



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

GEMEINDE FLINTBEK

Bebauungsplan Nr. 28 „An der Bahn“ 1. Änderung

Entwässerungskonzept

Bearbeitungsstand: 17. Januar 2024

Auftraggeber:

Friedrich Niemann GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24119 Kronshagen

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (FH) S. Wurst
Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

Projekt-Nr.: 122.1311

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	4
1.1 Planbeschreibung und Veranlassung.....	4
1.2 Aufgabenstellung.....	5
1.3 Höhensituation.....	6
1.4 Boden- und Grundwasserverhältnisse.....	6
1.5 Ver- und Entsorgungsleitungen.....	9
1.6 Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung.....	9
2 Regenwasserbeseitigung	10
2.1 Allgemeine Beschreibung.....	10
2.2 Nachweis A-RW 1.....	11
2.3 Bemessung der Versickerung.....	13
2.4 Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100.....	14
3 Schmutzwasserbeseitigung	16
4 Fazit	17

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)	4
Abb. 1.2: Entwurf des Bebauungsplanes, Stand 18.11.2023.....	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass.....	12
--	----

Anlagen-, Anhangs- oder Unterlagenverzeichnis

Lagepläne	Anlage 1
Hydrauliklageplan Planung	Anlage 1.1
Entwässerungslageplan	Anlage 1.2
Hydraulische Berechnungen	Anlage 2
Auszug aus KOSTRA	Anlage 2.1
Nachweis A-RW 1.....	Anlage 2.2
Überflutungsnachweis	Anlage 2.3
Dimensionierung der Versickerungsanlagen.....	Anlage 2.4
Fremdunterlagen	Anlage 3
Entwurf des Bebauungsplanes (Stand 18.11.2021)	Anlage 3.1
Funktionsplan der Niemann Immobilien GmbH & Co. KG (Stand 10.03.2023)	Anlage 3.2
Stellungnahme des Wasser- und Bodenverbandes Eider am Schulensee	Anlage 3.3
Stellungnahme der Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG zum MHGW	Anlage 3.4
Bericht der GeoC GmbH zur Untersuchung möglicher Bodenverunreinigung	Anlage 3.5
Baugrunduntersuchung des Büros Neumann vom 11.05.2022	Anlage 3.6
Nachtrag 1 vom 26.06.2023 zur Baugrunduntersuchung des Büros Neumann	Anlage 3.7
Nachtrag 2 vom 27.07.2023 zur Baugrunduntersuchung des Büros Neumann	Anlage 3.8
Antrag auf Genehmigung zum Bau und Betreib einer Abwasserbehandlungsanlage	Anlage 3.9

Änderungsindex

Lfd. Nr.	Bemerkung	Datum
1		
2		

1 GRUNDLAGEN

1.1 Planbeschreibung und Veranlassung

In der Gemeinde Flintbek ist die Aufstellung der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 „An der Bahn“ geplant. Dieser befindet sich an der „Lise-Meitner-Straße“, östlich der „Max-Planck-Straße“, südlich und westlich der Straße „An der Bahn“ (siehe Abbildung unten).



Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)

Mit der vorliegenden Planung soll das festgesetzte 'Sonstige Sondergebiet' mit der Zweckbestimmung 'Handel' aufgehoben werden. Stattdessen soll für die Fläche ein Gewerbegebiet festgesetzt werden, mit dem städtebauliche Ziel neue Gewerbeflächen zu schaffen. Der Entwurf des Bebauungsplanes vom 18.11.2021 kann der **Anlage 3.1** oder der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

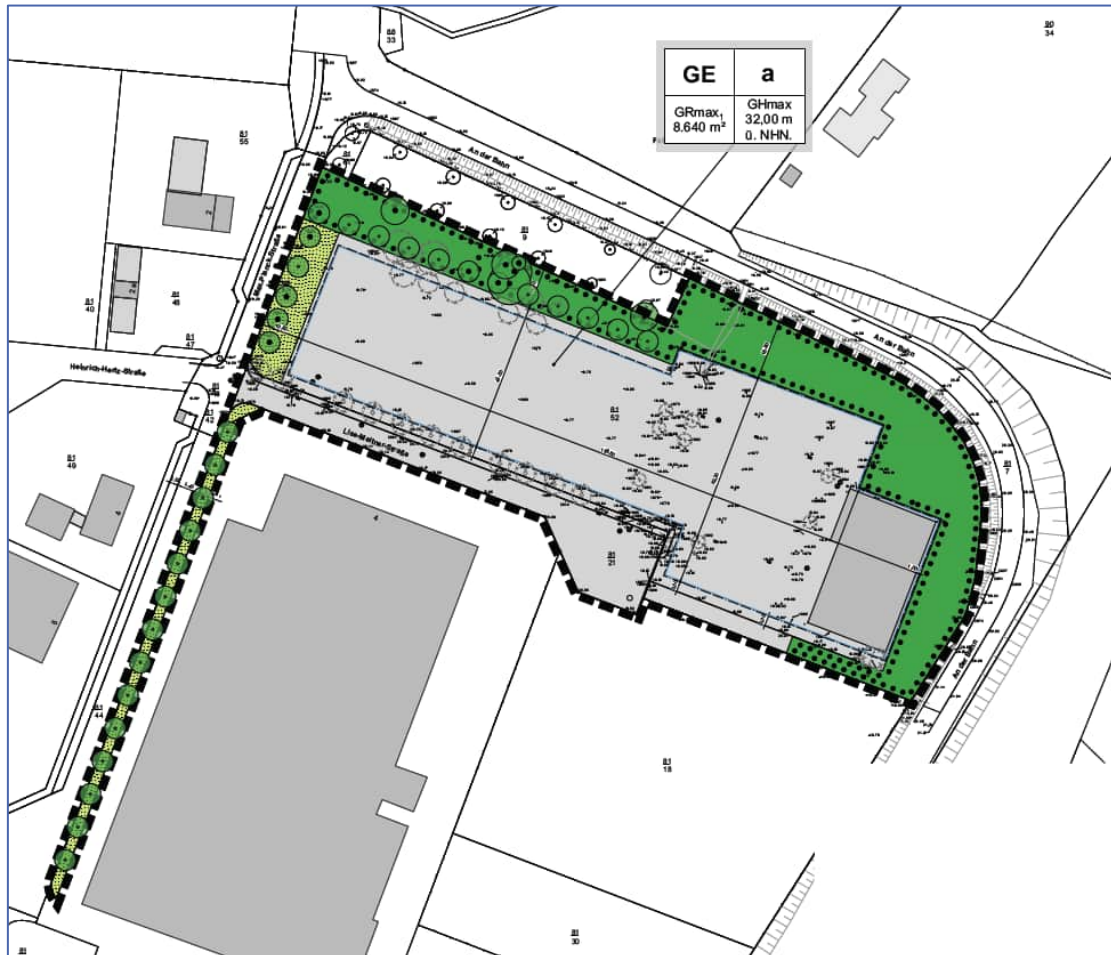


Abb. 1.2: Entwurf des Bebauungsplanes, Stand 18.11.2023

1.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Schmutzwasser und Regenwasser realisiert werden kann. Hierfür sind die Notwendigkeiten und Lagen der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen, z.B. Versickerungsanlagen, Regenrückhaltebecken und Gräben zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die zu treffenden Aussagen sollen die entwässerungstechnischen Grundlagen für eine Bauungsplanaufstellung bilden, so dass alle Entwässerungseinrichtungen nur konzeptionell geprüft werden und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. auf Grund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt wird.

Bei der Erstellung des Konzeptes sind die „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1“ zu berücksichtigen.

Die Grundlage für das Entwässerungskonzept ist der Ausführungslageplan der Niemann Immobilien GmbH & Co. KG mit dem Stand vom 10.03.2023 (siehe **Anlage 3.2**).

1.3 Höhensituation

Das Gelände des Plangebietes weist einen ruhigen Charakter auf. Die Bestandshöhen der Geländeoberkante (GOK) variieren zwischen rd. +19,1 m NHN und +19,9 m NHN. Die mittlere Geländeneigung liegt unter 1,0%.

1.4 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Zur flächigen Erkundung des Untergrundaufbaus wurden mehrere Untersuchungen veranlasst:

- 16 Bohrungen vom 17.03.-21.03.2022 im Bereich des geplanten Gebäudes (BS 11 – BS 16) und im östlichen Bereich der Lagefläche (BS 1 – BS 10) – siehe Bodengutachten vom 11.05.2022 in der **Anlage 3.6**
- 4 Bohrungen vom 20.04.2023 nördlich des geplanten Gebäudes (BS 1.1 – BS 1.4) – siehe Bodengutachten vom 26.06.2023 in der **Anlage 3.7**
- 5 Bohrungen vom 30.06.2023 nördlich der neuen Lageflächen (BS 17 – BS 21) – siehe Bodengutachten vom 27.07.2023 in der **Anlage 3.8**.

Im Bereich nördlich des geplanten Gebäudes wurden unter 0,90 - 1,00 m mächtigen Mutterböden Geschiebemergel (BS 1.1 + BS 1.2) bzw. gewachsene Sande (BS 1.3 + BS 1.4) gefunden. Die oberflächennahen bindigen Geschiebeböden werden ab ca. 2,00 m unter

GOK bis zur jeweiligen Endteufe von gewachsenen Sanden unterlagert. Die im Bereich BS 1.3 und BS 1.4 unter den Mutterböden folgenden Sande wurden bis zur Endteufe bzw. bis in eine Tiefe von 4,80 m von Geschiebemergeln unterlagert. Im Aufschluss der BS 1.3 wurden hingegen bis zur Endteufe gewachsene Sande erkundet. Bei den erkundeten gewachsenen Sanden handelt es sich um kiesige Sande bzw. Sand-Kies-Gemische. Die anstehenden Sande im Bereich der Bohrpunkte BS 1.1 und BS 1.2 sind als gut durchlässig einzustufen.

Für die Sondierprofile der Kleinbohrungen BS 1.3 und BS 1.4 eingetragenen Wasserstände von 1,10 m unter GOK ist ersichtlich, dass für die Versickerung theoretisch ein ausreichend tief liegender Grundwasserstand gegeben ist. Auf Grund der Tatsache, dass es sich um Stauwasser handelt und in Abhängigkeit von anfallendem Niederschlag sollte der Bemessungswasserstand jedoch höher angesetzt werden. Eine **dezentrale Versickerung** von Niederschlagswasser ist demnach nur **in den Bereichen der Kleinbohrungen BS 1.1 und BS 1.2** in Form von Schacht-, Rohrrigolen- und Muldenversickerung **möglich**. Für die Rohrrigolen- und Muldenversickerung sind jedoch Zusatzmaßnahmen in Form eines Bodenaustausches notwendig, und zwar müssen die bindigen Geschiebeböden bis auf die unterlagernden Sande vollständig entfernt und bis zur geplanten Gründungsebene durch einen gut durchlässigen Kiessand ersetzt werden.¹

Aus den aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass in dem Aufschluss BS 18 unterhalb von 0,40 m mächtigen Mutterböden zunächst bis 2,0 m unter GOK Geschiebeböden anstehen, die bis zur Endteufe von gewachsenen Sanden unterlagert werden. Im Bereich der anderen Kleinbohrungen stehen unter 0,40 m und 1,20 m mächtigen Aufschüttungen (BS 17 und BS 19 - BS 21) Geschiebemergel (BS 17, BS 19 und BS 20) bzw. gewachsene Sande (BS 21) an. Bei den erkundeten gewachsenen Sanden handelt es sich um Mittelsande mit unterschiedlichen Anteilen der übrigen Kornfraktionen. Die anstehenden Sande sind in diesem Bereich als durchlässig einzustufen.

Eine **dezentrale Versickerung** von Niederschlagswasser ist in Form von Schacht-, Rohrrigolen- und Muldenversickerung **im Bereich der Kleinbohrungen BS 19 - BS 21 möglich**. Für die Rohrrigolen- und Muldenversickerung sind jedoch Zusatzmaßnahmen in Form eines Bodenaustausches notwendig, und zwar müssen die bindigen Geschiebeböden bis auf die

¹ Vgl. Baugrunduntersuchung des Büro Neumann vom 26.06.2023 (siehe Anlage 3.7)

unterlagernden Sande vollständig entfernt und bis zur geplanten Sohle der Mulde bzw. der Rohrrigole durch einen gut durchlässigen Kiessand ersetzt werden².

Der Fachdienst Umwelt des Kreises Rendsburg-Eckernförde (untere Bodenschutzbehörde) hat

in seiner Stellungnahme vom 21.04.2022 darauf hingewiesen, dass das betroffene Gebiet in einem Teilbereich einer bekannten Altablagerung liegt. Von 1970 bis 1988 wurde eine natürliche Grube mit Bauschutt, Resten von Zementbauteilen, Bau- und Abbruchabfällen verfüllt. Der Standort wird daher im Boden- und Altlastenkataster des Kreises Rendsburg-Eckernförde als ‚Altablagerung‘ und somit als Altlastenverdachtsfläche geführt.

Im Rahmen einer orientierenden Untersuchung wurde Bodenuntersuchungen (insg. 8 Schürfe) durch die GeoC GmbH am 02.08.2022 durchgeführt, um die Altlastenbewertung zu aktualisieren. Die kompletten Ergebnisse können dem Bericht in der **Anlage 3.5** entnommen und wie folgt zusammengefasst werden:

- da nur in einer Probe ein sehr geringer PAK-Gehalt festgestellt wurde und in keiner der Proben die Vorsorgewerte der BBodSchV überschritten werden, sind **keine schädlichen Bodenveränderungen** zu erwarten;
- der Altlastenverdacht ist aus gutachterlicher Sicht ausgeräumt;
- im Hinblick auf die geplante Baumaßnahme ist aus gutachterlicher Sicht zu empfehlen, eine Versickerung von Niederschlägen auf der Fläche in solchen Bereichen zu gestatten, in denen bis 5 m unter GOK rollige Sedimente bzw. Auffüllungen anstehen.³

Gemäß der Stellungnahme der Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG vom 21.09.2023 befindet sich der **mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW)** bei **+17,50 m NHN**.

² Vgl. Baugrunduntersuchung des Büro Neumann vom 27.07.2023 (siehe Anlage 3.8)

³ Vgl. Bericht der orientierenden Untersuchung der GeoC GmbH vom 19.08.2022 (siehe Anlage 3.5)

1.5 Ver- und Entsorgungsleitungen

In der Lise-Meitner-Straße, südlich des Plangebietes, verläuft die private RW- (DN 600) und SW-Kanalisation (DN 200). Diese leitet das Abwasser zur öffentlichen Kanalisation in der Max-Planck-Straße, westlich des Bebauungsplanes.

In dem bereits bebauten Teil des Grundstückes (1. Bauabschnitt, Ostteil) befinden sich mehrere privaten RW- und SW-Grundstücksleitungen. Die Lage und die Tiefen der Hausanschlussleitungen sowie deren Verläufe auf dem privaten Grund können dem Entwässerungslageplan in der Anlage 1.2 entnommen werden. Die weiteren Ver- und Entsorgungsleitungen und -kabel sind im Rahmen der Entwurfsplanung abzufragen.

1.6 Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung

Gemäß der Stellungnahme des **Wasser- und Bodenverbands Eider am Schulensee** vom 30.03.2022 sind die vorhandenen Durchlässe und Rohrleitungen im weiteren Verlauf der Flintbek/12 hydraulisch ausgelastet. Daher sind weitere Zuflüsse- die über den Abfluss von landwirtschaftlichen Flächen hinausgehen nicht zulässig. Evtl. Einleitmengen sind auf 1,2 l/(s·ha) zu begrenzen. Die komplette Stellungnahme kann der **Anlage 3.3** entnommen werden.

2 REGENWASSERBESEITUNG

2.1 Allgemeine Beschreibung

Im Zuge der Neugestaltung des Plangebietes soll die Regenwasserbeseitigung umgeplant bzw. teilweise neu hergestellt werden. Auf dem Grundstück sollen diverse Baustelleneinrichtungen (Gerüst- und Schalungsteile) gelagert werden. Dabei werden zwei Bereiche definiert (siehe Hydrauliklageplan in der **Anlage 1.1**):

- 1. Bauabschnitt im östlichen Bereich des Bebauungsplanes, in dem sich ein Bestandsgebäude (Aldi) sowie die gepflasterten Lageflächen befinden. Diese Flächen werden an die Bestandsregenwasserkanalisation in der Lise-Meitner-Straße angeschlossen. Dafür wurde teilweise die vorhandene innere RW-Kanalisation bereits umgebaut. Zzgl. wird die südliche Satteldachshälfte der geplanten Halle inkl. Vordach an die Kanalisation angeschlossen. Die Rückstauenebene für den 1. Bauabschnitt bei +19,57 m NHN bildet die Deckelhöhe des öffentlichen Bestandskontrollschachtes in der Max-Planck-Straße aus, an dem die Kanalisation DN 600 in der Lise-Meitner-Straße angeschlossen ist. Alle Entwässerungsgegenstände, die sich ggf. unterhalb der Rückstauenebene befinden, müssen z.B. mittels einer Hebeanlage geschützt werden. Dies betrifft vor allem den Ablauf der vorhandenen Laderampe (+18,66 m NHN) sowie die bereits hergestellten Straßenabläufe im 1. Bauabschnitt.
- 2. Bauabschnitt im westlichen Bereich des Bebauungsplanes inkl. die nördliche Dachhälfte geplante Lagerhalle nördlich des 1. Bauabschnittes. Es ist geplant, das in diesem Bereich aufgesammelte Regenwasser direkt auf dem Grundstück zu versickern. Dafür sollen mehrere Versickerungsbecken in den Grünflächen angeordnet werden. Um die gesamten Volumina der geplanten Becken ausnutzen zu können, sollen diese miteinander kommunizieren. Dies soll durch Grabenverbindungen oder unterirdischen Leitungen realisiert werden. Im Wurzelbereich der Bestandsbäumen sollen die Arbeiten mit einem Baumgutachter abgestimmt werden. Als Alternative können die Verbindungen mittels Rohrleitungen komplett außerhalb des Wurzelbereiches ausgeführt werden. Die Einleitung des aufgesammelten Regenwassers kann mittels oberirdischer Wasserläufe oder mittels unterirdischer Rohrleitungen erfolgen. Die Konkretisierung erfolgt im Rahmen der Entwurfsplanung. Im dem Entwässerungslageplan in der **Anlage 1.2** sind die Becken schematisch dargestellt.

Das kanalisierte Regenwasser wird in dem weiteren Verlauf zum Regenrückhaltebecken mit Klärwirkung westlich des Bebauungsplanes transportiert. Die zugehörige Genehmigung sowie den Antrag können der **Anlage 3.9** entnommen werden. Gemäß den vorliegenden Unterlagen wurden die Flächen des Bebauungsplanes Nr. 28 wie folgt beantragt und genehmigt:

- Anteil der befestigten Flächen 68%
- Der ständige Grundabfluss aus dem Erschließungsgebiet 1,0 l/(s·ha).

Die gesamte an das Becken angeschlossene Fläche der geplanten Bebauung beträgt (siehe den Hydrauliklageplan in der **Anlage 1.1**):

$$A_{\text{befestigt}} = D2 + D3 + P1 + W3 + R1 + B1 \\ = 1.015 + 515 + 4.165 + 215 + 100 + 1.315 = 7.325 \text{ m}^2$$

Der geplante Anteil der befestigten angeschlossenen Flächen beträgt:

$$\text{Anteil}_{\text{befestigt}} = \frac{A_{\text{befestigt}}}{A_{\text{ges.}}} = \frac{6.720 \text{ m}^2}{16.695 \text{ m}^2} = 44\%$$

Dadurch, dass ein Teil der befestigten Fläche der geplanten Bebauung an die Versickerungsanlagen angeschlossen wird, reduziert sich der Anteil der befestigten, an das Regenrückhaltebecken angeschlossenen, Fläche um 24% im Vergleich zur Genehmigung. Damit wird die Auflage des Wasser- und Bodenverbands, die maximale Einleitmenge auf 1,2 l/(s·ha) zu begrenzen, erfüllt.

2.2 Nachweis A-RW 1

Mit dem Einführungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeführt. Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden.

Für die geplante Baumaßnahme wird eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt. Danach ist die Bewertung in die folgenden Fälle einzuordnen:

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

Bewertung Wasserhaushalts- bilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
		Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [Δ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden , sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen (Δa)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Versickerungswirksame Teilflächen (Δg)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Verdunstungswirksame Teilflächen (Δv)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Mindestens erforderliche Überprüfungen ¹⁾			
Planungsgebiet / Bebauungsgebiet Neubau oder Bestand	In der Regel <u>keine</u> <u>Überprüfung</u> erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u> 1. Nachweis der Einhaltung des bordvollen Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung	Zu vermeiden! Ansonsten zusätzlich <u>regionale Überprüfung</u> : 1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologischen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprüfungen entscheiden (z.B. für $\Delta g \geq 15\%$ GW-Modellierung).

¹⁾ Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Folgender Grundparameter wurde für das Gebiet angesetzt: Rendsburg-Eckernförde-Ost (H-5) – Hügelland. Daraus ergibt sich der folgende **naturnahe Referenzzustand** für das Gebiet des Bebauungsplanes:

Abfluss (a)	3,4 %
Versickerung (g)	36,0 %
Verdunstung (v)	60,6 %

Bei einer Gesamtfläche von rd. 1,67 ha stellt sich dies wie folgt dar:

a-g-v-Werte: a: 3,4 % / 0,057 ha g: 36,0 % / 0,601 ha v: 60,6 % / 1,012 ha.

Im Weiteren wird die geplante Bebauung mit folgenden Parametern untersucht:

- Steildächer ohne Dachbegrünung
- befestigte Verkehrsflächen als Pflaster mit dichten Fugen
- das aufgesammelte Niederschlagswasser wird teilweise in die Kanalisation abgeführt oder zur Versickerung auf dem privaten Grund zugeführt.

Ergebnis der Bewertung:

a-g-v-Werte: a: 33,1 % / 0,553 ha g: 28,3 % / 0,472 ha v: 38,6 % / 0,644 ha

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Fall 1	0,140 [ha] 0,000 [ha]	0,684 [ha] 0,518 [ha]	1,095 [ha] 0,928 [ha]
	Nein	Nein	Nein
Fall 2	0,307 [ha] 0,000 [ha]	0,851 [ha] 0,351 [ha]	1,262 [ha] 0,761 [ha]
	Nein	Ja	Nein

Fall 3: extreme Schädigung des Wasserhaushaltes – lokale und regionale Überprüfung erforderlich.

Der berechnete Versickerungswert im veränderten Zustand erreicht die Anforderungen des Falles 2 – deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes. Die beiden weiteren Parameter des Wasserhaushaltes (Abfluss und Verdunstung) entsprechen dem Fall 3. Die Gesamtauswertung entspricht dem Fall 3 – extreme Schädigung des Wasserhaushaltes. Die ausführlichen Programmausdrucke können der **Anlage 2.2** entnommen werden.

2.3 Bemessung der Versickerung

Eine Vordimensionierung der Versickerungsanlagen erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ mithilfe des Berechnungsprogramms ATV-A138.XLS Version 7.4.1 (ITWH).

Die Niederschlagshöhen wurden gemäß KOSTRA-DWD 2020 für die Spalte 145 und die Zeile 68 festgelegt. Diese können der **Anlage 2.1** entnommen werden. Für die Vorbemessung wurde eine Jährlichkeit von 5 Jahren ($n = 0,2$) ausgewählt. Die Regenspenden wur-

den mit einem Toleranzbetrag von +10% ($T_n = 5$ Jahre) beaufschlagt. Als Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone wurde der k_f -Wert des Oberbodens von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angenommen. Der Zuschlagsfaktor $f_z = 1,15$ wurde bei der Berechnung des erforderlichen Speichervolumens für mittleres Risikomaß gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräume“ berücksichtigt.

Vereinfacht und deutlich auf der sicheren Seite wurde die gesamte Sohlfläche von 460 m^2 der drei geplanten Becken als Versickerungsfläche angesetzt. Die Sohle der o.g. Becken wurde bei +18,50 m NHN festgelegt, um den erforderlichen Mindestabstand von 1,0 m zum mittleren höchsten Grundwasserstand zu gewährleisten.

Eine Zusammenstellung der an den geplanten Becken angeschlossenen Flächen kann dem Hydrauliklageplan in der **Anlage 1.1** und der **Anlage 2.4** „Dimensionierung der Versickerung“ entnommen werden.

Das erforderliche Speichervolumens der geplanten Versickerungsanlage beträgt $143,7 \text{ m}^3$. Die dadurch resultierende Einstauhöhe beträgt 31 cm. Die Becken entleeren sich innerhalb von rd. 17 Stunden. Im Rahmen der Entwurfsplanung kann die Variante untersucht werden, wenn die drei Versickerungsbecken mit einem Kies-Oberboden-Gemisch mit einem k_f -Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s abgedeckt werden (im Vgl. zum Oberboden mit einem $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s). Dadurch können die erforderlichen Volumina (rd. 74 m^3) sowie die Entleerungszeiten (rd. 2 Stunden) deutlich reduziert werden.

2.4 Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes wurde Überflutungsnachweis mit der Gleichung (20) und mit der Gleichung (21) und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100 mithilfe Berechnungsprogramms Grundstück.XLS 1.3.3 (ITWH) durchgeführt.

Die versiegelten Flächen des 2. Bauabschnittes inkl. ein Teil der geplanten Halle, die sich in die geplanten Versickerungsanlage entwässern, erhalten erforderliche Rückhaltevolumina direkt in den geplanten Becken. Die Flächen des 1. Bauabschnittes erhalten Notüberläufe, die an die geplanten Versickerungsanlagen im Fall eines 30-jährliches Regenereignisses aktiviert werden. Die o.g. Notüberläufe werden an die geplanten

Versickerungsbecken angeschlossen. Details können dem Entwässerungslageplan in der **Anlage 1.2** entnommen werden.

Die Ergebnisse des Überflutungsnachweises können wie folgt zusammengefasst werden:

- zurückhaltende RW-Menge gemäß Gleichung (20) 120,8 m³
- zurückhaltende RW-Menge gemäß Gleichung (21) 152,1 m³.

Die berechneten zurückhaltenden Regenwassermengen von **152,1 m³** gemäß der Gleichung (21) unter Berücksichtigung der Versickerungsanlagen sind maßgebend. Die gesamte Menge des Regenwassers, das zurückgehalten werden muss, beinhalten das erforderliche Beckenspeichervolumen V_s und die zusätzlich zurückhaltende Regenwassermenge $V_{Rück}$ und kann wie folgt berechnet werden:

$$V_{Rück,ges.} = V_s + V_{Rück} = 143,7 \text{ m}^3 + 152,1 \text{ m}^3 = 295,8 \text{ m}^3$$

Die drei geplanten Versickerungsbecken verfügen über ein gesamtes Volumen von rd. 555 m³, falls diese eine Einstauhöhe von 1,0 m (Randvoll bis +19,50 m NHN) erreichen. Damit gilt der Überflutungsnachweis als erfüllt.

Die kompletten Ergebnisse des Überflutungsnachweises können der **Anlage 2.3** entnommen werden.

3 SCHMUTZWASSERBESEITIGUNG

Wie im Bestand ist geplant, das Schmutzwasser zum SW-Kanal DN 200 aus Steinzeug in der Lise-Meitner-Straße weiterzuleiten, der das Abwasser zum öffentlichen Kanal in der Max-Planck-Straße, westlich des Plangebietes, führt. Die Rückstauenebene für die Schmutzwasserkanalisation bei +19,57 m NHN bildet die Deckelhöhe des öffentlichen Bestandskontrollschachtes in der Max-Planck-Straße aus. Im Rahmen der Entwurfsplanung ist zu prüfen, ob Entwässerungsgegenstände sich unterhalb der Rückstauenebene befinden und entsprechend geschützt werden müssen (z. B. durch eine Hebeanlage).

Die Vorschläge zu den Verläufen der internen Schmutzwasserkanalisation können dem Entwässerungslageplan in der **Anlage 1.2** entnommen werden.

Für die Schmutzwasserableitung werden Gebäudeanschlussleitungen mit einer Nennweite von DN 160 und einem Gefälle von 10‰ empfohlen.

An die geplante Schmutzwasserkanalisation werden Sanitäreinrichtungen für 5-7 Mitarbeiter angeschlossen. Der Schmutzwasseranfall für Beschäftigte wird über den Wasserbedarf für von ca. 47 l/d pro Mitarbeiter abgeschätzt. Daraus resultiert ein Schmutzwaseranfall von:

$$Q_S = 47 \text{ l}/(\text{BE} \times \text{d}) \times 7 \text{ BE} = 329 \text{ l}/ \text{d}.$$

Es wird von einem Arbeitstag mit 8 Stunden ausgegangen. Der Spitzenabfluss für die Beschäftigten wird daher mit 1/8 des Tagesbedarfs abgeschätzt und ergibt sich zu:

$$Q_S = 329 \text{ l}/ \text{d} \times 1/8 \text{ h}/\text{d} = 41 \text{ l}/\text{h} = 0,01 \text{ l}/\text{s}.$$

4 FAZIT

Im Rahmen des vorliegenden Entwässerungskonzeptes wurde eine Kombination aus einer Kanalisierung des Regenwassers von der bereits versiegelten (1. Bauabschnitt) und einer Versickerung von neu angeschlossenen (2. Bauabschnitt) Flächen vorgeschlagen. Die geplanten Versickerungsbecken dienen zusätzlich als eine Rückhaltung im Überflutungsfall. Die gesamte Auswertung der Wasserbilanz der geplanten Bebauung erreicht den Fall 3 mit einer extremen Schädigung des Wasserhaushaltes. Der berechnete Versickerungswert im veränderten Zustand erreicht die Anforderungen des Falles 2 – deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes.

Dadurch, dass ein Teil der befestigten Fläche der geplanten Bebauung an die Versickerungsanlagen angeschlossen wird, reduziert sich der Anteil der befestigten, an das Regenrückhaltebecken angeschlossenen, Fläche um 24% im Vergleich zur Genehmigung vom Jahr 1998. Damit wird die Auflage des Wasser- und Bodenverbands, die maximale Einleitmenge auf 1,2 l/(s·ha) zu begrenzen, erfüllt.

Die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers erfolgt im Freigefälle. Für die Schmutzwasserableitung werden Gebäudeanschlussleitungen mit einer Nennweite von mind. DN 160 und einem Gefälle von 10‰ empfohlen. Diese werden das Schmutzwasser zum SW-Kanal DN 200 aus Steinzeug in der Lise-Meitner-Straße weiterzuleiten, der das Abwasser zum öffentlichen Kanal in der Max-Planck-Straße, westlich des Plangebietes, führt.

Im Rahmen der Entwurfsplanung ist zu prüfen, ob Entwässerungsgegenstände sich unterhalb der Rückstauenebene befinden und entsprechend geschützt werden müssen (z. B. durch eine Hebeanlage). Außerdem wird empfohlen, die Bestandsleitungen zu inspizieren und einzumessen. Im Rahmen der Entwurfsplanung sollen die interne Bestandskanalisation hydraulisch untersucht werden.

