STADT DIEPHOLZ

BEBAUUNGSKONZEPT – BEBAUUNGSPLAN RABBENWEG DIEPHOLZ – ST. HÜLFE

STADT DIEPHOLZ
RATHAUSMARKT 1
49356 DIEPHOLZ

WASSERWIRTSCHAFTLICHES KONZEPT ZUR GEBIETSENTWÄSSERUNG

ERLÄUTERUNGSBERICHT

August 2021

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- u. Grünplanungs GmbH
Christoph-Bernhard-Str.10 49393 Lohne
Tel.:04442 / 9280-0 Fax: 04442/ 928080

Ausfertigung Nr.

INHALTSVERZEICHNIS KONZEPT

Textteil:		
Erläuterungsbericht		**Seite 4 - 14**
Hydraulische Berechnungen DWA-A 117 / 138 (textbezogen) NR 1.0 – 4.0 B		**Anlagen**
Kostra Starkregentabelle des DWD für den Bereich Diepholz		**Anlage**
Baugrunduntersuchung (Büro Dr. Lübbe, Vechta)		**Anlage**
Planteil:		
Übersichtslageplan	**M. 1 : 25.000**	**Blatt 1.0**
Entwässerungskonzept	**M. 1 : 500**	**Blatt 2.0**

ERLÄUTERUNGESBERICHT

Inhaltsverzeichnis

1.0	**Einleitung**	**Seite 4**
2.0	**Bestehende Verhältnisse**	
2.1	Größe, Lage u. Höhe und des Plangebietes / Nutzung	
2.2	Kanalisation Schmutzwasser Bestand / Ergänzung	**Seite 5**
2.3	Kanalisation Regenwasser – Bestand	
3.0	**Baugrunduntersuchung Zusammenfassung**	**Seite 6**
4.0	**Rahmenbedingungen für die RW-Entwässerung**	**Seite 8**
4.1	Das Entwässerungskonzept	
4.1.1	Entwässerungseinrichtungen privat – Südlicher B-Planbereich	
4.1.2	Möglichkeit zur Versickerung - südlicher Südteil des B-Plans	**Seite 9**
4.1.3	Regenrückhaltung südl. B-Planbereich - Nordteil	
4.1.4	B-Plan „Rabbenweg“ – Bereich nördlich der St. Hülfer Dorfstraße	**Seite 11**
5.0	**Zusammenfassung**	**Seite 12**

1.0 Einleitung

Die Stadt Diepholz beabsichtigt, beginnend mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Rabbenweg", ein insgesamt ca. 2,41 ha großes, teilbebautes Areal städtebaulich zu ordnen und als locker zu bebauendes Wohngebiet auszuweisen.

St. Hülfe ist seit 1974 ein Stadtteil der Kreisstadt Diepholz. Die Flächen liegen im östlichen Teil der Ortslage von St. Hülfe. Der südliche Teil des B-Plangebiets (ca. 1,67 ha) ist eingerahmt durch die Straßen: südlich/südwestlich vom Rabbenweg, nördlich von der St. Hülfer Dorfstraße und östlich von der Tebenstraße. Der nördliche B-Planteil (ca. 0,74 ha) liegt nördlich der St. Hülfer Dorfstraße.

Das Oberflächenentwässerungskonzept soll für das Gesamtgebiet aufgestellt werden. Unser Büro wurde durch die Stadt Diepholz beauftragt, die Entwässerungskonzeption aufzustellen, die hiermit vorgelegt wird.

2.0 Bestehende Verhältnisse

2.1 Größe, Lage u. Höhe und des Plangebietes / Nutzung

Das für die Untersuchung maßgebliche Einzugsgebiet misst eine Fläche von ca. 2,41 ha. Es ist in einen kleineren nördlichen und den größeren südlichen Teil untergliedert, getrennt durch die St. Hülfer Dorfstraße.

Das Gelände ist in sich weitestgehend eben und liegt auf Höhen zwischen ca. 37 und 38 m ü. NN.

Zur Gebietsbebauung und -erschließung liegt ein Grobkonzept der Stadt Diepholz vor, das dem Entwässerungskonzept zu Grunde gelegt wurde.

Der nördliche Teil der südlichen Fläche sowie der Teil nördlich der St. Hülfer Dorfstraße sind mit Wohn- und Stall- / Hallenbauten überstellt, die zu Teilen im B-Plan Vorentwurf als abgängig gekennzeichnet sind und durch den Neubau von Einzel- und Doppelhäusern überplant wurden. Größere (Hof-)Befestigungsflächen erhöhen den Versiegelungsgrad. Der Südteil der südlichen Teilfläche ist nur mit einem Wohngebäude mit Nebengebäude bebaut, ansonsten stellt sich der Bereich als innerörtliche Mähwiesenfläche dar, an deren südlichen Grenze zum Rabbenweg eine ca. 10 m tiefe Doppelreihe aus großen Stieleichen den Abschluss bildet.

Die Erschließung des südlichen Gebiets soll über die bestehenden Straßen Rabbenweg und Tebenstraße sowie die St. Hülfer Dorfstraße erfolgen. Die nördliche Fläche wird über die St. Hülfer Dorfstraße, im rückwärtigen Teil über zwei geplante Stichwege erschlossen.

2.2 Kanalisation Schmutzwasser (Bestand und Ergänzung)

Im nördlichen Abschnitt der St. Hülfer Dorfstraße, in der südlichen Tebenstraße bis zum Haus Nr. 12 und im Rabbenweg einschließlich des westlichen Straßenstumpfes sind Schmutzwasserkanäle vorhanden. Grundlagenpläne mit Angabe von Hausanschlussleitungen liegen nicht vor, es wird jedoch davon ausgegangen, dass die vorhandene Bebauung an das SW-Kanalsystem angeschlossen ist.

Der SW Anschluss Tebenstraße Nr. 13 erscheint ungewiss, da ohne Nutzung eines Fremdgrundstücks ein SW-Kanal nicht erreicht werden kann. Aus diesem Grund wurde im Lageplan eine Verlängerung des SW-Kanals des Halkenweges in nördliche Richtung vorgesehen, an die sowohl der vorhandene Bau als auch der nördlich davon geplante Neubau angeschlossen werden können.

Problematisch erscheint die SW-Erschließung des geplanten Wohngebäudes nordöstlich des Wendehammers des Rabbenweges. Kanalisation, Versorgung und Erreichbarkeit des Grundstücks sind ohne Querung fremden Grund und Bodens nicht zu gesichert. Aus diesem Grund sollte im B-Plan ein Geh-, Fahr u. Leitungsrecht (RW, SW, Versorger, Kommunikation, Zufahrt) in Richtung Tebenstraße festgesetzt werden.

Die SW-Erschließung der Neubebauung des nördlichen B-Planteils ist durch zwei SW-Stichleitungen mit Endschacht und entsprechend der Grundstücksteilung herausgelegten Hausanschlüssen konzipiert. Der jeweilige Anschluss erfolgt an den SW-Kanal in der St. Hülfer Dorfstraße.

Für den in der Nordostecke des Nordteils angedachten Neubau wird vorausgesetzt, dass die vorhandene Bebauung über einen SW-Anschluss an den Kanal in der Straße Büngenort verfügt. Anderenfalls ist dieser neu herzustellen..

2.3 Kanalisation Regenwasser (Bestand)

Bis auf die Tebenstraße und die Straße Büngenort verfügen alle übrigen umliegenden Straßen über einen Regenwasserkanal. Aus den uns überlassenen Bestandunterlagen sind deren Sohl- und Deckelhöhen sowie die Rohrdurchmesser ablesbar. Es fehlen ggf. vorhandene Hausanschlussleitungen, jedoch wird davon ausgegangen, dass zumindest ein Teil der vorhandenen Bebauung über Anschlussleitungen an den RW-Kanal verfügt.

Es wird unterstellt, dass die RW-Kanalisation (wo vorhanden) in erster Linie der Fahrbahnentwässerung dient und damit bereits weitgehend ausgelastet ist. Nach örtlichen Erkenntnissen gibt es jedoch auch private Befestigungsflächen, die entweder per Gefälle auf die Fahrbahn (z.B. nördl. St. Hülfer Dorfstraße) oder auch über Abläufe an den

vorh. RW-Kanal angeschlossen sind. Die Straßen ohne RW-Kanal entwässern in die Seitenräume. Besondere Einrichtungen (z.B. Gräben/Mulden) dafür sind nicht vorhanden. Ein Vorflutgewässer in unmittelbarer Nähe des B-Plangebiets existiert nicht.

3.0 Baugrunduntersuchung Zusammenfassung (Original s. Anlage)

Mit Datum vom 12.07.2021 wurde durch das Büro, Ingenieurgeologie Dr. Lübbe, Vechta, ein geotechnischer Bericht aufgestellt, der neben den Versickerungseigenschaften, Grundwasserständen und Bohrprofilen auch die chem. Zusammensetzung der Auffüllböden zum Inhalt hat. Für die Gebietsentwässerung sind vor Allem die Bodenschichtung, deren Versickerungseigenschaften und die Grundwasserstände von Belang. Sollten Auffüllböden kontaminiertes Material enthalten, ist mit hohen Entsorgungskosten zu rechnen (Untersuchungsergebnisse liegen noch nicht vor).

Südabschnitt

Mit der Rammkernsondierung (RKS) 1 wurde unter der 0,60 m dicken Mutterbodenauflage bis 2,20 m stark mittelsandiger Feinsand festgestellt. Der Grundwasserstand lag bei 2,25 unter GOK (35,70 m u.NN). Von 2,20 – 3,90 m Tiefe herrscht stark mittelsandiger, schwach schluffiger Feinsand vor, darunter bis zur Endteufe stark schluffiger Feinsand. Der kf-Wert der oberen Sandschicht (bis 2,20) wurde nach Hazen mit 1,2 – 1,0 * 10^{-4} m/s festgestellt. Multipliziert mit em Sicherheitsfaktor 0,2 gem. DWA – A 138 ergibt sich ein kf-Wert von 2,2 * 10^{-5} (0,000022 m/s)

Mit den RKS 2 – 4 wurden annähernd gleiche Aufschlüsse erbohrt. Unter der 0,5 – 0,6 m dicken Mutterboden bzw. Auffüllungsschicht lagen zwischen 1,70 – 2,30 m schwach mittelsandige Feinsande vor, deren kf-Wert nach der Labormethode Hazen auf 4,8 * 10^{-5} m/s (mit Sicherheitsfaktor 0,2 = 9,6 * 10^{-6} 0,0000096 m/s) berechnet wurde. Grundwasser wurde zwischen 2,4 (35,71 m ü.NN) – 2,3 m (35,66 m ü.NN) unter Gelände angetroffen. Von ca. 2,0 m bis ca. 4,40 m unter GOK herrschten schwach schluffige bis schluffige Feinsande vor, die bei den RKS 2 und 3 von Geschiebelehm unterlagert sind.

RKS 5 bis 7 weisen eine 2,80 bzw. 2,40 dicke Auffüllung aus vorwiegend Feinsand mit Mutterbodenvermengung (humose Anteile) und z.T. Ziegelresten auf, bei RKS 6 durch eine 0,60 dicke Feinsandlage von der bis zur Endteufe unterlagernden Geschiebelehmschicht getrennt. Grundwasser wurde nicht festgestellt, jedoch über der Lehmschicht Staunässe bei 35,98 m ü.NN – 35,55 m ü.NN.

RKS 8 weist unter einem 0,60 m dicken Auffüllungshorizont eine 0,30 m dicke Mutterbodenschicht auf, die bis 2,20 m unter GOK von schwach mittelsandigem Feinsand un-

terlagert ist, bevor bis zur Endteufe Geschiebelehm ansteht. Schichtenwasser wurde in 2,80 m Tiefe festgestellt.

