

1. Ausfertigung



B-Plan Nr. 158
in
Eutin

Entwässerungsentwurf

Antrag gem. §§ 8-10 und 13 WHG zur Einleitung von Regenwasser in
den „Kleiner Eutiner See“

Antrag zur Genehmigung einer Abwasseranlage gem. § 52 LWG

Aufgestellt:
Lippstadt, den 26.01.2024

Ingenieurbüro
mirkomolt

Mastholter Straße 230, 59558 Lippstadt
fon 02941-9244-76
fax 02941-9244-84
e-mail Molt@ibmolt.de

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....	3
2	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE / ÖRTLICHKEIT.....	3
2.1	Baugrund.....	3
2.2	Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen	4
2.3	Vermessung	4
3	PLANUNGSKONZEPT	5
4	EINLEITSTELLE	6
5	PLANUNGSERGEBNISSE	6
6	LITERATURVERZEICHNIS.....	6
7	BERECHNUNGEN/NACHWEISE.....	9
7.1	Schmutzwasser	9
7.2	Regenwasser.....	13
7.2.1	Wasserhaushaltsbilanz	22
8	ANLAGENVERZEICHNIS	24
9	ZEICHNERISCHE UNTERLAGEN.....	24

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro Stephan Barnstedt ist Eigentümer des Grundstückes Plöner Str. 83 in Eutin und möchte dieses zu Wohngebietsflächen umwandeln.

Mit Schreiben vom 26.10.2022 wurden die erforderlichen Planungsleistungen zur verkehrlichen und abwassertechnischen Erschließung des Gebietes an das Ingenieurbüro Molt beauftragt.

2 Bestehende Verhältnisse / Örtlichkeit

Das Plangebiet liegt mittig der vorhandenen Wohngebietsflächen und südlich der Straße „Plöner Straße“. Es umfasst die Grundstücke Neudorf, Flur 4, Flurstücke 712 und 736 und hat eine zu überplanende Gesamtfläche von ca. 1,07 ha. Das Plangebiet stellt sich derzeit als Wohngebiet dar. Die Umgebung ist durch Wohnbebauungen geprägt. Es befindet sich ein natürlicher Vorfluter in der unmittelbaren Nähe des Plangebietes.

2.1 Baugrund

Der anstehende Baugrund wurde am 30.06.2022 von Baugrundbüro GSB / Breidenbek baugelogisch untersucht. Es wurden insgesamt 6 Rammkernsondierungen durchgeführt.

Bei den Bohrungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Die Sondierungspunkte weisen Mutterbodenstärken zwischen 40 und 110 cm auf.

Darunter schließen sich bis zu 4 verschiedene Schichten an. Die Hauptbodenart in den unterliegenden Schichten ist Schluff. In diesen Schichten finden sich unterschiedlich ausgeprägte folgende Beimengungen: tonig, sandig. Weitergehende Details zu den Bodenarten können dem o. g. Gutachten entnommen werden.

Die kf-Werte wurden nicht explizit festgestellt. Aufgrund der anstehenden Bodenarten wird der kf-Wert für den Mutterboden mit $k_f = 0,0001 \text{ m/s}$ und im Bereich des Planungshorizont bei im Mittel $0,00000001 \text{ m/s}$ unterstellt, so dass hier keine Versickerung möglich ist.

Eine organoleptische Untersuchung hat nicht stattgefunden, so dass diesbezügliche Erkenntnisse nicht vorliegen. Es ist aber aufgrund der bisherigen Nutzung davon auszugehen, dass keine chemischen Belastungen im Baugrund vorliegen.

2.2 Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen

Ca. 100 m südlich des Plangebiets befindet sich der "Kleiner Eutiner See". Das Plangebiet befindet sich nicht in einem Überflutungs- und/oder Überschwemmungsgebiet, so dass weitere diesbezügliche Maßnahmen auch nicht erforderlich werden.

Wie aus dem Abschnitt 2.1 „Baugrund“ hervorgeht, ist im Plangebiet keine Versickerung möglich.

In der angrenzenden Straße Plöner Straße befindet sich der RW-Bestandsschacht 58120, an den das neue Teilnetz angeschlossen werden könnte. Die erste RW-Haltung hinter dem Bestandsschacht ist die Haltung 58120 mit einem Rohrdurchmesser von DN 250 und einem Gefälle von 1,2 % aus Beton. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Anschlussleitung liegt bei $Q_{\max, \text{voll}} = 70,2 \text{ l/s}$. In diesem Entwurf wurde jedoch die Variante 'Vorflut Kleiner Eutiner See' ausgearbeitet.

In der angrenzenden Plöner Straße befindet sich der SW-Bestandsschacht 3957, an den das neue Teilnetz angeschlossen werden kann. Die erste SW-Haltung hinter dem Bestandsschacht ist die Haltung 3957 mit einem Rohrdurchmesser von DN 200 und einem Gefälle von 1 % aus Steinzeug. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Anschlussleitung liegt bei $Q_{\max, \text{voll}} = 35,4 \text{ l/s}$. Die dort angeschlossene Bestands-HA-Leitung soll weiter genutzt werden.

2.3 Vermessung

Zur Feststellung der vorhandenen Topografie (inkl. angrenzender Straßen, Bäume, Anschlusskanäle, Einbauten, Böschungen, Gewässer etc.) im Plangebiet wurde am 20.04.2022 eine Entwurfsvermessung durchgeführt. Hierbei wurden insgesamt 185 Vermessungspunkte georeferenziert und höhengerecht aufgenommen. Alle diesem Entwurf zugehörigen zeichnerischen Darstellungen sind als UTM-Koordinaten im Bezugssystem ETRS89 und DHHN dargestellt. Das zu überplanende Gebiet weist eine minimale

Höhe von 28,7 mNHN und eine maximale Höhe von 44,3 mNHN aus. Die mittlere Geländeneigung liegt bei ca. 9,3 %. Im mittleren bis süd-östlichen Teil des Plangebietes liegt ein starkes Gefälle (ca. 18%) in Richtung des "Kleiner Eutiner Sees" vor. Die restlichen Bereiche des Plangebietes weisen moderate Gefälleverhältnisse auf.

