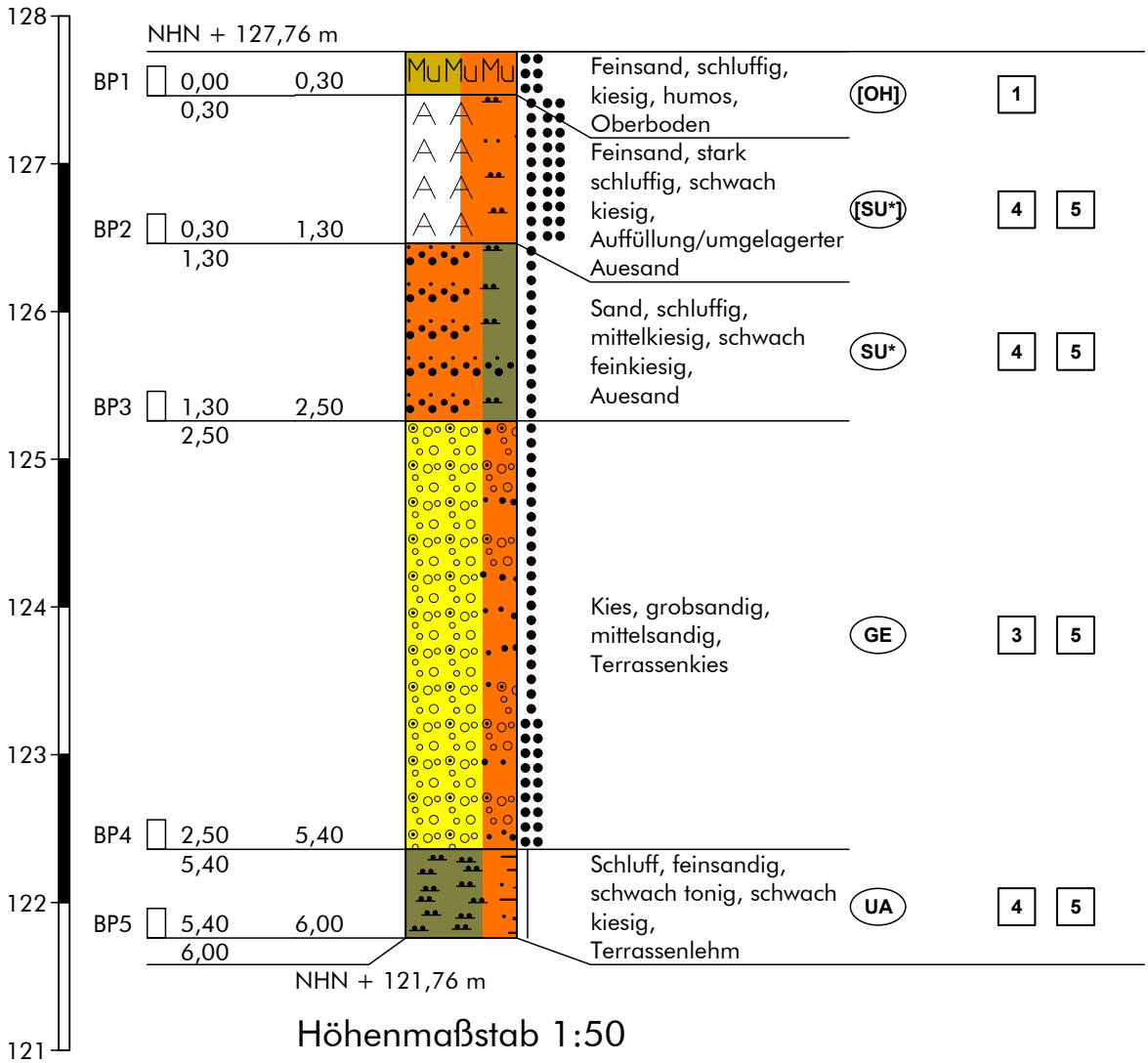
Höhenmaßstab 1:50

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen	Anlage 2.3
	Datum: 13.06.2023
Auftraggeber: Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH	Bearb.: RS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 2