Nordteil

RKS 9 – 12 wurden im Nordteil des B-Plangebiets niedergebracht. Unter bis zu 1,10 m mächtigen Auffüllungsschichten aus humosen feinsanden mit Ziegelbruch stehen stark mittelsandige Feinsande an, die bei RKS 9 – 11 bei ca. 2,25 m unter GOK bis 5,0 m Tiefe von Geschiebelehm unterlagert sind. Bei RKS 12 beginnt die Lehmunterlagerung bei 3,70 m Tiefe. Grundwasser wurde in den Bohrlöchern zwischen 3,10 (35,50 m ü.NN) und 2,20 m (36,11 m ü.NN) gemessen. Die kf-Werte der unterschiedlich dicken Sandlagen wurden nach Hazen bei RKS 9 mit durchschnittlich 8,6 * 10^{-5} m/s (mit Sicherheitsfaktor 0,2 = 1,72 * 10^{-5} (0,0000172 m/s), bzw. bei RKS 11 8,0 * 10^{-5} m/s (mit Sicherheitsfaktor 0,2 = 1,6 * 10^{-5} (0,000016 m/s) ermittelt.

Beurteilung der Daten

Grundsätzlich sind die angetroffenen Sande nach DIN 18130 / DWA – A 138 zur Versickerung geeignet. Der Geschiebelehm und die Auffüllungshorizonte sind lt. Bodengutachten dafür nicht geeignet. In Abhängigkeit von der Kornzusammensetzung und dem Grund- / Schichtenwasserstand variiert die Versickerungsfähigkeit - je grobkörniger der Boden, desto besser, je feinkörniger desto schlechter.

Der Grundwasserstand wurde durchschnittlich auf eine Höhe von 2,30 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Es ist davon auszugehen, dass es sich wegen des Zeitpunktes der Aufnahme im Sommerhalbjahr und der anhaltend defizitären Niederschlagsmengen um einen mittleren bis niedrigen Grundwasserstand handelt, der im Winterhalbjahr und nach ergiebigen Regenfällen ansteigen kann. Für das Schichtenwasser über dem undurchlässigen Geschiebelehm gilt das gleiche. Die relativ geringmächtigen Sandhorizonte über dem Geschiebelehm gewährleisten keine nachhaltige Versickerungsleistung, zumal zusätzliche Wassereinleitung durch gezielte Versickerung in die Zone über der undurchlässigen Schicht, in Addition zu einem witterungsabhängigen / Jahreszeitlich bedingt ansteigenden Bodenwasserspiegel, zu einem weiteren Anstieg beiträgt.

Da die Laborbefunde der Auffüllungshorizonte noch nicht vorliegen, ist hinsichtlich der Versickerungsmöglichkeiten ebenfalls noch keine Aussage zu treffen. Im Falle, dass die Böden Kontaminationen aufweisen, die eine Zuordnung in die LAGA Klassen >= 1 bedingen, ist ohne deren restlosen Austausch von einer Versickerung abzusehen. Zudem liegen von diesen Horizonten keine kf-Werte vor, so dass Berechnungen nach DWA 138 nur auf Annahmen basieren würden.

4.0 Rahmenbedingungen für die RW-Entwässerung

Orientiert am Bebauungsplan-Vorentwurf wird für das Gebiet von einer Grundflächenzahl (GRZ) von 0,4 ausgegangen. Da unterstellt wird, dass die vorhandenen RW-Kanäle in den umliegenden Straßen hydraulisch weitgehend ausgelastet sind und zur Vermeidung einer negativen Grundwasserbilanz, wird mit dem Entwässerungskonzept angestrebt, wenn technisch möglich, das anfallenden Niederschlagswasser auf Privatgrund zu versickern und Entwässerungssicherheit bei über den Bemessungsregen hinausgehenden Regenereignissen durch entsprechend hoch angeordnete Erdgeschosshöhen der künftigen Gebäude herbeizuführen. Mit der Anlage von Versickerungseinrichtungen wird die positive Auswirkung auf die Grundwasserbilanz und die Kanalhydraulik in vollem Umfang jedoch nur dann erreicht, wenn auf die Ableitung des zulässigen Oberflächenwasserkontingents von max. 30 l/s*ha verzichtet wird. Anderenfalls wird nur der Differenzanteil zwischen den Regenereignissen n=1,0 zu n=0,2 versickert, während Abflüsse <= n=1,0 direkt dem RW-Kanal zugeführt werden. Da die Versickerung ohne zulässige gedrosselte Ableitung zu einer Ungleichbehandlung im Baugebiet führen würde (erheblich höheres Zwischenspeichervolumen) könnte hier über einen, wie auch immer gearteten Ausgleich nachgedacht werden.

In Bereichen mit unzureichenden Versickerungseigenschaften des Bodens greifen die Festlegungen des Generalentwässerungsplans der Stadt Diepholz, die für die Flächen des zukünftigen Bebauungsplans einen Abflussbeiwert von 0,3 des 1-jährigen 15 Minutenregens = 100 l/s*ha * 0,3 = 30 l/s*ha zulassen.

Aus der Fortschreibung des GEP geht hervor, dass das für das Baugebiet relevante vorhandene RW-Kanalsystem aus Leitungen DN 250 – 300 unzureichend bemessen ist und bereits bei Regenereignissen < n = 0,2 1/a zu punktuellen Überstauungen im Umfeld führt.

4.1 Das Entwässerungskonzept

4.1.1 Entwässerungseinrichtungen privat – Südlicher B-Planbereich gesamt

Der südliche B-Planbereich umfasst eine Gesamtfläche von ca. 16.725 m^2, von der bei einer festzusetzenden GRZ von 0,4 ca. 6.690 m^2 versiegelt werden dürfen. Die Ortslage St. Hülfe ist Bestandteil des städtischen Generalentwässerungsplans (GEP alt). Dem künftigen B-Planbereich wurde einem Abflussbeiwert von 0,3 zugeordnet.

Während für den südlichen Anteil der südlichen B-Planfläche (Bereich RKS 1 – 4) die Versickerung von Niederschlagswasser unproblematisch ist und der Abflussbeiwert des GEP eine untergeordnete Rolle spielt, erscheint die Anlage von Versickerungseinrichtungen im Nordteil des Südabschnitts (Bereich RKS 5 – 8) wegen der mächtigen

Auffüllungshorizonte und dem darunter direkt anstehenden Geschiebelehm nicht machbar (s. Bodengutachten).
Daraus folgert, dass auf einem ca. 6.860 m^2 großen Anteil der Fläche (GRZ 0,4 = Au 2.744 m^2) private Versickerungseinrichtungen angelegt werden können, jedoch das Oberflächenwasser der nördlichen Teilfläche des südlichen Abschnitts (ca. 9.865 m^2 * GRZ 0,4 = Au 3.946 m^2) (gedrosselt) abgeleitet werden muss.

4.1.2 Möglichkeit zur Versickerung – B-PlanSüdteil – Bereich Süd

Sofern die Bodenverhältnisse flächendeckend den Befunden der RKS 1 – 4 entsprechen, kann das Niederschlagswasser zur Entlastung der RW-Kanalisation in diesen Bereichen schadlos über Kies- oder Speicherkorbrigolen versickert werden. Generell können diese Einrichtungen wiederum dadurch entlastet werden, dass Sammeleinrichtungen für Brauchwassernutzung (Zisternen zur Gartenbewässerung, Toilettenspülung und Waschmaschine) angelegt werden. Da der Füllungsgrad dieser Sammeleinrichtungen zum Zeitpunkt des Starkregenereignisses nicht bestimmbar ist, kann deren Volumen rechnerisch allerdings nicht auf das erforderliche Zwischenspeichervolumen der Versickerungsanlage angerechnet werden.
Im Folgenden wird anhand von Beispielberechnungen, basierend auf den bekannten Grunddaten, nachgewiesen, dass eine schadlose Versickerung bzw. Oberflächenwasserrückhaltung im betreffenden Abschnitt des Bebauungsplans möglich ist

Einzelhaus: Grundstück 1000 m^2

(s. exemplarische Versickerungsberechnung NR 1.0 gem. DWA-A 138)

Versiegelungsfaktor 0,4 = Au 400 m^2

Regenbelastung: n=0,2 1/a (fünfjährig)

System: Kies – Rigolenversickerung / Sickerblöcke

Boden kf-Wert: 2,0 * 10^{-5}

Zur Versickerung des Niederschlags mit der 5-jährigen Wiederkehr wäre eine Kiesrigole mit einem effektiven Speichervolumen von 10,8 m^3 erforderlich. In der Dimensionierung B 1,0 m * H 0,80 m und einem Speicherkoeffizienten von 0,35 wäre eine Rigolenlänge von 42,6 m erforderlich (Flächenbedarf unterirdisch ca. 43 m^2).
Umgerechnet auf sog. Kunststoff-Speicher-/ Versickerungsblöcke 80 * 80 * 66 cm (1/1 Block, Nettospeichervolumen 400 l/St) ergibt sich eine Anzahl von ca. 31 St (rd. 20 m^2 einlagig). Um Entwässerungssicherheit auch für über den Bemessungsregen hinausgehende Regenereignisse herzustellen, ist überschüssiges Wasser von gefährdeten Einrichtungen weg in schadlos überflutbare Flächen abzuleiten.

Für den Fall, dass vom Grundstück, neben der Versickerung, die mittlere Drosselwassermenge von max. 3,0 l/s/2 abgeleitet wird, verringert sich das notwendige Zwischenspeichervolumen der Sickeranlage auf 6,5 m^3.

4.1.3 Regenentwässerung B-Plan Südteil - nördlicher Bereich

Lt. Bodengutachten ist eine Versickerung im Nordteil der südlichen B-Planfläche nicht möglich. Vorausgesetzt, dass nur die lt. Generalentwässerungsplan (GEP) der Stadt Diepholz zulässige Menge, umgerechnet auf die zu entwässernde Fläche, in den RW-Kanal eingeleitet werden darf, ist die Differenz zum Bemessungsniederschlag lt. DWA-A 117 in geeigneten (dezentralen) Rückhalteeinrichtungen zwischen zu speichern.
Die anzuschließende Gesamtfläche misst ca. 9.862 m^2, die Au Fläche bei GRZ 0,4 3.945 m^2, unterteilt in die zukünftigen Grundstückszuschnitte.
Nach DWA-A 117 wären für das 5-jährige Regenereignis bei einem gedrosselten Qab von 29,5 l/s (entspricht dem Abflussbeiwert des GEP) insgesamt ca. 70,8 m^3 zurückzuhalten.
Da die Stadt Diepholz die Anlage eines zentralen Regenrückhaltebeckens nicht in Betracht zieht, wird in der Konzeption nur eine Versickerung bzw. private Rückhaltung auf eigenem Grundstück, in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen und der jeweiligen Grundstücksgröße, vorgeschlagen.

Einzelhaus: Grundstück 1000 m^2 (DWA-A 117 s. Anlage NR 2.0)

(s. exemplarische Rückhalteberechnung NR 2.0 gem. DWA-A 117)

Versiegelungsfaktor 0,4 = Au 400 m^2

Regenbelastung: n=0,2 1/a (fünfjährig)

Max. Qab zulässig nach GEP: 3,0 l/s

Rückhaltebedarf spezifisch für n = 0,2 1/a : 7,2 m^3

Rückhalteeinrichtung: z.B. flache Mulde.

Beispielrechnung flache Mulde:

Länge 12 m, Breite oben 2,50m, Sohle 0,50m Tiefe 0,70m; Einstau 0,50m

2,50 + 0,50 / 2 * 0,50 * 12,0 = V bei Einstau 0,50 m = 9,0 m^3

Die ablaufseitigen Drosseleinrichtungen / Drosselöffnungen sind, bezogen auf die Grundstücksgröße und den spezifischen max. Drosselabfluss, analog zum GEP anzulegen. Die Mulden sind als sog. Durchlaufmulden ohne Dauereinstau konzipiert. Dadurch ergibt sich zwangsläufig die Sohlenhöhe der anzulegenden Mulden in Abhängigkeit von den Sohlenhöhen der jeweiligen Grundstücksanschlussleitungen.

Im Nordteil sind Geländehöhen zwischen 38,30 und 38,90 m ü.NN vorhanden. Die Überflutungsebene der umliegenden kanalisierten Bereiche (Kanaldeckelhöhen in den Straßen) liegt an der Tebenstraße bei ca. 38,25 und in der St. Hülfer Dorfstraße bei ca. 38,65 m ü.NN. Bei Anschluss der Rückhalteeinrichtungen an die bereits hoch- bzw. überlastete Kanalisation sollten die zukünftigen Gebäude Fußbodenhöhen im Erdgeschoss um einige Dezimeter höher als die für das jeweilige Gebäude zutreffenden Überflutungsebene liegen, um auch bei über den Bemessungsregen hinausgehenden Starkregenereignissen Entwässerungssicherheit erreichen zu können.

