

Entwässerungskonzept Regenwasser

- Stadt Diepholz / Bebauungsplan Nr. 107 -

September 2024

Bebauungsplan Nr. 107 „Kappellenweg V“

Katharina-Staritz-Weg

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 – 9
Beispiel Bemessung Rigole gem. DWA-A 138 - Grundstück 1	Anlage
Beispiel Bemessung Mulde gem. DWA-A 138 - Grundstück 7	Anlage
Beispiel Bemessung gem. DWA-M 153 – Grundstück 1	Anlage
Beispiel Bemessung gem. DWA-M 153 – Grundstück 7	Anlage
KOSTRA-DWD 2020 Raum Diepholz	Anlage
Bodengutachten Dr. Lübke	Anlage

Plantteil

Übersichtsplan	M. 1 : 25.000	Blatt 1.0
Lageplan / Detaildarstellung	M. 1 : 250	Blatt 2.0
Detaildarstellung	M. 1 : 25	Blatt 3.0

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Einführung	3
2. Boden- und Grundwasserverhältnisse	3
3.0 Planung	4
3.1 Private Entwässerung	5
3.1.1 Kiesrigolen	5
3.1.2 Mulden	6
3.2 Entwässerung Erschließung	7
3.3 Bewertung gem. DWA-M 153	7
3.4 Bewertung gem. DWA-A 102	8
3.5 Einleitmenge	8
4. Fazit	9

1. Allgemeine Einführung

Die Stadt Diepholz plant mit der Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 107 „Kapellenweg V“ im Bereich des Katharina-Staritz-Wegs die rechtliche Grundlage für den Bau eines Wohngebiets aufzustellen. Das Vorhaben umfasst die Flurstücke 552, 553, 554, 555, 556, 112/2, 112/3 und 111/5 der Flur 2 Gemarkung Heede. Das Plangebiet weist eine Gesamtfläche von ca. 2,182 ha auf. Südlich wird die Planfläche von dem Katharina-Staritz-Weg erschlossen. Nördlich begrenzt ein öffentlicher Regenrückhaltegraben das Plangrundstück, der an die östlich verlaufende „Grawiede“ angebunden ist. Aktuell wird die Planfläche durch ein Gartencenter sowie einen Garten- und Landschaftsbaubetrieb genutzt.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 107 ist unser Büro beauftragt, die Konzeptionierung der Regenwasserbewirtschaftung aufzustellen.

2. Boden- und Grundwasserverhältnisse

Das Büro für Ingenieurgeologie Dr. Lübke hat im August 2022 eine Bodenuntersuchung auf der Planfläche durchgeführt. Dazu wurden insgesamt 4 Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von max. 5,0 m abgeteuft. Die Standorte der Bodenproben sind gleichmäßig auf der Planfläche verteilt. Der Bezugspunkt der Bodenuntersuchung (Schachtdeckel Flurstück 112/2) wurde nachträglich per GNSS erfasst und somit die angegebenen Tiefenlagen ermittelt.

Bezugspunkt – OK Schachtdeckel: 37,05 mNN

GW-Stände:

RKS	GW in m u. BZP	GW in mNN
1	-2,04 m	35,01 mNN
2	-1,95 m	35,10 mNN
3	-2,15 m	34,90 mNN
4	-2,15 m	34,90 mNN
Mittelwert	-2,07 m	34,98 mNN

Die Lage der Grundwasseroberfläche wird gem. Nibis Kartenserver des LBEG auf >32,50 m bis 35,00 m angegeben. Demnach wird dem gemessenen Mittelwert ein Zuschlag von 50 cm für niederschlagsreiche Perioden angerechnet, sodass ein Bemes-

sungsgrundwasserstand von **35,48 mNN** für die weiterführenden Bemessungen angesetzt wird.

Der anstehende mineralische Boden stellt sich als mittelsandiger Feinsand dar. Der Durchlässigkeitsbeiwert ist durch eine Sieblinienauswertung ermittelt worden. Die Ergebnisse sind als Mittelwert zur Bestimmung des bemessungsrelevanten Durchlässigkeitsbeiwerts mit dem Faktor $f_k = 0,2$ gem. DWA-A 138 korrigiert worden. Ereignis ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von:

$$k_{f_{\text{Bem.}}} = (8,2 \times 10^{-5} \text{ m/s} + 6,8 \times 10^{-5} \text{ m/s} + 7,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}) / 3 = \mathbf{1,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}}$$

Aufgrund der aktuellen Nutzung des Grundstücks als Betriebsgelände und Lagerfläche, ist davon auszugehen, dass der anstehende mineralische Boden in Teilbereichen verdichtet ist und trotz der ermittelten Körnungslinien schlecht durchlässig ist. Demzufolge sind verdichtete Teilbereiche durch geeignete Bodenlockerungsmaßnahmen für die Versickerung von Niederschlagswasser aufzubereiten. Im Rahmen der Baumaßnahmen sind die Auflockerungsarbeiten durch fachkundiges Personal zu begleiten.

3.0 Planung

Aufgrund der guten Durchlässigkeitseigenschaften wird die Versickerung des Oberflächenabflusses der Privatflächen vorgesehen. Der Oberflächenabfluss der Erschließung wird mittels einer zentralen Regenwasser Sammelleitung gefasst und über den nördlich verlaufenden Regenrückhaltegraben an die Grawiede angeschlossen. Zusätzlich werden je Privatgrundstück 75 m² für die Hofflächen als Einzugsgebiet der Straßenentwässerung vorgesehen. Demnach können die Hofflächen ohne Linienentwässerung und mit Längsgefälle zur Straße angelegt werden und sind somit Teil des Einzugsgebiets des Regenrückhaltegrabens. Lediglich der Oberflächenabfluss der privaten Dachflächen wird auf den Privatgrundstücken über Rigolen versickert. Eine Ausnahme bilden dabei die Grundstücke 7 und 8, da die Zufahrten direkt an den Katharina-Staritz-Weg angebunden werden. Der Oberflächenabfluss ist daher über Hofabläufe oder Entwässerungsrinnen zu fassen und an eine Versickerungsmulde anzubinden. Die Versickerung des Oberflächenabflusses der Hofflächen über die belebte Bodenzone einer Erdmulde ist aufgrund der Qualität des Oberflächenabflusses erforderlich.

Die endgültige Ausbildung der privaten Versickerungsanlagen ist im Rahmen der wasserrechtlichen Genehmigungsplanung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Diepholz abzustimmen und festzulegen. Die im Folgenden aufgezeigten Versickerungsanlagen zeigen lediglich eine regelwerkskonforme Umsetzungsvariante. Abweichungen im Rahmen der gültigen Regelwerke und Gesetze sind ebenso möglich.

Die verschiedenen Einleitstellen in das Grundwasser und den Regenrückhaltegraben sind auf dem Stand der übergeordneten Bauleitplanung in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Diepholz festgelegt worden.

3.1 Private Entwässerung

Für die privaten Entwässerungseinrichtungen werden ausschließlich Versickerungsanlagen eingesetzt. Diese sind je nach Flächenzuschnitt auf das jeweilige Grundstück angepasst. Zur Darstellung der Umsetzbarkeit ist ein umlaufender Abstand zwischen Entwässerungseinrichtung und Grundstücksgrenze von 3,0 m eingehalten worden. Ebenso ist die Lage so gewählt, dass kein überbaubarer Bereich in Anspruch genommen wird.

3.1.1 Kiesrigolen

Die Einzugsgebiete der privaten Kiesrigolen ergeben sich jeweils aus dem überbaubaren Bereich $A_{ÜB}$ und der dafür gültigen GRZ. Ein Abflussbeiwert wird aus Sicherheitsgründen nicht berücksichtigt. Zur Darstellung einer Musterrigole wurde folgendes Standardmaß festgelegt: $H = 0,6 \text{ m}$ / $B = 0,8 \text{ m}$ / Sickerrohr VS DN150. Die erforderliche Rigolenlänge ist gem. DWA-A 138 für $n = 0,2/a$ ermittelt worden. Grundlage bilden die KOSTRA-DWD 2020 Tabelle für den Raum Diepholz. Exemplarisch wird für das Grundstück 1 die Bemessung der Kiesrigole beigefügt. Die erforderliche Rigolenlänge für eine angeschlossene undurchlässige Fläche von $A_U = 118,50 \text{ m}^2$ beträgt $L_{\text{erf.}} = 17,20 \text{ m}$. Da die befestigte Fläche $< 800 \text{ m}^2$ ist, entfällt der Überflutungsnachweis gem. DIN 1986-100. Die geplante Rigole weist eine Gesamtlänge von 18,00 m auf und wird über ein DN 150 Vollsickerrohr beschickt. Der Kieskörper ist allseitig mit einem Geotextil (Flächengewicht mind. 180 g/m^2) der Robustheitsklasse 3 zu umhüllen. Die Zuläufe in die Rigolen sind über Inspektionsschächte zu führen, sodass die Rigolenstränge vollständig inspizierbar und spülbar sind.