Höhenmaßstab 1:50

Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 230293

Bauvorhaben: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen

Bohrung Nr KRB 2 /Blatt 1

Datum: 13.06.2023

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Feinsand, schluffig, kiesig, humos						BP1	0,30
	b)							
	c) trocken, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Oberboden	g)	h) [OH]	i) 0				
1,30	a) Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig						BP2	1,30
	b) Spuren von Ziegeln							
	c) erdfeucht, locker bis mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung/umgelagerter Auesand	g)	h) [SU*]	i) 0				
2,50	a) Sand, schluffig, mittelkiesig, schwach feinkiesig						BP3	2,50
	b) gestaucht, Grenze ungenau							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Auesand	g)	h) SU*	i) 0				
5,40	a) Kies, grobsandig, mittelsandig						BP4	5,40
	b)							
	c) erdfeucht, locker bis	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Terrassenkies	g)	h) GE	i) 0				
6,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				kein GW angetroffen		BP5	6,00
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) schwer zu bohren	e) graugrün					
	f) Terrassenlehm	g)	h) UA	i)				

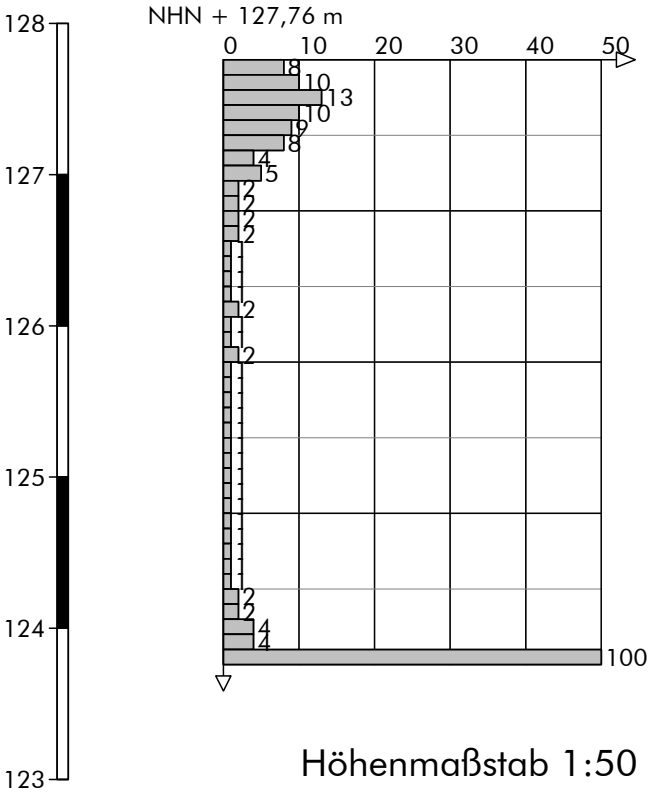
[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen	Anlage 2.4
	Datum: 13.06.2023
Auftraggeber: Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH	Bearb.: RS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 2 DPH



Höhenmaßstab 1:50

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 3

Laboranalytik

(15 Seiten)