4.1.4 B-Plan „Rabbenweg" – Bereich nördlich der St. Hülfer Dorfstraße

Die RKS 9 – 12 weisen unter bis zu 1,10 m mächtigen, zur Versickerung nicht geeigneten Auffüllungshorizonten, überwiegend stark mittelsandige, schwach schluffige Feinsande auf (bei RKS 9 nur schwach feinsandig), mit Schichtdicken zwischen 1,10 und 1,60 m. Darunter steht undurchlässiger Geschiebelehm an. Grund- / Schichtenwasser wurde in Tiefen zwischen 2,20 – 3,10 unter GOK angetroffen.
Vorausgesetzt, die zur Versickerung nicht geeigneten Auffüllungshorizonte werden entfernt und durch versickerungsfähigen, nicht bindigen Boden (kf Wert mind. wie vorh. Sandboden) ersetzt, wäre die Anlage von Versickerungsrigolen möglich. Die kf-Werte der vorh. Sandhorizonte nach DWA-A 138 mit dem Faktor 0,2 beaufschlagt, liegen bei $1{,}72 * 10^{-5}$ (RKS 9) und $1{,}6 * 10^{-5}$ (RKS 11).
Exemplarische Berechnungen der erforderlichen Versickerungs-Rigolenlängen nach DWA-A 138 führen zu folgenden Ergebnissen:

Einzelhaus

Soll auf Grund der Bodenverhältnisse und der nicht präzise vorhersagbaren tatsächlich eintretenden Grund- und Schichtenwasserstände auf die Anlage von Versickerungseinrichtungen verzichtet werden, könnte das Oberflächenwasser auch in Rückhaltezisternen oder fachen Mulden auf den Grundstücken zurückgehalten und gedrosselt in den zu erstellenden RW-Kanal abgeführt werden (gem. DWA-A 117).
Für die beiden vorgenannten Grundstücksgrößen würden sich unter der Prämisse der zulässigen Ableitung von 30,0 l/s*ha dafür folgende Werte ergeben:

Einzelhaus: Rückhaltung

(s. exemplarische Rückhalteberechnung NR 3.0 A gem. DWA-A 117)

Grundstücksgröße ca. 610 m^2 * GRZ 0,4 = 245 m^2 Versiegelungsfläche

V erforderlich für n=0,2 ca. 4,38 m^3 bei max. Qab von 1,83 l/s

Einzelhaus: Versickerung

(s. exemplarische Versickerungsberechnung NR 3.0 B gem. DWA-A 138)

Angenommene Rigolenmaße: B=1,0 m, H = 0,80 m; Füllmaterial 0,35 Vol%

Boden kf gemittelt: $1,65 * 10^{-5}$

Regenereignis: 0,2 1/a (5-jährig)

Für das o.a. Grundstück Einzelhaus wäre eine Rigolenlänge von ca. 23 m mit einem Speichervolumen von 6,8 m^3 erforderlich.

Bei Versickerung über Speicherblöcke wären 17 St. 1/1 Blöcke, ca. 11 m^2, erforderlich.

Für den Fall, dass vom Grundstück, neben der Versickerung, die Drosselwassermenge von max. 1,86 l/s/2 abgeleitet wird, verringert sich das notwendige Zwischenspeichervolumen der Sickeranlage auf ca. 4,0 m^3.

Doppelhaus - Rückhaltung

(s. exemplarische Rückhalteberechnung NR 4.0 A gem. DWA-A 117)

Grundstücksgröße ca. 1260 m^2 * GRZ 0,4 = 504 m^2 Versiegelungsfläche

V erforderlich für n=0,2 ca. 9,05 m^3 bei max. Qab von 3,78 l/s

Doppelhaus – Versickerung

(s. exemplarische Rückhalteberechnung NR 4.0 B gem. DWA-A 138)

Angenommene Rigolenmaße: B=1,0 m, H = 0,80 m; Füllmaterial 0,35 Vol%

Boden kf gemittelt: $1,65 * 10^{-5}$

Regenereignis: 0,2 1/a (5-jährig)

Für das o.a. Grundstück mit Doppelhaus wäre eine Rigolenlänge von ca. 47 m Länge (ca. 48 m^2 unterirdische Grundfläche) mit einem Speichervolumen von 14 m^3 erforderlich.

Bei Versickerung über Speicherblöcke wären ca. 35 St. Blöcke (ca. 22,5 m^2 unterirdische Grundfläche), erforderlich.

Für den Fall, dass vom Grundstück, neben der Versickerung, die Drosselwassermenge von max. 3,78 l/s/2 abgeleitet wird, verringert sich das notwendige Zwischenspeichervolumen der Sickeranlage auf ca. 8,4 m^3.

Als Varianten bieten sich in diesem Bereich auch flache Zwischenspeichermulden an (wie im Bereich Süd – Nordteil beschrieben) oder unterirdische Zisternen mit Drosselablauf in den RW-Kanal, z.B. aus Kunststoffspeicherblöcken.

Für das von den Befestigungsflächen der beiden Stichstraßen anfallende Oberflächenwasser können, sofern von der Höhenlage her möglich, zur Reduktion der zusätzlichen Einleitmengen Stauraumkanäle oder Zisternen eingebaut werden. Die Wassermenge der Drosselabläufe der angeschlossenen Grundstücke ist dabei als „Durchlauf" zu betrachten, da es sich um bereits gedrosselte Oberflächenwasserabflüsse handelt. Insofern erhöht sich die von den Staukanälen der Verkehrsfläche abzugebende Wassermenge (30 l/s*ha) um die Summe der Drosselabflüsse.

Auf Grund der aktuellen meteorologisch - klimatischen Entwicklung mit kaum zu kalkulierenden Starkregenereignissen wird empfohlen, alle Versickerungs- und Rückhalteanlagen mit einem Notüberlauf/Drosselablauf zu versehen und die Gebäude -Erdgeschossfußbodenhöhen so anzulegen, dass, auch im Falle einer flächenhaften Überflutung Gebäudeschäden vermieden werden.

5.0 Zusammenfassung

Grundsätzlich ist bei einer höheren Versiegelung des bislang überwiegend offenen Bereichs Oberflächenwasser auf den Grundstücken zu versickern (wenn möglich - n=0,2 1/a lt. DWA-A 138) oder überschüssiges Oberflächenwasser (Differenz zwischen $n=1,0_{(15)}$ * 0,3 und Niederschlagsbelastung n=0,2 1/a lt. DWA-A 117) zurückzuhalten und gedrosselt in den RW Kanal einzuleiten. Dazu sind bereichsweise sowohl Versickerungsanlagen, als auch dezentrale Anlagen zur Regenrückhaltung mit gedrosselter Einleitung in den RW-Kanal erforderlich.

Grundsätzlich ist Versickerungsanlagen der Vorzug einzuräumen (sofern aufgrund der Rahmenbedingungen möglich), weil diese trotz höheren Versiegelungsgrades zu einer ausgeglichenen Grundwasserbilanz (s. Kap. 4.0 Rahmenbedingungen für die RW-Entwässerung) beitragen und zumindest bis zum Bemessungsregen keine hydraulische Höherbelastung der Kanalisation bewirken.

Wegen der hohen hydraulischen Auslastung der vorhandenen RW-Kanäle und der Unterlagerung der Flächen von z.T. hoch anstehendem, undurchlässigem Geschiebelehm besteht generell die Gefahr, dass Versickerungsanlagen nicht mehr ausreichend versickern können und Rückhalteanlagen ihren Drosselabfluss nicht mehr abgeben können.

Die durchgeführten exemplarischen Bemessungen der Versickerungs- und Rückhalteanlagen basieren auf dem 5-jährigen Regenereignis und weisen exemplarisch, rechnerisch nach, dass bis zu dieser Niederschlagsintensität ausreichend Entwässerungssicherheit erzeugt werden kann.

Für zukünftige Grundstückseigentümer / Bauleute bedeutet die Anlage von Versickerungs- bzw. Rückhalteeinrichtungen einen zusätzlichen Aufwand gegenüber der einfachen, ungebremsten Einleitung in den RW-Kanal, der jedoch im Hinblick auf das aktuelle und künftige absehbare Niederschlagsgeschehen und die örtliche Bestandssituation des Regenwasserkanalsystems erforderlich ist..

Neben der Schaffung von Rückhalte- und Versickerungseinrichtungen sollten die Gebäude (Erdgeschossfußböden) so hoch angelegt werden, dass, auch bei über den Bemessungsregen hinausgehenden Starkregenereignissen, gelegentliche Überflutungen nur schadlos überflutbare Flächen betreffen.

Bei Rückhalteanlagen, die bei vollgefülltem RW-Kanal kaum mehr Wasser abgeben, sollte auch hier unter Beachtung der Rückstauebene dafür gesorgt werden, dass der eventuell eintretende Überstau nicht die Gebäude gefährdet und sich möglichst flächig verteilt.

Wegen der flach liegenden RW-Anschlusskanäle und den geringen Höhendifferenzen ist nicht auszuschließen, dass bei Rück- u. Überstau der RW-Kanalisation Wasser aus dieser in die Rückhalteanlagen vordringt. Insofern ist die Rückstauebene, die sich aus den umliegenden, dem jeweiligen Grundstück zuzuordnenden Kanaldeckelhöhen ergibt, bei der Festlegung der Gebäude- und Grundstückshöhen sowie der Rückhalteeinrichtungen von besonderer Bedeutung.

Solle es auf Grund der geringen Höhendifferenzen der z.T. aufzufüllenden Grundstücke nicht möglich sein, das Oberflächenwasser im freien Gefälle in die RW Kanalisation einzuleiten, wird es unumgänglich sein, die Drosselwassermengen mittels eines elektrischen Pumpwerks dem Kanal zuzuführen.

Aufgestellt:
Lohne, den 18.08.2021

.....

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereingung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- und Grünplanungs- GmbH
Christoph-Bernhard-Str. 10
49393 Lohne
Lizenznr.: 400-0706-0331

NR 1.0

Projekt

Bezeichnung:	B-Plan Rabbenweg, 49356 Diepholz - St. Hülfe	Datum: 17.08.2021
Bearbeiter:		
Bemerkung:	Konzeptplanung	

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss-beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1000,00	0,40	400,00	Wohngebäude
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	**1000,00**	**0,40**	**400,00**	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP
Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- und Grünplanungs- GmbH
Christoph-Bernhard-Str. 10
49393 Lohne
Lizenznr.: 400-0706-0331

Projekt

Bezeichnung:	B-Plan Rabbenweg, 49356 Diepholz - St. Hülfe	Datum: 17.08.2021
Bearbeiter:		
Bemerkung:	Konzeptplanung	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	400	m²
Höhe der Rigole	h	0,8	m
Breite der Rigole	b	1,0	m
Drosselabfluss	Q_Dr	0,0	l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00002	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	0,20	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	0,21	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	150	cm²/m
Anzahl der Rohre	i	1	
Niederschlagsbelastung	Station	Diepholz	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]
5	303,3	14,3
10	223,3	20,8
15	182,2	25,0
20	155,0	27,9
30	120,6	31,6
45	92,2	34,6
60	**75,3**	**36,1**
90	54,1	35,9
120	42,6	35,0
180	30,6	33,0
240	24,2	30,9
360	17,4	27,2
540	12,5	23,0
720	9,9	20,0
1080	7,1	15,9
1440	5,6	13,3
2880	3,3	8,5
4320	2,4	6,4

Erforderliche Größe der Anlage

Gesamtspeicherkoeffizient

s_RR = 0,37

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

erforderliche Rigolenlänge

l = 36,1 m

$$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b + \frac{h}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

effektives Rigolenspeichervolumen

V = 10,8 m³

Nachweis des ausreichenden Wasseraustritts

Q_Austritt = 54,2 l/s > Q_zu = 8,0 l/s

rechnerische Entleerungszeit

t_E = 5,9 h

$$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot (b + \frac{h}{2}) \cdot l + Q_{Dr}}$$

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha) **NR 2.0**

Projekt

17.08.2021

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" Fläche Süd-Nordteil**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Regenrückhaltung