Aufgestellt: Neumünster, den 17.01.2024

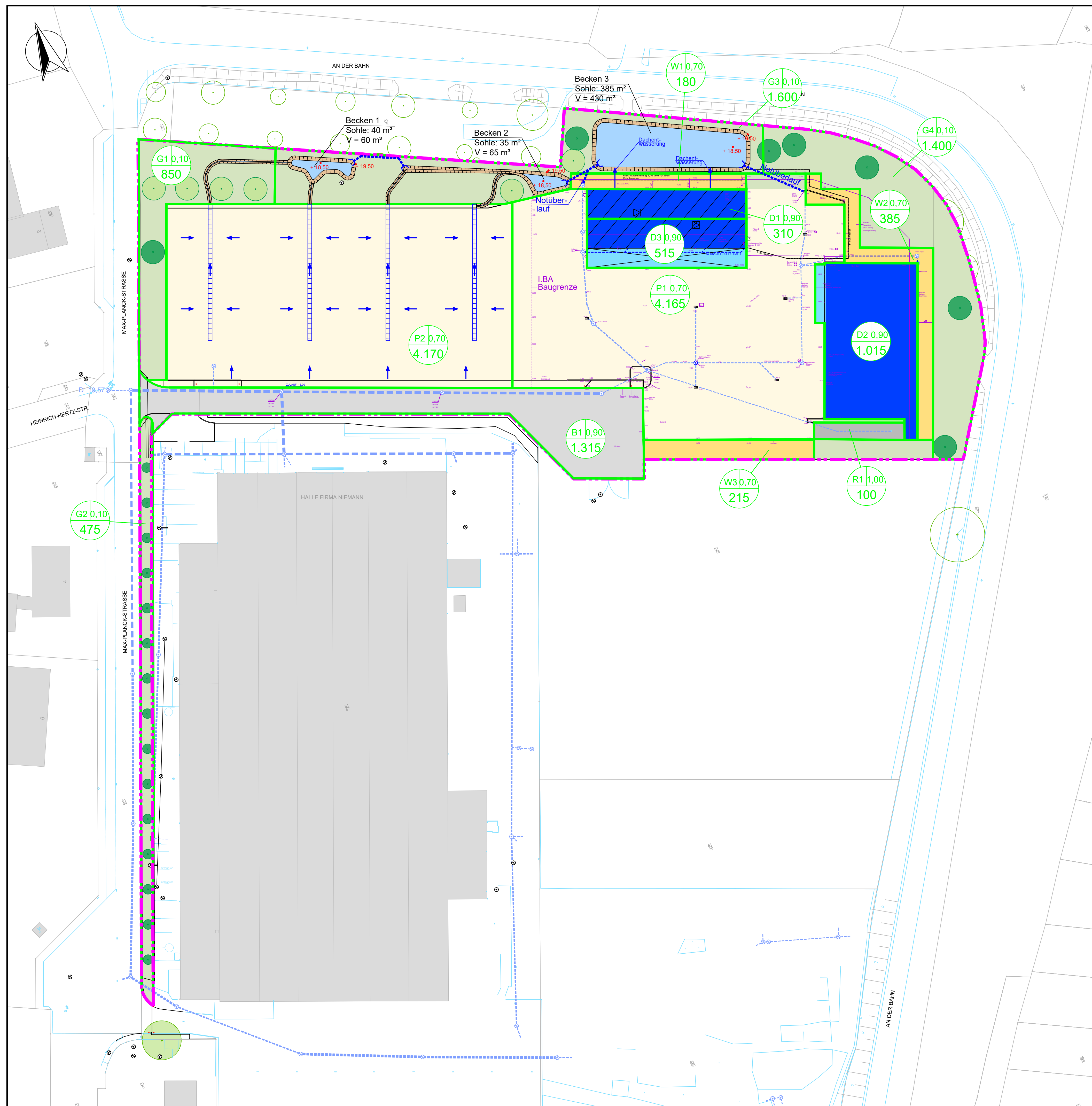
i.A. Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

Literaturverzeichnis

- [1] **DIN 1986-100:2016-09** Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [2] **Arbeitsblatt DWA-A 102** Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer
- [3] **Arbeitsblatt DWA-A 117** Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [4] **Arbeitsblatt DWA-A 138** Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [5] **A-RW 1** Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung
- [6] **DIN 12056** Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden

Anlage 1.1



LEGENDE:

- Einzugsgebietsnummer** → F1 0,80
Einzugsgebietsgröße (m²) → 1.000
- mittlerer Abflußbeiwert**
- Einzugsgebiet**
 - B-Plan Grenze**
 - vorh. Regenwasserkanal**
 - gepl. Regenwasserkanal**
 - ⊗ **vorh. Regenwasserschacht**
 - ⊕ **vorh. Regenwasserpumpwerk**
 - ⊖ **vorh. Auslaufbauwerk**
 - ⊗ **gepl. Regenwasserschacht**
 - ⊕ **gepl. Regenwasserpumpwerk**
 - ⊖ **gepl. Auslaufbauwerk**
 - vorh. Straßenablauf**
 - gepl. Straßenablauf**
- R 334
D 31,55
RS 29,99 1,99
ScS 29,56
- ← **Schachtbezeichnung**
 - ← **Schachtdeckelhöhe**
 - ← **Schachttiefe**
 - ← **Rohrsohlenhöhe (1 bzw. 2)**
 - ← **Schachtsohlenhöhe**

- Dachfläche**
- Pflaster**
- Asphalt**
- Wassergebundene Decke**
- Grünfläche**
- Mulde / Graben**
- Rampe**
- Wasserlauf**

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt. © GeoBasis-DE/LVermGeo SH (www.lvvermgeo.sh)

Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgeahmt, vervielfältigt, noch dritten vorgelegt oder ausgehändigt werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

Auftraggeber
Niemann Immobilien GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24119 Kronshagen

Planersteller
WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

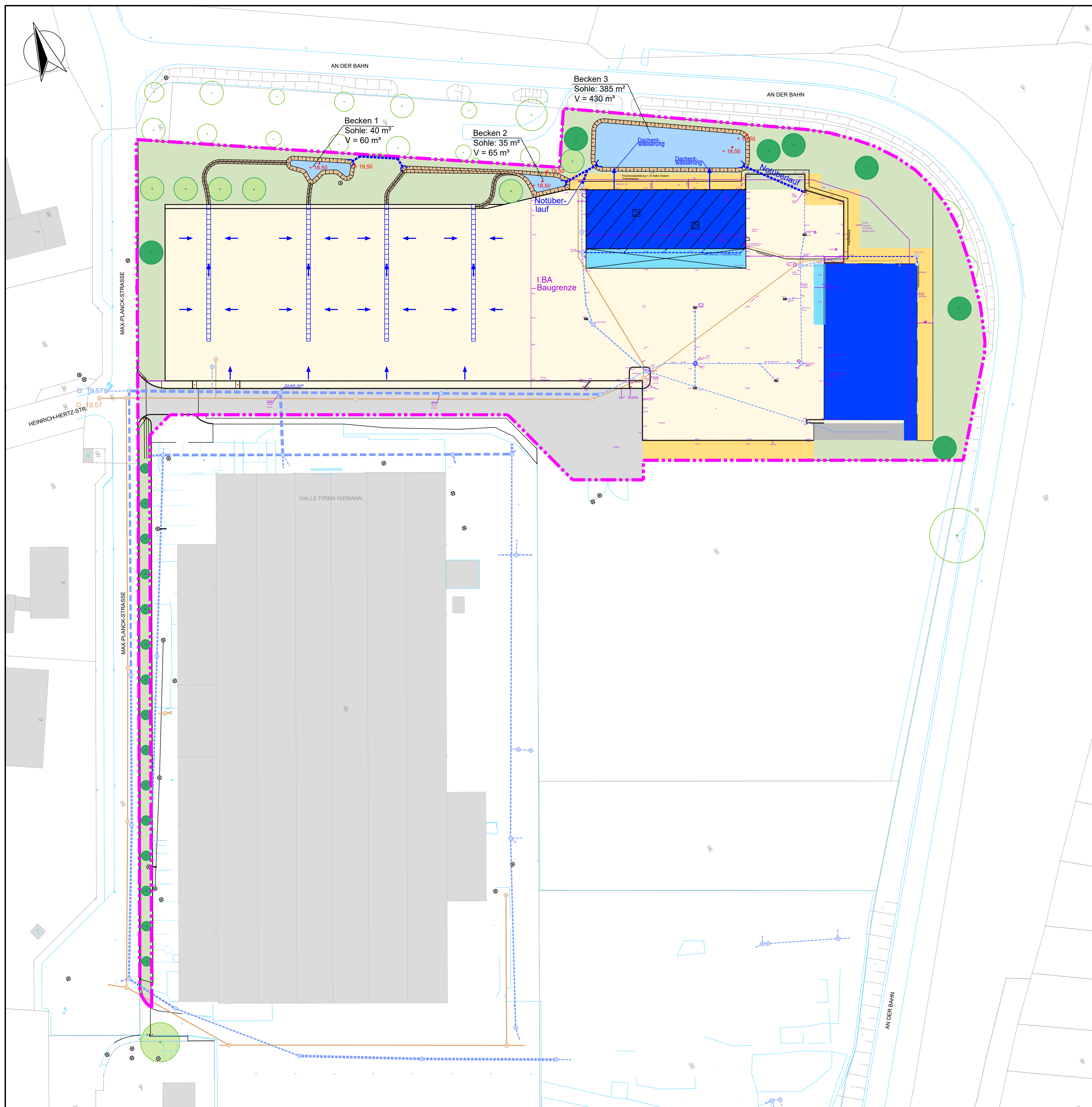
Havelstraße 33 24539 Neumünster
T. 04321 1 260 270 F. 04321 1 260 27 99
www.wvk.sh info@wvk.sh

Lagebezug: ETRS89-UTM, Zone 32 EPSG-Code: 25832 Höhenbezug: DHHN 2016, m. ü. NNH (Normalhöhennull)

B-Plan Nr. 28 "An der Bahn" / Entwässerungskonzept

Datum	Name	Gemeinde Flintbek Erweiterung und Hallenneubau - FN Kranhof Flintbek	
bearbeitet: 17.01.2024	V.Korzhow		
gezeichnet: 17.01.2024	Lena Pahl		
geprüft: 17.01.2024	S.Wurst		

Anlage 1.2



LEGENDE:

- ⬜ **B-Plan Grenze**
- ➔ **vorh. Regenwasserkanal**
- ➔ **vorh. Schmutzwasserkanal**
- ➔ **gepl. Regenwasserkanal**
- ⊗ **vorh. Schacht**
- ⊕ **vorh. Regenwasserpumpwerk**
- ⌋ **vorh. Auslaufbauwerk**
- ⊗ **gepl. Regenwasserschacht**
- ⊕ **gepl. Regenwasserpumpwerk**
- ⌋ **gepl. Auslaufbauwerk**
- ▬ **vorh. Straßenablauf**
- ▬ **gepl. Straßenablauf**
- ← **Schachtbezeichnung**
- ← **Schachtdeckelhöhe**
- ← **Schachttiefe**
- ← **Rohrsohlenhöhe (1 bzw. 2)**
- ← **Schachtsohlenhöhe**

R 334
D 31,55
RS 29,99 1,99
ScS 29,56

- **Dachfläche**
- **Pflaster**
- **Asphalt**
- **Wassergebundene Decke**
- **Grünfläche**
- **Mulde / Graben**
- **Rampe**
- ▬ **Wasserlauf**

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt. © GeoBasis-DE/LVermGeo SH (www.lvrmgeo.sh.schleswig-holstein.de)

Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgeahmt, vervielfältigt, noch dritten vorgelegt oder ausgehändigt werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

Auftraggeber	Niemann Immobilien GmbH & Co. KG Eichkoppelweg 103 24119 Kronshagen
--------------	--

Planersteller	WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN INGENIEURE KRÜGER & KOY	■ Havelstraße 33 ■ T. 04321 . 260 270 ■ www.wvk.sh	■ 24539 Neumünster ■ F. 04321 . 260 27 99 ■ info@wvk.sh
---------------	---	--	---

Lagebezug: ETRS89-UTM, Zone 32 EPSG-Code: 25832 Höhenbezug: DHHN 2016, m. ü. NNH (Normalhöhennull)

B-Plan Nr. 28 "An der Bahn" / Entwässerungskonzept

Datum	Name	Gemeinde Flintbek Erweiterung und Hallenneubau - FN Kranhof Flintbek	
bearbeitet: 17.01.2024	V.Korzhow		
gezeichnet: 17.01.2024	Lena Pahl		
geprüft: 17.01.2024	S.Wurst		

Projekt-Nr.: 122.1311	Maßstab: 1 : 500	Entwässerungslageplan	Anlage: 1.2	Blatt: 01
-----------------------	------------------	-----------------------	-------------	-----------

Anlage 2.1



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 145, Zeile 68
 Ortsname : Flintbek (SH)
 Bemerkung :

INDEX_RC

: 068145

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	6,2	7,6	8,5	9,6	11,2	12,8	13,9	15,3	17,4
10 min	7,9	9,6	10,7	12,1	14,1	16,2	17,5	19,3	21,9
15 min	8,9	10,9	12,1	13,7	16,0	18,4	19,9	21,9	24,9
20 min	9,8	11,9	13,2	15,0	17,5	20,1	21,8	24,0	27,2
30 min	11,0	13,5	15,0	16,9	19,8	22,7	24,6	27,1	30,7
45 min	12,5	15,2	16,9	19,1	22,3	25,6	27,7	30,6	34,6
60 min	13,6	16,5	18,4	20,8	24,3	27,8	30,2	33,3	37,7
90 min	15,3	18,6	20,7	23,4	27,3	31,4	34,0	37,5	42,4
2 h	16,6	20,2	22,5	25,4	29,7	34,1	37,0	40,7	46,1
3 h	18,7	22,8	25,3	28,6	33,4	38,4	41,6	45,8	51,9
4 h	20,3	24,7	27,5	31,1	36,3	41,7	45,2	49,8	56,4
6 h	22,8	27,8	30,9	35,0	40,8	46,9	50,8	56,0	63,4
9 h	25,7	31,3	34,8	39,3	45,9	52,7	57,2	63,0	71,3
12 h	27,9	34,0	37,8	42,7	49,9	57,3	62,1	68,4	77,5
18 h	31,4	38,2	42,5	48,1	56,1	64,4	69,8	76,9	87,1
24 h	34,1	41,5	46,1	52,2	60,9	70,0	75,9	83,6	94,7
48 h	41,6	50,7	56,4	63,8	74,4	85,4	92,6	102,1	115,6
72 h	46,8	57,0	63,3	71,7	83,7	96,0	104,1	114,7	130,0
4 d	50,8	61,9	68,8	77,9	90,9	104,3	113,1	124,7	141,2
5 d	54,2	66,0	73,4	83,0	96,9	111,3	120,7	132,9	150,6
6 d	57,1	69,6	77,3	87,5	102,2	117,3	127,2	140,1	158,7
7 d	59,7	72,8	80,9	91,5	106,8	122,6	132,9	146,5	165,9

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 145, Zeile 68
 Ortsname : Flintbek (SH)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 068145

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	206,7	253,3	283,3	320,0	373,3	426,7	463,3	510,0	580,0
10 min	131,7	160,0	178,3	201,7	235,0	270,0	291,7	321,7	365,0
15 min	98,9	121,1	134,4	152,2	177,8	204,4	221,1	243,3	276,7
20 min	81,7	99,2	110,0	125,0	145,8	167,5	181,7	200,0	226,7
30 min	61,1	75,0	83,3	93,9	110,0	126,1	136,7	150,6	170,6
45 min	46,3	56,3	62,6	70,7	82,6	94,8	102,6	113,3	128,1
60 min	37,8	45,8	51,1	57,8	67,5	77,2	83,9	92,5	104,7
90 min	28,3	34,4	38,3	43,3	50,6	58,1	63,0	69,4	78,5
2 h	23,1	28,1	31,3	35,3	41,3	47,4	51,4	56,5	64,0
3 h	17,3	21,1	23,4	26,5	30,9	35,6	38,5	42,4	48,1
4 h	14,1	17,2	19,1	21,6	25,2	29,0	31,4	34,6	39,2
6 h	10,6	12,9	14,3	16,2	18,9	21,7	23,5	25,9	29,4
9 h	7,9	9,7	10,7	12,1	14,2	16,3	17,7	19,4	22,0
12 h	6,5	7,9	8,8	9,9	11,6	13,3	14,4	15,8	17,9
18 h	4,8	5,9	6,6	7,4	8,7	9,9	10,8	11,9	13,4
24 h	3,9	4,8	5,3	6,0	7,0	8,1	8,8	9,7	11,0
48 h	2,4	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,4	5,9	6,7
72 h	1,8	2,2	2,4	2,8	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
4 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	4,1
5 d	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5
6 d	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
7 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7

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 145, Zeile 68
 Ortsname : Flintbek (SH)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 068145

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	15	17	17	18	19	20	20	21	21
10 min	17	19	20	21	22	23	23	24	25
15 min	17	19	20	21	23	24	24	25	26
20 min	17	19	20	21	23	24	24	25	26
30 min	16	19	20	21	23	24	24	25	26
45 min	15	18	19	20	22	23	23	24	25
60 min	14	17	18	19	21	22	22	23	24
90 min	13	16	17	18	19	20	21	22	22
2 h	12	14	16	17	18	19	20	21	21
3 h	11	13	14	15	17	18	18	19	20
4 h	10	12	13	14	16	17	17	18	19
6 h	10	11	12	13	14	15	16	17	17
9 h	10	11	11	12	13	14	15	15	16
12 h	10	11	11	12	13	14	14	15	15
18 h	11	11	12	12	13	13	14	14	15
24 h	12	12	12	12	13	13	14	14	14
48 h	16	15	14	14	14	14	15	15	15
72 h	18	17	16	16	16	16	16	16	16
4 d	20	18	18	17	17	17	17	17	17
5 d	21	19	19	18	18	18	18	18	18
6 d	22	21	20	19	19	19	19	19	18
7 d	23	21	21	20	20	20	19	19	19

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 [±%]



Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 145, Zeile 68 INDEX_RC : 068145
 Ortsname : Flintbek (SH)
 Bemerkung :

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 320,0 \text{ l / (s \cdot ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 580,0 \text{ l / (s \cdot ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 253,3 \text{ l / (s \cdot ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 463,3 \text{ l / (s \cdot ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 160,0 \text{ l / (s \cdot ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 291,7 \text{ l / (s \cdot ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 121,1 \text{ l / (s \cdot ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 221,1 \text{ l / (s \cdot ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	253,3	160,0	121,1
	UC [±%]	17	19	19
5 a	rN [l / (s · ha)]	320,0	-	-
	UC [±%]	18	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	463,3	291,7	221,1
	UC [±%]	20	23	24
100 a	rN [l / (s · ha)]	580,0	-	-
	UC [±%]	21	-	-

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
 UC Toleranz in [±%]

Anlage 2.2

Flächennummer gem. HLP	Flächenart	Fläche [m ²]									Summe:
		Dach zum Kanal	Asphalt	Pflaster zum Kanal	wassergebundene Decke zum Kanal	Dach zur Versickerung	Pflaster zur Versickerung	wassergebundene Decke zur Versickerung	wassergebundene Decke zur Flächenversickerung	unbefestigte Fläche	
D2	Bestandsdach	1.015									
B1	Verkehrsfläche		1.315								
R1	Rampe		100								
P1	Pflaster			4.165							
W3	wassergebundene Decke				215						
D1	geplante Halle					310					
D3	geplante Halle	515									
P2	Pflaster						4.170				
W1	wassergebundene Decke							180			
W2	wassergebundene Decke								385		
G1	Grünfläche									850	
G2	Grünfläche									475	
G3	Grünfläche									1.600	
G4	Grünfläche									1.400	
	Summe [m²]	1.530	1.415	4.165	215	310	4.170	180	385	4.325	16.695
	Summe [ha]	0,153	0,142	0,417	0,022	0,031	0,417	0,018	0,039	0,433	1,670
	Anteil	9,2%	8,5%	24,9%	1,3%	1,9%	25,0%	1,1%	2,3%	25,9%	100,0%
	Flächennummer gem. A-RW1	1	2	3	4	5	6	7	8		

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes geplante Bebauung

Name Teilgebiet:

geplante Bebauung

Fläche Teilgebiet [ha]

1,670

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1	Teilfläche		Abfluss (a1)		Versickerung (g1)		Verdunstung (v1)	
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte natürliche Fläche	0,433	25,91	3,40	0,015	36,00	0,156	60,60	0,262

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2		Teilfläche		Abfluss (a2)		Versickerung (g2)		Verdunstung (v2)	
		[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	0,153	9,16	85	0,130	0	0,000	15	0,023
Fläche 2	Asphalt, Beton	0,142	8,48	75	0,106	0	0,000	25	0,035
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	0,417	24,95	70	0,292	0	0,000	30	0,125
Fläche 4	Wassergebundene Deckschicht	0,022	1,29	50	0,011	20	0,004	30	0,006
Fläche 5	Steildach	0,031	1,86	85	0,026	0	0,000	15	0,005
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen	0,417	24,98	70	0,292	0	0,000	30	0,125
Fläche 7	Wassergebundene Deckschicht	0,018	1,08	50	0,009	20	0,004	30	0,005
Fläche 8	Wassergebundene Deckschicht	0,039	2,31	50	0,019	20	0,008	30	0,012
Fläche 9									
Fläche 10									
Summe		1,237	74,094	71,54	0,885	1,26	0,016	27,20	0,336

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes geplante Bebauung

Name Teilgebiet:

geplante Bebauung

Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2)

0,885 [ha]

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

			Größe [ha]	Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	Ableitung (Kanalisation)	0,130	100	0,130	0	0,000	0	0,000
Fläche 2	Asphalt, Beton	Ableitung (Kanalisation)	0,106	100	0,106	0	0,000	0	0,000
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	Ableitung (Kanalisation)	0,292	100	0,292	0	0,000	0	0,000
Fläche 4	Wassergebundene Deckschicht	Ableitung (Kanalisation)	0,011	100	0,011	0	0,000	0	0,000
Fläche 5	Steildach	Mulden-/Beckenversickerung	0,026	0	0,000	87	0,023	13	0,003
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen	Mulden-/Beckenversickerung	0,292	0	0,000	87	0,254	13	0,038
Fläche 7	Wassergebundene Deckschicht	Mulden-/Beckenversickerung	0,009	0	0,000	87	0,008	13	0,001
Fläche 8	Wassergebundene Deckschicht	Flächenversickerung	0,019	0	0,000	83	0,016	17	0,003
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,885	60,85	0,538	33,98	0,301	5,18	0,046

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet geplante Bebauung

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Rendsburg-EckernfördeNord-Ost (H-5)	1,670 [ha]	3,4 [%] 0,057 [ha]	36,0 [%] 0,601 [ha]	60,6 [%] 1,012 [ha]

Schritt 2-3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a2)	Versickerung (g2)	Verdunstung (v2)
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,433 [ha]	3,4 [%] 0,015 [ha]	36,0 [%] 0,156 [ha]	60,6 [%] 0,262 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,352 [ha]		1,3 [%] 0,016 [ha]	27,2 [%] 0,336 [ha]

	Fläche	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	0,885 [ha]	60,8 [%] 0,538 [ha]	34,0 [%] 0,301 [ha]	5,2 [%] 0,046 [ha]
Summe veränderter Zustand	1,670 [ha]	33,1 [%] 0,553 [ha]	28,3 [%] 0,472 [ha]	38,6 [%] 0,644 [ha]

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes:

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

Zulässiger Maximalwert
Zulässiger Minimalwert

Abfluss (a)

0,140 [ha]

0,000 [ha]

Nein

Versickerung (g)

0,684 [ha]

0,518 [ha]

Nein

Verdunstung (v)

1,095 [ha]

0,928 [ha]

Nein

Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x "Ja".

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extreme geschädigt.

Zulässiger Maximalwert
Zulässiger Minimalwert

Abfluss (a)

0,307 [ha]

0,000 [ha]

Nein

Versickerung (g)

0,851 [ha]

0,351 [ha]

Ja

Verdunstung (v)

1,262 [ha]

0,761 [ha]

Nein

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

Fall 3 : Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes

Variantenvergleich Bebauungsplan Nr. 28 "An der Bahn", 1. Änderung in Flintbek

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

	Abfluss (a1) [%]	Versickerung (g1) [%]	Verdunstung (v1) [%]
	3,40	36,00	60,60
Minimal Fall 1	0,00	31,00	55,60
Maximal Fall 1	8,40	41,00	65,60
Minimal Fall 2	0,00	21,00	45,60
Maximal Fall 2	18,40	51,00	75,60

Variante	Fall	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
geplante Bebauung	Fall 3	33,13	28,27	38,59

Anlage 2.3

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Flintbek (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	145
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	68
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020 (4.1)
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	5	30
5	253,3	320,0	463,3
10	160,0	201,7	291,7
15	121,1	152,2	221,1
20	99,2	125,0	181,7
30	75,0	93,9	136,7
45	56,3	70,7	102,6
60	45,8	57,8	83,9
90	34,4	43,3	63,0
120	28,1	35,3	51,4
180	21,1	26,5	38,5
240	17,2	21,6	31,4
360	12,9	16,2	23,5
540	9,7	12,1	17,7
720	7,9	9,9	14,4
1080	5,9	7,4	10,8
1440	4,8	6,0	8,8
2880	2,9	3,7	5,4
4320	2,2	2,8	4,0

Regenspenden für Überflutungsnachweis

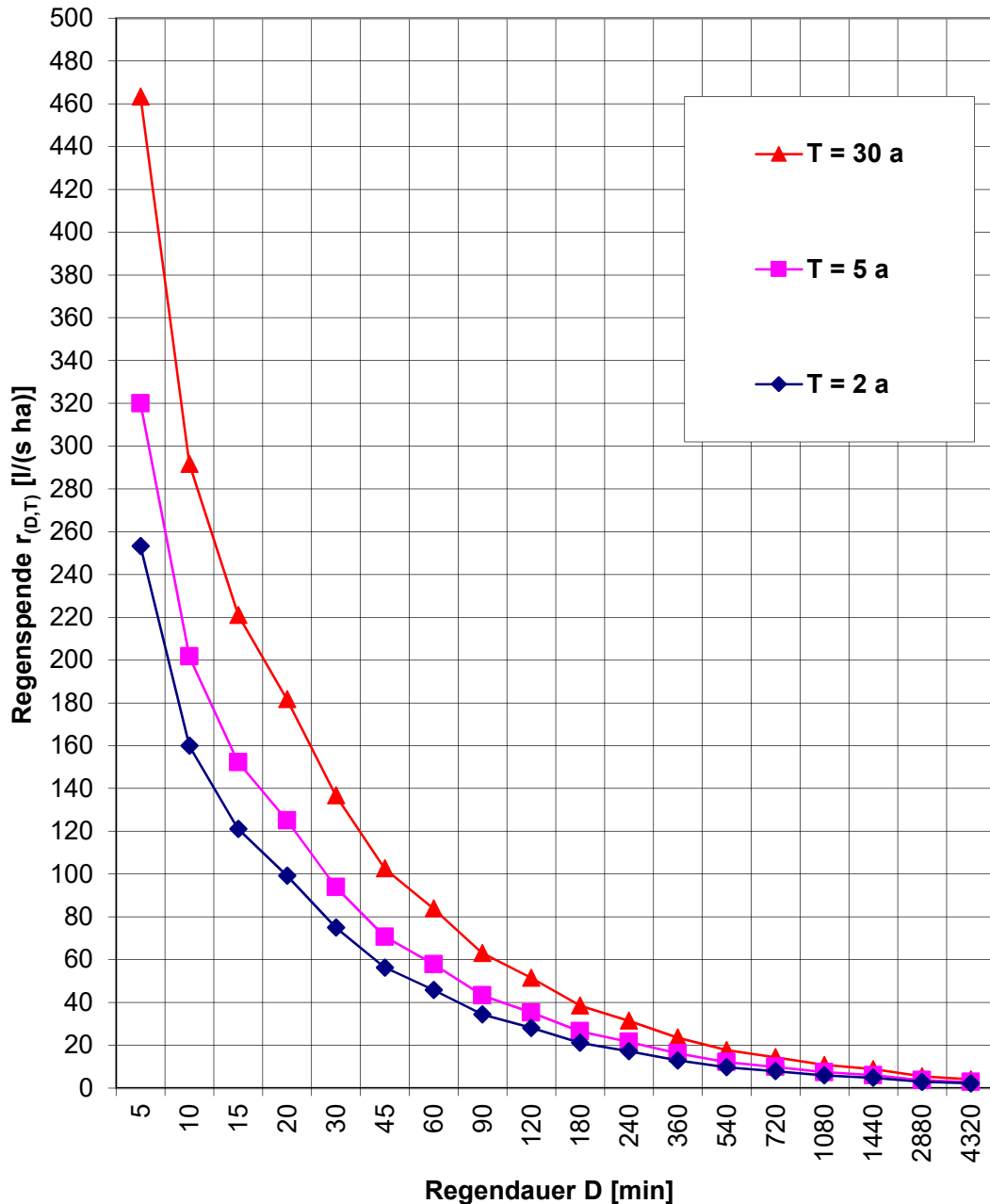
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$ in l/(s ha)	463,3
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$ in l/(s ha)	291,7
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$ in l/(s ha)	221,1

Hinweis:

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Flintbek (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	145
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	68
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020 (4.1)
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

Regenspendenlinien



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-1200-1064

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_{U}) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil-fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1.840	1,00	0,90	1.840	1.656
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart	100	1,00	1,00	100	100
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	8.335	0,90	0,70	7.502	5.835
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen	780	0,90	0,70	702	546
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-1200-1064

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_{u}) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil-fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	1.600	0,20	0,10	320	160
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A_{ges} [m²]	12655
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,83
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,66
Summe der abflusswirksamen Flächen A_{u,s} [m²]	10464
Summe der abflusswirksamen Flächen A_{u,m} für V_{rrr} [m²]	8352
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m²]	1840
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C_{s,Dach} [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C_{m,Dach} [-]	0,90
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m²]	10815
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_{s,FaG} [-]	0,80
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_{m,FaG} [-]	0,61
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	14,5

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

Projekt:

Gemeinde Flintbek
Bebauungsplan Nr. 28 "An der Bahn", 1. Änderung
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Friedrich Niemann GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24119 Kronshagen

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	12.655
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	1.840
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	10.815
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,8
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	160,0
maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	291,7

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	120,8
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Gemeinde Flintbek
Bebauungsplan Nr. 28 "An der Bahn", 1. Änderung
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Friedrich Niemann GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24119 Kronshagen

Eingabe:

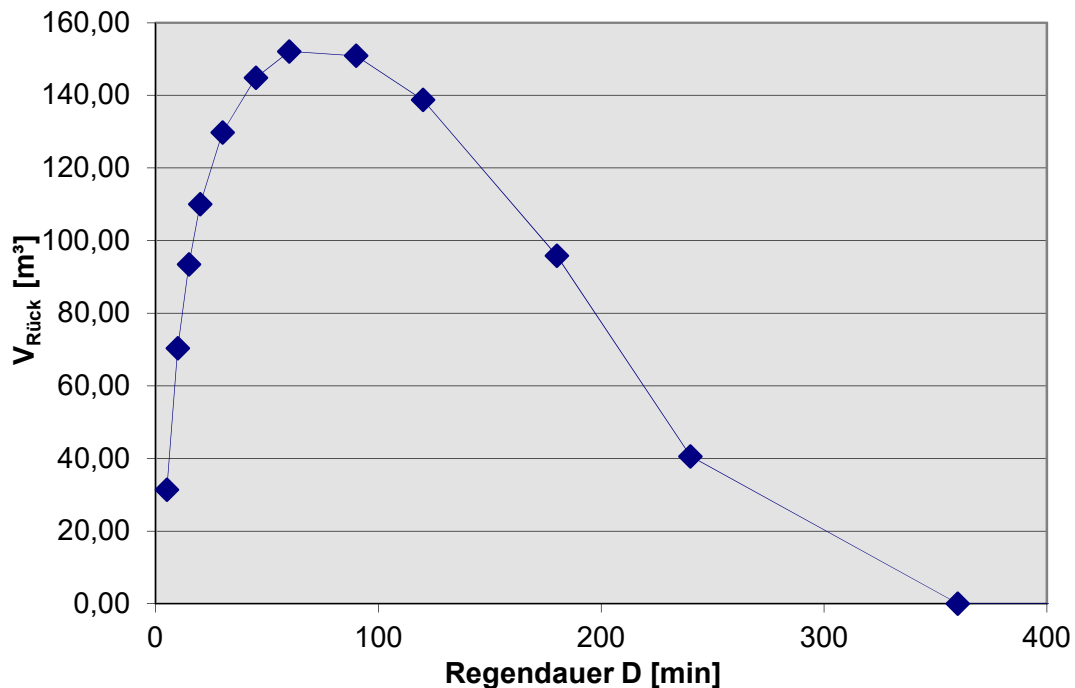
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_{\text{s}}) / 10000 - (Q_{\text{s}} + Q_{\text{Dr}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_{\text{s}} \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	12.655
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	10.815
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	25,9
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	V_{s}	m ³	143,7
Versickerungsrate nach DWA-A 138	Q_{s}	l/s	2,8
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	A_{s}	m ²	559

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	83,9
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m³	152,1
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-1200-1064

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Gemeinde Flintbek
Bebauungsplan Nr. 28 "An der Bahn", 1. Änderung
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Friedrich Niemann GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24119 Kronshagen

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	463,3
10	291,7
15	221,1
20	181,7
30	136,7
45	102,6
60	83,9
90	63,0
120	51,4
180	38,5
240	31,4
360	23,5
540	17,7
720	14,4
1080	10,8
1440	8,8
2880	5,4
4320	4,0

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
31,3
70,3
93,4
110,0
129,8
144,9
152,1
150,9
138,7
95,8
40,6
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

Annahme: $Q_{\text{voll}} = 25,9$ l/s für DN 200 und Gefälle von 0,5%.

Anlage 2.4

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Flintbek (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	145
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	68
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020 (4.1)
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	227,4	352,0	429,3
10	144,9	221,9	270,3
15	108,8	167,4	204,5
20	89,9	137,5	167,7
30	67,2	103,3	126,5
45	50,9	77,8	95,0
60	41,6	63,6	77,6
90	31,1	47,6	58,2
120	25,4	38,8	47,5
180	19,0	29,2	35,5
240	15,5	23,8	29,0
360	11,7	17,8	21,7
540	8,7	13,3	16,3
720	7,2	10,9	13,3
1080	5,3	8,1	10,0
1440	4,3	6,6	8,1
2880	2,6	4,1	4,9
4320	2,0	3,1	3,7

Bemerkungen:

Folgende Toleranzbeträge wurden auf die importierten Regenspenden beaufschlagt:

10 % für T = 1 a,

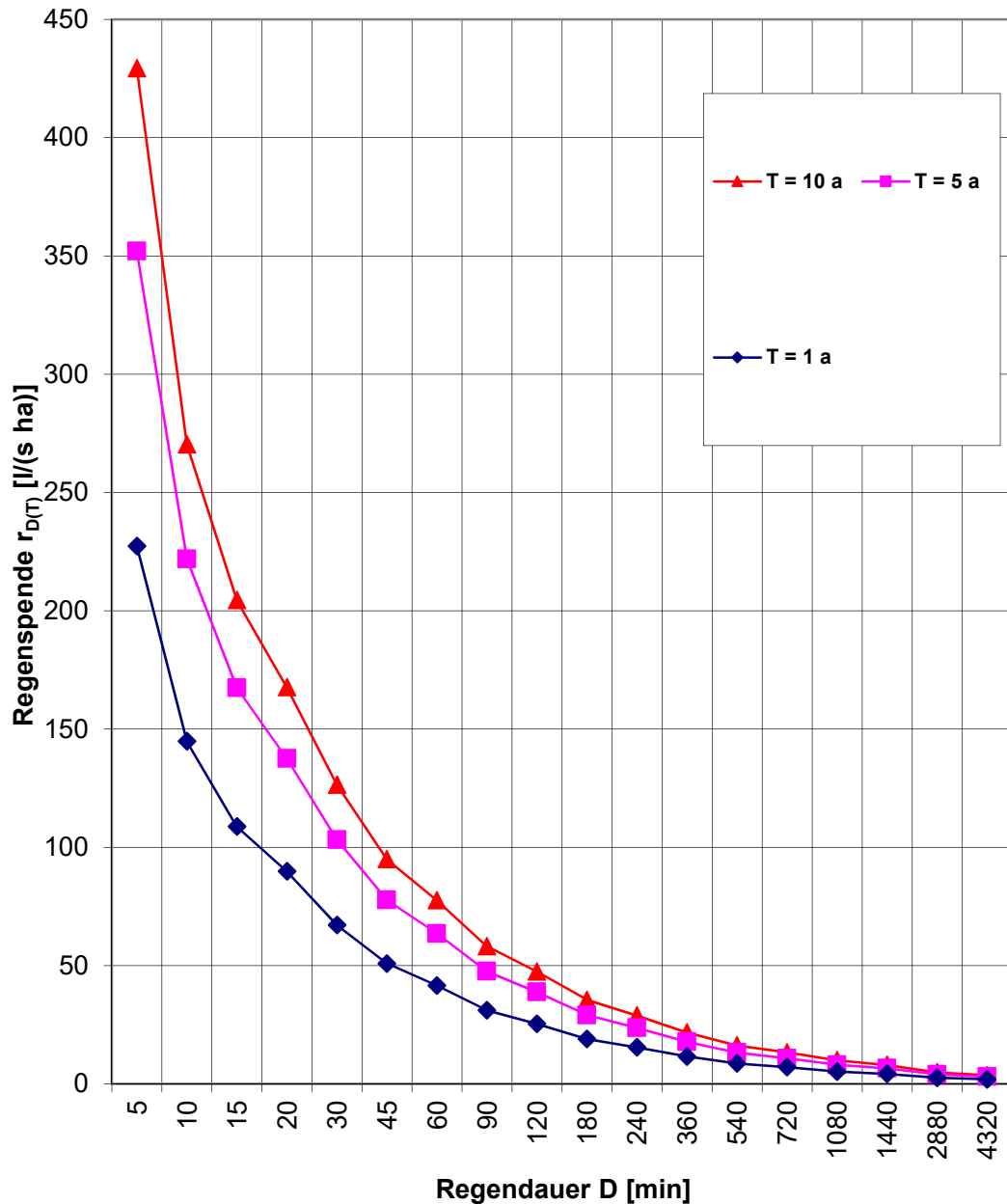
10 % für T = 5 a,

15 % für T = 10 a.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Flintbek (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	145
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	68
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020 (4.1)
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

Regenspendenlinien



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	310	0,90	279
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,2			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,7	4.170	0,70	2.919
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	wassergebundene Fläche: 0,7	180	0,70	126
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	Versickerungsbecken: 1,0	660	1,00	660
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	940	0,10	94
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	6.260
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	4.078
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Dimensionierung der drei Versickerungsmulden

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Gemeinde Flintbek,
Bebauungsplan Nr. 28 "An der Bahn", 1. Änderung
Entwässerungskonzept

Auftraggeber:

Friedrich Niemann GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24119 Kronshagen

Muldenversickerung:

Dimensionierung der drei Versickerungsmulden

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	6.260
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,65
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.078
Versickerungsfläche	A_s	m ²	460
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	352,0
10	221,9
15	167,4
20	137,5
30	103,3
45	77,8
60	63,6
90	47,6
120	38,8
180	29,2
240	23,8
360	17,8
540	13,3
720	10,9
1080	8,1
1440	6,6
2880	4,1
4320	3,1

Berechnung:

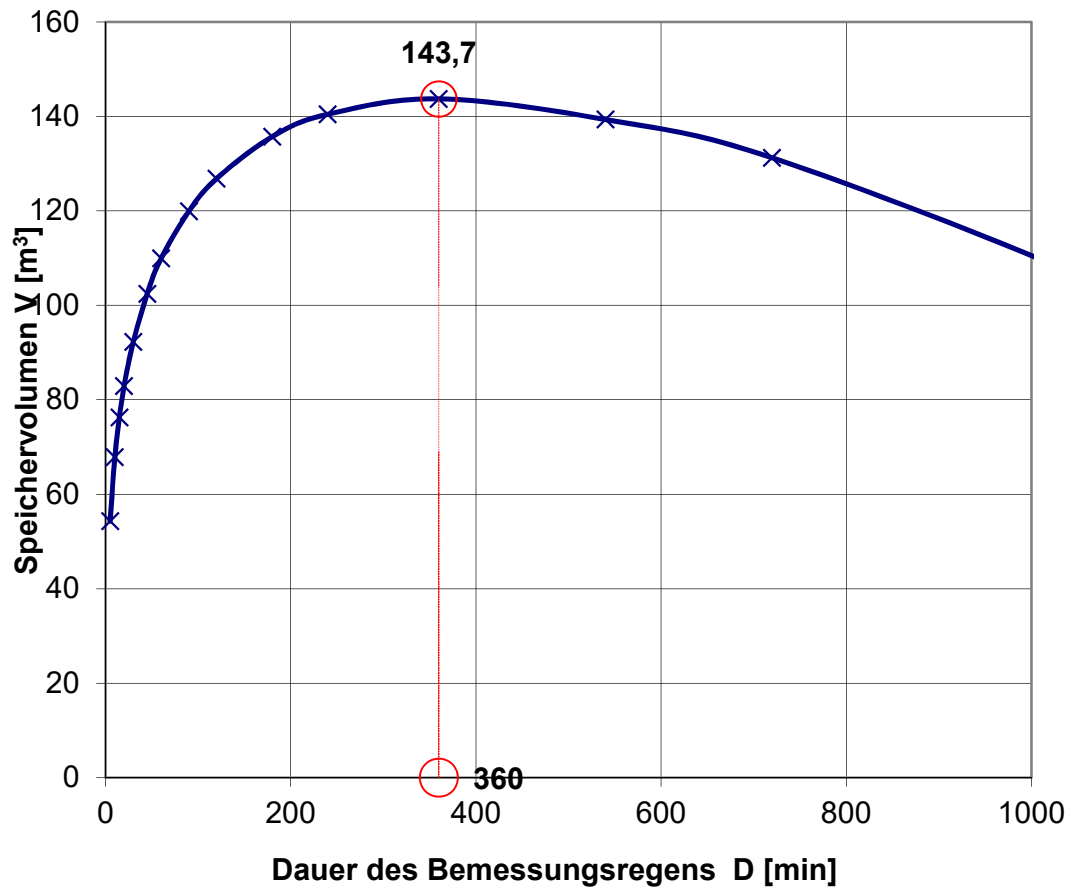
V [m ³]
54,3
67,9
76,3
82,9
92,3
102,4
109,9
119,9
126,9
135,7
140,5
143,7
139,4
131,2
103,9
69,1
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

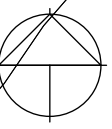
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,82
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	143,7
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	143,7
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,31
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	17,4

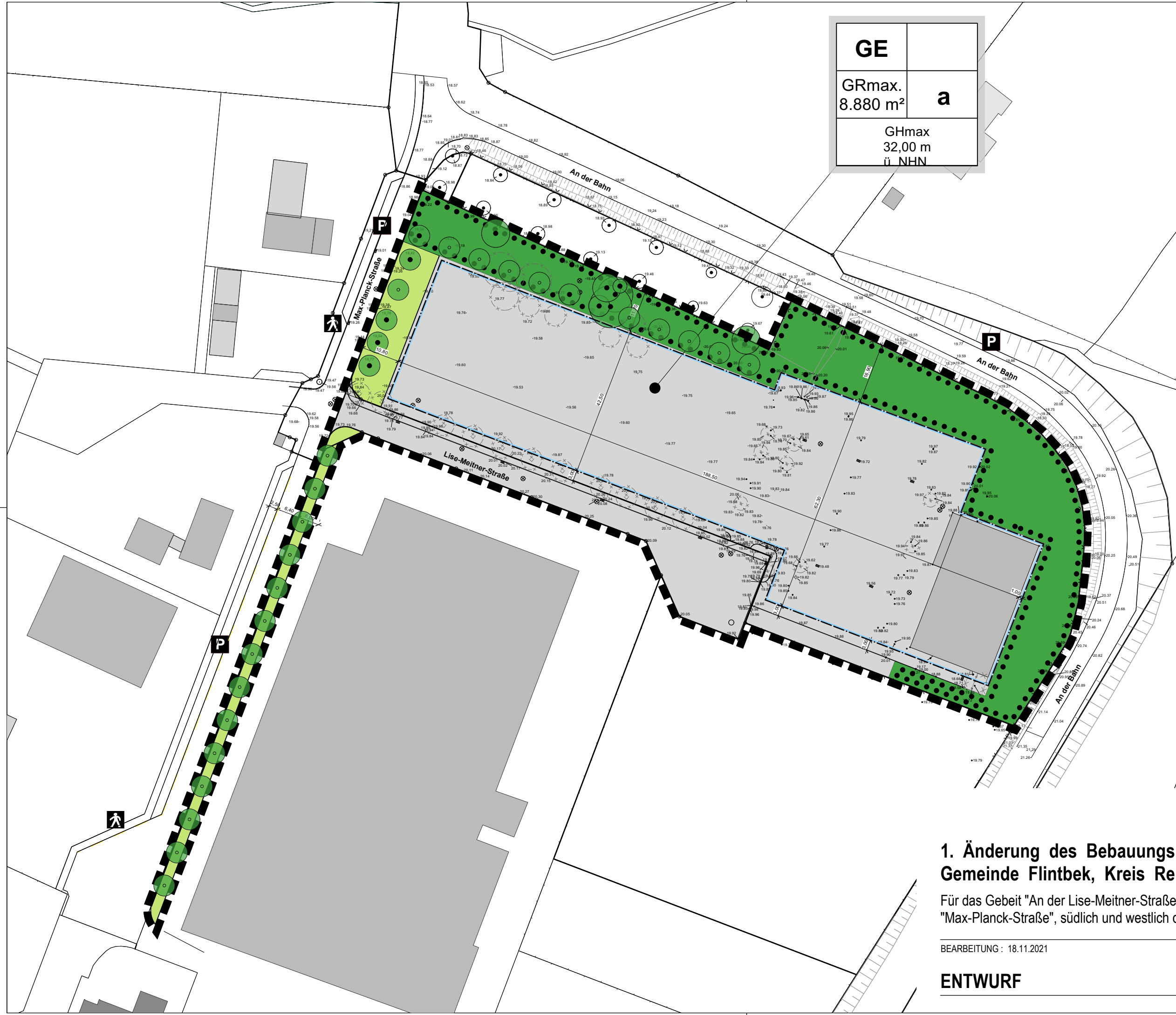
Muldenversickerung



Anlage 3.1



GE	
GRmax. 8.880 m ²	a
GHmax 32,00 m ü NHN	



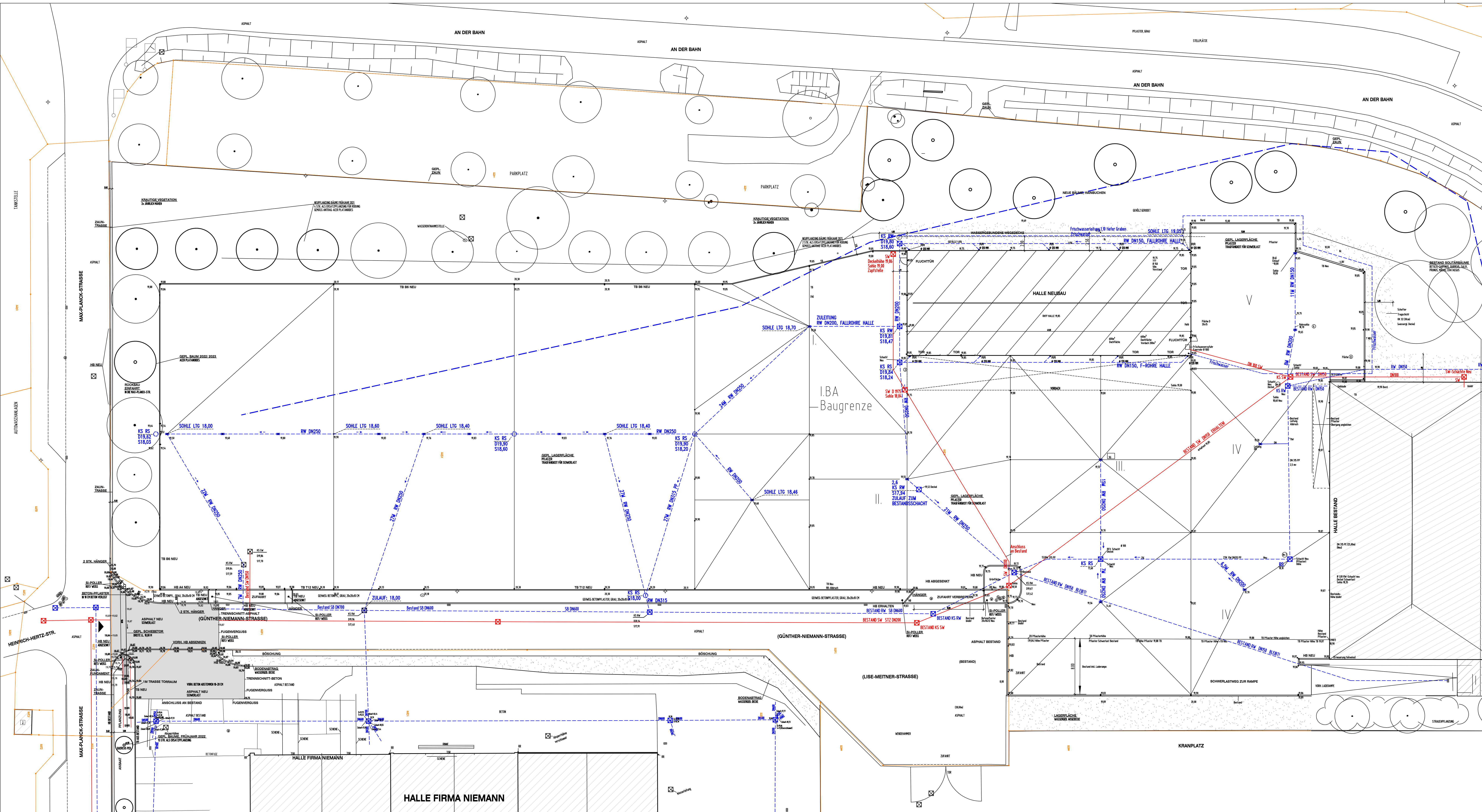
1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 der Gemeinde Flintbek, Kreis Rendsburg-Eckernförde

Für das Gebiet "An der Lise-Meitner-Straße", östlich der "Max-Planck-Straße", südlich und westlich der Straße "An der Bahn".

BEARBEITUNG : 18.11.2021

ENTWURF

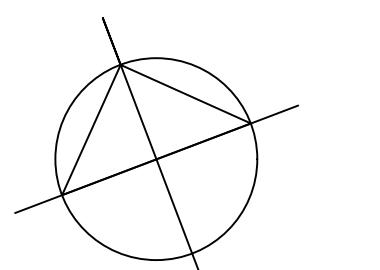
Anlage 3.2



LEGENDE

- BESTAND PLANUNG
- BAUM
- NEUPFLANZUNG BÄUME FRÜHJAHR 2021
ALS ERSATZPFLANZUNG FÜR RODUNG, GEMÄSS ANTRAG
- GEPL. BAUM
- SOLITÄRBAUM
- ▨ KRAUTIGER BEWUCHS
- ▨ STRAUCHPFLANZUNG
- ASPHALT
- BETON
- ▨ WASSERGEWEBENE WEGEDECKE
- ▨ GEBÄUDE
- FLURSTÜCKSGRENZE
- FLURSTÜCKSNUMMER
- BAUGRENZE
- ZAUN
- ENTFALLENDE STRUKTUREN/ HÖHEN
- 19,80 HÖHE BESTAND
- 19,80 HÖHE ABBRUCH
- 19,80 HÖHE GEPLANT

KREIS: RENDSBURG-ECKERFÖRDE
 GEMEINDE: FLINTBEK
 GEMARKUNG: GROßFLINTBEK
 FLUR: 6



PLANUNG/ PLANGRUNDLAGE
 - VERMESSUNGSBÜRO DIPL.-ING. HINRICH MÖLLER, KIEL 215985 LH 250 2022-03-22, 01_DWG VOM 22.03.2022
 - VERMESSUNGSBÜRO DIPL.-ING. HINRICH MÖLLER, KIEL 215985 LH Gesamt 250 2022-01-28, 1_DWG VOM 28.01.2022
 - VERMESSUNGSBÜRO DIPL.-ING. HINRICH MÖLLER, KIEL 215985 LH 250 2021-02-17, 01_PDF VOM 10.02.2021
 - ARCHITECTURBÜRO LADWIG, BORDESHOIM, Lageplan_1-1000.PDF VOM 21.09.2021
 - HENNING KLAPPER, FRESCHAFFENDER LANDSCHAFTSARCHITEKT, MOLFSEE

7	Änderungen laut Notizen Herr Klapper vom 09.03.2023	10.03.2023	C.Mundt
6	Änderungen laut Notizen Herr Klapper vom 06.03.2023	06.03.2023	C.Mundt
5	Tür verschoben	22.02.2023	C.Mundt
4	Änderungen laut Notizen Herr Klapper vom 20.02.2023	20.02.2023	C.Mundt
3	Änderungen laut Notizen Herr Klapper vom 17.02.2023	17.02.2023	C.Mundt
2	Änderungen laut Notizen Herr Klapper vom 13.02.2023	15.02.2023	C.Mundt
Index	Änderung	Datum	Gezeichnet:

Kunde: **Niemann Immobilien GmbH & Co. KG**
 Eichkoppelweg 103
 24119 Kronshagen

Bauvorhaben: **Erweiterung und Hallenneubau - FN Kranhof Flintbek**
 Max-Planck-Strasse
 24220 Flintbek

Planbezeichnung: **Ausführung - Gesamt**

Maßstab:	1:200	Niemann Immobilien GmbH & Co. KG
Datum:	08.02.2023	Eichkoppelweg 103, 24119 Kiel/Kronshagen
Gezeichnet:	C.Mundt	Telefon +49 (0) 431-54 04 0
Blatt-Nr.:	002	Telefax +49 (0) 431-54 04 147
		Webseite: www.f-niemann.de



FN-Date: Ausführung Baubeschnitt 1_7.dwg
 Pfad: 01-Projekte\FN-Plan\FN-Flintbek\Erweiterung-2021\Pläne für den Umbau\Ausführungspläne\Ausführung Baubeschnitt 1_8

Anlage 3.3



Deich- und Hauptsieverband
Dithmarschen
- Der Vorstand -

Wasser- und Bodenverband Eider am Schulensee - Der Vorstand -

Deich- und Hauptsieverband • Meldorfer Straße 17 • 25770 Hemmingstedt

B2K und dn Ingenieure GmbH
Schleiweg 10
24106 Kiel



Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom
Mail vom 22.03.2022

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom
8 86 50 -de

Durchwahl (04 81) 68 08-22
Stephan Denker

Hemmingstedt
30.03.2022

Stellungnahme: 1. Änderung des B-Plan Nr. 28 „An der Bahn“ der Gemeinde Flintbek

Bezug: Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentl. Belange

Der Deich- und Hauptsieverband Dithmarschen und der ihm angeschlossene Wasser- und Bodenverband Eider am Schulensee (86) nehmen für die o. g. Maßnahme wie folgt Stellung:

- Die vorhandenen Durchlässe und Rohrleitungen im weiteren Verlauf der Flintbek/12 sind hydraulisch ausgelastet.
Weitere Zuflüsse – die über den Abfluß von landwirtschaftlichen Flächen hinausgehen – sind nicht zulässig.
- Evtl. Einleitmengen sind auf 1,2 ltr /sec • ha zu begrenzen.
Nachhaltige Rückhaltungsmaßnahmen sind sicherzustellen.
Nachweis des erforderlichen Rückhaltevolumens für den Anfall von unbelasteten Niederschlagwasser ist dem Wasser- und Bodenverband vorzulegen.
- Notwendige planerische und bauliche Maßnahmen an den Verbandsanlagen gehen zu Lasten des Antragstellers.
- Die notwendige wasserrechtliche Erlaubnis ist im Genehmigungsverfahren einzuholen.

S:\sv\stellung\Bebauungsplan\86, Flintbek 1. Änderung B-Plan Nr. 28 erneute Beteiligung.docx





Mit freundlichen Grüßen

i. A. 

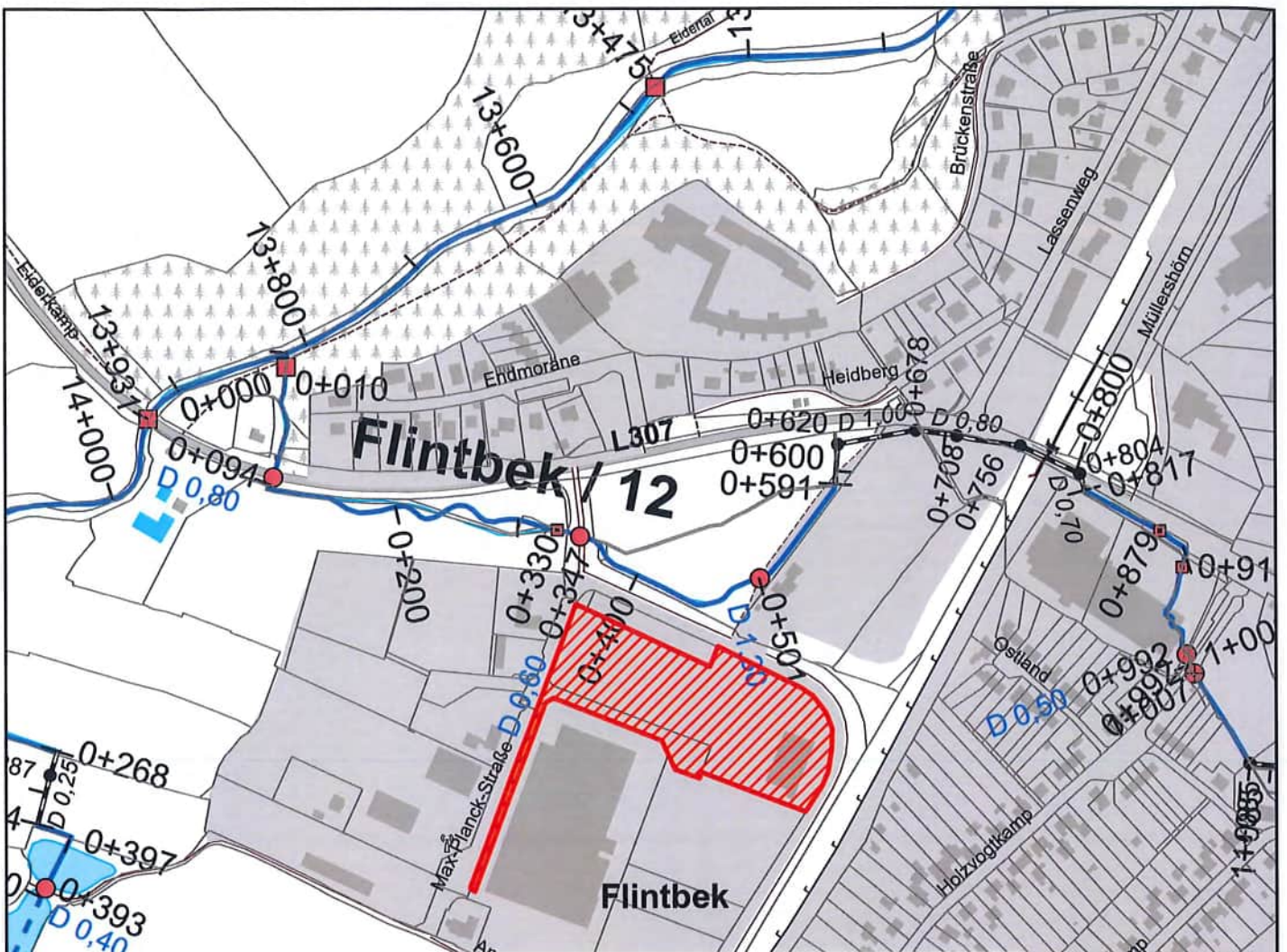
Stephan Denker
Sachbearbeiter

Gewässerplanausschnitt

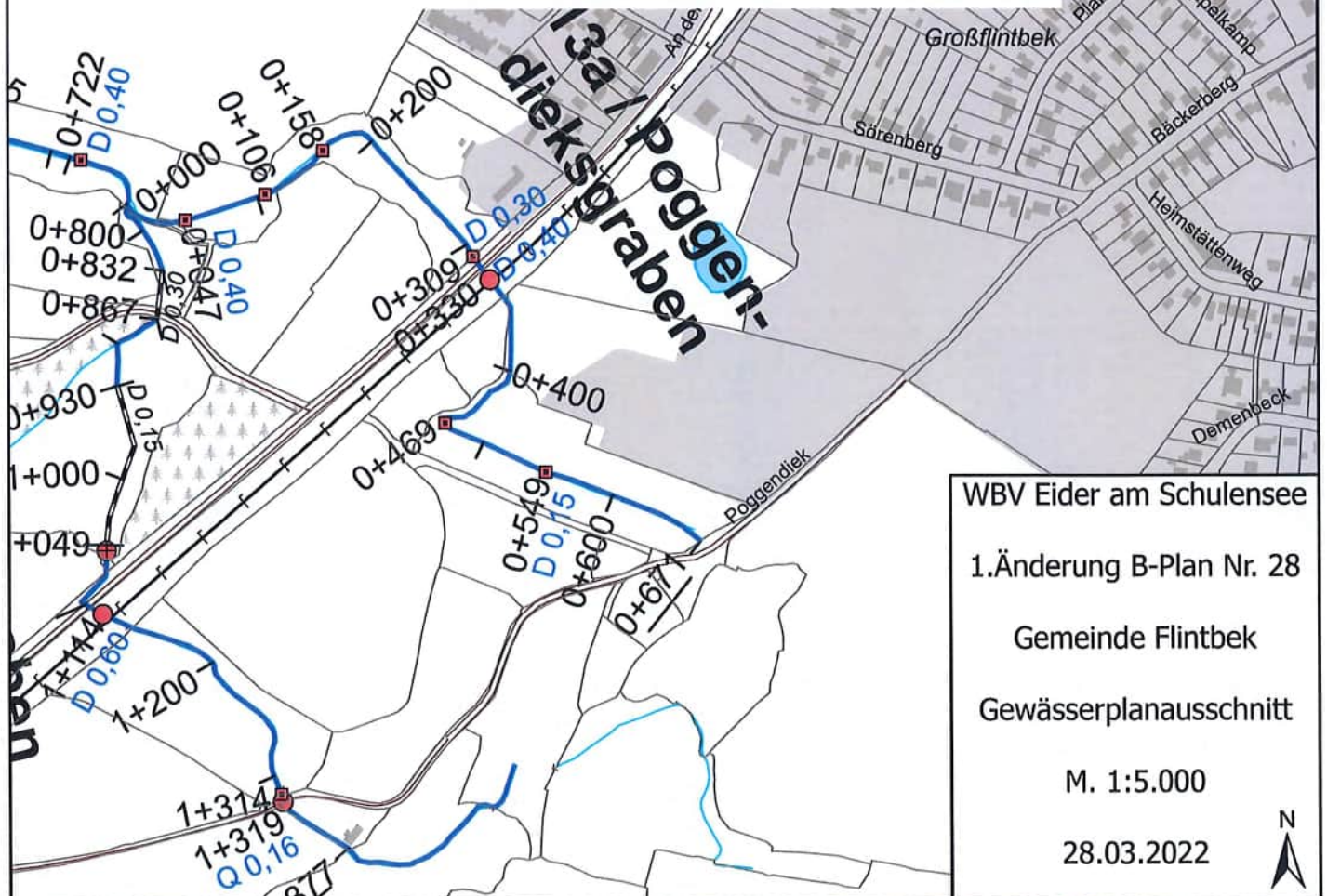
Nachrichtlich:

Wasser- und Bodenverband
Eider am Schulensee
Herrn Jens Stange
Bönnhusener Weg 41
24220 Flintbek

Kreis Rendsburg-Eckernförde
Wasserbehörde
z. H. Herrn Thiel
Kaiserstr. 8
24768 Rendsburg



Geltungsbereich 1.Änd. B-Plan Nr. 28



WBV Eider am Schulensee

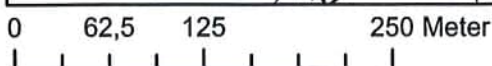
1.Änderung B-Plan Nr. 28

Gemeinde Flintbek

Gewässerplanausschnitt

M. 1:5.000

28.03.2022



Datengrundlage: (C)AWGV LandSH
und (C)GeoBasis-DE/LVermGeoSH



Anlage 3.4

Von: Iraj Emadodin <i.emadodin@neumann-baugrund.de>
Gesendet: Donnerstag, 21. September 2023 12:02
An: Jens Weimar (Wasser- und Verkehrs- Kontor)
Betreff: AW: BV 059/22 Flintbek, Lise-Meitner-Straße, B-Plan 28, Fa. Niemann / zusätzliche Informationen (122.1311)
Anlagen: 05922_G_A2.1 Sondierprofile.pdf; 05922_G_A2.2 Sondierprofile.pdf; 05922_G_A2.3 Sondierprofile.pdf

Sehr geehrter Herr Weimar,

Eine Langzeitmessung der Grundwasserstände liegt uns nicht vor, Aufgrund der Bohrungen (BS1-BS16) vom 17-21. März 2022 kann nach unserer Schätzung von ein MHGW von ca. + 17,50 m NHN ausgegangen werden. Im Anhang finden Sie die Darstellungen der Sondierungsprofile vom 17. bis 21. März 2022.

Viele Grüße

i. A. Dr. Iraj Emadodin

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marianthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel.: 04351-7136-26
Fax: 04351-7136-71
kontakt@neumann-baugrund.de
www.neumann-baugrund.de

HRA 5412 KI
UST.-IdNr.: DE 25 002 4802
Gerichtsstand Eckernförde
PhG: Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung Verwaltungs-GmbH
HRB 8265 KI
GF Dipl.-Ing. Th. Behnke

Anlage 3.5

**Gemeinde Flintbek
Der Bürgermeister**

Heitmannskamp 2
24220 Flintbek

22015

Bebauungsplan Nr. 28 - 1. Änderung für das
„Gebiet an der Lise-Meitner-Straße, östlich der
Max-Planck-Straße südlich und westlich der
Straße An der Bahn der Gemeinde Flintbek“

Untersuchung möglicher Bodenverunreinigungen

- Bericht -

GeoC GmbH

Chemnitzstraße 18
D-24114 Kiel
Tel.: 0431/ 20 999 20
Fax: 0431/ 20 999 22

e-mail: info@geoc.de
internet: www.geoc.de

1 **Veranlassung und Zielstellung**

Der Bebauungsplan Nr. 28 „An der Bahn“ in der Gemeinde Flintbek soll geändert werden. Gemäß der im Auftrag der Gemeinde Flintbek, Kreis Rendsburg-Eckernförde, vom Büro B2K Architekten und Stadtplaner – Bock – Kühle – Koerner – Gundelach PartG mbB, Kiel, am 01.02.2022, vorgelegten ‚Begründung zur 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 für das Gebiet an der ‚Lise-Meitner-Straße‘, östlich der ‚Max-Planck-Straße‘, südlich und westlich der Straße ‚An der Bahn‘‘ soll derzeit festgesetzte ‚Sonstige Sondergebiet‘ mit der Zweckbestimmung ‚Handel‘ soll aufgehoben und stattdessen für die Fläche ein Gewerbegebiet festgesetzt werden. Mit der Planung wird das folgende städtebauliche Ziel ‚Schaffung von Gewerbeflächen‘ verfolgt [1].

Im Geltungsbereich der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 liegt u.a. der Standort eines zwischenzeitlich rückgebauten Aldi-Marktes sowie ein früherer Edeka-Markt, dessen Gebäude erhalten bleiben soll. Es ist vorgesehen, im Bereich der Fläche eine Lagerhalle zu errichten und die restliche Grundstücksfläche als Schwerlast-Aufstellfläche für Lagerzwecke herzurichten. Die Oberfläche soll mit Verbundpflaster befestigt werden (frdl. Mündl. Mitt. Henning Klapper).

Der Fachdienst Umwelt des Kreises Rendsburg-Eckernförde (untere Bodenschutzbehörde) hat in seiner Stellungnahme vom 21.04.2022 darauf hingewiesen, dass das betroffene Gebiet in einem Teilbereich einer bekannten Altablagerung liegt. Von 1970 bis 1988 wurde eine natürliche Grube mit Bauschutt, Resten von Zementbauteilen, Bau- und Abbruchabfällen verfüllt. Der Standort wird daher im Boden- und Altlastenkataster des Kreises Rendsburg-Eckernförde als ‚Altablagerung‘ und somit als Altlastenverdachtsfläche geführt. Eine erste Bewertung wurde mit dem vorläufigen Ergebnis der Einstufung dieses Standortes in die Priorität II, d.h. Altablagerungen, bei denen die Risikoparameter auf eine mögliche Gefährdung hinweisen, abgeschlossen (Schreiben der Unteren Bodenschutzbehörde an die Fa. Aldi Immobilienverwaltung GmbH & Co.KG, Herten, vom 16.09.2020). Bei den Altablagerungen handelt es sich um eine ehemalige Deponie der Fa. Dyckerhoff & Widmann AG (DYWIDAG), die mit Bauschutt und Betonschlamm des Betonfertigteilwerks verfüllt wurde [2].

Aufgrund der Altablagerung kann eine Verunreinigung des Untergrundes mit Schadstoffen nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist der betreffende Bereich zu erkunden, um den Verdacht schädlicher Bodenverunreinigungen zu entkräften oder bei Bestätigung geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Im vorliegenden Bericht werden die im Rahmen einer orientierenden Untersuchung durchgeführten Bodenuntersuchungen beschrieben und die Ergebnisse im Hinblick auf den Altlastenverdacht bewertet. Ziel ist die Aktualisierung der Altlastenbewertung.

Abb. 1 zeigt die Lage der Fläche innerhalb der Gemeinde Flintbek und den Teil des B-Plan-Gebietes, in der Untersuchungsbereich liegt.

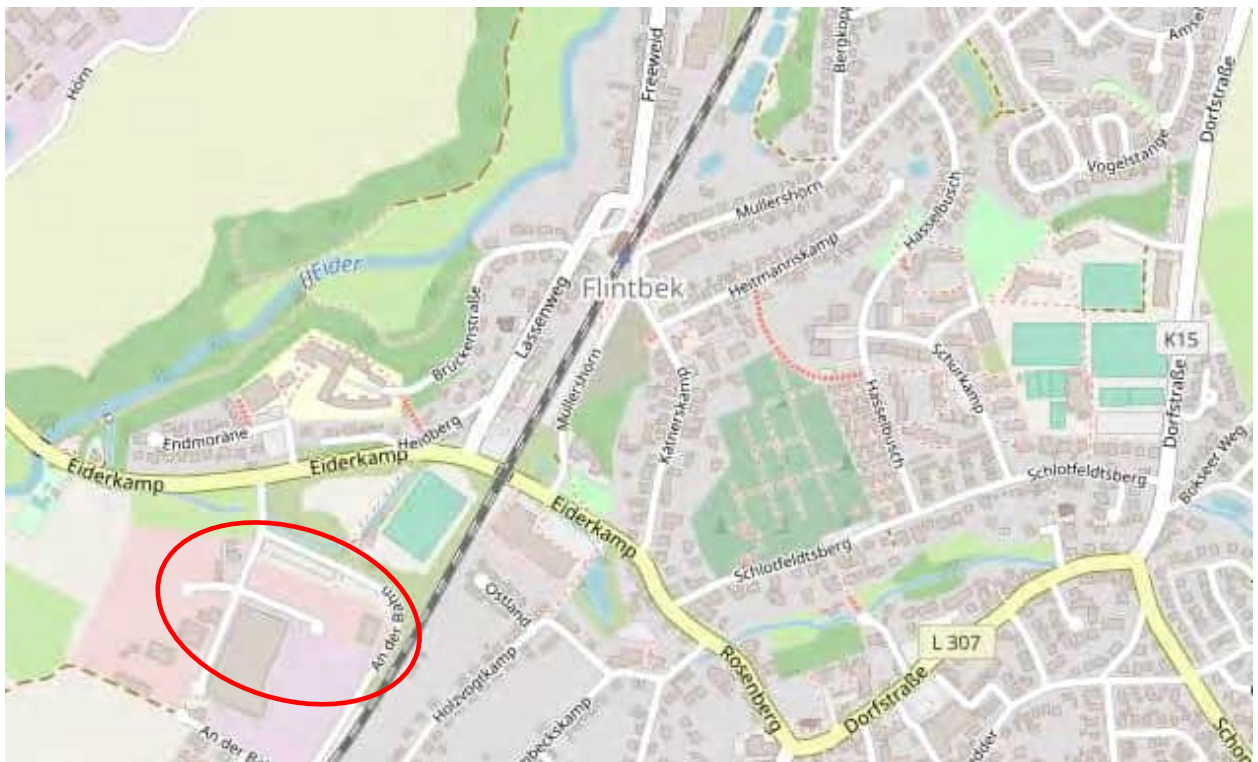


Abb. 1: Lage des B-Plan-Gebietes in der Gemeinde Flintbek mit Ausschnitt aus dem Bebauungsplan und Lage des Untersuchungsgebietes (aus [4])

2 Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse

Vor dem Hintergrund der Vornutzung als Deponie des Betonfertigteilwerkes der ehemaligen Fa. DYWIDAG war zu erwarten, dass durch den Bauschutt und ausgehärtete Betonschlämme des Betonfertigteilwerks zahlreiche große Hindernisse im Boden vorhanden sind. Daher wurde entschieden, die Bodenuntersuchungen mittels Baggerschürfen auszuführen. Zur Vorbereitung der Arbeiten wurden die Ergebnisse der in [3] beschriebenen Baugrunduntersuchungen im Hinblick auf die dabei erbohrten Mächtigkeiten der Auffüllungen ausgewertet. Diese Unterlage wurde dankenswerter Weise durch den Landschaftsarchitekten Henning Klapper, Molfsee, zur Verfügung gestellt. Zur Baugrunduntersuchung wurden im März 2022 insgesamt 16 Kleinbohrungen und 8 leichte Rammsondierungen niedergebracht. Unerwarteterweise wurden dabei in einigen Bohrungen keine Auffüllungen angetroffen. In [3] sind keine sensorischen Auffälligkeiten beschrieben.

Anhand der in [3] dokumentierten Bohrungen wurde zunächst eine Karte der Mächtigkeit der Auffüllungen skizziert, um die Schürfe in Bereichen mit einer potenziell großen Mächtigkeit der Auffüllungen zu platzieren. Die so festgelegte Lage der Schürfe und die Untersuchungsparameter wurden anschließend mit dem Fachdienst Umwelt des Kreises Rendsburg-Eckernförde (untere Bodenschutzbehörde) vor Beginn der Arbeiten abgestimmt.

Zur orientierenden Erkundung des Untergrundes wurden am 02.08.2022 im Bereich der Altablagerung 8 Schürfe mit einem Mobilbagger ausgeführt. Ihre Lage ist zusammen mit den Bohrsatzpunkten und der Mächtigkeit der Auffüllungen in Abb. 1 dargestellt

Die Gestellung der Gerätschaften und des Maschinisten erfolgte durch Fa. Wilhelm Gnutzmann, Inh. Dohrn & Eggers oHG, Wattenbek.

Die Schürfe wurden bis zum Erreichen des gewachsenen Bodens bis max. 2,8 m Tiefe niedergebracht. Die Ansatzpunkte erfassen die gesamte Fläche der Altablagerung im B-Plan-Bereich. Eine Fotodokumentation ist in Anlage 1 enthalten.