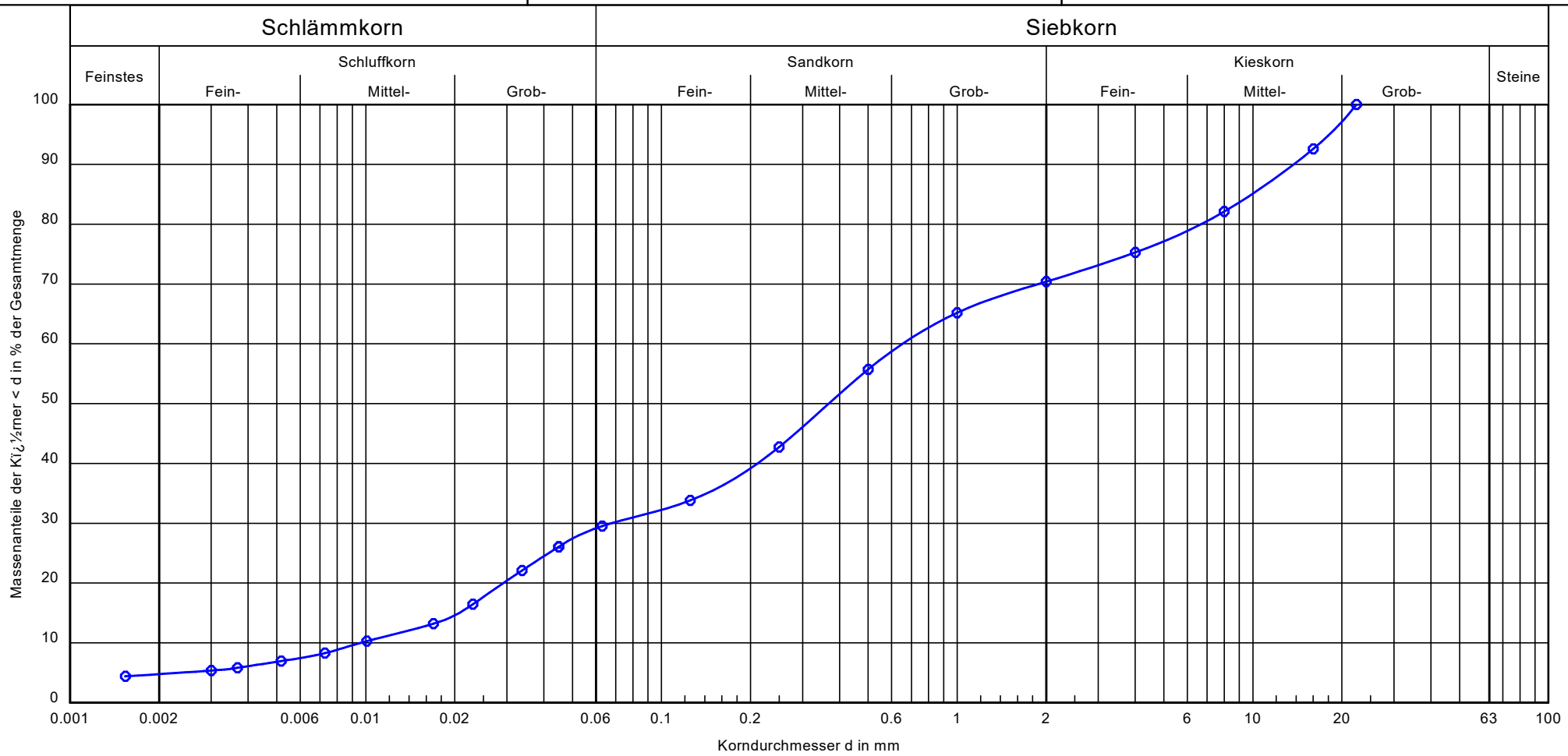
BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bearbeiter: Bo. Datum: 04.07.23

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Projekt: Neubau BGEA Neichen + NAL BGEA Neichen
BoPHYS-Projekt-Nr: 1860723
Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Labornummer: 293/23
Probe entnommen am: 13.06.23
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise:



Probenbezeichnung:	BP 2 / BP 3
Bodenart:	S, u, mg, fg'
Tiefe:	1,3 - 2,5 m
k [m/s] (berechnet aus KV):	$1.1 \cdot 10^{-6}$
Frostempfindlichkeit:	F3
Cu/Cc	68.0/0.7
T/U/S/G [%]:	4.8/24.8/40.9/29.6
Bodenklasse DIN 18196	SU*
Wassergehalt (M.-%)	11,5

Bemerkungen:

Bericht:
Anlage:

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen

Auftragsnummer: 230293

Probe-Nr.: KRB 1 / BP 3 (0,6 – 3,5 m umter GOK)

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	26	ml/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	250	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	28	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	< 25	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Radefeld, den 01.08.2023

Dipl.-Geogr. L. Firmbach
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

BUCHHOLZ + PARTNER

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von Böden nach DIN 50929 gegenüber Stahl

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	MITNETZ GAS
Bauvorhaben:	TN 118.04.06.01 Netzanschlussleitung BGEA Neichen
Projekt-Nr.:	230293
Art des Bodens:	Kies, stark grobsandig
Probenbezeichnung:	KRB 1 / BP 3
Entnahmestelle:	KRB 1
Entnahmetiefe:	0,6 - 3,5 m unter GOK
Entnahmedatum:	13.06.2023

2. Angaben zur Beurteilung von Böden

Nr.	Merkmal und Dimension	Analysen-ergebnis	Bewertungsziffer	Ergebnis
1.	**Bodenart**		**Z 1**	**Z 1**
	abschlämmbare Anteile			
	< 10 %	x	4	4
	10 - 30 %		2	
	30 - 50 %		0	
	50 - 80 %		-2	
	> 80 %		-4	
	Moor		-12	
	stark verunreinigte Böden		-12	
2.	**spez. Bodenwiderstand**		**Z 2**	**Z 2**
	> 50.000		4	
	> 20.000 - 50.000	x	2	2
	> 5.000 - 20.000		0	
	> 2.000 - 5.000		-2	
	1.000 - 2.000		-4	
	< 1.000		-6	
3.	**Wassergehalt**		**Z 3**	**Z 3**
	< 20 %	3,1	0	0
	> 20 %		-2	
4.	**pH-Wert**		**Z 4**	**Z 4**
	> 9		2	
	> 5,5 - 9	8	0	0
	4 - 5,5		-1	
	< 4		-3	
5.	**Pufferkapazität**		**Z 5**	**Z 5**
	Säurekapazität bei pH 4,3			
	< 200	8	0	0
	200 - 1.000		1	
	> 1.000		3	
	Basekapazität bei pH 7,0			
	< 2,5	0,49	0	0
	2,5 - 5		-2	
	> 5 - 10		-4	
	> 10 - 20		-6	
	> 20 - 30		-8	
	> 30		-10	