Aufgrund des anstehenden Bemessungsgrundwasserstands auf einer Höhe von 35,48 mNN, wird für die Rigolen eine maximal Einbautiefe der Sohle zur Einhaltung einer Sickerstrecke von 1,00 m vorgegeben.

Die maximale Tiefe der Rigolensohle (Kiespackung) beträgt 36,48 mNN.

Beim Anlegen der privaten Grundstücke ist der höhere Einbau der Kiesrigole zum vergrößern des Grundwasserabstands selbstverständlich möglich. Eine Verringerung hingegen ist nicht zulässig.

Aus dem Abstand zum Grundwasser wird aufgrund der notwendigen Einbautiefe und Überdeckung der Rohrleitung ein Auffüllhöhe des Geländes abgeleitet. Demnach gilt es das Gelände auf mind. 37,70 mNN aufzufüllen. Die Auffüllung mindert zudem die Höhendifferenz zur südlich verlaufenden Bremer Straße (Anbindung ca. 37,88 mNN / Anbindung Katharina-Staritz-Weg ca. 37,31 mNN). Zusätzlich wird auf die vorhandene Höhe (36,50 – 36,65 mNN) des entlang der Grawiede verlaufenden Geh- und Radwegs hingewiesen. Die entstehende Höhendifferenz ist über die östlichen Gartenflächen zu reduzieren oder mittels Geländeabfangungen zu bewältigen. Die zukünftigen OKFFB der Wohngebäude sind so anzulegen, dass eine ausreichende Höhendifferenz zu den geplanten Ausbauhöhen der Erschließung und der umliegenden Flächen eingehalten wird.

Die Oberflächen oberhalb der privaten Kiesrigolen können überpflastert oder als Rasen- bzw. Staudenflächen genutzt werden. Das Bepflanzen der Rigolen mit Sträuchern oder Bäumen ist nicht zulässig, da die tiefgründigen Wurzeln das verbaute Geotextil beschädigen können und somit die Leistungsfähigkeit des Rigolenkörpers durch einschwemmendes Bodenmaterial vermindern. Daraus resultiert die Gefahr vor Rückstau und Überschwemmungen. Eine Überbauung mit Carports oder sonstigen Nebengebäuden wird ebenfalls nicht empfohlen.

3.1.2 Mulden

Die Grundlagen der Rigolendimensionierung gelten ebenfalls für die Auslegung der Versickerungsmulden. Es wird ebenfalls eine Beispieldimensionierung für das Grundstück 7 aufgezeigt. Die Bemessung wird gem. DWA-A 138 für $n = 0,2/a$ auf Grundlage der KOSTRA-DWD 2020 Tabelle für den Raum Diepholz durchgeführt. Die maximale Muldentiefe wird zur Einhaltung der erforderlichen Sickerstrecke von 1,0 m bis zum Bemessungsgrundwasserstand ebenfalls vorgegeben.

Die maximale Tiefe der Muldensohle beträgt 36,48 mNN

Die Abmessungen der Beispielmulde des Grundstück 7 weist folgende Maße auf. Die Böschungen werden mit einem Verhältnis von 1:1,25 angelegt. Die Sohlbreite beträgt 0,8 m und wird auf 36,82 mNN angelegt. Das erforderliche Muldenvolumen beläuft sich auf $V_{\text{erf.}} = 12,20 \text{ m}^3$. Bei einem Einstau von maximal 0,30 m ergibt sich ein geplantes Volumen von $V_{\text{gepl.}} = 12,60 \text{ m}^3$. Die Einleitstellen sind zum Schutz vor Ausspülungen mit Steinschüttungen zu befestigen.

3.2 Entwässerung Erschließung

Der Straßenkörper der Erschließung wird mit einer Regenwassersammelleitung ausgestattet. Der Straßenaufbau setzt sich aus einem 2,50 m breiten kombinierten Grün- und Parkstreifen, einem 5,50 m breiten Fahrstreifen, einem 2,0 m breiten Grünstreifen sowie einem 2,0 m breitem Fuß- und Radweg zusammen. Der Oberflächenabfluss wird über eine Gosse mit Straßenabläufen gefasst. Sämtliche Oberflächenbefestigungen sind in Pflasterbauweise geplant. Die Sammelleitung wird in Richtung der nördlichen Wendeanlage geführt. Der Regenrückhaltegraben weist im Bereich der Planfläche eine Überlaufschwelle mit integrierter Drosselleitung auf. Die Sammelleitung ist westlich der Überlaufschwelle in den Graben zu führen, sodass der Abfluss durch das Drosselrohr verzögert wird. Die Sohlhöhe im Bereich der Einleitstelle beträgt ca. 35,15 mNN, so dass die geplante Anbindung problemlos möglich ist.

Gemäß der vorhandenen Einleitgenehmigung (AZ.: 66.31.03-2(913/06) und 66.33.11-2(936/06)) des Plangrundstücks kann ein Abfluss von $A_U = 0,15$ ha eingeleitet werden.

$$Q = A_U \cdot r_{15;1,0} = 0,15 \text{ ha} \cdot 112,2 \text{ l/s*ha} = \mathbf{16,83 \text{ l/s}}$$

Da sich das Einzugsgebiet des Straßenkörpers um die privaten Hofflächen erweitert, erhöht sich die erforderliche Einleitmenge auf:

$$Q = A_U \cdot r_{15;1,0} = 0,2006 \text{ ha} \cdot 112,2 \text{ l/s*ha} = \mathbf{22,51 \text{ l/s}}$$

Im Rahmen der zukünftigen Genehmigungsplanung gilt es eine Erhöhung der Einleitmenge in den Regenrückhaltegraben zu beantragen und die neue Staulinie zu ermitteln.

3.3 Bewertung gem. DWA-M 153

Die Bewertung der Qualität des Oberflächenabflusses der privaten Oberflächenabflüsse wurde gem. DWA-M 153 durchgeführt. Das Grundwasser besitzt, aufgrund der Lage außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten, eine Gewässerzahl von $G = 10$.

Der Oberflächenabfluss der Dachflächen weist einem Belastungswert von $B = 10$ auf.

$$E = B \cdot D = 10,00 \cdot 1,00 = 10,00 \rightarrow \text{Die Anforderung } E \leq G \text{ wird somit erfüllt.}$$

Der Oberflächenabfluss der Grundstücke 7 und 8 (Dach- und Hofflächen) weist einen Belastungswert von $B = 10,57$ auf. Die Versickerung über eine 10 cm mächtige belebte Bodenzone weist bei einer Flächenbelastung $A_U : A_S = \sim 8$ einen Durchgangswert von $D = 0,6$ auf.

$E = B * D = 10,57 * 0,6 = 6,34 \rightarrow$ Die Anforderung $E \leq G$ wird somit erfüllt.

Eine weitere Reinigungsstufe ist für die Versickerung der unterschiedlichen Abflussqualitäten somit nicht erforderlich.

3.4 Bewertung gem. DWA-A 102

Die Bewertung der Qualität des Oberflächenabflusses der Erschließung sowie der privaten Hofflächen wurde gem. DWA-A 102 durchgeführt. Die Zusammensetzung des Einzugsgebiets stellt sich wie folgt dar:

	<u>Flächengruppe</u>	<u>Belastungskategorie</u>
Priv. Hofflächen:	VW1	I
Erschließung:	V1	I

Die Teilflächen können somit vollständig der Belastungskategorie I zugeordnet werden, sodass ein flächenspezifischer Stoffabtrag von 280 kg/(ha*a) nicht überschritten wird. Demzufolge kann der Oberflächenabfluss ohne Reinigungsstufe in den öffentlichen Regenrückhaltegraben und somit in die Grawiede eingeleitet werden.

3.5 Einleitmenge

Da keine Nutzung des Regenwassers als Brauchwasser geplant ist, gilt es den gesamten Jahresniederschlag für die Ermittlung der Einleitmenge in den öffentlichen Regenrückhaltegraben und das Grundwasser heranzuziehen. Der durchschnittliche Jahresniederschlag (DWD Reihe 1991 - 2020) beträgt ca. 698 mm.

Einleitung Regenrückhaltegraben:

$$2.006 \text{ m}^2 * 698 \text{ mm} / 1000 \text{ l/m}^3 = \mathbf{1.400 \text{ m}^3/\text{a}}$$

Einleitung Grundwasser:

$$2.104 \text{ m}^2 * 698 \text{ mm} / 1000 \text{ l/m}^3 = \mathbf{1.469 \text{ m}^3/\text{a}}$$

4. Fazit

Mit dem vorgelegten Entwässerungskonzept für den Oberflächenabfluss der Dach- und Pflasterflächen ist die Entwässerungssicherheit für die geplante Baumaßnahme im Rahmen des B-Plan Nr. 107 gegeben.

Aufgestellt:

Lohne, den 06.09.2024


NORDLOHNE & BECHLY
Tiefbau- und Gründungs-GmbH
Lohne, 48459 Lohne

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach DWA-A 138

Nordlohne & Bechly
Christoph Bernhard Straße 10
49393 Lohne

Auftraggeber:

Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Rigolenversickerung:

Grundstück 1

$n = 0,2/a$

Eingabedaten:

$$L = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} \cdot D \cdot 60) / (b_R \cdot h \cdot s_{RR} + (b_R + h/2) \cdot D \cdot 60 \cdot k_f/2 \cdot f_Z)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	395
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	0,30
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	119
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,5E-05
Höhe der Rigole	h	m	0,60
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	1	0,32
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	d_a	mm	160
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	d_i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	1	1
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	1	0,34
Wasseraustrittsfläche des Rohres	$A_{Austritt}$	cm^2/m	80
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagfaktor	f_Z	1	1,2

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach DWA-A 138

Nordlohne & Bechly
Christoph Bernhard Straße 10
49393 Lohne

Auftraggeber:

Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Rigolenversickerung:

Grundstück 1

$n = 0,2/a$

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	366,7
10	235,0
15	177,8
20	145,0
30	108,9
45	80,7
60	65,6
90	48,5
120	39,2

Berechnung:

L [m]
9,4
11,9
13,2
14,1
15,4
16,3
16,9
17,2
17,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	48,5
erforderliche Rigolenlänge	L	m	17,2
erforderliches Aushubvolumen Rigole	$V_{R,Aushub}$	m^3	8
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	2
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	14

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach DWA-A 138

Nordlohne & Bechly
Christoph Bernhard Straße 10
49393 Lohne

Auftraggeber:

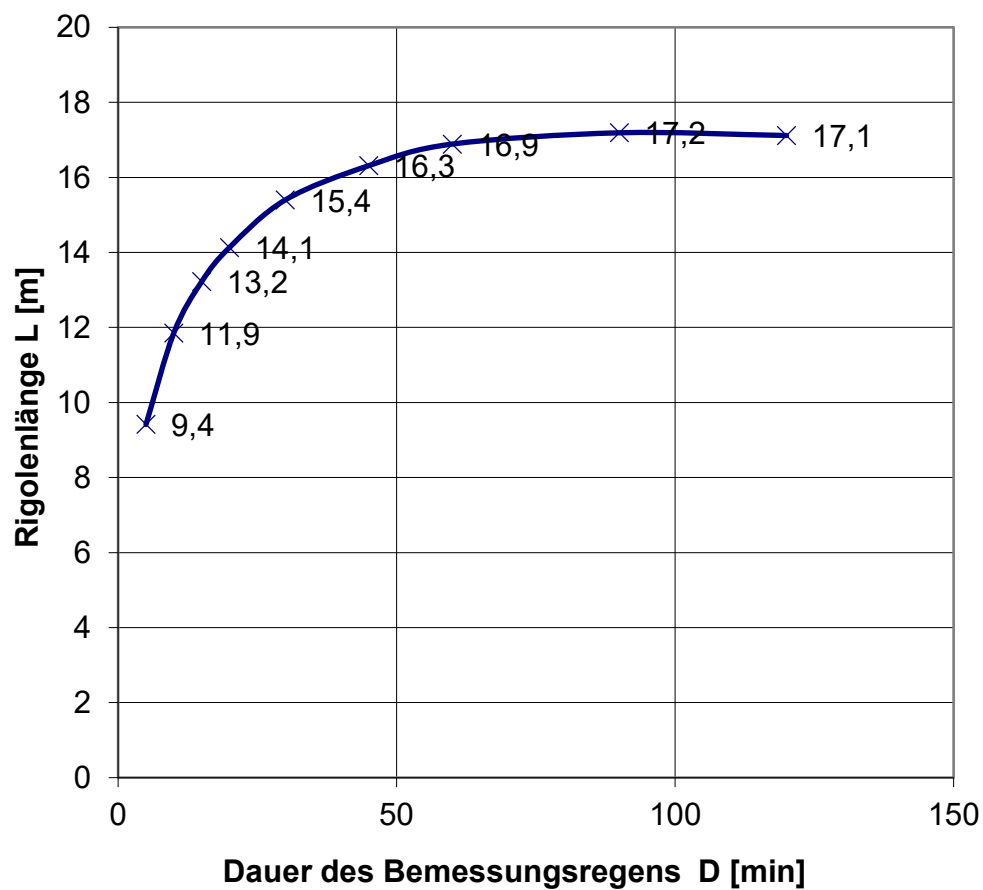
Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Rigolenversickerung:

Grundstück 1

$n = 0,2/a$

Rigolenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach ATV- DVWK-A 138

Nordlohne & Bechly Tiefbau- und Grünplanungs GmbH
Christoph-Bernhard-Straße 10
49393 Lohne

Auftraggeber:

Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Muldenversickerung:

$n = 0,2/a$
Grundstück 7

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-5} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	841
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	-	0,40
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	392
Versickerungsfläche	A_s	m^2	43
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,5E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
60	65,6
90	48,5
120	39,2
180	29,0
240	23,3
360	17,2
540	12,7

Berechnung:

V [m^3]
10,9
11,6
12,0
12,2
11,9
11,0
8,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	40,1
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	12,2
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,28
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,4

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach ATV- DVWK-A 138

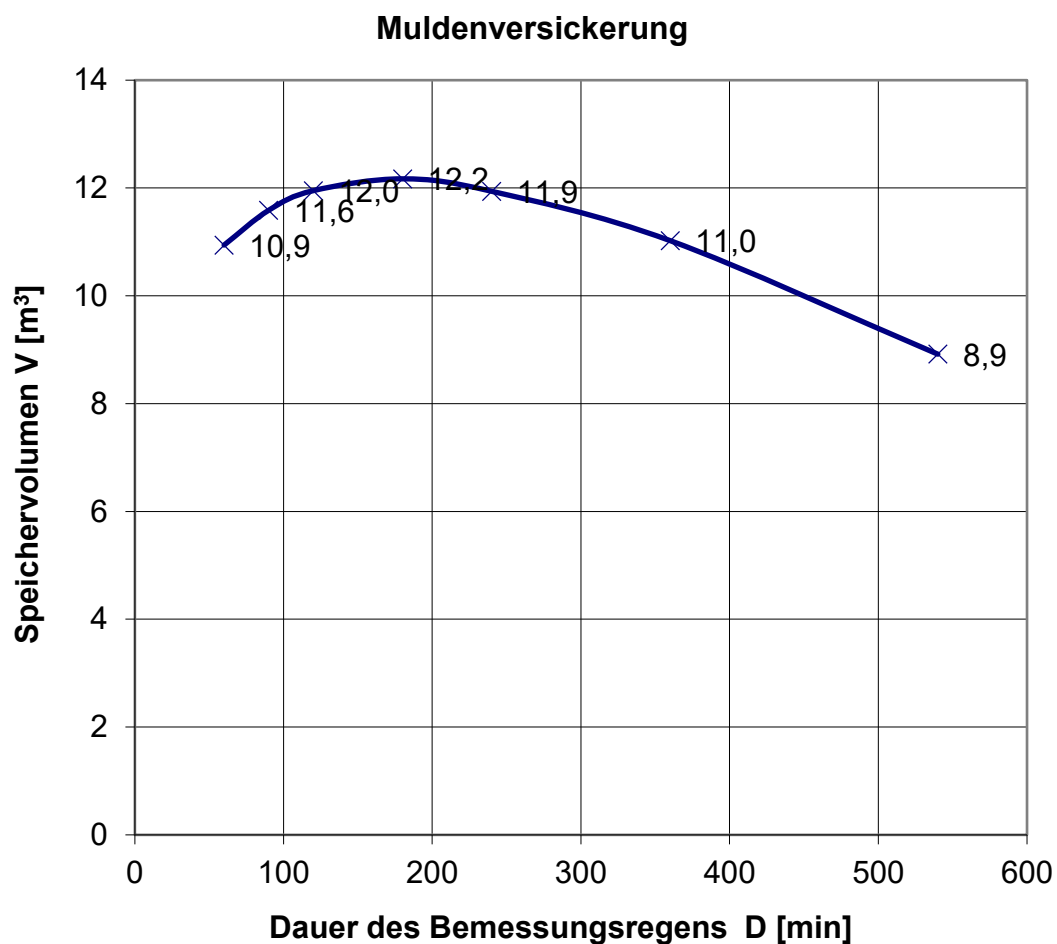
Nordlohne & Bechly Tiefbau- und Grünplanungs GmbH
Christoph-Bernhard-Straße 10
49393 Lohne

Auftraggeber:

Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Muldenversickerung:

$n = 0,2/a$
Grundstück 7



Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt: B-Plan Nr. 107 "Kapellenweg V"

Bauherr: Stadt Diepholz

Angeschlossene Fläche A_E	Abflussbeiwert $\psi_{m,i}$	Undurchlässige Fläche A_u	Bemerkung
395,00 m ²	0,30	118,50 m ²	Grundstück 1 Überbaubarer Bereich - GRZ 0,3

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Fläche F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
118,50 m ²	100,00%	L2	2	F2	8	10,00
118,50 m ²	100,00%	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				10,00

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	1,00
--	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
s. Erläuterungsbericht		1,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:		1,00

Emissionswert $E = B \cdot D$:	10,00
---------------------------------	-------

E = **10,0** ; G = **10** ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt: B-Plan Nr. 107 "Kapellenweg V"

Bauherr: Stadt Diepholz

Angeschlossene Fläche A_E	Abflussbeiwert $\psi_{m,i}$	Undurchlässige Fläche A_u	Bemerkung
75,00 m ²	0,75	56,25 m ²	Hofffläche Grundstück 7
336,40	1,00	336,40 m ²	Dachfläche Grundstück 7

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)		Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Fläche F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
336,40	85,67%	L2	2	F2	8	8,57
56,25 m ²	14,33%	L2	2	F3	12	2,01
392,65 m ²	100,00%	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				10,57

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert	$D_{\max} = G / B :$	0,95
-----------------------------------	----------------------	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
s. Erläuterungsbericht		0,60
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)} :$		0,60

Emissionswert $E = B \cdot D :$	6,34
---------------------------------	------

E = **6,3** ; G = **10** ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$



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

GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Allgemeine Baugrundbeurteilung

PROJEKT:
1651-22-1

B-Plan Nr. 107, „Kapellenweg V“,
49356 Diepholz

Auftraggeber:
HPT Immobilien GmbH
Horst Tasche
Katharina-Staritz-Weg 1
49356 Diepholz

24. August 2022

Baugrunderkundung
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchung
Gefährdungsabschätzung
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie



Projektdaten:

Projekt: 1651-22-1
B-Plan Nr. 107, „Kapellenweg V“,
49356 Diepholz

Auftraggeber: HPT Immobilien GmbH
Horst Tasche
Katharina-Staritz-Weg 1
49356 Diepholz

Auftragnehmer: Ingenieurgeologie Dr. Lübke
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Projektbearbeiterin: Stefanie Engemann, B. Eng.

Exemplare: 1 Stück

Diese Stellungnahme umfasst 11 Seiten, 5 Tabellen und 4 Anlagen.

Vechta, 24. August 2022

Die Stellungnahme darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung der Stellungnahme 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. Lage des Baugebietes.....	4
II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	4
III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	5
1. Boden.....	5
2. Grundwasser.....	6
3. Bodenmechanische Laboranalysen.....	7
4. Bodenklassifizierung nach DIN 18300/DIN 18196 und Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17.....	7
5. Bodenkennwerte.....	8
6. Betonaggressivität des Grundwassers.....	8
IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG.....	9
V. SCHLUSSWORT.....	11

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisse der Bodenmechanischen Laborversuche.....	7
Tabelle 2: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18300.....	7
Tabelle 3: Bodenklassifizierung nach DIN 18300, DIN 18196 und Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17.....	8
Tabelle 4: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.....	8
Tabelle 5: Bewertung der Grundwasseranalyse nach DIN 1045.	9

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE 1:	Lageplan
ANLAGE 2:	Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme (DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2)
ANLAGE 3:	Körnungslinien, DIN 18123
ANLAGE 4:	Prüfbericht Grundwasseranalyse



I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die Stadt Diepholz plant die Aufstellung eines neuen Bebauungsplanes Nr. 107, „Kapellenweg V“ in Diepholz. Unser Büro wurde am 19.05.2022 auf der Grundlage des Angebotes vom 18.05.2022 beauftragt, den Untergrund im Plangebiet zu untersuchen und die Ergebnisse in einer Geotechnischen Stellungnahme mit allgemeiner Baugrundbeurteilung und Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes zusammenzustellen.

1. Unterlagen

Zur Durchführung der Geländeuntersuchungen erhielten wir folgende Unterlagen:

- Plankarte zum Beschluss über die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 107 „Kapellenweg V“, Maßstab 1 : 1500, Stand: 11.11.2021
- Luftbild, Maßstab 1 : 1500

2. Lage des Baugebietes

Das geplante Baugebiet „Kapellenweg V“ befindet sich in Diepholz auf dem aktuellen Betriebsgelände des Gartencenters „Tasche“, nördlich der Bremer Straße. Im Osten grenzt das Gebiet an den Vorfluter „Grawiede“ und im Westen an ein schon bestehendes Wohngebiet an.

II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden am 29.06.2022 insgesamt vier Rammkernsondierungen ($\varnothing 36/50$ mm, RKS 1 bis RKS 4) und zwei schwere Rammsondierungen (DPH 1 und DPH 2 gem. DIN EN ISO 22476-2) jeweils bis in eine maximale Aufschlusstiefe von 5,00 m unter Gelände abgeteuft.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in Anlage 1 dargestellt.

Die erbohrten Bodenprofile wurden entsprechend DIN 4022 ingenieurgeologisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Anlage 2 als Bohrprofile nach DIN 4023 zusammen mit den Ramm diagrams (DPH gem. DIN EN ISO 22476-2) höhenrichtig über die Tiefe dargestellt.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden nivelliert und auf die Oberkante eines Schachtdeckels im Katharina-Staritz-Weg bezogen (vgl. Anlage 1). Dessen Höhe wurde mit +/- 0,00 m angenommen. Nach dem Nivellement liegen die Sondieransatzpunkte 0,09 m bis 0,50 m tiefer als der Bezugspunkt.



Aus den Sondierungen wurden Bodenproben entnommen. Zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit wurden an drei repräsentativ ausgewählten Proben aus den oberen Sanden die Kornverteilungen nach DIN 18123 bestimmt. Die Körnungslinien sind der Anlage 3 zu entnehmen. Die Sondierung der RKS 1 wurde zu einem provisorischen Pegel ausgebaut. Die Analyse der entnommenen Grundwasserprobe erfolgte auf Betonaggressivität (DIN 4030). Der Prüfbericht des Labors AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH ist in Anlage 4 beigelegt.

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Das Gelände ist in etwa eben und weist nach der amtlichen Topographischen Karte im Bereich der RKS 4 eine Geländehöhe von etwa 36,5 m NHN auf. Die Ansatzpunkte der RKS 1 bis RKS 3 liegen etwa bei einer Geländehöhe von 37,0 m NHN.

Die geologischen Kartenunterlagen des LBEG weisen für das südöstliche Untersuchungsgebiet im Bereich der RKS 4 weichselzeitliche fluviatile Feinsande aus. Im restlichen Untersuchungsgebiet ist mit weichselzeitlichen bis holozänen Flugsanden über drenthezeitlichen glazifluviatilen Sanden und Geschiebelehm zu rechnen.

Aufgrund der vorherigen Nutzung als Gartencenter ist das Gelände zum größten teil befestigt.

1. Boden

Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 5,00 m unter Gelände wurde folgende Schichtfolge unterhalb des RC-Schotters erbohrt:

Mutterboden/Oberboden (RKS 2/RKS 4):

- **Petrographie:** Sand, schluffig, stark humos.
- **Farbe:** dunkelbraun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,35/0,80.
- **Mächtigkeit:** 0,35-0,80 m.
- **Lagerungsdichte:** locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Sandige Auffüllungen:

- **Petrographie:** Feinsand bis Mittelsand, schwach grobsandig.
- **Farbe:** beige.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,50 m/0,55 m
- **Mächtigkeit:** 0,20 m bis 0,35 m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** gut.



Sande:

- **Petrographie:** Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, z.T. schwach schluffig bis schluffig, ab etwa 2,60 m unter GOK auch 0,10 m bis 0,50 m dicke Schlufflinsen möglich.
- **Farbe:** beige, hellgrau bis grau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 4,30 m / > 5,0 m.
- **Mächtigkeit:** > 3,95 m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet bis gut.

Kies (RKS 4):

- **Petrographie:** Kies, sandig, schwach schluffig.
- **Farbe:** hellgrau bis grau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 4,30 m.
- **Mächtigkeit:** > 0,30 m.
- **Lagerungsdichte:** mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet bis gut.

Geschiebelehm (RKS 2/RKS 4):

- **Petrographie:** Schluff, stark sandig, z. T. schwach steinig, schwach tonig.
- **Farbe:** hellgrau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** > 5,00.
- **Mächtigkeit:** > 0,45 m.
- **Konsistenz:** steif bis halbfest.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet bis gut.

2. Grundwasser

Grundwasser wurde nach Ende der Sondierarbeiten im Juli 2022 zwischen 1,55 m und 2,00 m unter Gelände angetroffen. Bezogen auf m NHN entspricht dies ungefähren Höhen zwischen 35,45 m NHN und 35,0 m NHN.

Nach den hydrologischen Kartenunterlagen des LBEG ist das Grundwasser im Mittel bei 35,0 mNN zu erwarten. Die gemessenen Werte stimmen somit gut mit den Kartenunterlagen überein.