Die in den Schürfen angetroffenen Schichten wurden geologisch aufgenommen und beprobt. Die Proben wurden der Fa. Eurofins Umwelt Nord GmbH, Schwentinental, zur Analytik übergeben.

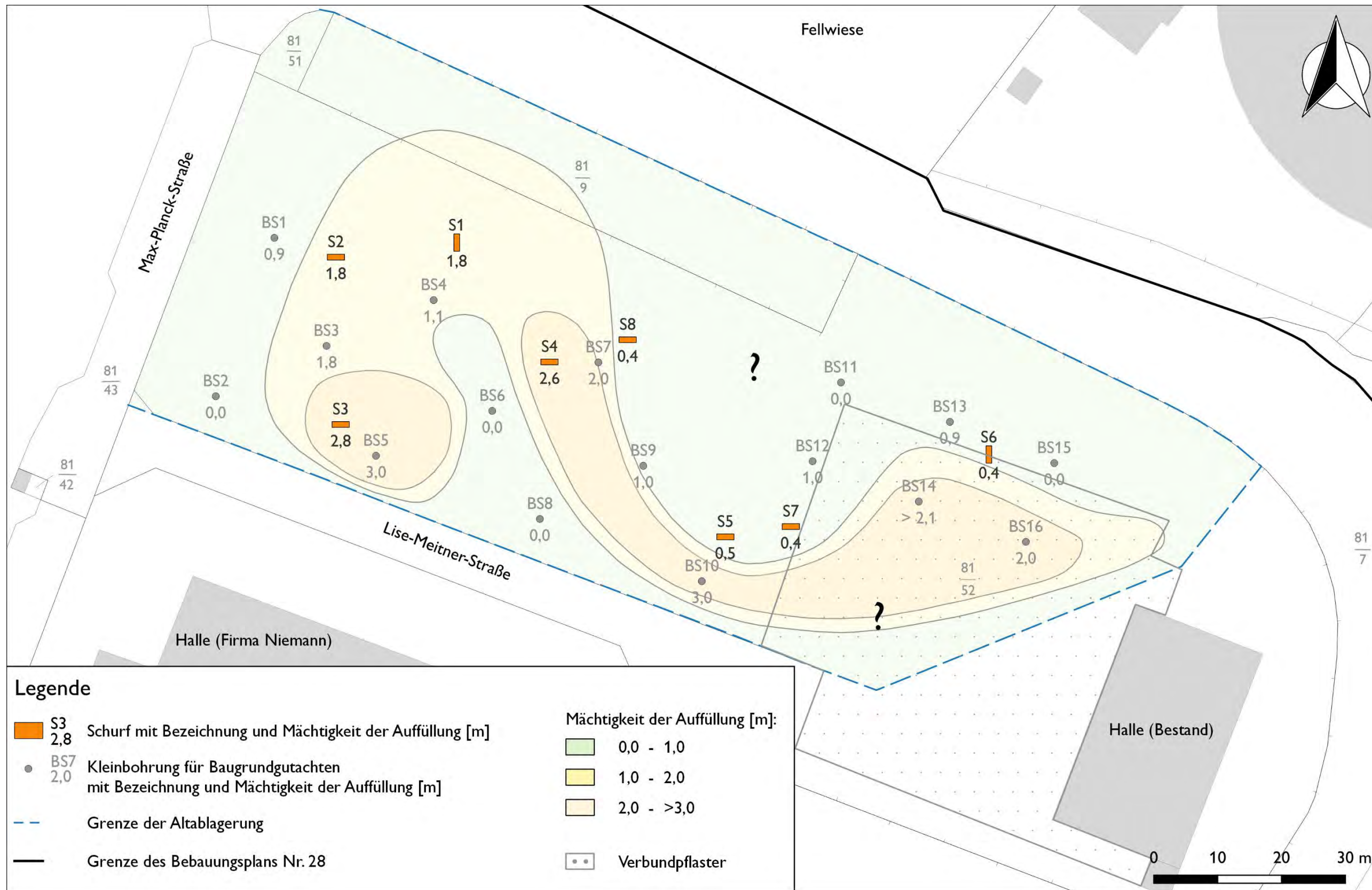


Abb. 2: Lageplan mit der Grenze des Bebauungsplans und der Altablagerung sowie den Baggerschürfen und Bohransatzpunkten der Baugrunduntersuchungen sowie der Auffüllungsmächtigkeit

3 Ergebnisse

3.1 Art der Auffüllung und Besonderheiten

Die Fläche liegt auf einem einheitlichen Höhenniveau von ca. 20 m NHN. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Schürfe beschrieben. Eine Fotodokumentation ist in Anlage 1 beigelegt.

Schurf S1

In S1 wurde die Sohle der Auffüllungen bei 1,8 m uG erreicht. Die Auffüllung besteht aus stark mittelkiesigen, feinkiesigen, schwach grobkiesigen Sanden, z.T. auch Steinen und Bauschuttresten. Es wurden keine sensorischen Auffälligkeiten beobachtet.

Im Liegenden der Auffüllungen wurde Geschiebelehm (sandig-kiesige Schluffe) angetroffen.

Schurf S2

In S2 liegt die Sohle der Auffüllungen bei 1,8 m uG. Zwischen 0,5 und 0,9 m uG steht weißlich-hellgrauer feiner Betonbruch (Körnung im Wesentlichen 1-2 cm) an, gefolgt von Boden-Auffüllung (schwach fein- und mittelkiesige Sande). Es wurden keine sensorischen Auffälligkeiten beobachtet.

Im Liegenden der Auffüllung stehen Sande an.

Schurf S3

In S3 wurden die Sohle der Auffüllungen bei 2,8 m uG erreicht. Von 0,0 - 0,7 m uG lag weißlich-hellgrauer, kleinstückiger Betonbruch (Körnung im Wesentlichen 1-2 cm) vor, gefolgt von Boden-Auffüllung (kiesige Sande) mit Steinen ($\varnothing > 30$ cm). Es wurden keine sensorischen Auffälligkeiten beobachtet. Der kleinstückige Betonbruch dürfte auf ausgehärtete Betonschlämme zurückzuführen sein.

Im Liegenden der Auffüllung stehen schluffige Sande an (sandiger Lehm).

Schurf S4

In S4 ist die Auffüllung 2,6 m mächtig. Die Auffüllung besteht hier aus stark mittel- und grobkiesigen, schwach feinkiesigen Sande mit Steinen ($\varnothing > 30$ cm); bereichsweise – an einzelnen Stellen – etwas Gummi-artiger Geruch (PAK?), in ca. 2 m Tiefe wurde ein altes, gusseisernes Entwässerungsrohr angetroffen.

Im Liegenden der Auffüllungen stehen Sande an.

Schurf S5

In S5 liegt die Sohle der der Auffüllung 0,5 m uG. Die Auffüllung besteht überwiegend aus weißlich-hellgrauem Betonbruch, darüber hinaus enthält diese auch kiesige Sande. Sensorische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

Im Liegenden der Auffüllung stehen schluffige Sande an (Geschiebelehm).

Schurf S6

In S6 liegt die Sohle der Auffüllung bei 0,4 m uG. Es handelt sich um kiesige Sande (Tragschicht der Pflasterdecke); im Liegenden stehen schluffige Sande an (Geschiebelehm).

Schurf S7

In S7 liegt die Basis der Auffüllungen – ähnlich wie im benachbarten Schurf S5 0,5 m uG. Sie besteht aus kiesigen Sande, vermengt mit weißlich-hellgrauem Betonbruch. Im Liegenden stehen ebenfalls schluffige Sande an (Geschiebelehm).

Schurf S8

In S8 liegt die Sohle der Auffüllung 0,4 m uG. Diese besteht zum überwiegenden Teil aus weißlich-hellgrauem Betonbruch (Sandkorngrößen) und stark kiesigen Sanden, durchmengt mit vielen Steinen, z.T > 25 cm, z.T. gut gerundet. Auch hier stehen im Liegenden schluffige Sande an (Geschiebelehm).

Aus den einzelnen Schürfen wurden jeweils Mischproben über die gesamte Tiefe des Schurfes aus dem seitlich gelagerten Aushub genommen. Dazu wurden ca. 25 Einzelproben (Einstiche mittels Schaufel) in einem großen Eimer vereint und durch intensives Vermischen homogenisiert. Die Gesamtmenge wurde durch Viertelung auf ca. 1kg verringert und in den Probenbehälter gefüllt.

Die Proben aus den Schürfen S5 und S7, die nahe beieinander liegen, wurden in Abstimmung mit Frau Hinrichsen, untere Bodenschutzbehörde des Kreises, zu einer Mischprobe vereint.

Die Mischproben aus S1 bis S4, S5 / S7 sowie aus S8 wurden dem Labor noch am Tag der Entnahme zur Analytik überstellt. Die Probe aus S6 wurde auf Grund ihrer unauffälligen Beschaffenheit nach Absprache mit Frau Hinrichsen nicht analysiert.

3.2 Ergebnisse der Analysen und Bewertung

Die Proben aus den Schürfen wurden auf die Parameter Schwermetalle inkl. Arsen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) untersucht. Die Analyseergebnisse sind Tab. 1 dargestellt. Die vollständigen Analysenberichte sind in Anlage 2 dokumentiert.

Zur Klärung der hier anstehenden Frage, ob die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht, werden die Analyseergebnisse den im BBodSchG bzw. der BBodSchV genannten Vorsorgewerten gegenübergestellt. Bei Überschreitungen dieser Werte ist in der Regel davon auszugehen, dass eine schädliche Bodenveränderung zu besorgen ist.

In keiner der Proben werden die Vorsorgewerte der BBodSchV überschritten.

Tab. 1: Ergebnisse der Laboranalytik

Vorsorgewerte der BBodschV [mg/kg TS]		Analysergebnisse [mg/kg TS]					
Humusgehalt < 8 %	Bodenart Sand	S1	S2	S3	S4	MP S5 / S7	S8
Arsen	25	3,6	2,3	4,9	3,6	3,3	3,1
Blei	40	6	5	8	7	8	9
Cadmium	0,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom	30	7	7	7	6	10	11
Kupfer	20	7	4	6	6	7	11
Nickel	15	9	6	10	8	10	10
Quecksilber	0,1	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink	60	30	24	34	27	30	42
MKW	k.A.	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
∑ PAK16 (EPA)	3,0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,17
Benzo[a]pyren	0,3*	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

n.n.: < Bestimmungsgrenze

TS = Trockensubstanz *

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) wurden nicht nachgewiesen. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurden nur in der Mischprobe S 8 in geringer Gehalten festgestellt (Σ PAK: 0,17 mg/kg) nachgewiesen (Fluoranthen 0,06 mg/kg TS; Pyren 0,05 mg/kg/TS, Benzo[b]-fluoranthen 0,06 mg/kg TS. Benzo[a]pyren wurde nicht nachweisbar.

Aus gutachterlicher Sicht kann somit folgende Bewertung gegeben werden:

- Da nur in einer Probe ein sehr geringer PAK-Gehalt festgestellt wurde und in keiner der Proben die Vorsorgewerte der BBodSchV überschritten werden, sind keine schädlichen Bodenveränderungen zu besorgen.
- Der Altlastenverdacht ist aus gutachterlicher Sicht ausgeräumt.
- Im Hinblick auf die geplante Baumaßnahme ist aus gutachterlicher Sicht zu empfehlen, eine Versickerung von Niederschlägen auf der Fläche in solchen Bereichen zu gestatten, in denen bis 5 m uG rollige Sedimente bzw. Auffüllungen anstehen.

4 Quellen

- [1] B2K ARCHITEKTEN UND STADTPLANER (2022): Begründung zur 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 'An der Bahn' der Gemeinde Flintbek, Kreis Rendsburg-Eckernförde, für das Gebiet: An der 'Lise-Meitner-Straße', östlich der 'Max-Planck-Straße', südlich und westlich der Straße 'An der Bahn'
- [2] DHBT ARCHITEKTEN (2006): Gemeinde Flintbek – Bebauungsplan Nr. 28 für das Gebiet ‚An der Bahn‘ – Begründung
- [3] DIPL.-ING. PETER NEUMANN - BAUGRUNDUNTERSUCHUNG GMBH & CO. KG (2022): BV Flintbek – Lise-Meitner-Straße – Neubau einer Halle und einer Lagerfläche – Baugrunduntersuchung -Gründungsbeurteilung. – Unveröffentlicht
- [4] GEMEINDE FLINTBEK (2022): Auszug aus der Fachdatenkarte

Aufgestellt: Kiel, den 19.08.2022

Hanjo Hamer

**Gemeinde Flintbek
Der Bürgermeister**

Heitmannskamp 2
24220 Flintbek

22015

Bebauungsplan Nr. 28 - 1. Änderung für das
„Gebiet an der Lise-Meitner-Straße, östlich der
Max-Planck-Straße südlich und westlich der
Straße An der Bahn der Gemeinde Flintbek“

Untersuchung möglicher Bodenverunreinigungen

Anlage 1: Fotodokumentation der Schürfe

GeoC GmbH

Chemnitzstraße 18
D-24114 Kiel
Tel.: 0431/ 20 999 20
Fax: 0431/ 20 999 22

e-mail: info@geoc.de
internet: www.geoc.de







Schurf 3











Schurf 8

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

GeoC GmbH
Chemnitzstraße 18
24114 KielTitel: **Prüfbericht zu Auftrag 3228773**Prüfberichtsnummer: **AR-22-XF-003618-01**Auftragsbezeichnung: **BV 22015**Anzahl Proben: **6**Probenart: **Boden**Probenehmer: **angeliefert vom Auftraggeber**Probeneingangsdatum: **03.08.2022**Prüfzeitraum: **03.08.2022 - 12.08.2022**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:*XML_Export_AR-22-XF-003618-01.xml*Martin Jacobsen
PrüfleiterDigital signiert, 12.08.2022
Dr. Martin Jacobsen
Eurofins Umwelt Nord GmbH

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		S1 0-1,8 m	S2 0-1,8 m	S3 0-2,8 m	S4 0-2,6 m	MP 55 + S7	S8 0-0,4 m
				BG	Einheit	322129096	322129097	322129098	322129099	322129100	322129101

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss	FR/f	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X	X	X	X
------------------------	------	----	-----------------------	--	--	---	---	---	---	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,9	94,0	92,6	95,0	93,8	96,2
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	3,6	2,3	4,9	3,6	3,3	3,1
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	6	5	8	7	8	9
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7	7	7	6	10	11
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7	4	6	6	7	11
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	9	6	10	8	10	10
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	30	24	34	27	30	42

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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


/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Anlage 3.6



Dipl.-Ing.
Peter Neumann
Baugrunduntersuchung
GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 0 43 51 7136-0
Fax 0 43 51 7136-71

Niemann Immobilien GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24113 Kronshagen

 Gründungsmitglied
des BD bohr

11.05.2022
tie/ma

Bauvorhaben 059/22

Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße – Neubau einer Halle und einer Lagerfläche
Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung

1 Vorgang

Die Fa. Niemann plant in Flintbek, Lise-Meitner-Straße, den Neubau einer Lagerhalle, die voraussichtlich in Stahlbeton- und Stahlbaubauweise erstellt und auf Streifenfundamenten sowie Sohlplatten flach gegründet werden soll. Darüber hinaus soll eine große Freifläche zu einer Lagerfläche für Schwerlasten ertüchtigt werden. Die Lage des Bauvorhabens kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG ist vom Bauherrn, vertreten durch das Büro Klapper, beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der geplanten Bebauung zu erkunden und hierauf basierend eine gutachterliche Stellungnahme zur Gründung der Halle und zum Aufbau der Lagerfläche zu erarbeiten.

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Erweiterung und Hallenneubau – FN Kranhof, Flintbek des Büros Henning Klapper, Molfsee, vom 27.01.2022 M 1:500 Blatt-Nr. 004 A
- [2] Lage- und Höhenplan des Vermessungsbüros Dipl.-Ing. Hinrich Müller, Kiel, vom 29.01.2021 M 1:250



2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrund ist im Bereich des geplanten Hallenneubaus und der Lagerfläche vom 17.03. - 21.03.2022 durch insgesamt 16 Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 16) bis in Tiefen von 5,0 m - 10,0 m erkundet worden.

Zur Feststellung der Lagerungsdichte rolliger Böden wurden darüber hinaus acht leichte Rammsondierungen (DPL-5 gemäß TP BF-Stb, Teil B 15.1) bis in Tiefen zwischen 1,1 m und 1,5 m unter GOK ausgeführt.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden über ein GNSS - Gerät mit RTK Korrektursystem im Koordinatensystem UTM ETRS 89, Zone 32, im Höhennetz DHHN16 auf Normalhöhennull (NHN) eingemessen. Ein Absteckprotokoll mit den aufgenommenen Höhen der Sondieransatzpunkte ist der Anlage zum Kopfblatt zu entnehmen. Hieraus ist ebenfalls ersichtlich, dass die Sondieransatzpunkte zwischen + 19,36 m NHN (BS 3) und +20,04 m NHN (BS 11) liegen.

Die Lage der Untersuchungspunkte geht aus der Anlage 1 hervor. Die Kleinbohrungen sind in den Anlagen 2.1 - 2.3 zeichnerisch dargestellt. Neben den Kleinbohrungen BS 1 – BS 8 wurden die Ergebnisse der entsprechenden DPL-5 als Diagramme aufgetragen.

Es wurden insgesamt 92 Bodenproben entnommen, die im bodenmechanischen Labor durch den Baugrundsachverständigen bestimmt und beurteilt wurden. An ausgesuchten Proben wurden bodenmechanische Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 3.2 dargestellt und interpretiert werden.



2.2 Baugrundaufbau

Aus den in den Anlagen 2.1 - 2.3 aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass bei den Kleinbohrungen BS 1 - BS 10 unterhalb der 0,50 – 3,00 m mächtigen Deckschichten aus rolligen und bindigen Auffüllungen (BS 8) sowie Mutterböden (BS 2) bis zur Endteufe Mittel- und Grobsande mit unterschiedlichen Anteilen der übrigen Kornfraktionen erbohrt wurden. Im Bereich der Kleinbohrungen BS 11 – BS 16 (Hallenneubau) wurden zunächst bis in Tiefen zwischen 0,30 m und 2,10 m Mutterböden und sandige, zum Teil mit Betonresten durchsetzte Auffüllungen erbohrt, die überwiegend von Geschiebemergeln in steifplastischer und steif- halbfester Konsistenz unterlagert werden. Im Bereich der Kleinbohrungen BS 11 und BS 12 werden die Geschiebemergel von Sanden durchzogen bzw. unterlagert (BS 12: 5,10 m – 8,5 m), und zwar handelt es sich hierbei um Mittelsande mit unterschiedlichen Anteilen der übrigen Kornfraktionen. Bei der BS 15 war der Geschiebemergel zwischen 4,20 m und 7,80 m unter GOK in dem vorab beschriebenen Mittelsand eingelagert. Die Kleinbohrungen BS 14 und BS 16 mussten nach mehreren Versuchen in Tiefen von 2,00 m bzw. 2,10 m unter GOK aufgrund von Sondierhindernissen beendet werden.

2.3 Auswertung der Rammsondierungen

Aus den auf den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellten Rammdiagrammen ist zu entnehmen, dass die Sande und Kiese bei Schlagzahlen von $N_{10} = 6$ bis $N_{10} = 35$ in mitteldichter ($N_{10} > 6$ Schläge/ 10 cm) und dichter ($N_{10} > 18$ Schläge/10 cm) Lagerung anstehen.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

2.4.1 Kornverteilung

Mit Hilfe von insgesamt 3 kombinierten Sieb- und Schlämmanalysen ist die Kornverteilung der anstehenden Geschiebemergel ermittelt worden. Die Untersuchungen ergaben Feinstanteile von 9,1 – 16,3 %, Schluffanteile von ca. 30,3 – 39,6 %, Sandanteile von 40,1 – 54,7 % und Kiesanteile von < 6 %. Kornanalytisch handelt es sich hierbei also um schwach tonige bzw. tonige, stark schluffige, sehr schwach kiesige Sande.



Die mit Hilfe von Siebanalysen untersuchten rolligen Böden können bei Sandanteilen von 39,8 – 72,3 % und Kiesanteilen von 23,8 – 58,2 % als stark kiesige Sande bzw. stark sandige Kiese eingestuft werden. Nach der Formel von Beyer liegen die Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f = 1,4 \cdot 10^{-4}$ m/s und $9,6 \cdot 10^{-4}$ m/s, d. h., dass die Böden als durchlässig eingestuft werden können. Einzelheiten der Laborversuche sind den Anlagen 3.1 und 3.2 zu entnehmen.

2.4.2 Wassergehalte

Die Ergebnisse der nach DIN EN ISO 17892-1 durchgeführten Wassergehaltsbestimmungen und die unter Berücksichtigung der durchgeführten Kornverteilungsanalysen abgeleiteten Konsistenzen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Baugrund-aufschluss/ Probe – Nr.	Tiefe [m]	Bodenart	Wasser- gehalt [%]	Konsistenz
BS 11/2	1,00 – 2,00	Geschiebemergel	11,94	steif-halbfest
BS 11/3	2,10 – 3,00	Geschiebemergel	11,67	steif-halbfest
BS 12/3	1,00 – 2,00	Geschiebemergel	13,37	steif-halbfest
BS 12/5	3,00 – 4,00	Geschiebemergel	14,98	steif
BS 12/6	4,00 – 5,00	Geschiebemergel	15,40	steif
BS 13/2	1,00 – 2,00	Geschiebemergel	15,04	steif
BS 13/6	4,50 – 5,50	Geschiebemergel	11,62	steif-halbfest

Weitere Einzelheiten dieser Untersuchungen sind aus der Anlage 4 zu entnehmen.

2.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

Im Folgenden werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennwerte basierend auf der Ansprache der Bodenproben durch den Baugrundsachverständigen, den DPL-Ergebnissen, den Laborversuchen und auf Erfahrungswerten, die von zahlreichen Laborversuchen an vergleichbaren Böden zur Verfügung stehen, tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte des für die Gründung relevanten Baugrundes

Bodenart	Steifemodul $E_{stat.}$ [MN/m ²]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ/γ' [kN/m ³]
Mutterboden	Für geotechnische Zwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
Auffüllung, sandig, mitteldicht	30,0	32,5	--	19,0 / 11,0
Sand*, mitteldicht	50,0	35,0	--	19,0 / 11,0
Sand, dicht	80,0	36,0	--	19,0 / 11,0
Geschiebemergel, steif	35,0	27,5	12,5	22,0 / 12,0
Geschiebemergel, steif - halbfest	40,0	28,0	15,0	22,0 / 12,0

* rolliger Austauschboden

2.6 Grundwasser

Nach Beendigung der Bohrarbeiten konnte der Grundwasserstand im Wesentlichen zwischen + 17,06 und + 17,34 m NHN festgestellt werden. In Abhängigkeit von den anfallenden Niederschlägen muss mit Schwankungen dieser Wasserstände von einigen Dezimetern nach oben und unten gerechnet werden.



3 Gründungsbeurteilung

3.1 Hallenneubau

Für die weiteren Betrachtungen wird von einer Gründung auf in 0,80 m / 0,25 m Tiefe unter GOK gegründeten Streifenfundamenten / Sohlplatten und einer mittleren Geländehöhe von ca. + 19,50 m NHN ausgegangen. Diese Gründungstiefe wurden in die auf der Anlage 2.3 dargestellten Sondierprofile eingetragen.

Hieraus ist ersichtlich, dass die Gründungsebene der Fundamente und Sohlen innerhalb der gewachsenen Sande (BS 15), der Mutterböden und sandigen, zum Teil mit Bauschutt durchsetzten Auffüllungen liegt.

Die gewachsenen Sande und die bindigen Geschiebemergel in steifplastischer Konsistenz stellen einen für die Gründung des Neubaus tragfähigen Baugrund dar, während die oberflächennah anstehenden Mutterböden und sandigen z. T. mit Bauschutt durchsetzten Auffüllungen für Gründungszwecke ungeeignet sind. Diese müssen im Grundrissbereich des Neubaus komplett abgetragen und bis zur Gründungsebene gegen einen hoch zu verdichtenden Kiessand ersetzt werden. Die entsprechenden Austausch Tiefen sind in die Sondierprofile auf der Anlage 2.3 eingetragen worden. Die Einzelheiten zum Bodenaustausch sind dem Abschnitt 4.3 zu entnehmen. Im Bereich der Kleinbohrungen BS 14 und BS 16 – diese mussten aufgrund von Sondierhindernissen vorzeitig abgebrochen werden, muss die endgültige Austausch tiefe durch Schürfe festgelegt werden.

Mit dem Programm GGU – Footing wurden Berechnungen der Grundbruchspannungen (Teilsicherheitskonzept EC 7, Formel nach DIN 4017:2006) durchgeführt. Die Berechnungen haben für eine Gründung auf Streifenfundamenten bzw. Sohlplatten in mitteldicht gelagerten Sanden über steifplastischen Geschiebemergeln folgende Bemessungswerte des Sohl drucks ergeben:

Streifenfundamente $b / d = 0,40 \text{ m} - 0,60 \text{ m} / 0,80 \text{ m}$
 $\sigma_{R,d} = 434 - 453 \text{ kN/m}^2$

Sohle (ideeller Plattenstreifen) $b / d = 0,70 \text{ m} - 1,0 \text{ m} / 0,20 \text{ m}$
 $\sigma_{R,d} = 337 - 390 \text{ kN/m}^2$

Die Grundbruchberechnungen sind in den Anlagen 5.1 + 5.2 enthalten. Dort können auch die zugehörigen zulässigen charakteristischen Bodenpressungen $\sigma_{E,k}$ entnommen werden.

In Anlehnung an die DIN 4019 durchgeführte Setzungsberechnungen haben ergeben, dass bei Ausnutzung der o. g. Bodenpressungen mit Setzungen bis zu 1,0 cm und Setzungsdifferenzen bis zu $\Delta s = 0,5$ cm gerechnet werden muss. Diese Setzungen und Setzungsdifferenzen können durch den Neubau aufgenommen werden, ohne dass gravierende setzungsbedingte Schäden auftreten werden. Leichte, konstruktiv jedoch unschädliche Schönheitsrisse können zwar nicht völlig ausgeschlossen werden, die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens kann jedoch als gering eingestuft werden.

3.2 Herstellung der Schwerlastfläche

Die im Bereich der Schwerlastfläche durchgeführten Baugrundaufschlüsse weisen unter ca. 0,10 m – 0,50 m mächtigen Mutterböden im Wesentlichen sandige Auffüllungen, die zum Teil mit geringen Betonresten durchsetzt sind, und gewachsene Sande auf. Diese Böden können unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Sondierungen mit der leichten Rammsonde – diese weisen bei Schlagzahlen zwischen 6 und 35 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe eine mind. mitteldichte, mit zunehmender Tiefe auch eine dichte Lagerung auf - als hoch tragfähig eingestuft werden. Darüber hinaus können diese Böden unter Berücksichtigung der durchgeführten Siebanalysen als F1 – Böden (gemäß ZTV-E-StB) eingestuft werden, so dass auf den Einbau einer Frostschutzschicht im Bereich der BS 1 – BS 8 verzichtet werden kann. Im Bereich bindiger Böden (BS9 und BS 10) muss ein mind. 70 cm starker frostsicherer Oberbau angeordnet werden. Für die Herstellung der Schwerlastfläche wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Aushub der Mutterböden und des durchwurzelten Oberbodens.
- Nachverdichtung des Planums mit schwerem Verdichtungsgerät. In Abhängigkeit von der Bauklasse muss hierauf ein E_{v2} -Wert von $> 150 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.
- Aufbringen einer hochverdichteten Tragschicht aus Mineralgemisch in einer Mächtigkeit von $d \geq 0,25$ m, wenn auf dem Untergrund/Unterbau der vorab genannte E_{v2} -Wert nicht erreicht wird.



- Einbau der Pflasterdecke (d = 10 cm) auf 4 cm Pflastersand.

Die Baumaßnahme sollte durch den Unterzeichner überwacht werden. Die Verdichtung des Einbaumaterials ist durch Plattendruckversuche zu überprüfen.

4 Technische Hinweise

4.1 Fundamentherstellung

Liegen verschieden tief gegründete Fundamente direkt nebeneinander, so sind Fundamentabtreppungen unter 30° zur Horizontalen erforderlich, damit eine einwandfreie Abtragung der Lasten gewährleistet ist.

Um mögliche Baugrundunterschiede besser ausgleichen zu können und um darüber hinaus auch die Gefahr von leichten Schönheitsrissbildungen, die jedoch konstruktiv unschädlich sind, weitestgehend herabzumindern, wird seitens des Unterzeichners empfohlen, in die Streifenfundamente eine Bewehrung (2 Ø 14 B 500 B oben und unten) einzulegen und kraftschlüssig mit der konstruktiv zu bewehrenden Sohle zu verbinden.

4.2 Baugrubendurchführung

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sollte die Baugrubendurchführung weitestgehend ohne Wasserhaltungsmaßnahmen möglich sein. Um ggf. anfallendes Niederschlags-, Schichten- und Stauwasser abpumpen zu können, wird dennoch empfohlen, eine offene Wasserhaltung vorzuhalten. In Abhängigkeit von den im Bereich der BS 14 und BS 16 erforderlichen Austausch-tiefen kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass ggf. auch eine geschlossene Wasserhaltung (KleinfILTERbrunnen und Vakuumpumpe) erforderlich werden könnte.



Bei der Herstellung der Baugruben ist die DIN 4124 zu beachten. Danach sind nicht verbauete Baugruben und Gräben mit senkrechten Wänden bis zu einer Tiefe von 1,25 m zulässig.

Tiefere Baugruben müssen geböschst oder abgestützt werden. Die Neigung der Böschung darf bei Mutterböden, Auffüllungen, Sanden und maximal weich- bis steifplastischen bindigen Böden 45° und bei wenigstens steifplastischen bindigen Böden 60° nicht überschreiten.

Die Aushubsohlen sollen nach dem Bodenaushub nicht mehr befahren und möglichst wenig betreten werden. Die innerhalb der Gründungssohlen anstehenden gewachsenen Sande sind oberflächlich mit einem mittleren Verdichtungsgerät nachzuverdichten, um aushubbedingte bzw. primär vorhandene Auflockerungen zu beseitigen. Die in der Gründungssohle anstehenden bindigen Böden sind vor dem Aufweichen durch Niederschlagswasser sowie vor dynamischen Belastungen zu schützen. Aufgeweichte Böden sind durch verdichtet einzubauende Kiessande auszutauschen. Gefrorene Böden dürfen nicht überbaut werden.

4.3 Bodenaustausch

Wie bereits in Abschnitt 3 erwähnt, müssen die angetroffenen Mutterböden und die Aufschüttungen im Grundriss- und Lastausbreitungsbereich des Neubaus komplett ausgekoffert und bis zur Gründungsebene durch einen Kiessandboden ersetzt werden. Der einzubringende Kiessand sollte im Körnungsbereich von 0 - 8 mm (Schluffanteile < 3 bis 5 %) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U \cong 2$ bis 3 haben.

Der Kiessand muss in Lagen von maximal 40 cm im Trockenen eingebracht und auf eine Proctordichte von 100 % bzw. eine mitteldichte bis dichte Lagerung gebracht werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch etwa 4 - 5 Übergänge pro Lage mit einem mittleren Verdichtungsgerät erreicht werden.

Der Kiessand ist so einzubauen, dass von den Außenkanten der Fundamente Lastabtragungen unter 45° im verdichteten Kiessand möglich sind. Der verbleibende Bereich zwischen dieser theoretischen Lastabtragungslinie und der Böschung sollte ebenfalls mit Kiessand, der verdichtet werden muss, aufgefüllt werden.

4.4 Trockenhaltung des Gebäudes

Zur Trockenhaltung des geplanten nicht unterkellerten Neubaus werden unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten erkundeten Wasserstände und Baugrundverhältnisse Maßnahmen gemäß DIN 18533-1 W1.2-E erforderlich. Nach endgültiger Festlegung der Bauhöhen (OKFFB) muss hierzu durch den Baugrundsachverständigen abschließend Stellung genommen werden.

5 Zusammenfassung

Auf Grundlage von 16 Kleinbohrungen wurde die Gründung für den Neubau einer Halle und einer Lagerfläche für Schwerlast in Flintbek, Lise-Meitner-Straße beurteilt. Die durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass das geplante Gebäude nach einem Austausch anstehender Mutterböden und sandigen, mit Bauschutt durchsetzten Auffüllungen auf Streifenfundamenten / Sohlen flach gegründet werden kann. Weitere Einzelheiten zur Gründung sind den Abschnitten 3.1 und 3.2 zu entnehmen.

Die technischen Hinweise in Abschnitt 4 sind zu beachten.



Nach Beendigung des Bodenaushubs ist die Baugrubensohle durch den Baugrund-sachverständigen abzunehmen, um die im Gutachten vorausgesetzten Baugrundverhältnisse vor Ort zu überprüfen. Die Verdichtung des einzubringenden Austauschbodens (Kiessandes) ist ab einer Mächtigkeit von 0,5 m durch Beauftragte des Unterzeichners durch Sondierungen mit der leichten Rammsonde zu überprüfen. Im Bereich der Schwerlastfläche muss die Verdichtung des Untergrundes und der Tragschichten durch statische Lastplattendruckversuche überprüft werden.

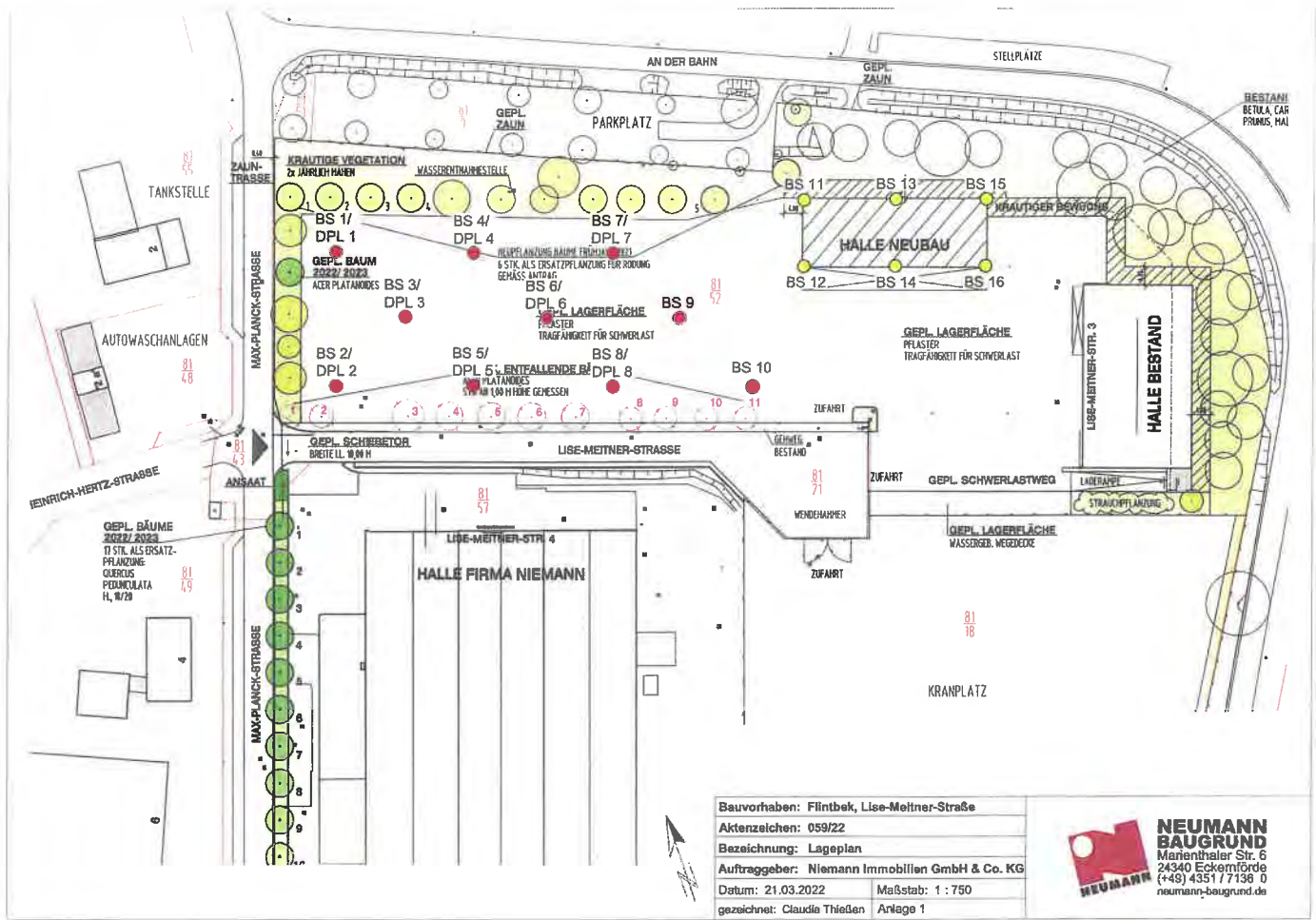
Für die Beantwortung evtl. noch auftretender Fragen und die weitere Beratung stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

Peter Neumann, Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter

Alexander Maertins, Dipl.-Geol.