6.	Sulfid		Z 6	Z 6
	< 5	4,9	0	0
	5 - 10		-3	
	> 10		-6	
7.	Neutralsalze c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		Z 7	Z 7
	< 3	0,61	0	0
	3 - 10		-1	
	> 10 - 30		-2	
	> 30 - 100		-3	
	> 100		-4	
8.	Sulfat		Z 8	Z 8
	< 2	0,4	0	0
	2 - 5		-1	
	> 5 - 10		-2	
	> 10		-3	
9.	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z 9	Z 9
	GW nicht vorhanden		0	
	GW vorhanden		-1	
	GW wechselt zeitl.	x	-2	-2

Die Auswertung / Bewertung erfolgt nach den Formeln und Tabellen der DIN 50929 und ist der nachfolgenden Seite zu entnehmen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929, Tab. 5

BD = Z2 + Z4 + Z5 + Z6 BD= 2

Aus den Analysenergebnissen der Bodenprobe KRB 1 / BP 3 kann ein BD-Wert von 2 ermittelt werden.

Tabelle 5 (DIN 50929): Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen	
BD-Wert	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
- 1 bis - 4	gut
- 5 bis - 8	befriedigend
< - 8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten ist als sehr gut einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Böden nach DIN 50929, Tab. 2

B0 = Z1 + Z2 + Z3 + Z4 + Z5 + Z6 + Z7 + Z8 + Z9 B0= 4

Aus den Analysenergebnissen der Bodenprobe KRB 1 / BP 3 kann ein B0-Wert von 4 ermittelt werden.

Tabelle 2 (DIN 50929):Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen	
B0-Wert	**Bodenaggressivität** (freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente)
≥ 0	praktisch nicht aggressiv (Bodenklasse Ia)
- 1 bis - 4	schwach aggressiv (Bodenklasse Ib)
- 5 bis -10	aggressiv (Bodenklasse II)
< - 10	stark aggressiv (Bodenklasse III)

Gemäß den vorliegenden Analysenergebnissen handelt es sich bei den angetroffenen Böden um praktisch nicht aggressive Erdstoffe (Bodenklasse Ia).

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 Jena

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12327677**
EOL Auftragsnummer:	**006-10544-34282**
Prüfberichtsnummer:	**AR-23-JE-023152-01**
Auftragsbezeichnung:	**BGEA Neichen**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**
Probeneingangsdatum:	**28.06.2023**
Prüfzeitraum:	**28.06.2023 - 18.07.2023**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-23-JE-023152-01.xml

Katja Frey
Prüfleitung

+49 3641 464979

Digital signiert, 19.07.2023
Katja Frey
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Benno Schneider
Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMME17

								Probenbezeichnung		BP1 / BP3 (0,6 - 3,5)	BP3 / BP4 (1,6 - 2,4)
								EOL Probennummer		005-10544-144142	005-10544-144143
				Vergleichswerte				Probennummer		123098892	123098893
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	nicht angrei-fend	schwach angrei-fend	stark angrei-fend	sehr stark angrei-fend	**BG**	**Einheit**		
Probenvorbereitung Feststoffe											
Fraktion < 5 mm (feucht)	FR	F5	DVGW GW 9: 2011-05					0,1	Ma.-%	50,0	100,0
Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	37,3	91,0
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	62,7	9,0
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	96,9	83,9
Prüfungen DIN 4030-2:2008-06 v. Böden a. d. Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Säuregrad nach Baumann Gully	FR	F5	DIN 4030-2: 2008-06	200				4	ml/kg TS	26	35
Prüfungen nach DIN 4030-2:2008-06 von Böden aus der Originalsubstanz											
Sulfid, gesamt	FR	F5	DIN 4030-2: 2008-06		1)			5,0	mg/kg TS	28	120
Prüfungen nach DIN 4030-2:2008-06 von Böden - Analyse aus dem Salzsäureauszug											
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	< 2000	3000 2)	12000 2)	24000	20	mg/kg TS	250	410
Prüfungen nach DIN 4030-2:2008-06 von Böden - Analyse aus dem Heißwasserauszug											
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					25	mg/kg TS	< 25	< 25

								Probenbezeichnung		BP1 / BP3 (0,6 - 3,5)	BP3 / BP4 (1,6 - 2,4)
								EOL Probennummer		005-10544-144142	005-10544-144143
				Vergleichswerte				Probennummer		123098892	123098893
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	nicht angrei-fend	schwach angrei-fend	stark angrei-fend	sehr stark angrei-fend	**BG**	**Einheit**		
Prüfungen DIN 50929-3: 2018-03 von Böden a. d. Originalsubstanz (Fraktion <5 mm)											
Wasser	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	3,1	16,1
pH-Wert	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12							8,0	7,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN ISO 11265: 1997-06					5	µS/cm	40	51
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12					0,5	mmol/kg TS	8,0	11,9
Basekapazität pH 7,0	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12					0,5	mmol/kg TS	< 0,5	< 0,5
Sulfid	FR	F5	DIN 50929-3: 2018-03					5,0	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0
Prüfungen n. DIN 50929-3: 2018-03 - Salzsäureauszug nach DIN 50929-3: 1985-09											
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	mmol/kg TS	0,4	1,9
Prüfungen n. DIN 50929-3:2018-03 Böden - wässriger Auszug n. DIN 50929-3:1985-09											
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					0,03	mmol/kg TS	0,25	0,14
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					0,03	mmol/kg TS	0,18	0,74
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07						mmol/kg TS	0,61	1,6

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität DIN 4030-1 (Tabelle 4, Boden) - Juni 2008.

1) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S2−/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

2) Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton - zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen - besteht, ist der Grenzwert von 3 000 mg/kg auf 2 000 mg/kg zu vermindern.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 Jena

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12327677**
EOL Auftragsnummer:	**006-10544-34282**
Prüfberichtsnummer:	**AR-23-JE-023291-01**
Auftragsbezeichnung:	**BGEA Neichen**
Anzahl Proben:	**3**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**
Probeneingangsdatum:	**28.06.2023**
Prüfzeitraum:	**28.06.2023 - 20.07.2023**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-23-JE-023291-01.xml

Katja Frey
Prüfleitung

+49 3641 464979

Digital signiert, 20.07.2023
Katja Frey
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

													Probenbezeichnung		BP2 / BP2 (0,3 - 1,3)	BP3 / BP2 (0,4 - 0,7)	BP4 / BP2 (0,3 - 1,6)
													EOL Probennummer		005-10544-144144	005-10544-144145	005-10544-144146
				Vergleichswerte									Probennummer		123098894	123098895	123098896
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**					
Probenvorbereitung																	
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									kg			1,15	0,388	0,864
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07												nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									g			0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07												ja	nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07								0,1	%			< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01												X	X	X
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz																	
Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%			88,4	82,1	82,1
Aussehen (qualitativ)	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05												Boden ohne Fremdbe-standteile	Boden ohne Fremdbe-standteile	Boden ohne Fremdbe-standteile
Farbe qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05												braun	braun	braun
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05												ohne	ohne	ohne
Bodenart	FR		VDLUFA-Methodenbuch Band I D 2.1: 2014-09												schwach toniger Lehm	schluffiger Lehm	schwach lehmiger Sand
pH in CaCl2	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12												6,2	6,5	6,9

													Probenbezeichnung		BP2 / BP2 (0,3 - 1,3)	BP3 / BP2 (0,4 - 0,7)	BP4 / BP2 (0,3 - 1,6)
													EOL Probennummer		005-10544-144144	005-10544-144145	005-10544-144146
				Vergleichswerte									Probennummer		123098894	123098895	123098896
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**					
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#																	
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 3)	45	45	150	0,8	mg/kg TS			10,8	154	205
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS			20	107	326
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 4)	3	3	10	0,2	mg/kg TS			0,3	1,2	3,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS			16	31	29
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS			12	68	66
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS			13	23	25
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS			< 0,07	0,66	0,41
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS			71	426	405
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz																	
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 5)	0,5 5)	0,5 5)	0,5 5)	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS			0,7	1,7	1,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 6)	3 6)	3 6)	10	1,0	mg/kg TS			< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS			< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS			< 40	< 40	< 40

