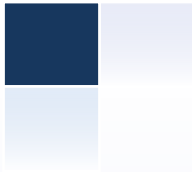




Pankower Straße 20
16540 Hohen Neuendorf

Tel.: (03303) 50 11 92
Fax.: (03303) 50 46 76

www.baugrunduntersuchung-bb.de
baugrund.knuth@email.de



Geotechnischer Bericht

über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse
(Beurteilung der allgemeinen Bebaubarkeit / Voruntersuchung)

Bauvorhaben: 16567 Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf,
Bebauungsplan GML 2

Auftraggeber: BAB-9-Faber Logistik GmbH
Estelle Faber

Zühlsdorfer Straße 22 c
16348 Wandlitz OTZ Basdorf

Auftragsnummer: 24037.03

Datum: 10. April 2024





Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Unterlagen	3
2.	Feststellungen	3
2.1	Bauvorhaben / Veranlassung	3
2.2	Regional- und hydrogeologische Verhältnisse	4
2.3	Baugrundverhältnisse	5
2.4	Wasserverhältnisse	5
2.5	Auswertung der Rammsondierungen	6
2.6	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6
2.7	Erdstoffeigenschaften	7
2.8	Ergebnisse der chemischen Analytik - Boden	9
3.	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	10
3.1	Baugrundbewertung	10
3.2	Gründungsempfehlungen	11
3.2.1	Bewertung der allgemeinen Bebaubarkeit	11
3.2.2	Hinweise zur Anlage von Verkehrs- und Abstellflächen	12
3.2.3	Hinweise zur Verlegung von Kanälen / Leitungen / Revisionsschächten	12
3.3	Berechnungskennwerte	13
3.4	Hinweise zu Wasserhaltungsmaßnahmen	14
3.5	Bodenklassen / Verdichtbarkeit / Bautechnische Eignung / Homogenbereiche	15
3.6	Hinweise zur Regenwasserversickerung	16
3.7	Weitere Hinweise für die Bauausführung	17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlagen 2.1 + 2.2	Aufschlussprofile im Maßstab 1 : 75
Anlage 3	Korngrößenverteilungskurven (Prüf.- Nr. 1 - 8)
Anlage 4	Prüfberichte AR-24-TD-005357-01, AR-24-TD-005357-01, AR-24-TD-005357-01
Anlage 5	Fotodokumentation Festpunkt (Einmessung)



1. Unterlagen

- [1] Auftrag vom 05.03.2024
- [2] Aufschlussprofile der Rammkernsondierungen RKS 1/24 bis RKS 8/23, ausgeführt vom Auftragnehmer 03/2024
- [3] Rammdiagramme der leichten Rammsondierungen (DPL) LRS 1 + LRS 2, ausgeführt vom Auftragnehmer 03/2024
- [4] Ergebnisse der Siebanalysen, ausgeführt vom Auftragnehmer
- [5] Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs, Dr. E. Scholz
- [6] Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000
- [7] Karten des LBGR, GeoService des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
- [8] Grundwasserinformation LFU Brandenburg
- [9] Karte Wasserschutzgebiete im Land Brandenburg im Maßstab 1: 50.000
- [10] Abfrage zur Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen unter Zugrundelegung der Koordinaten der jeweiligen Ortsmitten
- [11] Lageplan Standorte der RKS; Büro für Stadtplanung, -forschung und -erneuerung, Oranienplatz 5 in 10999 Berlin
- [12] Prüfberichte AR-24-TD-005357-01, AR-24-TD-005357-01, AR-24-TD-005357-01 nach EBV: Boden & Baggergut, Eurofins Umwelt Ost GmbH, Rudower Chaussee 29 in 12489 Berlin, 04.04.2024
- [13] Historische Recherche und Orientierende Untersuchung Boden, Bodenluft, Grundwasser und Bausubstanz; Dr. G. Hafner, Ingenieurbüro für Geotechnik, Erd- und Grundbau, Abfallwirtschaft, Altlasten (Anlagen 3, 4, 5 und RKS-Blätter), 12.05.2006
- [14] Lageplan; Ingenieur- und Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Georg A. Mohing; 1994
- [15] Aufgabenstellung; Büro für Stadtplanung, -forschung und -erneuerung, Oranienplatz 5 in 10999 Berlin
- [16] Objektbegehungen 03/2024

2. Feststellungen

2.1 Bauvorhaben / Veranlassung

In 16567 Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf ist die Aufstellung des Bebauungsplan GML 2 für das Grundstück Neue Straße 4 südlich der Basdorfer Straße geplant. Der Geltungsbereich soll überwiegend als Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO festgesetzt werden.

In Vorbereitung weiterer Planungen wurde die Ingenieurbüro Knuth GmbH mit einer Voruntersuchung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse, der Bewertung der allgemeinen Bebaubarkeit und Möglichkeiten der Versickerung beauftragt.

Das etwa 6,57 ha große Grundstück liegt eingebettet zwischen Waldstücken am nordöstlichen Rand der Gemeinde an der Neuen Straße. Bei der betreffenden Fläche handelt es sich um ein relativ ebenes Gelände mit Geländehöhen zwischen etwa 56,20 m und 57,50 m NN [14]. Das Grundstück ist insbesondere im Norden mit in Massivbauweise errichteten Gebäuden bebaut. Im mittleren Grundstücksbereich sind zahlreiche Carportanlagen vorhanden, auf deren Dächer Photovoltaikanlagen betrieben werden. Etwa 75 % der Fläche ist mit Beton und Betonplatten befestigt.

2.2 Regional- und hydrogeologische Verhältnisse

Regionalgeologisch ist das Untersuchungsgebiet der Hochfläche des Westbarnims, als Teil der Ostbrandenburgischen Platte, zuzuordnen [7]. Seine Oberflächengestaltung wurde vor allem durch das weichselkaltzeitliche Inlandeis zur Zeit des Brandenburger Stadiums und seiner anschließenden Zerfallphasen geprägt. Charakteristisch sind flachwellige bis hügelige Grundmoränenplatten bzw. -inseln mit z. T. recht starker Sand-Überdeckung (z. B. Sander, Dünen) und einzelnen, zumeist sandigen bis kiesigen, der Grundmoräne aufgesetzten End- und Stauchmoränenhügeln. Durch nach Süden und Westen ziehende Rinnentäler ist der Westbarnim zergliedert.

Im Untersuchungsgebiet sind oberflächlich anstehende Ablagerungen durch Schmelzwasser (Sander: Sand, fein- und mittelkörnig, z.T. schwach grobkörnig) zu erwarten. Innerhalb der Sandablagerungen werden für die nördliche Hälfte des Gebietes kleinflächige Areale mit Moorbildungen (Niedermoor: Seggen-, Röhrricht- und Bruchwaldtorf) ausgewiesen [6].

Die Sande stellen im Untersuchungsgebiet den obersten unbedeckten Grundwasserleiter dar. Es ist mit Grundwasserständen in Höhe der Ordinate von etwa 53 m NHN zu rechnen [7].

Das Untersuchungsgebiet befindet sich außerhalb ausgewiesener Trinkwasserschutzzonen [7].

Zühlsdorf in Brandenburg gehört zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse [10].

2.3 Baugrundverhältnisse

Für die Untersuchung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse wurden vom Auftragnehmer 8 Rammkernsondierungen bis in Tiefen zwischen 6 m und 8 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Lage der einzelnen Aufschlussansatzpunkte ist aus der Anlage 1 ersichtlich. Die Aufschlussansatzpunkthöhen beziehen sich auf einen Festpunkt (Oberkante Kanaldeckel, siehe Anlage 1), für den in der Unterlage [14] eine Höhe von 56,38 **m ü. NN** ausgewiesen wird. *(Seit 1993 ersetzt das Normalhöhennull (NHN) das Normalnull (NN) im Deutschen Haupthöhennetz (DHHN)).*

Nach den Ergebnissen der Rammkernsondierungen kann im Untersuchungsgebiet von folgendem Schichtenaufbau ausgegangen werden:

Die Geländedeckschicht bilden 0,50 m bis 2,30 m starke anthropogen gestörte / aufgefüllte Böden. Die Auffüllungen setzen sich aus nichtbindigen und humos durchsetzten Fein- und Mittelsanden zusammen, die lokal unterschiedlich Fremdstoffe in Form von Ziegel- und Betonbruch sowie Kohlengrus führen. *Nach der Unterlage [14] muss bis in eine Tiefe von max. 2,40 m mit inhomogenen Auffüllungen, die mit Bauschutt-, Asche- und Schlackeresten durchsetzt sind, gerechnet werden.*

Unterhalb der Auffüllungen schließen sich bis in Tiefen zwischen ca. 2 und 4 m gewachsene nichtbindige Fein- und Mittelsande an, die von schwach schluffigen bis schluffigen Fein- und Mittelsanden, örtlich auch von geringmächtigen Schluff, unterlagert werden.

Im Anschluss folgen im Allgemeinen bis zur Endtiefe der Sondierungen wieder nichtbindige Fein- und Mittelsande.

Örtlich, RKS 3/24 und 7/24, wurden in Tiefen ab 6,40 m und 6,70 m Grundmoränenbildungen (Geschiebemergel) erbohrt.

Der Aufschluss RKS 8/24 musste auf Grund des Antreffens eines massiven Hindernisses mehrfach versetzt werden.

Die Aufschlussprofile können der Anlage 2 entnommen werden.

2.4 Wasserverhältnisse

Bei den Aufschlussarbeiten wurde in Tiefen zwischen 1,90 m und 3,10 m bzw. in Höhe der Ordinaten zwischen 54,59 m NN im Südosten und 53,85 m NN im Nordwesten freies Grundwasser des obersten unbedeckten Grundwasserleiters angeschnitten.

Es zeichnet sich tendenziell eine Grundwasserfließrichtung nach Nordwesten ab.

Es ist im Jahresverlauf mit einem Schwanken der freien Grundwasseroberfläche von mehreren Dezimetern zu rechnen. Grundwasserhochstände sind in der Regel im Winter/Frühjahr, Niedrigstände im Spätsommer/Herbst nach der Vegetationsperiode zu erwarten.

Der Höchstgrundwasserstand wird für das Untersuchungsgebiet auf Grundlage von in der weiteren Umgebung vorhandenen Grundwassermessstellen mit etwa 0,70 m oberhalb der angetroffenen Grundwasserstände in Höhe der Ordinaten zwischen etwa 55,30 m NN im Südosten und 54,55 m NN im Nordwesten eingeschätzt. Als mittlerer Höchstgrundwasserstand (Bemessungsgrundlage für Versickerungseinrichtungen) wird der Ansatz in Höhe der Ordinaten zwischen etwa 54,15 m und 54,90 m NN empfohlen.

2.5 Auswertung der Rammsondierungen

Für die Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden vom Auftragnehmer zwei Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) ausgeführt. In der Anlage 2 sind die einzelnen Schlagzahlen zu den maßgebenden Aufschlüssen in Form der Rammdiagramme tiefenabhängig dargestellt und ausgewertet worden.

Es lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen:

Die aufgefüllten Sande sind locker bis mitteldicht dicht gelagert. Für die gewachsenen nichtbindigen Sande wurde eine überwiegend mitteldichte Lagerung nachgewiesen. Lokal können Lockerzonen auftreten.