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [ha]	mittlerer Abflußbeiwert [-]	undurchlässige Fläche Au [ha]	Beschreibung der Fläche
1	0,1000	0,40	0,04000	Grundstücksfläche locker bebaut
2			-	
3			-	
4			-	
5			-	
6			-	
7			-	
8			-	
9			-	
10			-	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	0,10000		**0,04000**	

Faktoren

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z :	1,2	
Abminderungsfaktor f_A :	1	
Drosselabflussspenden:		
max Drosselabflussspende:	**30**	l/(s*ha)
max Drosselabfluss:	**3,00**	l/s
mittlerer Drosselabfluss:	1,50	l/s
mittlere Drosselabflussspende bezogen auf Au = Bemessungswert	**37,5**	l/(s*ha)

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" Fläche Süd-Nordteil**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche in ha	A_u	0,0400	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 Haufigkeit n(l/s*ha) - in Abhängigkeit von der Dauerstufe	$r_{D,n}$	siehe Tabelle	
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	37,5	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
303,3	37,5	5 min	1,2	1	0,06	95,69
223,3	37,5	10 min	1,2	1	0,06	133,78
182,2	37,5	15 min	1,2	1	0,06	156,28
155,0	37,5	20 min	1,2	1	0,06	169,20
120,6	**37,5**	**30 min**	**1,2**	**1**	**0,06**	**179,50**
92,2	37,5	45 min	1,2	1	0,06	177,23
75,3	37,5	60 min	1,2	1	0,06	163,30
54,1	37,5	90 min	1,2	1	0,06	107,57
42,6	37,5	2 h	1,2	1	0,06	44,06
30,6	37,5	3 h	1,2	1	0,06	-89,42
24,2	37,5	4 h	1,2	1	0,06	-229,82
17,4	37,5	6 h	1,2	1	0,06	-520,99
12,5	37,5	9 h	1,2	1	0,06	-972,00
9,9	37,5	12 h	1,2	1	0,06	-1430,78
7,1	37,5	18 h	1,2	1	0,06	-2363,90
5,6	37,5	24 h	1,2	1	0,06	-3307,39
3,3	37,5	48 h	1,2	1	0,06	-7091,71
2,4	37,5	72 h	1,2	1	0,06	-10917,50

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" Fläche Süd-Nordteil**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Bemessung (Fortsetzung)

Nach Gleichung 3 Seite 15 beträgt das erforderliche Rückhaltevolumen:

V	=	Vs,u	*	Au
V	=	179,50	*	0,040
V	**=**	**7,18**	**m³**	

Entleerungszeit: **1,3** **h**

Sonstiges

Berechnung der Drosselöffnung (Schneider Bautabellen 3.6.10 Ausfluß S. 13.38 13. Aufl.)

Vollkommener Ausfluß aus kleiner Öffnung

Q = $\mu * A * \sqrt{2g * h}$

Gültigkeitsbereich :

a < 0,2 h; Breite b begrenzt

A = a * b Öffnungsgröße

μ = Abflußbeiwert

h = max. Wasserspiegelhöhe (Anstau)

Größe der Öffnung : 0,041* 0,041

AÖffnung = 0,00168 m²

μ = 0,582

h = 0,50 m

Qmax = 0,582 * 0,00168* $\sqrt{2 * g * 0,5}$

Qmax = 0,003 l/s m³/s = **3,06** **l/s**

g 9,81 m*s

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha) **NR 3.0 A**

Projekt

18.08.2021

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" - Nordteil - Einzelhaus**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Regenrückhaltung

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [ha]	mittlerer Abflußbeiwert [-]	undurchlässige Fläche Au [ha]	Beschreibung der Fläche
1	0,0610	0,40	0,02440	Grundstücksfläche locker bebaut
2			-	
3			-	
4			-	
5			-	
6			-	
7			-	
8			-	
9			-	
10			-	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	0,06100		**0,02440**	

Faktoren

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z :	1,2	
Abminderungsfaktor f_A :	1	
Drosselabflussspenden:		
max Drosselabflussspende:	**30**	l/(s*ha)
max Drosselabfluss:	**1,83**	l/s
mittlerer Drosselabfluss:	0,92	l/s
mittlere Drosselabflussspende bezogen auf Au = Bemessungswert	**37,5**	l/(s*ha)

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" - Nordteil - Einzelhaus**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche in ha	A_u	0,0244	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 Haufigkeit n(l/s*ha) - in Abhängigl 0,7396	$r_{D,n}$	siehe Tabelle	
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	37,5	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
303,3	37,5	5 min	1,2	1	0,06	95,69
223,3	37,5	10 min	1,2	1	0,06	133,78
182,2	37,5	15 min	1,2	1	0,06	156,28
155,0	37,5	20 min	1,2	1	0,06	169,20
120,6	**37,5**	**30 min**	**1,2**	**1**	**0,06**	**179,50**
92,2	37,5	45 min	1,2	1	0,06	177,23
75,3	37,5	60 min	1,2	1	0,06	163,30
54,1	37,5	90 min	1,2	1	0,06	107,57
42,6	37,5	2 h	1,2	1	0,06	44,06
30,6	37,5	3 h	1,2	1	0,06	-89,42
24,2	37,5	4 h	1,2	1	0,06	-229,82
17,4	37,5	6 h	1,2	1	0,06	-520,99
12,5	37,5	9 h	1,2	1	0,06	-972,00
9,9	37,5	12 h	1,2	1	0,06	-1430,78
7,1	37,5	18 h	1,2	1	0,06	-2363,90
5,6	37,5	24 h	1,2	1	0,06	-3307,39
3,3	37,5	48 h	1,2	1	0,06	-7091,71
2,4	37,5	72 h	1,2	1	0,06	-10917,50

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" - Nordteil - Einzelhaus**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Bemessung (Fortsetzung)

Nach Gleichung 3 Seite 15 beträgt das erforderliche Rückhaltevolumen:

V	=	Vs,u	*	Au
V		179,50	*	0,024
V	**=**	**4,38**	**m³**	

Entleerungszeit: **1,3** **h**

Sonstiges

Berechnung der Drosselöffnung (Schneider Bautabellen 3.6.10 Ausfluß S. 13.38 13. Aufl.)

Vollkommener Ausfluß aus kleiner Öffnung

Q = $\mu * A * \sqrt{2g * h}$

Gültigkeitsbereich :

a < 0,2 h; Breite b begrenzt

A = a * b Öffnungsgröße

μ = Abflußbeiwert

h = max. Wasserspiegelhöhe (Anstau)

Größe der Öffnung : 0,032* 0,032

AÖffnung = 0,001024 m²

μ = 0,582

h = 0,50 m

Qmax = 0,582 * 0,001024* $\sqrt{2 * g * 0,5}$

Qmax = 0,00186 l/s m³/s = **1,86** **l/s**

g 9,81 m*s

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereingung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- und Grünplanungs- GmbH
Christoph-Bernhard-Str. 10
49393 Lohne
Lizenznr.: 400-0706-0331

NR3.0B

Projekt

Bezeichnung:	B-Plan Rabbenweg Nord_Einzelhaus, 49356 Diepholz - St. Hülfe	Datum: 18.08.2021
Bearbeiter:		
Bemerkung:	Konzeptplanung	

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss-beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	610,00	0,40	244,00	Wohngebäude
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	**610,00**	**0,40**	**244,00**	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- und Grünplanungs- GmbH
Christoph-Bernhard-Str. 10
49393 Lohne
Lizenznr.: 400-0706-0331

Projekt

Bezeichnung:	B-Plan Rabbenweg Nord_Einzelhaus, 49356 Diepholz - St. Hülfe	Datum: 18.08.2021
Bearbeiter:		
Bemerkung:	Konzeptplanung	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	244	m²
Höhe der Rigole	h	0,8	m
Breite der Rigole	b	1,0	m
Drosselabfluss	Q_Dr	0,0	l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,0000165	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	0,20	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	0,21	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	150	cm²/m
Anzahl der Rohre	i	1	
Niederschlagsbelastung	Station	Diepholz	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]
5	303,3	8,8
10	223,3	12,7
15	182,2	15,4
20	155,0	17,2
30	120,6	19,6
45	92,2	21,6
60	75,3	22,7
90	**54,1**	**22,8**
120	42,6	22,5
180	30,6	21,5
240	24,2	20,4
360	17,4	18,4
540	12,5	15,8
720	9,9	13,9
1080	7,1	11,2
1440	5,6	9,5
2880	3,3	6,2
4320	2,4	4,7

Erforderliche Größe der Anlage

Gesamtspeicherkoeffizient

s_RR = 0,37

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

erforderliche Rigolenlänge

l = 22,8 m

$$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + (b + \frac{h}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

effektives Rigolenspeichervolumen

V = 6,8 m³

Nachweis des ausreichenden Wasseraustritts

Q_Austritt = 34,3 l/s > Q_zu = 4,9 l/s

rechnerische Entleerungszeit

t_E = 7,2 h

$$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot (b + \frac{h}{2}) \cdot l + Q_{Dr}}$$

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha) **NR 4.0 A**

Projekt

18.08.2021

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" - Nordteil - Doppelhaus**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Regenrückhaltung

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [ha]	mittlerer Abflußbeiwert [-]	undurchlässige Fläche Au [ha]	Beschreibung der Fläche
1	0,1260	0,40	0,05040	Grundstücksfläche locker bebaut
2			-	
3			-	
4			-	
5			-	
6			-	
7			-	
8			-	
9			-	
10			-	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	0,12600		**0,05040**	

Faktoren

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z :	1,2	
Abminderungsfaktor f_A :	1	
Drosselabflussspenden:		
max Drosselabflussspende:	**30**	l/(s*ha)
max Drosselabfluss:	**3,78**	l/s
mittlerer Drosselabfluss:	1,89	l/s
mittlere Drosselabflussspende bezogen		
auf Au = Bemessungswert	**37,5**	l/(s*ha)

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" - Nordteil-Einzelhaus**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche in ha	A_u	0,0504	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 Haufigkeit n(l/s*ha) - in Abhängigl 0,7396	$r_{D,n}$	siehe Tabelle	
Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u	$q_{dr,r,u}$	37,5	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
303,3	37,5	5 min	1,2	1	0,06	95,69
223,3	37,5	10 min	1,2	1	0,06	133,78
182,2	37,5	15 min	1,2	1	0,06	156,28
155,0	37,5	20 min	1,2	1	0,06	169,20
120,6	**37,5**	**30 min**	**1,2**	**1**	**0,06**	**179,50**
92,2	37,5	45 min	1,2	1	0,06	177,23
75,3	37,5	60 min	1,2	1	0,06	163,30
54,1	37,5	90 min	1,2	1	0,06	107,57
42,6	37,5	2 h	1,2	1	0,06	44,06
30,6	37,5	3 h	1,2	1	0,06	-89,42
24,2	37,5	4 h	1,2	1	0,06	-229,82
17,4	37,5	6 h	1,2	1	0,06	-520,99
12,5	37,5	9 h	1,2	1	0,06	-972,00
9,9	37,5	12 h	1,2	1	0,06	-1430,78
7,1	37,5	18 h	1,2	1	0,06	-2363,90
5,6	37,5	24 h	1,2	1	0,06	-3307,39
3,3	37,5	48 h	1,2	1	0,06	-7091,71
2,4	37,5	72 h	1,2	1	0,06	-10917,50

Nordlohne & Bechly GmbH
Christoph- Bernhard- Str. 10
49393 Lohne
Tel.: 04442/ 9280-0
Fax.: 04442/ 9280-80

Arbeitsblatt DWA- A 117

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Einfaches Verfahren (für Einzugsgebiete < 200 ha)

Projekt

Bezeichnung:	**Stadt Diepholz Stadt Diepholz - B-Plan "Rabbenweg" - Nordteil-Einzelhaus**
Bauherr:	**Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz**
Bemerkung:	**Entwässerungskonzept**

Bemessung (Fortsetzung)

Nach Gleichung 3 Seite 15 beträgt das erforderliche Rückhaltevolumen:

V	=	Vs,u	*	Au
V		179,50	*	0,050
V	**=**	**9,05**	**m³**	

Entleerungszeit: **1,3** **h**

Sonstiges

Berechnung der Drosselöffnung (Schneider Bautabellen 3.6.10 Ausfluß S. 13.38 13. Aufl.)