3 Planungskonzept

Die Abwasserentsorgung für das Plangebiet wird als Trennsystem angelegt. Das Schmutzwasser wird im Freigefälle in PVC-Haltungen mit einem Durchmesser DN 150 und einem Sohlgefälle von min. 1 % abgeleitet. Die hydraulische Leistungsfähigkeit liegt damit bei min. 16,5 l/s.

Das Regenwasser wird in dem Plangebiet im Rahmen eines integralen Entwässerungskonzepts ausschließlich oberflächennah abgeleitet. Hierfür werden im Gelände flache, breite Erdmulden geplant, die das Wasser aus den Fallrohren der Dachentwässerung und den Straßen aufnehmen und weiterleiten. Der Auslaufbereich unterhalb der Fallrohre und der Dachnotentwässerung soll mithilfe von Wasserbausteinen angelegt werden, um ein Auswaschen der Mulden zu verhindern. Um die anfallenden Regenwassermengen weiter zu reduzieren und den Abfluss zu verzögern werden die Parkflächen mit Rasengittersteinen gestaltet, die Fahrgassen mit einem Pflaster mit breiten Fugen versehen und die Gehwege mit einer wassergebundenen Decke errichtet.

Die Erdmulden führen das Regenwasser über das natürliche Biotop dem Vorfluter "Kleiner Eutiner See" zu und führen dies mit einer Drosselabflussspende von 1,0 l/(sxha) ab. Die Rückhaltung erfolgt hierbei in den Mulden durch Terrassenbildung (siehe exemplarisch: Mulde 11, Blatt 39.0) und Aufweitung (Mulde 2, siehe Blatt 20.0).

Das Schmutzwasser wird in einen neu geplanten innergebietlichen Kanal (DN 150 PVC) eingeleitet und dann dem Pumpenschacht H7 zugeführt. Von dort aus wird das SW der Bestands-HA-Leitung (neuer Schacht H2) zugeführt und über die vorh. HA-Leitung dem öffentlichen Kanal in der Plöner Straße zugeleitet (Haltung 3957).

Sämtliche Schachtbauwerke werden als Fertigsteilschächte aus Beton ausgebildet. Die Schächte erhalten ein Fließgerinne aus Beton und eine 4/4-Berme. Sicherheitssteigbügel gem. DIN 19555 aus Edelstahl, kunststoffummantelt werden in erforderlicher Anzahl eingebaut.

4 Einleitstelle

Bisherige Adresse: Plöner Straße 83

Gemarkung: Neudorf

Flur: 4

Flurstück: 736

UTM-Koordinaten (ETRS89):

Ostwert: 32604320

Nordwert: 5999294

Die Einleitstelle befindet sich am süd-östlichen Ende des Plangebietes. Die Einleitung erfolgt aus dem Biotop über einen unterirdischen hydraulischen Kurzschluss in den „Kleiner Eutiner See“. In dem querenden Gehweg wird eine flache Mulde mit einer Höhe von 28,70 mNHN als Notüberlauf angelegt.

Antragsteller/Erlaubnisinhaber: Städtische Betriebe Eutin – Stadtentwässerung -, Eigenbetrieb der Stadt Eutin, Holstenstraße 6, 23701 Eutin

5 Planungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse und weitere Details bzgl. der Berechnung / Trassierung etc. können den Berechnungen/Nachweisen, den Anlagen, sowie den zeichnerischen Unterlagen entnommen werden.

6 Literaturverzeichnis

- 1) DIN EN 752, Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- 2) DWA-A 100 – Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung

- 3) DWA-Arbeitsblatt A 102 T. 1-4/BWK-A 3 T.1-4 – Dezember 2020, Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer
- 4) DWA-Arbeitsblatt A 110 – August 2006, korrigierte Fassung November 2018, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen
- 5) DIN EN 1671 Druckentwässerungssystem außerhalb von Gebäuden und DWA-A 116-2 - September 2007, Besondere Entwässerungsverfahren, Druckentwässerung außerhalb von Gebäuden
- 6) DWA-Arbeitsblatt A 117 – Dezember 2013, Bemessung von Regenrückhalte-räumen
- 7) DWA-Arbeitsblatt A 118 – März 2006, korrigierte Fassung September 2011, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- 8) DWA-Arbeitsblatt A 138 – April 2005, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- 9) ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 157 – November 2000, Bauwerke der Kanalisation
- 10) Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS), Ausgabe 2021
- 11) ATV-Arbeitsblatt A 166 – November 2013, Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- 12) ATV-DVWK-A 198 – Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen

13) Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1

14) Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation

Antragsteller:

Aufgestellt:
Lippstadt, im Januar 2024

7 Berechnungen/Nachweise

7.1 Schmutzwasser

Die Ermittlung der anfallenden Abwassermengen erfolgt auf Grundlage der geplanten Wohneinheiten und 4 Bewohnern pro Wohneinheit. Die Anzahl der Wohneinheiten beträgt 43. Daraus ergibt sich ein Einwohnerwert von $43 \times 4 = 172$ E.

Der Nachweis für den SW-Kanal erfolgt für ein PVC-Rohr, DN 150 mit einem Gefälle von 1 % und einer betrieblichen Rauheit von $k_b = 1,0$ mm. $Q_v = 16,5$ l/s.

Hydraulische Parameter:

- Einwohner: 172
- Spezifischer häuslicher Schmutzwasseranfall $Q_{H,1000E} = 4$ l/(s x 1000E)
- Fremdwasserspense $q_F = 0,1$ l/(s x ha) $Q_F = q_{F,T} \times A_{E,k}$
- Unvermeidbare Regenabflussspense $q_{R,Tr} = 0,2$ l/(s x ha)
- Kein Abwasser aus Gewerbe $q_G = 0$ l/(sxha)
- Einzugsgebietsgröße $A_{E,k} = 1,07$ ha

$$Q_H = \frac{4 \text{ l} \cdot 172 \text{ E}}{\text{s } 1000 \text{ E}} + 0,1 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} \cdot 1,07 \text{ ha} + 0,2 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} \cdot 1,07 \text{ ha} + 0 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} \cdot 1,07 \text{ ha} = 1,009 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 16,5 \text{ l/s} > 1,009 \text{ l/s}$$

$$\text{Rohrauslastung} = 6,12 \%$$

Druckentwässerung

SW-Pumpwerk und Druckleitung

Gewählte Förderleistung: $Q_P = 1,0 \text{ l/s}$

Pumpensumpf:

$Q_P = 1,0 \text{ l/s}$

$$v = \frac{0,9 \cdot Q_P}{Z} \quad \text{mit } Z = \text{Schaltzahl/h}$$

$$Z = 2$$

$$V = \frac{0,9 \cdot 1,0}{2} = 0,45 \text{ m}^3$$

Gewählt: = Pumpenschacht DN 1.000

$$A = \frac{1,0^2 \cdot \pi}{4} = 0,785 \text{ m}^2$$

$$h_{\text{erf}} = \frac{0,450}{0,785} = 0,57 \text{ m}$$

gewählt $h = 60 \text{ cm}$

Hebewerk u. Druckleitung

Gegeben:

Fördermenge Q_{ges} : $1,0 \text{ l/s}$ ($1,0 \times 3600/1000 = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$)

Geodätische Förderhöhe H_{geo} : $43,30 - 37,137 = 6,16 \text{ m}$

Rohrlänge L_j : $97,6 \text{ m}$

Rohr: DA 50 x 4,6 PEHD

Geschwindigkeit v : $0,8 \text{ m/s}$ (Tab. A.1 der DIN EN 12056-4)

Druckhöhenverlust $H_{v,j}$: $0,028$ (Tab. A.1 der DIN EN 12056-4)

Verlustbeiwert ζ für Armaturen / Formstücke:

$$\Sigma \zeta = 6,5 \quad (\text{Tab. 3 der DIN EN 12056-4})$$

Einzelverluste:

2 Absperrschieber à 0,5	= 1,0
1 Rückflussverhinderer à 2,2	= 2,2
1 Vereinigungsstück 90° à 0,5	= 0,5
5 Bögen 90 ° à 0,5	= <u>2,5</u>
$\Sigma \zeta$	= 6,5

Berechnung:

$$H_{\text{tot}} = H_{\text{geo}} + H_V$$

$$H_V = H_{V,A} + H_{V,R}$$

$$H_{V,A} = \Sigma \zeta \times v^2 \times 0,5 / g$$

$$H_{V,R} = H_{V,j} \times L_j$$

$$H_{V,A} = 6,5 \times 0,8^2 \times 0,5 / 9,81 = \underline{0,21 \text{ m}}$$

$$H_{V,R} = 0,028 \times 97,6 = \underline{2,73 \text{ m}}$$

$$H_V = 0,21 + 2,73 = \underline{2,94 \text{ m}}$$

$$H_{\text{tot}} = 6,16 + 2,94 \text{ m} = \underline{9,10 \text{ m}}$$

Geeignete Pumpe:

Zum Beispiel: 2 x Amarex F-max (1x Volllast und einmal Reserve)



Amarex F-max

max. Enddruck:	6,00 bar.r
Qmax:	290,00 m³/h
Qmin:	1,00 m³/h
max. Förderhöhe:	42,00 m
Temperatur min.:	0,0 °C
Temperatur max.:	40,0 °C

Nachweis der Druckrohrleitung:

Um Ablagerungen zu vermeiden, soll die Mindestfließgeschwindigkeit 0,7 m/s gem. ATV-Arbeitsblatt A 116 betragen.

Gewählt: Druckrohrleitungen HDPE 50 x 4,6 (PN 10)

$d_i = 40,8 \text{ mm}$

$A = 0,0013067 \text{ m}^2$

Aus der Kontinuitätsgleichung

$$Q = v \cdot A$$

ergibt sich:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0,001 \text{ m}^3 / \text{s}}{0,00130674 \text{ m}^2}$$

$$= 0,77 \text{ m/s} > 0,7 \text{ m/s} = V_{\min}$$

$$\text{und } 0,77 < 2,3 \text{ m/s} = V_{\max}$$

7.2 Regenwasser

Flächen

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gew.	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]	Bemerk.
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			0	
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			0	
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	193	0,90	174	Balkone
	Dachpappe: 0,9			0	
	Kies: 0,7			0	
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			0	
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	1.530	0,30	459	intensiv
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			0	
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			0	
	fester Kiesbelag: 0,6			0	
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	1.366	0,50	683	
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3	319	0,30	96	
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			0	
	Rasengittersteine: 0,15	831	0,15	125	
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			0	
	lehmiger Sandboden: 0,4			0	
	Kies- und Sandboden: 0,3			0	
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			0	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3	6.477	0,15	972	

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	10.716
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.508
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,23

Regendaten KOSTRA-DWD 2020 4.1

Die statistischen Niederschlagshöhen mit den zugehörigen Regenspenden ($r_{D,n}$) der ausgewählten Dauerstufen D (min) sind den KOSTRA – Daten (DWD, 2020R 4.1.3) entnommen.

Dauer	Jährlichkeit	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	206,7	250	276,7	316,7	366,7	423,3	456,7	506,7	573,3	
10	131,7	161,7	180	203,3	236,7	271,7	295	325	368,3	
15	101,1	123,3	136,7	154,4	181,1	207,8	225,6	247,8	281,1	
20	82,5	100,8	112,5	126,7	146,3	170	185	203,3	230,8	
30	62,2	76,1	84,4	95,6	111,7	128,3	139,4	153,3	173,9	
45	46,7	57	63,3	71,9	83,7	96,3	104,4	115,2	130,4	
60	38,1	46,4	51,7	58,3	68,3	78,3	85	93,6	106,1	
90	28,5	34,6	38,5	43,7	50,9	58,5	63,5	70	79,3	
120	23,1	28,2	31,4	35,4	41,4	47,6	51,7	56,9	64,4	
180	17,2	21	23,3	26,5	30,9	35,5	38,5	42,4	48,1	
240	14	17,1	19	21,5	25,1	28,8	31,3	34,4	39	
360	10,4	12,7	14,1	16	18,7	21,4	23,3	25,6	29,1	
540	7,7	9,5	10,5	11,9	13,9	16	17,3	19,1	21,6	
720	6,3	7,7	8,5	9,7	11,3	13	14,1	15,5	17,5	
1080	4,7	5,7	6,4	7,2	8,4	9,6	10,5	11,5	13,1	
1440	3,8	4,6	5,2	5,8	6,8	7,8	8,5	9,4	10,6	
2880	2,3	2,8	3,1	3,5	4,1	4,7	5,1	5,6	6,4	
4320	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,5	3,8	4,2	4,8	

Mulde

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Mulde wurde nach der REwS 2021, Formel (9) nachgewiesen. Sie hat eine Leistungsfähigkeit von 350,77 l/s

$$Q_{Mulde} = k_{St} * h^{\frac{8}{3}} * \sqrt{I} * \frac{b}{2h} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

$$Q_{Mulde} = 20 * 0,25^{\frac{8}{3}} * \sqrt{0,5} * \frac{0,5}{20,25} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

$$Q_{Mulde} = 350,77 \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Die hydraulische Beaufschlagung der Mulde wurde über eine Maximalbetrachtung über alle Flächen mit einem Regen von 5 Minuten Dauer und einer Jährlichkeit von 100 a gem. DIN 1986-100 ermittelt. Sie beträgt 0,27 ha x 676,5 l/(sxha) = 182,66 l/s
Nachweis: 350,77 l/s > 182,66 l/s

Mulden-Rigolen-Element

Aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse ist eine Versickerung des RW nicht möglich. Das hier dimensionierte Mulden-Rigolen-Element dient der Reinigung des RW. Die Reinigung erfolgt hierbei über die belebte Bodenzone der Mulde und die Rigole. Die Rigole erhält ein Teilfilterrohr DN 100 und entwässert im natürlichen Gefälle in die unten liegende Mulde. Für die Nachweisrechnung wurde hier die größte an eine Mulde angeschlossene Fläche zu Grunde gelegt:

Flächen für den Nachweis Mulden-Rigolen-Element

	Ages. [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gew.	Ab [m ²]
Stichweg 1	127,00	0,50	63,50
Stichweg 2	258,00	0,50	129,00
Planstraße 1	740,00	0,50	370,00
Haus 1	174,00	0,30	52,20
Haus 2	174,00	0,30	52,20
Haus 3	174,00	0,30	52,20
Summen:	1.647,00		719,10

Die erforderliche Gesamtlänge des Mulden-Rigolen-Elements beträgt 66,01 m. Um die erforderliche Versickerungsfläche von 72 m² zu realisieren, wurde eine Länge von 80 m gewählt. Diese Länge wurde in den Mulden 1 und 2 realisiert.

Der hydraulische Nachweis folgt auf den nächsten Seiten.

Angeschlossene Flächen			
Gesamtfläche	A_D	1.647,00	m ²
	ψ_m	0,44	
	Ab	719,1	
Boden unterhalb der Mulde	$k_{i, \text{Untergrund}}$	1,20E-08	m/s
Oberboden der Mulde	$k_{i, \text{Mubo}}$	1,00E-04	m/s
Drosselabfluss:	QDr	0,001	m ³ /s
Versagenshäufigkeit Mulde	n	0,1	1/a
	T	10	a
Versagenshäufigkeit Rigole	n	0,1	1/a
	T	10	a
Rigole = rechteckiger Kieskörper			
Breite	Höhe	Länge	$V_{\text{Rigolenelement}}$
0,9	0,5	66,01	29,70 m ³
Speicherkoeffizient	s_R	0,35	Kies
Drosselabfluss	$Q_{Dr,R}$	1	l/s
Risikomaß	$f_{z,R}$	1,1	
Muldenbreite	$B_{M,max}$	1,1	m
Risikomaß	$f_{z,M}$	1,1	
Bemessung des Mulden-Rigolen-Elements			
1. erforderliches Muldenvolumen ermitteln			
		719,1	m ²
	$A_{S,m} = 0,1 * Ab \text{ m}^2 =$	71,91	m ²
	$q_s = \frac{1 * \frac{10^{-4} \text{ m}}{s} * 71,9 \text{ m}^2 + 0,001 \text{ m}^3/\text{s}}{719 \text{ m}^2} * 10^7 =$	113,91	l/(s ha)
$V_m = [(A_{Bem} + A_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_z$			

Dauerstufe	N	V_M
5	366,7	7,20 m³
10	236,7	7,61 m³
15	181,1	7,06 m³
20	148,3	5,99 m³
30	111,7	3,26 m³
45	83,7	-1,69 m³
60	68,3	-7,08 m³
90	50,9	-18,80 m³
120	41,4	-31,02 m³
180	30,9	-56,39 m³
240	25,1	-82,46 m³
360	18,7	-135,71 m³
540	13,9	-217,10 m³
720	11,3	-299,24 m³
1080	8,4	-465,21 m³
1440	6,8	-632,31 m³
2880	4,1	-1305,22 m³
4320	3,1	-1980,38 m³

Erforderliches Muldenvolumen: 7,61 m³

2. Rigolenvolumen ermitteln

Festlegung Rigolenbreite 0,9 m

Festlegung Rigolenhöhe 0,5 m

$$L_R = \frac{(A_{bem} + A_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \frac{V_M}{D \cdot 60 \cdot f_{Z,Rigole}} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_R}{D \cdot 60 \cdot f_{Z,Rigole}} + (b_R + h_R) \cdot k_{t,Rigole}}$$

Dauerstufe	N	L_R
5	366,7	10,35 m
10	236,7	25,94 m
15	181,1	35,43 m
20	148,3	41,60 m
30	111,7	50,17 m
45	83,7	57,65 m
60	68,3	62,34 m
90	50,9	65,77 m
120	41,4	66,01 m
180	30,9	60,53 m
240	25,1	50,70 m
360	18,7	23,90 m
540	13,9	-25,71 m
720	11,3	-79,95 m
1080	8,4	-198,68 m
1440	6,8	-323,89 m
2880	4,1	-846,62 m
4320	3,1	-1372,95 m

Erforderliche Rigolenlänge: 66,01 m

Gewählte Länge: L_R 80 m

Rigolenvolumen V_R 36,00 m³

Ermittlung der Muldenhöhe

Muldenbreite = Rigolenbreite

Muldenlänge = Rigolenlänge

$$h_{Mulde} = V_{Mulde} / (L_R * B_R) \quad 0,11 \text{ m}$$

Überprüfung der Versickerungsfläche

$$A_{s,m,vorh.} = L_{Mulde} * B_{Mulde} \quad 72 \text{ m}^2$$

$$A_{s,m,vorh.}! > A_{s,m,gewählt} \quad 72 \quad 71,91$$

RW-Behandlung

Siehe Mulden-Rigolen-Element

Regenrückhaltung

Die RW-Rückhaltung wurde hier für einen Drosselabfluss von 1 l/s nachgewiesen. Die Rückhaltung erfolgt in der Mulde (terrassierte Mulden)

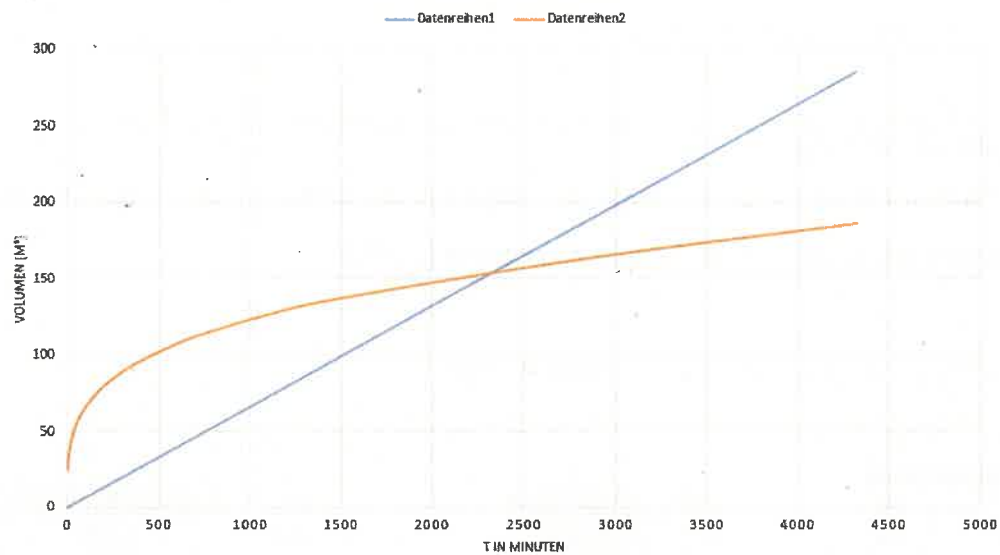
$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * D * f_Z * f_A * 0,06 \text{ (m}^3/\text{ha)}$$

Regenrückhaltung

AE	10.716 m ²	QDr	1	l/s
Psi	0,23 -	Au	0,21	ha
AE,b	2507,6 m ²	qDr,R,u	4,76	l/(sxha)
AE,nb	8208,4 m ²			
Psi_m,b	0,5 -	fA	0,98	-
Psi_m,nb	0,1 -	fz	1,15	-
Jährlichkeit	10 a			
	0,1 n/a			

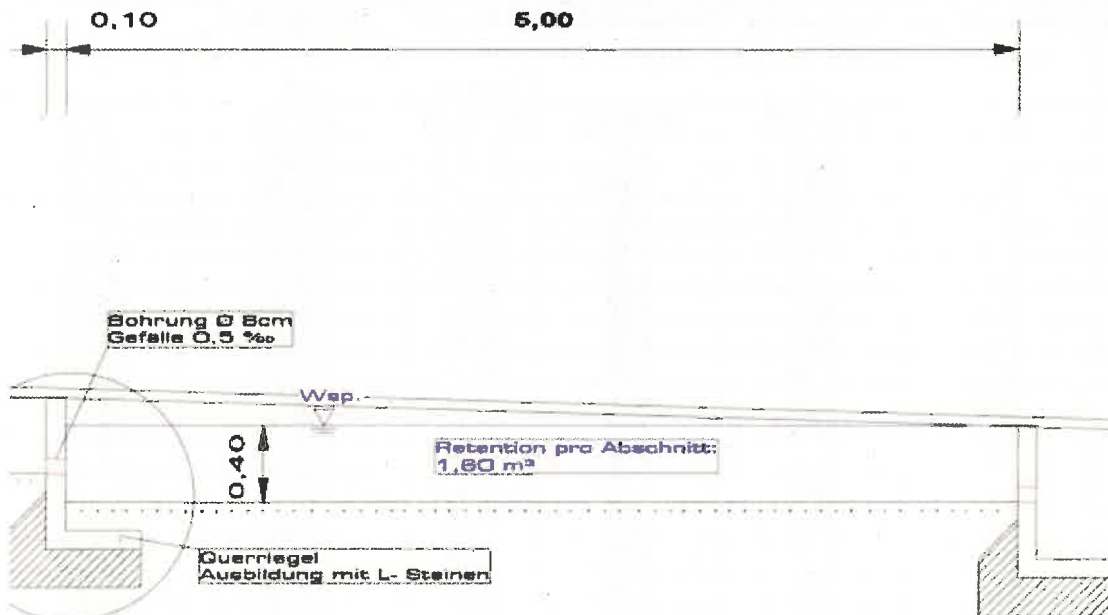
Dauerstufe	Niederschlags- höhe hN	zugehörige Regenspende r	Drosselabfluß- spende qr	Differenz zw. r und qr	spezifisches Speichervolumen Vs	Beckenvolumen
[min]	[mm]	[l/(sxha)]	[l/(sxha)]	[l/(sxha)]	[m³/ha]	[m³]
5	11	366,7	4,76	361,94	122,00	26,00
10	14,2	236,7	4,76	231,94	157,00	33,00
15	16,3	181,1	4,76	176,34	179,00	38,00
20	17,8	148,3	4,76	143,54	194,00	41,00
30	20,1	111,7	4,76	106,94	217,00	46,00
45	22,6	83,7	4,76	78,94	240,00	50,00
60	24,6	68,3	4,76	63,54	258,00	54,00
90	27,5	50,9	4,76	46,14	281,00	59,00
120	29,8	41,4	4,76	36,64	297,00	62,00
180	33,4	30,9	4,76	26,14	318,00	67,00
240	36,1	25,1	4,76	20,34	330,00	69,00
360	40,4	18,7	4,76	13,94	339,00	71,00
540	45,1	13,9	4,76	9,14	334,00	70,00
720	48,7	11,3	4,76	6,54	318,00	67,00
1080	54,4	8,4	4,76	3,64	266,00	56,00
1440	58,8	6,8	4,76	2,04	199,00	42,00
2880	71	4,1	4,76	-0,66	-129,00	-27,00
4320	79,3	3,1	4,76	-1,66	-485,00	-102,00
erf. Beckenvolumen:						71,00

ZULAUF-/ABLAUFGANGLINIE



Nachweis Rückhaltevolumen in Mulden und RRB

1. Nachweis Retentionsvolumen Stufengraben nach Planunterlage Blatt Nr. 43.0 Detailzeichnung Retention Mulde 11



Abstand Kaskaden [m]	Einstauhöhe [m]	Anzahl Retentions- abschnitte [Stk.]	Breite Mulde Sohle [m]	Breite Mulde OK [m]	Volumen/Abschnitt [m³]
5,00	0,40	34,00	0,50	1,10	54,40

2. Nachweis Retentionsvolumen Becken südl. Plangebiet, Blatt 1.0



Länge Becken	Breite Sohle	Breite Böschung OK	Einstauhöhe	Volumen
40,00	0,70	1,50	0,40	17,60

Summe Retentionsvolumen aus Stufengraben und RRB

Erforderliches Retentionsvolumen:	71 m³
Retentionsvolumen Stufengraben	54,40 m³
Retentionsvolumen RRB	17,60 m³
72,00	

7.2.1 Wasserhaushaltsbilanz

Mit dem gemeinsamen Erlass vom 10.10.2019 haben das MELUND und MILI das Regelwerk „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1“ eingeführt. Das v. g. Regelwerk fordert den Erhalt des potenziell naturnahen Wasserhaushalts im Bebauungsplangebiet und schreibt hierzu eine Bewertung des geplanten Eingriffs in den Wasserhaushalt vor. Hierzu sind die Flächenanteile für Versickerung, Verdunstung und Abfluss zunächst für den naturnahen Zustand und anschließend für den geplanten Zustand zu ermitteln und bilanzierend gegenüberzustellen.

Flächenaufstellung:

	[m²]	[ha]	Bezeichnung nach A-RW 1		
Gesamtfläche	10714,87	1,071487		Summe:	
				[m²]	[ha]
Planstraße 1	773,96	0,077396	Pflaster offene Fugen		
Gründächer intensiv	1529,78	0,152978	Gründächer		
Grünflächen	6476,77	0,647677	Grünflächen		
Stichwege 1-3	592,23	0,059223	Pflaster offene Fugen	1366,19	0,136619
Stellplätze	830,5	0,08305	durchlässiges Pflaster		
Gehwege	318,5	0,03185	Wassergebundene Decke		
Balkon	193,13	0,019313	Flachdach		
Kontrollsumme:	10714,87	1,071487			

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan Input_B-Plan-158
Naturraum Ostholstein
Landkreis / Region Ostholstein (H-2)

☐ Gesamteingebiet

Teileingebiet	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
Gesamteingebiet	13,3	0,142	29,9	0,320	56,8	0,608

Bebauungsplan Gebiet gesamt	Gesamtfläche	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
	1,070 [ha]	13,3 [%] 0,142 [ha]	29,9 [%] 0,320 [ha]	56,8 [%] 0,608 [ha]
Potenziell naturnaher Referenzzustand	1,070 [ha]	4,2 [%] 0,045 [ha]	25,8 [%] 0,276 [ha]	70,0 [%] 0,749 [ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!

Sofort 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.

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

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofort ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

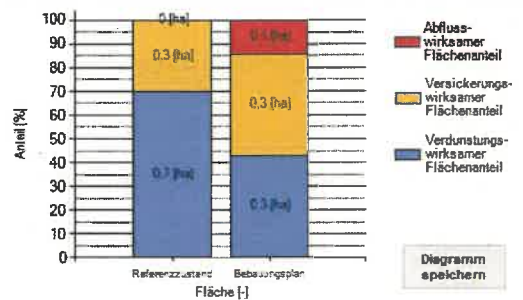
Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,098 [ha]	0,330 [ha]	0,803 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,223 [ha]	0,696 [ha]
	Nein [ha]	Ja [ha]	Nein [ha]

Wasserhaushalt deutlich geschädigt

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,205 [ha]	0,437 [ha]	0,910 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,116 [ha]	0,589 [ha]
	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Innenanbau



Die Wasserhaushaltsbilanz gilt hier noch als „deutlich geschädigt“. Der Abfluss liegt hier um 4,1 % über Fall 1 und die Verdunstung 8,2 % unterhalb der zulässigen Abweichung zum Referenzzustand. Für die Abflusskomponente sieht das A-RW 1 eine lokale Überprüfung (Erosionslos und Bordvoll) vor. Da hier in ein stehendes Gewässer eingeleitet werden soll, sind diese Nachweise nicht zielführend. Wir empfehlen zur Erhöhung der Verdunstungskomponente die Anpflanzung von verdunstungsstarken Bäumen. Die Abflussschwelle wird durch die Führung des RW über eine oberflächliche Raubettmulde gedämpft, so dass der hydraulische Stress im „Kleiner Eutiner See“ auf ein Minimum reduziert wird.

8 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Baugrundgutachten

Anlage 2: WHB n. A-RW 1, Ergebnisse

9 Zeichnerische Unterlagen

Blatt 0.0 Übersichtslageplan

Straßenbau:

Blatt 1.0	Lageplan Verkehrsplanung	i. M. 1: 250
Blatt 2.0	Gradienten Planstraße 1	i. M. 1: 500/100
Blatt 3.0	Gradiente Stichweg 1	i. M. 1: 500/100
Blatt 4.0	Gradiente Stichweg 2	i. M. 1: 500/100
Blatt 5.0	Gradiente Stichweg 3	i. M. 1: 500/100
Blatt 6.0	Gradiente Zuwegung H1	i. M. 1: 500/100
Blatt 7.0	Gradiente Zuwegung H4	i. M. 1: 500/100
Blatt 8.0	Gradiente Zuwegung H7	i. M. 1: 500/100
Blatt 9.0	Gradiente Zuwegung H8	i. M. 1: 500/100
Blatt 10.0	Gradiente Zuwegung H9	i. M. 1: 500/100
Blatt 11.0	Gradiente Zuwegung H10	i. M. 1: 500/100
Blatt 12.0	Gradiente Gehweg 1	i. M. 1: 500/100
Blatt 13.0	Gradiente Gehweg 2	i. M. 1: 500/100
Blatt 14.0	Regelquerschnitt Planstraße 1 Stat. 0+060,500 m	i. M. 1: 25
Blatt 15.0	Regelquerschnitt Stichweg 2 Stat. 0+035,000 m	i. M. 1: 25
Blatt 16.0	Regelquerschnitt Stichweg 3 Stat. 0+031,989 m	i. M. 1: 25
Blatt 17.0	Regelquerschnitt Gehweg 1 Stat. 0+015,00 m	i. M. 1: 25

Kanalbau:

Blatt 20.0	Lageplan Kanalbau	i. M. 1: 250
Blatt 21.0	Muldendetail	i. M. 1: 50
Blatt 22.0	Längsschnitt Mulde 1	i. M. 1: 500/100
Blatt 23.0	Längsschnitt Mulde 2	i. M. 1: 500/100
Blatt 24.0	Längsschnitt Mulde 3	i. M. 1: 500/100
Blatt 25.0	Längsschnitt Mulde 4	i. M. 1: 500/100
Blatt 26.0	Längsschnitt Mulde 5	i. M. 1: 500/100
Blatt 27.0	Längsschnitt Mulde 8	i. M. 1: 500/100
Blatt 28.0	Längsschnitt Mulde 9	i. M. 1: 500/100
Blatt 29.0	Längsschnitt Mulde 10	i. M. 1: 500/100
Blatt 30.0	Längsschnitt Mulde 11	i. M. 1: 500/100
Blatt 31.0	Längsschnitt Mulde 12	i. M. 1: 500/100
Blatt 32.0	Längsschnitt Mulde 13	i. M. 1: 500/100
Blatt 33.0	Längsschnitt Mulde 15	i. M. 1: 500/100
Blatt 34.0	Längsschnitt Mulde 16	i. M. 1: 500/100
Blatt 35.0	Längsschnitt Mulde 17	i. M. 1: 500/100
Blatt 36.0	Längsschnitt Mulde 18	i. M. 1: 500/100
Blatt 37.0	Längsschnitt Mulde 19	i. M. 1: 500/100
Blatt 38.0	Längsschnitt Mulde 20	i. M. 1: 500/100
Blatt 39.0	Detailzeichnung Retentionsmulde 11	i. M. 1:25
Blatt 40.0	Längsschnitt Kanal SW-Strang nord	i. M. 1:500/100
Blatt 41.0	Längsschnitt Kanal SW-Strang 3 süd	i. M. 1:500/100
Blatt 42.0	Längsschnitt SW-Druckleitung	i. M. 1:500/100

ANLAGE 1

Baugrundgutachten

Bodenprofile

nach DIN 4023

und

Schichtenverzeichnis

für Kleinrammbohrungen
mit durchgehender Gewinnung von Bodenproben
nach DIN EN ISO 22475-1

Baugrunduntersuchungen für den
Neubau von Mehrfamilienhäusern

in
23701 Eutin
Plöner Str. 83

Auftragsnummer: 0374 - 22

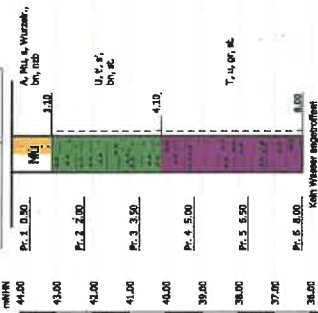
Kleinrammbohrung Nr.: 1 - 6
Bohrunternehmer: selbst
Bodenansprache: J. Schulze
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Bohrgerät: nach DIN EN 22475-1
Bohrlochdurchmesser: 80 – 40 mm
Verrohrung: nein
Gebohrt am: 30.06.2022

Auftraggeber:
Architekt Barnstedt

BS 6

44.22 mNHN

UTM 32604203.03 / 5999392.82



BS 3

43.09 mNHN

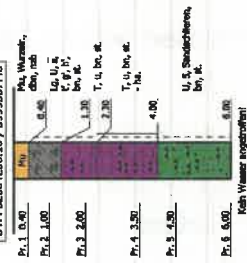
UTM 32604225.88 / 5999360.52



BS 1

38.35 mNHN

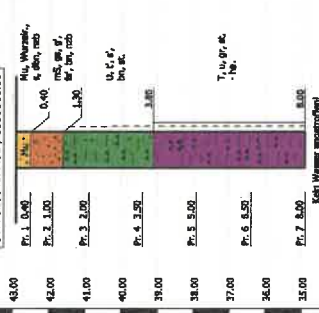
UTM 32604238.10 / 5999337.40



BS 5

43.91 mNHN

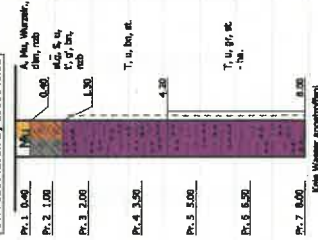
UTM 32604177.57 / 5999388.59



BS 4

43.10 mNHN

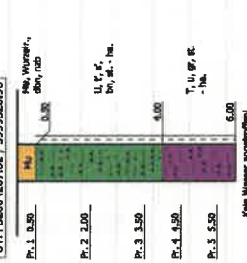
UTM 32604198.72 / 5999341.61



BS 2

39.75 mNHN

UTM 32604207.82 / 5999320.96



Legende Bodenarten und Konsistenzen, Auszug aus DIN 4023

gast - haushalt	Hu	Hg (Hitzeschaden)	3 (Sand)	H (Ton)
and	A	A (Atmung)	12 (Platanen)	P (Pflanze)
	O	G (Gas)	mH (Hitzeschaden)	H (Trittschaden)
	O	R (Reisende)	gS (Gedanken)	101 (Jahr)
	O	mH (Hitzeschaden)	U (Goldfisch)	14 (Einschleichen)
	O	gS (Gedanken)	T (Ton)	Hg (Gedanken)



Tel. 04334-18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0374-22

Anlage: 2.1
Seite 1

Vorhaben: Baugrunduntersuchungen für den Neubau von Mehrfamilienhäusern, 23701 Eutin, Plöner Str. 83


Bohrung BS 1 / Blatt: 1

Höhe: 38.35 mNN

Datum:
30.06.2022

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 ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1.30	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach humos					Pr.	2	1.00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)				
2.30	a) Ton, schluffig					Pr.	3	2.00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Ton	g)	h)	i)				
4.00	a) Ton, schluffig					Pr.	4	3.50
	b)							
	c) steif - halbfest	d)	e) braun					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
6.00	a) Schluff, Sand, Sandschlieren				kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	5 6	4.50 6.00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Schluff	g)	h)	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> Tel. 04334- 18168-0 </div>		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Auftrags-Nr.: 0374-22 Anlage: 2.1 Seite 2		
Vorhaben: Baugrunduntersuchungen für den Neubau von Mehrfamilienhäusern, 23701 Eutin, Plöner Str. 83							
Bohrung BS 2 / Blatt: 1				Höhe: 39.75 mNHN		Datum: 30.06.2022	
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig				Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) braun				
	f) Schluff	g)	h) i) ++				
6.00	a) Ton, schluffig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 5.50
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) grau				
	f) Ton	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:

0374-22

Anlage: 2.1

Seite 3

Vorhaben: Baugrunduntersuchungen für den Neubau von Mehrfamilienhäusern, 23701 Eutin, Plöner Str. 83

Bohrung BS 3 / Blatt: 1


Höhe: 43.09 mNHN

Datum:

30.06.2022

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 ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.50	a) Mutterboden, sandig, Wurzelreste, schwach kiesig					Pr.	1	0.50	
	b)								
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i) ++					
4.90	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig, Sand-Bänder					Pr. Pr. Pr.	2 3 4	2.00 3.50 4.50	
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Schluff	g)	h)	i) ++					
6.00	a) Ton, schluffig				kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr.	5	6.00	
	b)								
	c) steif - halbfest	d)	e) grau						
	f) Ton	g)	h)	i) ++					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> Tel. 04334- 18168-0 </div>		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Auftrags-Nr.: 0374-22 Anlage: 2.1 Seite 4		
Vorhaben: Baugrunduntersuchungen für den Neubau von Mehrfamilienhäusern, 23701 Eutin, Plöner Str. 83							
Bohrung BS 4 / Blatt: 1				Höhe: 43.10 mNHN		Datum: 30.06.2022	
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.40
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) ++				
1.30	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach klesig				Pr.	2	1.00
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h) i)				
4.20	a) Ton, schluffig				Pr. Pr.	3 4	2.00 3.50
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Ton	g)	h) i) ++				
8.00	a) Ton, schluffig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr. Pr.	5 6 7	5.00 6.50 8.00
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) grau				
	f) Ton	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:

0374-22

Anlage: 2.1

Seite 5

Vorhaben: Baugrunduntersuchungen für den Neubau von Mehrfamilienhäusern, 23701 Eutin, Plöner Str. 83

Bohrung BS 5 / Blatt: 1


Höhe: 43.91 mNHN

Datum:

30.06.2022

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 ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste, sandig					Pr.	1	0.40	
	b)								
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
1.30	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, schwach feinsandig					Pr.	2	1.00	
	b)								
	c)	d) nzb	e) braun						
	f) Mittelsand	g)	h)	i)					
3.80	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig					Pr. Pr.	3 4	2.00 3.50	
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Schluff	g)	h)	i) ++					
8.00	a) Ton, schluffig				kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr. Pr.	5 6 7	5.00 6.50 8.00	
	b)								
	c) steif - halbfest	d)	e) grau						
	f) Ton	g)	h)	i) ++					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Tel. 04334- 18168-0 </div>		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Auftrags-Nr.: 0374-22 Anlage: 2.1 Seite 6		
Vorhaben: Baugrunduntersuchungen für den Neubau von Mehrfamilienhäusern, 23701 Eutin, Plöner Str. 83							
Bohrung BS 6 / Blatt: 1				Höhe: 44.22 mNHN		Datum: 30.06.2022	
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
1.10	a) Auffüllung, Mutterboden, sandig, Wurzelreste				Pr.	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
4.10	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig				Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Schluff	g)	h) i) ++				
8.00	a) Ton, schluffig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr. Pr.	4 5 6	5.00 6.50 8.00
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Ton	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ANLAGE 2

Ergebnisse WHB nach A-RW 1

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Einzugsgebiet: Input_B-Plan-158
Naturraum: Ostholstein
Landkreis/Region: Ostholstein (H-2)

Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiet:	Gesamtgebiet		
a-g-v-Werte:	a: 13,30 % 0,142 ha	g: 29,90 % 0,320 ha	v: 56,80 % 0,608 ha

Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche:	1,070 ha		
a-g-v-Werte:	a: 13,27 % 0,142 ha	g: 29,91 % 0,320 ha	v: 56,82 % 0,608 ha

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche:	1,070 ha		
a-g-v-Werte:	a: 4,20 % 0,045 ha	g: 25,80 % 0,276 ha	v: 70,00 % 0,749 ha

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung			
a-g-v-Werte: (+5%)	a: 0,098 ha	g: 0,330 ha	v: 0,803 ha

Zulässige Veränderung			
a-g-v-Werte: (-5%)	a: 0,000 ha	g: 0,223 ha	v: 0,696 ha

Einhaltung			
der Grenzwerte:	a: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten		
	g: Änderung von +/- 5 % eingehalten		
	v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten		

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung			
a-g-v-Werte: (+15%)	a: 0,205 ha	g: 0,437 ha	v: 0,910 ha

Zulässige Veränderung			
a-g-v-Werte: (-15%)	a: 0,000 ha	g: 0,116 ha	v: 0,589 ha

Einhaltung			
der Grenzwerte:	a: Änderung von +/- 15 % eingehalten		
	g: Änderung von +/- 15 % eingehalten		
	v: Änderung von +/- 15 % eingehalten		