Die Höhe des Grundwasserspiegels kann in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den vorausgegangenen Niederschlagsmengen schwanken. Vom Gelände liegen uns keine langfristigen Grundwasserstandbetrachtungen vor. Daher kann der Grundwasserschwankungsbetrag nur abgeschätzt angegeben werden. Am Ende eines Winters/Beginn des Frühjahres stellen sich im Allgemeinen Wasserhöchststände ein, die im Laufe der warmen Jahreszeit und der Vegetationsperiode absinken. Die Bohrarbeiten fanden im Sommer statt. Die gemessenen Werte stellen daher Niedrigwasserstände dar. Nach ergiebigen Niederschlagsperioden ist ein Grundwasseranstieg um einige Dezimeter zu erwarten. Der Bemessungs-

wasserstand sollte bei 1,0 m unterhalb der aktuellen Geländeoberkante angenommen werden.

3. Bodenmechanische Laboranalysen

An drei exemplarisch ausgewählten Bodenproben aus den oberen Sanden wurden zur Überprüfung der Bodenansprache und überschlägigen Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte die Körnungslinien nach DIN 18123 ermittelt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Bohrung	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Anteil < 0,063 mm	Bodenart	k _f -Wert (HAZEN) (m/s)
RKS 1	0,20 - 0,55	4,1	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig	$6,8 \times 10^{-5}$
RKS 3	0,50 - 1,00	2,7	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig	$7,8 \times 10^{-5}$
RKS 4	0,80 - 2,70	4,1	Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig	$8,2 \times 10^{-5}$

Tabelle 1: Ergebnisse der Bodenmechanischen Laborversuche.

Nach DIN 18130 werden in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden (*Tabelle 2*):

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 2: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18300.

Die anstehenden Fein- bis Mittelsande sind mit $k_f = 8,2 \times 10^{-5}$ m/s bis $6,8 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig.

4. Bodenklassifizierung nach DIN 18300/DIN 18196, Frostepfindlichkeit nach ZTVE-StB 17

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodenarten wie folgt klassifiziert werden (vgl. *Tabelle 3*):



Homogenbereich		O1	B1	B2
Ortsübliche Bezeichnung		Oberboden	RC-Schotter	angefüllter u. gewachsener Sand
Tiefenbereich m u. GOK		bis 0,35/0,65	bis 0,30	bis > 5,00
Korngrößenverteilung	≤ 0,06 mm (%)	5-15*	0-7*	2-5
	>0,06-2,0 mm (%)	80-90*	16-84*	95-98
	>2,0-63 mm (%)	0-15*	16-84*	möglich
Massenanteil an Steinen/Blöcken*	>63-200 mm (%)	-	möglich	
	>200-630 mm (%)	-	-	
Dichte* (g/cm³)		1,9-2,1		1,8-2,0
Lagerungsdichte (%)		10-20	30-50	30-50
Undränierete Scherfestigkeit (kN/m²)		-	-	-
Organischer Anteil* (%)		> 5	<2	< 2*
Bodengruppe		OH	GW	SE
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17		F2	F1	F1
Altes System DIN 18300		1	3	3

*Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten geschätzt.

Tabelle 3: Bodenklassifizierung nach DIN 18 300, DIN 18 196 und Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17.

5. Bodenkennwerte

In Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten können die in Tabelle 4 aufgeführten Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Bodenart	Bodenklasse (DIN 18196)	Zustandsform/ Lagerungsdichte	Wichte erdfeucht/ unter Auftrieb γ/γ' [kN/m³]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c_u [kN/m²]	Steifemodul E_s [MN/m²]
Fein- bis Mittelsand schwach grobsandig	SE	-/ mitteldicht	19/11	32,5-35	-	50-80
Schluff	UL, UM	halbfest / -	20/10	27,5-30	2-5	10-20

Tabelle 4: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.

6. Betonaggressivität des Grundwassers

Die Analyseergebnisse des Grundwassers durch das Labor AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH können nach DIN 1045 wie folgt klassifiziert werden (vgl. Tabelle 5):



Wasseranalyse		Grenzwerte		
Parameter	Prüfergebnis	Schwach angreifend XA1	Mäßig angreifend XA2	Stark angreifend XA3
pH-Wert	7,06	≤ 6,5 ≥ 5,5	< 5,5 ≥ 4,5	< 4,5 ≥ 4,0
Sulfat (SO ₄) [mg/l]	49,8	≥ 200 ≤ 600	> 600 ≤ 3.000	> 3.000 ≤ 6.000
Magnesium (Mg) [mg/l]	5,16	≥ 300 ≤ 1.100	> 1.000 ≤ 3.000	> 3.000
Ammonium - N [mg/l]	0,021	≥ 15 ≤ 30	> 30 ≤ 60	> 60 ≤ 100
Kalkl. Kohlensäure [mg/l]	14,3	≥ 15 ≤ 40	> 40 ≤ 100	> 100
Eisen (Fe) [mg/l]	3,14	-		
Säurekapazität ≤ pH 4,3 [mmol/l]	2,53	-		
Säurekapazität ≤ pH 4,3 nach Marmorlöse-V. [mmol/l]	3,18	-		
Ergebnis	Nicht angreifend (< XA1)			

Tabelle 5: Bewertung der Grundwasseranalyse nach DIN 1045.

Die Analyse des Grundwassers hat keine erhöhten Parameter ergeben. Nach DIN 1045 ist das Grundwasser als nicht angreifend zu bewerten. Das Prüfprotokoll ist in Anlage 4 beigelegt.

IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG

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

- Der 0,35 m bis 0,80 m mächtige Oberboden ist im Baufeld abzuschleifen.
- Darunter stehen locker bis mitteldicht gelagerte Sande an. Diese sind nach Nachverdichtung tragfähig und als Baugrund geeignet.
- Schlufflinsen wurden ab etwa 2,60 m unter GOK innerhalb der Sande angetroffen, wenn diese bei den Erdarbeiten z.B. bei der Herstellung von Kellern angeschnitten werden, sind sie auszutauschen.



- Zum Bodenaustausch oder für Geländeanfüllungen ist verdichtungsfähiges, grobkörniges Bodenmaterial (z. B. SE, SW, gem. DIN 18196) geeignet, welches in Gründungsbereichen lagenweise ($d \leq 0,30 \text{ m}$) gut und gleichmäßig auf 97-100 % der einfachen Proctordichte eingebaut wird. Zur Verdichtungskontrolle sind z. B. statische Lastplattendruckversuche geeignet. Dabei sind auf Sand $E_{v2} \geq 70\text{-}80 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen.
- Grundwasser wurde bei den Sondierarbeiten im Juni ab 1,55 m angetroffen.
- Für die Herstellung von Baugruben gilt grundsätzlich die DIN 4124.
- Die anstehenden Sande neigen beim Anschnitt im wassergesättigten Zustand zum Fließen. Ein Bodenaushub unterhalb der Grundwasseroberfläche ist nur im Schutze einer geschlossenen Wasserhaltung über Vakuumfilter möglich. Die Sande sind gut durchlässig. Es ist mit einem ständigen Wasserandrang zu rechnen
- Für nicht unterkellerte Gebäude mit der Abdichtungsebene mindestens 0,5 m oberhalb des Bemessungswasserstandes kann nach DIN 18533-1:2017 eine Wassereinwirkungsklasse von W1.1-E (*Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden*) angegeben werden.
- Bei unterkellerten Gebäuden ist nach DIN 18533-1:2017 eine Wassereinwirkungsklasse von W2.1-E (*mäßige Einwirkung von drückendem Wasser*) anzunehmen.
- Die vor Ort anstehenden Sande sind gut verdichtungsfähig und können für anfallende Verfüllarbeiten genutzt werden.

Für die Versickerung von Oberflächenwasser kommen gemäß ATV-Arbeitsblatt A 138 grundsätzlich nur Böden mit einem k_f -Wert von $5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ in Frage.

Die unterhalb des Oberbodens anstehenden schwach grobsandigen Fein-bis Mittelsande erfüllen mit

kf-Werten nach HAZEN von $k_f \approx 6,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ bis $8,2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

diese Voraussetzung und sind daher für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet.



V. SCHLUSSWORT

Die vorliegende allgemeine Baugrund- und Gründungsbeurteilung 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. Wenn konkrete Planungen vorliegen, z. B. Lage oder Höhen der Bauwerke, oder falls von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse angetroffen werden, sollten die vorliegenden Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

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

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Baugrundgutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Vechta, 24. August 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lübke'.

Dipl.-Geol. Dr. Joachim Lübke

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Engemann'.

Stefanie Engemann, B. Eng.