Vollkommener Ausfluß aus kleiner Öffnung

Q = $\mu * A * \sqrt{2g * h}$

Gültigkeitsbereich :

a < 0,2 h; Breite b begrenzt

A = a * b Öffnungsgröße

μ = Abflußbeiwert

h = max. Wasserspiegelhöhe (Anstau)

Größe der Öffnung : 0,046* 0,046

AÖffnung = 0,002116 m²

μ = 0,582

h = 0,50 m

Qmax = 0,582 * 0,002116* $\sqrt{2 * g * 0,5}$

Qmax = 0,0038 l/s m³/s = **3,80** **l/s**

g 9,81 m*s

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- und Grünplanungs- GmbH
Christoph-Bernhard-Str. 10
49393 Lohne
Lizenznr.: 400-0706-0331

NR 4.0B

Projekt

Bezeichnung:	B-Plan Rabbenweg Nord_Doppellhaus, 49356 Diepholz - St. Hülfe	Datum: 18.08.2021
Bearbeiter:		
Bemerkung:	Konzeptplanung	

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss-beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1260,00	0,40	504,00	Wohngebäude
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	**1260,00**	**0,40**	**504,00**	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP
Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Nordlohne & Bechly
Tiefbau- und Grünplanungs- GmbH
Christoph-Bernhard-Str. 10
49393 Lohne
Lizenznr.: 400-0706-0331

Projekt

Bezeichnung:	B-Plan Rabbenweg Nord_Doppellhaus, 49356 Diepholz - St. Hülfe	Datum: 18.08.2021
Bearbeiter:		
Bemerkung:	Konzeptplanung	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	504	m²
Höhe der Rigole	h	0,8	m
Breite der Rigole	b	1,0	m
Drosselabfluss	Q_Dr	0,0	l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,0000165	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	0,20	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	0,21	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	150	cm²/m
Anzahl der Rohre	i	1	
Niederschlagsbelastung	Station	Diepholz	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]
5	303,3	18,1
10	223,3	26,3
15	182,2	31,8
20	155,0	35,6
30	120,6	40,5
45	92,2	44,7
60	75,3	46,9
90	**54,1**	**47,2**
120	42,6	46,5
180	30,6	44,5
240	24,2	42,2
360	17,4	38,0
540	12,5	32,7
720	9,9	28,8
1080	7,1	23,2
1440	5,6	19,5
2880	3,3	12,8
4320	2,4	9,7

Erforderliche Größe der Anlage

Gesamtspeicherkoeffizient

s_RR = 0,37

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

erforderliche Rigolenlänge

l = 47,2 m

$$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

effektives Rigolenspeichervolumen

V = 14,1 m³

Nachweis des ausreichenden Wasseraustritts

Q_Austritt = 70,8 l/s > Q_zu = 10,1 l/s

rechnerische Entleerungszeit

t_E = 7,2 h

$$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot l + Q_{Dr}}$$

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 22, Zeile 34
Ortsname : Diepholz (NI)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : DWD-Klassenwerte

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,0	166,7	6,8	226,7	9,1	303,3	10,9	363,3	12,6	420,0	13,7	456,7	14,9	496,7	16,7	556,7
10 min	8,0	133,3	10,3	171,7	13,4	223,3	15,8	263,3	18,1	301,7	19,5	325,0	21,2	353,3	23,6	393,3
15 min	9,9	110,0	12,7	141,1	16,4	182,2	19,2	213,3	21,9	243,3	23,6	262,2	25,6	284,4	28,4	315,6
20 min	11,3	94,2	14,4	120,0	18,6	155,0	21,7	180,8	24,8	206,7	26,7	222,5	29,0	241,7	32,1	267,5
30 min	13,1	72,8	16,8	93,3	21,7	120,6	25,4	141,1	29,2	162,2	31,3	173,9	34,1	189,4	37,8	210,0
45 min	14,7	54,4	19,1	70,7	24,9	92,2	29,3	108,5	33,7	124,8	36,3	134,4	39,5	146,3	43,9	162,6
60 min	15,6	43,3	20,6	57,2	27,1	75,3	32,1	89,2	37,1	103,1	40,0	111,1	43,6	121,1	48,6	135,0
90 min	17,1	31,7	22,3	41,3	29,2	54,1	34,4	63,7	39,6	73,3	42,6	78,9	46,5	86,1	51,7	95,7
2 h	18,2	25,3	23,6	32,8	30,7	42,6	36,1	50,1	41,5	57,6	44,7	62,1	48,6	67,5	54,0	75,0
3 h	20,0	18,5	25,6	23,7	33,1	30,6	38,7	35,8	44,4	41,1	47,7	44,2	51,9	48,1	57,5	53,2
4 h	21,3	14,8	27,2	18,9	34,9	24,2	40,7	28,3	46,6	32,4	50,0	34,7	54,3	37,7	60,1	41,7
6 h	23,3	10,8	29,5	13,7	37,6	17,4	43,7	20,2	49,8	23,1	53,4	24,7	57,9	26,8	64,1	29,7
9 h	25,6	7,9	32,0	9,9	40,5	12,5	46,9	14,5	53,4	16,5	57,1	17,6	61,9	19,1	68,3	21,1
12 h	27,3	6,3	33,9	7,8	42,7	9,9	49,4	11,4	56,0	13,0	59,9	13,9	64,8	15,0	71,5	16,6
18 h	29,9	4,6	36,9	5,7	46,1	7,1	53,1	8,2	60,0	9,3	64,1	9,9	69,2	10,7	76,2	11,8
24 h	31,9	3,7	39,1	4,5	48,6	5,6	55,9	6,5	63,1	7,3	67,3	7,8	72,6	8,4	79,8	9,2
48 h	38,7	2,2	46,7	2,7	57,3	3,3	65,3	3,8	73,3	4,2	78,0	4,5	83,9	4,9	91,9	5,3
72 h	43,4	1,7	51,9	2,0	63,0	2,4	71,5	2,8	80,0	3,1	84,9	3,3	91,1	3,5	99,6	3,8

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,90	15,60	31,90	43,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	28,40	48,60	79,80	99,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

GEOTECHNISCHER BERICHT

Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

Füchteler Straße 29
49377 Vechta
Telefon 0 44 41 – 979 75-0
Telefax 0 44 41 – 979 75-29

www.ig-luebbe.de
office@ig-luebbe.de

PROJEKT:
028-21-5

BV B-Plan „Rabbenweg“
Diepholz

Auftraggeber:
Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

12. Juli 2021

Baugrunderkundungen
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchungen
Gefährdungsabschätzungen
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie

In Kooperation mit der
TERRA Umwelt Consulting GmbH

Projektdaten:

Projekt:	028-21-5 BV B-Plan, „Rabbenweg“, Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Auftragnehmer:	Ingenieurgeologie Dr. Lübbe Füchteler Str. 29 49377 Vechta
Projektbearbeiter:	M.Sc.-Geow. Tobias Rode
Exemplare:	1 Stück

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten, 4 Tabellen und 3 Anlagen.

Vechta, 12. Juli 2021

Der 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..... 4

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE..... 5
1. Boden..... 5
2. Grundwasser..... 6
3. Körnungsanalysen..... 6
4. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300..... 7
5. Bodenkennwerte..... 8

IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG..... 9

V. SCHLUSSBEMERKUNGEN..... 11

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisse der Körnungsanalysen..... 6

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130..... 7

Tabelle 3: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300..... 7

Tabelle 4: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE *(1998)*, EAU *(2012)* und eignen Erfahrungswerten..... 8

ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1: Lageplan
ANLAGE 2: Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2
ANLAGE 3: Körnungslinien

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die Stadt Diepholz plant auf insgesamt drei Flächen an den Straßen „Rabbenweg“ und „St. Hülfer Dorfstraße“ in Diepholz die Ausweisung eines neuen B-Plans.

Unser Büro wurde am 26.05.2021 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 15.04.2021 beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und die Ergebnisse in einem Geotechnischen Bericht zusammenzustellen.

1. Unterlagen

Zur Durchführung der Untersuchungen erhielten wir folgende Unterlagen:

- Lage- und Höhenplan B-Plan „Rabbenweg“, Diepholz.

2. Angaben zum Bauvorhaben

Die zu untersuchenden Flächen befinden sich im Nordwesten der Kreisstadt Diepholz im Ortsteil St. Hülfe. Das Untersuchungsgebiet wird im Süden und im Westen durch die Straße „Rabbenweg“ und im Osten durch die „Tebenstraße“ begrenzt. Im Norden schließen weitere Freiflächen sowie bestehende Wohnbebauungen an. Auf zwei Flächenabschnitten waren zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten noch Bestandsbauten vorhanden. Diese sollen im Zuge der Erschließungsarbeiten zurückgebaut werden.

II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden am 05. und 06.07.2021 insgesamt 12 Rammkernsondierungen (*RKS 1 bis RKS 12, ∅ 65/36 mm*) und sechs schwere Rammsondierungen (*DPH 1 bis DPH 6, gemäß DIN EN ISO 22476-2*) jeweils bis in eine Tiefe von 5,00 m unter Geländeoberkante (*GOK*) abgeteuft.

Die Bodenprofile wurden entsprechend DIN 4022 ingenieurgeologisch vor Ort angesprochen und in Schichtenverzeichnissen aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Anlage 2 als Bohrprofile (*DIN 4023*) zusammen mit den Rammdiagrammen (*DIN EN ISO 22476-2*) höhenrichtig über die Tiefe aufgetragen.

Die Ansatzpunkte wurden durch die Vermessungsingenieure Lambers & Ostendorf nach Lage und Höhe eingemessen. Die Bohransatzpunkte liegen zwischen 37,95 mNN und 38,71 mNN.

An vier Bodenproben der gewachsenen Sande wurde die Körnungslinie ermittelt. Sie liegt in Anlage 3 vor.

Drei Mischproben der erbohrten Auffüllungen wurde zur abfallrechtlichen Bewertung nach LAGA TR Boden an die Laboratorien Dr. Döring in Bremen übersendet.

Aus zwei Sondierlöchern wurde jeweils eine Grundwasserprobe entnommen. Diese wurden dann zur Bewertung der Betonaggressivität ebenfalls an die Laboratorien Dr. Döring übergeben. Die Ergebnisse der chemischen Analysen werden in einem separaten Bericht zur Verfügung gestellt.

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Nach den Kartenunterlagen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (*LBEG*), Hannover, sind im Untersuchungsgebiet weichselzeitliche, fluviatile Sande über drenthezeitlichen Geschiebelehmen zu erwarten.

1. Boden

Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 5,00 m unter Geländeoberkante wurde folgende Schichtenfolge erbohrt:

Mutterboden (teils aufgefüllt):

- **Petrographie:** Sand, schluffig, stark humos.
- **Farbe:** dunkelbraun, schwarz.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,50/2,80.
- **Mächtigkeit:** 0,50 m bis 2,80 m.
- **Lagerungsdichte:** locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Künstliche Auffüllungen (*RKS 4 - RKS 12*):

- **Petrographie:** Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, überwiegend humos, teils mit Ziegelbruch.
- **Farbe:** beige, braun, dunkelbraun.
- **bis Meter unter Gelände (*min./max.*):** 0,60/2,40.
- **Mächtigkeit:** 0,60 m bis 2,40 m.
- **Lagerungsdichte:** locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Gewachsener Boden, Sand:

- **Petrographie:** Feinsand, schwach bis stark mittelsandig, schluffig, schwach grobsandig.
- **Farbe:** beige, hellbraun, grau.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 2,10/>5,00.
- **Mächtigkeit:** 0,60 m bis > 4,40 m.
- **Lagerungsdichte:** gut mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** gut geeignet.

Gewachsener Boden, Geschiebelehm:

- **Petrographie:** Schluff, sandig, schwach tonig, schwach steinig.
- **Farbe:** hellbraun, grau.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** > 5,00.
- **Mächtigkeit:** > 0,50 m.
- **Konsistenz:** überwiegend steif, lokal weich bis steif.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

2. Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Bohrarbeiten im Juli 2021 abhängig von der Geländehöhe und von der Höhenlage des Geschiebelehms in Tiefen zwischen 2,20 m und 2,40 m u.GOK erbohrt.