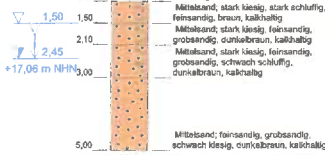


Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Strasse	
Aktenzeichen: 059/22	
Bezeichnung: Lageplan	
Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG	
Datum: 21.03.2022	Maßstab: 1 : 750
gezeichnet: Claude Thießen	Anlage 1

NEUMANN BAUGRUND
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckemförde
 (+49) 4351 77136 0
 neumann-baugrund.de

BS 1

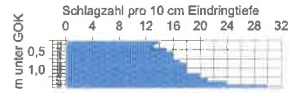
19,51 m NHN



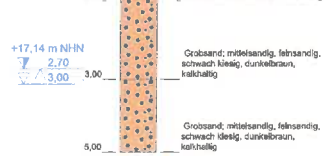
Aufschüttung, Mittelsand; grobsandig, feinsandig, Bolormeste, dunkelbraun, kalkhaltig
 Mittelsand, stark kiesig, stark schluffig, feinsandig, braun, kalkhaltig
 Mittelsand; stark kiesig, feinsandig, grobsandig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Mittelsand, stark kiesig, feinsandig, grobsandig, schwach schluffig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Mittelsand; feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, dunkelbraun, kalkhaltig

DPL 1

19,51 m NHN

**BS 2**

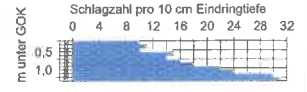
19,84 m NHN



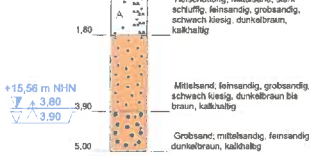
Mutterboden, feinsandig, mittelsandig, grobsandig, kiesig, humos, Wurzelreste, dunkelbraun, kalkhaltig
 Grobsand; mittelsandig, feinsandig, schwach kiesig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Grobsand; mittelsandig, feinsandig, schwach kiesig, dunkelbraun, kalkhaltig

DPL 2

19,84 m NHN

**BS 3**

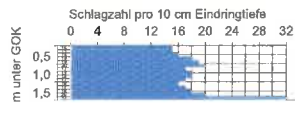
19,36 m NHN



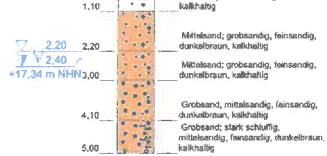
Aufschüttung, Mittelsand; stark schluffig, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, dunkelbraun bis braun, kalkhaltig
 Grobsand; mittelsandig, feinsandig, dunkelbraun, kalkhaltig

DPL 3

19,36 m NHN

**BS 4**

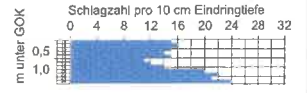
19,74 m NHN



Aufschüttung, Mittelsand, grobsandig, feinsandig, Betonreste, grau, kalkhaltig
 Mittelsand; grobsandig, feinsandig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Mittelsand; grobsandig, feinsandig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Grobsand, mittelsandig, feinsandig, dunkelbraun, kalkhaltig
 Grobsand; stark schluffig, mittelsandig, feinsandig, dunkelbraun, kalkhaltig

DPL 4

19,74 m NHN



Bauvorhaben: Flintbek, Lisa-Meitner-Straße

Aktenzelchen: 059/22

Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramme

Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG

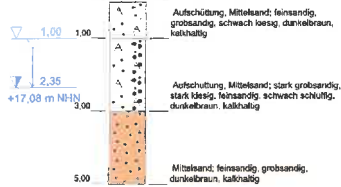
Datum: 17.03.-21.03.2022 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Sandra Litzendorf Anlage 2.1

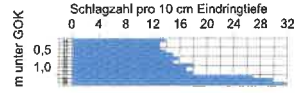


BS 5

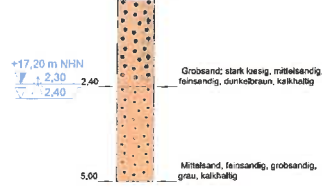
19,43 m NHN

**DPL 5**

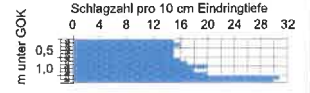
19,43 m NHN

**BS 6**

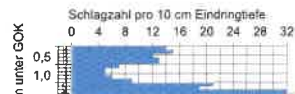
19,50 m NHN

**DPL 6**

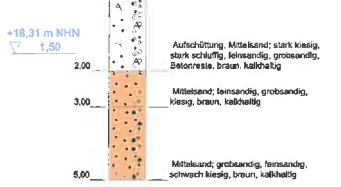
19,50 m NHN

**DPL 7**

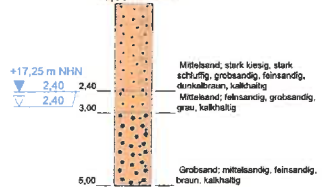
19,81 m NHN

**BS 7**

19,81 m NHN

**BS 8**

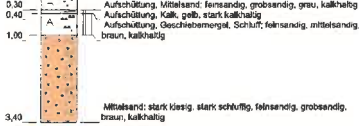
19,85 m NHN

**DPL 8**

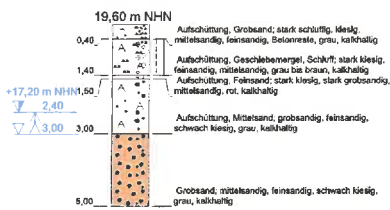
19,85 m NHN

**BS 9**

19,81 m NHN

**BS 10**

19,60 m NHN



Sondierung abgebrochen!

Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Aktenzzeichen: 059/22

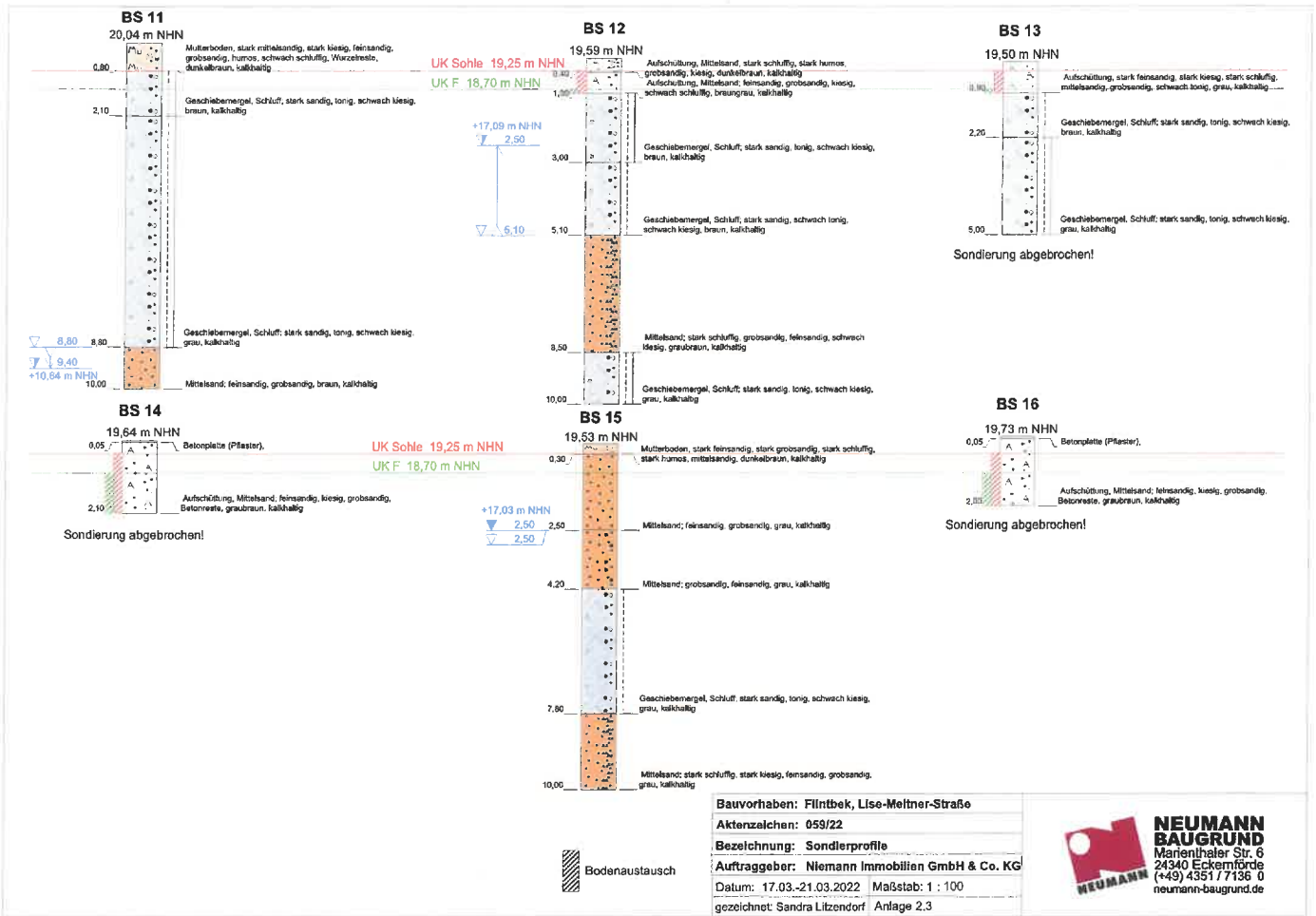
Bezeichnung: Sonderprofile / DPL-Diagramme

Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG

Datum: 17.03.-21.03.2022 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Sandra Litzendorf, Anlage 2.2





Anlage zur zeichnerischen Darstellung nach DIN 4023

Legende:

Hauptbodenarten:

	Kies
	Grobkies
	Mittelkies
	Feinkies
	Sand
	Grobsand
	Mittelsand
	Feinsand
	Schluff
	Ton
	Torf
	Stein
	Blöcke
	Lehm
	Mudde
	Aufschüttung
	Mutterboden
	Geschiebemergel
	Geschiebelehm
	Wiesenkalk
	Klei
	Bänderton
	Braunkohle
	Steinkohle
	Lößlehm
	Verwitterungslehm
	Kreidestein
	Festgestein
	Kalkstein
	Tonstein
	Kalkmergel

Beimengungen:

	kiesig
	grobkiesig
	mittelkiesig
	feinkiesig
	sandig
	grobsandig
	mittelsandig
	feinsandig
	schluffig
	tonig
	humos
	steinig
	organisch

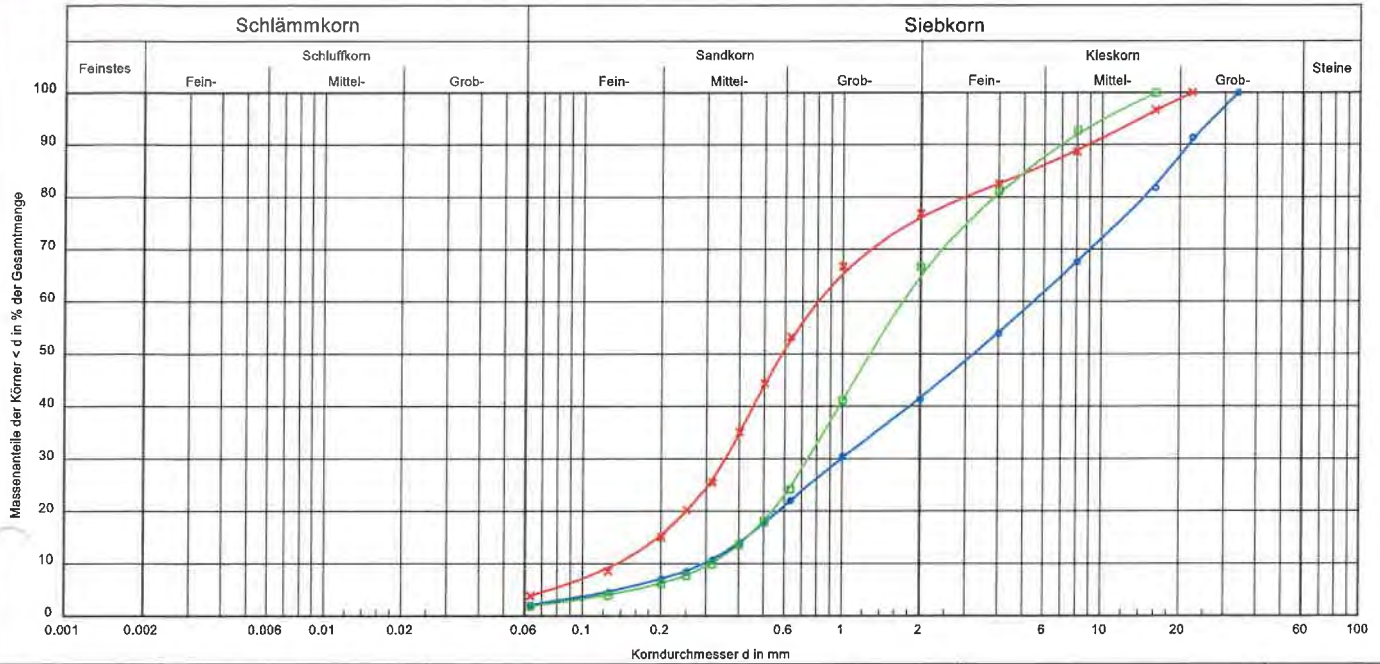
Konsistenzen:

	breiig
	breiig bis weich
	weich
	weich bis steif
	steif bis weich
	steif
	halbfest
	fest

Grundwasser:

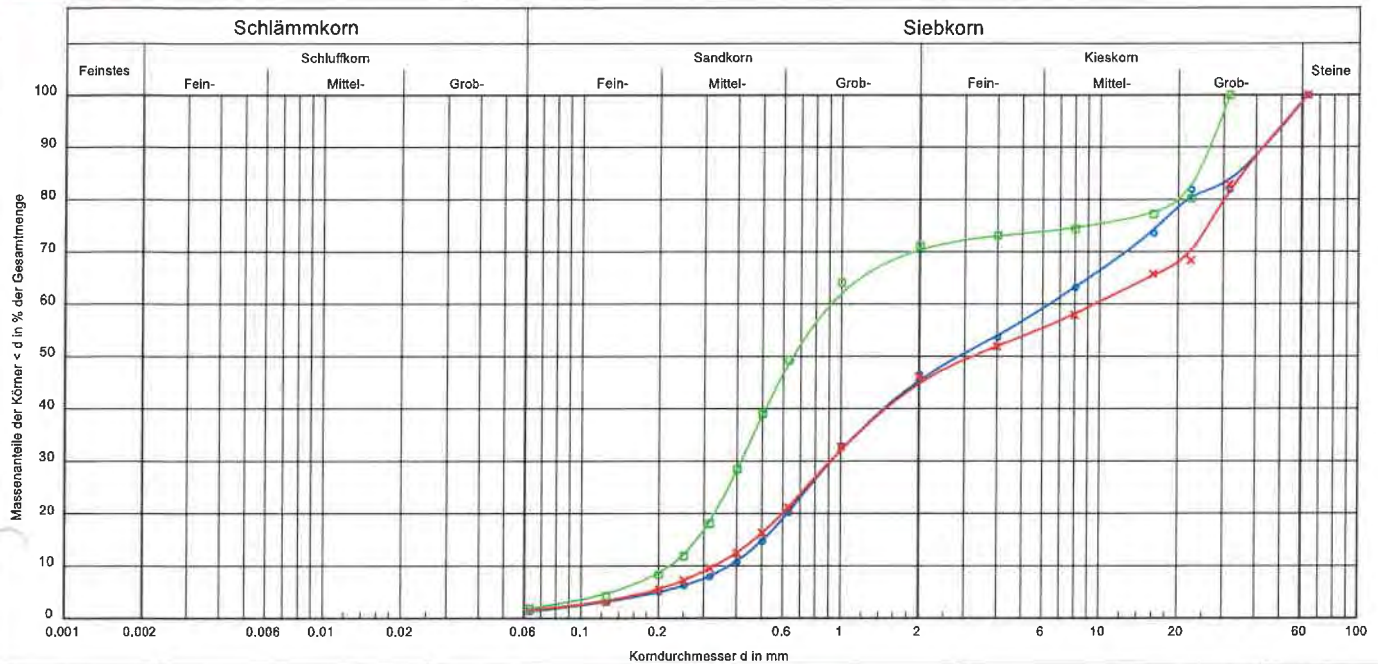
	0,50
	1,00
	1,50
	2,00

	Grundwasserspiegel angebohrt bei 0,50 m
	Grundwasserspiegel gefallen bis 1,00 m
	Grundwasserspiegel angestiegen bis 1,50 m
	Grundwasserspiegel im ausgebauten Bohrloch bei 2,00 m bzw. Grundwasserspiegel in Ruhe bei 2,00 m



Bezeichnung:	●—●	×—×	□—□	
Bodenart:	G, gs, fs, ms'	S, ty, mj'	qS, ms, fs, mg'	Prüfungsnummer: 059/22 Probe entnommen am: 03/22 Art der Entnahme: gestörte Probe Arbeitsweise: Siebanalyse
Tiefe:	0,50 - 1,00 m	0,00 - 1,00 m	1,10 - 2,00 m	
U/Cc:	18,6/0,6	6,0/1,2	5,5/1,0	
Entnahmestelle:	BS 2/2	BS 3/1	BS 4/2	
k nach Beyer:	$5,9 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$7,7 \cdot 10^{-4}$	
TU/S/G [%]:	- /2,2/39,6/58,2	- /3,9/72,3/23,8	- /2,0/63,0/35,0	

Bericht:
 059/22
 Anlage:
 3.1



Bezeichnung:	●—●	×—×	□—□	Prüfungsnummer: 059/22 Probe entnommen am: 03/22 Art der Entnahme: gestörte Probe Arbeitsweise: Siebanalyse	Bericht: 059/22 Anlage: 3.2
Bodenart:	S, G	S, G	S, gg, mg		
Tiefe:	0,00 - 1,00 m	0,00 - 1,00 m	0,00 - 1,00 m		
U/Cc:	17,0/0,4	29,3/0,3	4,1/0,9		
Entnahmestelle:	BS 5/1	BS 7/1	BS 8/1		
k nach Beyer:	$9,6 \cdot 10^{-4}$	-	$4,3 \cdot 10^{-4}$		
TU/S/G [%]:	-/1,4/44,2/53,2	-/1,6/43,3/53,9	-/2,0/88,5/29,5		



**NEUMANN
BAUGRUND**
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
(+49) 4351 / 7136 0
neumann-baugrund.de

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

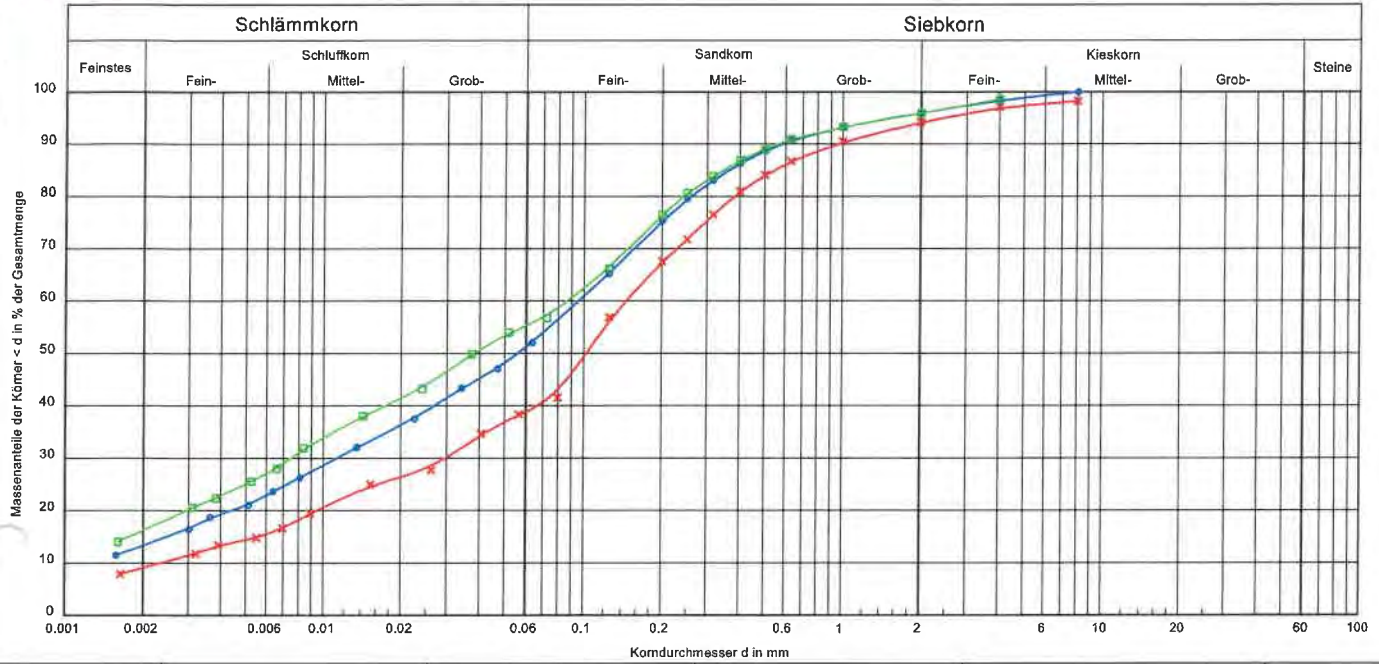
Flintbek, Lise-Meitner-Str. 3

Bemerkungen:

BS 11/2 w = 11,94 %, BS 12/5 w = 14,98 %
BS 13/2 w = 15,04 %

Bearbeiter: arp

Datum: 28.04.2022



Bezeichnung:	●—●	×—×	□—□	Prüfungsnummer: 059/22 Probe entnommen am: 03/22 Art der Entnahme: gestörte Probe Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse	Bericht: 059/22 Anlage: 3.3
Bodenart:	S, ū, t'	S, ū, t', g'	S, ū, t		
Tiefe:	1,00 - 2,00 m	3,00 - 4,00 m	1,00 - 2,00 m		
Entnahmestelle:	BS 11/2	BS 12/5	BS 13/2		
TU/SG [%]:	13.4/38.8/43.7/4.0	9.1/30.3/54.7/5.9	16.3/39.6/40.1/4.0		



**NEUMANN
BAUGRUND**
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
(+49) 4351 / 7136 0
neumann-baugrund.de

Bericht: 059/22

Anlage: 4

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Flintbek, Lise-Meitner-Str. 3

Bearbeiter: arp

Datum: 27.04.2022

Prüfungsnummer: 059/22

Entnahmestelle: BS 11, BS 12, BS 13, BS 15

Tiefe: s. unten

Bodenart: Geschiebemergel

Art der Entnahme: gestörte Probe

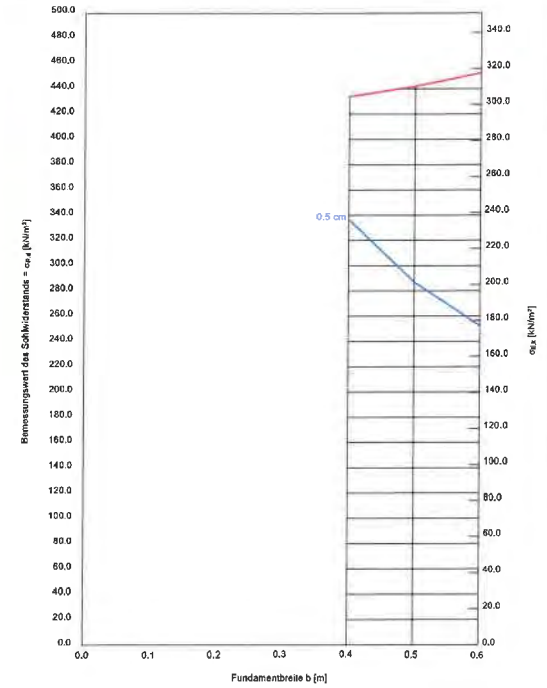
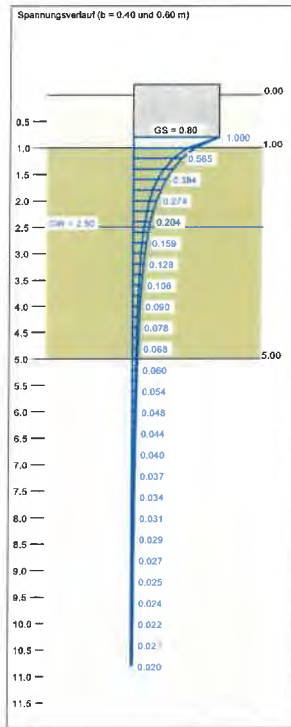
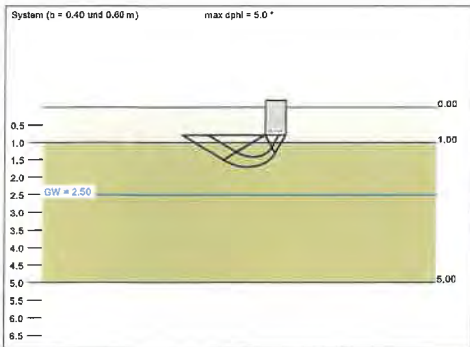
Probe entnommen am: 03/22

Bodenart:	Mg	Mg	Mg	Mg
Probenbezeichnung:	BS 11/2 1,00 - 2,00 m	BS 11/3 2,10 - 3,00 m	BS 12/3 1,00 - 2,00 m	BS 12/5 3,00 - 4,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	161.16	150.60	177.59	150.69
Trockene Probe + Behälter [g]:	149.49	140.30	162.72	137.79
Behälter [g]:	51.76	52.02	51.50	51.70
Porenwasser [g]:	11.67	10.30	14.87	12.90
Trockene Probe [g]:	97.73	88.28	111.22	86.09
Wassergehalt [%]:	11.94	11.67	13.37	14.98

Bodenart:	Mg	Mg	Mg	
Probenbezeichnung:	BS 12/6 4,00 - 5,00 m	BS 13/2 1,00 - 2,00 m	BS 15/6 4,50 - 5,50 m	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	170.59	151.52	194.33	
Trockene Probe + Behälter [g]:	154.97	138.75	180.82	
Behälter [g]:	53.56	53.85	64.57	
Porenwasser [g]:	15.62	12.77	13.51	
Trockene Probe [g]:	101.41	84.90	116.25	
Wassergehalt [%]:	15.40	15.04	11.62	

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand/Kiessand,md
	22.0	12.0	27.5	12.5	40.0	0.00	Mg, steif
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand,md

Berechnungsgrundlagen:
 Straifenfundamente
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Straifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{(G+Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G+Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 10.00 m u. GS
 $\gamma_{(G+Q)} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500



a [m]	b [m]	$\sigma_{v,G}$ [kN/m ²]	$R_{v,G}$ [kN/m]	$\sigma_{v,Q}$ [kN/m ²]	s [cm]	cell φ [°]	cell c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_d [m]	UK L3 [m]
10.00	0.40	433.9	173.6	304.5	0.64	29.3 *	9.36	20.84	15.20	10.80	1.42
10.00	0.50	442.0	221.0	310.2	0.77	28.9 *	9.95	20.87	15.20	10.80	1.55
10.00	0.60	452.7	271.6	317.7	0.90	28.6 *	10.36	21.04	15.20	10.80	1.71

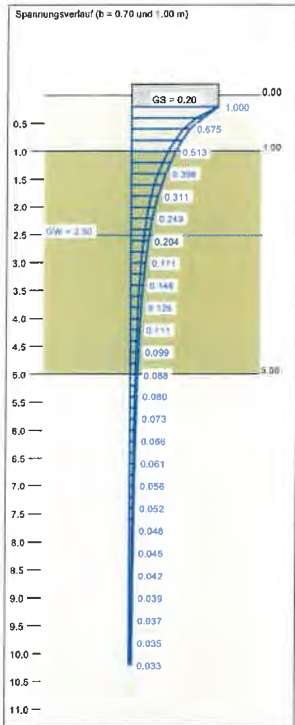
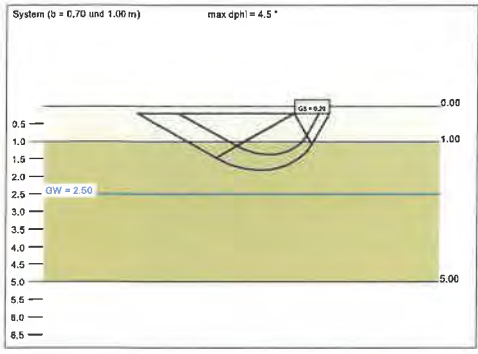
* phi wegen σ' Bedingung abgemindert
 $\sigma_{v,G} = \sigma_{v,G} / (\gamma_{(G+Q)} - \gamma_{(G+Q)}) = \sigma_{v,G} / (1.40 - 1.43) = \sigma_{v,G} / 1.98$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche (Q)/Gesamtlasten (G+Q) [-] = 0.50

Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße
 Aktenzeichen: 059/22
 Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH+CoKG
 Anlage: 5.1

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand/Kiessand,md
	22.0	12.0	27.5	12.5	40.0	0.00	Mg, steif
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand,md

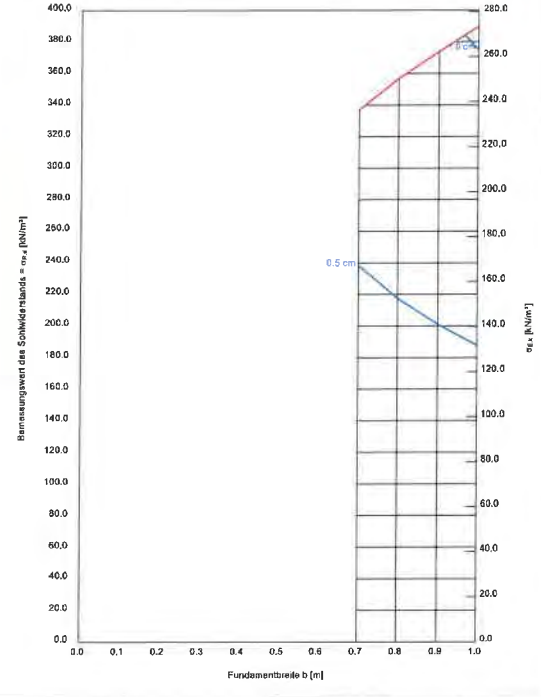
Berechnungsgrundlagen:
 Söhle
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{G,Q} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{G,Q} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{G,Q} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.20 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 10.00 m u. GS
 ———— Sohlendruck
 ———— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{v,G}$ [kN/m ²]	$R_{v,G}$ [kN/m ²]	$\sigma_{v,Q}$ [kN/m ²]	σ	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γz [kN/m ²]	$\sigma_{v,T}$ [kN/m ²]	t_{50} [m]	UK L5 [m]	γ_s [kN/m ³]
10.00	0.70	336.9	235.9	236.6	0.71	31.8	5.85	19.53	3.80	10.20	1.38	33.4
10.00	0.80	356.6	265.3	250.3	0.82	31.2	6.62	19.73	3.90	10.20	1.52	30.5
10.00	0.90	373.9	336.5	262.4	0.93	30.8	7.21	19.90	3.80	10.20	1.67	28.2
10.00	1.00	363.6	383.6	273.4	1.04	30.5	7.70	20.06	3.80	10.20	1.82	26.3

$\sigma_{v,G} = \sigma_{v,T} / (\gamma_{G,Q} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{v,T} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{v,T} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) $\lambda = 0.50$



Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meiner-Straße
 Aktenzeichen: 059/22
 Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH+CoKG
 Anlage: 5.2

Anlage 3.7



Dipl.-Ing.
Peter Neumann
Baugrunduntersuchung
GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 0 43 51 7136-0
Fax 0 43 51 7136-71

NEUMANN Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG • Marienthaler Str. 6 • 24340 Eckernförde

Niemann Immobilien GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24113 Kronshagen

 Gründungsmitglied
des BD bohr

26.06.2023
arp/tie

Bauvorhaben 059/22

Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße – Neubau einer Halle und einer Lagerfläche
Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung
Nachtrag Nr. 1: Stellungnahme zur dezentralen Versickerung anfallenden Niederschlagswassers

1 Vorgang

Die Fa. Niemann plant in Flintbek, Lise-Meitner-Straße, den Neubau einer Lagerhalle, die voraussichtlich in Stahlbeton- und Stahlbaubauweise erstellt und auf Streifenfundamenten sowie Sohlplatten flach gegründet werden soll. Darüber hinaus soll eine große Freifläche zu einer Lagerfläche für Schwerlasten ertüchtigt werden.

Die Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG ist vom Bauherrn, vertreten durch das Büro Klapper, beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der geplanten Bebauung zu erkunden. Hierauf basierend wurde am 11.05.2022 eine gutachterliche Stellungnahme zur Gründung der Halle und zum Aufbau der Lagerfläche vorgelegt. Im Zuge dieses Nachtrages wurden weitere Kleinbohrungen abgeteuft, um Stellung zur dezentralen Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nehmen zu können. Die Lage der geplanten Fläche kann der Anlage 1 entnommen werden.

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Erweiterung und Hallenneubau – FN Kranhof, Flintbek des Büros Henning Klapper, Molfsee, vom 27.01.2022 M 1:500 Blatt-Nr. 004 A
- [U2] Lage- und Höhenplan des Vermessungsbüros Dipl.-Ing. Hinrich Müller, Kiel, vom 29.01.2021 M 1:250

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrund ist im Bereich der für die Halle geplanten Versickerung am 20.04.2023 durch insgesamt vier Kleinbohrungen (BS 1.1 – BS 1.4) bis Tiefen von 3,00 m und 5,00 m unter Ansatzhöhe erkundet worden.

Die Untersuchungspunkte wurden auf Normalhöhennull (NHN) gem. DHHN16 bezogen eingemessen. Die Lage der Untersuchungspunkte kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrungen sind als Bohrprofile in der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Kleinbohrungen wurden insgesamt 15 gestörte Bodenproben entnommen, die durch den Baugrundsachverständigen bestimmt und beurteilt wurden.

Darüber hinaus wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 2.3 dargestellt und interpretiert werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind als Laborprotokolle in der Anlage 3 beigefügt.

2.2 Baugrundaufbau

Aus den aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass unter 0,90 – 1,00 m mächtigen Mutterböden Geschiebemergel (BS 1.1 + BS 1.2) bzw. gewachsene Sande (BS 1.3 + BS 1.4) anstehen. Die oberflächennahen bindigen Geschiebeböden werden ab ca. 2,00 m unter GOK bis zur jeweiligen Endteufe von gewachsenen Sanden unterlagert. Die im Bereich BS 1.3 und BS 1.4 unter den Mutterböden folgenden Sande wurden bis zur Endteufe bzw. bis in eine Tiefe von 4,80 m von Geschiebemergeln unterlagert. Im Aufschluss der BS 1.3 wurden hingegen bis zur Endteufe gewachsene Sande erkundet. Die kalkhaltigen Geschiebeböden wurden in weicher, steifer und steif – halbfester Konsistenz angetroffen. Bei den erkundeten gewachsenen Sanden handelt es sich um kiesige Sande bzw. Sand-Kies-Gemische.

2.3 Korngrößenverteilungen

Mit Hilfe von zwei Siebanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 sind die Korngrößenverteilungen der Sande bzw. Sand-Kies-Gemische ermittelt worden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Kornverteilungsanalyse der untersuchten Böden

Sondierung / Proben Nr.	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Kornanteile T/U/S/G [%]	Bodengruppe nach DIN 18196
BS 1.1/3	2,00 – 3,00	S, fg, mg'	n. b. / 1,2 / 62,3 / 36,5	SI
BS 1.2/3	2,00 – 3,00	S, G	n. b. / 1,6 / 43,6 / 54,8	GI

n. b. = nicht bestimmt

Kornanalytisch handelt es sich bei den untersuchten Böden demzufolge um einen schwach mittelkiesigen, feinkiesigen Sand bzw. um ein Sand-Kies-Gemisch. Weitere Einzelheiten hierzu sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Anhand der Körnungslinien wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f nach der Formel von BEYER ermittelt. Die Untersuchungen ergaben für die untersuchte Sandprobe einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4,4 \times 10^{-4}$ m/s und für das Sand-Kies-Gemisch einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4,9 \times 10^{-4}$ m/s. Demnach sind die untersuchten Proben als stark durchlässig einzustufen.

2.4 Grundwasser

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurde Wasser in den Sondierlöchern BS 1.3 und BS 1.4 in einer Tiefe von 1,10 m unter GOK festgestellt, was Wasserspiegellhöhen zwischen + 18,82 m NHN und + 18,93 m NHN entspricht. Dabei handelt es sich um Stauwasser oberhalb der bindigen Geschiebeböden. In Abhängigkeit von anfallendem Niederschlag ist mit Schwankungen des Wasserstandes um mehrere Dezimeter nach oben und unten zu rechnen. Oberhalb der bindigen Böden muss generell mit aufstauendem Wasser gerechnet werden.

3 Dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers

Im Bereich der untersuchten Fläche ist eine Versickerung der auf den Dachflächen anfallenden Niederschlagswässer vorgesehen.

Voraussetzung für eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA A138 ist eine ausreichende Mächtigkeit und Durchlässigkeit des Sickerraumes. Als Sickerraum wird die ungesättigte Bodenzone zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand bezeichnet. Die Mächtigkeit des Sickerraumes soll grundsätzlich 1,00 m nicht unterschreiten. Hinsichtlich der Durchlässigkeit des Sickerraumes gilt als hydrogeologische Voraussetzung für den Einsatz von Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert der ungesättigten Zone zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ und $k_f = 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.

Aus den in Anlage 3 aufgetragenen Körnungslinien ist ersichtlich, dass es sich bei den untersuchten gewachsenen Sanden kornanalytisch um kiesige Sande und um Sand-Kies-Gemische der Bodengruppe SI und GI nach DIN 18196 handelt.

Anhand der Körnungslinie wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach der Formel von BEYER wie folgt ermittelt:

BS 1.1/3, t = 2,00 – 3,00 m $k_f = 4,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

BS 1.2/3, t = 2,00 – 3,00 m $k_f = 4,9 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Demnach sind die anstehenden Sande in diesem Bereich als gut durchlässig einzustufen.

Aus den in Anlage 2 in die Sondierprofile der Kleinbohrungen BS 1.3 und BS 1.4 eingetragenen Wasserstände von 1,10 m unter GOK ist ersichtlich, dass für die Versickerung theoretisch ein ausreichend tief liegender Grundwasserstand gegeben ist. Auf Grund der Tatsache, dass es sich um Stauwasser handelt und in Abhängigkeit von anfallendem Niederschlag sollte der Bemessungswasserstand jedoch höher angesetzt werden. Eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser ist demnach nur in den Bereichen der Kleinbohrungen BS 1.1 und BS 1.2 in Form von Schacht-, Rohrrigolen- und Muldenversickerung ist möglich. Für die Rohrrigolen- und Muldenversickerung sind jedoch Zusatzmaßnahmen in Form eines Bodenaustausches notwendig, und zwar müssen die bindigen Geschiebeböden bis auf die unterlagernden Sande vollständig entfernt und bis zur geplanten Gründungsebene durch einen gut durchlässigen Kiessand ersetzt werden.



Oberboden ist getrennt von anderen Bodenarten auszuheben, sachgerecht zwischenzulagern und einer Wiederverwendung als Oberboden zuzuführen. Angaben hierzu sind z. B. in DIN 19731 zu finden.


Zu Dimensionierung der Versickerungsanlage kann nach Vorlage weiterer Planungsunterlagen sowie der zu entwässernden Flächen bei Bedarf detaillierter Stellung genommen werden. Die Versickerungsanlage muss gemäß DWA-A 138 hergestellt und gewartet werden.

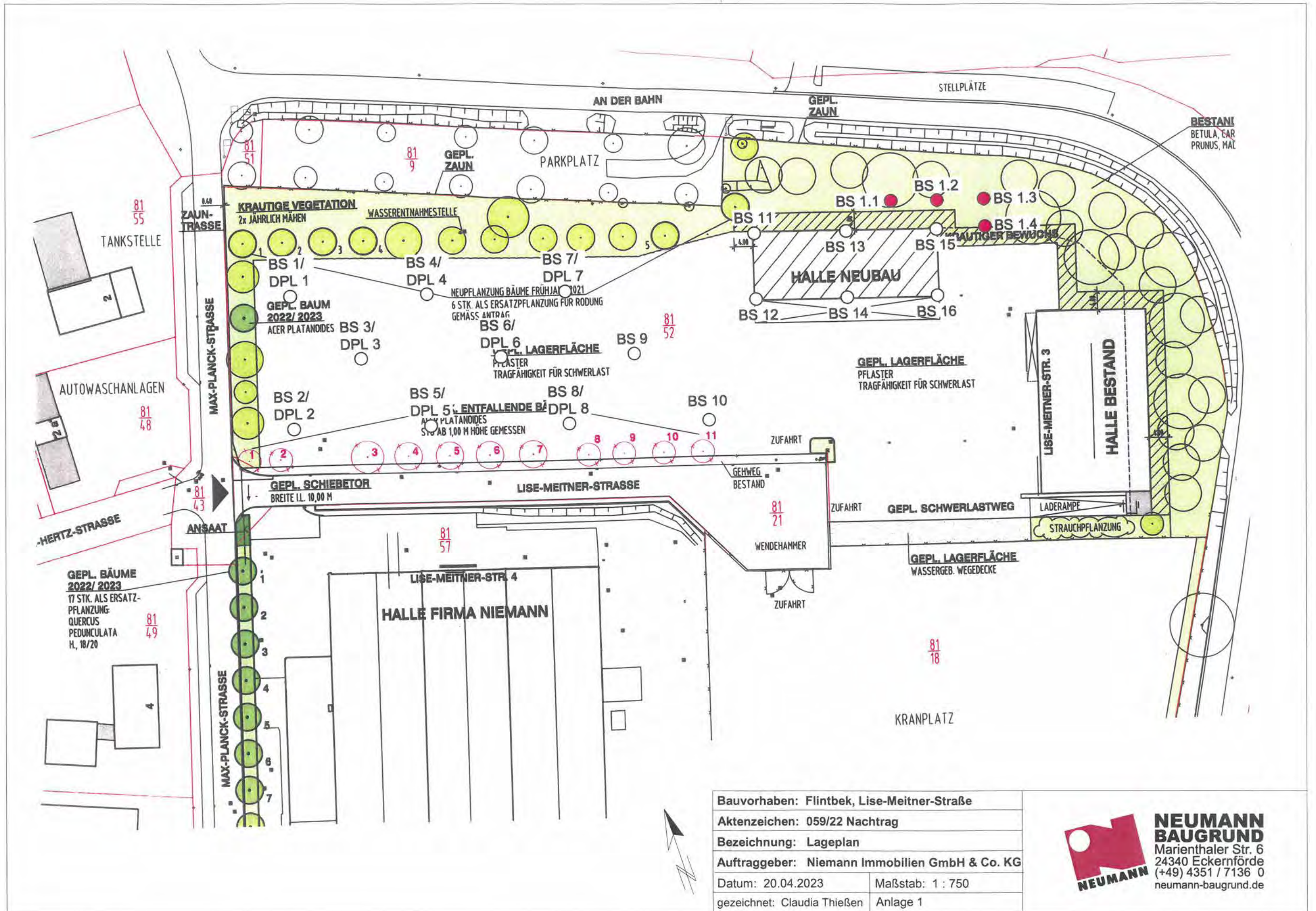
Für die weitere Beratung stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

Projektbearbeitung


ppa. Wolfgang Tiedemann


Alina Arp, B.Sc. Geow.



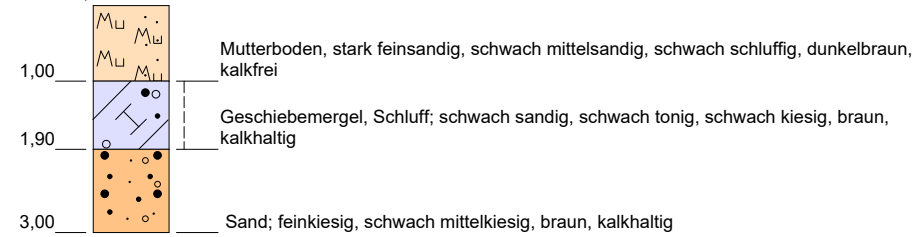
Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße	
Aktenzeichen: 059/22 Nachtrag	
Bezeichnung: Lageplan	
Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG	
Datum: 20.04.2023	Maßstab: 1 : 750
gezeichnet: Claudia Thießen	Anlage 1



**NEUMANN
BAUGRUND**
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 (+49) 4351 / 7136 0
 neumann-baugrund.de

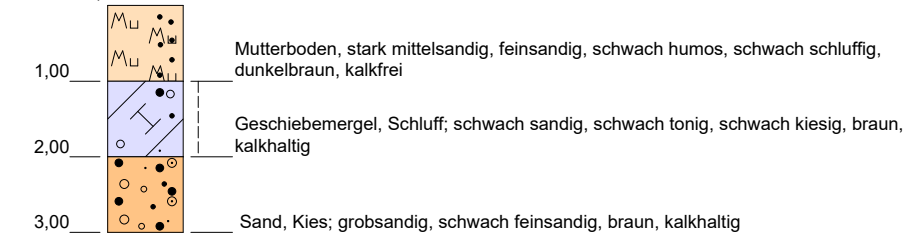
BS 1.1

20,36 m NHN



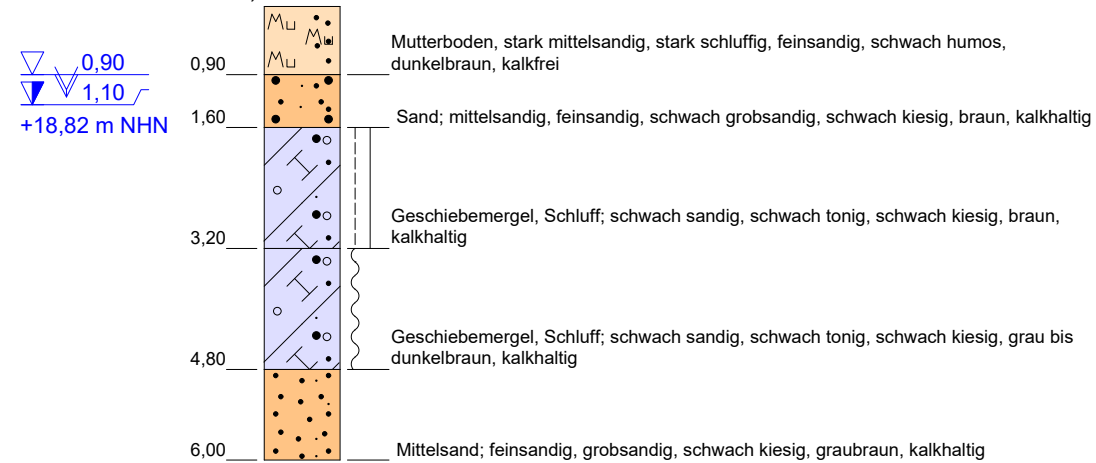
BS 1.2

20,19 m NHN



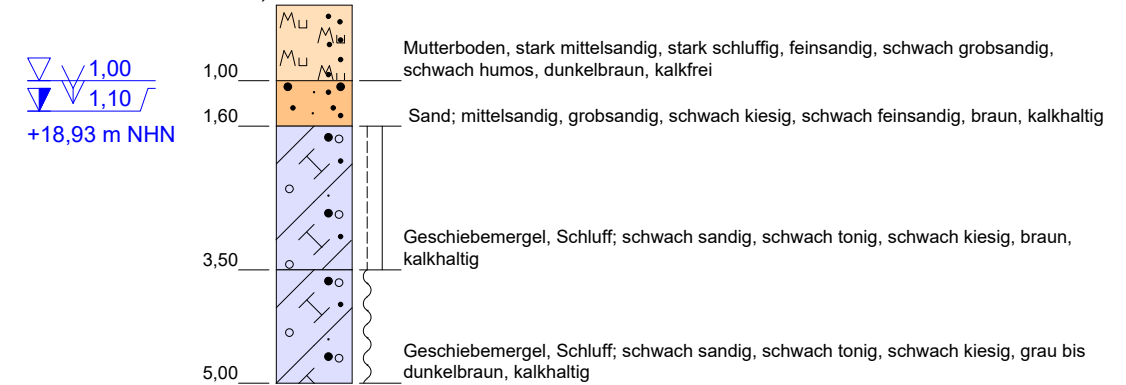
BS 1.3

19,92 m NHN



BS 1.4

20,03 m NHN



Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße	
Aktenzeichen: 059/22 Nachtrag	
Bezeichnung: Sondierprofile	
Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG	
Datum: 20.04.2023	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Antje Markert	Anlage 2

Anlage zur zeichnerischen Darstellung nach DIN 4023

Legende:

Hauptbodenarten:

	Kies
	Grobkies
	Mittelkies
	Feinkies
	Sand
	Grobsand
	Mittelsand
	Feinsand
	Schluff
	Ton
	Torf
	Stein
	Blöcke
	Lehm
	Mudde
	Aufschüttung
	Mutterboden
	Geschiebemergel
	Geschiebelehm
	Wiesenkalk
	Klei
	Bänderton
	Braunkohle
	Steinkohle
	Lößlehm
	Verwitterungslehm
	Kreidestein
	Festgestein
	Kalkstein
	Tonstein
	Kalkmergel

Beimengungen:

	kiesig
	grobkiesig
	mittelkiesig
	feinkiesig
	sandig
	grobsandig
	mittelsandig
	feinsandig
	schluffig
	tonig
	humos
	steinig
	organisch

Konsistenzen:

	breiig
	breiig bis weich
	weich
	weich bis steif
	steif bis weich
	steif
	halbfest
	fest

Grundwasser:

	0,50
	1,00
	1,50
	2,00

	Grundwasserspiegel angebohrt bei 0,50 m
	Grundwasserspiegel gefallen bis 1,00 m
	Grundwasserspiegel angestiegen bis 1,50 m
	Grundwasserspiegel im ausgebauten Bohrloch bei 2,00 m bzw. Grundwasserspiegel in Ruhe bei 2,00 m

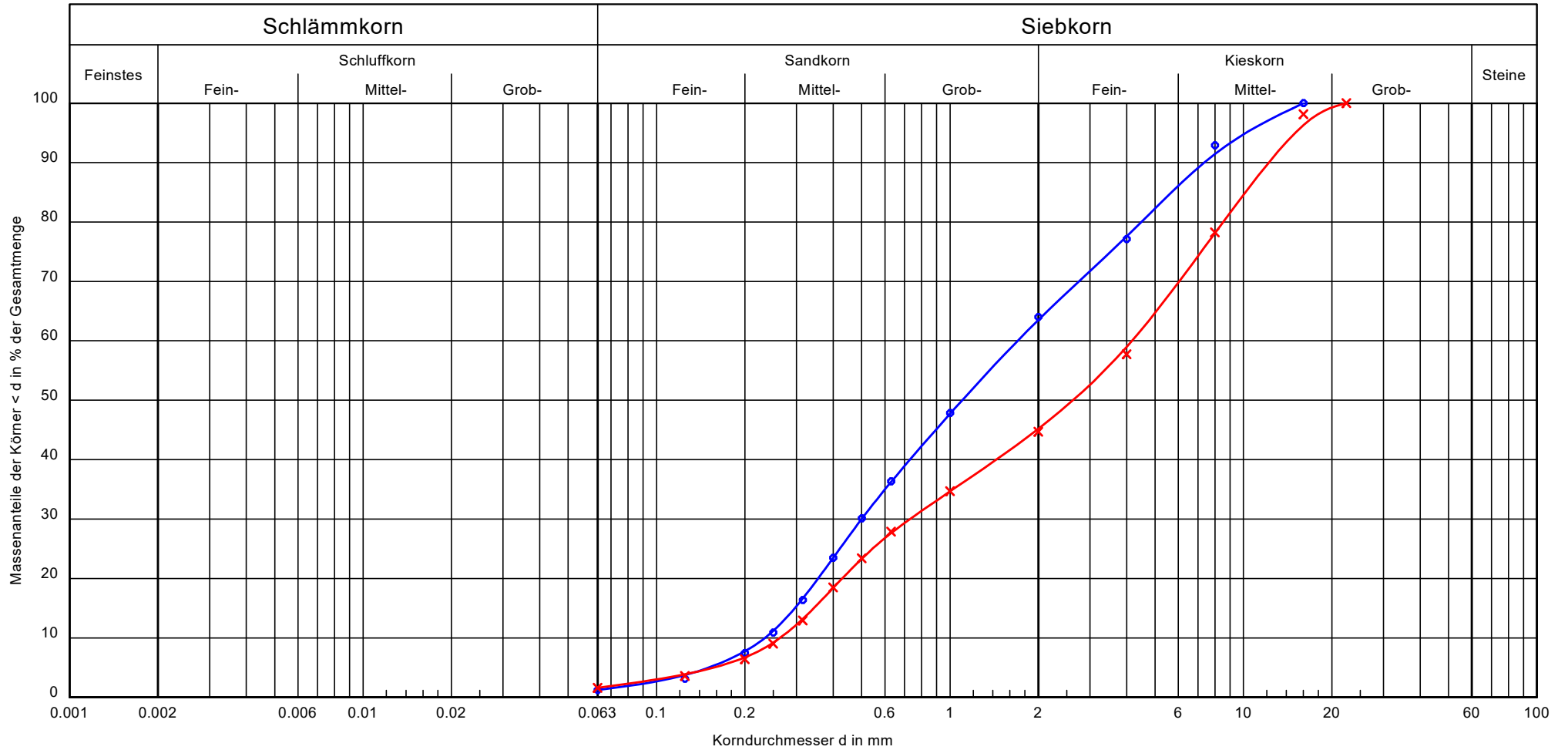
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Flintbek, Lise-Meitner-Str.

Bemerkungen:

Bearbeiter: Zie.

Datum: 28.04.23



Bezeichnung:		
Bodenart:	S, fg, mg'	S, G
Tiefe:	2.00 - 3.00 m	2.00 - 3.00 m
U/Cc:	7.3/0.6	15.8/0.5
Entnahmestelle:	BS 1.1/3	BS 1.2/3
k nach Beyer:	$4.4 \cdot 10^{-4}$	$4.9 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /1.2/62.3/36.5	- /1.6/43.6/54.8

Prüfungsnummer: 059/22-N
 Probe entnommen am: 04/23
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bericht: 059/22-N
 Anlage: 3



Aktenzeichen: 059/22 Nachtrag

Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrungen: BS 1.1 - BS 1.4

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Ort: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Zweck der Bohrung: Baugrunduntersuchung

Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG, Eichkoppelweg 103, 24113 Kronshagen

Bohrfirma: Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG, Marienthaler Str. 6,
24340 Eckernförde

Geräteleiter: T. Becker

Bohrzeit vom: 20.04.2023

Bohrzeit bis: 20.04.2023

Maximale Endteufe (unter GOK): 6,00 m

Max. Bohrlochdurchmesser: 80 mm

Bohrverfahren: Rammkernsondierung (BS)

Anzahl der Bodenproben: 15 gestörte Proben (GP)

Aufbewahrungsort der Bodenproben: Auftragnehmer

Aufbewahrungszeit der Bodenproben: 3 Monate

Anzahl der Wasserproben: keine

Die Lage der Sondieransatzpunkte: siehe Lageplan (Anlage 1).

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden auf NHN (DHHN 16) bezogen.

BS 1.1 NHN + 20,36 m
BS 1.2 NHN + 20,19 m
BS 1.3 NHN + 19,92 m
BS 1.4 NHN + 20,03 m

Fachtechnisch bearbeitet von: Wolfgang Tiedemann
am: 20.04.2023

DIPL.-ING. PETER NEUMANN
Baugrunduntersuchung GmbH & Co KG
Marienthaler Straße 6
24340 ECKERNFÖRDE
Telefon 0 43 51 71 36 - 0



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 1.1

Bohrzeit:
20.04.23 - 20.04.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
1,00	a) stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) h) i) 0				Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht		GP 1
1,90	a) Schluff; schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) c) steif d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) i) +			schwach feucht		GP 2	1,90
3,00	a) Sand; feinkiesig, schwach mittelkiesig b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) g) h) i) +			schwach feucht		GP 3	3,00



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 1.2

Bohrzeit:
20.04.23 - 20.04.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
1,00	a) stark mittelsandig, feinsandig, schwach humos, schwach schluffig b) _____ c) _____ d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) _____ h) _____ i) 0			Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht		GP 1	1,00
2,00	a) Schluff; schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) _____ c) steif d) _____ e) braun f) Geschiebemergel g) _____ h) _____ i) +			schwach feucht		GP 2	2,00
3,00	a) Sand, Kies; grobsandig, schwach feinsandig b) _____ c) _____ d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) _____ g) _____ h) _____ i) +			schwach feucht		GP 3	3,00



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 1.3

Bohrzeit:
20.04.23 - 20.04.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0,90	a) stark mittelsandig, stark schluffig, feinsandig, schwach humos b) _____ c) d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) h) i) 0			Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht, Grundwasserspiegel (0.90)		GP 1	0,90
1,60	a) Sand; mittelsandig, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig b) _____ c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) g) h) i) +			nass, Grundwasserspiegel gefallen bis (1.10)		GP 2	1,60
3,20	a) Schluff; schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) _____ c) steif bis halbfest d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) i) +			schwach feucht		GP 3	3,00
4,80	a) Schluff; schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) _____ c) weich d) e) grau bis dunkelbraun f) Geschiebemergel g) h) i) +			schwach feucht		GP 4	4,50
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, schwach kiesig b) _____ c) d) mäßig schwer zu bohren e) graubraun f) g) h) i) +			nass		GP 5	6,00



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 1.4

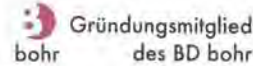
Bohrzeit:

20.04.23 - 20.04.23

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung	Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
f) Übliche Benennung				g) Geologische Benennung				
1,00	a) stark mittelsandig, stark schluffig, feinsandig, schwach grobsandig, schwach humos			b)		Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht, Grundwasserspiegel (1.00)		GP 1
	c) d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun							
	f) Mutterboden g) h) i) 0							
1,60	a) Sand; mittelsandig, grobsandig, schwach kiesig, schwach feinsandig			b)	nass, Grundwasserspiegel gefallen bis (1.10)		GP 2	1,60
	c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun							
	f) g) h) i) +							
3,50	a) Schluff; schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig			b)	schwach feucht		GP 3	3,00
	c) steif bis halbfest d) e) braun							
	f) Geschiebemergel g) h) i) +							
5,00	a) Schluff; schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig			b)	schwach feucht		GP 4	4,50
	c) weich d) e) grau bis dunkelbraun							
	f) Geschiebemergel g) h) i) +							

Anlage 3.8

Niemann Immobilien GmbH & Co. KG
Eichkoppelweg 103
24113 Kronshagen



27.07.2023
em/tie

Bauvorhaben 059/22

Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße – Neubau einer Halle und einer Lagerfläche
Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung
Nachtrag Nr. 2: Beurteilung zur Versickerungsfähigkeit

1 Vorgang

Die Fa. Niemann plant in Flintbek, Lise-Meitner-Straße, den Neubau einer Lagerhalle, die voraussichtlich in Stahlbeton- und Stahlbauweise erstellt und auf Streifenfundamenten sowie Sohlplatten flach gegründet werden soll. Darüber hinaus soll eine große Freifläche zu einer Lagerfläche für Schwerlasten ertüchtigt werden.

Die Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG ist vom Bauherrn, vertreten durch das Büro Klapper, beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der geplanten Bebauung zu erkunden. Hierauf basierend wurde am 11.05.2022 eine gutachterliche Stellungnahme zur Gründung der Halle und zum Aufbau der Lagerfläche vorgelegt. Im Zuge dieses Nachtrags wurden am 30.06.2023 fünf Kleinbohrungen abgeteuft, um die Versickerungsfähigkeit zu beurteilen. Die Lage der geplanten Fläche kann der Anlage 1 entnommen werden.

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Erweiterung und Hallenneubau – FN Kranhof, Flintbek des Büros Henning Klapper, Molfsee, vom 27.01.2022 M 1:500 Blatt-Nr. 004 A
- [U2] Lage- und Höhenplan des Vermessungsbüros Dipl.-Ing. Hinrich Müller, Kiel, vom 29.01.2021 M 1:250



2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrund ist im Bereich der für die Lagerfläche geplanten Versickerung am 30.06.2023 durch insgesamt fünf Kleinbohrungen (BS 17 – BS 21) bis in Tiefen von 2,30 m, 2,40 m und 3,00 m unter Ansatzhöhe erkundet worden.

Die Untersuchungspunkte wurden auf Normalhöhennull (NHN) gem. DHHN16 bezogen eingemessen. Die Lage der Untersuchungspunkte kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrungen sind als Bohrprofile in der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Kleinbohrungen wurden insgesamt 13 gestörte Bodenproben entnommen, die durch den Baugrundsachverständigen bestimmt und beurteilt wurden.

Darüber hinaus wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 2.3 dargestellt und interpretiert werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind als Laborprotokolle in der Anlage 3 beigefügt.

2.2 Baugrundaufbau

Aus den aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass in dem Aufschluss BS 18 unterhalb von 0,40 m mächtigen Mutterböden zunächst bis 2,0 m unter GOK Geschiebeböden anstehen, die bis zur Endteufe von gewachsenen Sanden unterlagert werden. Im Bereich der anderen Kleinbohrungen stehen unter 0,40 m und 1,20 m mächtigen Aufschüttungen (BS 17 und BS 19 – BS 21) Geschiebemergel (BS 17, BS 19 und BS 20) bzw. gewachsene Sande (BS 21) an. Die kalkhaltigen Geschiebeböden wurden in halbfester bis fester Konsistenz angetroffen. Bei den erkundeten gewachsenen Sanden handelt es sich um Mittelsande mit unterschiedlichen Anteilen der übrigen Kornfraktionen.

2.3 Korngrößenverteilungen

Mit Hilfe von drei Siebanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 sind die Korngrößenverteilungen der Sande ermittelt worden. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Kornverteilungsanalyse der untersuchten Böden

Sondierung / Proben Nr.	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Kornanteile T/U/S/G [%]	Bodengruppe nach DIN 18196
BS 19/3	2,00 – 3,00	mS, gs, u', fs', fg', mg'	n. b. / 5,9 / 76,6 / 17,5	SU
BS 20/3	2,20 – 3,00	S, u', fg', mg'	n. b. / 8,9 / 71,0 / 20,1	SU
BS 21/2	1,50 – 2,50	mS, fs, gs'	n. b. / 2,7 / 95,4 / 1,9	SE

n. b. = nicht bestimmt

Kornanalytisch handelt es sich bei den untersuchten Böden demzufolge um grobsandige, feinsandige, Mittelsande und um schwach schluffige, kiesige, schwach feinsandige Mittel-Grobsande. Weitere Einzelheiten hierzu sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Anhand der Körnungslinien wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f nach der Formel von BEYER ermittelt. Die Untersuchungen ergaben für die untersuchte Sandproben Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1,4 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $3,3 \cdot 10^{-5}$ m/s. Demnach sind die untersuchten Proben als gut durchlässig einzustufen.

2.4 Grundwasser

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurde Wasser in dem Sondierloch BS 18 in einer Tiefe von 2,00 m unter GOK erkundet. Bezogen auf m NHN lag der Wasserstand bei + 16,71 m NHN. Dabei handelt es sich um Stauwasser in den stark schluffigen Sanden. Bei den anderen Kleinbohrungen konnte kein Wasser festgestellt werden.

In Abhängigkeit von anfallendem Niederschlag ist mit Schwankungen des Wasserstandes um mehrere Dezimeter nach oben und unten zu rechnen. Oberhalb der bindigen Böden muss generell mit aufstauendem Wasser gerechnet werden.

3 Dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers

Im Bereich der untersuchten Fläche ist eine Versickerung des auf den Lagerflächen anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen.

Voraussetzung für eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA A138 ist eine ausreichende Mächtigkeit und Durchlässigkeit des Sickerraumes. Als Sickerraum wird die ungesättigte Bodenzone zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand bezeichnet.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes soll grundsätzlich 1,00 m nicht unterschreiten. Hinsichtlich der Durchlässigkeit des Sickerraumes gilt als hydrogeologische Voraussetzung für den Einsatz von Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert der ungesättigten Zone zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$ m/s.

Aus den in Anlage 3 aufgetragenen Körnungslinien ist ersichtlich, dass es sich bei den untersuchten gewachsenen Sanden kornanalytisch um Sande und um Sand-Schluff-Kies-Gemische der Bodengruppe SE und SU nach DIN 18196 handelt.

Anhand der Körnungslinie wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach der Formel von BEYER wie folgt ermittelt:

BS 19/3, t = 2,00 – 3,00 m	$k_f = 8,5 \times 10^{-5}$ m/s
BS 20/3, t = 2,00 – 3,00 m	$k_f = 3,3 \times 10^{-5}$ m/s
BS 21/2, t = 1,50 – 2,50 m	$k_f = 1,4 \times 10^{-4}$ m/s

Demnach sind die anstehenden Sande in diesem Bereich als durchlässig einzustufen.

Eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser ist somit unter Berücksichtigung der ermittelten k_f – Werte in Form von Schacht-, Rohrrigolen- und Muldenversickerung im Bereich der Kleinbohrungen BS 19 – BS 21 möglich.

Für die Rohrrigolen- und Muldenversickerung sind jedoch Zusatzmaßnahmen in Form eines Bodenaustausches notwendig, und zwar müssen die bindigen Geschiebeböden bis auf die unterlagernden Sande vollständig entfernt und bis zur geplanten Sohle der Mulde bzw. der Rohrrigole durch einen gut durchlässigen Kiessand ersetzt werden.

Oberboden ist getrennt von anderen Bodenarten auszuheben, sachgerecht zwischenzulagern und einer Wiederverwendung als Oberboden zuzuführen. Angaben hierzu sind z. B. in DIN 19731 zu finden.



Zur Dimensionierung der Versickerungsanlage kann nach Vorlage der zu entwässernden Flächen bei Bedarf detailliert Stellung genommen werden. Die Versickerungsanlage muss gemäß DWA-A 138 hergestellt und gewartet werden.

Für die weitere Beratung stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

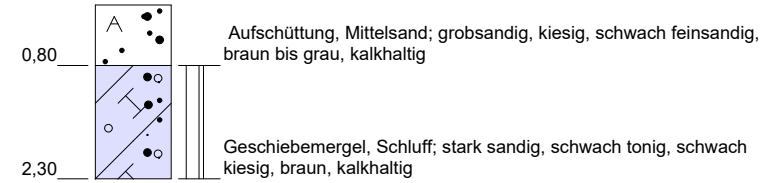
Projektbearbeitung


ppa. Wolfgang Tiedemann


Dr. Iradj Emadodin

BS 17

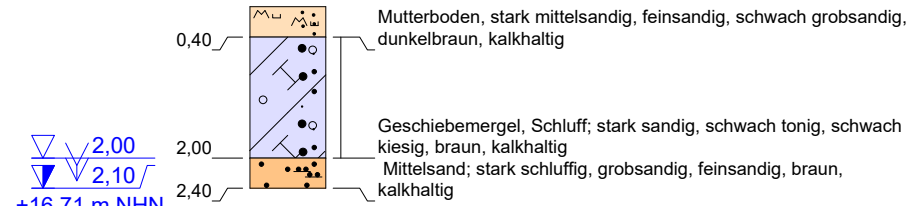
19,23 m NHN



Sondierung abgebrochen!

BS 18

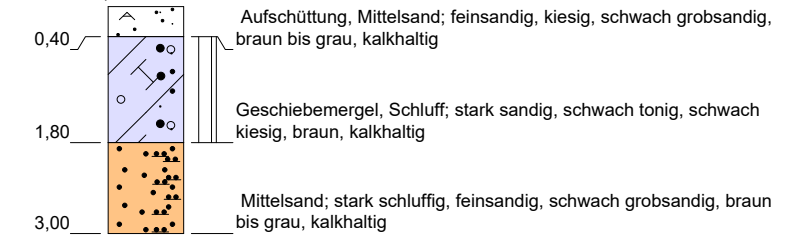
18,81 m NHN



Sondierung abgebrochen!

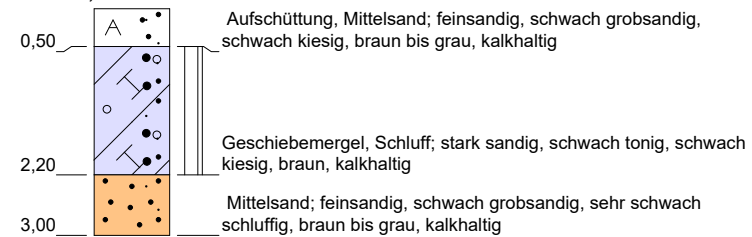
BS 19

19,21 m NHN



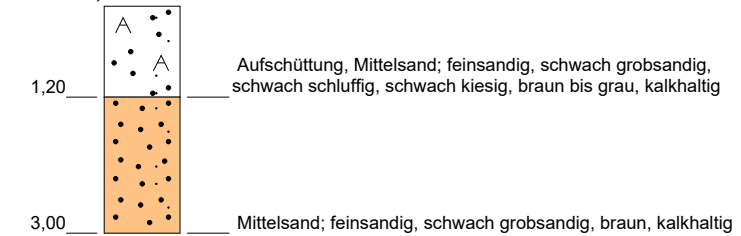
BS 20

19,68 m NHN



BS 21

19,83 m NHN



Bauvorhaben: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Aktenzeichen: 059/22 Nachtrag

Bezeichnung: Sondierprofile

Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG

Datum: 30.06.2023

Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Antje Markert

Anlage 2

 **NEUMANN
BAUGRUND**
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
(+49) 4351 / 7136 0
neumann-baugrund.de

Anlage zur zeichnerischen Darstellung nach DIN 4023

Legende:

Hauptbodenarten:

	Kies
	Grobkies
	Mittelkies
	Feinkies
	Sand
	Grobsand
	Mittelsand
	Feinsand
	Schluff
	Ton
	Torf
	Stein
	Blöcke
	Lehm
	Mudde
	Aufschüttung
	Mutterboden
	Geschiebemergel
	Geschiebelehm
	Wiesenkalk
	Klei
	Bänderton
	Braunkohle
	Steinkohle
	Lößlehm
	Verwitterungslehm
	Kreidestein
	Festgestein
	Kalkstein
	Tonstein
	Kalkmergel

Beimengungen:

	kiesig
	grobkiesig
	mittelkiesig
	feinkiesig
	sandig
	grobsandig
	mittelsandig
	feinsandig
	schluffig
	tonig
	humos
	steinig
	organisch

Konsistenzen:

	breiig
	breiig bis weich
	weich
	weich bis steif
	steif bis weich
	steif
	halbfest
	fest

Grundwasser:

	0,50
	1,00
	1,50
	2,00

	Grundwasserspiegel angebohrt bei 0,50 m
	Grundwasserspiegel gefallen bis 1,00 m
	Grundwasserspiegel angestiegen bis 1,50 m
	Grundwasserspiegel im ausgebauten Bohrloch bei 2,00 m bzw. Grundwasserspiegel in Ruhe bei 2,00 m

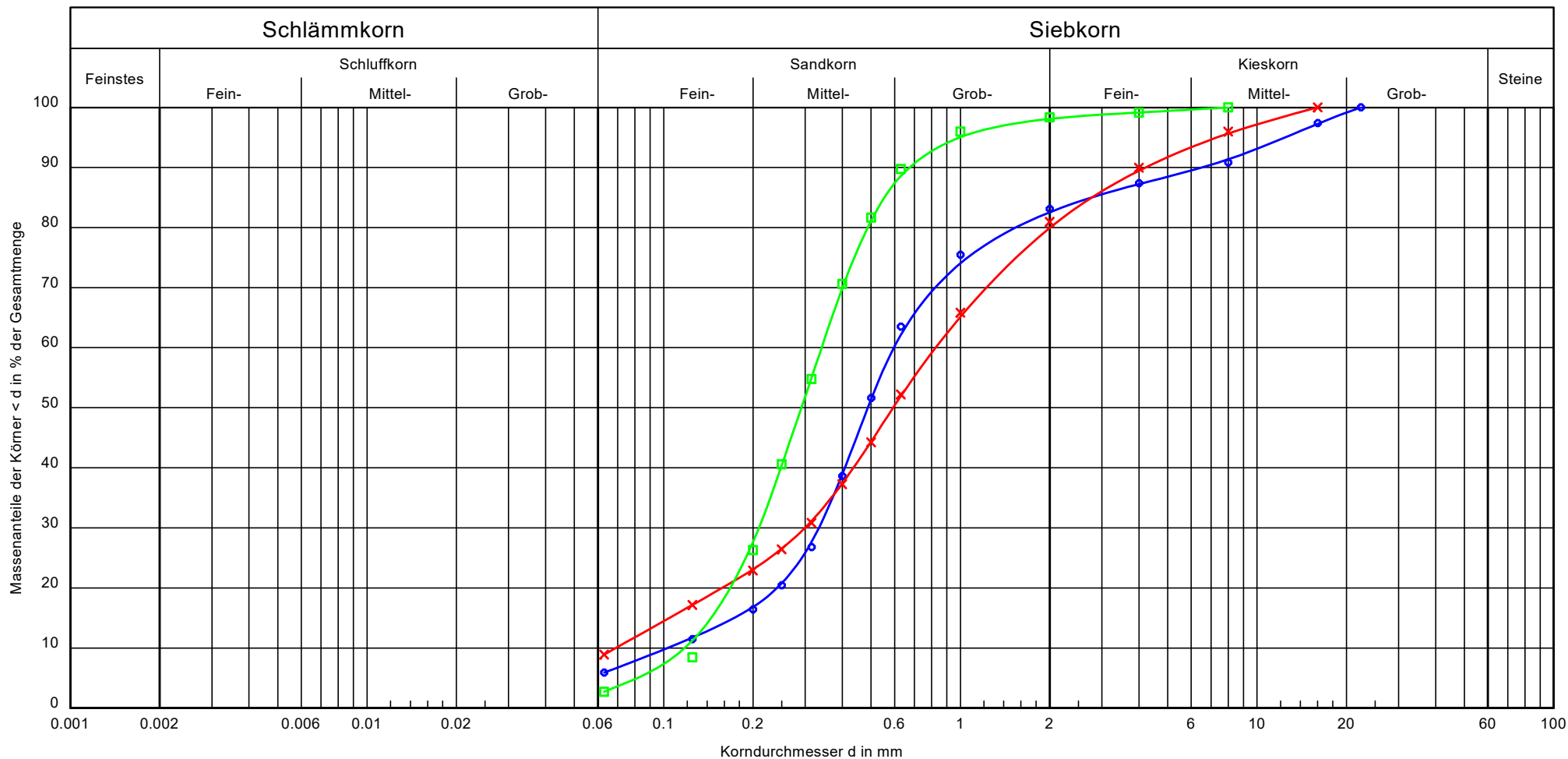
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Flintbek
 Lise- Meitner- Straße

Bemerkungen:

Bearbeiter: Zie.

Datum: 17.07.23



Bezeichnung:			
Bodenart:	mS, gs, u', fs', fg', mg'	S, u', fg', mg'	mS, fs, gs'
Tiefe:	2.00 - 3.00 m	2.20 - 3.00 m	1.50 - 2.50 m
U/Cc:	5.8/1.8	12.0/1.6	2.9/1.1
Entnahmestelle:	BS 19/3	BS 20/3	BS 21/2
k nach Beyer:	$8.5 \cdot 10^{-5}$	$3.3 \cdot 10^{-5}$	$1.4 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /5.9/76.6/17.5	- /8.9/71.0/20.1	- /2.7/95.4/1.9

Prüfungsnummer: 059/22-N
 Probe entnommen am: 06/23
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bericht:
 059/22-N
 Anlage:
 3



Aktenzeichen: 059/22 Nachtrag

Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrungen: BS 17 - BS 21

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Ort: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Zweck der Bohrung: Baugrunduntersuchung

Auftraggeber: Niemann Immobilien GmbH & Co. KG, Eichkoppelweg 103, 24113 Kronshagen

Bohrfirma: Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG, Marienthaler Str. 6,
24340 Eckernförde

Geräteführer: T. Becker

Bohrzeit vom: 30.06.2023

Bohrzeit bis: 30.06.2023

Maximale Endteufe (unter GOK): 3,00 m

Max. Bohrlochdurchmesser: 80 mm

Bohrverfahren: Rammkernsondierung (BS)

Anzahl der Bodenproben: 13 gestörte Proben (GP)

Aufbewahrungsort der Bodenproben: Auftragnehmer

Aufbewahrungszeit der Bodenproben: 3 Monate

Anzahl der Wasserproben: keine

Die Lage der Sondieransatzpunkte: siehe Lageplan (Anlage 1).

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden auf NHN (DHHN 16) bezogen.

BS 17 NHN + 19,23 m
BS 18 NHN + 18,81 m
BS 19 NHN + 19,21 m
BS 20 NHN + 19,68 m
BS 21 NHN + 19,83 m

Fachtechnisch bearbeitet von: Wolfgang Tiedemann
am: 30.06.2023

DIPL.-ING. PETER NEUMANN
Baugrunduntersuchung GmbH & Co KG
Marienthaler Straße 6
24340 ECKERNFÖRDE
Telefon 0 43 51 / 71 36 - 0



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 17

Bohrzeit:
30.06.23 - 30.06.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung	Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Nr
f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung				
0,80	a) Aufschüttung, Mittelsand; grobsandig, kiesig, schwach feinsandig		b)		Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht		GP 1
	c) d) schwer zu bohren e) braun bis grau						
	f) g) h) i) +						
2,30	a) Schluff; stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig		b)	Sondierung bei 2.30 m wegen eines Steinhindernisses abgebrochen! trocken		GP 2	2,00
	c) halbfest bis fest d) e) braun						
	f) Geschiebemergel g) h) i) +						



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 18

Bohrzeit:

30.06.23 - 30.06.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
0,40	a) stark mittelsandig, feinsandig, schwach grobsandig b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) h) i) +				Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht		GP 1
2,00	a) Schluff; stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) c) halbfest d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) i) +			trocken, Grundwasserspiegel (2.00)		GP 2	1,50
2,40	a) Mittelsand; stark schluffig, grobsandig, feinsandig b) c) d) schwer zu bohren e) braun f) g) h) i) +			nass, Sondierung bei 2.40 m wegen eines Steinhindernisses abgebrochen! Grundwasserspiegel gefallen bis (2.10)		GP 3	2,40



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 19

Bohrzeit:

30.06.23 - 30.06.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
0,40	a) Aufschüttung, Mittelsand; feinsandig, kiesig, schwach grobsandig b) c) d) schwer zu bohren e) braun bis grau f) g) h) i) +				Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht		GP 1
1,80	a) Schluff; stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) c) halbfest bis fest d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) i) +			trocken		GP 2	1,50
3,00	a) Mittelsand; stark schluffig, feinsandig, schwach grobsandig b) c) d) schwer zu bohren e) braun bis grau f) g) h) i) +			schwach feucht		GP 3	3,00



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 20

Bohrzeit:
30.06.23 - 30.06.23

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Aufschüttung, Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig _____ b) _____ c) _____ d) schwer zu bohren e) braun bis grau _____ f) _____ g) _____ h) _____ i) +			Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht		GP 1	0,50
2,20	a) Schluff; stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig _____ b) _____ c) halbfest bis fest d) _____ e) braun _____ f) Geschiebemergel g) _____ h) _____ i) +			trocken		GP 2	2,00
3,00	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach schluffig _____ b) _____ c) _____ d) schwer zu bohren e) braun bis grau _____ f) _____ g) _____ h) _____ i) +			schwach feucht		GP 3	3,00



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: Flintbek, Lise-Meitner-Straße

Bohrung: BS 21

Bohrzeit:
30.06.23 - 30.06.23

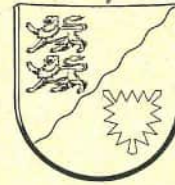
1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung						h) Gruppe
1,20	a) Aufschüttung, Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig		Ø = 80 - 40 mm Rohr! schwach feucht			GP 1	1,00	
	b)							
	c) d) schwer zu bohren	e) braun bis grau						
	f) g) h) i) +							
3,00	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig		schwach feucht			GP 2	2,50	
	b)							
	c) d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) g) h) i) +							

Anlage 3.9

Am 2.11.1998 von Bico v. BTL eine Kopie angefordert. Die Karte ausschließlich auf die Eintragung der Pflanzungen hinweisen.

Kreis Rendsburg-Eckernförde

Der Landrat
Umweltamt
Untere Wasserbehörde



RTB

Kreis Rendsburg-Eckernförde • Postfach 905 • 24758 Rendsburg

Gegen Empfangsbekanntnis

Herrn Amtsvorsteher
des Amtes Flintbek
Gemeinde Flintbek

24220 Flintbek

Auskunft erteilt	
Wittl/Stöhlmacker	
Durchwahl	Zimmer
0 43 31/2 02-519/515	529

Geo. 2

Ihr Zeichen, Ihr Schreiben vom

Mein Zeichen, mein Schreiben vom
66.401.30.30.053.12

Rendsburg
22.10.1998

Wasserrechtliche Genehmigung

(B. Pl. 28, An der Bahn)

I. Gegenstand der Genehmigung

Der Gemeinde Flintbek wird hiermit auf Antrag vom 19.05.1998 gemäß:

§ 35 des Wassergesetzes des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz - LWG) in der jeweils zur Zeit geltenden Fassung unbeschadet der Rechte Dritter die Genehmigung für den Bau und Betrieb der in den beiliegenden Antragsunterlagen dargestellten Abwasseranlagen für den B-Plan Nr. 28 „An der Bahn“ erteilt.

II. Umfang der Genehmigung

Diese Genehmigung umfaßt den Bau und Betrieb von:

- rd. 390 m Schmutzwasserkanal DN 200
- rd. 480 m Regenwasserkanal DN 300 - 800
- rd. 50 m Sickerrohr DN 100 (Sickerwasser)
- rd. 60 m Transportleitung DN 100 (Sickerwasser)
- rd 50 m Druckrohrleitung (Sickerwasser)
- 1 Regenrückhaltebecken mit Regenklärbeckenwirkung, rd. 1100 m³ Stauvolumen und den dazugehörigen Bauwerken
- rd. 50 m Ablaufgraben mit 1 Überfahrt DN 800
- 1 Pumpwerk (Sickerwasser)

III. Plan der Genehmigung

Dieser Genehmigung liegt

1. der vom Ing.-Büro Bielenberg + Levsen, Schönkirchen, unter dem 30.04.1998 aufgestellte Plan, bestehend aus folgenden Unterlagen
 - 1.1 Erläuterungsbericht
 - 1.2 Übersichtskarte M. 1 : 25.000
 - 1.3 Hydraulische Berechnungen
 - 1.4 1 Blatt Lageplan M. 1 : 500
 - 1.5 1 Blatt Längsschnitt Rückhaltebecken M. 1 : 100
 - 1.6 Detailplan Flutventil
 - 1.7 Baugrundbeurteilung
 - 1.8 Antrag auf Genehmigung für Abgrabungen und Auffüllungen gem. § 13 LNatSchG

sowie

der Prüfbericht der unteren Wasserbehörde vom 22.10.1998 zugrunde.

Der unter III mit Prüfbemerkungen versehene Plan und der Prüfbericht der unteren Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde sind Bestandteil dieser Genehmigung.

IV. Bauausführung

Der Genehmigungsinhaber hat die gesamte Baumaßnahme nach den von der unteren Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde geprüften Plänen, den Nebenbestimmungen, den geltenden Vorschriften und den Regeln der Technik und der Bautechnik durchzuführen. Es sind hierbei insbesondere zu beachten:

- die DIN-Vorschriften des Bauwesens,
- die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft,
- die Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation

V. Nebenbestimmungen

1. Der Baubeginn ist der unteren Wasserbehörde rechtzeitig vor Inangriffnahme der Bauarbeiten schriftlich anzuzeigen.
2. Abweichungen von den genehmigten Unterlagen sowie Erweiterungen müssen vor Beginn der Arbeiten als Nachtrag beantragt werden.
3. Evtl. Ansprüche oder Schadenersatzforderungen Dritter, die durch die genehmigte Anlage entstehen, sind dem Kreis Rendsburg-Eckernförde durch den Inhaber dieser wasserrechtlichen Genehmigung von der Hand zu halten.
4. Diese Genehmigung berührt nicht die Rechte Dritter und ersetzt nicht Genehmigungsakte, die nach anderen Vorschriften erforderlich sind.

5. Für den Fall, daß Dritte in irgendeiner Weise durch den Bau der Abwasseranlagen beeinträchtigt werden, behält sich die untere Wasserbehörde vor, Maßnahmen zur Beseitigung der Beeinträchtigung zu fordern.
6. Die Regenwasseranlagen sind so zu betreiben, daß die Benutzungsbedingungen und wasserrechtlichen Begrenzungen der Einleitungserlaubnis nach § 7 WHG eingehalten werden.
7. Mit Erhalt der wasserrechtlichen Einleitungserlaubnis nach § 7 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird diese Genehmigung (Az.: 66.401.30.30.053.12) wirksam.
8. Das gesammelte Sickerwasser ist dem Klärbeckenteil des Regenrückhaltebeckens zu zuleiten.
9. Der Genehmigungsinhaber hat vor Inangriffnahme der Bauarbeiten die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen mit den Versorgungsträgern (z.B. Schlesweg, Bundespost) abzustimmen.
10. Für Abwasseranlagen, die sich auf Privatgelände befinden, sind rechtzeitig vor Baubeginn entsprechende Grunddienstbarkeiten eintragen zu lassen.
11. Der Genehmigungsinhaber haftet für Schäden und beseitigt Schäden, die sich durch diese Baumaßnahme an dem vom Wasser- und Bodenverband „Eider am Schulensee“ unterhaltenen Gewässer Nr. 12 „Flintbek“ ergeben.
12. Sollten die zusätzlichen Schmutzwassermengen aus diesem Bebauungsgebiet die vorhandenen Abwasseranlagen überlasten, so ist die entsprechende Abwasseranlage nach den Regeln der Technik neu zu bemessen und dementsprechend zu erneuern.
13. Gemäß Stellungnahme der nachstehend aufgeführten Behörde und Institution ist folgendes zu beachten:
 - 13.1 Untere Naturschutzbehörde
Die Genehmigung gemäß § 13 Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG) für den Bau des Regenrückhaltebeckens und des Ablaufgrabens wird hiermit erteilt.
 - 13.2 Wasser- und Bodenverband Eider am Schulensee
Die Einleitung in das Verbandsgewässer ist ordnungsgemäß durchzuführen.
An der Abnahme der Ausführung des Einleitungspunktes ist der Verband zu beteiligen.
14. Gemäß § 36 Abs. 1 Satz 1 LWG hat der Antragsteller die Abwasseranlagen darauf zu überwachen, daß sie ordnungsgemäß betrieben und unterhalten sowie die gemäß § 34 Abs. 3 LWG gestellten Anforderungen eingehalten werden.
15. Auf die Durchführung einer Wasserdichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 wird besonders hingewiesen.
16. Bei der Verwendung von Kunststoffrohren ist das entsprechende Kanalrohrsystem zu verwenden und das ATV-Arbeitsblatt A 127 zu beachten.
Es sind nur Rohrsysteme zugelassen, die das Prüfzeichen des Deutschen Instituts für Bautechnik tragen.

17. Die Böschung des Regenrückhaltebeckens ist entsprechend dem ATV-Arbeitsblatt A 117 mit einer Böschungsneigung größer 1 : 1,5 herzustellen.
Im Rahmen der naturnahen Gestaltung des Beckens sind Böschungsgefälle von 1 : 1,5 bis 1 : 5 anzustreben.
18. Vor Beginn der Profilierungsarbeiten ist in der Örtlichkeit eine Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde durchzuführen.
19. Bei den Dichtungsmaßnahmen im Becken und beim Setzen der Entlastungsventile für das Grundwasser ist der Bodengutachter zu beteiligen.
20. Gemäß § 34 Abs. 2 Satz 1 WHG i.V.m. § 18b Abs. 1 WHG ist der Regenwasserbehandlungsbereich des Regenrückhaltebeckens hinsichtlich des Grundwasserschutzes mit gedichteter Sohle und Böschung zu erstellen.
Es muß bis zur Höhe des ständigen Wasserstandes eine Dichtungsschicht gemäß Baugrundbeurteilung vom 02.06.1998 mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f < 10^{-6}$ m/sec. vorhanden sein.
21. Im Zulaufbereich des Regenrückhaltebeckens ist zusätzlich zu der Mindestgröße einer Niederschlagswasserbehandlungsanlage von 50 m^3 ein Schlammstapelraum von $1 \text{ m}^3/(\text{ha} \times \text{a})$ vorzusehen.
22. Die Eintauchtiefe der Tauchwand sollte beim ständigen Wasserspiegel 0,3 m betragen.
Die Tauchwand soll 0,1 m über den max. Wasserspiegel herausragen.

Die horizontale Fließgeschwindigkeit im Querschnitt zwischen Beckensohle und Tauchwand und die Steiggeschwindigkeit hinter der Tauchwand soll beim Bemessungsabfluß (max Q ab) 0,05 m/sec. nicht überschreiten.
23. Nach den „Technischen Bestimmungen zum Bau und Betreib von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation“ muß bei Unfällen der Beckenablauf durch eine Absperrvorrichtung unterbrochen werden können.
Daher ist im Ablaufbereich des Beckens bzw. Ablaufbauwerk des Regenrückhaltebeckens eine Absperrvorrichtung einzubauen.
24. Zur Sand- bzw. Schlammmentnahme aus dem Regenrückhaltebecken ist eine Zufahrt vorzusehen
25. Für die richtige Dimensionierung des Pumpwerkes und der Druckrohrleitung für das Sickerwasser ist der Auftragnehmer verantwortlich.
26. Gemäß § 22 BImSchG ist das Pumpwerk hinsichtlich Geräusch- und Geruchsmissionen nach dem Stand der Technik zu errichten und zu betreiben.
27. Gemäß § 34 Abs. 3 LWG ist für den Betrieb des Pumpwerkes (Sickerwasser) geeignetes Personal zu beschäftigen, daß eine geeignete Ausbildung besitzt oder es ist mit den Herstellern der Anlagenteile oder einem anderen geeigneten Unternehmer ein Wartungsvertrag abzuschließen.
28. Der Sandfang ist nach Bedarf, mindestens aber alle 2 Jahre, zu entleeren.
Der geräumte Sand bzw. Schlamm ist einer abfallrechtlich ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen. Hierfür kommt z.B. eine Wiederverwertung des gewaschenen Sandes, die landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes (sofern er die Anforderungen der

Klärschlammverordnung erfüllt) und die Deponierung auf einer dafür zugelassenen Deponie in Frage.

29. Ansammlungen von Schwimmstoffen vor den Tauchwänden sind regelmäßig zu entfernen.
30. Die Wasseroberfläche des Regenrückhaltebeckens ist nach Bedarf von Verkrautungen zu befreien.
31. Nach Fertigstellung der Anlagen ist die Abnahme gemäß § 84 Landeswassergesetz bei der unteren Wasserbehörde schriftlich zu beantragen. Die untere Wasserbehörde stellt einen Abnahmeschein aus, der Bestandteil dieser Genehmigung wird.
32. Um gemäß § 84 LWG bei der Schlußabnahme überprüfen zu können, ob die Maßnahmen entsprechend der Genehmigung ausgeführt worden sind, sind spätestens mit dem Antrag der Schlußabnahme der unteren Wasserbehörde Bestandspläne mit der auf NN bezogenen Höhenangabe in einfacher Ausfertigung zu überlassen. Abweichungen vom genehmigten Plan sind in den Bestandsplänen zu kennzeichnen und zu begründen.

VI. Sicherheitsbestimmungen

1. Die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel sind entsprechend den einschlägigen VDE-Bestimmungen zu installieren. Für feuchte und nasse Räume bzw. Bereiche sind die Bestimmungen der VDE 0100 Teil 737, für explosionsgefährdete Bereiche (Pumpensümpfe) die VDE 0165 und 0170/0171 entsprechend zu beachten.
2. Schächte, die öfter befahren werden, müssen bis zur Sohle mit Steigeisen oder ortsfesten eisernen Leitern versehen werden; die Steigeisen müssen gegen Abrutschen des Fußes beidseitig gesichert sein
Gemäß DIN 19549 soll in der Regel das Abstandsmaß zwischen der Schachtabdeckung und dem 1. Steigeisen maximal 500 mm betragen.

VII. Entscheidungsgründe

Die genehmigte Maßnahme umfaßt den Bau und Betrieb von Abwasseranlagen in der Gemeinde Flintbek, B-Plan Nr. 28 „An der Bahn“. Im hier vorliegenden Fall ist nach § 35 Abs. 2 LWG ein Planfeststellungsverfahren nicht durchzuführen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die Behörden und Institutionen gehört worden, deren Aufgabenbereich durch die Maßnahme berührt wird. Anregungen wurden berücksichtigt. Im übrigen wird auf den Plan und die Nebenbestimmungen verwiesen.

Der Plan ist von der unteren Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde als Fachbehörde geprüft worden.

Die Abwasseranlagen entsprechen den Regeln der Abwassertechnik im Sinne von § 18 b des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und den vom Minister für Natur-, Umwelt- und Landesentwicklung des Landes Schleswig-Holstein durch öffentliche Bekanntmachung im Amtsblatt für Schleswig-Holstein eingeführten Regeln der Abwassertechnik.

Dem Plan stehen öffentliche Interessen nicht entgegen. Eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit ist nicht zu erwarten.

Es liegen gegen die beantragte Maßnahme gemäß § 35 LWG Versagungsgründe im Sinne von § 6 WHG nicht vor.

Die Genehmigung war daher unter den vorgenannten Nebenbestimmungen zu erteilen.

VII. Kosten

Die Genehmigung ergeht gebührenfrei.

Die baren Auslagen betragen 110,00 DM.


Sie sind innerhalb 14 Tagen nach Zustellung des Bescheides auf eines der Konten der Kreiskasse zum Kassenzzeichen 604.102, AO-Nr. 51749, Hül-Nr. 519 zu überweisen.

VIII. Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diese Genehmigung kann innerhalb eines Monats nach Zustellung Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist beim Landrat des Kreises Rendsburg-Eckernförde, Untere Wasserbehörde, Postfach 905, 24758 Rendsburg, schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.

Im Auftrage

Wittl



Prüfbericht und Hinweise
für den Bau und Betrieb der Abwasseranlagen
in der Gemeinde Flintbek, B-Plan Nr. 28 „An der Bahn“

Prüfbericht

Rendsburg, den 22.10.1998

1. Damit das Stauvolumen des Regenrückhaltebeckens eingehalten wird, hat die Höhe der Unterkante der Drosselöffnung (18 x 18 cm) am Ablaufbauwerk +15,50 m NN zu betragen.

Hinweise:

1. Beim Betrieb der Kanalisationsleitungen ist ein gelegentlicher Rückstau bei starken Niederschlägen bzw. bei auftretenden Verstopfungen nicht auszuschließen. Abwasser, das unterhalb der Rückstauenebene anfällt, ist der öffentlichen Kanalisation über eine automatisch arbeitende Hebeanlage rückstaufrei zuzuführen (DIN 1986) Die Absicherung gegen Rückstau sollte in der Satzung geregelt werden.
2. Es wird darauf hingewiesen, daß im Bereich der Straßen-, Hof- und Kellerabläufe gelegentlich Geruchsentwicklungen möglich sind. Diese sollten daher soweit als möglich mit Geruchsverschlüssen versehen werden.
3. Um bei Trockenzeiten Ablagerungen zu vermeiden, sollten insbesondere die Leitungen mit schlechten Gefälleverhältnissen regelmäßig gespült werden.
4. Landwirtschaftliche Abwässer wie Jauche, Gülle, Sickersäfte der Dungplätze und Siloanlagen dürfen den Kläranlagen nicht zugeleitet werden.
5. Bei folgenden Haltungen des Regenwasserkanales sollte geprüft werden, ob eine Verringerung der Verlegetiefe möglich ist:
 - von Schacht 103 bis Schacht 2
 - von Schacht 10 bis Schacht 2
 - von Schacht 16 bis Schacht 2
 - von Schacht 2 bis Auslauf RRB
- 6 Die Mindestüberdeckungshöhen für Rohrleitungen sind zu beachten.

Im Auftrage


Stöhlmacker

Gemeinde Flintbek

15. MAI 1998

13/94

Gemeinde Flintbek

Kreis Rendsburg-Eckernförde
Unsere Kennzahl: 66.41.30.30.53.12

Gehört zur Genehmigung

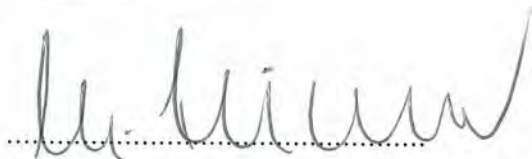
Nr. 66.41.30.30.53.12

Erschließung B-Plan Nr. 28

„An der Bahn“

Antrag auf Genehmigung zum Bau und Betrieb einer Abwasserbehandlungsanlage gem. § 35 LWG

Anerkannt:
Flintbek, den 15.5.1998
Gemeinde Flintbek



(Antragsteller)

Bürgermeister

Bearbeiter : M. Dähnig

Aufgestellt:
Schönkirchen, den 30.04.1998
Bielenberg + Levsen GmbH
- Beratende Ingenieure -



Allgemeines

Die Gemeinde Flintbek beantragt hiermit die Genehmigung zum Bau und Betrieb einer Abwasserbehandlungsanlage gem. § 35 LWG.

Unterlagen

Der folgende Antrag, bestehend aus den nachfolgend genannten Unterlagen, wird der Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde in dreifacher Ausfertigung zur Genehmigung vorgelegt:

1. Erläuterungen
2. Übersichtslageplan M.: 1: 25.000
3. Hydraulische Berechnungen
4. Lageplan Kanalbau/Hydraulik M.: 1: 500
5. Längsschnitt Regenrückhaltebecken M.: 1: 50
6. *Detailplan Flutventil*
7. *Baugrundbeurteilung*

1. Erläuterungen

Das Werksgelände der Firma Dyckerhoff und Widmann in Flintbek wird seit einigen Jahren nur in begrenztem Umfang genutzt und soll jetzt als Gewerbegebiet erschlossen werden. Hierzu ist der Bau neuer Regen- und Schmutzwasserkanäle notwendig.

Weiterhin ist der Bau eines Regenrückhaltebeckens mit Klärwirkung vorgesehen.

Das abwassertechnische Konzept wurde im Vorwege mit der zuständigen Wasserbehörde und mit der Gemeinde Flintbek abgestimmt.

1.1 Schmutzwasser

Nebenbestimmungen und
Prüfbemerkungen beachten!

Das Schmutzwasser wird in die vorhandene Pumpstation *An der Bahn* geleitet und von hier aus in das Freigefällesystem in der Straße Sörenberg gepumpt. Im weiteren Verlauf wird es über die Hauptpumpstation in die Flintbeker Kläranlage gepumpt.

1.2 Regenwasser

Nebenbestimmungen und
Prüfbemerkungen beachten!

Da es sich um ein Gewerbegebiet handelt, wird das Regenwasser als „normal verschmutzt“ eingestuft und somit ist eine Reinigung des Oberflächenwassers vorgeschrieben. Durch den Bau der neuen Straßen erhöht sich die versiegelte Fläche und damit auch die Wassermenge. Vor Einleitung in die Flintbek ist deshalb eine Reduzierung der Abflußmenge notwendig. Aus den vorgenannten Gründen wird ein Regenrückhaltebecken mit Klärwirkung vorgesehen.

Das Regenwasser wird in dem gesamten Erschließungsgebiet oberflächlich in einem Entwässerungssystem gesammelt und dann dem RKB zugeführt. Die Zuleitung vom RKB zur Flintbek führt über Privatgelände. Um zukünftig die notwendigen Unterhaltungsmaßnahmen durchführen zu können, ist ein Geh-, Fahr- und Leitungsrecht (GFL) zugunsten der Gemeinde sicherzustellen. Der Erschließungsträger führt gegenwärtig diesbezüglich Verhandlungen mit dem Grundstückseigentümer.

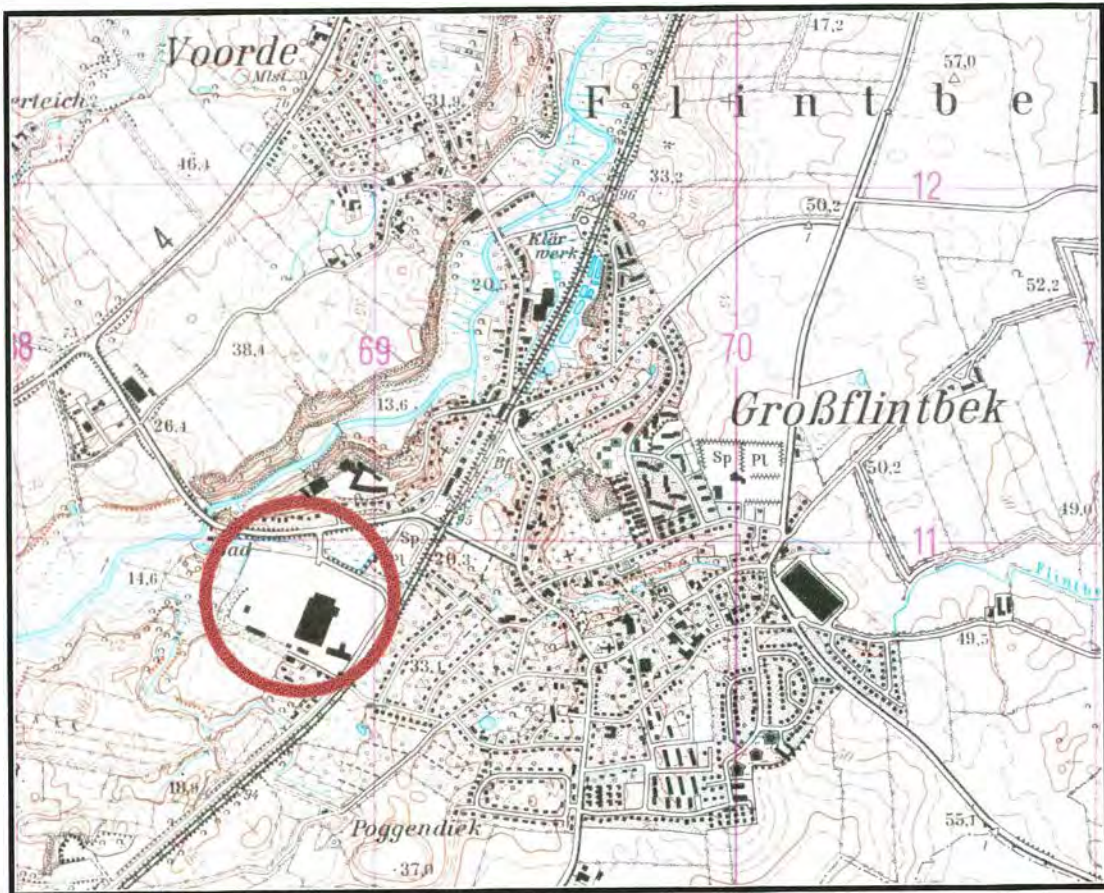
Für Unterhaltungsmaßnahmen ist eine wassergebundene Zuwegung zum Regenrückhaltebecken vorgesehen.

1.3 Sickerwasser

Nebenbestimmungen und
Prüfbemerkungen beachten!

Seit einigen Jahren tritt am unteren Rand der äußeren Böschung des Firmengeländes Sickerwasser aus, das, bedingt durch durch ausgefallte Eisenhydroxide, bräunlich gefärbt ist. Um diesen Mißstand auszuräumen, ist vorgesehen, das Wasser mit Hilfe eines Sickerrohres zu sammeln und dem RKB zuzuführen.

Weitere Einzelheiten zur Ausführung und Dimensionierung sind den beigefügten Planunterlagen und den Hydraulischen Berechnungen zu entnehmen.



ÜBERSICHTSKARTE

1 : 25000

13/94

BIELENBERG + LEVSEN GMBH
Weidenkamp 12, 24232 Schönkirchen
Telefon 04348/707-0
Telefax 04348/707-49

Optimalgrund Bauträger GmbH

Flintbek

B-Plan Nr. 28, „An der Bahn“

HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN

Bearbeiterin : A. Bies

Aufgestellt :

Schönkirchen , den 01.07.1998
geändert: Schönkirchen, den 09.10.1998
Bielenberg + Levsen GmbH
- Beratende Ingenieure -



Nebenbestimmungen und
Prüfbemerkungen (beschrift)

11.04.2019
11.04.2019
11.04.2019
11.04.2019

1. Regenwasser

1.1 Bemessung der RW-Kanalhaltungen

Die Bemessung der geplanten RW- Kanalhaltungen erfolgt entsprechend dem gültigen ATV-Arbeitsblatt A 118. Die Berechnungsergebnisse sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Für die Bemessung der Kanäle gelten folgende Berechnungsansätze :

- Regenspende $r_{15} = 100 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- maßg. Regenspende $r_{10} = 126,3 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- Häufigkeit $n = 1$
- Einzugsgebietsfläche $A_E = 9,167 \text{ ha}$
- Anteil d. befestigten Fläche = 68 %
- Geländeneigung $1 \% \leq I \leq 4 \%$
- Spitzenabflußbeiwert $\psi_s = 0,71$
- Einzugsgebietsfläche = 2

Die Berechnungen erfolgen gemäß den Tabellen zur Dimensionierung von Entwässerungsleitungen nach PRANDTL-COLEBROOK. Die Ergebnisse sind der beigefügten Tabelle zu entnehmen.

1.2 Bemessung des Regenrückhaltebeckens (RRB)

1.2.1 Ausgangsdaten

Die Zulaufwassermenge zum RRB beträgt gem. Anlage 1:

$$Q_{r10 \ n=1} = 822,08 \text{ l/s,}$$

$$(Q_{r15 \ n=1} = 650,89 \text{ l/s})$$

Das anfallende Regenwasser soll einem Regenrückhaltebecken im Nordosten des Bebauungsgebietes zugeführt und dann gedrosselt in die Flintbek eingeleitet werden.

Die Einleitungswassermenge soll dabei auf ein größtmögliches Maß (unter Berücksichtigung der geologischen sowie geohydrologischen Randbedingungen) reduziert werden.

Der ständige Grundabfluß aus dem Erschließungsgebiet errechnet sich bei einem gemittelten Ansatz von

$$\begin{aligned}
 q &= 1,0 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} \\
 \text{zu: } Q_{gr} &= 9,167 \text{ ha} \cdot 1,0 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} = 9,167 \text{ l/s} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

1.2.2 Ermittlung der Speicherbeckeninhaltskurve

Die Speicherbeckeninhaltskurve ergibt sich zu :

Ablauf RRB	= +15,50 m NN	min. Wsp-Fläche	1.615 m ²
OK RRB	= +18,00 m NN	Wsp-Fläche	2.500 m ²

Das zur Verfügung stehende Speichervolumen des RRB errechnet sich bei nachstehenden Stauhöhen zu:

$$\begin{aligned}
 +15,50 \text{ m NN} &: \checkmark \quad V_s = 0 \text{ m}^3 \\
 +18,00 \text{ m NN} &: \quad V_s = \text{ca. } 5.140 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

1.2.3 Ermittlung der Abflußleistungskurve

Die Reduzierung des Abflusses erfolgt mittels einer Leitung DN 300, in die eine Blende (0,18m *0,18m) eingebaut wird. Die zugehörige Abflußleistungskurve wurde auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Formeln (gemäß Absprache mit der Unteren Wasserbehörde Kreis RD) ermittelt.

Vollkommener Ausfluß unter Schütz

$$\overline{\hspace{10em}} \quad 15,68 \quad +15,74 \text{ mNN}$$

Vollkommener Überfall

$$\overline{\hspace{10em}} \quad 15,50 \quad +15,56 \text{ mNN}$$



Fallunterscheidung in Abhängigkeit von der Stauhöhe h über Sohle Drosselquerschnitt:

a.) **Vollkommener Überfall**

Gültigkeitsbereich: $0,06 \leq h \leq 0,24$

(15,56 ≤ h ≤ 15,74 mNN)

es gilt: $Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$

b.) **Vollkommener Ausfluß unter Schütz**

Gültigkeitsbereich: $0,24 \leq h$

(15,74 mNN ≤ h)

Es ergibt sich eine Ababflußleistungskurve bei nachstehenden Wasserspiegelhöhe zu:

h	Q
+ 15,50 mNN	0 l/s
+ 15,60 mNN	2 l/s
+ 15,76 mNN	34 l/s
+ 15,96 mNN	50 l/s
+ 16,36 mNN	76 l/s
+ 16,56 mNN	85 l/s
+ 17,06 mNN	107 l/s

1.2.4 Einleitungsmenge

Einleitung in die Flintbek:

Es ist in der Anlage 2 ein Regenereignis $r15, n=1$ ¹ berechnet worden. Der Abfluß ergibt sich hierbei zu **45,58 l/s**. Dies entspricht bei der Gesamtfläche von 9,17 ha einem **Gebietsabfluß von 5 l/(s·ha)**. Ein geringerer Abfluß ist aus den nachfolgend genannten Gründen zu vermeiden:

Das an das RRB angrenzende Gelände ist nur unwesentlich höher gelegen als die minimale Wasserspiegelhöhe. Daraus ergibt sich bei höheren Wasserständen die Vergrößerung der **Gefahr eines Böschungsbruches**. Eine Untersuchung wurde hierzu von dem Ingenieurbüro Mücke, Klausdorf durchgeführt.

Es ergibt sich eine **mittlere Einleitungsmenge** von

$(45,58 \text{ l/s} + 9,17 \text{ l/s}) / 2 = 27,38 \text{ l/s}$, dies entspricht bei der Gesamtfläche von 9,17 ha einem **Gebietsabfluß von 2,98 l/(s·ha)**.

Es ist in der Anlage 3 ein **Regenereignis $r15, n = 0,2$** berechnet worden. Der maximale Abfluß ergibt sich hierbei zu 60,49 l/s. Dies entspricht einem Gebietsabfluß von 6,59 l/s. Es ergibt sich eine **mittlere Einleitungsmenge** von:

$(60,49+9,17) / 2 = 34,83 \text{ l/s}$, dies entspricht einem mittleren Gebietsabfluß von **3,79 l/s**.

1.2.5 Berechnung des Ablaufgrabens:

Die Bemessung des Grabenprofils erfolgt gem. der empirischen Formel für wandrauhe Gerinne nach *Manning/Strickler*.

Die Eingangsdaten setzen sich wie folgt zusammen:

- Durchflußmenge $Q = 650 \text{ l/s}$	=	0,65	m^3/s
- Sohlbreite b	=	0,80	m
- Böschungsneigung (1: n) n	=	1,5	
- Energiehöhengefälle $I_E = 4,0 \text{ ‰}$	=	0,004	
- Manning/Strickler-Beiwert k_{ST}	=	30	(natürliche Flußbetten mit Geröll)
	l_u	=	benetzter Umfang in m
	r_{hy}	=	hydraulischer Radius in m
	h	=	Fließtiefe in m

¹ gemäß Abstimmung mit der Kreiswasserbehörde v. 04.06.98 (Herr Nahnsen und Frau Rudolph)

$$Q_{Gr} = A \cdot v$$

$$A = b \cdot h + n \cdot h^2$$

$$v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$$

$$r_{hy} = A / l_u$$

$$l_u = b + 2h \cdot \sqrt{1 + n^2}$$

$$Q_{Gr} = (b \cdot h + n \cdot h^2) \cdot k_{St} \cdot \left[\frac{b \cdot h + n \cdot h^2}{b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}} \right]^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$$

durch Iteration ergibt sich die Fließtiefe h zu:

$$h = 0,53 \text{ m} \quad (\Leftrightarrow \text{Wsp. im Ablaufgraben und RKB} = + 14,20 + 0,53 = + 14,73 \text{ mNN})$$

(OK Ablaufgraben \approx + 14,8 - 15,00 mNN)

$$Q_{Gr} = (0,8 \cdot 0,53 + 1,5 \cdot 0,53^2) \cdot 30 \cdot \left[\frac{0,8 \cdot 0,53 + 1,5 \cdot 0,53^2}{0,8 + 2 \cdot 0,53 \cdot \sqrt{1 + 1,5^2}} \right]^{2/3} \cdot 0,004^{1/2}$$

$$Q_{Gr} = 0,73 \text{ m}^3 / \text{s} \approx Q$$

die Fließgeschwindigkeit beträgt hierbei:

$$v = 0,87 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

Um der Fließgeschwindigkeit von 0,87 m/s Rechnung zu tragen, ist zur Ufersicherung der Einbau einer Geröllschicht vorgesehen.

1.2.6 Fließgeschwindigkeiten

Für die Ermittlung der horizontalen Fließgeschwindigkeit im Querschnitt zwischen Beckensohle und Tauchwand gelten folgende Berechnungsansätze :

- max. Bemessungsabfluß	= 822 l/s	= 0,822	m ³ /s
- max. Fließgeschwindigkeit		= 0,05	m/s \checkmark
- min. Wsp.		= +15,50	m
- Beckensohle		= +14,50	m
- Eintauchtiefe Tauchwand		= 0,30	m \checkmark
- Öffnungshöhe u. d. TW = (15,50 - 0,30 - 14,50)		= 0,70	m \checkmark
- Tauchwandöffnungsbreite UK Tauchwand		= 29,0	m
- Wsp.-Fläche zwischen TW und Beckensohle		= 20,3	m ² \checkmark

Die horizontale Fließgeschwindigkeit ermittelt sich zu :

$$v_h = 0,822 \text{ m}^3/\text{s} / 20,3 \text{ m}^2 = 0,04 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

1.2.7 Oberflächenbeschickung

Die Zuflußwassermenge aus dem gesamten Einzugsgebiet errechnet sich zu :

$$Q_{zu} = 822 \text{ l/s} = 2.959 \text{ m}^3/\text{h}$$

Bei min. Wasserstand (+ 14,50) beträgt die Wasseroberfläche vor der Tauchwand:

$$A = \text{ca. } 310 \text{ m}^2$$

Die Oberflächenbeschickung ermittelt sich demnach zu :

$$\begin{aligned} q_A &= Q_{zu} / A = 2.959 \text{ m}^3/\text{h} / 310 \text{ m}^2 \\ &= 9,55 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) < 10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) = \text{max } q_A \quad \checkmark \end{aligned}$$

1.2.8 Ölauffangraum

Für die Ermittlung des Ölauffangraumes im RRB gelten folgende Berechnungsansätze:

-minimaler Wasserstand im RRB	=	15,50 m NN
-Wsp.-Fläche vor der Tauchwand	=	310 m ²
-geplante Eintauchtiefe der Tauchwand	=	ca. 0,30 m
-nutzbare Eintauchtiefe der Tauchwand	=	0,20 m

Das minimale Auffangvolumen errechnet sich zu:

$$V = 310 \text{ m}^2 \cdot 0,20 \text{ m} = 62 \text{ m}^3 > 30 \text{ m}^3 \quad \checkmark$$

Es wird vor dem Drossel- und Notüberlaufbauwerk eine weitere konstruktive Tauchwand vorgesehen, um die Funktion des Ablaufbauwerkes zu gewährleisten.

1.2.9 Bemessung des Sandfanges

Die Zuflußmenge zum RRB ergibt sich gem. Anlage 1 zu : $Q_{zu} = 822 \text{ l/s}$

Die Bemessung des Sandfanges erfolgt mit nachstehenden Voraussetzungen:

- anfallende Wassermenge	Q_{zu}	=	0,822	m ³ /s
- auszufällende Korngröße	d	=	0,20	mm \checkmark
- zulässige Fließgeschwindigkeit	V	=	0,27	m/s
- Absetzgeschwindigkeit (bei d = 0,2 mm)	V _s	=	0,023	m/s
- Wsp.		=	15,50	m NN \checkmark
- Beckensohle		=	14,50	m NN \checkmark
- OK Verwaltung		=	15,25	m NN \checkmark

- erf. Sinktiefe des Sandkornes $erf\ ts = 15,50 - 15,25 = 0,25$ m

Die erforderliche Querschnittsfläche des Sandfangprofils errechnet sich zu:

$A_{erf.} = Q_{zu} / v = 0,822 \text{ m}^3/\text{s} / 0,27 \text{ m/s} = 3,05 \text{ m}^2$

Die mittlere geplante Querschnittsfläche des Sandfangprofils beträgt:

$A_{gepl.} = ca. 10 \text{ m}^2 > 3,05 \text{ m}^2$

Die erforderliche Sandfanglänge ermittelt sich zu:

$L_{erf} = erf\ ts \cdot v / v_S = 0,25 \text{ m} \cdot 0,27 \text{ m/s} / 0,023 \text{ m/s} = 2,93 \text{ m}$
gewählte Länge: $L = 5,00 \text{ m}$

Über die anfallende Sandfracht können keine genauen Angaben gemacht werden. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, die Anzahl der erforderlichen Räumungen des Sandsammelraumes pro Jahr zu bestimmen.

Sandsammelraum:

$Ried = 6,54 \text{ ha}$

$Sandanteil = 1 \text{ m}^3/\text{ha} \times 6 = 6,54 \text{ m}^3/\text{ha}$

$V_{inh.} = 15,0 \text{ m}^3$

*Räumungsintervall: $15,0 : 6,54 = 2,3$
= alle 2 Jahre*

KREIS RENDSBURG-KATTEWITZ
DER LÄNDEN

Ordnungs
Rendburg 22.01.2021

UMWELTAMT UNTERE WASSERBEHÖRDE
LA



Umweltberatung Fischer und Köchling
Gutachten zur Sickerwasserproblematik
Nr. 16.01.3a.3a.053.2

2. Sickerwasser

An den Hangseiten der aufgefüllten Ablagerungsflächen im Nordwesten der Erschließungsflächen tritt Sickerwasser aus, welches durch ausgefällte Eisenhydroxide bräunlich gefärbt ist. Das Wasser sammelt sich derzeit in Lachen und Pfützen, ein Abfluß zum benachbarten Grundstück kann momentan weder ausgeschlossen noch verhindert werden.

Zur Sickerwasserproblematik ist vom Büro für Umweltberatung Fischer und Köchling, Hamburg (BFUB) ein Gutachten erstellt worden.

In Abstimmung mit der Wasserbehörde ist festgelegt worden, das Sickerwasser wie folgt zu behandeln:

- Auffangen des Sickerwassers am Böschungsfuß mittels eines Sickerstranges
- Sammeln in Pumpenschacht einfacher Bauart
- Pumpen in geplantes Regenrückhaltebecken mit Klärwirkung

Nach Aussage des BFUB ist mit einer Tiefenlage des Sickerrohres von 10 cm unter Geländeoberkante (im Rohrscheitel) gewährleistet, daß lediglich das Sickerwasser und kein Grundwasser abgeleitet wird. Die anfallende Sickerwassermenge könne lediglich mittels Pumpversuchen ermittelt werden.

Es soll zunächst eine Tauchmotorpumpe vom Typ KSB-Ama-Drainer 32-4.2 o.glw. eingebaut werden. Sollte sich ein Sickerwasserstrom einstellen, der die Pumpleistung dieser Pumpe übersteigt, ist sie durch ein leistungsfähigeres Modell zu ersetzen. Der gewählte Pumpensumpf von 1,00 m Tiefe erlaubt hierbei variable Schaltspiele.

Das Sickerwasser wird in das Regenrückhaltebecken gepumpt. Ein Hochpunkt in der Druckrohrleitung soll einen Rückstau bei Höchstwasserständen verhindern.

Nebenabfindungen und
Prüfbermerkungen beachten!

Final Planungs-Entwürfe
Musterzeichnungen
Gehört zur Genehmigung
Nr. 66.40130.4.02.12

Nebenbestimmungen und
Prüferwirkungen beachten!

3. Schmutzwasser

Das Schmutzwasser wird in die Pumpstation „An der Bahn“ geleitet und von hier aus in das Freigefällesystem in der Straße „Sörenberg“ gepumpt. Im weiteren Verlauf wird es über die Hauptpumpstation in die Flintbeker Kläranlage gepumpt.

3.1 Kanalnetz innerhalb des Erschließungsgebietes

Die Bemessung der SW- Kanalhaltungen erfolgt entsprechend dem gültigen ATV-Arbeitsblatt A 118.

Für die Bemessung der Kanäle gelten folgende Berechnungsansätze :

Es ist folgende gewerbliche Schmutzwasserabflußspende in Ansatz gebracht worden :

- Für Betriebe mit geringem Wasserbedarf $q = 0,5 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ ✓
- Einzugsgebietsgröße $AE = 9,17 \text{ ha}$ ✓
- Fremdwasseranteil $= 100 \text{ \%}$ ✓

Die max. Schmutzwassermenge errechnet sich zu :

$$Q_s = 0,5 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} \cdot 9,17 \text{ ha} \cdot 2,0 = \underline{9,17 \text{ l/s}}$$

Nach PRANDTL-COLEBROOK ergibt sich die Abflußleistung bei Vollfüllung für einen Rohrquerschnitt von DN 200 und dem geplanten Mindestsohlgefälle von $I = 1 : 200$ bei einer gewählten Betriebsrauigkeit von $K_b = 1,5 \text{ mm}$ zu :

$$\underline{Q_0 = 23,5 \text{ l/s} > 9,17 \text{ l/s} = Q_s}$$

ANLAGE 1:
Kanalnetzberechnung gem. ATV A118

Kanalnetzrechnung nach ATV A 118

Rauhigkeitsbeiwert $K_b = 1.50 \text{ mm}$
Regenspende ($r_{15}, n=1$) = $100.00 \text{ l/(s x ha)}$

Regendauer = 10 Min. Regenhäufigkeit = 1.00 Berechnungsregenspende $r_{10}, n=1.00 = 126.32 \text{ l/(s x ha)}$

Schachtbauwerk oben Nr. KZ DOK SO mNN	Schachtbauwerk unten		Haltungs- länge gefälle m - l:	Profil Breite Art Höhe mm	Fläche		Abfluß aus dem Einzugsgebiet		Abfluß		Zufluß von		Abfluß gesamt		Leistung		Auslastung Füllhöhe Belastung mm - %	
	Nr.	KZ			DOK	SO	mNN	EW/ha Gruppe	Fremdw bet.FL. %	Q _{sw} /X Q _{rw} /X Q _{ges} /X	Q _{abfl} Q _{abfl} Q _{abfl}	Q _{sw} Q _{rw} Q _{ges}	Q _{sw} Q _{rw} Q _{ges}	Q _{sw} Q _{rw} Q _{ges}	Q _{sw} Q _{rw} Q _{ges}	Q _{sw} Q _{rw} Q _{ges}		Q _{sw} Q _{rw} Q _{ges}
18	A	19,750	17,990	17,800	20	19,450	17,780	17,690	1,011	2	70	0,71	0,00	90,67	1,00	129,43	1,03	250
20		19,450	17,780	17,690	101	19,720	17,920	17,690	0,234	2	70	0,71	0,00	111,66	1,00	128,80	1,03	305
Schacht-Nr. 20: Wasserspiegel = 18.242 mNN / Deckeloberkante = 19.450 mNN / Summe Aufstau = 0.062 m																		
101		19,720	17,500	17,690	102	19,510	17,500	17,500	0,752	2	70	0,71	0,00	179,11	1,00	149,28	1,19	400
vorh. Gefälle = 1 : 137.136 erf. Gefälle = 1 : 137.136 Aufstau = 0.083 m																		
Schacht-Nr. 101: Wasserspiegel = 18.173 mNN / Deckeloberkante = 19.720 mNN / Summe Aufstau = 0.083 m																		
102		19,510	17,310	17,500	103	19,280	17,310	17,310	0,473	2	70	0,71	0,00	221,53	1,00	260,93	1,33	368
103		19,280	17,310	17,310	2	19,020	16,390	16,390	0,308	2	70	0,71	0,00	249,15	1,00	444,90	2,27	269
2		19,020	16,254	16,230	4	19,520	16,230	16,230	0,000	2	70	0,71	0,00	2,59	249,15	249,15	2,31	56
4		19,520	16,230	16,230	6	19,550	15,920	15,920	0,766	2	70	0,71	0,00	684,58	1,00	840,89	1,67	624
6		19,550	15,920	15,730	8	19,260	15,730	15,730	0,000	2	70	0,71	0,00	3,36	753,28	753,28	1,79	90
8	Auslauf	19,280	15,730	15,662		19,060	15,662	15,662	0,000	2	70	0,71	0,00	822,08	1,00	822,08	1,94	628
Wasserspiegelhöhe am Auslauf = 15.662 mNN																		
10	A	19,750	17,470	17,270	12	20,070	17,270	17,270	3,616	2	70	0,71	0,00	324,31	1,00	433,14	1,53	395
12		20,070	17,270	17,270	14	19,910	16,390	16,390	0,581	2	70	0,71	0,00	0,62	376,42	376,42	3,07	41



Schachtbauwerk oben		Schachtbauwerk unten		Haltungs- gefälle		Profil		Fläche		Abfluß aus dem Einzugsgebiet			Abfluß		Zufluß von		Abfluß gesamt		Leistung		Auslastung	
Nr.	KZ	DOK	KZ	DOK	länge	Breite	Art	SW	EW/ha	Fremdw	Q _{sw} /X	Q _{fw} /X	Abfluß	Q _{sw}	SchachtNr.	o. Zeit	Beiwert	Q _{voll}	V _{voll}	Füllhöhe	Belastung	
		SO		SO	m - l:	Höhe		RW	Gruppe	beF _h	φ _s	Abfluß	l/s*ha	l/s	Q _{zu}	l/s - Min	Q _{ges.}	l/s	m/s	mm - %		
14		19,910		19,020	38,44	700	0	0,183	2	70	0,71	0,00	0,00	16,41	12	392,83	1,00	461,02	1,20	542		
		16,390		16,293	396,29	700	0								376,42	1,14	392,83	392,83	1,23	85		
16	A	18,910		19,020	69,96	300	0	0,475	2	70	0,71	0,00	0,00	42,60	-	42,60	1,00	80,22	1,14	156		
		16,970		16,500	148,85	300	0								0,00	1,01	42,60	42,60	1,15	53		
22	A	19,580		19,550	41,09	300	0	0,767	2	70	0,71	0,00	0,00	68,79	-	68,79	1,00	138,54	1,96	149		
		16,990		16,170	50,11	300	0								0,00	0,35	68,79	68,79	1,96	50		

KREIS RENDSBURG-ECKERNFÖRDE
DER LANDRAT

Geprüft
Rendsburg 2.2. OKT. 1998

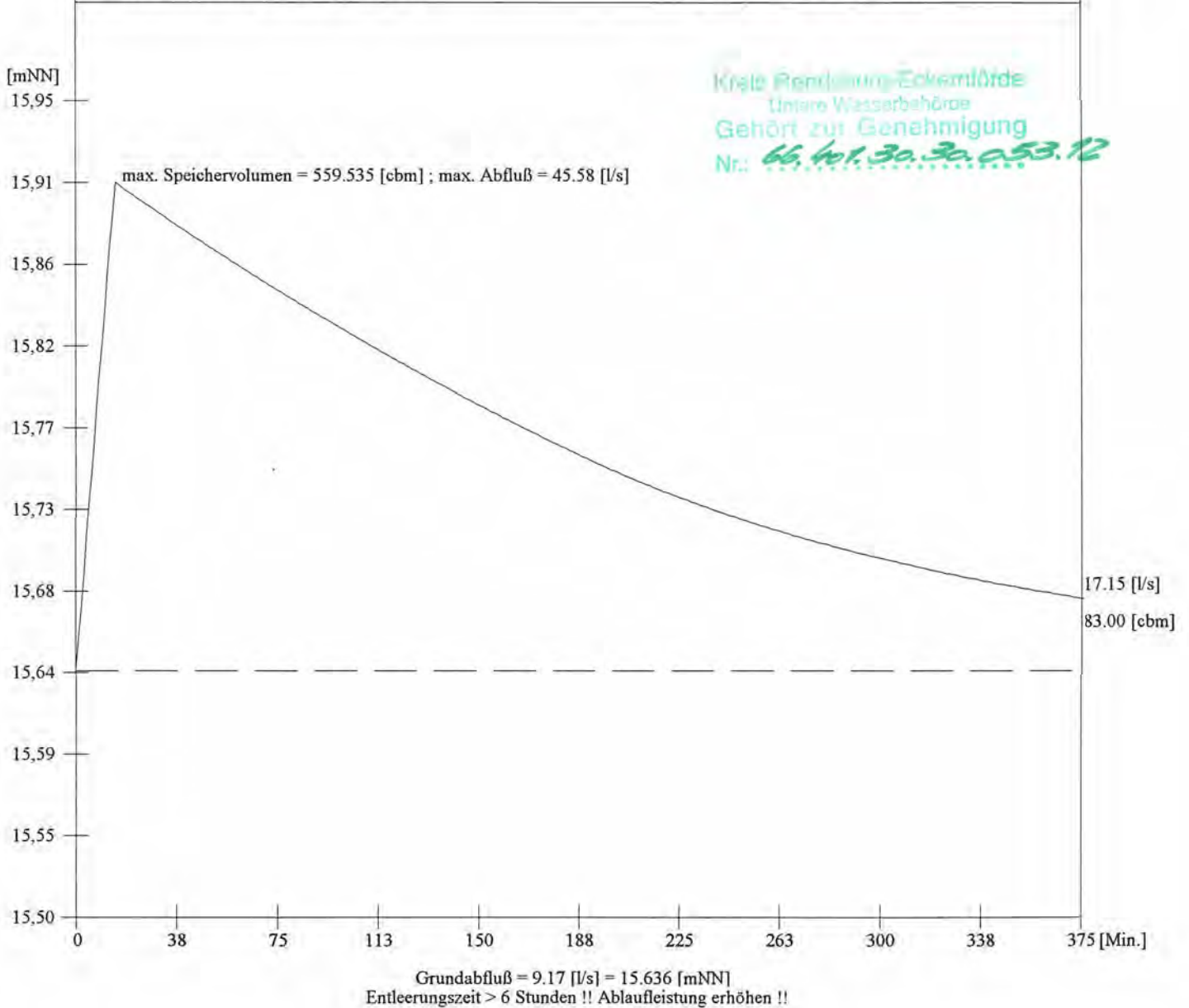
UMWELTAMT UNTERE WASSERBEHÖRDE
I.A.

ANLAGE 2:
RRB-Bemessung nach ATV 117
r15,n =1

Berechnung der Wasserspiegellage im RRB

Bemessungsdaten :

Zulaufwassermenge	R15,1 = 650,89 l/s	✓
Bemessungsregenreihe	n = 1,00	1/a ✓
Regendauer	T = 15,00	Min. ✓
Zeitbeiwert	φ = 1,0000	
Bemessungswassermenge	Qzu = 650,89 l/s	✓
Grundabfluß	min Qab = 9,17 l/s	✓
Spitzenabfluß	max Qab = 45,58 l/s	
Ablaufsohlhöhe	So = 15,500 mNN	✓
mittlerer Wasserspiegelfläche	A mitt = 2081,554 qm	
ständiger Wasserspiegel	min WSP = 15,636 mNN	
maximaler Wasserspiegel	max WSP = 15,905 mNN	
erforderliches Stauvolumen	V erf = 559,535 cbm	

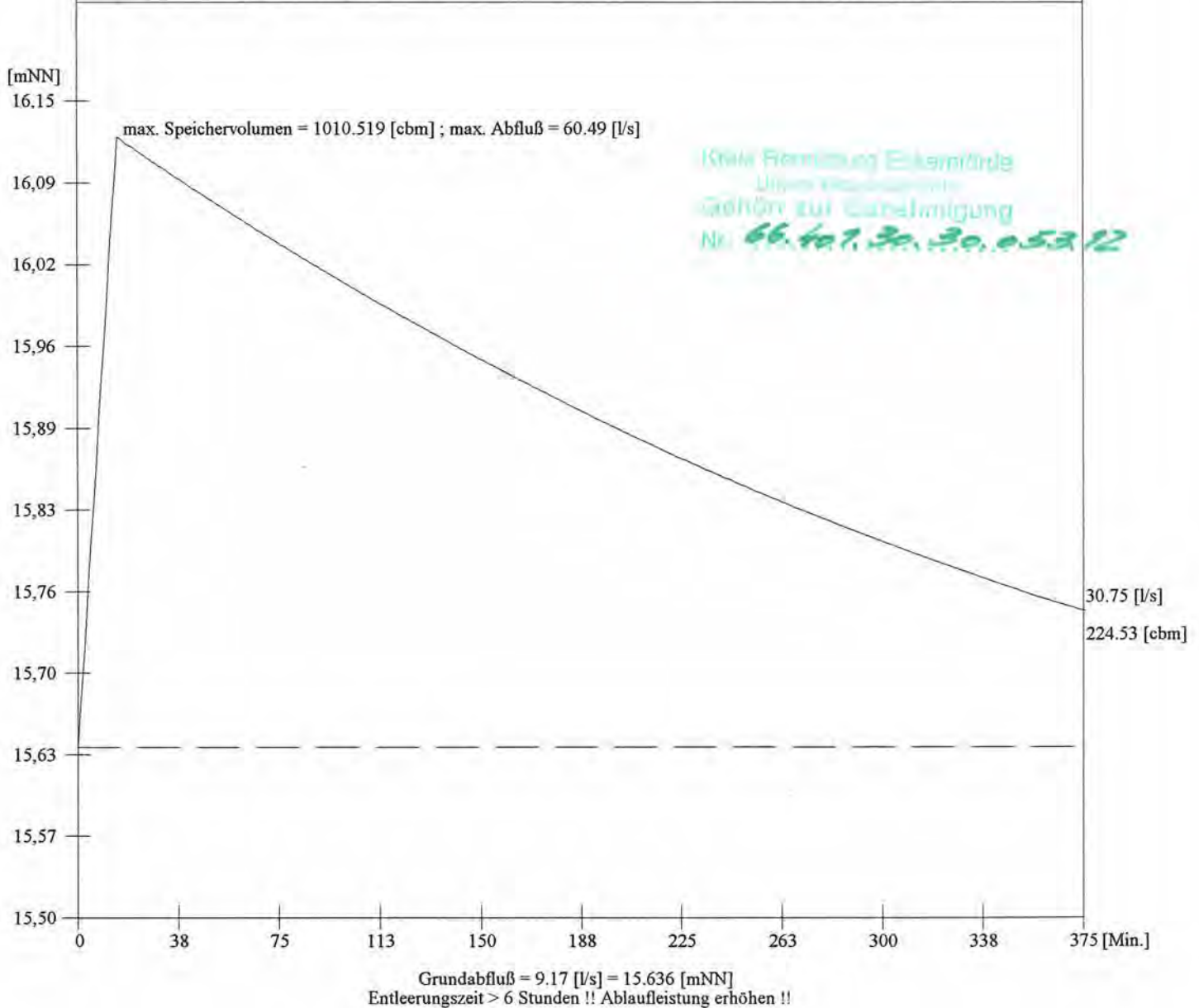


ANLAGE 3:
RRB- Bemessung nach ATV A117
r15,n=0,2

Berechnung der Wasserspiegellage im RRB

Bemessungsdaten :

Zulaufwassermenge	R15,1 = 650,89 l/s	✓
Bemessungsregenreihe	n = 0,20	1/a ✓
Regendauer	T = 15,00	Min. ✓
Zeitbeiwert	$\varphi = 1,7834$	
Bemessungswassermenge	Qzu = 1160,79 l/s	✓
Grundabfluß	min Qab = 9,17 l/s	✓
Spitzenabfluß	max Qab = 60,49 l/s	
Ablaufsohlhöhe	So = 15,500	mNN ✓
mittlerer Wasserspiegelfläche	A mitt = 2081,554 qm	
ständiger Wasserspiegel	min WSP = 15,636	mNN
maximaler Wasserspiegel	max WSP = 16,121	mNN
erforderliches Stauvolumen	V erf = 1010,519 cbm	

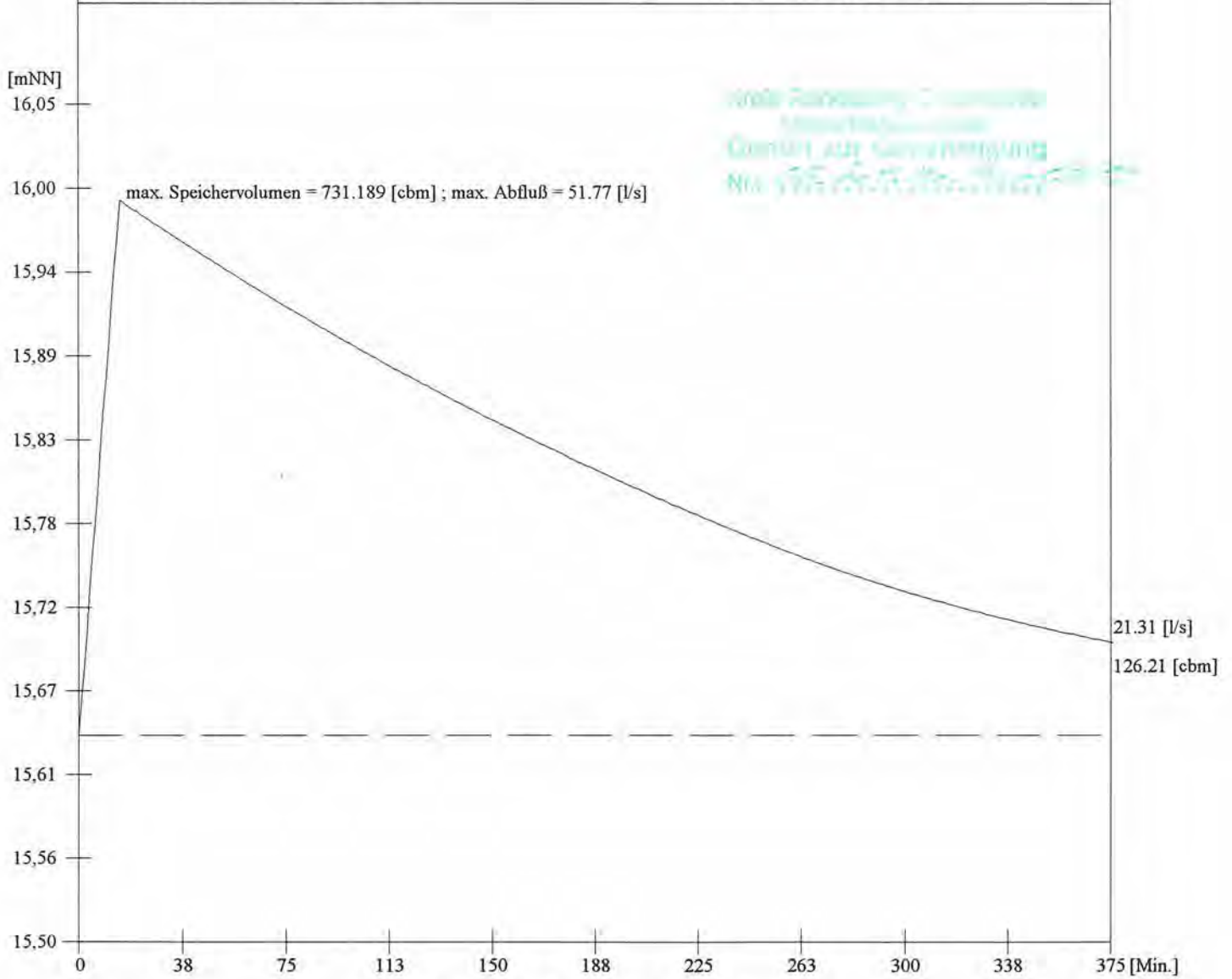


ANLAGE 4:
RRB- Bemessung nach ATV A117
r15, n=0,5

Berechnung der Wasserspiegellage im RRB

Bemessungsdaten :

Zulaufwassermenge	R15,1 = 650,89	l/s
Bemessungsregenreihe	n = 0,50	1/a
Regendauer	T = 15,00	Min.
Zeitbeiwert	$\varphi = 1,2987$	
Bemessungswassermenge	Qzu = 845,29	l/s
Grundabfluß	min Qab = 9,17	l/s
Spitzenabfluß	max Qab = 51,77	l/s
Ablaufsohlhöhe	So = 15,500	mNN
mittlerer Wasserspiegelfläche	A mitt = 2081,554 qm	
ständiger Wasserspiegel	min WSP = 15,636	mNN
maximaler Wasserspiegel	max WSP = 15,987	mNN
erforderliches Stauvolumen	V erf = 731,189 cbm	



Grundabfluß = 9.17 [l/s] = 15.636 [mNN]
Entleerungszeit > 6 Stunden !! Ablaufleistung erhöhen !!