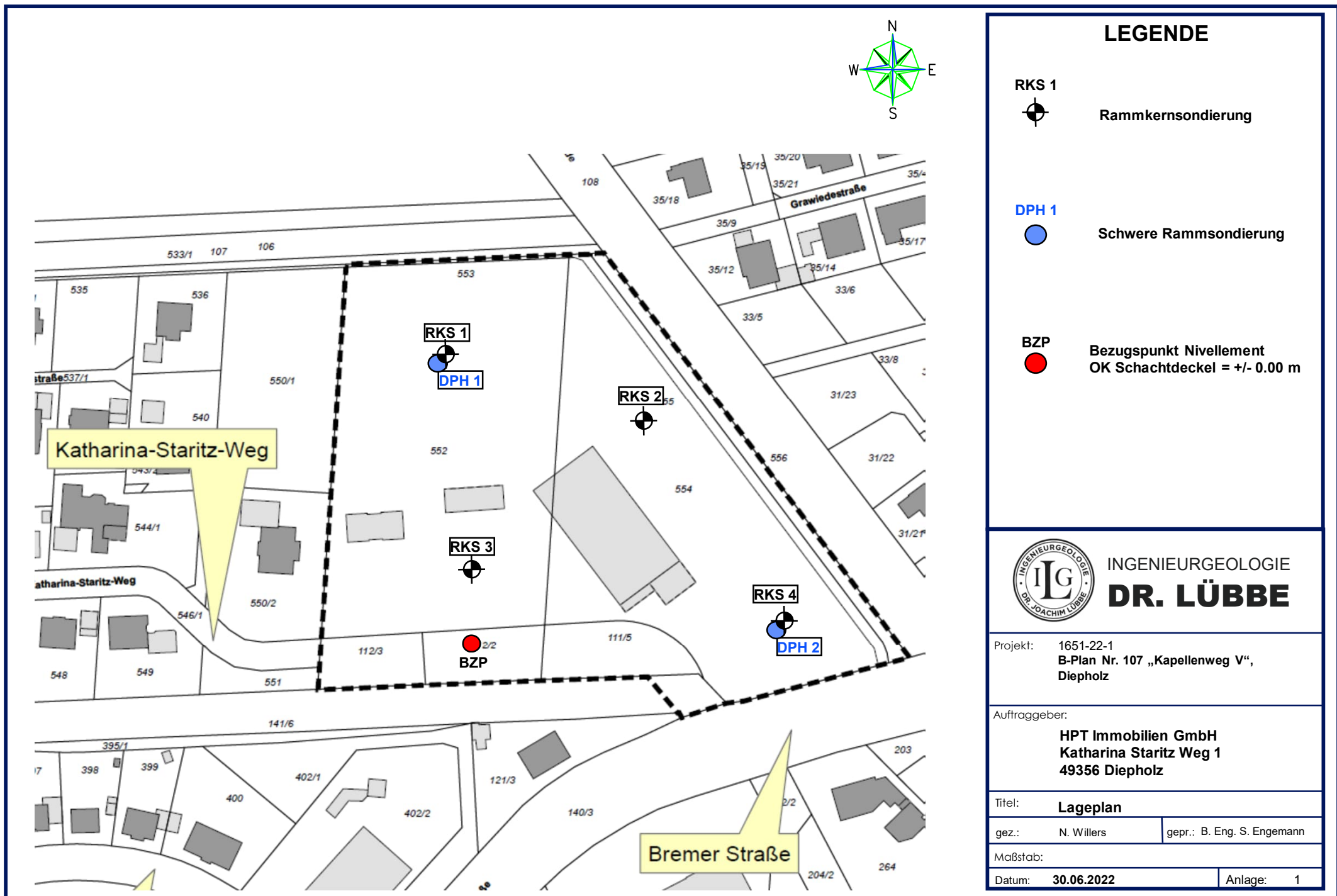
Die Stellungnahme wird dem Auftraggeber auch im pdf-Format zur Verfügung gestellt.

Die EDV-Version ist nur in Verbindung mit einer original unterschriebenen Druckversion in Papierform gültig.



ANLAGE 1

Lageplan



LEGENDE

RKS 1



Rammkernsondierung

DPH 1



Schwere Rammsondierung

BZP



Bezugspunkt Nivellement
OK Schachtdeckel = +/- 0.00 m



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Projekt: 1651-22-1
B-Plan Nr. 107 „Kapellenweg V“,
Diepholz

Auftraggeber:
HPT Immobilien GmbH
Katharina Staritz Weg 1
49356 Diepholz

Titel: **Lageplan**

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

Maßstab:

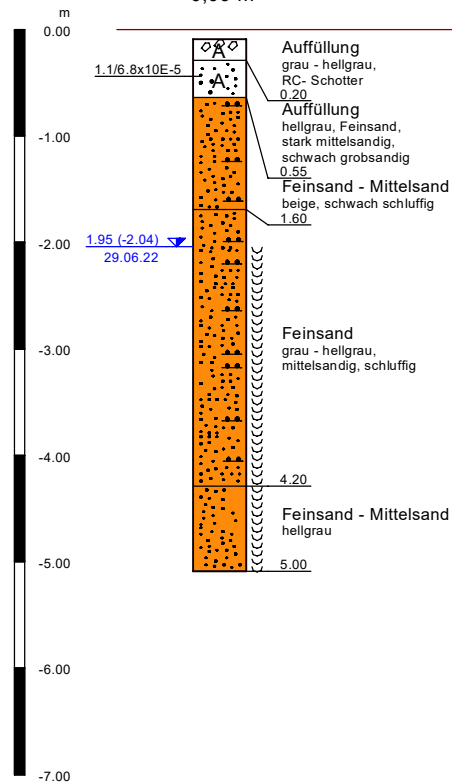
Datum: **30.06.2022** Anlage: 1



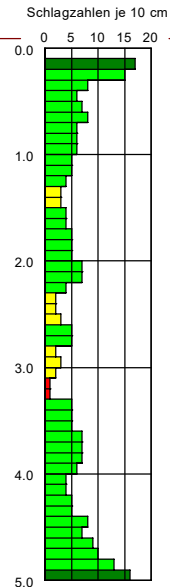
ANLAGE 2

Bohrprofile nach DIN 4023 und
Rammdiagramme (*DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2*)

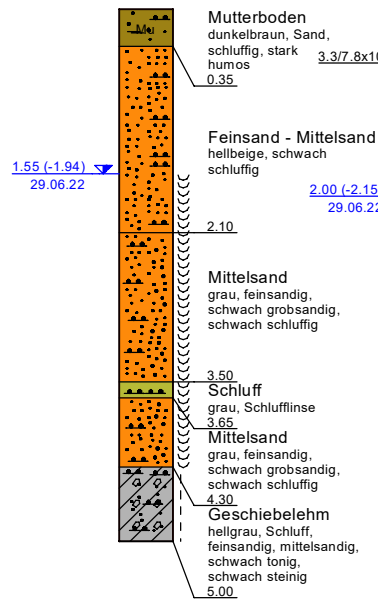
RKS 1
-0,09 m



DPH 1
-0,09 m

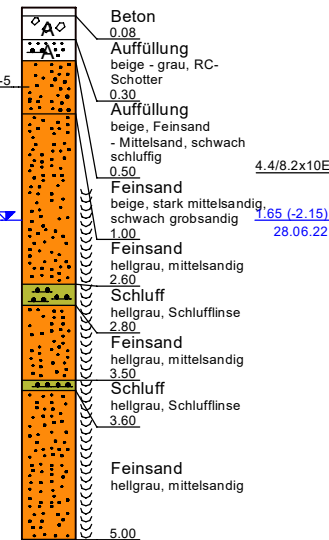


RKS 2
-0,39 m

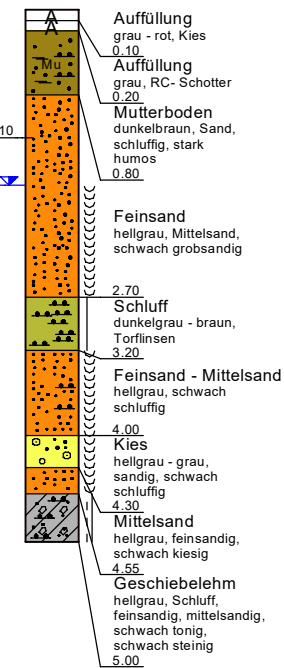


RKS 3
-0,15 m

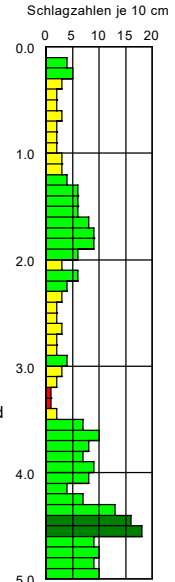
BZP OK Schachtdeckel = +/- 0.00 m



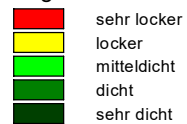
RKS 4
-0,50 m



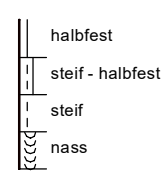
DPH 2
-0,50 m



Legende DPH



Konsistenzen



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung
 DPH: Schwere Rammsondierung

1.1/6.8x10E-5: Proben-Nr./kf-Wert in m/s

1.95 (-2.04) Grundwasser m u.GOK (m u. BZP)
 29.06.22 Datum

Projekt:	1651-22-1 B-Plan Nr. 107, "Kapellenweg V", Diepholz
Auftraggeber:	HPT Immobilien GmbH Katharina Staritz Weg 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	B. Eng. S. Engemann
Maßstab:	Höhe: 1 : 50



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

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

Anlage: 2



ANLAGE 3

Körnungslinien, DIN 18123



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Bearbeiter: N. Willers

Datum: 06.07.2022

Körnungslinie

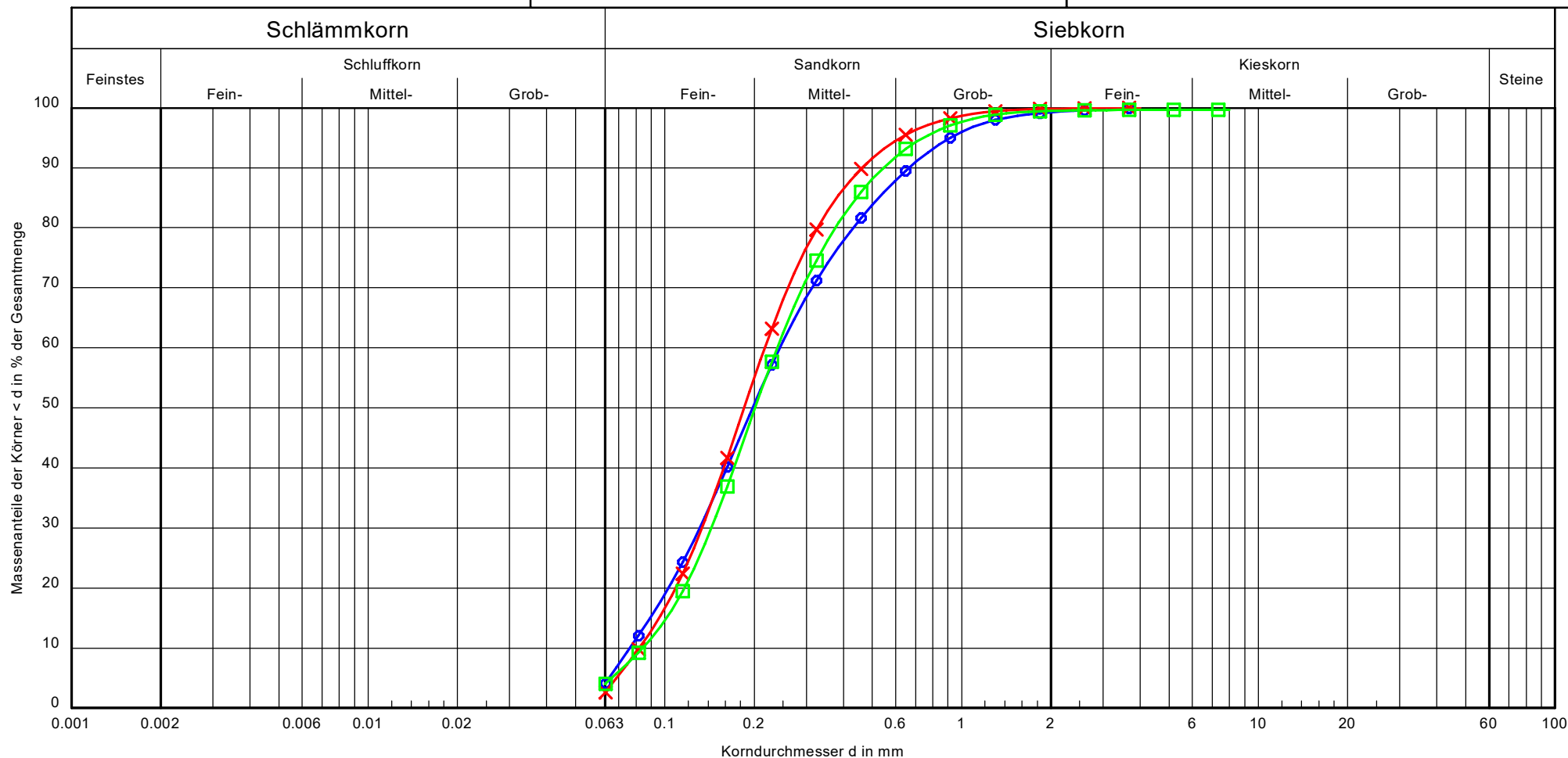
B-plan 107 "Kapellenweg V",
Diepholz

Prüfungsnummer: 1651-22-1

Probe entnommen am: 28.06./29.06.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:			
Bodenart:	fS, mS, gs'	fS, mS, gs'	fS, mS, gs'
Tiefe:	0,20 - 0,55 m	0,50 - 1,00 m	0,80 - 2,70 m
U/Cc	3,2/0,9	2,6/1,0	2,8/1,0
Entnahmestelle:	RKS 1-1	RKS 3-3	RKS 4-4
kf (HAZEN):	$6,8 \cdot 10^{-5}$	$7,8 \cdot 10^{-5}$	$8,2 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /4,1/95,1/0,8	- /2,7/97,1/0,2	- /4,1/95,4/0,6
Frostsicherheit:	F1	F1	F1
Bodengruppe:	SE	SE	SE

Bemerkungen:

Bericht:
1651-22-1
Anlage:
3



ANLAGE 4

Prüfbericht Grundwasseranalyse

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Datum 05.07.2022
Kundennr. 7000044
Auftragsnr. 2202610

PRÜFBERICHT

Auftrag 2202610 Grundwasser

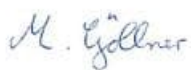
Auftraggeber: Ingenieurgeologie Dr. Lübbe, Füchteler Str. 29, 49377 Vechta
Auftragstext: 1651-22-1 B-Plan 107 "Kapellenweg V", Diepholz - Grundwasser
Probenehmer: Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Sollten Sie noch Fragen haben oder weitere Informationen wünschen, dann steht Ihnen unsere Kundenbetreuung jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Auftrag 2202610 Grundwasser

Analysennr.	Probenahme	Entnahmestelle
622335	28.06.2022	

Einheit
622335
GW RKS 1

Physikalisch-chemische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,06
Temperatur (Labor)	°C	22,0

Anionen

Sulfat (SO ₄)	mg/l	49,8
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,53
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	3,18

Kationen

Magnesium (Mg)	mg/l	5,16
Ammonium - N	mg/l	0,021

Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	3,14
------------	------	-------------

Berechnete Werte

Kalkl. Kohlensäure	mg/l	14,3
--------------------	------	-------------

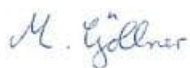
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 30.06.2022

Ende der Prüfungen: 05.07.2022

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. 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 Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Auftrag 2202610 Grundwasser

Methodenliste

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert (Labor)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Magnesium (Mg) Eisen (Fe)

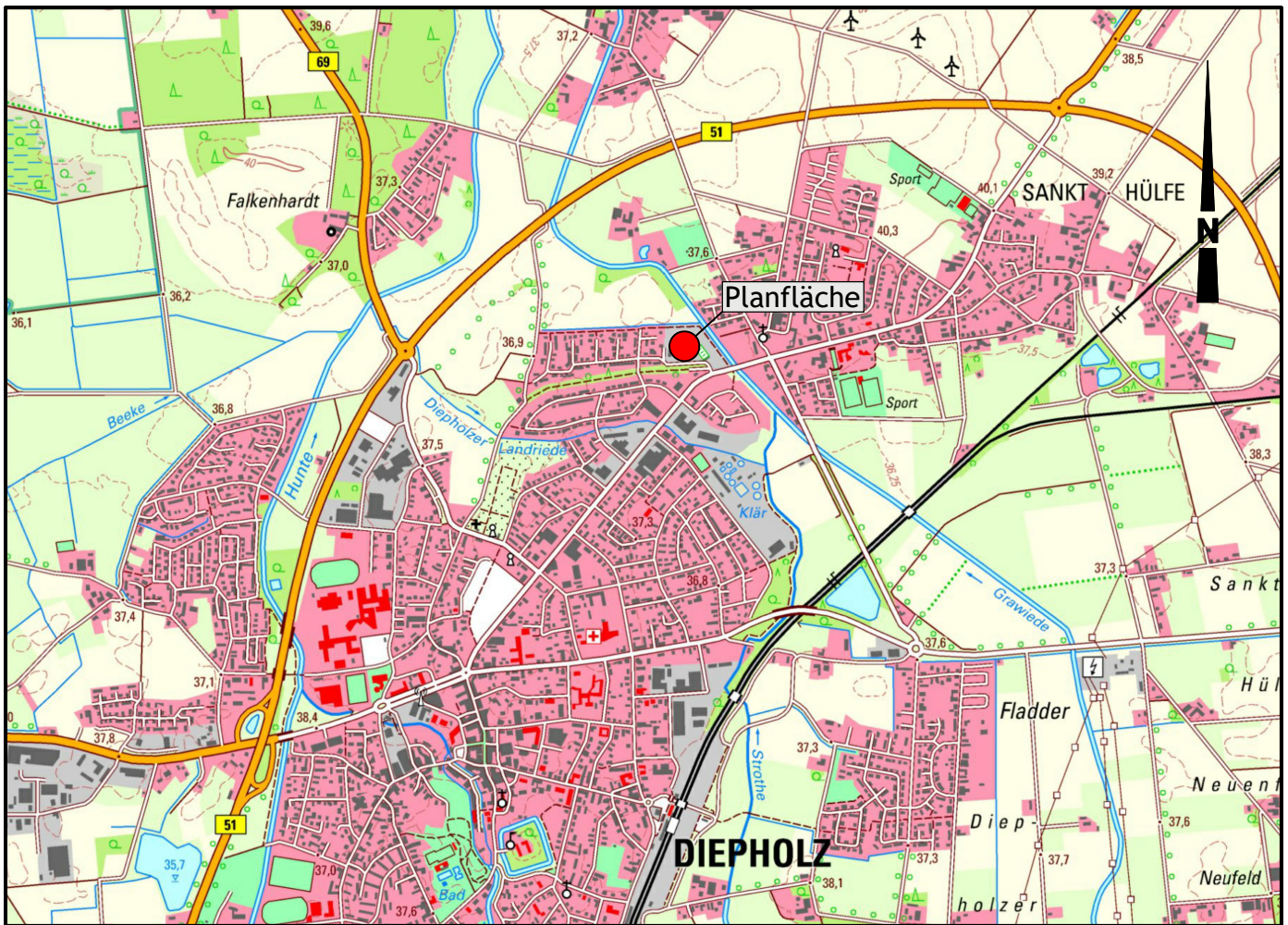
DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Ammonium - N Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur (Labor)

DIN 38409-7 : 2005-12 : Säurekapazität bis pH 4,3 Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.

DIN 4030-2 : 2008-06 : Kalkl. Kohlensäure

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



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

Projekt–Nr.

2417

Blatt–Nr.

1.0

Datum

Zeichen

Projekt:

**B–PLAN HEEDE NR. 107
"KAPELLENWEG V"
IN 49356 DIEPHOLZ**

bearbeitet

Juli 2024

He/KL

gezeichnet

Juli 2024

KL

geprüft

Blattgröße:

B (0,42m) x H (0,297m) = 0,12m²

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:

Lohne, den _____

Antragsteller:



PLANZEICHEN	
• 26,00	Bestandshöhen in m ü. NN Geplante Höhen in m ü. NN
Bestand	
	Flurstücksgrenze
	Flurstücksnummer
Planung	
	Straße
	Gehweg
	Park- und Grünflächen
	Grünfläche
	Mulde
	Rinne mit Ablauf 50/30
	Regenwasserkanal mit Fließrichtung, Materialangabe, Rohr-DN, Haltungslänge und Sohlgefälle
	Regenwasserschacht
	Kiesrigole mit Kontrollschacht

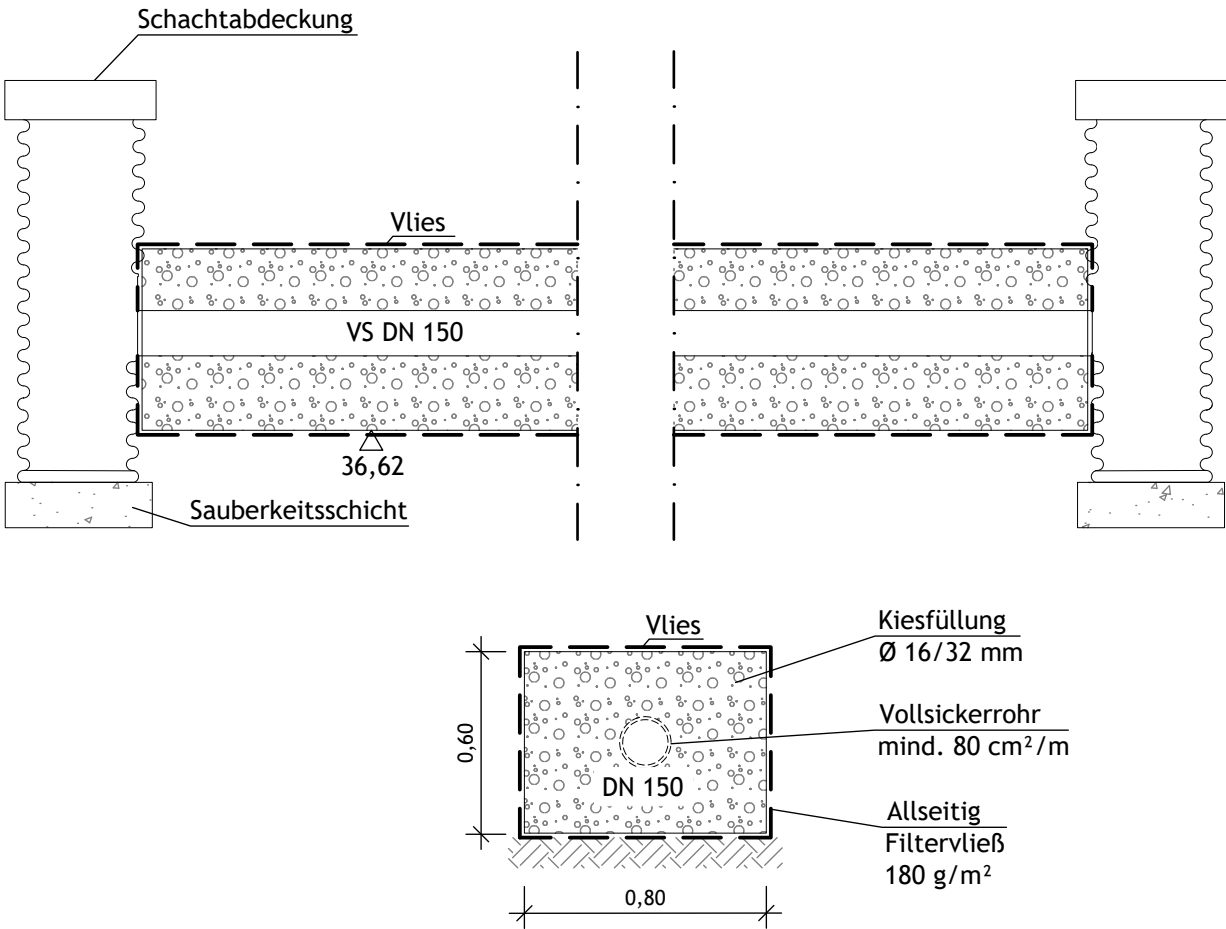
NORDLOHNE & BECHLY
Tiefbau–u.Grünplanungs GmbH
Christoph–Bernhard–Str.10 49393 Lohne
Tel: 04442/9280–0 Fax 04442/928080

Projekt–Nr.	2417
Blatt–Nr.	2.0
Datum	Zeichen

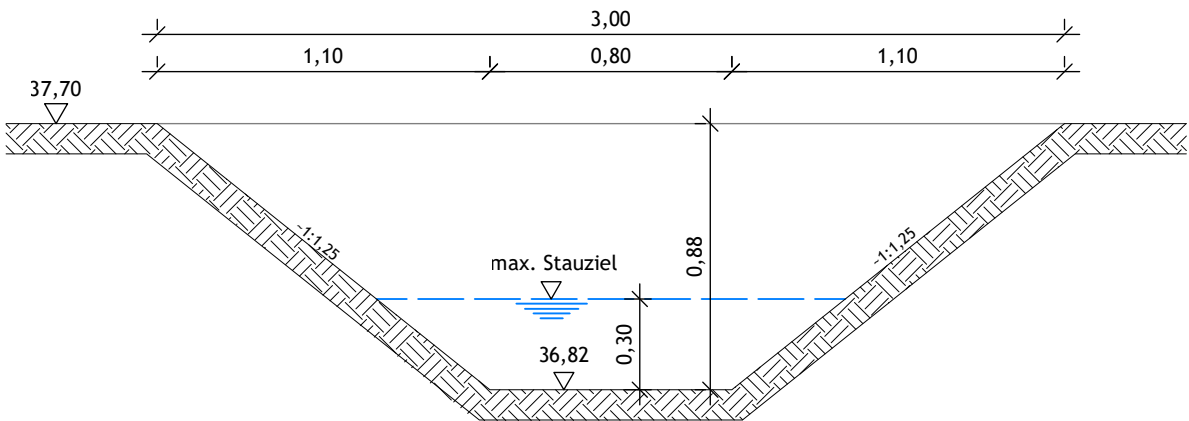
Projekt:	B-PLAN HEEDE NR. 107 "KAPellenweg V" IN 49356 DIEPHOLZ	
Bauherr:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz	
Bauteil:	LAGEPLAN	
Aufgestellt:	Lohne, den	
Antragsteller:		

bearbeitet	August 2024	By / Kl
gezeichnet	August 2024	By / Kl
geprüft		
Blattgröße:		
Maßstab:	1 : 500	
geändert:		

Versickerungsrigole



Versickerungsmulde



NORDLOHNE & BECHLY Tiefbau- u. Grünplanungs-GmbH Christoph-Bernhard-Str.10 49393 Lohne Tel.: 04442/9280-0 Fax 04442/928080		Datum	Zeichen
	bearbeitet	August 2024	Kl
	gezeichnet	August 2024	He
	Projekt-Nr. 2417		
Schnitt Rigole/ Mulde	Maßstab:	1 : 25	Blatt-Nr.: 3.0
	Projekt Kapellenweg V in 49356 Diepholz		