Die Konsistenz der bindigen Böden (SU* / UL / ST*) variiert zwischen breiig und steif (siehe auch Anlage 2).

2.6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Für die Unterstützung der visuellen Ansprache sowie zur Ableitung bodenphysikalischer Parameter der anstehenden Böden wurden an ausgewählten Bodenproben die Korngrößenverteilung mittels Siebung bestimmt. Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die entsprechenden Kornverteilungskurven sind in der Anlage 3 dokumentiert.

**Tabelle 1** Ergebnisse der Siebungen

Entnahmestelle	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe	Ungleichförmig- keitsgrad $U = d_{60}/d_{10}$	Durchlässig- keitsbeiwert [m/s]
RKS 1/24	0,9 - 1,7	fS-mS	SE	2,17	$1,3 \times 10^{-4}$
RKS 2/24	0,7 - 1,9	mS,gs*	SE	2,03	$7,3 \times 10^{-4}$
RKS 3/24	3,1 - 3,9	fS,ms,gs',u	SU*	n.a.	n.a.
RKS 5/24	2,3 - 4,6	fS-mS,u	SU*	n.a.	n.a.
RKS 6/24	1,8 - 2,2	mS-gS,fs',fg'	SE	3,32	$4,4 \times 10^{-4}$
RKS 7/24	1,7 - 3,0	mS,gs,fs'	SE	2,96	$2,4 \times 10^{-4}$
RKS 8/24	1,2 - 2,1	fS,ms*	SE	1,83	$1,2 \times 10^{-4}$
RKS 8/24	4,2 - 5,5	fS,ms*,gs',u'	SU	n.a.	$1,6 \times 10^{-5}$

2.7 Erdstoffeigenschaften

Den angetroffenen Erdstoffen werden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen folgende Kurzzeichen und Gruppensymbole sowie Erdstoffeigenschaften zugeordnet:

Bei den Auffüllungen handelt es sich um grobkörnige Böden, die humosen Beimengungen und Fremdstoffe führen.

	Auffüllungen	
Zusammensetzung:	Fein- und Mittelsand, humos, z.T. mit Fremdstoffen	Fein- und Mittelsand, z.T. schwach humos, z.T. mit Fremdstoffen
Kurzzeichen nach DIN 18196	[OH] / [OH+A]	[SE] / [SE+A]
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht	
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	F 1 nicht frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte: k_f - Wert in m/s	ca. 5×10^{-5} - 1×10^{-4} durchlässig	



Die nichtbindigen Sande sind als enggestufte grobkörnige Böden zu klassifizieren.

	nichtbindige Sande
Zusammensetzung:	Fein- und Mittelsand, z.T. schwach grobsandig und schwach kiesig
Kurzzeichen nach DIN 18196	SE
Lagerungsdichte:	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 1
nach ZTVE - StB	nicht frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte:	$1 \times 10^{-4} - 7 \times 10^{-4}$
k_f - Wert in m/s (Beyer)	stark durchlässig

Die schwach schluffigen und schluffigen Sande sind als gemischtkörnige Böden zu klassifizieren.

	schwach schluffige Sande	schluffige Sande
Zusammensetzung:	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	Fein- bis Mittelsand, z.T. schwach grobsandig, schluffig
Kurzzeichen nach DIN 18196	SU	SU*
Plastizität:	nicht plastisch	leicht plastisch
Lagerungsdichte/Konsistenz:	mitteldicht	weich bis steif, lokal breiig
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 1	F 3
nach ZTVE - StB	nicht frostempfindlich	sehr frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte:	ca. $1 - 5 \times 10^{-5}$	ca. 1×10^{-6}
k_f - Wert in m/s	durchlässig (geschätzt)	schwach durchlässig (geschätzt)

Der Schluff ist als feinkörniger Boden einzustufen.

	Schluff
Zusammensetzung:	Schluff, feinsandig
Kurzzeichen nach DIN 18196	UL
Plastizität:	leicht plastisch
Konsistenz:	weich bis steif
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3
nach ZTVE - StB	sehr frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwert:	$< 1,0 \times 10^{-7}$
k_f - Wert in m/s (geschätzt)	hemmend / stauend



Die Grundmoränenbildungen setzen sich aus einem Sand-Schluff-Ton - Gemisch zusammen. Der Feinkornanteil ($< 0,063 \text{ mm}$) wird mit $\approx 30 - 40 \text{ Gew.-%}$ eingeschätzt. Kiesige Anteile sind bis 5 Gew.-% enthalten. Die Konsistenz des bindigen Bodens wurde mit steif bestimmt.

	Geschiebemergel
Zusammensetzung:	Sand, schluffig, schwach tonig
Kurzzeichen nach DIN 18196	ST*
Konsistenz:	steif
Plastizität:	leicht plastisch
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3
nach ZTVE - StB	sehr frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwert:	$< 1 \times 10^{-7}$
k_f - Wert in m/s	hemmend / -stauend

Der Stern (*) entspricht dem verwendeten Querstrich in der Anlage 2.

2.8 Ergebnisse der chemischen Analytik - Boden

Für die orientierende Einschätzung der Verwertbarkeit des bei der Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubes wurden im Untersuchungsgebiet drei Bodenmischproben entnommen und der vorgesehenen chemischen Analytik gemäß EBV: Boden & Baggergut unterzogen. Die Proben sind wie folgt entnommen worden:

Mischprobe 1 (Auffüllungen; Boden mit Fremdstoffen 10 - 50 %)

RKS 1/24	Entnahmetiefe 0 - 0,80 m	RKS 3/24	Entnahmetiefe 0 - 2,30 m
RKS 2/24	Entnahmetiefe 0 - 0,50 m	RKS 4/24	Entnahmetiefe 0 - 1,50 m

Mischprobe 2 (Auffüllungen; Boden mit Fremdstoffen 10 - 50 %)

RKS 5/24	Entnahmetiefe 0 - 0,90 m	RKS 7/24	Entnahmetiefe 0 - 0,60 m
RKS 6/24	Entnahmetiefe 0 - 0,80 m	RKS 8/24	Entnahmetiefe 0 - 0,80 m

Mischprobe 3 (gewachsener Boden)

RKS 1/24	Entnahmetiefe 0,80 - 2,00 m	RKS 5/24	Entnahmetiefe 0,90 - 2,00 m
RKS 2/24	Entnahmetiefe 0,50 - 2,00 m	RKS 6/24	Entnahmetiefe 0,80 - 2,00 m
RKS 3/24	Entnahmetiefe 2,30 - 3,10 m	RKS 7/24	Entnahmetiefe 0,60 - 2,00 m
RKS 4/24	Entnahmetiefe 1,50 - 2,00 m	RKS 8/24	Entnahmetiefe 0,80 - 2,00 m

Die Untersuchungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 2** Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen

Mischprobe 1		Mischprobe 2	
Auffüllungen (Boden)	BM-F2 verursachender Parameter Σ PAK im Feststoff	Auffüllungen (Boden)	BM-F1 verursachender Parameter Σ 15 PAK im Eluat
Mischprobe 3			
gew. Boden	BM-0		

Es lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen.

- Das Bodenmaterial der **Mischprobe 1** (Auffüllungen, Boden) ist nach EBV der Materialklasse **F2** zuzuordnen. Verursachender Parameter ist Σ PAK im Feststoff.
- Das Bodenmaterial der **Mischprobe 2** (Auffüllungen, Boden) ist nach EBV der Materialklasse **F1** zuzuordnen. Verursachender Parameter ist Σ 15 PAK im Feststoff.
- Das Bodenmaterial der **Mischprobe 3** (gewachsener Boden) weist im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut keine Überschreitungen bzw. Verletzungen der Vergleichswerte auf.

Die einzelnen Analysenergebnisse sind in den Prüfberichten (Anlage 4) enthalten.

3. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

3.1 Baugrundbewertung

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Böden werden bzgl. ihrer Tragfähigkeit wie folgt eingeschätzt:

Die Böden der Auffüllungen weisen eine heterogene Zusammensetzung auf, enthalten organische zersetzungsfähige Bestandteile und sind z.T. locker gelagert. Die schluffigen Sande und der Schluff stellen in breiiger und weicher Konsistenz ebenfalls einen gering tragfähigen Baugrund dar. Diese kompressiblen Böden sind für die Aufnahme von Bauwerkslasten ungeeignet und müssen ausgetauscht / durchgründet werden. Für die Aufnahme von Verkehrslasten sind diese Böden als bedingt tragfähig zu bewerten.

Die mitteldicht gelagerten nichtbindigen Sande sowie bindige Böden in steifer Konsistenz stellen einen gut tragfähigen, gering setzungsfähigen Baugrund dar.



Der tragfähige mineralische Boden steht in den einzelnen Aufschlussbereichen unterhalb folgender Ordinaten an:

Tabelle 3 Ordinaten des tragfähigen mineralischen Untergrundes

Aufschluss	m u. GOK	m NN	Aufschluss	m u. GOK	m NN
RKS 1/24	> 0,90 *	< 55,91 *	RKS 5/24	> 0,90 *	< 55,52 *
RKS 2/24	0,50	55,75	RKS 6/24	0,80	55,72
RKS 3/24	> 2,30 *	< 54,10 *	RKS 7/24	0,60	55,89
RKS 4/24	1,50	55,09	RKS 8a/24	0,80	56,64

* - projektabhängige Einzelfallentscheidung

3.2 Gründungsempfehlungen

3.2.1 Bewertung der allgemeinen Bebaubarkeit

Im Untersuchungsgebiet stehen unterhalb der Auffüllungen in lokal unterschiedlichen Tiefen zwischen 0,50 m und 2,30 m tragfähige mineralische Böden im Baugrund an.

Es kann im Untersuchungsgebiet im Allgemeinen in den gewachsenen Böden flach auf Streifen- und Einzelfundamenten oder Bodenplatten gegründet werden. In Höhe der Gründungsebenen anstehende Auffüllungen erfordern einen vollständigen Bodenaustausch.

Für die Gewährleistung der Frostsicherheit muss der Abstand von der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung 0,80 m betragen, insofern die Frostsicherheit nicht auf andere Weise nachgewiesen wird.

Erdberührende Bauteile die unterhalb der Ordinate des Höchstgrundwasserstandes + 0,50 m Sicherheitsabstand im Baugrund einbinden, müssen entsprechend der DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W2.1-E abgedichtet werden. Oberhalb dieser Ordinate ist eine Abdichtung erdberührender Bauteile nach der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Abdichtung gegen Bodenfeuchte) gemäß DIN 18533-1:2017-07 ausreichend. Voraussetzung ist, dass für die Hinterfüllung von Kellergeschossen sowie für den Aufbau von Gründungspolstern stark durchlässige Böden ($k_f \geq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) verwendet werden.

Grundlage für eine Gründung im Bereich von Altbebauungen ist der vollständige Abriss und die fachgerechte Verfüllung aufgegrabener Bereiche.

In Abschnitten mit im Untergrund anstehenden bindigen Böden mit breiiger und weicher Konsistenz sind in Abhängigkeit von der Belastung differenziert zu betrachten. Diese, insbesondere im Norden des Untersuchungsgebietes auftretenden Verhältnisse, erfordern ggf. baugrundverbessernde Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Stopfverdichtung) oder eine Tiefgründung auf Pfählen.

3.2.2 Hinweise zur Anlage von Verkehrs- und Abstellflächen

Für die Anlage von Verkehrs- und Abstellflächen werden folgende Hinweise gegeben:

Im Untersuchungsgebiet stehen unterhalb der humos durchsetzten Auffüllungen [OH] tragfähige mineralische Böden im Baugrund an.

Humose Deckschichten die nicht vollständig dem Bodenaushub zur Anlage des Planums unterliegen, müssen abgetragen und durch nichtbindige, gut verdichtbare Sande/Kiese ersetzt werden. Vor dem Einbau des Austauschmaterials sind die örtlich im Untergrund anstehenden minerogenen Auffüllungen [SE] sorgfältig nachzuverdichten.

Die nach dem erforderlichen Geländeabtrag in Planumshöhe anstehenden Böden sind gemäß den ZTVE-StB in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindliche Böden) einzuordnen und erfordern keine frostsichernden Maßnahmen (Einbau einer Frostschutzschicht). Das Planum ist sorgfältig zu verdichten, so dass in Planumshöhe ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ erzielt wird. Lässt sich der erforderliche Verformungsmodul auf dem Planum nicht durch Verdichten erreichen, ist der Untergrund zu verbessern oder zu verfestigen bzw. die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern. Auf dem verdichteten Planum können die Verkehrsflächen mit ihren spezifischen Aufbauten angelegt werden.

Die Verformungsmoduln sind jeweils für die entsprechenden Schichten des Untergrundes und des Oberbaus mittels Plattendruckversuch nachzuweisen.

3.2.3 Hinweise zur Verlegung von Kanälen / Leitungen / Revisionsschächten

Im Untersuchungsgebiet stehen für die Verlegung von Freispiegelkanälen und Leitungen ausreichend tragfähige mineralische Böden in Form von nichtbindigen Sanden an.

Die gewachsenen nichtbindigen Sande sind für die Auflagerung und Einbettung der Kanäle und Leitungen sowie Revisionsschächte geeignet. Gegebenenfalls in Rohrsohlentiefe anzutreffende Auffüllungen erfordern eine Nachverdichtung. Die Verlegung / Gründung kann direkt in den Sanden erfolgen.

Die Verlegung von Leitungen in bindigen Böden erfordert zur Vermeidung von Punktauflasten den Einbau eines Polsters mit einer Mächtigkeit von $0,1 \text{ m} + 0,1 \times \text{DN}$ aus nichtbindigen Sanden. Diese sind auf einen Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 97 \%$ zu verdichten.

Für die Verfüllung der Rohrgräben ist entsprechend der bodenphysikalischen Eigenschaften bis auf die humos durchsetzten Sande der Erdaushub verwendbar. Das Verfüllmaterial muss lagenweise eingebaut und sorgfältig verdichtet werden. Für die Einbettung bis 0,30 m oberhalb des Rohrscheitels sind Materialien mit einem Größtkorn von 20 mm zu verwenden. Innerhalb der Leitungszone und im Bereich bis 1,0 m oberhalb der Leitung dürfen grundsätzlich nur leichte Verdichtungsgeräte eingesetzt werden. Für die Verdichtung der Leitungszone gilt bei rolligen Böden ein Verdichtungsziel von $\geq 97 \%$ der Proctordichte.

Erfolgt die Leitungsverlegung unterhalb von Verkehrsflächen, muss die Verdichtung des Verfüllmaterials entsprechend den Anforderungen des Straßen- und Wegebbaus erfolgen.

3.3 Berechnungskennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen, in Verbindung mit Schätzwerten und korrelativen Beziehungen, werden für erdstatische Berechnungen folgende Berechnungskennwerte angegeben:

**Tabelle 4** Charakteristische Bodenkennwerte

Erdstoff (DIN 18196)	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	E_s^{**} [MN/m ²]
Auffüllungen	15 - 17	8 - 9	25 - 30	0	5 - 20
SE, SU (locker)	17	9	30	0	10 - 20
SE, SU (mitteldicht)	18	10	32,5	0	30 - 50
SU* (breiig / weich)	18	10	14	0	5 / 10
SU* (steif)	19	11	25	0	20
UL (weich)	20	10	27,5	0	15
UL (steif)	20,5	10,5	27,5	2	20
ST* (steif)	21,5	11,5	27,5	2	27

** Wert gilt für $t = 0$; für $t > 0$ gilt $E_s \sqrt{t}$

Für eine Vorbemessung von Streifen- und Einzelfundamenten können die für den Regelfall aufgeführten Bemessungswerte des Sohlwiderstands gemäß der DIN 1054 (nichtbindige Böden) angewendet werden. Es ist eine Abminderung der zulässigen Bodenpressungen infolge des Grundwasserstandes zu berücksichtigen. Eine Erhöhung der zulässigen Bodenpressungen bedarf der Nachweisführung.

3.4 Hinweise zu Wasserhaltungsmaßnahmen

In Abhängigkeit vom Grundwasserschwankungsverhalten und den Gründungstiefen kann für den Zeitraum von Erdarbeiten eine Absenkung des Grundwasserspiegels erforderlich werden (siehe auch 2.4). Für eine fachgerechte Ausführung der Arbeiten ist ein Abstand von etwa 0,30 m - 0,50 m zur tiefsten Aushubsohle zu gewährleisten. Bei den anstehenden Böden empfiehlt sich die Verwendung einer Spülfilteranlage.

Zur Bemessung einer Grundwasserabsenkungsanlage kann sich an den unter 2.6 / 2.7 angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten orientiert werden. Die Durchlässigkeitsbeiwerte können jedoch auch innerhalb vermeintlich vergleichbarer Korngemische erheblich variieren. Örtlich muss auch mit dem Auftreten größerer, stark wasserdurchlässiger Lagen gerechnet werden. Einzelne, besser durchlässige Schichten wirken sich dabei stark auf die zu fördernde Wassermenge als auch auf die Absenkkurve und die Reichweite des Absenkrichters aus. Daher wird empfohlen, am zuerst fertiggestellten Brunnen der Grundwasserabsenkungsanlage einen Pumpversuch durchzuführen, um die getroffenen Annahmen zu überprüfen und etwaige Änderungen ggf. zu berücksichtigen.



Es wird darauf hingewiesen, dass Grundwasserabsenkungen zu Setzungsschäden an den umliegenden Bebauungen führen können. Die sich infolge des Auftriebsverlustes und der damit verbundenen Zusatzbelastung des Korngerüstes einstellenden Setzungen sind einerseits vom Absenkmaß der Grundwasseroberfläche und zum anderen von der Mächtigkeit und Steifigkeit der setzungsfähigen Schicht abhängig.

Zur Abwehr unberechtigter Schadensersatzanforderungen wird die Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens an im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung liegenden Gebäuden und Anlagen empfohlen.

3.5 Bodenklassen / Verdichtbarkeit / Bautechnische Eignung / Homogenbereiche

Der folgenden Tabelle können die Bodenklassen nach DIN 18300, die Verdichtbarkeit sowie die technologische Bodeneignung für den Wiedereinbau entnommen werden.

Tabelle 5 Bodenklassen / Verdichtbarkeit / Bautechnische Eignung

	Bodengruppe	Bodenklasse	Verdichtbarkeit	Bautechnische Eignung
Auffüllungen Oberboden	[OH]	3	mäßig	für konstruktiven Erdbau ungeeignet
Leicht lösbare Bodenarten	SE, SU	3	mittel / gut	zum Hinterfüllen und für den konstruktiven Erdbau geeignet
Mittelschwer lösbare Bodenarten	SU*, ST*, UL	4	mittel (stark abhängig vom Wassergehalt)	für konstruktiven Erdbau und zur Hinterfüllung nur in steifer Konsistenz bedingt geeignet

Das Entfernen von Steinen, Hindernissen u. Ä. ist nicht berücksichtigt.



Entsprechend der DIN 18300 (08/2015) wird für die Kalkulation der Erdarbeiten die Bildung folgender Homogenbereiche vorgeschlagen.

Tabelle 6 Homogenbereiche

Homogenbereich	I	II	III
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	nichtbindige Sande	bindige Sande, Schluff, Geschiebemergel
Bodengruppe nach DIN 18196	[OH] / [SE]	SE, SU	SU* / UL / ST*
Korngrößenverteilung (Kornkennziffer)	0/0/10/0 bis 0/0/9/1	0/0/10/0 bis 0/1/8/1	0/2/8/0 bis 1/7/2/0
Anteil an Steinen und Blöcken	0 - 10 % (Fremdstoffe)	0 - 10 % (unwahrscheinlich)	0 - 10 % (Geschiebe im Mergel)
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	mitteldicht, locker möglich	-
undräßierte Scherfestigkeit in kN/m ²	-	-	0 - 250
Wassergehalt	5 - 15 Gew.-%	5 - 15 Gew.-%	5 - 15 Gew.-%
Konsistenz	-	-	breig bis steif
Plastizität	-	-	leicht plastisch
organischer Anteil	1 - 5 Gew.-%	0 - 3 Gew.-%	0 - 3 Gew.-%
Wichte, feucht in kN/m ³	15 - 17	17 - 18	18 - 21,5

3.6 Hinweise zur Regenwasserversickerung

Die im Untersuchungsgebiet bis zum Grundwasseranschnitt anstehenden nichtbindigen Sande (SE) stellen mit einem Durchlässigkeitsbeiwert zwischen 1×10^{-4} - 7×10^{-4} m/s einen durchlässigen Untergrund dar. Gemäß dem Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 liegt die Durchlässigkeit der Sande im entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereich ($k_f = 1 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-3} m/s). Sie sind für die Versickerung von Niederschlagswässern geeignet.

Unter Berücksichtigung des Grundwasserflurabstandes (mHGW ca. 54,15 m - 54,90 m NN) wird der Standort für die Versickerung von Niederschlagswässern als geeignet bewertet. Es sind im Untersuchungsgebiet die hydraulischen Standortortvoraussetzungen für die Versickerung über Versickerungsmulden und Rigolen sowie in Teilbereichen auch über Schächten gegeben.



Weitere Hinweise zur Bemessung von Regenwasserversickerungsanlagen können dem DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ entnommen werden.

3.7 Weitere Hinweise für die Bauausführung

Ein Auflockern nichtbindiger Erdstoffe sollte möglichst vermieden werden. Aufgelockerte Erdstoffe sind fachgerecht nachzuverdichten.

Während der Erdarbeiten sind die Bodeneigenschaften, die Grundwasserverhältnisse sowie die Witterungseinflüsse zu berücksichtigen. Die Eigenschaften des Baugrundes dürfen durch die Arbeitsvorgänge nicht nachteilig verändert werden.

Bei den im Untersuchungsgebiet anstehenden Sanden handelt es sich um enggestufte Sande, deren Verdichtbarkeit durch die Zugabe bzw. das Auftragen von Grobkorn verbessert werden kann, da dadurch die für die Verdichtung erforderliche Einspannung gewährleistet wird. Auf die Bedeutung des richtigen Wassergehaltes wird hingewiesen. Erfahrungsgemäß liegt der optimale Wassergehalt zwischen 10 % und 14 %.

Für die Herstellung von Baugruben gilt grundsätzlich die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“. Demnach müssen Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Es können Böschungshöhen ohne rechnerischen Nachweis < 5,0 m unter einem Winkel bis zu 45° in nichtbindigen Sanden angelegt werden, wenn es sich um eine zeitweilige, unbelastete Böschung oberhalb des Wasserspiegels handelt. Kann nicht abgeböschert werden, ist die Baugrube zu verbauen. Als Verbaumaßnahme ist aus der Vielzahl der möglichen Verbaumaßnahmen der Berliner Verbau als wirtschaftliches Verfahren empfehlenswert.

Während der Erdarbeiten ist darauf zu achten, dass umliegende Bebauungen in jeder Bauphase standsicher bleiben. Eine Freilegung von Gründungskörpern ist abschnittsweise vorzunehmen. Dabei ist die Bausubstanz ständig zu beobachten. Es wird in diesem Zusammenhang auf die DIN 4123:2011 "Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen" verwiesen.

Der für die Einschätzung der allgemeinen Bebaubarkeit vorliegende Erkundungsstand ist für Einzelstandorte entsprechend der DIN EN 1997-2 sowie DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) nicht ausreichend. Für konkrete Bauvorhaben sind ergänzende Untersuchungen erforderlich.

Bei den ergänzenden Untersuchungen ist insbesondere im Norden des Untersuchungsgebietes auf ein enges Erkundungsraster zu achten, da in diesem Abschnitt mit weichen bindigen Schichten im Untergrund zu rechnen ist. Des Weiteren sind entsprechend der geologischen Karte kleinflächige Areale, in denen gering tragfähige organische Böden (Torf, Mudde) anstehen, zu erwarten.

Sollten im Rahmen der planerischen Bearbeitung des Vorhabens Fragen aus geotechnischer Sicht auftreten, steht Ihnen der Auftragnehmer gern zur Verfügung.

O. Knuth
Dipl.-Ing. für Geotechnik

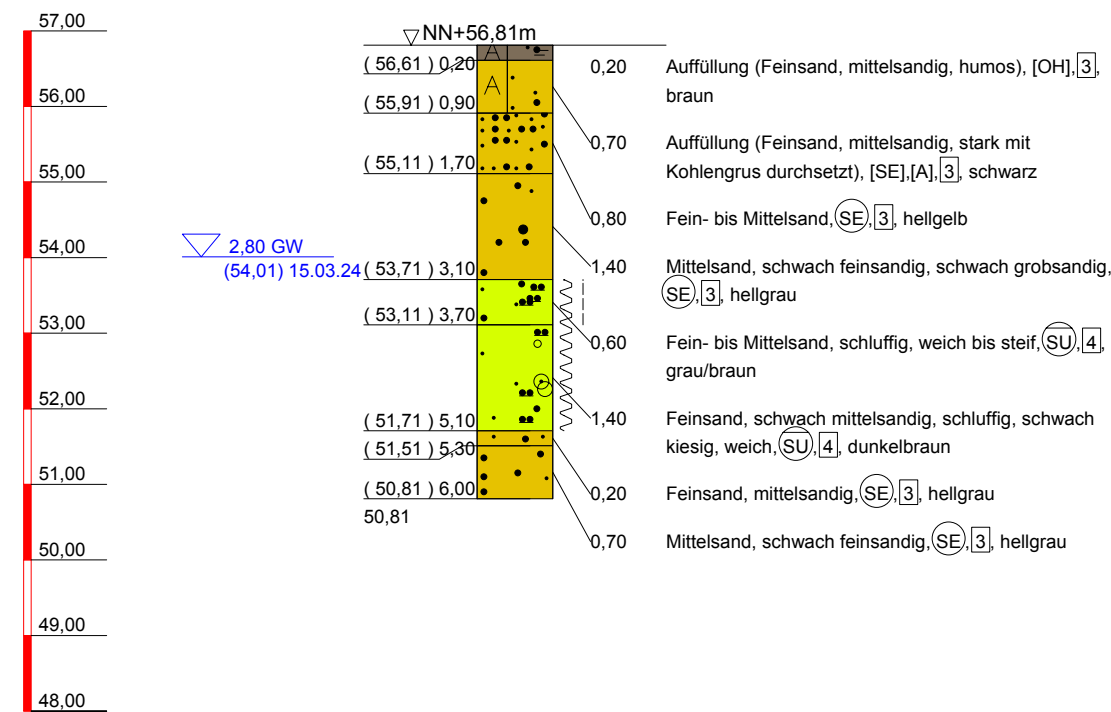


Abbildung 1: Standorte RKS Bebauungsplan GML 2

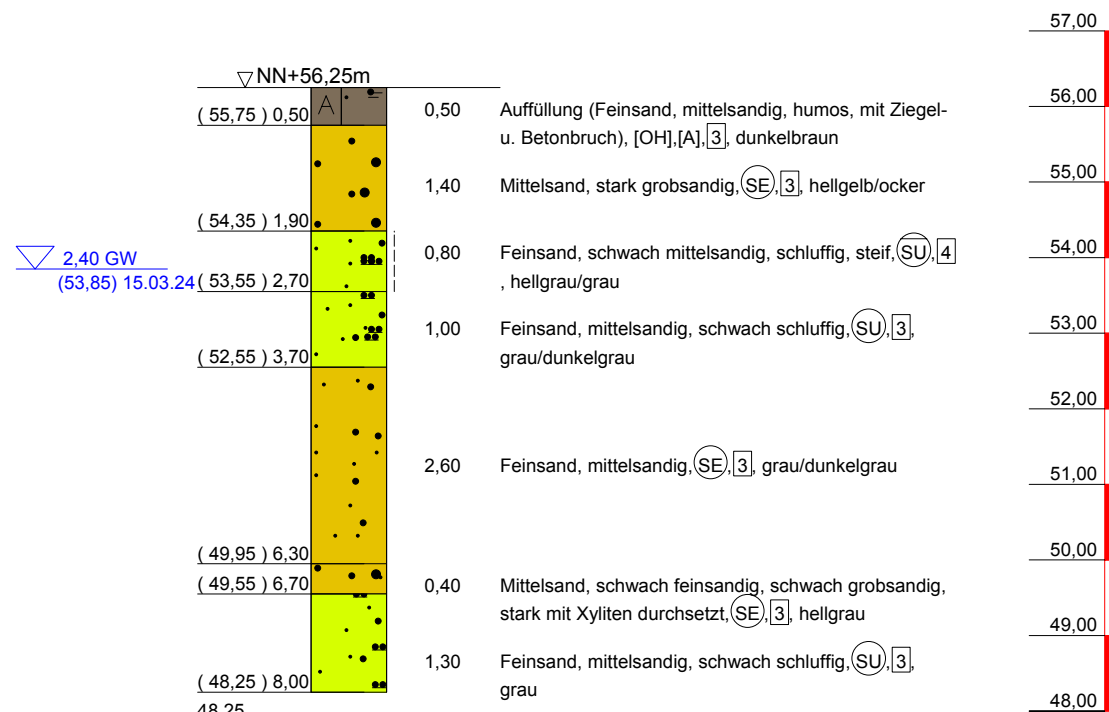


NN+m

RKS 1/24



RKS 2/24



NN+m

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ

brg breiig wch weich
stf steif

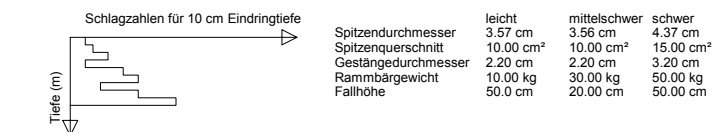
BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. [UL] = leicht plastische Schluffe

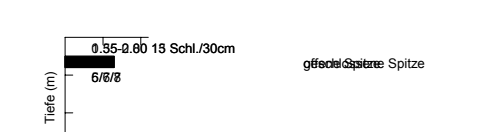
BODENKLASS

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

RAMMDIAGRAMM

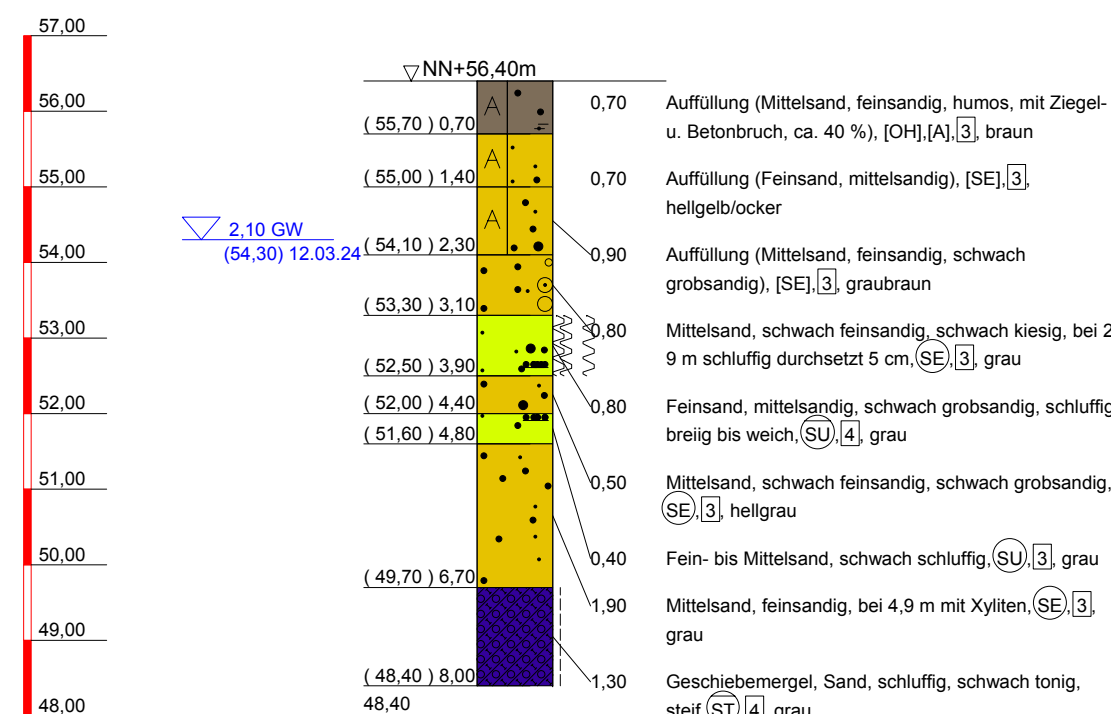


BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

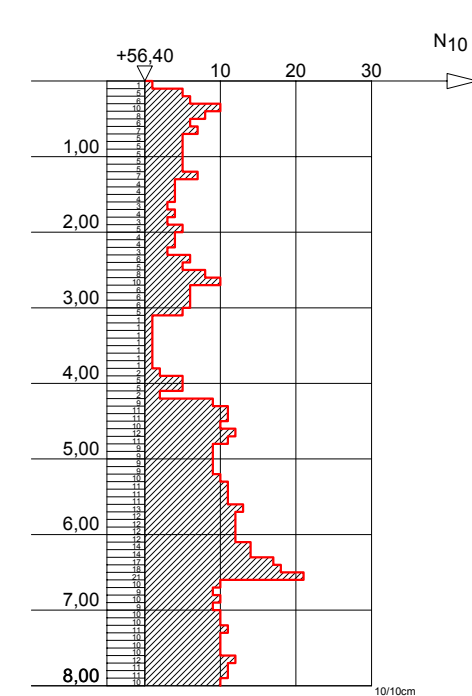


NN+m

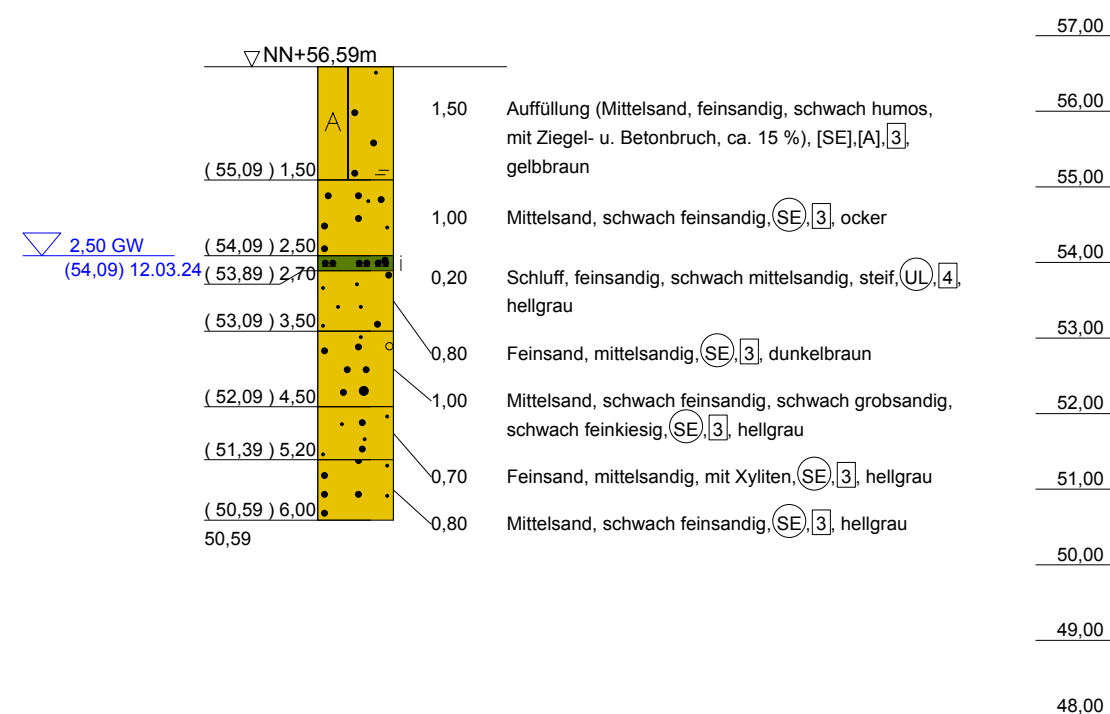
RKS 3/24



LRS 1



RKS 4/24



NN+m

Bauvorhaben:

Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf,
Bebauungsplan GML 2

Planbezeichnung:

Aufschlussprofile

Plan-Nr: 2.1

Maßstab: 1 : 75

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Baugrunduntersuchung / Altlastenerkundung

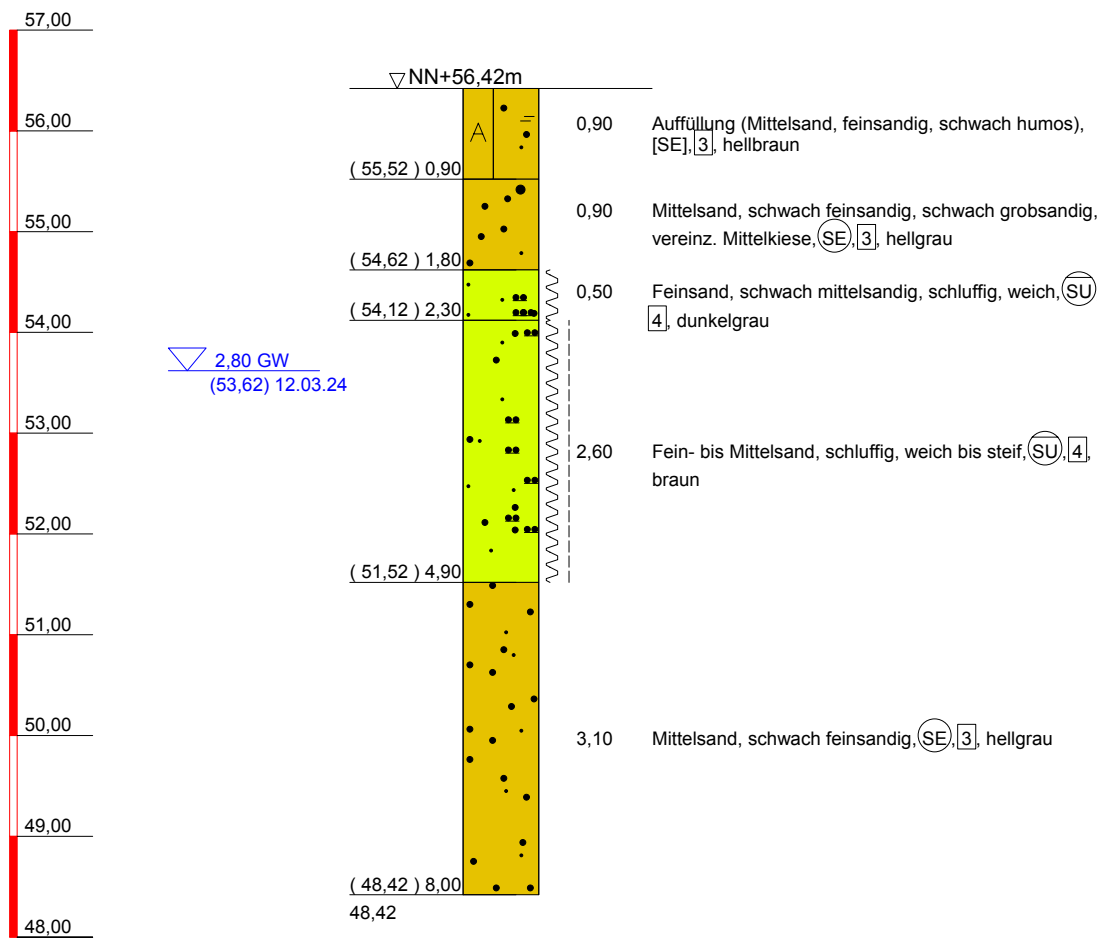
Bearbeiter: Knuth
Gezeichnet: Knuth
Datum: 03/2024

Pankower Straße 20
16540 Hohen Neuendorf
Tel.: (03303) 501192 Fax.: (03303) 504676

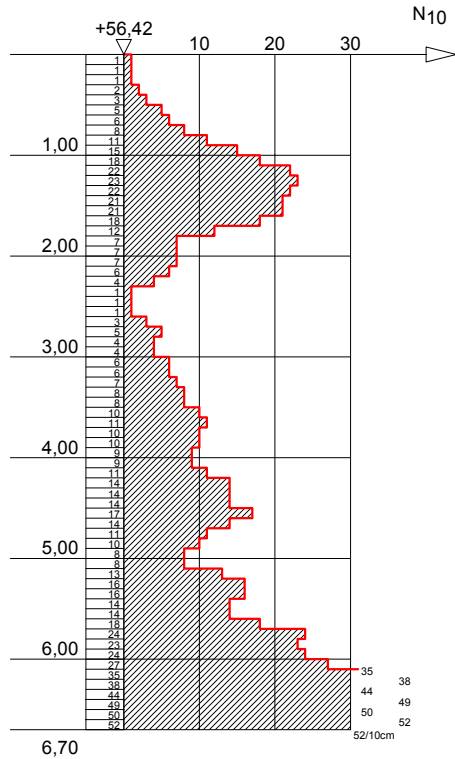
Geändert:
Gesehen:
Projekt-Nr: 24037.02

NN+m

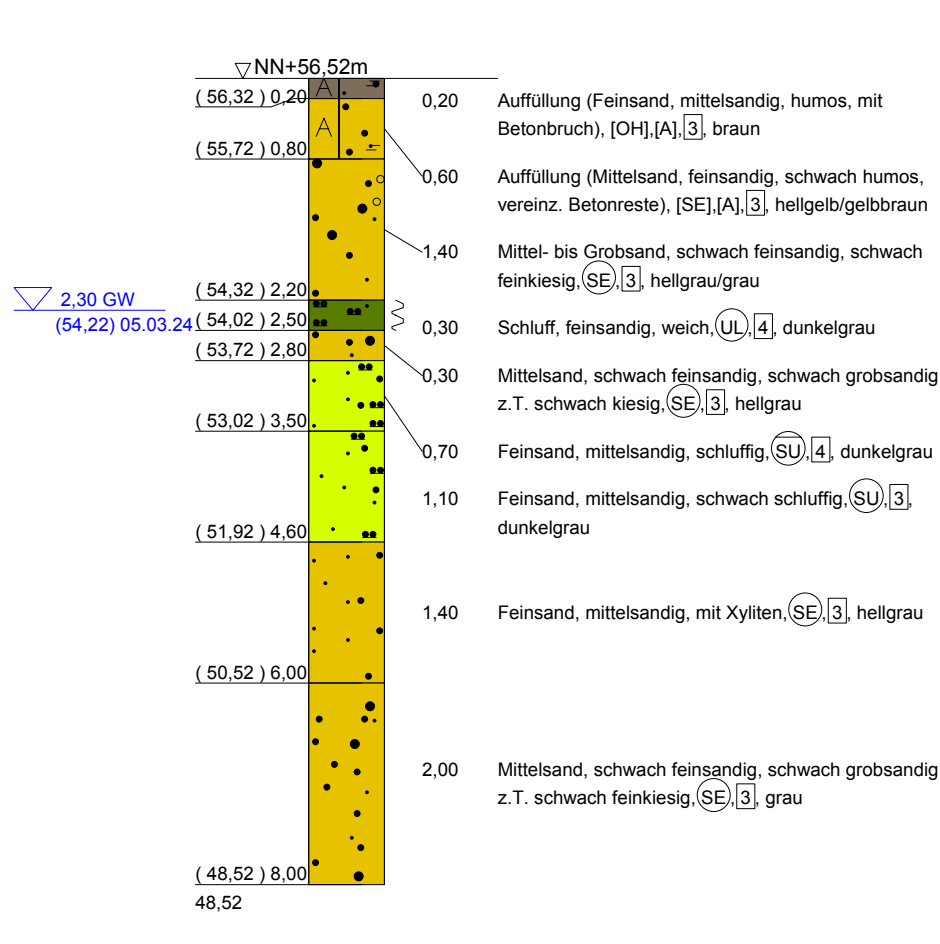
RKS 5/24



LRS 2



RKS 6/24



NN+m

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung

Geschiebemergel

Kies

Sand

Schluff

Ton

Torf

A

Mg

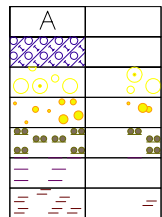
G g

S s

U u

T t

H h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ

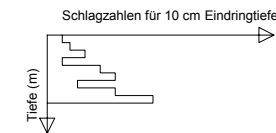
BODENGRUPPE

BODENKLASS

wch weich
nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

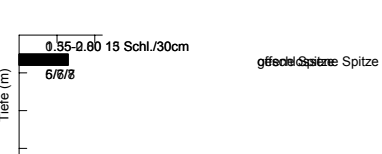
nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

RAMMDIAGRAMM



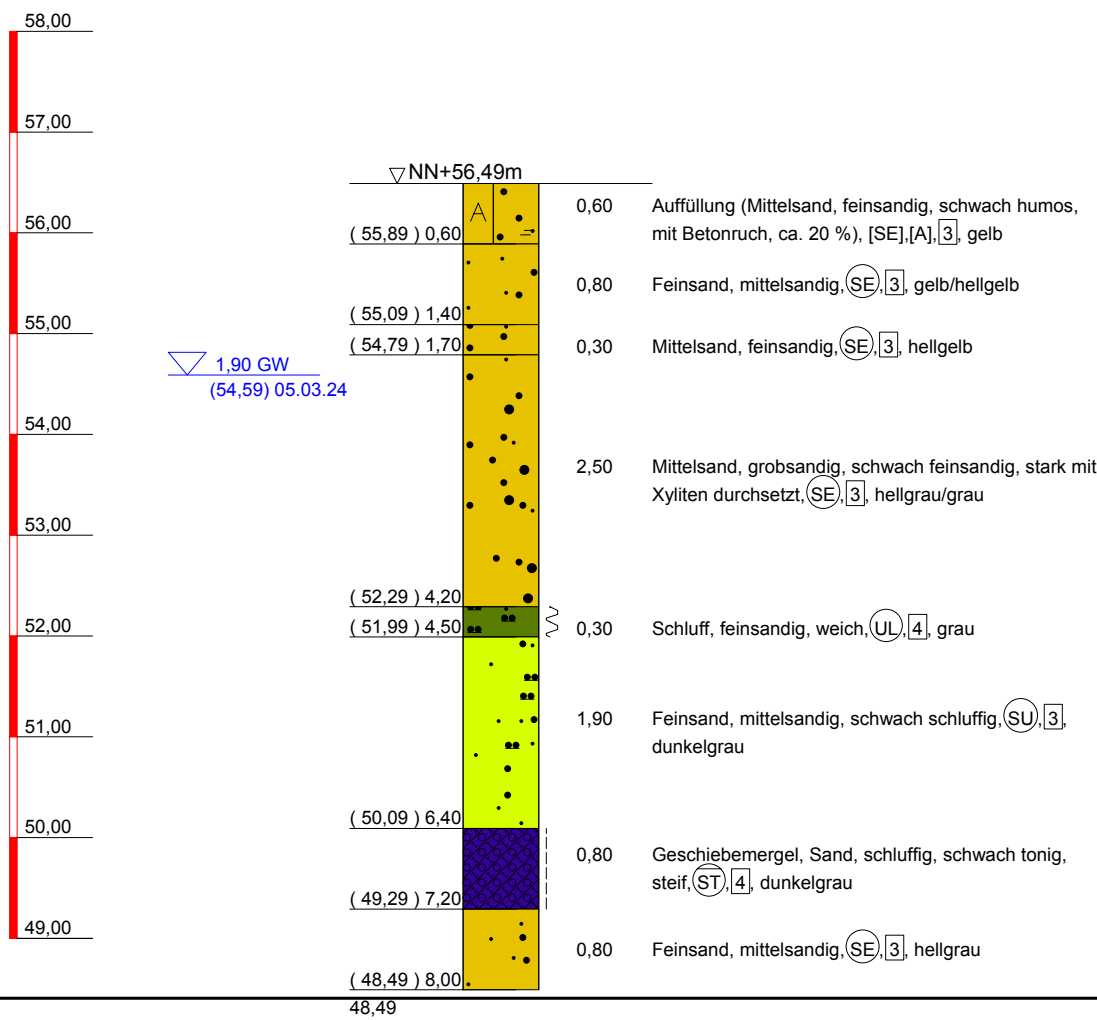
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbaugewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

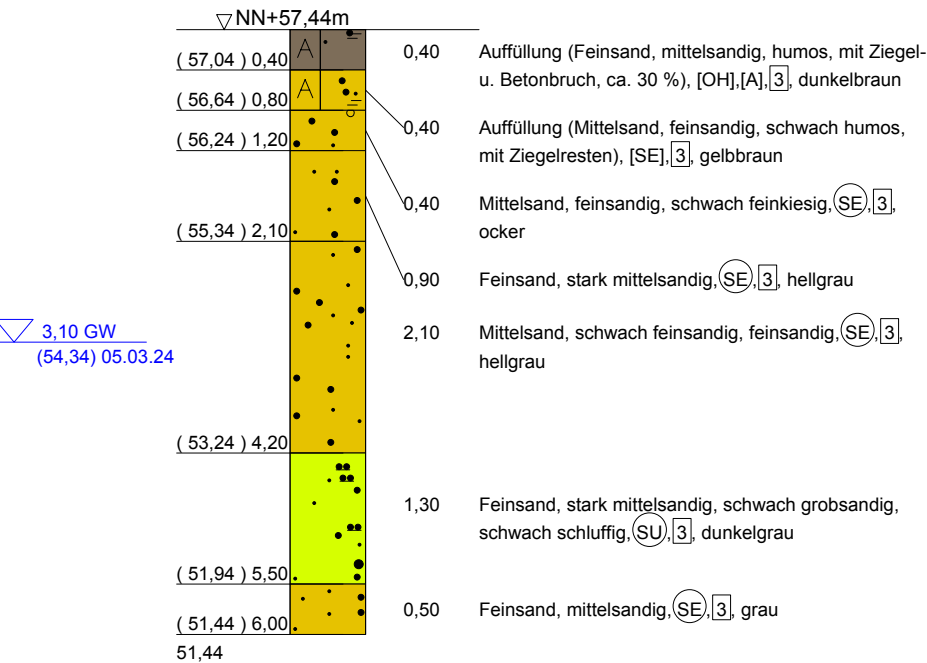


NN+m

RKS 7/24



RKS 8a/24



NN+m

Bauvorhaben:

Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf,
Bebauungsplan GML 2

Planbezeichnung:

Aufschlussprofile

Plan-Nr:

2.2

Maßstab:

1 : 75

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Baugrunduntersuchung / Altlastenerkundung

Pankower Straße 20
16540 Hohen Neuendorf
Tel.: (03303) 501192 Fax.: (03303) 504676

Bearbeiter:

Knuth

Datum:

03/2024

Gezeichnet:

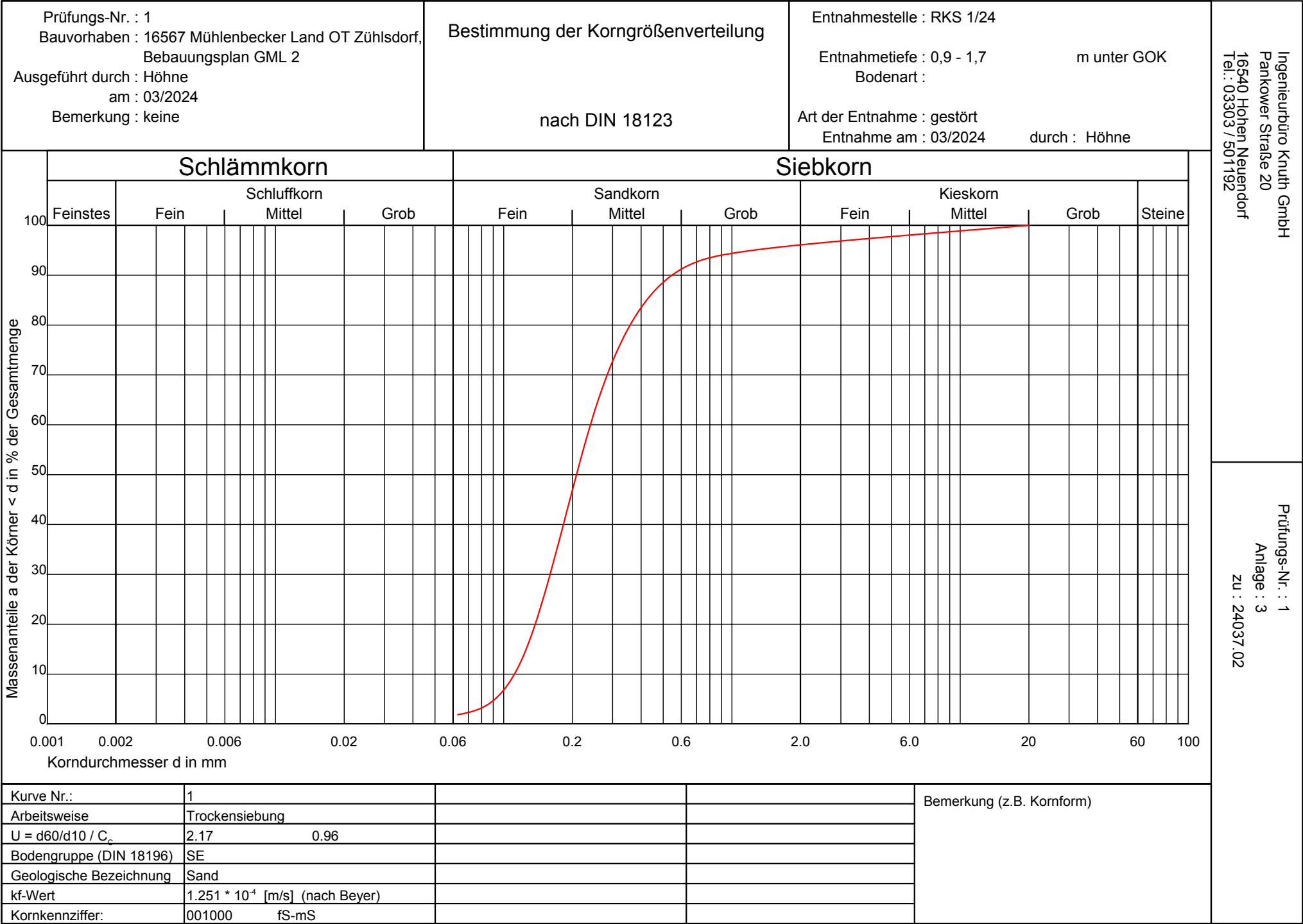
Knuth

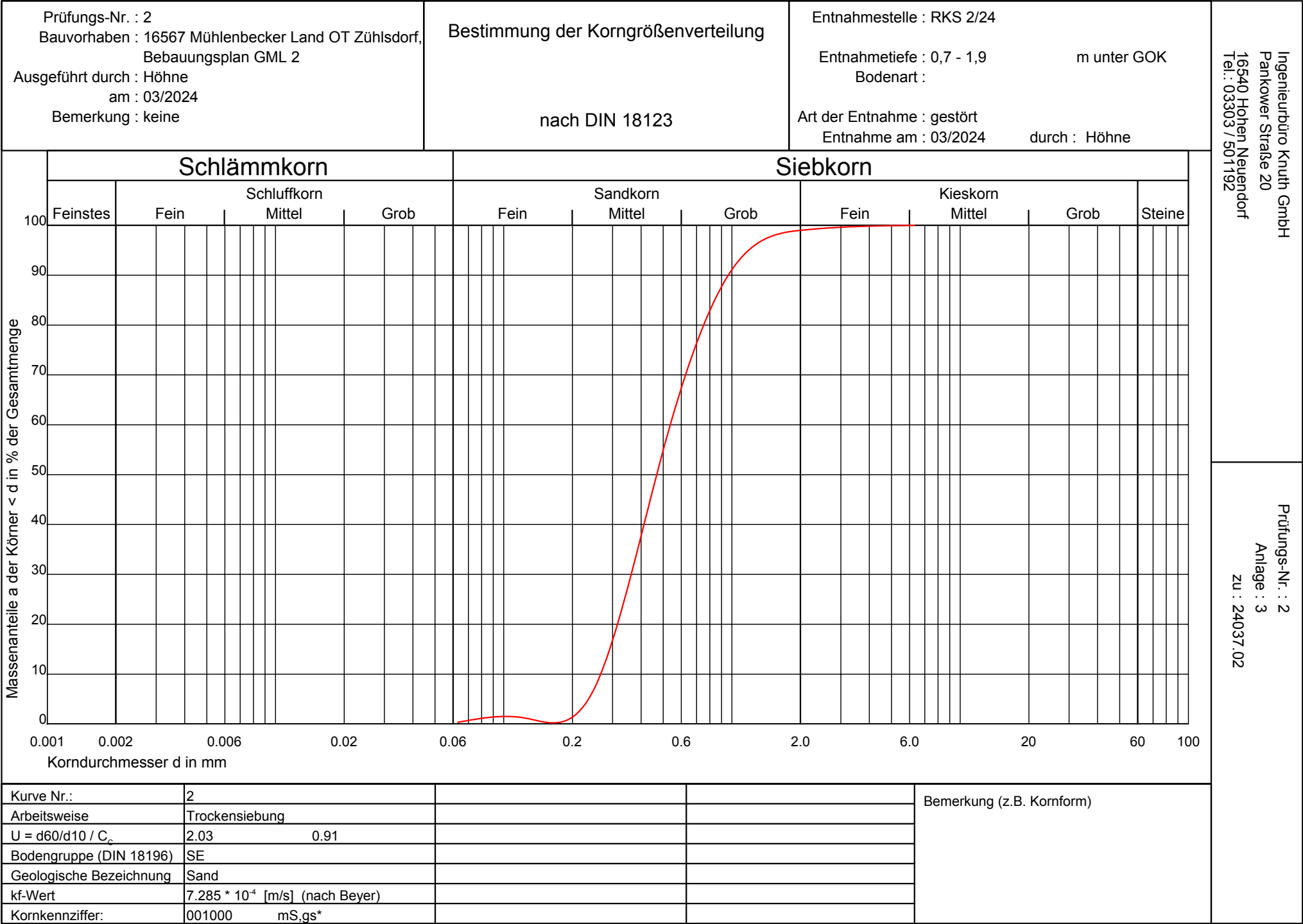
Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr:

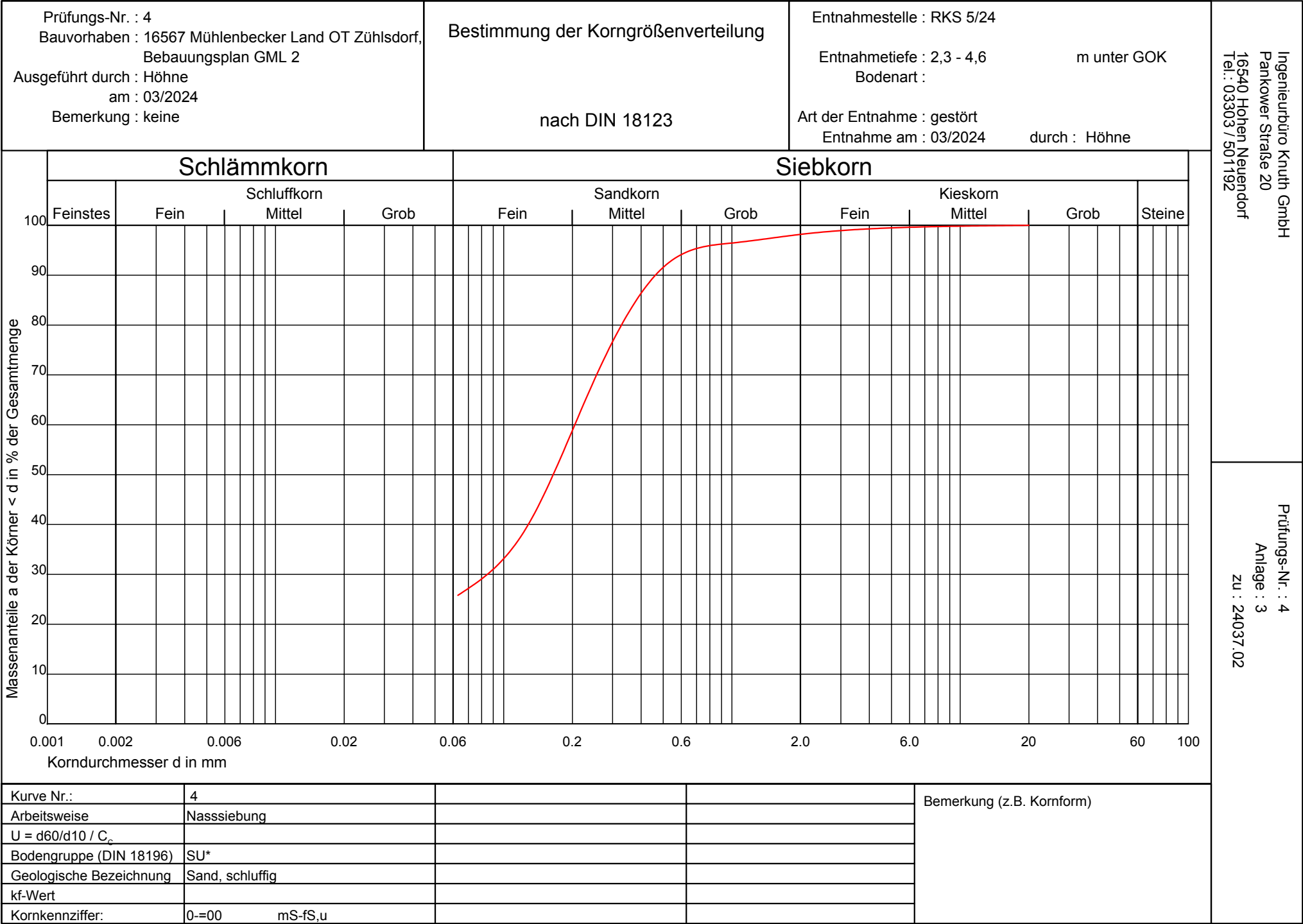
24037.02



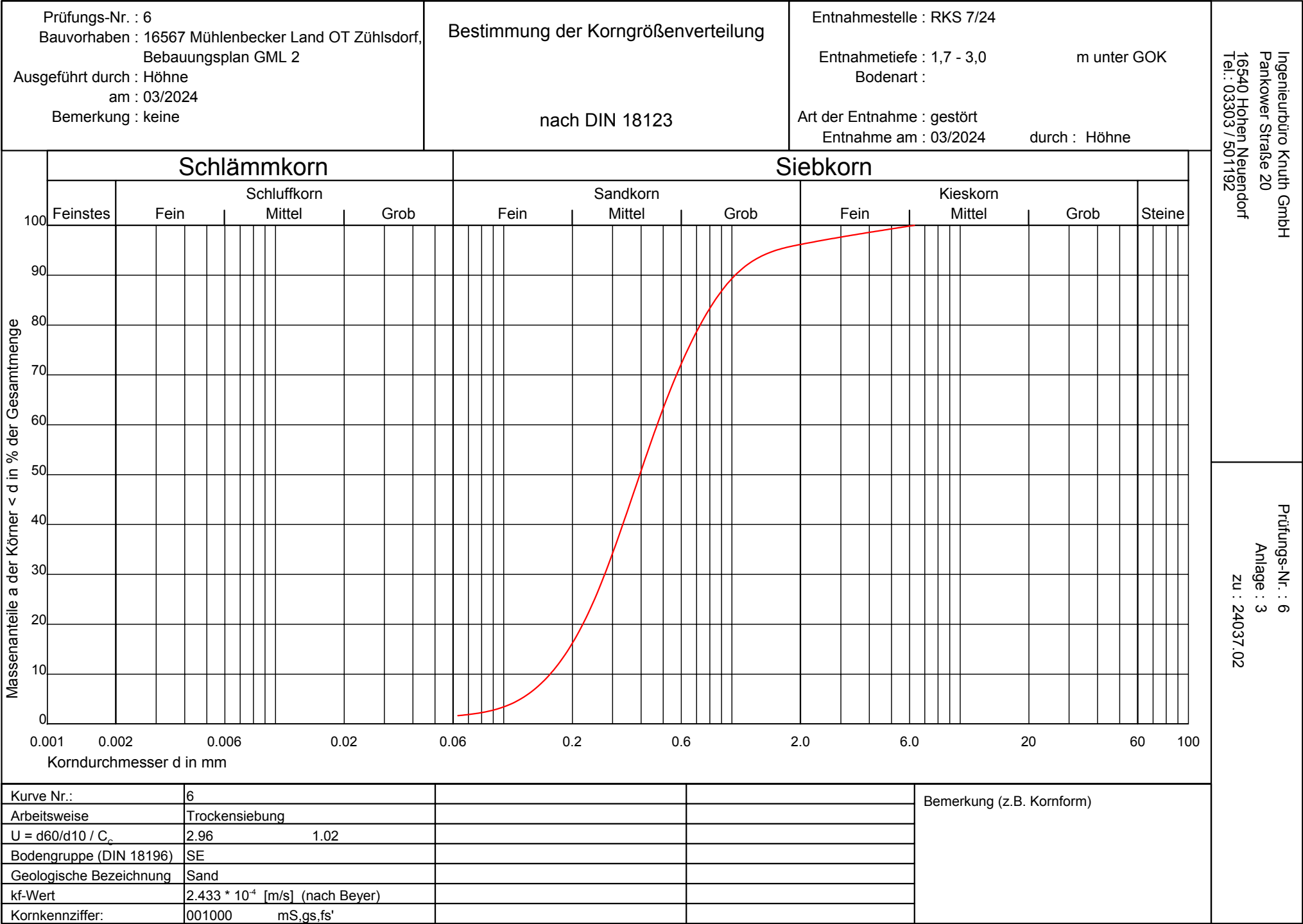


© By IDAT 1995 - 1997

Prüfungs-Nr. : 3 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf, Bebauungsplan GML 2 Ausgeführt durch : Höhne am : 03/2024 Bemerkung : keine				Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123				Entnahmestelle : RKS 3/24 Entnahmetiefe : 3,1 - 3,9 m unter GOK Bodenart : Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 03/2024 durch : Höhne				Ingenieurbüro Knuth GmbH Pankower Straße 20 16540 Hohen Neuendorf Tel.: 03303 / 501192																				
	Schlammkorn										Siebkorn																					
	Schluffkorn										Sandkorn										Kieskorn										Steine	
	Feinstes		Fein		Mittel				Grob		Fein		Mittel		Grob				Fein		Mittel		Grob									
100																																
90																																
80																																
70																																
60																																
50																																
40																																
30																																
20																																
10																																
0																																
Massenanteile a der Körner < d in % der Gesamtmenge																																
	Korndurchmesser d in mm																															
	0.001 0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2.0 6.0 20 60 100																															
Kurve Nr.:		3												Bemerkung (z.B. Kornform)																		
Arbeitsweise		Nasssiebung																														
U = d60/d10 / C _c																																
Bodengruppe (DIN 18196)		SU*																														
Geologische Bezeichnung		Sand, schluffig																														
kf-Wert																																
Kornkennziffer:		01900 fS,ms,gs',u																														



Prüfungs-Nr. : 5 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf, Bebauungsplan GML 2 Ausgeführt durch : Höhne am : 03/2024 Bemerkung : keine				Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123				Entnahmestelle : RKS 6/24 Entnahmetiefe : 1,8 - 2,2 m unter GOK Bodenart : Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 03/2024 durch : Höhne				Ingenieurbüro Knuth GmbH Pankower Straße 20 16540 Hohen Neuendorf Tel.: 03303 / 501192														
	Schlammkorn								Siebkorn																	
	Feinstes		Schluffkorn				Grob		Fein		Sandkorn				Grob		Fein		Kieskorn				Grob		Steine	
100																										
90																										
80																										
70																										
60																										
50																										
40																										
30																										
20																										
10																										
0																										
Massenanteile a der Körner < d in % der Gesamtmenge																										
	Korndurchmesser d in mm																									
	0.001 0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2.0 6.0 20 60 100																									
Kurve Nr.:		5														Bemerkung (z.B. Kornform)										
Arbeitsweise		Trockensiebung																								
U = d60/d10 / C _c		3.32 0.99																								
Bodengruppe (DIN 18196)		SE																								
Geologische Bezeichnung		Sand																								
kf-Wert		4.371 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)																								
Kornkennziffer:		00910 mS-gS,fs',fg'																								



Prüfungs-Nr. : 7 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbecker Land OT Zühlsdorf, Bebauungsplan GML 2 Ausgeführt durch : Höhne am : 03/2024 Bemerkung : keine				Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123				Entnahmestelle : RKS 8/24 Entnahmetiefe : 1,2 - 2,1 m unter GOK Bodenart : Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 03/2024 durch : Höhne				Ingenieurbüro Knuth GmbH Pankower Straße 20 16540 Hohen Neuendorf Tel.: 03303 / 501192															
	Schlammkorn								Siebkorn																		
	Schluffkorn												Sandkorn						Kieskorn						Steine		
	Feinstes		Fein		Mittel				Grob		Fein		Mittel		Grob		Fein		Mittel		Grob						
Massenanteile a der Körner < d in % der Gesamtmenge	100																										
	90																										
	80																										
	70																										
	60																										
	50																										
	40																										
	30																										
	20																										
	10																										
	0																										
Korndurchmesser d in mm	0.001	0.002			0.006			0.02			0.06	0.2	0.6	2.0	6.0	20	60	100									
Kurve Nr.:		7																								Bemerkung (z.B. Kornform)	
Arbeitsweise		Trockensiebung																									
U = d60/d10 / C _c		1.83 1.00																									
Bodengruppe (DIN 18196)		SE																									
Geologische Bezeichnung		Sand																									
kf-Wert		1.221 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)																									
Kornkennziffer:		001000 fS,ms*																									

Prüfungs-Nr. : 7
Anlage : 3
zu : 24037.02

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Pankower Str. 20
16540 Hohen Neuendorf

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12411893
Prüfberichtsnummer: AR-24-TD-005357-01

Auftragsbezeichnung: Gemeinde Mühlenbecker Land OT Zühlisdorf,

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 21.03.2024
Prüfzeitraum: 21.03.2024 - 04.04.2024

Kommentar: Bebauungsplan GML2

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.

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-24-TD-005357-01.xml

Buket Topbas
Analytical Service Manager
Tel. +49 30565 908524

Digital signiert, 04.04.2024
Buket Topbas
Analytical Service Manager



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP1
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041149

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03									0,1	Ma.-%	92,5
--------------	----	----	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	2,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	6
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	7
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	5
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	56

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	1,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP1
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041149

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,54
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,14
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,4
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,77
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,62
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,42
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	0,75
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,53
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,48
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	8,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	8,05

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	10
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP1
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041149

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04				5)	5)	5)	5)				8,0
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	21,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				6)	6)	6)	6)	6)	5	µS/cm	208

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	13
---------------------------	----	----	--------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----	-----	------	-----	------	----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ⁸⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	3,36
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ⁸⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	2,98
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ⁸⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	< 0,300
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ⁸⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	1,39
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ⁸⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	2,57
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ⁸⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	1,70
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ⁸⁾					0,100	µg/l	< 0,100
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ⁸⁾					0,200	µg/l	< 0,200
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ⁸⁾	150	160	840	1600	10,0	µg/l	55,7

												Probenbezeichnung		MP1
				Vergleichswerte								Probennummer		124041149
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12														
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,04
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,009
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,02
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,02
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,01
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,143
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 ⁹⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,143

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

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 EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- ³⁾ 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.
- ⁴⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁵⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- ⁶⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- ⁷⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- 8) Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 $\mu\text{g/l}$
Blei: 43 $\mu\text{g/l}$
Cadmium: 4 $\mu\text{g/l}$
Chrom, gesamt: 19 $\mu\text{g/l}$
Kupfer: 41 $\mu\text{g/l}$
Nickel: 31 $\mu\text{g/l}$
Thallium: 0,3 $\mu\text{g/l}$
Zink: 210 $\mu\text{g/l}$
- 9) Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.

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.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-TD-005357-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP1

Probennummer: 124041149

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X				
Benzo[a]pyren mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X					
[EBV] Summe PAK (EPA 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 PAK nach EBV: 2021	X	X	X	X	X	X		

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Pankower Str. 20
16540 Hohen Neuendorf

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12411893

Prüfberichtsnummer: AR-24-TD-005358-01

Auftragsbezeichnung: Gemeinde Mühlenbecker Land OT Zühlisdorf,

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 21.03.2024

Prüfzeitraum: 21.03.2024 - 28.03.2024

Kommentar: Bebauungsplan GML2

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.

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-24-TD-005358-01.xml

Buket Topbas
Analytical Service Manager
Tel. +49 30565 908524

Digital signiert, 04.04.2024
Buket Topbas
Analytical Service Manager



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: 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 HYVEDEMM17

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP2
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041150

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03									0,1	Ma.-%	93,3
--------------	----	----	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	2,9
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	74
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	11
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	20
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	9
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	0,35
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	132

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

Vergleichswerte												Probenbezeichnung		MP2
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probennummer		124041150
												BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz														
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,47
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,08
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,86
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,69
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,40
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,46
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,66
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,26
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	0,44
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,25
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,28
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	4,99
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	4,96
Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12														
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	< 10

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP2
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041150

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04				5)	5)	5)	5)				8,8
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				6)	6)	6)	6)	6)	5	µS/cm	165

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	250 ⁷⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	47
---------------------------	----	----	--------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----	-----	------	-----	------	----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ⁸⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	2,63
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ⁸⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	< 1,00
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ⁸⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	< 0,300
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ⁸⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	1,03
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ⁸⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	4,06
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ⁸⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	1,02
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ⁸⁾					0,100	µg/l	< 0,100
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ⁸⁾					0,200	µg/l	< 0,200
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ⁸⁾	150	160	840	1600	10,0	µg/l	15,4

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP2
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probennummer	Einheit	124041150
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	0,45
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,04
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,05
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,015
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,03
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,12
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,779
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 ⁹⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,329

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

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 EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartsspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an

Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- ³⁾ 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.
- ⁴⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁵⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- ⁶⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- ⁷⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ⁸⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 µg/l
 - Blei: 43 µg/l
 - Cadmium: 4 µg/l
 - Chrom, gesamt: 19 µg/l
 - Kupfer: 41 µg/l
 - Nickel: 31 µg/l
 - Thallium: 0,3 µg/l
 - Zink: 210 µg/l
- ⁹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.

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.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-TD-005358-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP2
Probennummer: 124041150

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Blei [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Blei (Pb)	X	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X	X	X					
Zink [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X							
Benzo[a]pyren mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X					
[EBV] Summe PAK (EPA 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 PAK nach EBV: 2021	X	X	X					
[EBV] Summe 15 PAK (prem) [2:1 Schütteleluat] µg/l	Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021				X	X			

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Pankower Str. 20
16540 Hohen Neuendorf

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12411893
Prüfberichtsnummer: AR-24-TD-005359-01

Auftragsbezeichnung: Gemeinde Mühlenbecker Land OT Zühlisdorf,

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 21.03.2024
Prüfzeitraum: 21.03.2024 - 28.03.2024

Kommentar: Bebauungsplan GML2

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.

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-24-TD-005359-01.xml

Buket Topbas
Analytical Service Manager
Tel. +49 30565 908524

Digital signiert, 04.04.2024
Buket Topbas
Analytical Service Manager



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP3
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041151

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	95,1
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	4,9

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03									0,1	Ma.-%	91,3
--------------	----	----	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	3,0
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	7
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	8
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	11
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	28

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,2
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	10 ⁷⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

												Probenbezeichnung		MP3
												Probennummer		124041151
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	0,025
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,025

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP3
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041151

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,010
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	0,015

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	< 10
---	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					8)	8)	8)	8)			8,3
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11					9)	9)	9)	9)	5	µS/cm	167

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	16
---------------------------	----	----	--------------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----	-----	------	-----	------	----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP3
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	124041151

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹¹⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	1,47
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹¹⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	< 1,00
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹¹⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	< 0,300
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹¹⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	< 1,00
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	1,75
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	1,64
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹¹⁾					0,100	µg/l	< 0,100
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹¹⁾					0,200	µg/l	< 0,200
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹¹⁾	150	160	840	1600	10,0	µg/l	< 10,0

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,11
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP3
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probennummer	Einheit	124041151
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,154
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,154
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet				2 ¹²⁾						µg/l	(n. b.) ³⁾

Vergleichswerte												Probenbezeichnung		MP3
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probennummer		12404115
												BG	Einheit	
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12														
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,01 ¹²⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾		µg/l	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ 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 EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartsspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- 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) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 6) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 7) Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- 8) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- 9) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- 10) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹¹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 µg/l
 - Blei: 43 µg/l
 - Cadmium: 4 µg/l
 - Chrom, gesamt: 19 µg/l
 - Kupfer: 41 µg/l
 - Nickel: 31 µg/l
 - Thallium: 0,3 µg/l
 - Zink: 210 µg/l
- ¹²⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹³⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

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.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-TD-005359-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Die im Prüfbericht AR-24-TD-005359-01 enthaltenen Proben weisen keine Überschreitung bzw. Verletzung eines Vergleichswertes der Liste EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.



Festpunkt = 56,38 m NN