												Probenbezeichnung		BP2 / BP2 (0,3 - 1,3)	BP3 / BP2 (0,4 - 0,7)	BP4 / BP2 (0,3 - 1,6)
												EOL Probennummer		005-10544-144144	005-10544-144145	005-10544-144146
				Vergleichswerte								Probennummer		123098894	123098895	123098896
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2		**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz																
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	< 0,05	n.n. [1)]
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	n.n. [1)]	n.n. [1)]
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	n.n. [1)]	n.n. [1)]
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	n.n. [1)]	n.n. [1)]
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,14	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	< 0,05	n.n. [1)]
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,24	0,10
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,20	0,07
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,11	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,12	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,18	0,06
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,07	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,11	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,08	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	n.n. [1)]	n.n. [1)]
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [1)]	0,09	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 [7)]	3 [7)]	30			mg/kg TS	(n. b.) [2)]	1,34	0,23
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	(n. b.) [2)]	1,34	0,23
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	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				6,3	6,4	6,9
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	15,4	16,9	18,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000		5	µS/cm	50	55	93

												Probenbezeichnung		**BP2 / BP2 (0,3 - 1,3)**	**BP3 / BP2 (0,4 - 0,7)**	**BP4 / BP2 (0,3 - 1,6)**
												EOL Probennummer		**005-10544-144144**	**005-10544-144145**	**005-10544-144146**
				Vergleichswerte								**Probennummer**		**123098894**	**123098895**	**123098896**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2		**BG**	**Einheit**			
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 [8)]		1,0	mg/l	1,1	< 1,0	1,6
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200		1,0	mg/l	5,5	11	18
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01																
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 [9)]		1	µg/l	2	8	10
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200		1	µg/l	< 1	5	1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6		0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60		1	µg/l	< 1	1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100		5	µg/l	< 5	9	6
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70		1	µg/l	1	2	1
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2		0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600		10	µg/l	< 10	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

[#] Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht nachweisbar

[2)] nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

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).

[3)] 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.

[4)] 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.

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

[7)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

[8)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 4

Einbaukriterien nach LAGA-Richtlinie

(2 Seiten)

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Kriterien für den Wiedereinbau von Boden/Bauschutt gemäß LAGA-Richtlinie

- **Z 1 = Eingeschränkter offener Einbau**

Dieser Einbauklasse werden mineralische Abfälle zugeordnet, die in technischen Bauwerken in wasserundurchlässiger Bauweise eingebaut werden können. Bei Einhaltung der **Z.1.1-Werte** kann eine Verwertung selbst in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten erfolgen, ohne dass nachteilige Veränderungen des Grundwassers auftreten. Eine Verwertung von **Z.1.2-Material** setzt günstige hydrogeologische Bedingungen (flächige, ausreichend mächtige (> 2 m) und homogene Abdeckung des Grundwasserleiters mit Deckschichten mit hohem Schadstoffrückhaltevermögen und geringer Durchlässigkeit) voraus.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z 1.2 soll der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll i. d. R. mindestens 2 m betragen.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgenden technischen Bauwerken möglich:

- Straßen-, Wege-, Verkehrsflächen

- Industrie-, Gewerbe-, Lagerflächen

- Unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm-, Sichtschutzwälle)

- Unterbau von Sportanlagen

Im Bereich von festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone IIIA), festgesetzten/vorläufig sichergestellten/ fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone III), Wasservorranggebieten, Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken, eingedeichte Flächen, Flussauen) sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Abfälle eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte Z 1.1 überschreiten.

- **Z 2 = Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen für den Einbau von mineralischen Abfällen die Obergrenze dar und hat unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zu erfolgen. Dabei ist folgendes zu beachten:

Im Straßen-, Wege-, Verkehrsflächenbau, sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten als:

- Tragschicht unter wasserundurchlässiger Schicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen)

- Gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten)

- Gebundene Deckschicht

- Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern aus technischer Sicht durch geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird.

Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll i. d. R. mindestens 1 m betragen.

Im Bereich von festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone IIIA, IIIB), festgesetzten/vorläufig sichergestellten/ fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone III, IV), Wasservorranggebieten ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. Dabei ist darauf zu achten, dass es während der Bauarbeiten vor dem Aufbringen der wasserundurchlässigen Deckschicht nicht zu Auswaschungen oder Auslaugungen von Schadstoffen aus dem Abfall kommt.

Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen der Einbauklasse Z 2:

- bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z. B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen, Außendeichflächen

- bei Verwertungsmaßnahmen in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamen Untergrund

- in Dränschichten

- zur Verfüllung von Leitungsgräben