In humiden Jahresabschnitten und nach langanhaltenden Niederschlägen muss mit einem weiteren Grundwasseranstieg sowie der vermehrten Bildung von Stauwasser auf der Oberkante des Geschiebelehms gerechnet werden.

3. Körnungsanalysen

Zur Überprüfung der Bodenansprache, überschlägigen Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte (*k_f-Werte*) und zur Beschreibung der Homogenbereiche wurden an vier Proben die Körnungslinie nach DIN 18123 ermittelt.

Nach der Labormethode „Sieblinienauswertung“ wurden die k_f-Werte in Anlehnung an HAZEN ermittelt oder nach Erfahrungswerten abgeschätzt. Geschätzte Werte sind in Klammern gesetzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Sondierung/ Probennummer	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Anteil < 0,063 m	Bodenart	kf-Wert (HAZEN) (m/s)
RKS 1, 1-2	0,60-2,20	1,4	Feinsand, stark mittelsandig	$1,0 \times 10^{-4}$
RKS 1, 1-3	2,20-3,90	12,6	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig.	$(1,0 \times 10^{-5})$
RKS 9, 9-4	1,00-2,10	2,9	Feinsand, stark mittelsandig	$7,8 \times 10^{-5}$
RKS 11, 11-2	0,90-2,50	9,2	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig.	$4,8 \times 10^{-5}$

Tabelle 1: Ergebnisse der Körnungsanalysen.

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 18130.

Die anstehenden **Sande** sind mit **k_f = 1,0 x 10^{-5} m/s bis k_f = 1,0 x 10^{-4} m/s** durchlässig. Die **Geschiebelehme** sind erfahrungsgemäß **schwach bis sehr schwach durchlässig** und wirken grundwasserstauend.

4. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodengruppen wie folgt klassifiziert werden (*vgl. Tabelle 3.1 und 3.2*):

Homogenbereich		0	B1
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterboden	Auffüllungen
Tiefenbereich m u. GOK		bis 2,80	bis 2,40
Korngrößen-verteilung*	≤ 0,06 mm (%)	5-10*	0-5*
	>0,06-2,0 mm (%)	80-90*	80-95*
	>2,0-63 mm (%)	0-5*	0-5*
Massenanteil an Steinen/ Blöcken*	>63-200 mm (%)	-	möglich
	>200-630 mm (%)	-	-
Dichte* (g/cm³)		1,5-1,7	1,5-1,9
Undrainierte Scherfestigkeit* (kN/m²)		-	-
Lagerungsdichte* (%)		20-40	20-40
Organischer Anteil* (%)		> 5	0-5
Bodengruppe		OH, [OH]	SE, SU,
Altes System DIN 18300: 2002		1	3
Frostempfindlichkeit		F 2	F 1 - F 2

*Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten abgeschätzt, GOK: Geländeoberkante.
Bezeichnung Homogenbereiche gem. ZTV E-StB17.

Tabelle 3.1: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.

Homogenbereich		B2	B3
Ortsübliche Bezeichnung		Sand	Geschiebelehm
Tiefenbereich m u. GOK		bis > 5,00	bis > 5,00
Korngrößen-verteilung*	≤ 0,06 mm (%)	1-15	30-40
	>0,06-2,0 mm (%)	85-98	50-60
	>2,0-63 mm (%)	0-1	0-10
Massenanteil an Steinen/ Blöcken*	>63-200 mm (%)	-	möglich
	>200-630 mm (%)	-	möglich
Dichte* (g/cm³)		1,9-2,1	2,0-2,1
Undrainierte Scherfestigkeit* (kN/m²)		-	40-80
Lagerungsdichte* (%)		20-40	-
Organischer Anteil* (%)		< 2	< 2
Bodengruppe		SE, SU	SU*, ST, GU
Altes System DIN 18300: 2002		3	4
Frostempfindlichkeit*		F 1-F 2	F 3

*Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten abgeschätzt, GOK: Geländeoberkante.
Bezeichnung Homogenbereiche gem. ZTV E-StB17.

Tabelle 3.2: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.

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	Boden-gruppe (DIN 18196)	Zustands-form/ Lagerungs-dichte	Wichte erdfeucht/ unter Auf-trieb cal γ [kN/m³]	Reibungs-winkel cal φ [°]	Kohäsion cal-c_u [kN/m²]	Steife-modul Es [MN/m²]
Sand: Feinsand, schwach bis stark mittelsandig, schluffig, schwach grobsandig.	SE, SU	-/mitteldicht	19/11	32,5	0	20-40
Geschiebelehm: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach steinig.	SU, SU*, ST, ST*, GU, GU*	steif/-	19/9	30	5-10	20-40

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

IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG

Das Gelände ist nach den **ersten Untersuchungsergebnissen** aus baugrundtechnischer Sicht grundsätzlich für eine Bebauung geeignet. Folgende Empfehlungen können gegeben werden:

- Der **humose Oberboden und die angetroffenen Auffüllungen sind nicht tragfähig** und müssen vor Beginn der Bauarbeiten aus den Gründungsbereichen vollständig ausgebaut werden.

- Darunter stehen entweder beige bis braune, mitteldicht gelagerte Sande oder braun bis graue, überwiegend steife Geschiebelehme an. Diese Böden sind tragfähig und für die Gründung von Bauwerken mit geringen bis mittleren Bauwerkslasten geeignet.

- Die anstehenden Geschiebelehme sind **sehr wasser- und störungsempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (*sehr frostempfindlich*).** Sie weichen bei Wasserzutritt und dynamischer Belastung schnell und tiefgründig auf. Das Befahren von Baugruben im Lehm ist daher bei nasser Witterung unbedingt zu vermeiden. Um ein „Durchpflügen" des Baugrundes zu vermeiden sollte ein Bodenaushub nur mit glatter Baggerschaufel ohne Zähne von außerhalb der Baugrube im vor-Kopf-Verfahren erfolgen. Freigelegte Flächen sollten bei nasser Witterung nicht über längere Zeit offen liegen, sondern müssen durch rasches Einbringen der Sauberkeitsschicht, Abdecken mit Folie oder durch den Einbau von Bodenaustauschmaterial vor Witterungseinflüssen geschützt werden.

- Bei den Sondierarbeiten im Juni 2021 wurde Grundwasser in Tiefen von 2,20 m bis 2,40 m unter Gelände erbohrt. Auf der Oberkante der Geschiebelehme kann es nach anhaltenden Niederschlägen außerdem **zur Bildung von Stau- und Schichtenwasser** kommen.

- Für den bereichsweise erforderlichen Bodenaustausch kann je nach Jahreszeit und Wasserandrang eine geschlossene Wasserhaltung z.B. über Vakuumfilter notwendig. Der aktuelle Wasserstand sollte daher unmittelbar vor Beginn der jeweiligen Bauarbeiten überprüft werden.

- Für die Herstellung von Kellern sind erfahrungsgemäß Aushubtiefen bis ca. 3,0 m unter Geländeoberkante erforderlich. Die Baugruben sollten mit **Böschungswinkeln im Sand nicht steiler als 45° und im Geschiebelehm nicht steiler als 60°** angelegt werden.

- Beim Aushub können Sande und Lehme anfallen. Die Sande sind wiedereinbaubar. Der schlecht verdichtbare Geschiebelehm kann im Gründungsbereich nicht wieder eingebaut werden.

- Falls in einer planmäßigen Kelleraushubsohle noch aufgeweichte Lehme anstehen, ist z. B. ein zusätzlicher Bodenaustausch bis auf tragfähigen Boden erforderlich.

- Keller sollten wasserdicht mit einer **Druckwasser haltenden Wanne** hergestellt werden.

- Entwässerungskanäle werden erfahrungsgemäß in einer Tiefe zwischen ca. 1,00 m und 2,00 m u. GOK verlegt. In diesen Tiefenlagen stehen entweder aufgefüllte oder gewachsene Sande an. Diese Böden sind zur Gründung der Kanäle ausreichend tragfähig. Sollten in Bereichen mit Auffüllungen in der Gründungssohle humose Sande anstehen, so sind diese aufzunehmen.

- Für das Wiederanfüllen der Kanalsohle sowie für die Verfüllung der Leitungs-und Verfüllzone eignen sich Sande (*SE, SW, SU, gem. DIN 18196*).

- Die Baustoffe sind lagenweise ($d \leq 0{,}20$ *m bis 0,30 m*) gut und gleichmäßig verdichtet einzubauen. In der Leitungszone und bis 1,0 m über Rohrscheitel ist dabei nur mit leichtem Verdichtungsgerät zu arbeiten. In den weiteren Lagen darüber darf mittelschweres Gerät eingesetzt werden.

- Als Verdichtungsanforderung sind in der Leitungszone mindestens 97 % und in den weiteren Lagen mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu erreichen.

- Zur Verdichtungskontrolle eignen sich z. B. leichte Rammsondierungen (*DPL nach DIN EN ISO 22476-2*). Als Anforderungen sind hier Schlagzahlen bei D_{Pr} = 100 % von $n_{10} \geq 10$ und bei D_{Pr} = 97 % von $n_{10} \geq 5$ zu erreichen. Ergänzend können z. B. dynamische Lastplattendruckversuche erfolgen. Auf der Oberkante des Sandplanums sollten Werte von $E_{vd} \geq 40$ MN/m² erreicht werden.

- Die gewachsenen Sande sind tragfähig und frostsicher und somit zur Gründung der geplanten Straßen geeignet. In Bereichen, wo humose Auffüllungen im Untergrund anstehen, sollte die Mächtigkeit des Unterbaus erhöht werden. Eine entsprechende Aufbauempfehlung kann nach Übermittlung der geplanten Belastungsklasse kurzfristig erstellt werden.

- Für die **Versickerung von Oberflächenwasser** kommen gemäß ATV-Arbeitsblatt A 138 grundsätzlich Böden mit einem k_f-Wert zwischen 5×10^{-3} m/s bis 5×10^{-6} m/s in Frage. Die gewachsenen Sande erfüllen diese Anforderung. Die darunter anstehenden Gecshiebelehme sind schwach durchlässig und ebenso wie die aufgefüllten Sande für eine Versickerung nicht geeignet.

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, 12. Juli 2021

Dipl.-Geol. Dr. Joachim Lübbe

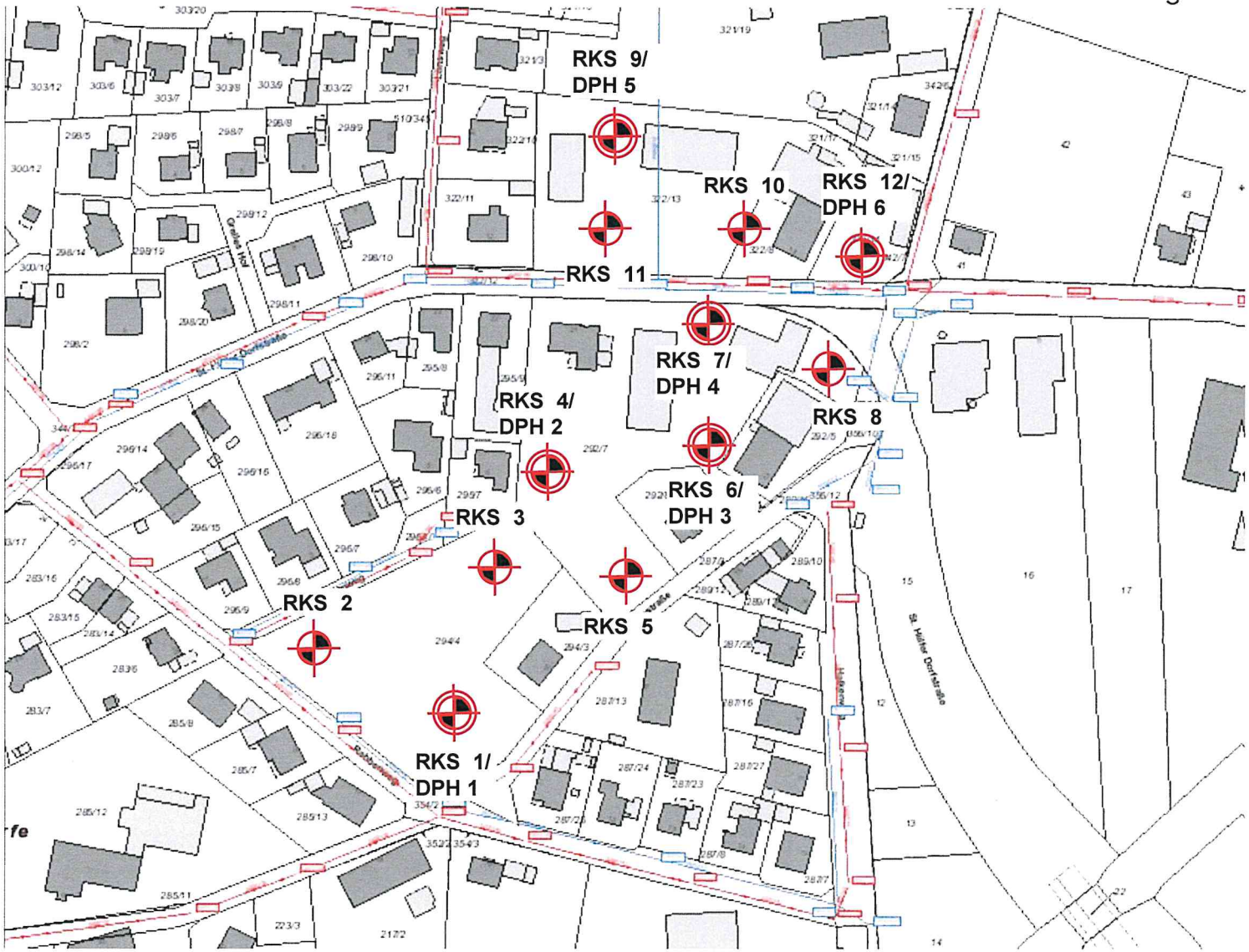
M.Sc.-Geow. Tobias Rode

Das Gutachten 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

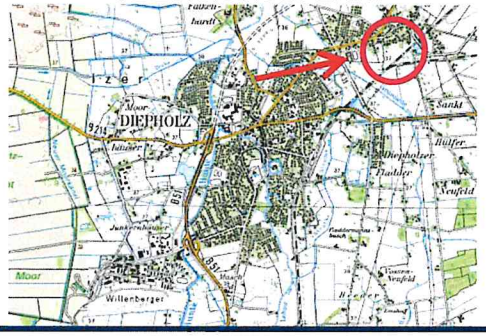
RKS 1/ DPH 1

Rammkernsondierung und schwere Rammsondierung

RKS 2

Rammkernsondierung

ÜBERSICHTSPLAN:

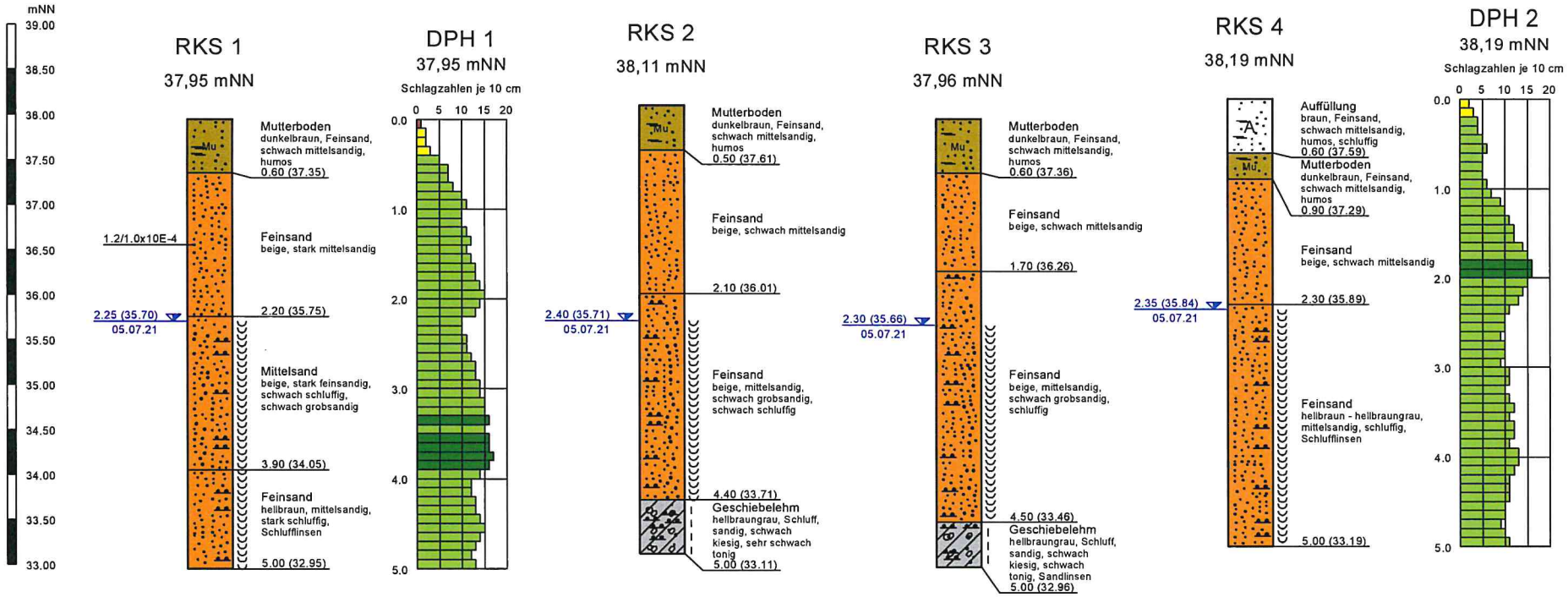


Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

Projekt:	028-21-5 BV B-Plan „Rabbenweg“, Diepholz
Auftraggeber:	**Stadt Diepholz** **Rathausmarkt 1** **49356 Diepholz**
Titel:	**Lageplan**
gez.: N. Willers	gepr.: M.Sc.-Geow. T. Rode
Maßstab:	
Datum: 08.07.2021	Anlage: 1

ANLAGE 2

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



Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Konsistenzen

- steif
- nass

LEGENDE:

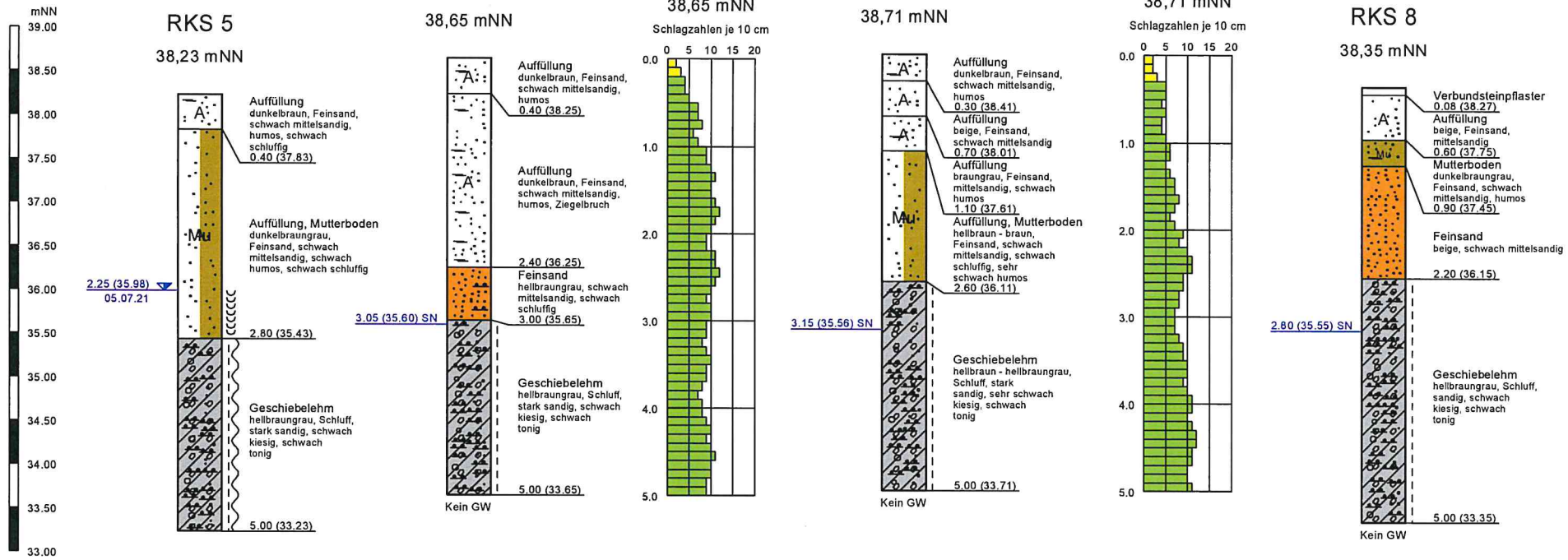
RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
GW:	Grundwasser
SN:	Staunässe
2.25 (35,70) 05.07.21	Grundwasser m u. GOK (mNN) Datum
1.2/1.0x10E-4	Proben-Nr./kf-wert in m/s

Projekt:	028-21-5 BV B-Plan "Rabbenweg", Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	M.Sc.-Geow. T. Rode
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

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

Anlage: 2.1



Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Konsistenzen

- steif
- weich - steif
- nass

LEGENDE:

RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
GW:	Grundwasser
SN:	Staunässe

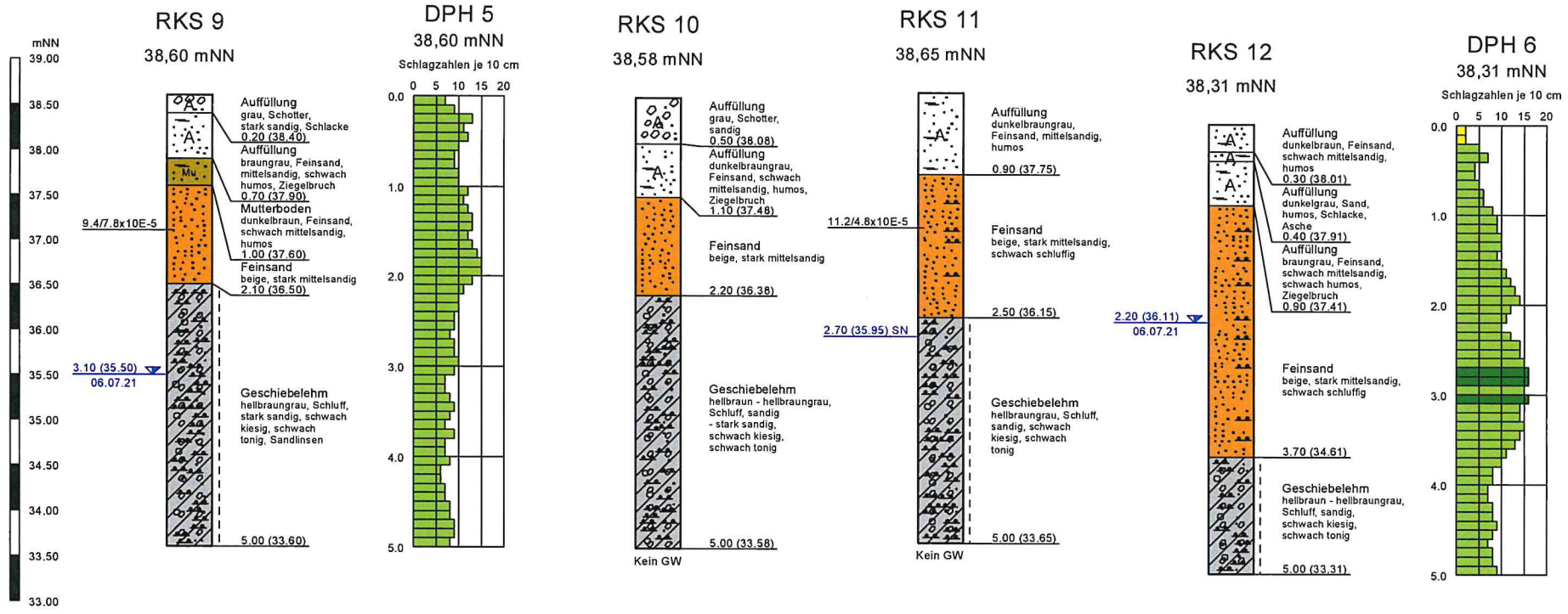
2.25 (35.98) 05.07.21 — Grundwasser m u. GOK (mNN) Datum

Projekt:	028-21-5 BV B-Plan "Rabbenweg", Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	M.Sc.-Geow. T. Rode
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

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

Anlage: 2.2



Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Konsistenzen

- steif

LEGENDE:

RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
GW:	Grundwasser
SN:	Staunässe
3.10 (35,50) / 06.07.21	Grundwasser m u. GOK (mNN) / Datum
9.4/7.8x10E-5	Proben-Nr./kf-Wert in m/s

Projekt:	028-21-5 BV B-Plan "Rabbenweg", Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	M.Sc.-Geow. T. Rode
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

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

Anlage: 2.3

ANLAGE 3

Körnungslinien

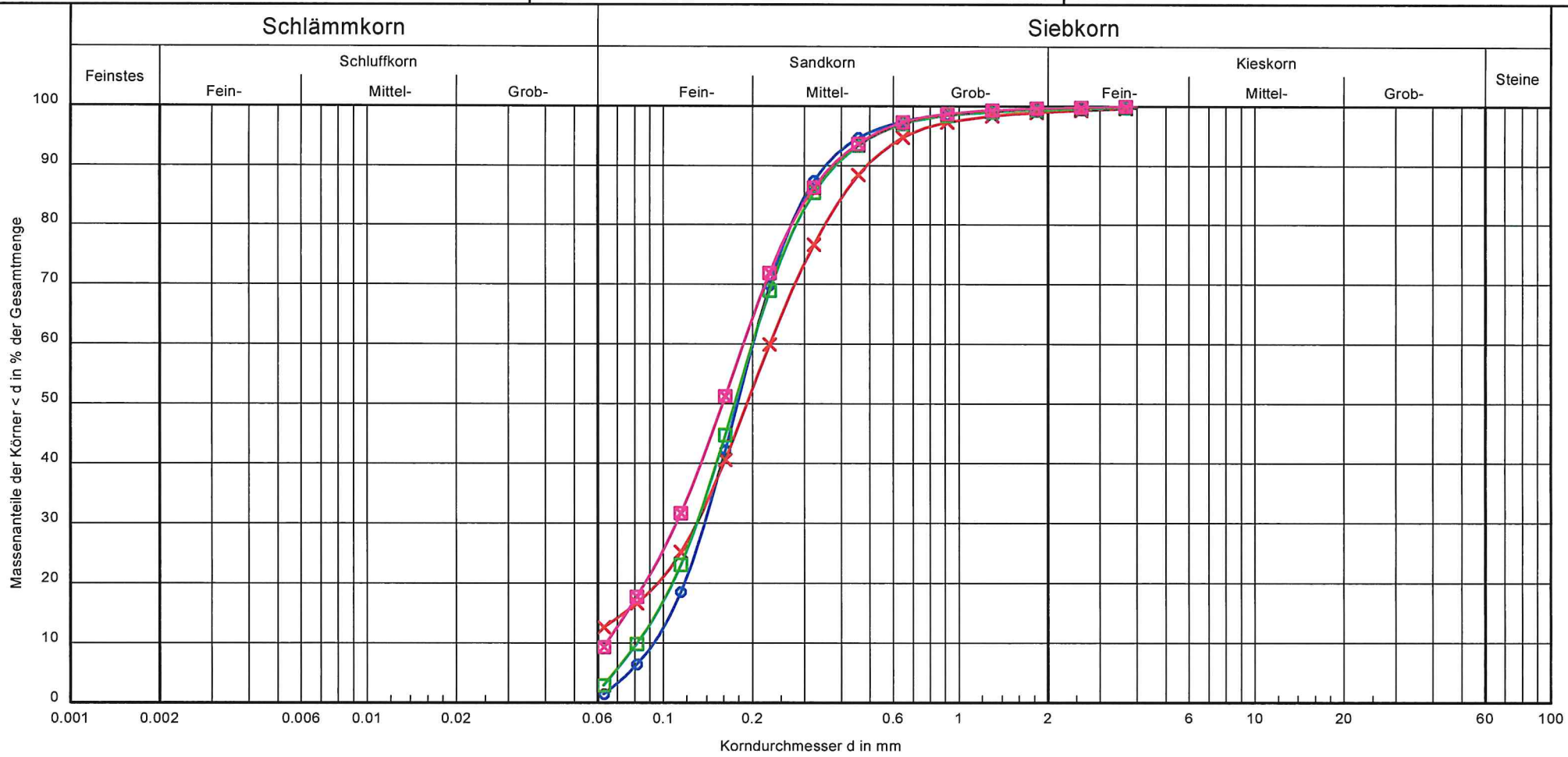
Ingenieurgeologie Dr. Lübbe
Füchteler Straße 29
49377 Vechta
Tel.: 04441-97975-0 Fax.: 04441-97975-29
Bearbeiter: C. Thilo Lübbe Datum: 09.07.2021

Körnungslinie

Bauvorhaben B-Plan "Rabbenweg"

49356 Diepholz

Prüfungsnummer: 028-21-5
Probe entnommen am: 06.07.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:				
Bodenart:	fS, mS	mS, fS, u', gs'	fS, mS	fS, mS, u'
Tiefe:	0,60-2,20m	2,20-3,90m	1,00-2,10m	0,90-2,50m
U/Cc	2.2/1.0	-/-	2.4/1.0	2.9/1.0
Entnahmestelle:	RKS 1-2	RKS 1-3	RKS 9-4	RKS 11-2
kf (HAZEN):	$1.0 \cdot 10^{-4}$	-	$7.8 \cdot 10^{-5}$	$4.8 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /1.4/98.0/0.7	- /12.6/86.4/1.0	- /2.9/96.4/0.7	- /9.2/90.4/0.4
Frostsicherheit:	F1	F2	F1	F1

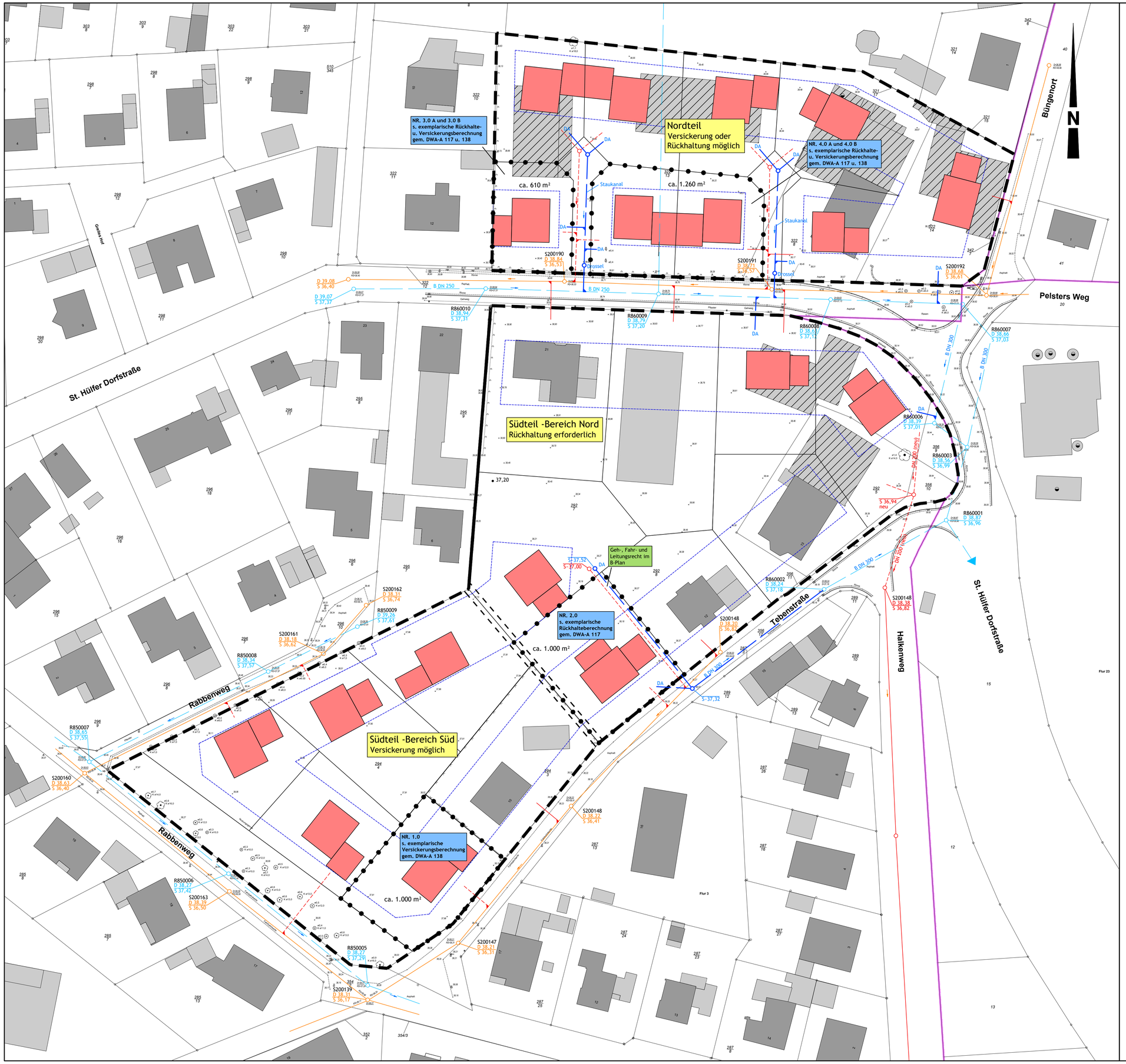
Bemerkungen:

Bericht: 028-21-5
Anlage: 3

Diepholz - St. Hülfe
Bebauungsplan Rabbenweg

Übersichtsplan Vorentwurf
Maßstab ca. 1 : 5000
Grundlage:google Luftbild

Nordlohne & Bechly
Christoph-Bernhard-Straße 10
49393 Lohne



PLANZEICHEN

× 26,00 / • 26,00	Bestandshöhen in m ü. NN Geplante Höhen in m ü. NN

Bestand

- Flurstücksgrenze
- 181/4 — Flurstücksnummer
- B DN 400 50,0 m 1:250 — Regenwasserkanal mit Fließrichtung, Materialangabe, Rohr-DN, Haltungslänge und Sohlgefälle
- RW1 D-42,21 S=40,83 — Regenwasserschacht mit Schachtdeckel- und Schachtsohlhöhe
- PP DN 200 50,0 m 1:200 — Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung, Materialangabe, Rohr-DN, Haltungslänge und Sohlgefälle
- SW1 D-42,21 S=40,83 — Schmutzwasserschacht mit Schachtdeckel- und Schachtsohlhöhe
- Baum
- Gebäude Erhalt
- Gebäude Rückbau

Planung

- B DN 400 50,0 m 1:250 — Regenwasserkanal mit Fließrichtung, Materialangabe, Rohr-DN, Haltungslänge und Sohlgefälle
- RW1 neu D-42,21 S=40,83 RS 22,40 — Regenwasserschacht mit Schachtdeckel- und Schachtsohlhöhe RS = Rohrsohle
- PP DN 200 50,0 m 1:200 — Schmutzwasserkanal mit Fließrichtung, Materialangabe, Rohr-DN, Haltungslänge und Sohlgefälle
- SW D-42,21 S=40,83 — Schmutzwasserschacht mit Schachtdeckel- und Schachtsohlhöhe
- Gebäude neu
- Baugrenze
- Rohrrigole

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

Projekt-Nr.	2120
Blatt-Nr.	2.0

	Datum	Zeichen
bearbeitet	Juli 2021	By / Kl
gezeichnet	Juli 2021	Kl
geprüft		
Blattgröße:	B (0,80m) x H (0,57m) = 0,46m²	

Projekt:

DIEPHOLZ RABBENWEG
BEBAUUNGSPLAN "RABBENWEG"
VORENTWURF
IN 49356 DIEPHOLZ

Maßstab: 1 : 500

geändert:

Bauherr:
Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz

Bauteil:
ENTWÄSSERUNGSKONZEPT
SCHMUTZ-/ REGENWASSER

Aufgestellt:
Lohne, den

Antragsteller: