

Entwässerungskonzept Regen- und Schmutzwasser

- Stadt Diepholz / Bebauungsplan Nr. 84 B „Müntepark III“ –

- 93. Änderung des Flächennutzungsplans -

Juli 2025

Bebauungsplan Nr. 84 B

Müntepark III

49356 Diepholz

Vorhabensträger

Stadt Diepholz

Rathausmarkt 1

49356 Diepholz

Planung

Nordlohne und Bechly - Tiefbau und Grünplanungs GmbH

Christoph-Bernhard-Straße 10

49393 Lohne

Ausfertigung Nr. 1

Konzeptverzeichnis

Textteil

Erläuterungsbericht	Seite 3 – 7
Bemessung Regenrückhalteraum Schwimmbad gem. DWA-A 117	Anlage
Bemessung Regenrückhalteraum Parkplatz gem. DWA-A 117	Anlage
Überflutungsnachweis Schwimmbad gem. DIN 1986-100	Anlage
Überflutungsnachweis Parkplatz gem. DIN 1986-100	Anlage
KOSTRA-DWD 2020 Raum Diepholz	Anlage
Bodengutachten Dr. Lübbe	Anlage

Planteil

Übersichtsplan	M. 1 : 25.000	Blatt 3.0
Lageplan	M. 1 : 500	Blatt 5.0

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Einführung	3
2. Boden- und Grundwasserverhältnisse	3
3.0 Planung	4
3.1 Regenwasser	4
3.1.1 Einzugsgebiet Schwimmbad	4
3.1.2 Einzugsgebiet Sportanlagen	6
3.1.3 Einzugsgebiet Parkplatz	6
3.2 Schmutzwasser	7
4. Fazit	7

1. Allgemeine Einführung

Die Stadt Diepholz plant mit der Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 84 B im Bereich des Willenberg und der Straße Postdamm die rechtliche Grundlage für die Erweiterung des Schwimmbads, sowie weiterer Sportanlagen zu legen. Der Bebauungsplan umfasst die Flurstücke 41/21, 41/24, 57/13 (Flur 50), 151/14, 151/16, 153/3, 153/7, 243/8, 243/11 der Flur 8 Gemarkung Diepholz. Das Plangebiet weist eine Gesamtfläche von 34.400 m² auf.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 84 B ist unser Büro beauftragt, die Konzeptionierung der Regen- und Schmutzwasserbewirtschaftung aufzustellen.

2. Boden- und Grundwasserverhältnisse

Das Büro für Ingenieurgeologie Dr. Lübke hat im Februar 2024 eine Bodenuntersuchung im Bereich des Schwimmbads und im Juli 2024 im Bereich der Sportanlagen durchgeführt. Dazu wurden insgesamt 6 bzw. 14 Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von max. 7,0 m abgeteuft. Die Standorte der Bodenproben sind über das gesamte Plangebiet verteilt. Grundwasser wurde auf einer Höhe von 36,28 – 36,54 mNN (Februar 2024) bzw. 35,68 – 36,33 mNN (Juli 2024) angetroffen. Im Bereich des Schwimmbads lässt sich die Bodenart als mittelsandiger Feinsand beschreiben. Im östlichen Bereich hingegen wird die Körnungsstruktur etwas feiner, sodass sich zu dem mittelsandigen Feinsand auch schluffige Anteile finden lassen. Teils sind Horizonte von Mudde oder Torf unterlagert.

Die anstehenden Feinsande im Bereich des Schwimmbads weisen eine Durchlässigkeit von ca. $6,2 \times 10^{-5}$ m/s bis $7,6 \times 10^{-5}$ m/s auf. Die feinere Körnungsstruktur im Bereich der Sportanlagen weist eine geringere Durchlässigkeit von $1,9 \times 10^{-5}$ m/s bis $6,8 \times 10^{-5}$ m/s auf. Insgesamt können beide kf-Wertspannen als durchlässig beschrieben werden.

3.0 Planung

Für die Entwässerungsplanung wird das B-Plangebiet in drei Einzugsgebiete unterteilt. Das erste Einzugsgebiet umfasst die gesamte Schwimmbadanlage inkl. aller Nebengebäude und Außenanlagen. Das zweite Einzugsgebiet beinhaltet die geplanten östlichen Sportanlagen sowie die umgrenzenden Grünflächen. Das letzte Einzugsgebiet stellt die Parkplatzanlage am Postdamm dar. Die dezentrale Entwässerung des vorhandenen Geh- und Radwegs in die angrenzenden Grünanlagen bleibt erhalten und wird daher nicht weiter berücksichtigt.

3.1 Regenwasser

3.1.1 Einzugsgebiet Schwimmbad

Der Generalentwässerungsplan der Stadt Diepholz berücksichtigt das Plangrundstück nicht, lediglich westliche Grenzbereiche könnten sich mit den analogen Grenzen des Einzugsgebiets 10.2 überschneiden. Demnach ist der Oberflächenabfluss aus dem Einzugsgebiet Schwimmbad vor der Einleitung in den öffentlichen Kanal oder die öffentliche Vorflut auf den natürlichen Abfluss von 2,0 l/s*ha zu drosseln. Für den Umbau und die Erweiterung des Schwimmbads wird im B-Plan auf einer Fläche von 17.023 m² eine GRZ von 0,6 angegeben. Eine Ableitung des Oberflächenabflusses in Richtung Osten bzw. Hinterlohne wurde nach einer örtlichen Begehung verworfen. Vor allem Großbäume machen eine Leitungsführung mit entsprechenden Querschnitten (DN 600 – DN 800) problematisch. Demzufolge ist einer Versickerung auf den Freiflächen im Müntepark ebenfalls nur unter erheblichen Aufwand möglich und wurde somit nicht weiterverfolgt.

Aktueller Entwässerungssituation:

Aktuell wird der Oberflächenabfluss des Schwimmbads in Richtung östlich verlaufende Hinterlohne und in Richtung Westen über Privatgrundstücke in den Regenwasserkanal im Willenberg abgeleitet. Die vorhandenen Haltungen weisen aufgrund der Sohlhöhen teils keinen freien Ablauf, Rückstau und eine hydraulische Unterdimensionierung auf. Demnach wird davon ausgegangen, dass das vorhandene Entwässerungsnetz vollständig zurückzubauen und für die aktuelle Planung nicht nutzbar ist.

Variante 1 Anschluss RRB Moorstraße:

Im Rahmen eines Parallelprojekts der Stadt Diepholz wird die Sanierung der Moorstraße zwischen der Hunte und der Lüderstraße geplant. Für die Sanierung der Regenwasserkanalisation und den Neubau eines zentralen Regenrückhaltebeckens ist die Entwässerung des Schwimmbads bereits berücksichtigt worden. Folgende Planung ist diesem Konzept vorangegangen:

Zwischen dem Schwimmbadgelände und der Straße Willenberg befindet sich ein Brachgrundstück auf den Flurstücken u.a. 153/6, 161/6, 161/9 und 248/10 der Flur 8 Gemarkung Diepholz. Sämtliche Flurstücke sind im Besitz der Stadt Diepholz. Die Straße sowie die Regenwasserkanalisation der Straße Willenberg wird zum Zeitpunkt der Konzeptionierung saniert.

In der Variante 1 wird davon ausgegangen, dass die Drosselung des Oberflächenabflusses innerhalb des geplanten Regenrückhaltebeckens nördlich der Moorstraße realisiert wird. Daraus ergeben sich wiederum 2 Varianten der Umsetzung auf dem Brachgrundstück. Die Straße Willenberg weist im Bereich der Brachfläche einen Tiefpunkt der Schachtdeckelhöhen auf. Demnach würde ein potentieller Überstau innerhalb der Kanalisation vorwiegend an den Tiefpunkten zu Tage treten. Um diesem möglichen Überstau Raum zum Ausdehnen zu verschaffen, wäre auf dem Brachgrundstück ein Rückstaubecken einzurichten. Daran angeschlossen wäre das neu zu errichtende Entwässerungsnetz des Schwimmbads. Zusätzlich kann bei Rückstau im Hauptkanal der Straße Willenberg das Becken geflutet werden und somit die Entwässerungssicherheit des Einzugsgebiets verbessert werden. Das Fluten des Rückstaubeckens hat für das Schwimmbad keine negativen Folgen, da das Gelände des Schwimmbads an der Grenze zur Brachfläche etwa 0,25 cm höher liegt als der Deckel des Schachts R440043 in der Straße Willenberg.

Alternativ wäre eine einfache Überleitung des Oberflächenabflusses mittels Rohrleitung oder offenem Graben über die Brachfläche in Richtung der Straße Willenberg möglich. Eine zusätzliche volle Beaufschlagung der Regenwasserkanalisation in der Straße Willenberg ohne Rückstauvolumen o.Ä. wäre vor der weiterführenden Planung hydraulisch zu überprüfen.

Variante 2 Regenrückhaltung:

Die Variante 2 sieht die vollständige Ableitung des Oberflächenabflusses in Richtung der Straße Willenberg vor. Da sich die Planfläche außerhalb der Grenzen des GEP befindet, gilt eine maßgebende Drosselabflussspende von $2,0 \text{ l/s*ha}$ für die Dimensionierung einer Rückhalteinlage. Auf der o.g. Brachfläche wird ein Regenrückhaltebecken installiert. Der Drosselabfluss wird über einen Drosselschacht an den Regenwasserkanal in der Straße Willenberg abgegeben. Für die Dimensionierung wird gem. DWA-A 117 ein Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von $n = 0,2/a$ angenommen. Zusätzlich wird der Überflutungsnachweis gem. DIN 1986-100 erbracht. Ergebnis ist ein notwendiges Rückhaltevolumen von $471,24 \text{ m}^3$ gem. DWA-A 117. Für den Überflutungsnachweis ist ein Gesamtvolumen von $693,53 \text{ m}^3$ unter Berücksichtigung eines Notüberlaufs (DN 150 Vollenfüllung $Q = 13,3 \text{ l/s}$) erforderlich. Das Becken weist ein Volumen von ca. 478 m^3 bei einem Einstau von $0,5 \text{ m}$ auf. Bei einem Einstau von $0,8 \text{ m}$ und einem Volumen von $727,2 \text{ m}^3$ kann auch das erforderliche Rückhaltevolumen des Überflutungsnachweises bereitgestellt werden.

3.1.2 Einzugsgebiet Sportanlagen

Das zweite Einzugsgebiet umfasst die östlich liegende ca. 3.772 m^2 große Fläche für Spiel- und Sportanlagen: Basketball, Calisthenics, Pumptrack. Da für die Sportanlagen keine Vollversiegelung geplant ist und die verschiedenen Teilbereiche durch Grünflächen unterbrochen werden, ist eine gezielte Zusammenführung und Sammlung des Oberflächenabflusses nicht vorgesehen. Die Bodenuntersuchungen haben gezeigt, dass eine oberflächennahe Versickerung von Regenwasser auf der Fläche möglich ist. Folglich wird eine dezentrale flächige Versickerung vorgesehen die in Teilbereichen durch flache Mulden zu ergänzen ist.

3.1.3 Einzugsgebiet Parkplatz

Das dritte Einzugsgebiet beinhaltet die Verkehrsfläche mit besonderer Zweckbestimmung Parkplatz nördlich der Straße Postdamm. Die Gesamtfläche umfasst ca. 2.539 m^2 . Der GEP der Stadt Diepholz berücksichtigt einen schmalen Bereich nördlich der Straße Postdamm als Teil des Einzugsgebiets 10.2. Die überschnitte Fläche innerhalb des GEP beträgt etwa 2.279 m^2 . Folglich ergibt sich bei einem Abflussbeiwert von $0,3$ eine zulässige Einleitmenge von: $0,2279 \text{ ha} * 100 \text{ l/s*ha} * 0,3 = 6,75 \text{ l/s}$.

Bei einer Gesamtfläche von 2.539 m^2 resultiert unter Berücksichtigung eines Abflussbeiwerts von $\Psi = 0,675$ (10% Anteil Grünfläche – Abflussbeiwert Pflasterfläche $\Psi =$

0,75) ein Abfluss für $r_{10;0,33} = 206,7 \text{ l/s*ha}$ von $Q = 35,42 \text{ l/s}$. Folglich ist eine ungedrosselte Einleitung in den Regenwasserkanal des Postdamm nicht zulässig. Mit geeigneten Maßnahmen wie sickerfähige Pflastersteine und größeren entsiegelten Bereichen ist dem Oberflächenabfluss entgegenzuwirken. Eine kombinierte Lösung mit einer oberflächennahen Versickerung gilt es im zukünftigen Planungsverlauf aufgrund der anstehenden mittelsandigen Feinsande vorrangig zu prüfen. Alternativ wird zur Darstellung der gesicherten Entwässerung beispielhaft auf Grundlage der o.g. Werte ein erforderliches Rückhaltevolumen ermittelt. Dies kann oberflächlich in Mulden oder in geeigneten unterirdischen Speicherräumen bereitgestellt werden:

Ergebnis der Bemessung nach DWA-A 117 für $n = 0,2/a$ ist ein erforderliches Rückhaltevolumen von $33,99 \text{ m}^3$. Der Überflutungsnachweis für $n = 0,033/a$ gem. DIN 1986-100 gibt ein erforderliches Gesamtvolumen von $64,27 \text{ m}^3$ vor. Das Überflutungsvolumen kann neben der Speicherung innerhalb des Rückhalteriums auch an der Oberfläche auf „schadlos überflutbaren Flächen“ stattfinden.

3.2 Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser aus den Sanitärgegenständen des Schwimmbads kann weiterhin über den vorhandenen Stz DN 200 Kanal auf dem Plangrundstück in Richtung Postdamm abgeleitet werden. Durch die zusätzliche Bebauung des Plangrundstücks wird davon ausgegangen, dass Anpassungen zum Anschluss neuer Grundleitungen vorzunehmen sind. Diese sind zu gegebener Zeit mit dem Abteilung 3.2 Tiefbau & Grünflächen der Stadt Diepholz abzustimmen.

4. Fazit

Mit dem vorgelegten Entwässerungskonzept für die Ableitung des anfallenden Regen- und Schmutzwasserabflusses ist die Entwässerungssicherheit für die geplanten Baumaßnahmen im Rahmen des B-Plan Nr. 84 B „Müntepark III“ gegeben.

Aufgestellt:

Lohne, den 18.07.2025


NORDLOHNE & BECHLY
Tiefbau- und Gründungs-GmbH
.....

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung: Stadt Diepholz B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"
 Bearbeiter: KI
 Bemerkung: KOSTRA-DWD 2020 / n=0,2a

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [ha]	mittlerer Abflußbeiwert [-]	undurchlässige Fläche Au [ha]	Beschreibung der Fläche
1	1,70230	0,60	1,02138	EZG Schwimmbad
2			-	
3			-	
4			-	
5			-	
6			-	
7			-	
8			-	
9			-	
10			-	
11			-	
12			-	
13			-	
14			-	
15			-	
16			-	
17			-	
18			-	
19			-	
20			-	
Gesamt	1,70230		1,02138	

Faktoren

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z : 1,20

Abminderungsfaktor f_A : 1

Drosselabflussspenden:

max Drosselabflussspende: 2 l/(s*ha)

max Drosselabfluss: 3,40 l/s

mittlerer Drosselabfluss: 1,70 l/s

mittlere Drosselabflussspende bezogen

auf Au = Bemessungswert **1,7** l/(s*ha)

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung: Stadt Diepholz B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"
 Bearbeiter: KI
 Bemerkung: KOSTRA-DWD 2020 / n=0,2a

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche in ha	A_u	1,02	ha
Überschreitungshäufigkeit	n	0,2	1/a
spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u (m³/ha)	$V_{s,u}$	siehe Tabelle	
Regenspende der Dauerstufe D mit der Häufigkeit n(l/s*ha) - in Abhängigkeit von der Dauerstufe	$r_{D,n}$	siehe Tabelle	
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	1,7	l/s*ha
Dauerstufe in min/h	D	siehe Tabelle	
Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	f_z	Tabelle 2	
Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f $q_{dr,r,r}$ und n	f_A	Bild 3	
Dimensionsfaktor zu Umrechnung von l/s in m³/min		0,06	

Bemessung:

Iterative Bestimmung des spezifisch erforderlichen Rückhaltevolumens in m³/ha

$$V_{s,u} = (r_{D/n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Regensp. l/s * ha	Drosselabfl. l/s * ha	Dauerstufe min/h	Zuschlag	Abminderung	Faktor	Spez. V m³ / ha
366,7	1,7	5 min	1,2	1	0,06	131,41
235,0	1,7	10 min	1,2	1	0,06	168,00
177,8	1,7	15 min	1,2	1	0,06	190,22
145,0	1,7	20 min	1,2	1	0,06	206,40
108,9	1,7	30 min	1,2	1	0,06	231,62
80,7	1,7	45 min	1,2	1	0,06	256,07
65,6	1,7	60 min	1,2	1	0,06	276,19
48,5	1,7	90 min	1,2	1	0,06	303,48
39,2	1,7	2 h	1,2	1	0,06	324,29
29,0	1,7	3 h	1,2	1	0,06	354,24
23,3	1,7	4 h	1,2	1	0,06	373,82
17,2	1,7	6 h	1,2	1	0,06	402,62
12,7	1,7	9 h	1,2	1	0,06	428,98
10,3	1,7	12 h	1,2	1	0,06	447,55
7,6	1,7	18 h	1,2	1	0,06	461,38
6,1	1,7	24 h	1,2	1	0,06	459,65
3,6	1,7	48 h	1,2	1	0,06	400,90
2,7	1,7	72 h	1,2	1	0,06	321,41

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung: Stadt Diepholz B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"

Bearbeiter: KI

Bemerkung: KOSTRA-DWD 2020 / n=0,2a

Bemessung (Fortsetzung)

Nach Gleichung 3 Seite 15 beträgt das erforderliche Rückhaltevolumen:

$$V = V_{s,u} * A_u$$

$$V = 461,38 * 1,02$$

$$V = \underline{\underline{471,24}} \text{ m}^3$$

Entleerungszeit: **76,9 h**

Sonstiges

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung: Stadt Diepholz B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"
 Bearbeiter: KI
 Bemerkung: KOSTRA-DWD 2020 / n=0,2a

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [ha]	mittlerer Abflußbeiwert [-]	undurchlässige Fläche Au [ha]	Beschreibung der Fläche
1	0,25390	0,68	0,17138	EZG Parkplatz
2			-	
3			-	
4			-	
5			-	
6			-	
7			-	
8			-	
9			-	
10			-	
11			-	
12			-	
13			-	
14			-	
15			-	
16			-	
17			-	
18			-	
19			-	
20			-	
Gesamt	0,25390		0,17138	

Faktoren

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z : 1,20

Abminderungsfaktor f_A : 1

Drosselabflussspenden:

max Drosselabflussspende: 30 l/(s*ha)

max Drosselabfluss: 6,75 l/s

mittlerer Drosselabfluss: 3,38 l/s

mittlere Drosselabflussspende bezogen

auf Au = Bemessungswert **19,7** l/(s*ha)

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung: Stadt Diepholz B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"
 Bearbeiter: KI
 Bemerkung: KOSTRA-DWD 2020 / n=0,2a

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche in ha	A_u	0,17	ha
Überschreitungshäufigkeit	n	0,2	1/a
spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u (m³/ha)	$V_{s,u}$	siehe Tabelle	
Regenspende der Dauerstufe D mit der Häufigkeit n(l/s*ha) - in Abhängigkeit von der Dauerstufe	$r_{D,n}$	siehe Tabelle	
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	19,7	l/s*ha
Dauerstufe in min/h	D	siehe Tabelle	
Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	f_z	Tabelle 2	
Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f $q_{dr,r,r}$ und n	f_A	Bild 3	
Dimensionsfaktor zu Umrechnung von l/s in m³/min		0,06	

Bemessung:

Iterative Bestimmung des spezifisch erforderlichen Rückhaltevolumens in m³/ha

$$V_{s,u} = (r_{D/n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Regensp. l/s * ha	Drosselabfl. l/s * ha	Dauerstufe min/h	Zuschlag	Abminderung	Faktor	Spez. V m³ / ha
366,7	19,7	5 min	1,2	1	0,06	124,92
235,0	19,7	10 min	1,2	1	0,06	155,02
177,8	19,7	15 min	1,2	1	0,06	170,76
145,0	19,7	20 min	1,2	1	0,06	180,44
108,9	19,7	30 min	1,2	1	0,06	192,69
80,7	19,7	45 min	1,2	1	0,06	197,66
65,6	19,7	60 min	1,2	1	0,06	198,32
48,5	19,7	90 min	1,2	1	0,06	186,67
39,2	19,7	2 h	1,2	1	0,06	168,54
29,0	19,7	3 h	1,2	1	0,06	120,62
23,3	19,7	4 h	1,2	1	0,06	62,33
17,2	19,7	6 h	1,2	1	0,06	-64,61
12,7	19,7	9 h	1,2	1	0,06	-271,88
10,3	19,7	12 h	1,2	1	0,06	-486,92
7,6	19,7	18 h	1,2	1	0,06	-940,34
6,1	19,7	24 h	1,2	1	0,06	-1409,30
3,6	19,7	48 h	1,2	1	0,06	-3337,00
2,7	19,7	72 h	1,2	1	0,06	-5285,44

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung: Stadt Diepholz B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"

Bearbeiter: KI

Bemerkung: KOSTRA-DWD 2020 / n=0,2a

Bemessung (Fortsetzung)

Nach Gleichung 3 Seite 15 beträgt das erforderliche Rückhaltevolumen:

$$V = V_{s,u} * A_u$$

$$V = 198,32 * 0,17$$

$$V = \underline{\underline{33,99}} \text{ m}^3$$

Entleerungszeit: 2,8 h

Sonstiges

Überflutungsnachweis nach DIN 1986- 100 Nachweis in Anlehnung an die Gleichung 21

Bauvorhaben: B-Plan NR. 84 B "Müntepark III"

Bauherr: Stadt Diepholz

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{\text{DR}})] * (D * 60 / 1000) - V_s > 0$$

Bereich: EZG Schwimmbad

Eingangswerte: Gesamte befestigt Fläche A_{ges} = 17023,00 m²
 Sohlfläche = 784,00 m²
 Bodendurchlässigkeit k_f = 0 m/s
 Versickerungsrate Q_s = 0,00 l/s
 Drosselabfluss Q_{DR} = 13,3 l/s
 Speichervol. V_s = 0 m³
 max. Einstau = - m

D min	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]	$V_{\text{Rück}}$ m ³
30	160,6	490,82
45	119,6	539,11
60	96,9	573,30
90	71,7	617,63
120	57,9	646,58
180	42,8	679,47
240	34,5	693,13
360	25,5	693,53
540	18,8	653,74

Überflutungsnachweis nach DIN 1986- 100 Nachweis in Anlehnung an die Gleichung 21

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"

Bauherr: Stadt Diepholz

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{\text{DR}})] * (D * 60 / 1000) - V_s > 0$$

Bereich: EZG Parkplatz

Eingangswerte: Gesamte befestigt Fläche A_{ges} = 2539,00 m²
 Sohlfläche = 0,00 m²
 Bodendurchlässigkeit k_f = 0 m/s
 Versickerungsrate Q_s = 0,00 l/s
 Drosselabfluss Q_{DR} = 6,75 l/s
 Speichervol. V_s = 0 m³
 max. Einstau = - m

D min	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]	$V_{\text{Rück}}$ m ³
30	160,6	61,25
45	119,6	63,76
60	96,9	64,27
90	71,7	61,86
120	57,9	57,25
180	42,8	44,46
240	34,5	28,94
360	25,5	-5,95
540	18,8	-64,04



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 104
 Ortsname : Diepholz
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,9	8,6	9,6	11,0	12,9	14,9	16,2	17,9	20,4
10 min	8,9	11,0	12,4	14,1	16,6	19,1	20,8	23,0	26,2
15 min	10,1	12,6	14,0	16,0	18,8	21,7	23,7	26,2	29,7
20 min	11,0	13,7	15,3	17,4	20,5	23,7	25,8	28,5	32,4
30 min	12,4	15,3	17,2	19,6	23,0	26,6	28,9	32,0	36,4
45 min	13,8	17,1	19,2	21,8	25,7	29,7	32,3	35,7	40,6
60 min	14,9	18,5	20,7	23,6	27,7	32,0	34,9	38,5	43,8
90 min	16,6	20,5	23,0	26,2	30,8	35,6	38,7	42,8	48,7
2 h	17,9	22,1	24,8	28,2	33,2	38,3	41,7	46,1	52,4
3 h	19,8	24,5	27,4	31,3	36,8	42,5	46,2	51,1	58,1
4 h	21,3	26,4	29,5	33,6	39,6	45,7	49,7	55,0	62,5
6 h	23,6	29,2	32,7	37,2	43,8	50,6	55,0	60,8	69,2
9 h	26,1	32,3	36,1	41,2	48,5	56,0	60,9	67,3	76,5
12 h	28,0	34,7	38,8	44,3	52,1	60,1	65,4	72,3	82,2
18 h	31,0	38,4	43,0	49,0	57,6	66,5	72,4	80,0	91,0
24 h	33,3	41,2	46,1	52,6	61,9	71,5	77,7	85,9	97,7
48 h	39,6	49,0	54,8	62,5	73,5	84,9	92,3	102,1	116,1
72 h	43,8	54,2	60,6	69,1	81,3	93,8	102,1	112,9	128,3
4 d	47,0	58,2	65,1	74,2	87,3	100,8	109,6	121,2	137,8
5 d	49,7	61,5	68,8	78,4	92,2	106,5	115,9	128,1	145,7
6 d	52,0	64,3	72,0	82,0	96,5	111,4	121,2	134,0	152,4
7 d	54,0	66,8	74,8	85,2	100,3	115,8	126,0	139,3	158,3

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 104
 Ortsname : Diepholz
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	230,0	286,7	320,0	366,7	430,0	496,7	540,0	596,7	680,0
10 min	148,3	183,3	206,7	235,0	276,7	318,3	346,7	383,3	436,7
15 min	112,2	140,0	155,6	177,8	208,9	241,1	263,3	291,1	330,0
20 min	91,7	114,2	127,5	145,0	170,8	197,5	215,0	237,5	270,0
30 min	68,9	85,0	95,6	108,9	127,8	147,8	160,6	177,8	202,2
45 min	51,1	63,3	71,1	80,7	95,2	110,0	119,6	132,2	150,4
60 min	41,4	51,4	57,5	65,6	76,9	88,9	96,9	106,9	121,7
90 min	30,7	38,0	42,6	48,5	57,0	65,9	71,7	79,3	90,2
2 h	24,9	30,7	34,4	39,2	46,1	53,2	57,9	64,0	72,8
3 h	18,3	22,7	25,4	29,0	34,1	39,4	42,8	47,3	53,8
4 h	14,8	18,3	20,5	23,3	27,5	31,7	34,5	38,2	43,4
6 h	10,9	13,5	15,1	17,2	20,3	23,4	25,5	28,1	32,0
9 h	8,1	10,0	11,1	12,7	15,0	17,3	18,8	20,8	23,6
12 h	6,5	8,0	9,0	10,3	12,1	13,9	15,1	16,7	19,0
18 h	4,8	5,9	6,6	7,6	8,9	10,3	11,2	12,3	14,0
24 h	3,9	4,8	5,3	6,1	7,2	8,3	9,0	9,9	11,3
48 h	2,3	2,8	3,2	3,6	4,3	4,9	5,3	5,9	6,7
72 h	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,9	4,4	4,9
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,2	3,5	4,0
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,5	2,7	3,0	3,4
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 104
 Ortsname : Diepholz
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	14	15	16	17	18	18	18	19
10 min	15	17	18	19	21	21	22	22	23
15 min	17	19	20	21	22	23	24	24	25
20 min	18	20	21	22	23	24	25	25	26
30 min	18	20	22	23	24	25	26	26	27
45 min	18	20	22	23	24	25	26	26	27
60 min	18	20	21	22	24	25	25	26	27
90 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
2 h	16	18	20	21	22	23	24	24	25
3 h	15	17	18	20	21	22	23	23	24
4 h	14	16	18	19	20	21	22	22	23
6 h	13	15	16	18	19	20	20	21	22
9 h	12	14	15	16	18	19	19	20	20
12 h	12	14	15	16	17	18	18	19	19
18 h	12	13	14	15	16	17	17	18	18
24 h	12	13	14	15	16	16	17	17	18
48 h	14	14	14	15	15	16	16	17	17
72 h	15	15	15	15	16	16	16	17	17
4 d	17	16	16	16	16	17	17	17	17
5 d	17	17	17	17	17	17	17	17	17
6 d	18	18	17	17	17	17	18	18	18
7 d	19	18	18	18	18	18	18	18	18

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



Füchteler Straße 29
49377 Vechta

GEOTECHNISCHER BERICHT

PROJEKT:
2023-0261

BV Allwetterbad Müntepark,
Diepholz

Auftraggeber:
Stadtwerke EVB Huntetal GmbH
Amelogenstraße 1-3
49356 Diepholz

29. Februar 2022

Baugrunderkundung
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchung
Gefährdungsabschätzung
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie



PROJEKTDATEN:

Projekt: 2023-0261
BV Allwetterbad Müntepark,
Diepholz

Auftraggeber: Stadtwerke EVB Huntetal GmbH
Amelogenstraße 1-3
49356 Diepholz

Auftragnehmer: Ingenieurgeologie Dr. Lübke
Füchteler Straße 29
49377 Vechta

Projektbearbeiter: Stefanie Engemann, M. Eng

Exemplare: 1 Stück

Dieser Bericht umfasst 17 Seiten, 9 Tabellen und 10 Anlagen.

Vechta, 29. Februar 2024

2023-0261 / G.Allwetterbad Müntepark, Diepholz

Dieser Bericht darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Berichtes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe sowie eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

**INHALTSVERZEICHNIS:**

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG.....	5
1. Unterlagen.....	5
2. Angaben zum Bauwerk.....	5
II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	6
III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	7
1. Boden.....	7
2. Grundwasser.....	8
3. Bodenmechanische Laborversuche.....	9
4. Chemische Analysen.....	10
5. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.....	11
6. Bodenkennwerte.....	11
7. Erdbebenzone.....	12
IV. GRÜNDUNGSTECHNISCHE FOLGERUNGEN.....	12
1. Geotechnische Kategorie.....	12
2. Auswertung und Bewertung.....	12
V. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	14
1. Baugrube, Böschungen.....	14
2. Wasserhaltung, Schutz des Gebäudes vor Wasser.....	14
3. Betonaggressivität des Grundwassers.....	16
4. Wiederverwendung Bodenaushub.....	16
VI. SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	17

**TABELLENVERZEICHNIS:**

Tabelle 1:	Koordinaten und Höhen der Sondieransatzpunkte.....	6
Tabelle 2:	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboranalysen.....	9
Tabelle 3:	Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.....	9
Tabelle 4:	Analytikumfang der Feststoffprobe.....	10
Tabelle 5:	Ermittelte Zuordnungsklassen und Hinweis auf Einbauweisen nach EBV.....	10
Tabelle 6:	Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.....	11
Tabelle 7:	Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.....	12
Tabelle 8:	Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen.....	15
Tabelle 9:	Bewertung der Grundwasseranalyse nach DIN 1045.....	16

ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1:	Lageplan
ANLAGE 2.1-2.2:	Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme (DPH, gemäß DIN EN ISO 22476-2)
ANLAGE 3:	Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4
ANLAGE 4:	Wassergehalte nach DIN 18121
ANLAGE 5:	Glühverluste nach DIN 18128
ANLAGE 6:	Prüfbericht EBV-Analyse
ANLAGE 7:	Vergleich der Analysenergebnisse mit den Grenzwerten der Ersatzbaustoffverordnung
ANLAGE 8.1-8.2:	Hydraulische Berechnung
ANLAGE 9:	Prüfbericht Grundwasseranalyse
ANLAGE 10:	Ausbau Grundwassermessstelle



I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die Stadtwerke EVB Huntetal GmbH plant den Neubau eines Allwetterbads im Müntepark in Diepholz.

Unser Büro wurde am 16.01.2024 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 22.11.2023 beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und die Ergebnisse in einem Geotechnischen Bericht zusammenzustellen.

1. Unterlagen

Zur Durchführung der Feldarbeiten und Ausarbeitung des Berichtes erhielten wir folgende Unterlagen:

- Grundriss Bestandsbad, Maßstab 1:200
- Übersichtslageplan Bestandsbad, Maßstab 1:500
- Grundrisse Variante C, Maßstab 1:200, Stand: 12.02.2024
- Schnitte A/C Variante B, Maßstab 1:200, Stand: 12.02.2024

2. Angaben zum Bauwerk

Der Neubau des Allwetterbads ist im Müntepark am Standort des Freibads Diepholz geplant.

Das Bauvorhaben ist noch in der Planungsphase. Als Berichtsgrundlage hat uns das Ingenieurbüro Grage vorläufig die Variante C zur Verfügung gestellt.

Dabei sind den Planunterlagen folgende gründungsrelevante Informationen zu entnehmen:

- Gründungsebene Erdgeschoss: 0,45 m unter Bau $\pm$ 0,00 m
- Gründungsebene Kellergeschoss: 3,15 m unter Bau $\pm$ 0,00 m
- Gründungsebene Schwimmbecken: -4,40 m unter Bau $\pm$ 0,00 m

Bau $\pm$ 0,00 m ist in etwa auf Höhe der aktuellen Geländeoberkante anzunehmen. Dazu wird in diesem Bericht Bau $\pm$ 0,00 m bei einer mittleren Geländehöhe von 37,9 m NHN angenommen.

Fundamentpläne sowie statische Angaben zum Gebäude lagen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.



II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 05.02.2024 insgesamt sechs Rammkernsondierungen (*RKS 1 bis RKS 6*, $\varnothing 65/36\text{ mm}$) und drei schwere Rammsondierungen (*DPH 1 bis DPH 3*, gemäß *DIN EN ISO 22476-2*) bis in eine Tiefe von 7,00 m unter Geländeoberkante (*u.GOK*) abgeteuft.

Die Lage der Sondierungen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die erbohrten Bodenprofile wurden entsprechend DIN 4022 ingenieurgeologisch vor Ort angesprochen und in Schichtenverzeichnisse aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Anlage 2.1-2.2 als Bohrprofile (*DIN 4023*) zusammen mit den Rammdiagrammen (*DIN EN ISO 22476-2*) höhenrichtig über die Tiefe dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe (*m NHN*) mit einem globalem Navigations- Satellitensystem (*GNSS*) eingemessen.

Die Koordinaten und Höhen der Ansatzpunkte können nachfolgender Tabelle 1 entnommen werden:

Sondierungsnummer	ETRS89/UTM-Zone 32		Höhe (m NHN)
	Ost	Nord	
RKS 1/DPH 1	457180,982	5828320,213	37,64
RKS 2	457216,647	5828333,549	37,75
RKS 3	457244,391	5828337,499	37,89
RKS 4/DPH 2	457263,830	5828325,601	37,85
RKS 5	457185,019	5828278,660	38,08
RKS 6/DPH 3	457234,626	5828255,602	38,06

Tabelle 1: Koordinaten und Höhen der Sondieransatzpunkte.

An zwei repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurden die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die Körnungslinien sind der Anlage 3 zu entnehmen. An insgesamt vier exemplarisch ausgewählten Bodenproben wurden die Wassergehalte nach DIN 18121 (*Anlage 4*) und an zwei organischen Proben die Glühverluste nach DIN 18128 (*Anlage 5*) bestimmt.

Aus den humosen Anfüllungen mit Fremdbestandteilen wurde eine Mischprobe (*MP*) erstellt (*MP Auffüllung*) und zur chemischen Analyse nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) (2021) gem. Anlage 1 Tabelle 3 an die Agrolab Agrar und Umwelt GmbH, Kiel übergeben. Der Prüfbericht ist in Anlage 6 beigelegt. In Anlage 7 ist ein Vergleich der Analyseergebnisse mit den Grenzwerten der EBV dargestellt.



Die RKS 2 wurde verrohrt, eine Grundwasserprobe entnommen und im Labor der Agrolab Agrar und Umwelt GmbH, Kiel, auf Betonaggressivität (DIN 4030) analysiert. Die Analysenergebnisse sind der Anlage 9 beigelegt.

Exemplarische hydraulische Berechnungen für eine Wasserhaltung sind der Anlage 8.1-8.2 zu entnehmen.

Für die Grundwasserstandsbetrachtung vor und während der Bauphase wurde eine Grundwassermessstelle (GWM 1) installiert. Der Standort ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Der Ausbauplan liegt in Anlage 10 bei.

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Boden

Nach den Kartenunterlagen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, sind im Untersuchungsgebiet anmoorige holozäne Sande über weichselzeitlichen fluviatilen Feinsanden zu erwarten.

Die Geländehöhen liegen zwischen 37,64 m NHN und 38,08 m NHN. Das Gelände ist in etwa eben.

Der Bereich der RKS 1 und RKS 2 war die Oberfläche mit Schotter und im Bereich des Parkplatzes (RKS 3) mit Pflaster befestigt.

Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 7,00 m unter Gelände wurde folgende Schichtenfolge erbohrt:

Auffüllung, Sand (RKS 1 bis RKS 4):

- **Petrographie:** Fein-bis Mittelsand, lokal grobsandig, schwach schluffig.
- **Farbe:** beige, hellbraun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,40/0,60 m.
- **Mächtigkeit:** 0,15 m bis 0,50 m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

Auffüllung, humos mit Fremdbestandteilen (RKS 1/RKS 2):

- **Petrographie:** Sand, schwach schluffig bis schluffig, kiesig, steinig, humos.
- **Farbe:** dunkelbraun, braun beige.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 1,10 m.
- **Mächtigkeit:** 0,50 m bis 0,70 m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

**Mutterboden, angefüllt und gewachsen:**

- **Petrographie:** Sand, schluffig, humos bis stark humos.
- **Farbe:** dunkelbraun, schwarz.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,10/1,70 m.
- **Mächtigkeit:** 0,10 m bis 1,30 m.
- **Lagerungsdichte:** sehr locker bis locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Sand:

- **Petrographie:** Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, lageweisen Schluff- und Muddelinsen.
- **Farbe:** beige, ocker, grau, grün.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** > 7,00 m.
- **Mächtigkeit:** > 5,30 m.
- **Lagerungsdichte:** überwiegend mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

Mudde, als Einschaltung innerhalb der Sande:

- **Petrographie:** Feinsand bis Schluff, stark humos.
- **Farbe:** dunkelbraun.
- **Mächtigkeit:** 0,05 m bis 1,30 m.
- **Konsistenz:** steif bis halbfest.
- **Baugrundeigenschaften:** gering tragfähig.

2. Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Sondierarbeiten im Februar 2024 in Tiefen zwischen 1,10 m (RKS 1) und 1,80 m (RKS 5) unter Gelände bzw. zwischen 36,54 m NHN und 36,28 m NHN angetroffen. Das erbohrte Grundwasser ist innerhalb der Sande einem zusammenhängenden Grundwasserkörper zuzuordnen.

Aus den hydrologischen Kartenunterlagen des LBEG ist ein mittlerer Grundwasserstand von 35,00 m NHN abzuleiten. Damit liegen die gemessenen Wasserstände oberhalb des mittleren Grundwasserstandes.

Die Höhe des Grundwasserspiegels kann in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den vorausgegangenen Niederschlagsmengen schwanken. Am Ende eines Winters/Beginn des Frühjahres stellen sich in der Regel Hochwasserstände ein, die im Laufe der warmen Jahreszeit und der Vegetationsperiode absinken. Die Bohrarbeiten fanden in Winter statt. Der Jahreswechsel 2023/2024 war in Norddeutschland geprägt durch ergiebige Niederschläge und Hochwasser. Die Werte stellen damit Hochwasserstände dar. Nach ergiebigen Niederschlägen ist mit einem weiteren Grundwasseranstieg um einige Dezimeter zu rechnen. Der Bemessungswasserstand ist bei 36,9 m NHN anzunehmen.



3. Bodenmechanische Laborversuche

Zur Überprüfung der Bodenansprache und Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) sowie zur Beschreibung der Homogenbereiche wurde an zwei Bodenproben die Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 sowie an vier Bodenproben der Wassergehalt gem. DIN 18121 ermittelt. Nach der Labormethode „Siebblinienauswertung“ erfolgte die Ermittlung des k_f -Wertes in Anlehnung an HAZEN. An zwei Proben der organischen Mudde (RKS 4-5, RKS 6-4) wurde der Glühverlust nach DIN 18128 bestimmt. Das Ergebnis ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Sondierung/ Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Wassergehalt [%]	Anteil <0,063 mm	Glühverlust [%]	Bodenart	k_f -Wert (HAZEN) [m/s]
RKS 4/ 4-3	1,40-4,20	15,69	2,8	n.e.	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig	$7,6 \times 10^{-5}$
RKS 4/ 4-4	4,20-5,30	17,12	4,5	n.e.	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig	$6,2 \times 10^{-5}$
RKS 4/ 4-5	5,30-6,60	59,54	n.e.	16,21	Mudde, organisch	n.e.
RKS 6/ 6-4	1,80-2,20	126,36	n.e.	25,73	Mudde, stark organisch	n.e.

Tabelle 2: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboranalysen.

Nach DIN 18130 werden in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden (Tabelle 3):

k_f -Wert (m/s)	Bereich
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

Tabelle 3: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.

Die erbohrten Sande sind mit einem k_f -Wert von $k_f = 6,2 \times 10^{-5}$ m/s bis $7,6 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig.



4. Chemische Analysen

4.1 Probenzusammenstellung/Analysenumfang

Der nachfolgenden Tabelle 4 ist die Probenzusammenstellung sowie der Analytikumfang zu entnehmen:

Probenbezeichnung	Probennummer: Entnahmetiefe [m]	Analytikumfang
MP Auffüllung	RKS 1-3: 0,60 - 1,10 RKS 2-3: 0,40 - 1,10 RKS 5-2: 0,30 - 1,20	Ersatzbaustoffverordnung 07/2021, gem. Anlage 1 Tab. 3, BM/BG-0 - BM/BG F3

RKS: Rammkernsondierung.

Tabelle 4: Analytikumfang der Feststoffprobe.

Die vollständigen Analysenergebnisse sind dem Prüfbericht Nr. 2343380 des Labors Agrolab Umwelt GmbH, Kiel in der Anlage 6 zu entnehmen. Ein Vergleich der Analysenergebnisse mit den Grenzwerten der Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tabelle 3 ist in Anlage 7 beigefügt.

4.2 Bewertung

Die abfallrechtliche Bewertung erfolgt seit dem 01. August 2023 nach der Ersatzbaustoffverordnung: „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke“. Hier werden Zuordnungswerte für Bodenmaterial und Baggergut festgelegt, die den Wiedereinbau von Bodenmaterial regeln.

Werden die Zuordnungswerte der höchsten Kategorie BM/BG F3 überschritten, ist ein Wiedereinbau des untersuchten Materials nicht möglich. Das Ausbaumaterial muss in einem solchen Fall nach den Kriterien der Deponieverordnung (2021) behandelt werden.

Die Bewertung der Analysenergebnisse der Proben erfolgt nach Tabelle 3 der Anlage 1. Die Bodenmaterialien sind wie folgt einzustufen (Tabelle 5):

Probe	Bodenart	Ermittelte Zuordnungsklasse nach EBV BM/BG	Einbauweisen
			EBV Anlage 2
MP Auffüllung	Auffüllung, Sand, mit Fremdbestandteilen	BM-F0* (-)	Tabelle 5

Tabelle 5: Ermittelte Zuordnungsklassen und Hinweis auf Einbauweisen nach EBV.



Das Material kann unterhalb von versiegelten Flächen oder in technischen Bauwerken verwendet werden. Alle Einbauweisen der Klasse *BM-0 bis BM-F0** werden in der Ersatzbaustoffverordnung Anlage 2, Tabelle 5 beschrieben.

Die Einstufung erfolgt anhand einer aus stichpunktartig entnommenen Einzelproben zusammengestellten Mischprobe. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass diese Einstufung nicht den Anspruch einer Repräsentativität für den gesamten Aushub bzw. das Bohrgut erhebt. Eine abschließende abfallrechtliche Bewertung kann ausschließlich durch eine repräsentative Beprobung des gesamten Aushubs erfolgen.

5. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodengruppen wie folgt klassifiziert werden (vgl. *Tabelle 6*):

Homogenbereich		O	B1	B2	B3
Ortsübliche Bezeichnung		angefüllter u. gewachsener Oberboden	Auffüllungen mit Fremdbestandteilen	angefüllter u. gewachsener Sand	Mudde als Zwischenlage
Tiefenbereich m u. GOK		bis 1,70	bis 1,10	bis > 7,00	bis > 7,00
Korngrößenverteilung	≤ 0,06 mm (%)	5-15*	5-15*	2-5	20-40*
	>0,06-2,0 mm (%)	80-85*	80-85*	93-98	50-70*
	>2,0-63 mm (%)	0-15*	0-15*	0-2	-
Massenanteil an Steinen/Blöcken	>63-200 mm (%)	-	möglich	-	-
	>200-630 mm (%)	-	-	-	-
Dichte* (g/cm ³)		1,9-2,1	1,9-2,1	1,8-2,0	1,1-1,3
Undrainierte Scherfestigkeit* (kN/m ²)		-	-	-	5-50
Lagerungsdichte* (%)		10-20	10-20	20-40	-
Organischer Anteil* (%)		> 5*	> 5*	<2-4	10-30
Bodengruppe		OH, [OH]	[OH],A	SE,SU	OU,F

*Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten abgeschätzt, GOK: Geländeoberkante.

Bezeichnung Homogenbereiche gem. ZTVE-StB 17.

F1: nicht frostempfindlich F2: gering frostempfindlich F3: sehr frostempfindlich

Tabelle 6: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.

6. Bodenkennwerte

In Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten können die in Tabelle 7 aufgeführten Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.



Bodenschicht	Boden- gruppe (DIN 18196)	Zustandsform/ Lagerungs- dichte	Wichte erd- feucht/ unter Auftrieb cal γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel cal ϕ [°]	Kohäsion cal- c_u [kN/m ²]	Steife- modul Es [MN/m ²]
Anfüllungen	OH	- / locker	17-18/9-10	27,5-30	0	5-10
Mudde Schluff, schwach sandig, stark humos	F, OU	Steif bis halbfest/-	12-13/2-3	15	2-5	1-2
Fein-bis Mittelsand, Schluff- u. Muddelinsen	SE	- / mitteldicht bis dicht	18/10	32,5	0	40-60

Tabelle 7: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.

7. Erdbebenzone

Die Stadt Diepholz befindet sich nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Seismische Aktivitäten und daraus folgende Einwirkungen auf Gebäude sind in diesem Bereich nicht zu erwarten und werden daher für die weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt.

IV. GRÜNDUNGSTECHNISCHE FOLGERUNGEN

1. Geotechnische Kategorie

Den Baugrund bilden die holozänen Sande mit organischen Muddelinsen. Die Grundwasseroberfläche befindet sich oberhalb der Gründungsebene des Kellers und den Schwimmbecken. Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse können in die Geotechnische Kategorie GK 2 in Anlehnung an DIN 4020 eingeordnet werden.

Bei dem geplanten Bauwerk handelt es sich um einen üblichen Hoch- und Ingenieurbau auf Einzel- und Streifenfundamenten oder Gründungsplatten der Geotechnischen Kategorie GK 2 in Anlehnung an DIN 4020.

2. Auswertung und Bewertung

Der Oberboden und die humosen Anfüllungen sind nicht tragfähig und sind vor Baubeginn unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von 45° aus den Gründungsbereichen vollständig auszubauen. Dazu sind Aushubtiefen zwischen 1,10 m bis 1,50 m zu veranschlagen.

Darunter stehen mitteldicht gelagerte Sande an, die lagenweise durch Schluff- und Muddelinsen unterbrochen werden. Die Sande sind gut tragfähig. Die Mudde-Zwischenlagen (0,05 m bis 1,30 m) setzen die Tragfähigkeit der Schichtfolge herab. Das größte Setzungspotential entwickelt die Mudde bei einer Entwässerung und dem bei Sauerstoffzufuhr verbundenen Abbau der organischen Substanz. Aufgrund der ermittelten steifplastischen Konsistenz ist die Mudde



für geringe bis mäßig hohe Flächenlasten und dauerhafter Wassersättigung noch als tragfähig einzustufen. Hohe Punkt- oder Flächenlasten sind zu vermeiden.

Das Gebäude wird teilunterkellert. Die Gründungsebenen befinden sich daher unterschiedlichen Tiefen.

Nicht unterkellertes Gebäudeteil

Der **nicht unterkellerte Gebäudeteil** kann flach über Einzel- und Streifenfundamente oder eine Bodenplatte gegründet werden. Für eine frostfreie Gründung ist eine Mindesteinbindetiefe von 0,80 m einzuhalten. Für den Bodenaustausch des Oberbodens und der humosen Auffüllungen sind Sande (z. B. SE/SW, gemäß DIN 18196) zu verwenden, die lagenweise ($d = 0,30 \text{ m}$) und auf mindestens 98 % der einfachen Proctordichte einzubauen sind.

Der Neubau kann flach über Streifenfundamente und eine Bodenplatte gegründet werden. Die Bewehrung erfolgt nach statischem Ermessen. Fundamente sind frostfrei mit einer Mindesteinbindetiefe von 0,80 m zu gründen. Die Auftriebssicherheit muss zu allen Zeitpunkten gesichert sein. Auf Punktlasten ist aufgrund der organischen Bodeneinschlüsse (Mudde) zu verzichten.

Für Fundamente mit Breiten mit $b = 0,40 \text{ m}$ und $2,00 \text{ m}$ kann der Bemessungssohlwiderstand mit

$$\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$$

angenommen werden.

Für die Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte kann je nach Verfahren der **Bettungsmodul** mit $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ oder der Steifemodul mit $E_s = 40 \text{ MN/m}^2$ angenommen werden.

Unterkellertes Gebäudeteil/ Schwimmbecken

Der **unterkellerte Gebäudeteil** bzw. die Schwimmbecken gründen in einer Tiefe von etwa 3,15 m unter Bau $\pm 0,00 \text{ m}$ (Keller) und 4,40 m unter Bau $\pm 0,00 \text{ m}$ (Schwimmbecken) und somit in den gewachsenen mitteldicht gelagerten Sanden mit Mudde-Zwischenlagen. Sollte die Mudde in der Aushubebene angetroffen werden, sind diese gegen geeignetes Material (z. B. SE/SW, gemäß DIN 18196) auszutauschen.

Nach dem Bodenaushub sollte eine baugrundgutachterliche Baugrubensohlabnahme (Rohplanum) erfolgen.

Zur Schaffung eines einheitlichen Gründungspolsters ist unterhalb der Bodenplatte eine Schotterausgleichsschicht in einer Stärke von mindestens 0,30 m (Körnung 0/32 oder 0/45) auf 100 % Proctor verdichtet eingebaut werden. Zur Verdichtungskontrolle sind im statischen Lastplattendruckversuch $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ zu erreichen.



Für Verdichtungskontrollen sind statische oder dynamische Lastplattendruckversuche geeignet. Auf den eingebauten Füllsanden sollten die Anforderungen an den statischen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,50$ oder alternativ $E_{v\text{dyn}} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ eingehalten werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Gründungstiefen der Gebäudeteile sind die Gründungen unter einem Lastausbreitungswinkel von 45° abgetreppt auszuführen. Die Bewehrung der Fundamente und Bodenplatten erfolgt nach statischem Ermessen.

Der Keller- bzw. die Schwimmbecken können ebenfalls flach eine Bodenplatte gegründet werden. Die Bewehrung erfolgt nach statischem Ermessen. Die Auftriebssicherheit muss zu allen Zeitpunkten gesichert sein. Auf Punktlasten ist aufgrund der organischen Bodeneinschlüsse (Mudde) zu verzichten.

Für die Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte kann je nach Verfahren der **Bettungsmodul** mit $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ oder der Steifemodul mit $E_s = 40 \text{ MN/m}^2$ angenommen werden.

V. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

1. Baugrube, Böschungen

Für die Herstellung der Baugruben, Gräben und Böschungen gilt grundsätzlich DIN 4124. Für die Aushubarbeiten neben bestehenden Gebäuden sind die Angaben der DIN 4123 - Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude - zu beachten.

Die Baugrube des Kellers und der Schwimmbecken müssen aufgrund der Aushubtiefe von $\geq 1,25 \text{ m}$ mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen (z. B. *Abböschung, Verbau, etc.*) hergestellt werden. In den anstehenden Sandböden ist die Baugrube kurzzeitig und im Schutz einer ausreichend dimensionierten Wasserhaltung unter einem Böschungswinkel von 45° standsicher.

2. Wasserhaltung, Schutz des Gebäudes vor Wasser

Bei den Bohrarbeiten im Februar 2024 wurde Grundwasser ab 1,10 m unter Gelände angetroffen. Die anstehenden Sande neigen beim Anschnitt im wasser-gesättigten Zustand zum Fließen. Für einen Bodenaushub unterhalb der Grundwasser-oberfläche wird daher eine vorausseilende, geschlossene Grundwasserhaltung über z.B. Vakuumfilter erforderlich. Die Grundwasserabsenkung muss bis mindestens 0,50 m unter Aushubsohle erfolgen.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der für die Wasserhaltung relevanten Fein- bis Mittelsande wurde mit $k_{f\text{-Mittel}} = 6,9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ermittelt. Die Sande sind damit gut durchlässig. Über die gesamte Tiefbauphase muss mit einem ständigen und ergiebigen Wasserandrang gerechnet werden.



Für die Grundwasserabsenkung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen unteren Wasserbehörde erforderlich.

Für die hydraulische Berechnung bzw. Abschätzungen der anfallenden Wassermengen der Gründung der Unterkellerung und der Schwimmbecken wurde die Wasserhaltung in zwei Abschnitte unterteilt. Hierbei wurde für den ersten Abschnitt die Gründungsebene von 4,40 m unter Bau $\pm$ 0,00 m und eine Baugrube mit Maßen von 32,0 m x 23,5 m (*Schwimmbecken und Wartungskeller*) berücksichtigt. Bei der Berechnung des zweiten Abschnittes wurde von einer Gründungsebene von 3,15 m unter Bau $\pm$ 0,00 m und ebenfalls einer Baugrube mit Maßen von 32,0 m x 23,5 m (*Keller und flacher Schwimmbeckenabschnitt*) ausgegangen. Die Berechnungen liegen in Anlage 8.1-8.2 bei. Die Baugrubensicherung über Böschungen und Spundwände sowie ein Arbeitsraum wurde bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Folgende Ergebnisse wurden ermittelt (*Tabelle 8*):

Gründungsebene	anfallende Wassermenge (Q)		wirksame Reichweite (Rw) m
	m ³ /h	m ³ /d	
4,40 m u. Bau $\pm$ 0,00 m	24	576	137
3,15 m u. Bau $\pm$ 0,00 m	15	360	106

Tabelle 8: Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen.

Die anstehenden Sandböden sind grundsätzlich setzungsunempfindlich gegen Grundwasserschwankungen. Die Mudde- und Schlufflinsen dagegen neigen bei Entwässerung zum Volumenverlust, der zu Sackungssetzungen in den Bereichen oberhalb dieser Böden führen kann. Die größten Setzungsbeträge wären im steilen Bereich der Absenkkurve, d.h. im Nahbereich der Baugrube, mit Abständen von ca. $R/4 \approx 34$ m bzw. 27 m und $R/3 \approx 46$ m bzw. 35 m zu erwarten.

Im Einflussbereich der Wasserhaltung sollten vorsorglich Beweissicherungen der Bestandsgebäude durchgeführt werden. Es ist zu empfehlen, die Grundwasserabsenkung Abschnittsweise zu betreiben, um die Reichweite zu begrenzen.

Die angegebenen Wassermengen und Reichweiten dienen der ersten Kalkulation und sind nicht als Ausführungsplanung für die Wasserhaltung zu verstehen. Die tatsächlich anfallenden Wassermengen können aufgrund der abweichenden natürlichen Verhältnisse von den mit vereinfachten Modellannahmen rechnerisch ermittelten Werten deutlich nach oben oder unten abweichen.



Folgende Grundwassereinwirkungsklassen sind bei der Abdichtung des Bauwerkes nach DIN 18533-1:2017 zu berücksichtigen:

- **Flachgründung:** W1.1-E (*Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden*)
- **Kellerbereich (3,20 m unter Bau $\pm$ 0,00 m):** W2.1-E (*mäßige Einwirkung von drückendem Wasser*)
- **Schwimmbecken/Kellerbereich (4,40 m unter Bau $\pm$ 0,00 m):** W2.2-E (*hohe Einwirkung von drückendem Wasser*)

3. Betonaggressivität des Grundwassers

Die Analyseergebnisse des Grundwassers durch das Labor AGROLAB Umwelt GmbH können nach DIN 4030 wie folgt klassifiziert werden (vgl. Tabelle 9):

Wasseranalyse		Grenzwerte		
Parameter	Ergebnis	Schwach angreifend XA1	Mäßig angreifend XA2	Stark angreifend XA3
pH-Wert	7,52	≤ 6,5 ≥ 5,5	< 5,5 ≥ 4,5	< 4,5 ≥ 4,0
Sulfat (SO ₄) [mg/l]	11,8	≥ 200 ≤ 600	> 600 ≤ 3.000	> 3.000 ≤ 6.000
Magnesium (Mg) [mg/l]	18,4	≥ 300 ≤ 1.100	> 1.000 ≤ 3.000	> 3.000
Ammonium - N [mg/l]	<0,005	≥ 15 ≤ 30	> 30 ≤ 60	> 60 ≤ 100
Kalkl. Kohlensäure [mg/l]	<1,0	≥ 15 ≤ 40	> 40 ≤ 100	> 100
Eisen (Fe) [mg/l]	0,300	-		
Ergebnis	< XA1			

Tabelle 9: Bewertung der Grundwasseranalyse nach DIN 4030.

Das Prüfprotokoll ist in Anlage 9 beigefügt.

4. Wiederverwendung Bodenaushub

Der Oberboden und die humosen Anfüllungen sind aufgrund der organischen Bestandteilen nicht für Verfüllarbeiten im Baufeld nutzbar. Die beigen Füllsande können bei getrennter Lagerung wieder verwendet werden. Die vor Ort anstehenden, gewachsenen Sande können bei einem geeignetem Wassergehalt (*erdfeucht*) und ohne organische Bestandteile ebenfalls für anfallende Verfüllarbeiten genutzt werden. Mudde und Schluff sind aufgrund der hohen Feinkornanteile bzw. der organischen Bestandteile im Baufeld nicht wieder zu verwenden.



VI. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht beschreibt die in unmittelbarer Umgebung der punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrogeologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Interpolationen zwischen den Aufschlusspunkten sind nicht statthaft. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen. Bei einer wesentlichen Planungsänderung, wie z. B. veränderte Höhenlage des Bauwerkes, oder von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse, sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Vechta, 29. Februar 2024

S. Engemann

M.Eng. Stefanie Engemann

DocuSigned by:

F849DD3E849D4AD...

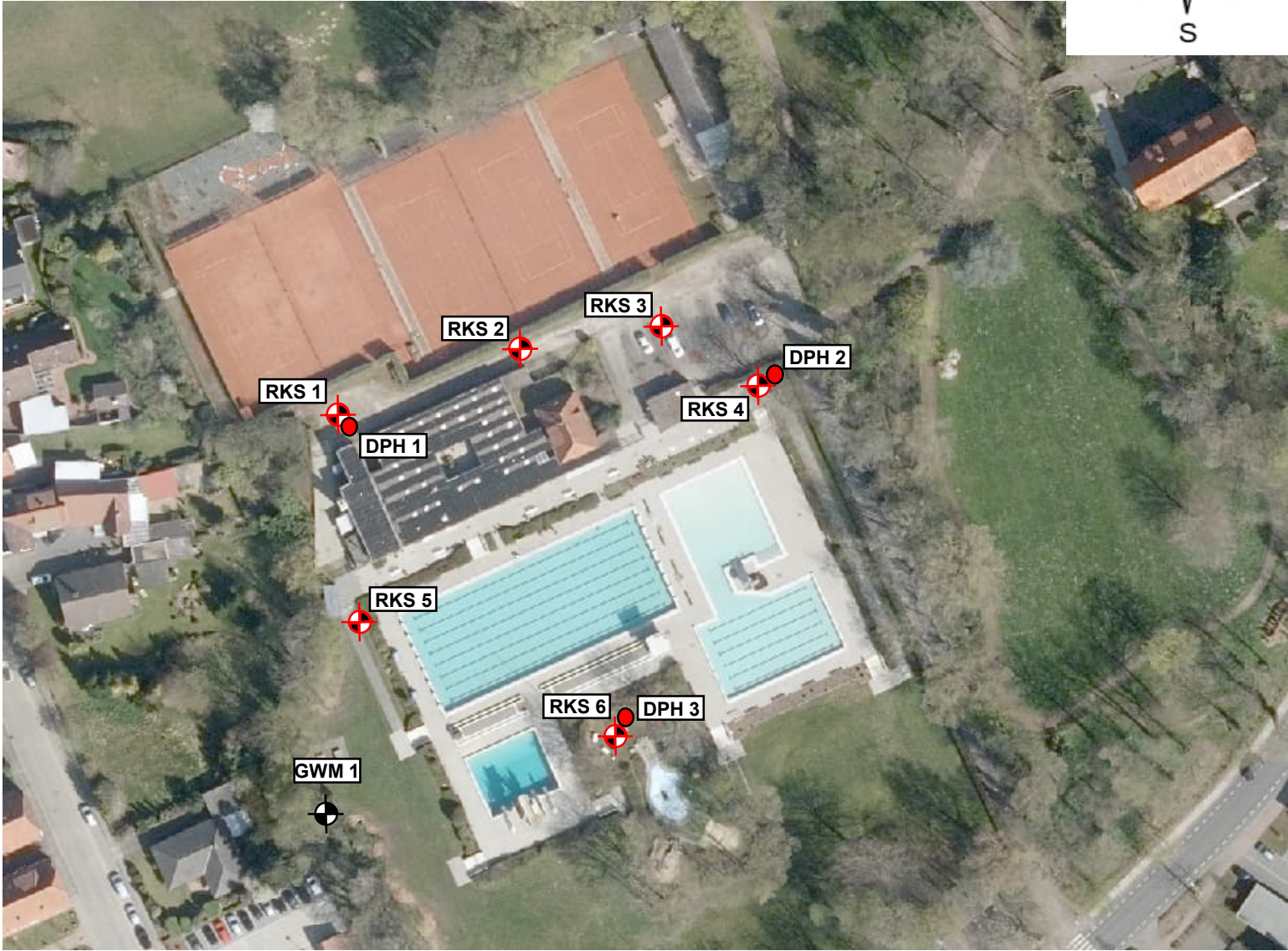
Dr. Joachim Lübke

29. Februar 2024 | 08:52 MEZ



ANLAGE 1

Lageplan



LEGENDE

RKS 1



Rammkernsondierung

DPH 1



Schwere Rammsondierung

GWM 1



Grundwassermessstelle



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Projekt: 2023-0261
BV Allwetterbad Müntepark,
Diepholz

Auftraggeber:
Stadtwerke EVB Huntetal GmbH
Amelogenstraße 1-3
49356 Diepholz

Titel: **Lageplan**

gez.: M. Eng. S. Engemann | gepr.: M. Eng. S. Engemann

Maßstab:

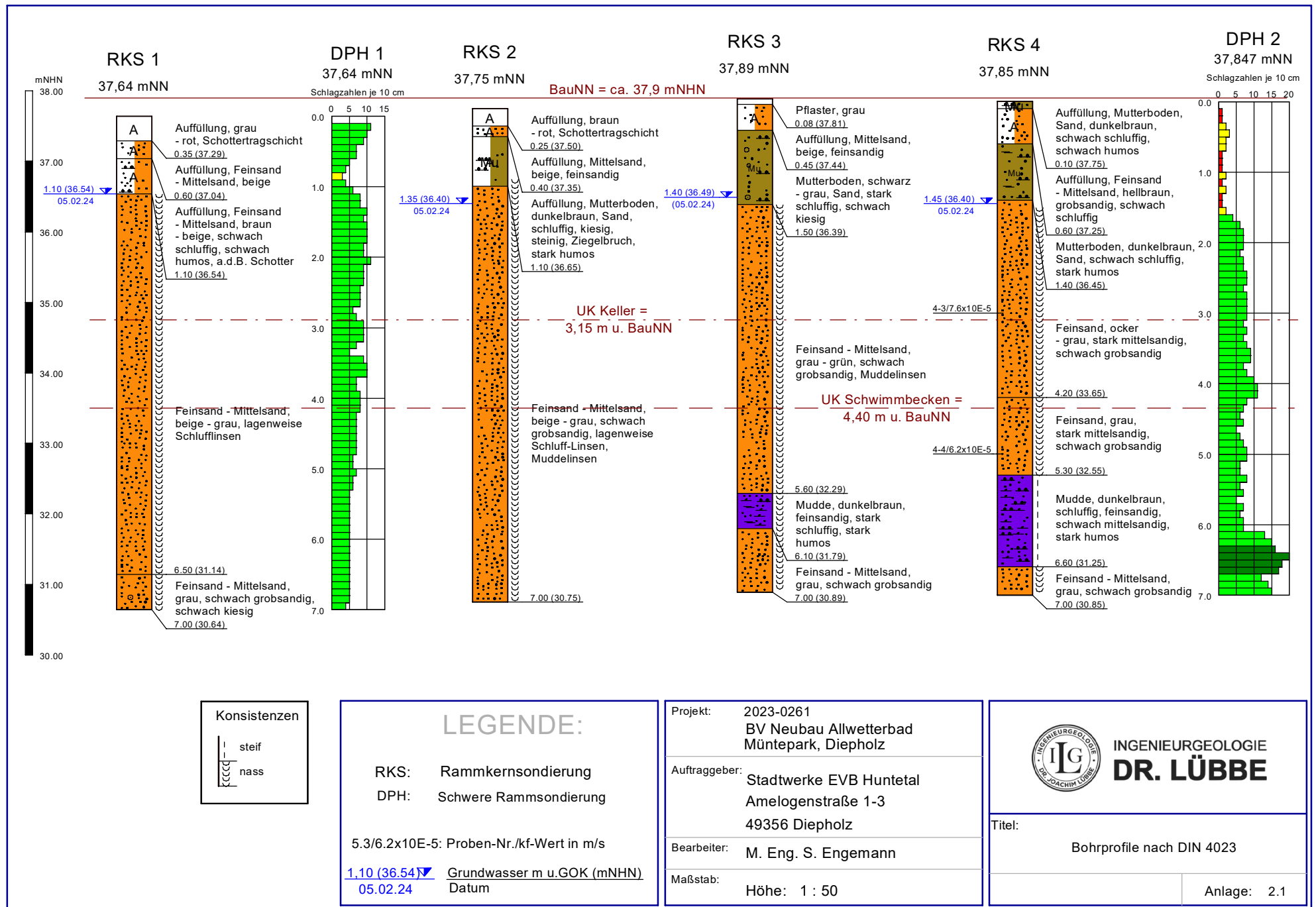
Datum: **23.02.2024**

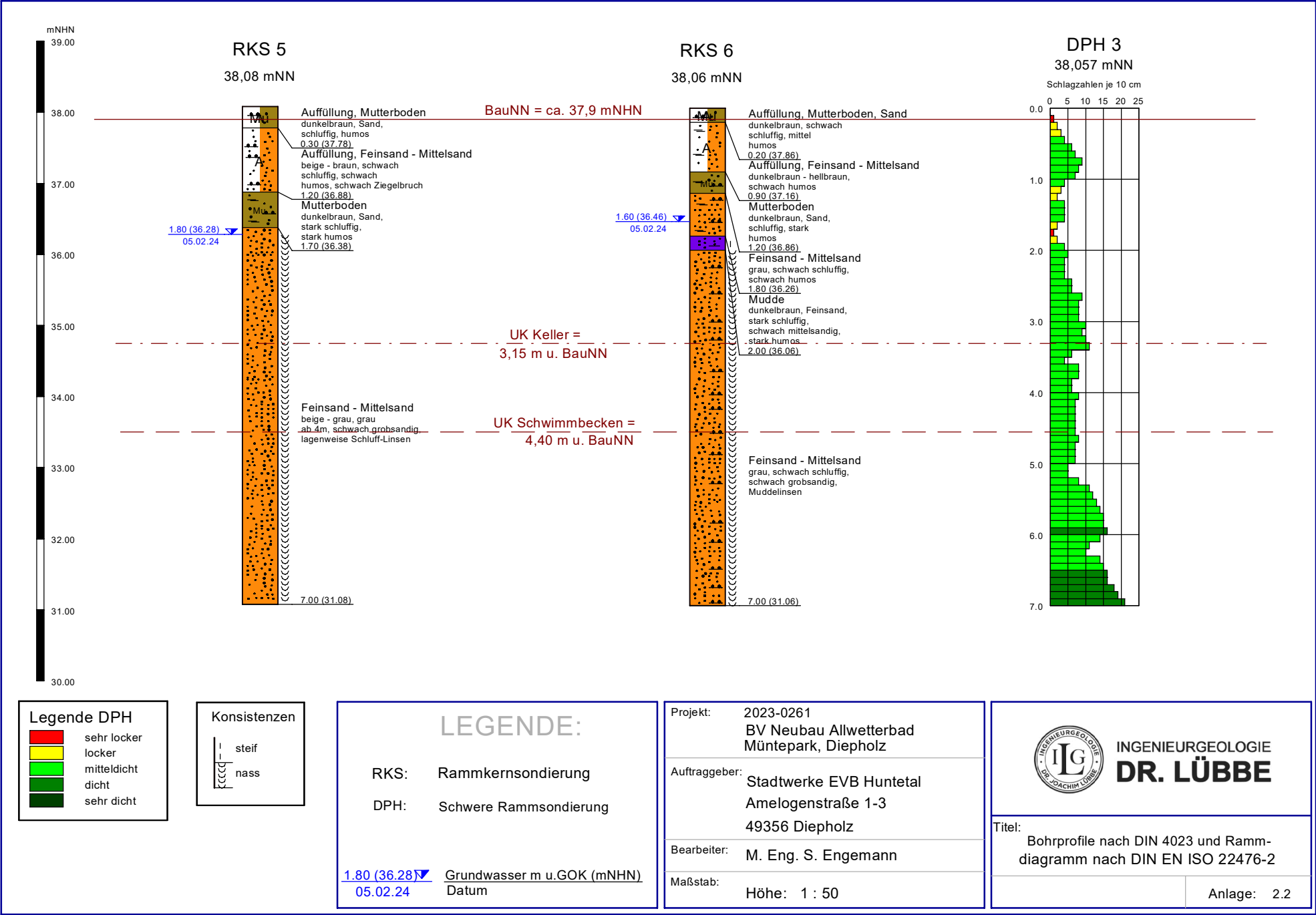
Anlage: 1



ANLAGE 2.1-2.2

Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme
nach DIN EN ISO 22476-2







ANLAGE 3

Körnungslinien

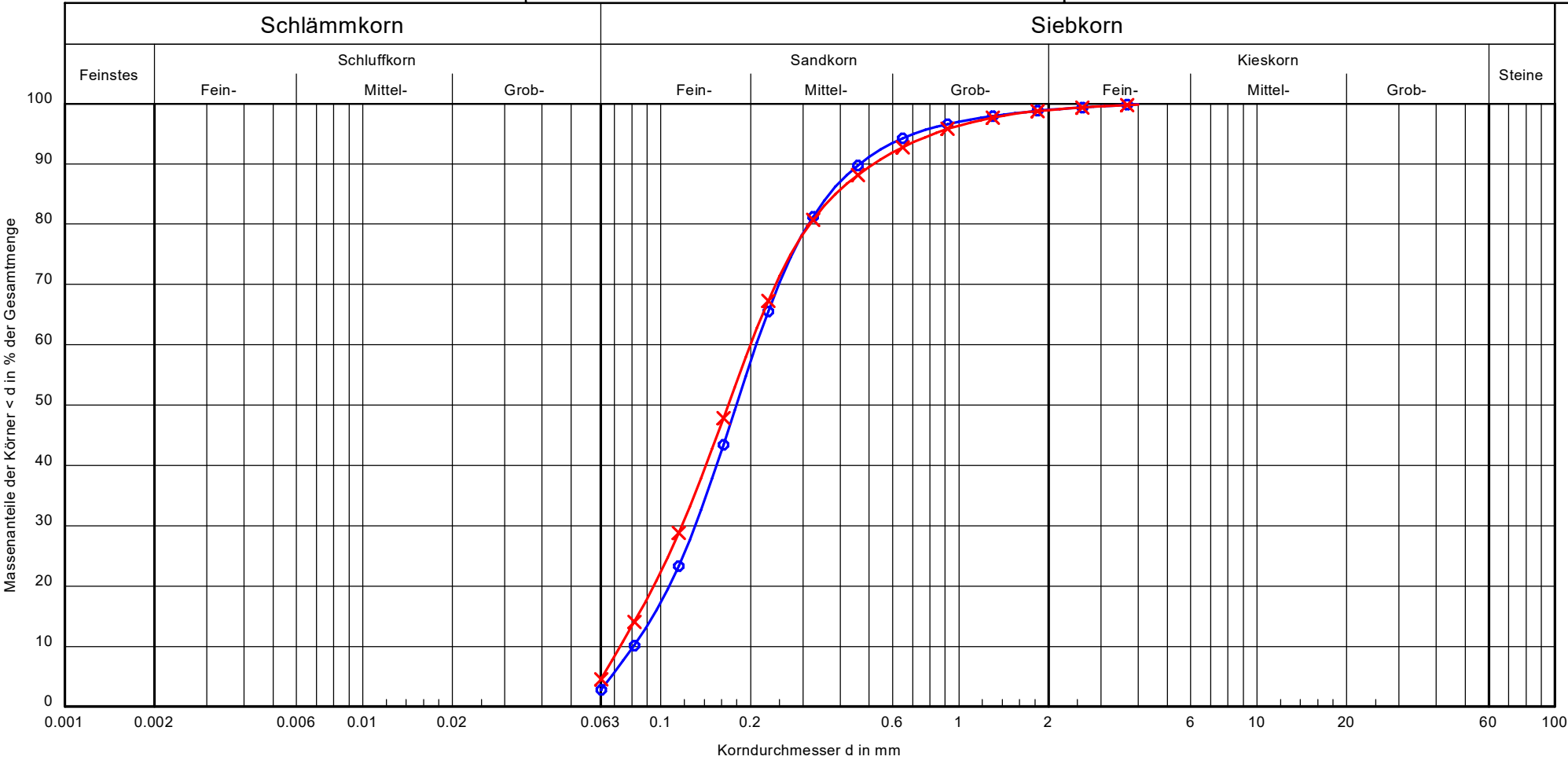


INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Bearbeiter: A. Langfermann Datum: 09.02.2024

Körnungslinie
BV Neubau Allwetterbad
Müntepark, Diepholz

Prüfungsnummer: 2023-0261
Probe entnommen am: 05.02.2024
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:			Bemerkungen:	Bericht: 2023-0261 Anlage: 3
Bodenart:	fS, m _s , gs'	fS, m _s , gs'		
Tiefe:	1,40 - 4,20 m	4,20 - 5,30 m		
U/Cc	2.6/1.0	2.7/0.9		
Entnahmestelle:	RKS 4-3	RKS 4-4		
kf (HAZEN):	7.6 · 10 ⁻⁵	6.2 · 10 ⁻⁵		
T/U/S/G [%]:	- /2.8/96.1/1.1	- /4.5/94.4/1.1		
Frostsicherheit:	F1	F1		



ANLAGE 4

Wassergehalte nach DIN 18121

BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES

nach DIN 18121

Bauvorhaben: Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz		Projekt-Nr.: 2023-0261
		Anlage: 4
Auftraggeber: Stadtwerke EVB Huntetal, Diepholz		
Probe entnommen von:	Engemann	am: 05.02.2024
Analysen durchgeführt von:	Langfermann	am: 09.02.2024

Nr.	Probenbezeichnung	Gewicht des Behälters [g]	Gewicht der Probe + Behälter		Wasser- gehalt [%]
			feucht [g]	trocken [g]	
1	RKS 4-3: 1,40 - 4,20	15,04	282,02	245,81	15,69
2	RKS 4-4: 4,20 - 5,30	15,06	294,79	253,90	17,12
3	RKS 4-5: 5,30 - 6,60	3,33	64,69	41,79	59,54
4	RKS 6-4: 1,80 - 2,00	3,34	57,78	27,39	126,36
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					



ANLAGE 5

Glühverluste nach DIN 18128

BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTES

nach DIN 18128

Bauvorhaben: Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz

Projekt-Nr.: 2023-0261

Anlage: 5

Auftraggeber: Stadtwerke EVB Huntetal, Diepholz

Probe entnommen von: Engemann

am: 05.02.2024

Analysen durchgeführt von: Langfermann

am: 09.02.2024

Nr.	Probenbezeichnung	Gewicht des Behälters	Gewicht der Probe + Behälter		Glüh- verlust
			feucht	trocken	
		[g]	[g]	[g]	[%]
1	RKS 4-5 (5,30 - 6,60)	21,38	36,86	34,35	16,21
2	RKS 6-4 (1,80 - 2,00)	19,53	32,16	28,91	25,73
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					



ANLAGE 6

Prüfbericht EBV Analyse

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Datum 26.02.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2343380 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz
Analysennr. 314405 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 08.02.2024
Probenahme 05.02.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP Auffüllungen

	Einheit	Ergebnis	BM/BG-0 Sand	BM/BG-0 Lehm, Schluff	BM/BG-0 Ton	BM/BG-0* Best.-Gr.
Feststoff						
Analyse in der Gesamtfraction						
Masse Laborprobe	kg	1,48				0,02
Trockensubstanz	%	86,0				0,1
Wassergehalt	%	14,0				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,57	1	1	1	0,1
EOX	mg/kg	<0,30	1	1	1	0,3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg	2,79	10	20	20	1
Blei (Pb)	mg/kg	16,0	40	70	100	5
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,10	0,4	1	1,5	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg	31,1	30	60	100	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	9,55	20	40	60	2
Nickel (Ni)	mg/kg	3,95	15	50	70	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,2	0,3	0,3	0,066
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,5	1	1	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	28,0	60	150	200	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50				300 50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50				600 50
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)				0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)				0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)				0,05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)				0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)				0,05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)				0,05
Fluoranthren	mg/kg	0,064				0,05
Pyren	mg/kg	0,053				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)				0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050 (+)				0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)				0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)				0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,3	0,3	0,3	0,05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)				0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)				0,05

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 26.02.2024

Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag

2343380 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz

Analysennr.

314405 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP Auffüllungen

	Einheit	Ergebnis	BM/BG-0 Sand	BM/BG-0 Lehm, Schluff	BM/BG-0 Ton	BM/BG-0*	Best.-Gr.
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	3	3	3	6	1
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	3	3	3	6	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)					0,005
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)					0,005
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)					0,005
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0050 (+)					0,005
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)					0,005
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0050 (+)					0,005
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)					0,005
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,01
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,01

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm							
Fraktion < 32 mm	%	°	100				0
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0				0
Eluat (DIN 19529)		°					
Trübung nach GF-Filtration	NTU		36				0,2
Temperatur Eluat	°C		20,8				0
pH-Wert			7,6				2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		54,9			350	10
Sulfat (SO ₄)	mg/l		<5,0 (+)	250	250	250	5
Arsen (As)	µg/l		1			8-13	1
Blei (Pb)	µg/l		2			23-43	1
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3			2-4	0,3
Chrom (Cr)	µg/l		<3			10-19	3
Kupfer (Cu)	µg/l		7			20-41	5
Nickel (Ni)	µg/l		<7			20-31	7
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,030			0,1	0,03
Thallium (Tl)	µg/l		<0,05			0,2-0,3	0,05
Zink (Zn)	µg/l		<30			100-210	30
<i>1-Methylnaphthalin</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>2-Methylnaphthalin</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Naphthalin</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Acenaphthylen</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Acenaphthen</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Fluoren</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Phenanthren</i>	µg/l		<0,010 (+)				0,01
<i>Anthracen</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Fluoranthren</i>	µg/l		<0,010 (+)				0,01
<i>Pyren</i>	µg/l		<0,010 (+)				0,01
<i>Benzo(a)anthracen</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01
<i>Chrysen</i>	µg/l		<0,0030 (NWG)				0,01

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Seite 2 von 5

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14047-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 26.02.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2343380 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz
Analysennr. 314405 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP Auffüllungen

	Einheit	Ergebnis	BM/BG-0 Sand	BM/BG-0 Lehm, Schluff	BM/BG-0 Ton	BM/BG-0*	Best.-Gr.
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)					0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)					0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)					0,01
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)				0,2	0,05
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)				0,2	0,05
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 #5)				2	0,01
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 x)				2	0,01
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)					0,001
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 #5)				0,01	0,003
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)				0,01	0,003

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 26.02.2024
 Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag **2343380** 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz
 Analysennr. **314405** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllungen**

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 08.02.2024

Ende der Prüfungen: 24.02.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

J. Köll

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 26.02.2024
 Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag **2343380** 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz
 Analysenr. **314405** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllungen**

Methodenliste**Feststoff**

Berechnung: Fraktion > 32 mm Wassergehalt

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter: PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021
 PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV

DIN EN ISO 12846 : 2012-08: Quecksilber (Hg)
DIN EN 13657 : 2003-01: Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.): Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A: Trockensubstanz
DIN EN 15936 : 2012-11: Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
DIN EN 16171 : 2017-01: Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)
DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1): PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)
DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A): Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
 Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
 Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren
DIN 19529 : 2015-12: Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm Eluat (DIN 19529)
DIN 19747 : 2009-07: Analyse in der Gesamtfraktion Masse Laborprobe Fraktion < 32 mm
DIN 38414-17 : 2017-01: EOX

Eluat

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter: PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021
 Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV
 Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021
 PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07: Sulfat (SO₄)
DIN EN ISO 10523 : 2012-04: pH-Wert
DIN EN ISO 12846 : 2012-08: Quecksilber (Hg)
DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01: Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)
DIN EN ISO 7027 : 2000-04: Trübung nach GF-Filtration
DIN EN 27888 : 1993-11: elektrische Leitfähigkeit
DIN 38404-4 : 1976-12: Temperatur Eluat
DIN 38407-37 : 2013-11: PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)
DIN 38407-39 : 2011-09: 1-Methylnaphthalin 2-Methylnaphthalin Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen
 Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
 Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



ANLAGE 7

Vergleich der Analysenergebnisse mit den
Grenzwerten der Ersatzbaustoffverordnung

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung
Bewertung

2343380
314405
MP Auffüllunge
BM_BG

PARAMETER	EINHEIT	BG	METHODE	EBV BM/BG-F0*	EBV BM/BG-F1	EBV BM/BG-F2	EBV BM/BG-F3	
FESTSTOFF								
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,1	DIN EN 15936 : 2012	5	5	5	5	0,57
Tab.4: Cyanide ges.	mg/kg			3	3	3	10	
Tab.4: EOX	mg/kg	0,3	DIN 38414-17 : 2017	3	3	3	10	<0,30
Arsen (As)	mg/kg	1	DIN EN 16171 : 2017	40	40	40	150	2,79
Blei (Pb)	mg/kg	5	DIN EN 16171 : 2017	140	140	140	700	16
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,06	DIN EN 16171 : 2017	2	2	2	10	0,1
Chrom (Cr)	mg/kg	1	DIN EN 16171 : 2017	120	120	120	600	31,1
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	DIN EN 16171 : 2017	80	80	80	320	9,55
Nickel (Ni)	mg/kg	2	DIN EN 16171 : 2017	100	100	100	350	3,95
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2017	0,6	0,6	0,6	5	<0,066
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN 16171 : 2017	2	2	2	7	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	6	DIN EN 16171 : 2017	300	300	300	1200	28
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	50	DIN EN 14039 : 200€	300	300	300	1000	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	DIN EN 14039 : 200€	600	600	600	2000	<50
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	1	Berechnung aus Mes	6	6	9	30	<1,0
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	1	Berechnung aus Mes	6	6	9	30	<1,0
Tab.4: LHKW Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg			1	1	1	1	
Tab.4: LHKW Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg			1	1	1	1	
Tab.4: BTEX Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg			1	1	1	1	
Tab.4: BTEX Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg			1	1	1	1	
Tab.4: PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	0,01	Berechnung aus Mes	0,15	0,15	0,15	0,5	<0,010
Tab.4: PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	0,01	Berechnung aus Mes	0,15	0,15	0,15	0,5	<0,010
METALLORGANISCHE VERBINDUNGEN								
Tab.4: Tributylzinn (TBT)	mg/kg			0,02	0,1	0,1	1	
ELUAT								
pH-Wert		2	DIN EN ISO 10523 : 2002	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	7,6
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	DIN EN 27888 : 199€	350	500	500	2000	54,9
Sulfat (SO4)	mg/l	5	DIN EN ISO 10304-1	250	450	450	1000	<5,0 (+)
Tab.4: Antimon (Sb)	µg/l			7,5	7,5	7,5	15	
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	12	20	85	100	1
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	35	90	250	470	2
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2	3	3	10	15	<0,3
Chrom (Cr)	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2	15	150	290	530	<3
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2	30	110	170	320	7
Tab.4: Molybdän (Mo)	µg/l			55	55	55	110	
Nickel (Ni)	µg/l	7	DIN EN ISO 17294-2	30	30	150	280	<7
Tab.4: Vanadium (V)	µg/l			30	55	450	840	
Zink (Zn)	µg/l	30	DIN EN ISO 17294-2	150	160	840	1600	<30
Tab.4: Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l			0,02	0,02	0,02		
Tab.4: Chlorbenzole Summe gem. Ersatzbau:	µg/l			1,5	1,7	1,7	4	
Tab.4: Chlorbenzole Summe gem. BBodSchV	µg/l			1,5	1,7	1,7	4	
Tab.4: Chlorphenole Summe gem. Ersatzbau:	µg/l			1,5	10	10	100	
Tab.4: Chlorphenole Summe gem. BBodSchV	µg/l			1,5	10	10	100	
Tab.4: Phenole Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l			12	60	60	2000	
Tab.4: Phenole Summe gem. BBodSchV 202	µg/l			12	60	60	2000	
Tab.4: Kohlenwasserstoffe C10-C40	µg/l			150	160	160	310	
Tab.4: PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,003	Berechnung aus Mes	0,02	0,02	0,02	0,04	<0,0030
Tab.4: PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,003	Berechnung aus Mes	0,02	0,02	0,02	0,04	<0,0030
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,05	Berechnung aus Mes	0,3	1,5	3,8	20	<0,050
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,05	Berechnung aus Mes	0,3	1,5	3,8	20	<0,050
Tab.4: Atrazin	µg/l			0,2	0,4	0,5	1,3	
Tab.4: Bromacil	µg/l			0,2	0,2	0,3	0,4	
Tab.4: Dimefuron	µg/l			0,2	0,7	1	4	
Tab.4: Diuron	µg/l			0,1	0,1	0,2	0,3	
Tab.4: Ethidimuron	µg/l			0,2	0,7	1	4	
Tab.4: Flumioxazin	µg/l			0,2	0,7	1	4	
Tab.4: Simazin	µg/l			0,2	0,6	1,2	4	
Tab.4: Thiazafuron	µg/l			0,2	0,7	1	4	
Tab.4: Flazasulfuron	µg/l			0,2	0,7	1	4	
Tab.4: AMPA	µg/l			2,5	2,5	2,5	4	
Tab.4: Glyphosat	µg/l			0,2	0,6	2,2	4	



ANLAGE 8.1-8.2

Hydraulische Berechnung

Hydraulische Berechnung-Bodenaustausch

Aufsteller			
Antragsteller			
Baugrundstück	Flurstück Flur Gemarkung	Allwetterbad Müntepark, Diepholz	
Absenkverfahren	Filter, d = 0,08 m		
1.00	Technische Daten (freier Grundwasserspiegel)		
1.01	Geländehöhe	0,00 m	u.BZP
	Grundwasserspiegel in Ruhe		
1.02	Datum: Februar 2024	1,10 m	u.BZP
	niedrigster Grundwasserspiegel,		
1.03	geschätzt	1,10 m	u.BZP
1.04	Bodenart	Fein- bis Mittelsand	
1.05	Durchlässigkeitsbeiwert	kf 6,90E-05 m/s	
1.06	Konstruktionsunterkante ((KUK)	m	
1.07	Baugrubensohle (BGS)	-4,40 m	u.BZP
1.08	Absenkziel Mitte BGS	-4,90 m	u.BZP
1.09	Absenkziel in Absenkanlage	-4,90 m	u.BZP
1.10	Unterkannte Filterstrecke	-7,00 m	u.BZP
1.11	Oberkannte Wasserstauer	-20,00 m	
1.12	Länge Filterstrecke	1,00 m	
1.13	Absenktiefe (Differenz 1.02-1.08)	(S) 6,00 m	
	wirksame Absenktiefe (Differenz		
1.14	1.03-1.07)	(sw) 5,50 m	
	Eintauchtiefe bei GW in Ruhe		
1.15	(Differenz 1.02-1.10)	(H) 8,10 m	
	Eintauchtiefe bei Absenkung		
1.16	(Differenz 1.08-1.10)	(h) 2,10 m	
1.17	Baugrube: Länge (Fundament)	(L1) 32,00 m	
	Baugrube: Breite (Fundament +		
	Arbeitsraum + Böschung)	(L2) 23,45 m	
	Fläche	(F) 750,40 m ²	
1.18	Brunnendurchmesser	2r 0,080 m	
	Zuschlag für unvollkommenen		
1.19	Brunnen (30 %)	30 %	
2.00	Grundwasserabsenkung für Baugruben		
2.01	Reichweite der Absenkung (nach Sichardt)		
	$R = 3000 \times s \times \sqrt{kf}$	R 150 m	
	wirksame Reichweite		
	$Rw = 3000 \times sw \times \sqrt{kf}$	Rw 137,06 m	
2.02	Ersatzradius der Baugrube	RA 10,80 m	
2.03	Zuflusswassermenge bei Baugruben (Dupuit-Thiem)		
	$Q = \pi \times kf \times (H2 - h2) / \ln R - \ln RA$	Q = 0,005048 m ³ /s	18,2 m ³ /h
	bei unvollkommenen Brunnen	+ 30 % 0,006563 m ³ /s	23,6 m ³ /h
	Fassungsvermögen eines Brunnens/Saugfilters		
	$q = 2/15 \times \pi \times r \times h \times \sqrt{kf}$	q = 0,000292 m ³ /s	
	überschlägige Anzahl der Brunnen/Filter:		
	Q/q=	55	

Hydraulische Berechnung-Bodenaustausch

Aufsteller			
Antragsteller			
Baugrundstück	Flurstück Flur Gemarkung	Allwetterbad Müntepark, Diepholz	
Absenkverfahren	Filter, d = 0,08 m		
1.00	Technische Daten (freier Grundwasserspiegel)		
1.01	Geländehöhe	0,00 m	u.BZP
	Grundwasserspiegel in Ruhe		
1.02	Datum: Februar 2024	1,10 m	u.BZP
	niedrigster Grundwasserspiegel,		
1.03	geschätzt	1,10 m	u.BZP
1.04	Bodenart	Fein- bis Mittelsand	
1.05	Durchlässigkeitsbeiwert	kf 6,90E-05 m/s	
1.06	Konstruktionsunterkante ((KUK)	m	
1.07	Baugrubensohle (BGS)	-3,15 m	u.BZP
1.08	Absenkziel Mitte BGS	-3,65 m	u.BZP
1.09	Absenkziel in Absenkanlage	-3,65 m	u.BZP
1.10	Unterkannte Filterstrecke	-5,00 m	u.BZP
1.11	Oberkannte Wasserstauer	-20,00 m	
1.12	Länge Filterstrecke	1,00 m	
1.13	Absenktiefe (Differenz 1.02-1.08)	(S) 4,75 m	
	wirksame Absenktiefe (Differenz		
1.14	1.03-1.07)	(sw) 4,25 m	
	Eintauchtiefe bei GW in Ruhe		
1.15	(Differenz 1.02-1.10)	(H) 6,10 m	
	Eintauchtiefe bei Absenkung		
1.16	(Differenz 1.08-1.10)	(h) 1,35 m	
1.17	Baugrube: Länge (Fundament)	(L1) 32,00 m	
	Baugrube: Breite (Fundament +		
	Arbeitsraum + Böschung)	(L2) 23,45 m	
	Fläche	(F) 750,40 m ²	
1.18	Brunnendurchmesser	2r 0,080 m	
	Zuschlag für unvollkommenen		
1.19	Brunnen (30 %)	30 %	
2.00	Grundwasserabsenkung für Baugruben		
2.01	Reichweite der Absenkung (nach Sichardt)		
	$R = 3000 \times s \times \sqrt{kf}$	R 118 m	
	wirksame Reichweite		
	$Rw = 3000 \times sw \times \sqrt{kf}$	Rw 105,91 m	
2.02	Ersatzradius der Baugrube	RA 10,80 m	
2.03	Zuflusswassermenge bei Baugruben (Dupuit-Thiem)		
	$Q = \pi \times kf \times (H2 - h2) / \ln R - \ln RA$	Q = 0,003204 m ³ /s	11,5 m ³ /h
	bei unvollkommenen Brunnen	+ 30 %	0,004165 m ³ /s 15,0 m ³ /h
	Fassungsvermögen eines Brunnens/Saugfilters		
	$q = 2/15 \times \pi \times r \times h \times \sqrt{kf}$	q = 0,000188 m ³ /s	
	überschlägige Anzahl der Brunnen/Filter:		
	Q/q=	55	



ANLAGE 9

Prüfbericht Grundwasseranalyse

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Datum 13.02.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2343379 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz
Analysennr. 314400 Grundwasser
Probeneingang 08.02.2024
Probenahme 05.02.2024 12:11
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung GW RKS 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Physikalisch-chemische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,52	2		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur (Labor)	°C	20,2	0		DIN 38404-4 : 1976-12

Anionen

Sulfat (SO4)	mg/l	11,8	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,12	0,01		DIN 38409-7 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	4,99	0,01		DIN 38409-7 : 2005-12

Kationen

Magnesium (Mg)	mg/l	18,4	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Ammonium - N	mg/l	<0,005 (NWG)	0,02		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	0,300	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
------------	------	-------	------	--	------------------------------

Berechnete Werte

Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1,0	1		DIN 4030-2 : 2008-06
--------------------	------	------	---	--	----------------------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Anmerkungen

Die Probe enthielt Bodensatz und wurde für die Analyse der Metalle aus einer nicht mit Säure konservierten Flasche abgefüllt und filtriert.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 13.02.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag **2343379** 2023-0261 Neubau Allwetterbad Müntepark, Diepholz
Analysennr. **314400** Grundwasser

Beginn der Prüfungen: 08.02.2024
Ende der Prüfungen: 12.02.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-580

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00



ANLAGE 10

Ausbauplan Grundwassermessstelle



Füchteler Straße 29
49377 Vechta

GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Allgemeine Baugrunderkundung

PROJEKT:

2024-0227

B-Plan Nr. 84 „Müntepark III“
49356 Diepholz

Auftraggeber:

Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

14. Oktober 2024

Baugrunderkundung
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchung
Gefährdungsabschätzung
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie



PROJEKTDATEN:

Projekt: 2024-0227
B-Plan Nr. 84 „Müntepark III“
49356 Diepholz

Auftraggeber: Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Auftragnehmer: Ingenieurgeologie Dr. Lübke
GmbH & Co. KG
Füchteler Straße 29
49377 Vechta

Projektbearbeiter: Stefanie Engemann, M. Eng.

Exemplare: 1 Stück

Dieser Bericht umfasst 15 Seiten, 8 Tabellen und 6 Anlagen.

Vechta, 14. Oktober 2024

2024-0227 / G. B-Plan Nr. 84 Müntepark III.docx

Dieser Bericht darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Berichtes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe sowie eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

**INHALTSVERZEICHNIS:**

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG.....	4
1. Unterlagen.....	4
2. Angaben zum Bauvorhaben.....	4
II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	5
III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	7
1. Boden.....	7
2. Grundwasser.....	8
3. Bodenmechanische Laborversuche.....	9
4. Chemische Analysen.....	10
5. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.....	11
6. Bodenkennwerte.....	12
7. Erdbebenzone.....	13
IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG.....	13
V. SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	15

TABELLENVERZEICHNIS:

Tabelle 1:	Koordinaten und Höhen der Sondieransatzpunkte.....	6
Tabelle 2:	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboranalysen.....	9
Tabelle 3:	Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.....	10
Tabelle 4:	Analytikumfang der Feststoffproben.....	10
Tabelle 5:	Vergleichswerte für Abfallschlüssel (AVV) Verwertungs- klassen.....	11
Tabelle 6:	Analysenergebnisse Schwarzdecken.....	11
Tabelle 7:	Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.....	12
Tabelle 8:	Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.....	12

ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1:	Lageplan
ANLAGE 2.1-2.4:	Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme (DPH, gemäß DIN EN ISO 22476-2)
ANLAGE 3:	Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4
ANLAGE 4:	Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
ANLAGE 5:	Glühverluste nach DIN EN 17685-1
ANLAGE 6:	Prüfbericht Agrolab Umwelt GmbH



I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die Stadt Diepholz plant die Entwicklung von Sport- und Spielanlagen im Bereich des Münteparks in Diepholz.

Unser Büro wurde am 16.01.2024 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 22.11.2023 beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und die Ergebnisse in einem Geotechnischen Bericht zusammenzustellen.

1. Unterlagen

Zur Durchführung der Feldarbeiten und Ausarbeitung des Berichtes erhielten wir folgende Unterlagen:

- Konzept Freizeitgelände, Müntepark Diepholz, Variante 3, Maßstab 1:200, Stand: 19.03.2024
- Ergebniskarte BA-2023-05203, Maßstab 1:3.000, Stand: 29.04.2024
- Lageplan mit Sondierpunkten Regen- und Schmutzwasserkanal Postdamm, Maßstab 1:k.A., Stand: k.A.
- Lageplan-Kanalisation, Ausbau „Möldersstraße und „Willenberg“, Maßstab 1:250, Stand: 20.12.2021

2. Angaben zum Bauvorhaben

Das Plangebiet umfasst etwa 3,5 ha. Es sind Flächen für Sport- und Spielanlagen (*Basketballplatz, Calisthenics, Pumptrack*) sowie die Erweiterung der Stellplatzflächen geplant.

Eine Festlegung der Belastungsklasse nach RStO für die Park- und Stellflächen war zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht erfolgt.

Im Bereich des Postdammes soll eine neue Schmutzwasserleitung verlegt werden. Einen geotechnischen Bericht für den geplanten Schmutzwasserkanal hat unser Büro mit Datum vom 02.10.2024 bereits vorgelegt.



II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 09.07.2024 und 10.07.2024 insgesamt vierzehn Rammkernsondierungen (*RKS 1 bis RKS 14*, $\varnothing 65/36\text{ mm}$) und sieben schwere Rammsondierungen (*DPH 1 bis DPH 7*, gemäß *DIN EN ISO 22476-2*) bis in eine Tiefe von 3,00 m und 5,00 m unter Geländeoberkante (*u.GOK*) abgeteuft.

Zusätzlich wurden zur Beprobung der Schwarzdecke in der asphaltierten Zuwegung zum Freibad zwei Kernbohrungen (*BK 1 und BK 2*) abgeteuft.

Die Lage der Sondierungen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die erbohrten Bodenprofile wurden entsprechend DIN 4022 ingenieurgeologisch vor Ort angesprochen und in Schichtenverzeichnisse aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Anlage 2.1-2.4 als Bohrprofile (*DIN 4023*) zusammen mit den Rammdiagrammen (*DIN EN ISO 22476-2*) höhenrichtig über die Tiefe dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe (*m NHN*) mit einem globalem Navigations- Satellitensystem (*GNSS*) eingemessen.

Die Koordinaten und Höhen der Ansatzpunkte können nachfolgender Tabelle 1 entnommen werden:



Sondierungsnummer	ETRS89/UTM-Zone 32		Höhe (m NHN)
	Ost	Nord	
RKS 1/ DPH 1	457225,177	5828188,559	37,45
RKS 2	457230,750	5828166,089	37,53
RKS 3	457266,240	5828217,112	37,29
RKS 4	457288,426	5828258,424	37,77
RKS 5/ DPH 2	457300,562	5828236,335	37,69
RKS 6/ DPH 6	457233,125	5828131,789	38,13
RKS 7/ DPH 5	457272,075	5828166,120	38,03
RKS 8/ DPH 3	457310,533	5828336,126	37,21
RKS 9	457306,088	5828313,785	37,07
RKS 10	457316,191	5828305,680	37,08
RKS 11	457315,143	5828290,441	37,20
RKS 12	457318,866	5828267,013	38,10
RKS 13/ DPH 4	457355,218	5828298,554	37,45
RKS 14/ DPH 7	457147,614	5828258,521	36,93
BZP Schachtdeckel „Willenberg“	457125,805	5828245,769	37,78

Tabelle 1: Koordinaten und Höhen der Sondieransatzpunkte.

An vier repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurden die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die Körnungslinien sind der Anlage 3 zu entnehmen. An insgesamt sechs Bodenproben wurden die Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1 (*Anlage 4*) und an zwei organischen Proben die Glühverluste nach DIN EN 17685-1 (*Anlage 5*) bestimmt.

Die Schwarzdeckenproben (*BK 1 und BK 2*) wurde chemisch auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (*PAK*) und Phenolindex analysiert sowie qualitativ die Asbestfasern bestimmt. Der Prüfbericht ist in Anlage 6 beigefügt.



III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Boden

Nach den Kartenunterlagen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, sind im Untersuchungsgebiet anmoorige holozäne Sande über weichselzeitlichen fluviatilen Feinsanden zu erwarten.

Die Geländehöhen liegen zwischen 37,07 m NHN (RKS 9) und 38,13 m NHN (RKS 6). Das Gelände steigt nach Süden Richtung Postdamm um etwa 1,0 m an.

Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 3,00 m unter Gelände wurde folgende Schichtenfolge erbohrt:

Auffüllung, Sand (RKS 1 bis RKS 4):

- **Petrographie:** Fein-bis Mittelsand, lokal grobsandig, schwach schluffig.
- **Farbe:** beige, hellbraun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,40/0,60 m.
- **Mächtigkeit:** 0,15 m bis 0,50 m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

Oberboden, angefüllt und gewachsen:

- **Petrographie:** Sand, schluffig, humos bis stark humos.
- **Farbe:** dunkelbraun, schwarz.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,40/1,40 m.
- **Mächtigkeit:** 0,40 m bis 1,40 m.
- **Lagerungsdichte:** sehr locker bis locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Auffüllung, humos mit Fremdbestandteilen (RKS 8/RKS 10/RKS 13):

- **Petrographie:** Sand, schluffig, schwach humos, Ziegelbruch.
- **Farbe:** dunkelbraun, braun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,60 m/1,10 m.
- **Mächtigkeit:** 0,60 m bis 1,10 m.
- **Lagerungsdichte:** sehr locker bis locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

**Torf (RKS 9/ RKS10):**

- **Petrographie:** Torf, mäßig zersetzt.
- **Farbe:** schwarz.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 1,60 m/1,70 m.
- **Mächtigkeit:** 0,90 m.
- **Konsistenz:** steif.
- **Baugrundeigenschaften:** gering tragfähig.

Sande:

- **Petrographie:** Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, Muddezwischenlagen.
- **Farbe:** hellbeige, beige, hellgrau, grau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** > 3,00 m.
- **Mächtigkeit:** > 1,20m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

Mudde, als Zwischenlage im Sand:

- **Petrographie:** Feinsand bis Schluff, stark humos.
- **Farbe:** schwarz.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,90 m/1,80 m.
- **Mächtigkeit:** 0,20 m bis 1,05 m.
- **Konsistenz:** steif.
- **Baugrundeigenschaften:** gering tragfähig.

2. Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Sondierarbeiten im Juli 2024 in Tiefen zwischen 0,96 m (RKS 3) und 1,85 m (RKS 12) unter Gelände bzw. zwischen 35,68 m NHN und 36,33 m NHN angetroffen. Das erbohrte Grundwasser ist einem zusammenhängenden Grundwasserkörper innerhalb der Sande zuzuordnen.

Aus den hydrologischen Kartenunterlagen des LBEG ist ein mittlerer Grundwasserstand von 35,00 m NHN abzuleiten. Damit liegen die gemessenen Wasserstände oberhalb des mittleren Grundwasserstandes.

Die Höhe des Grundwasserspiegels kann in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den vorausgegangenen Niederschlagsmengen schwanken. Am Ende eines Winters/Beginn des Frühjahres stellen sich in der Regel Hochwasserstände ein, die im Laufe der warmen Jahreszeit und der Vegetationsperiode absinken. Die



Bohrarbeiten im Sommer statt. Die erste Jahreshälfte war in Norddeutschland geprägt durch ergiebige Niederschläge und Hochwasser. Die gemessenen Wasserstände stellen daher mittlere bis hohe Wasserstände dar. Nach ergiebigen Niederschlägen ist mit einem weiteren Grundwasseranstieg um einige Dezimeter zu rechnen. Der Bemessungswasserstand ist bei 36,9 m NHN anzunehmen.

3. Bodenmechanische Laborversuche

Zur Überprüfung der Bodenansprache und Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) sowie zur Beschreibung der Homogenbereiche wurde an vier Bodenproben die Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 sowie an sechs Bodenproben der Wassergehalt gem. DIN EN ISO 17892-1 ermittelt. Nach der Labormethode „Sieblinienauswertung“ erfolgte die Ermittlung des k_f -Wertes in Anlehnung an HAZEN. Falls sich aufgrund des hohen Feinkornanteils ($< 0,063 \text{ mm}$) kein Schnittpunkt mit dem 10 %-Massenanteil ergab, wurde der k_f -Wert nach Erfahrungswerten abgeschätzt. Geschätzte Werte sind in Klammern gesetzt. An zwei Proben der organischen Böden (*Mudde und Torf*) wurde der Glühverlust nach DIN 1EN 17685-1 bestimmt. Die Ergebnisse sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Sondierung/ Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Wassergehalt [%]	Anteil <0,063 mm	Glühverlust [%]	Bodenart	k_f -Wert (HAZEN) [m/s]
RKS 1/ 1-2	0,90 - 1,70	28,6	11,2	n.e.	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$(3,5 \times 10^{-5})$
RKS 3/ 3-2	1,00 - 1,25	100,4	n.e.	49,9	Torf, stark organisch	n.e.
RKS 4/ 4-1	0,40 - 0,70	17,2	7,5	n.e.	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	$6,8 \times 10^{-5}$
RKS 8/ 8-2	0,70 - 1,80	32,1	15,5	n.e.	Feinsand, schluffig, mittelsandig	$(2,9 \times 10^{-5})$
RKS 9/ 9-1	0,70 - 1,60	173,8	n.e.	29,8	Mudde, stark humos	n.e.
RKS 12/ 12-3	1,40 - 3,00	33,9	13,3	n.e.	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	$(1,9 \times 10^{-5})$

Tabelle 2: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboranalysen.



Nach DIN 18130 werden in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden (Tabelle 3):

k_f -Wert (m/s)	Bereich
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

Tabelle 3: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.

Die erbohrten Sande sind mit geschätzten k_f -Werten von $k_f = 1,9 \times 10^{-5}$ m/s bis $6,8 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig.

4. Chemische Analysen

4.1 Probenzusammenstellung/Analysenumfang

Der nachfolgenden Tabelle 4 ist die Probenzusammenstellung sowie der Analytikumfang zu entnehmen:

Proben- bezeichnung	Probennummer: Entnahmetiefe [m]	Analytikumfang
BK 1	0,00 - 4,00	PAK-EPA, Phenolindex, Asbest - VDI 3866 Blatt 5, qualitativ, NG 0,1%
BK 2	0,00 - 5,00	

BK: Bohrkern; RKS: Rammkernsondierung; MP: Mischprobe.

Tabelle 4: Analytikumfang der Feststoffproben

Die vollständigen Analysenergebnisse sind dem Prüfbericht des Labors Agrolab Umwelt GmbH, Kiel in der Anlage 6 zu entnehmen.

4.2 Bewertung

Für die Bewertung einer möglichen Teerbelastung der Schwarzdecke werden die Abfallverzeichnis Verordnung (AVV) sowie die Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 für PAK-EPA und den Phenolindex herangezogen (Tabelle 5):



		PAK-EPA (mg/kg)	Phenolindex (mg/L)
Abfallschlüssel (AVV, Abfallverzeichnis Verordnung)	170301	≥ 25	-
	170302	< 25	-
Verwertungsklassen gem. RuVA-StB 01, Tabelle 1	A	≤ 25	≤ 0,1
	B	> 25	≤ 0,1
	C	Wert ist anzugeben	> 0,1

Tabelle 5: Vergleichswerte für Abfallschlüssel (AVV) Verwertungsklassen.

Die Analysenergebnisse sind mit Bewertung der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen:

Proben- bezeichnung	Analyseergebnisse			Verwertungs- klasse nach RuVA-StB	Abfallschlüssel
	PAK-(EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Benzo(a)- pyren [mg/kg]		
BK 1	3,24	<0,010	<0,10	A	170302
BK 2	0,849	<0,010	<0,10	A	170302

Tabelle 6: Analysenergebnisse Schwarzdecken.

Die untersuchten Schwarzdeckenproben sind hinsichtlich der Analysenergebnisse und den in der Tabelle 3 aufgeführten Vergleichswerten gemäß „Merkblatt zur Entsorgung von Straßenaufbruch“ der NGS (Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfällen) **nicht teerhaltig** (Abfallschlüssel AVV 170301) und der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01 zuzuordnen.

In den Proben konnten keine Asbestfasern quantifiziert werden. Somit gelten diese als asbestfrei. Weitere Maßnahmen in diesem Bereich sind nicht erforderlich.

5. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodengruppen wie folgt klassifiziert werden (vgl. Tabelle 7):



Homogenbereich		B1	B2	B3
Ortsübliche Bezeichnung		angefüllter u. gewachsener Oberboden	Torf und Mudde	angefüllter u. gewachsener Sand
Tiefenbereich m u. GOK		1,40	1,80	bis > 5,00
Korngrößenverteilung*	≤ 0,06 mm (%)	5-15*	30-40*	3-10*
	>0,06-2,0 mm (%)	80-85*	20-30*	85-97*
	>2,0-63 mm (%)	0-5*	-	0-5*
Massenanteil an Steinen/Blöcken*	>63-200 mm (%)	-	-	-
	>200-630 mm (%)	-	-	-
Dichte* (g/cm ³)		1,9-2,1	1,1-1,3	1,9-2,1
Undrainierte Scherfestigkeit* (kN/m ²)		-	5-50	-
Lagerungsdichte* (%)		10-20	-	30-40
Organischer Anteil* (%)		> 5*	25-50	< 2
Bodengruppe		OH, [OH]	OU,F, HZ, HN	SU, SU*
Frostsicherheit		F3	F3	F1-F3

*Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten abgeschätzt, GOK: Geländeoberkante.

Bezeichnung Homogenbereiche gem. ZTV E-StB17.

Tabelle 7: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.

6. Bodenkennwerte

In Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten können die in Tabelle 8 aufgeführten Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196)	Zustandsform/Lagerungsdichte	Wichte erdfeucht/unter Auftrieb cal γ [kN/m ³]	Reibungswinkel cal φ [°]	Kohäsion cal-c _u [kN/m ²]	Steifemodul Es [MN/m ²]
Anfüllungen	OH	- / locker	17-18/9-10	27,5-30	0	5-10
Mudde Schluff, schwach sandig, stark humos	F, OU	Steif bis halbfest/-	12-13/2-3	15	2-5	1-2
Torf	HN, HZ	- / sehr locker	11/1	15	5	0,4-1
Fein-bis Mittelsand, Schluff- u. Muddelinsen	SE, SU	- / locker bis mitteldicht	17-18/9-10	30-32,5	0	20-50

Tabelle 8: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.



7. Erdbebenzone

Die Stadt Diepholz befindet sich nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Seismische Aktivitäten und daraus folgende Einwirkungen auf Gebäude sind in diesem Bereich nicht zu erwarten und werden daher für die weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt.

IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG

Die Bebaubarkeit des Geländes kann nach den **vorliegenden Untersuchungsergebnissen** aus baugrundtechnischer Sicht grundsätzlich wie folgt bewertet werden:

- Der 0,40 m bis 1,40 m mächtige Oberboden ist innerhalb der geplanten Baufelder unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von 45° abzuschieben.
- Darunter stehen überwiegend locker gelagerte Sande an. Diese sind nach einer Nachverdichtung tragfähig und als Baugrund zum Abtrag von mäßig hohen Einzel- oder Flächenlasten geeignet.
- Die innerhalb der Sande bis 1,90 m unter Gelände erbohrten eingeschalteten locker gelagerten organischen Böden (*Torf, Mudde*) setzen die Tragfähigkeit der Schichtfolge herab und sind auszutauschen.
- Sollten die organischen Böden allerdings im Untergrund verbleiben ist eine Stabilisierung und Lastverteilung mit Geogittern erforderlich (z.B. *Naue Combigrid 40/40 Q1, GRK 3 oder vergleichbar*). Langzeitsetzungen können nicht ausgeschlossen werden.
- Sollte ein Bodenaustausch bis 1,90 m unter GOK erfolgen, ist verdichtungsfähiges, grobkörniges Bodenmaterial (z. B. *SE, SW, gem. DIN 18196*) zu verwenden. Dieses ist lagenweise ($d \leq 0,30 \text{ m}$) gut und gleichmäßig auf 97-100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.
- Für die Herstellung von Baugruben gilt grundsätzlich die DIN 4124. In den anstehenden Sandböden ist die Baugrube kurzzeitig unter einem Böschungswinkel von 45° standsicher.
- Grundwasser wurde bei den Feldarbeiten im Juli 2024 zwischen 0,96 m (*RKS 3*) und 1,85 m (*RKS 12*) unter Gelände bzw. zwischen 35,68 m NHN und 36,33 m NHN erbohrt. Bei tieferen Ausschachtungen kann je nach Aushubtiefe und abhängig von den jahreszeitlich unterschiedlichen Grundwasserständen eine Grundwasserabsenkung über eine geschlossene Wasserhaltung (z. B. *Vakuumfilter*) erforderlich werden.
- Der Oberboden kann nur außerhalb des Baufeldes wiederverwendet werden.



- Die beim Aushub anfallende gewachsenen Sande können bei günstigen Wassergehalten (*d.h. maximal erdfeucht*) und ohne organische Anteile für anfallende Verfüllarbeiten und zum Bodenaustausch genutzt werden.
- Die organischen Böden (*Mudde, Torf*) sind für die Wiederverwendung nicht geeignet.

Die Befestigung der Verkehrsflächen soll gem. RSTO 12, ZTVE-StB 17, TL SoB-StB 20 und ZTV SoB-StB 20 erfolgen.

Für den Oberbau sind ausschließlich qualifizierte und güteüberwachte Baustoffe zu verwenden.

Für die Erweiterung der Parkflächen haben wir die Belastungsklasse Bk 0,3 vorausgesetzt. Die Fahrbahnbefestigung wurde gem. RStO 12 Tafel 3 mit einer Pflasterdecke angesetzt. Die Voraussetzungen sind planungsseitig zu überprüfen.

Sollten die gewachsenen Sande sind aufgrund der lokal hohen Feinkornanteile ($< 0,063 \text{ mm}$) der *Frostempfindlichkeitsklasse F3* zuzuordnen. Es ist nach Tabelle 13 der RStO 12 ein Mindestaufbau mit einer Stärke von 50 cm anzunehmen.

Bei einer Bauweise mit Pflasterdecke wird folgender Aufbau in Anlehnung an die RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 (*Schottertragschicht auf Frostschutzschicht*) vorgeschlagen:

8 cm	Pflasterdecke
4 cm	Pflasterbettung
15 cm	Schottertragschicht, Verdichtungsanforderung: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
23 cm	Frostschutzschicht, Verdichtungsanforderung: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
	Planum, Verdichtungsanforderung: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
	Bodenaustausch oder Verlegung Geogitter.

Falls die humosen locker gelagerten Sande im Untergrund verbleiben und überbaut werden sollen, ist eine Stabilisierung und Lastverteilung mit Geogittern erforderlich (z.B. *Naue Combigrid 40/40 Q1, GRK 3 oder vergleichbar*).



V. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht beschreibt die in unmittelbarer Umgebung der punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrogeologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Interpolationen zwischen den Aufschlusspunkten sind nicht statthaft. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen. Bei einer wesentlichen Planungsänderung, wie z. B. veränderte Höhenlage des Bauwerkes, oder von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse, sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Vechta, 14. Oktober 2024

S. Engemann

DocuSigned by:

F849DD3E849D4AD...

M. Eng. Stefanie Engemann

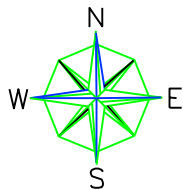
Dr. Joachim Lübke

14. Oktober 2024 | 14:44 MESZ



ANLAGE 1

Lageplan



LEGENDE

RKS 1



Rammkernsondierung

DPH 1



Schwere Rammsondierung

KB 1



Kernbohrung



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE
GMBH & CO. KG

Projekt: 2024-0227
BV B-Plan 84 „Müntepark III,
Diepholz

Auftraggeber:
**Stadt Diepholz,
Rathausmarkt 1,
49356 Diepholz**

Titel: **Lageplan**

gez.: N. Willers gepr.: M. Eng. S. Engemann

Maßstab:

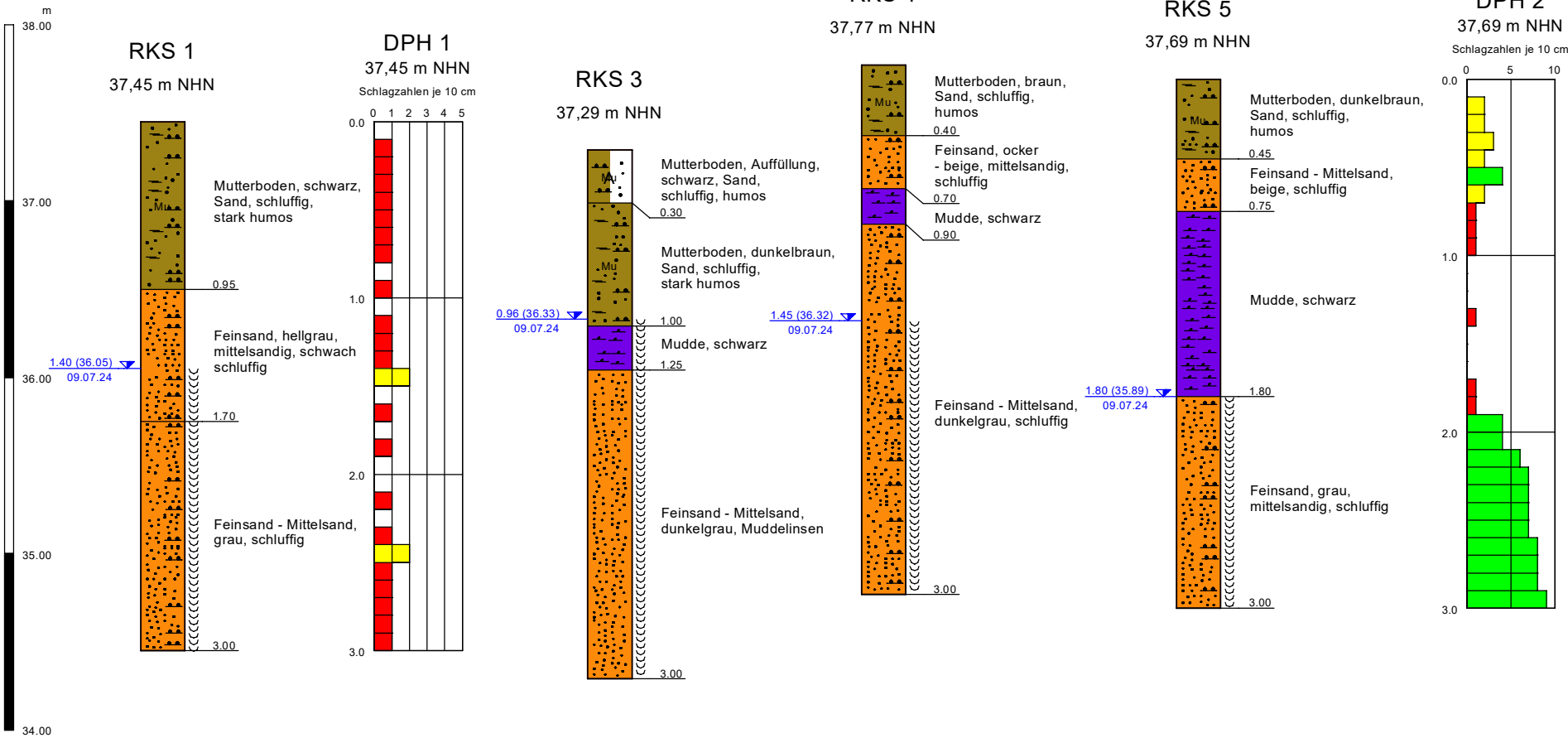
Datum: 02.10.2024 Anlage: 1



ANLAGE 2.1-2.4

Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme
nach DIN EN ISO 22476-2

Erweiterung Parkplatz



Legende DPH

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Konsistenzen

	nass
--	------

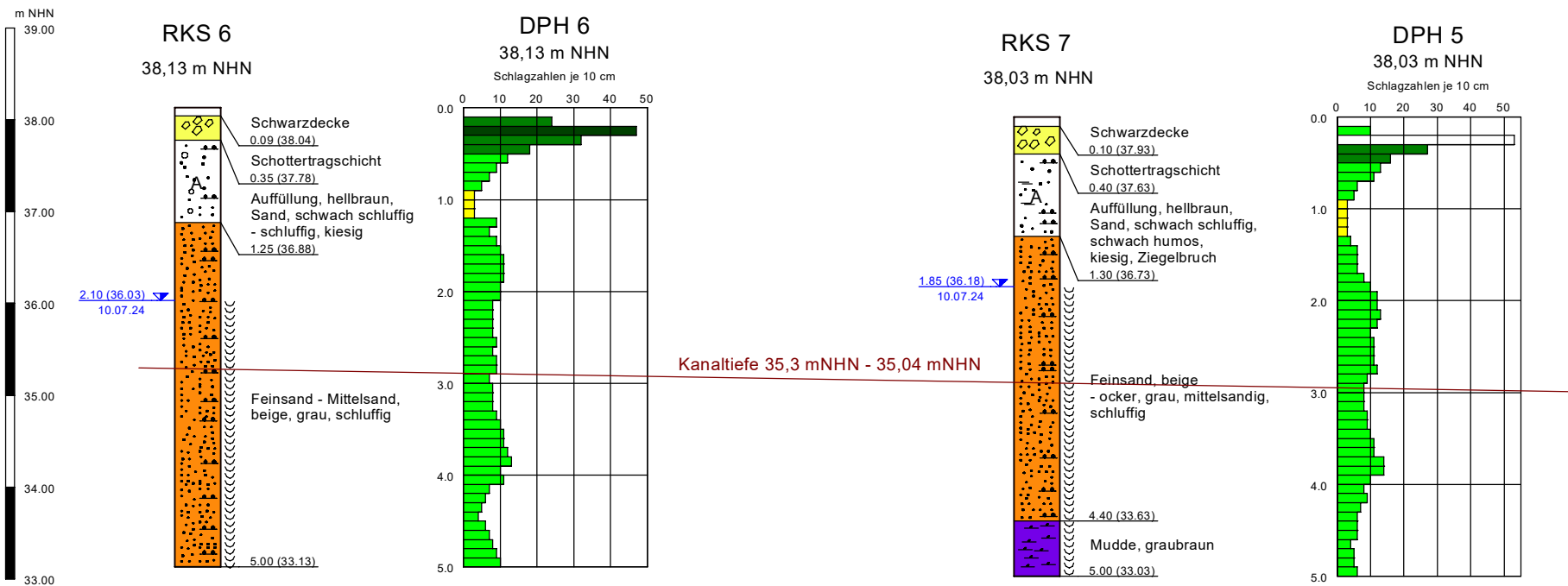
LEGENDE:

RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
<u>1.40 (36.05)</u> 09.07.24	<u>Grundwasser m u.GOK (m NHN)</u> Datum

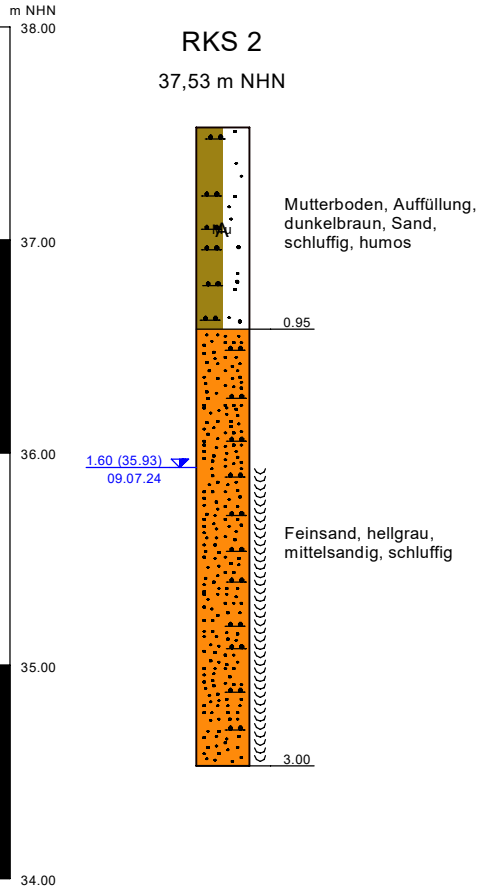
Projekt:	2024-0227 B-Plan Nr. 84 "Münterpark III"
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	M. Eng. S. Engemann
Maßstab:	Höhe: 1 : 25

	INGENIEURGEOLOGIE DR. LÜBBE GMBH & CO. KG
Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm- diagramm nach DIN EN ISO 22476-2	
	Anlage: 2.1

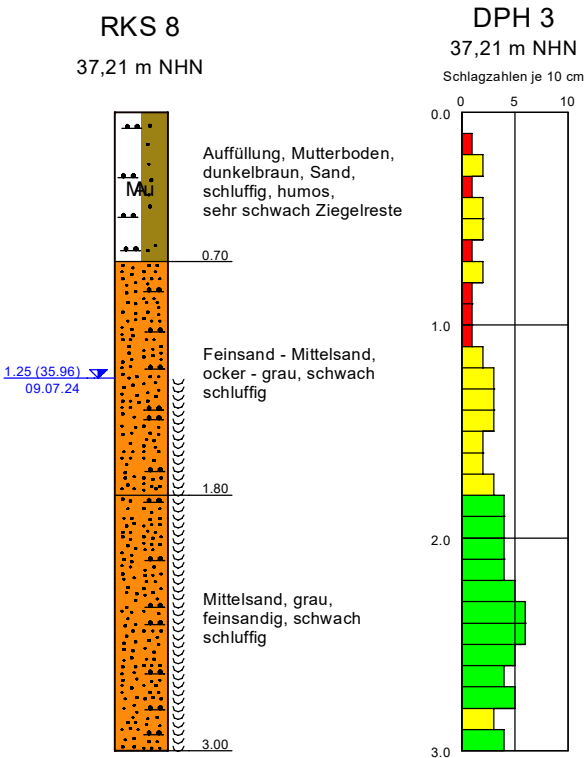
Postdamm



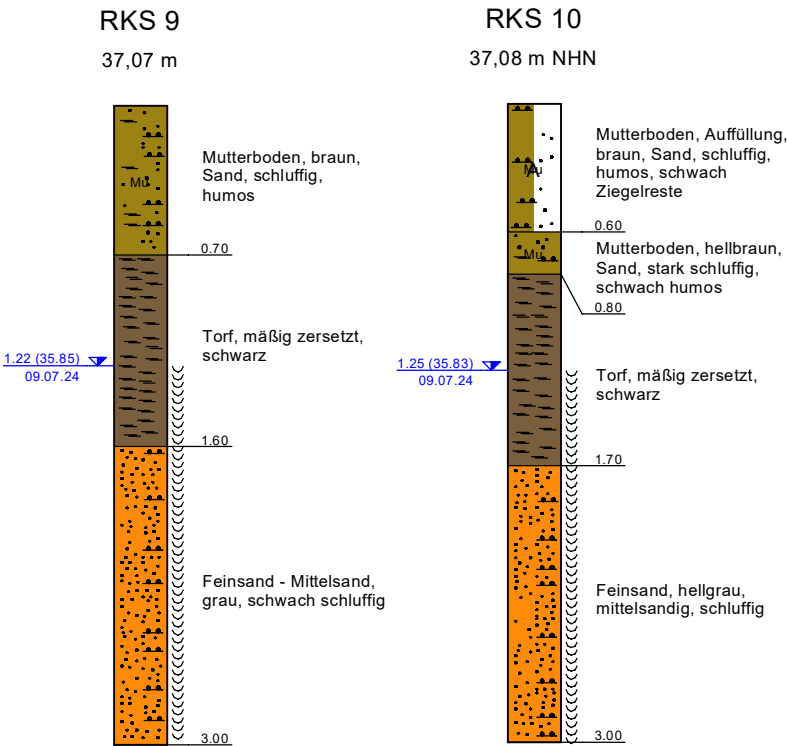
Beachvolleyballfeld



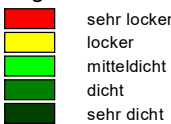
Basketballfeld



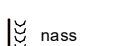
Calisthenics



Legende DPH



Konsistenzen



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung
DPH: Schwere Rammsondierung

1,85 (35,93) Grundwasser m u.GOK (m NHN)
10.07.24 Datum

Projekt: 2024-0227
B-Plan Nr. 84 "Münterpark III"

Auftraggeber: Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Bearbeiter: M. Eng. S. Engemann

Maßstab: Höhe: 1 : 25



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE
GMBH & CO. KG

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm-
diagramm nach DIN EN ISO 22476-2

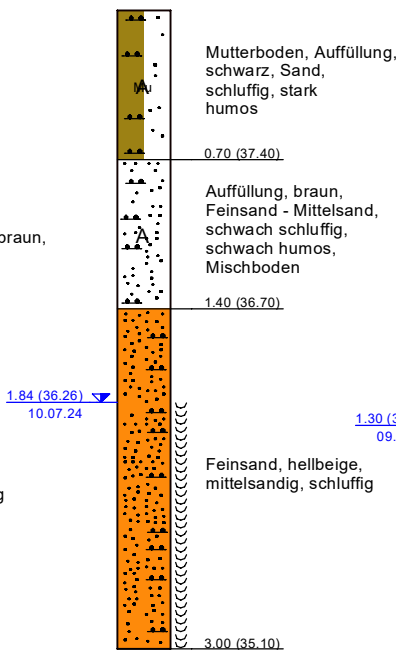
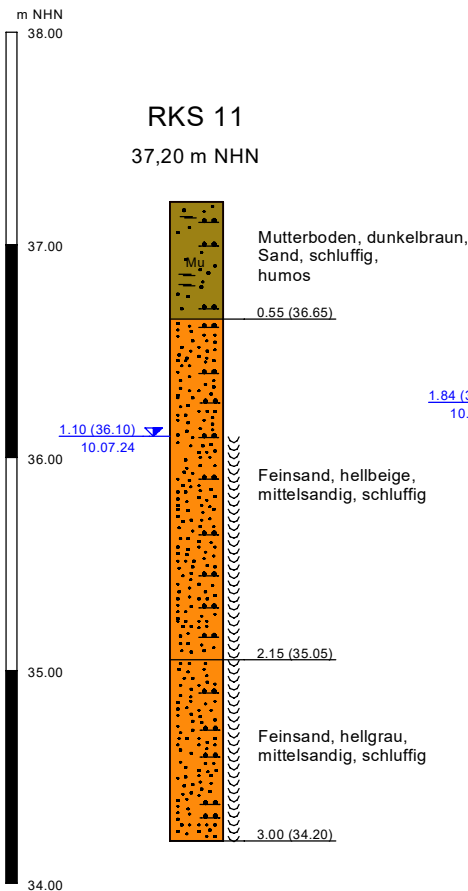
Anlage: 2.3

Pumptrack

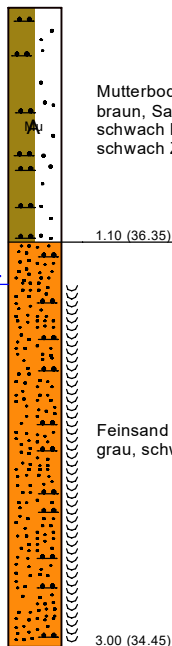
RKS 12
38,1 m

Pumptrack

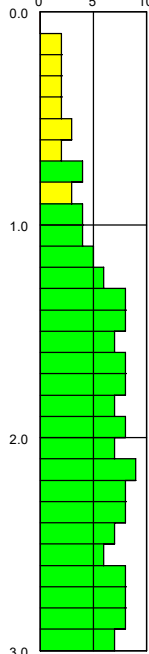
Stellplatz Willenberg



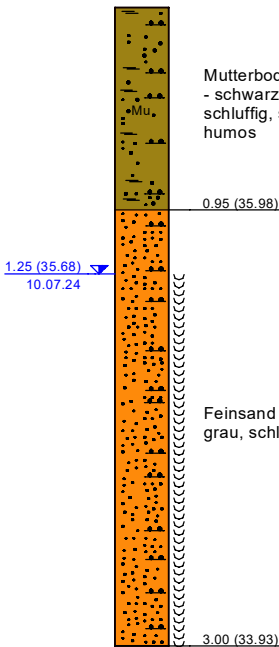
RKS 13
37,45 m NHN



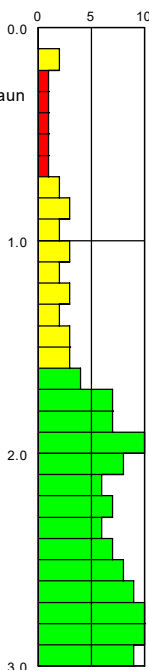
DPH 4
37,45 m NHN
Schlagzahlen je 10 cm



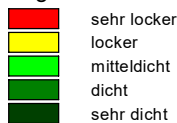
RKS 14
36,93 m NHN



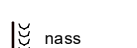
DPH 7
36,93 m NHN
Schlagzahlen je 10 cm



Legende DPH



Konsistenzen



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung
DPH: Schwere Rammsondierung

1,25 (36,10) 09.07.24 Grundwasser m u.GOK (m NHN)
Datum

Projekt: 2024-0227
B-Plan Nr. 84 "Münterpark III"

Auftraggeber: Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Bearbeiter: M. Eng. S. Engemann

Maßstab: Höhe: 1 : 25



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE
GMBH & CO. KG

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm-
diagramm nach DIN EN ISO 22476-2

Anlage: 2.4



ANLAGE 3

Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4



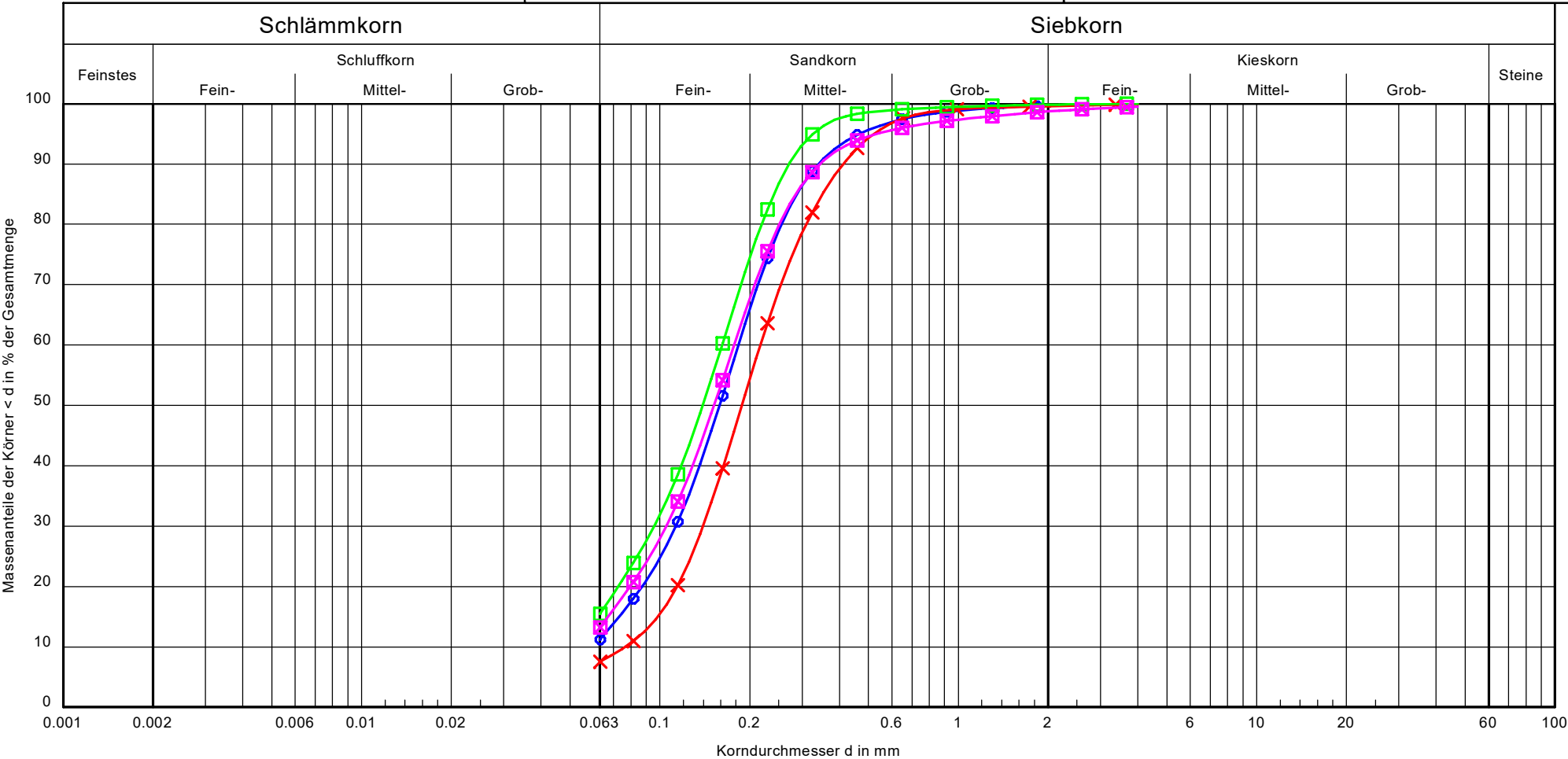
INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE
GMBH & CO. KG

Bearbeiter: J. Meyer

Datum: 13.08.2024

Körnungslinie
B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"
Diepholz

Prüfungsnummer: 2024-0227
Probe entnommen am: 09.07.2024
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:				
Bodenart:	fS, mS, u'	fS, mS, u'	fS, u, mS	fS, ms, u'
Tiefe:	0,9-1,7m	0,40-0,70m	0,70-1,80m	1,40-3,00m
U/Cc	-/-	2.8/1.2	-/-	-/-
Entnahmestelle:	RKS 1-2	RKS 4-1	RKS 8-2	RKS 12-3
kf (HAZEN):	-	6.8 · 10 ⁻⁵	-	-
T/U/S/G [%]:	- /11.2/88.8/ -	- /7.5/92.0/0.4	- /15.5/84.3/0.2	- /13.3/85.4/1.3
Frostsicherheit:	F2	F1	F3	F2

Bemerkungen:

Bericht:
2024-0227
Anlage:
3



ANLAGE 4

Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1

BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES

nach DIN EN ISO 17892-1

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"		Projekt-Nr.: 2024-0227
		Anlage: 4
Auftraggeber: Stadt Diepholz, Diepholz		
Probe entnommen von:	Lübbe	am: 09.07.2024
Analysen durchgeführt von:	Lübbe	am: 10.08.2024

Nr.	Probenbezeichnung	Gewicht des Behälters [g]	Gewicht der Probe + Behälter		Wasser- gehalt [%]
			feucht [g]	trocken [g]	
1	RKS 1-2	187,90	444,04	387,16	28,55
2	RKS 3-2	3,28	31,49	17,36	100,36
3	RKS 4-1	188,01	444,70	406,97	17,23
4	RKS 8-2	187,68	443,81	381,59	32,09
5	RKS 9-1	3,33	30,38	13,21	173,79
6	RKS 12-3	187,61	446,02	380,62	33,88
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					



ANLAGE 5

Glühverluste nach DIN EN 17685-1

BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTES

nach DIN EN 17685-1

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"		Projekt-Nr.: 2024-0227
		Anlage: 5
Auftraggeber: Stadt Diepholz, Diepholz		
Probe entnommen von:	Lübbe	am: 09.07.2024
Analysen durchgeführt von:	Lübbe	am: 10.08.2024

Nr.	Probenbezeichnung	Gewicht des Behälters	Gewicht der Probe + Behälter		Glüh- verlust
			feucht	trocken	
		[g]	[g]	[g]	[%]
1	RKS 3-2	19,52	23,07	21,31	49,58
2	RKS 9-1	21,35	25,84	24,50	29,84
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					



ANLAGE 6

Prüfbericht Agrolab Umwelt GmbH

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologie Dr. Lübke GmbH & Co.KG
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Datum 14.08.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2392014 2024-0227 B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"
Analysennr. 483563 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 09.08.2024
Probenahme 08.08.2024 12:47
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BK 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Materialprobe

Asbest		° nicht nachgewiesen			VDI 3866 Blatt 5, Anhang B : 2017-06
--------	--	----------------------	--	--	--------------------------------------

Asbestart

Asbest Amphibol	% (m/m)	° nicht nachgewiesen	0,1	VDI 3866 Blatt 5, Anhang B : 2017-06
Asbest Chrysotil	% (m/m)	° nicht nachgewiesen	0,1	VDI 3866 Blatt 5, Anhang B : 2017-06

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 97,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Naphtalin	mg/kg	0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	1,3 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,44 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,24 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,16 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,61 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,25 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,14 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	<0,10 pej	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Summe PAK (EPA)	mg/kg	3,24 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	24,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		10,8	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	343	10	DIN EN 27888 : 1993-11

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 14.08.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2392014 2024-0227 B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"
Analysennr. 483563 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung BK 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Asbest:

Auf die Beachtung der folgenden Gefahrstoffrichtlinien wird hingewiesen:

TRGS 517 2013-02 "Tätigkeiten mit potentiell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen."

TRGS 519 2019-10 "...für Tätigkeiten mit Asbest und asbesthaltigen Gefahrstoffen bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) und bei der Abfallbeseitigung..." (S. 2)

Insbesondere dürfen ASI-Arbeiten mit Asbest nur von geeigneten Fachbetrieben sowie Abbruch- und Sanierungsarbeiten bei Vorhandensein von Asbest in schwach gebundener Form nur von zugelassenen Fachbetrieben durchgeführt werden.

Alle asbesthaltigen Abfälle sind als gefährlicher Abfall gem. GefStoffV ordnungsgemäß zu entsorgen.

Gemäß VDI 3866 Blatt 5: 2017-06 wird in Abhängigkeit der Matrix eine erweiterte Probenvorbereitung (z.B. Heißveraschung, Säurebehandlung, Mörsern) durchgeführt.

Wurden Asbestfasern unter der angegebenen Bestimmungsgrenze gefunden, wird Asbest qualitativ als nachgewiesen angegeben.

Beginn der Prüfungen: 09.08.2024
Ende der Prüfungen: 14.08.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Umwelt Frau Julia Otterbach, Tel. 0431/22138-583

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologie Dr. Lübke GmbH & Co.KG
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Datum 14.08.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2392014 2024-0227 B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"
Analysenr. 483564 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 09.08.2024
Probenahme 08.08.2024 12:48
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BK 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Materialprobe

Asbest		° nicht nachgewiesen			VDI 3866 Blatt 5, Anhang B : 2017-06
--------	--	----------------------	--	--	--------------------------------------

Asbestart

Asbest Amphibol	% (m/m)	° nicht nachgewiesen	0,1	VDI 3866 Blatt 5, Anhang B : 2017-06
Asbest Chrysotil	% (m/m)	° nicht nachgewiesen	0,1	VDI 3866 Blatt 5, Anhang B : 2017-06

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 96,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Naphtalin	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,30	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,062	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,063	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,074	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,24	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Summe PAK (EPA)	mg/kg	0,849 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	25,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,8	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	136	10	DIN EN 27888 : 1993-11

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 14.08.2024
Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag 2392014 2024-0227 B-Plan Nr. 84 "Müntepark III"
Analysennr. 483564 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung BK 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.
Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Asbest:
Auf die Beachtung der folgenden Gefahrstoffrichtlinien wird hingewiesen:

TRGS 517 2013-02 "Tätigkeiten mit potentiell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen."

TRGS 519 2019-10 "...für Tätigkeiten mit Asbest und asbesthaltigen Gefahrstoffen bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) und bei der Abfallbeseitigung..." (S. 2)

Insbesondere dürfen ASI-Arbeiten mit Asbest nur von geeigneten Fachbetrieben sowie Abbruch- und Sanierungsarbeiten bei Vorhandensein von Asbest in schwach gebundener Form nur von zugelassenen Fachbetrieben durchgeführt werden.

Alle asbesthaltigen Abfälle sind als gefährlicher Abfall gem. GefStoffV ordnungsgemäß zu entsorgen.

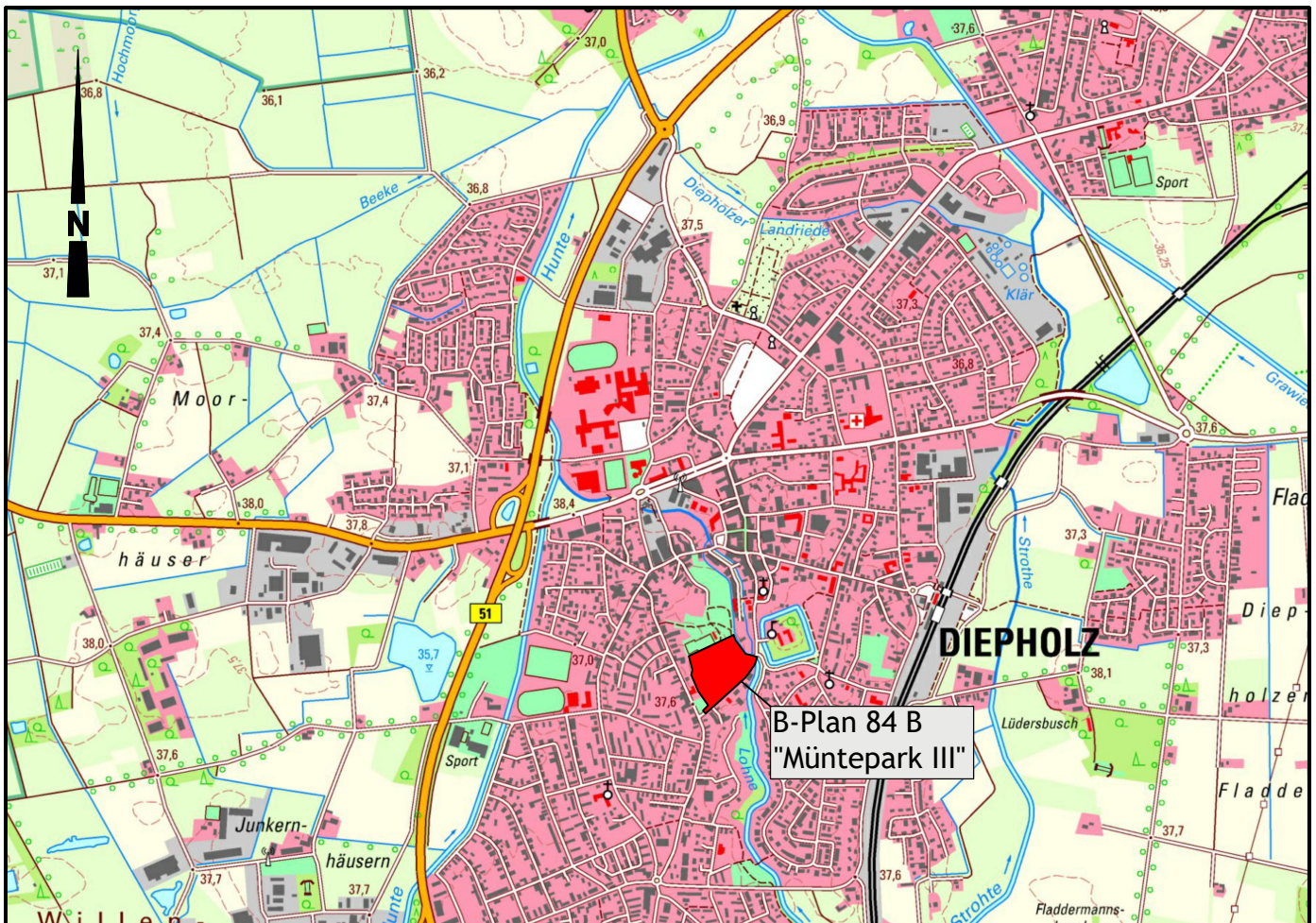
Gemäß VDI 3866 Blatt 5: 2017-06 wird in Abhängigkeit der Matrix eine erweiterte Probenvorbereitung (z.B. Heißveraschung, Säurebehandlung, Mörsern) durchgeführt.

Wurden Asbestfasern unter der angegebenen Bestimmungsgrenze gefunden, wird Asbest qualitativ als nachgewiesen angegeben.

Beginn der Prüfungen: 09.08.2024
Ende der Prüfungen: 14.08.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Umwelt Frau Julia Otterbach, Tel. 0431/22138-583



NORDLOHNE & BECHLY
Tiefbau–u.Grünplanungs GmbH
Christoph–Bernhard–Str.10 49393 Lohne
Tel: 04442/9280–0 Fax 04442/928080

Projekt–Nr.

2424

Blatt–Nr.

1.0

Datum

Zeichen

Projekt:

**AUFSTELLUNG
B-PLAN NR. 84 B
"MÜNTEPARK III"
IN 49356 DIEPHOLZ**

bearbeitet

Juli 2025

Kl

gezeichnet

Juli 2025

Kl

geprüft

Blattgröße:

B (0,42m) x H (0,297m)

Maßstab:

1 : 25.000

geändert:

Bauherr:

**Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz**

Bauteil:

ÜBERSICHTSPLAN

Quelle: Auszug aus der topographischen
Karte 1: 25000 des Landesamt für
Geoinformation und Landvermessung
Niedersachsen



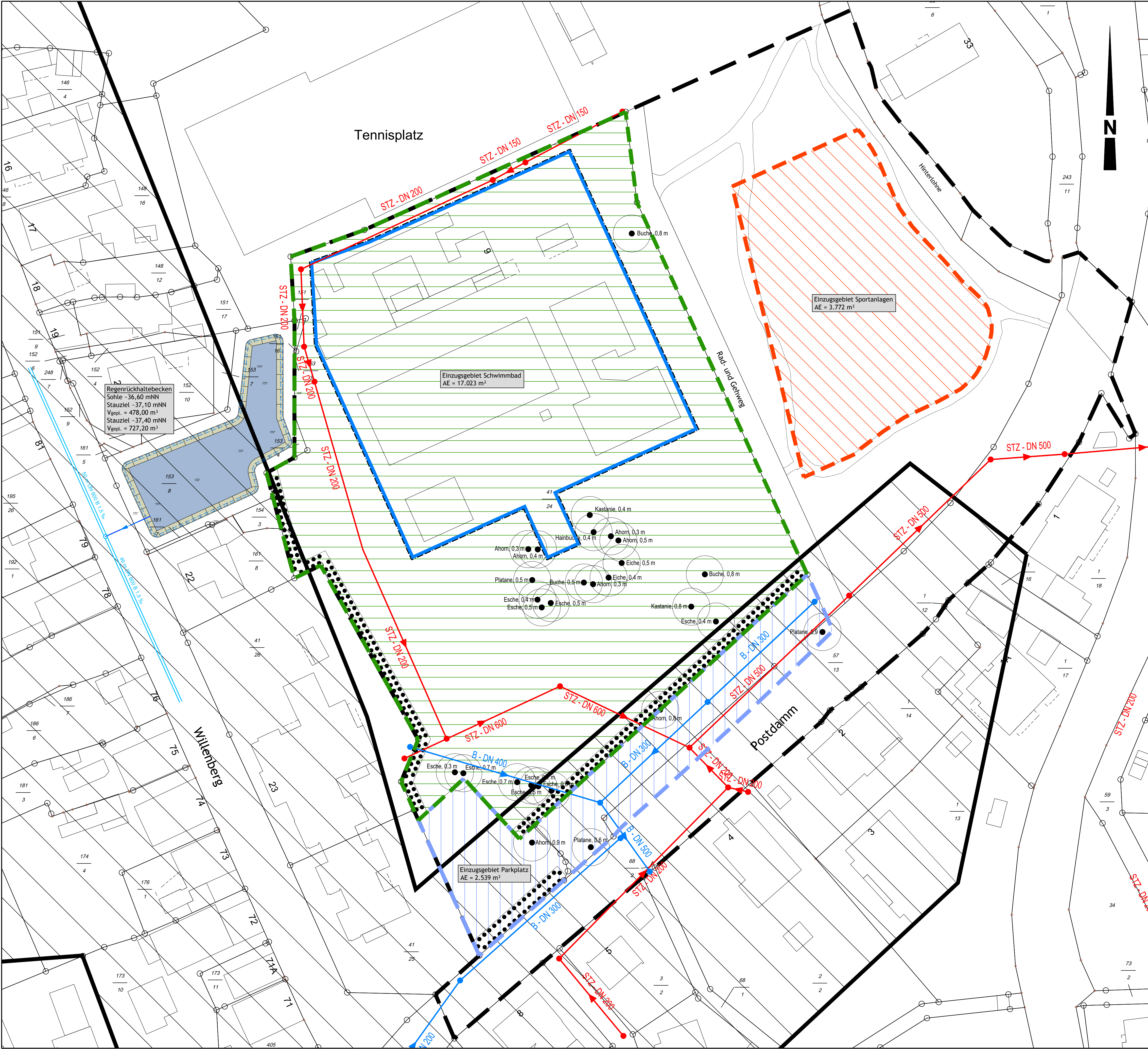
LGLN

© 2016

Aufgestellt:

Antragsteller:

Lohne, den 18.07.2025



PLANZEICHEN

Bestand

Flurstücksgrenze

Regenwasserkanal mit Schacht- und Kanalbeschriftung

Schmutzwasserkanal mit Schacht- und Kanalbeschriftung

Planung

Regenrückhaltebecken

Regenwasserkanal mit Schacht- und Kanalbeschriftung

B-Plan Nr. 84 B "Müntepark III"

Generalentwässerungsplan Stadt Diepholz EZG 10.2

Einzugsgebiet Schwimmbad AE = 17.023 m²

Einzugsgebiet Sportanlage AE = 3.772 m²

Einzugsgebiet Parkplatz AE = 2.539 m²

Fläche mit Bindung für Bepflanzungen

Erhalt Einzelbaum

Baugrenze

NORDLOHNE & BECHLY

Tiefbau- u. Grünplanungs GmbH

Christoph-Bernhard-Str.10 49393 Lohne

Tel: 04442/9280-0 Fax 04442/928080

Projekt-Nr.

2424

Blatt-Nr.

5.0

Datum

Zeichen

bearbeitet

Juli 2025

KI

gezeichnet

Juli 2025

KI

geprüft

Blattgröße:

B (0,83m) x H (0,57m)

Maßstab:

1 : 500

geändert:

Bauherr:

Stadt Diepholz

Rathausmarkt 1

49356 Diepholz

Bauteil:

LAGEPLAN

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

Aufgestellt:

Lohne, den 18.07.2025

Antragsteller: