



450C21

Auftraggeber: Gemeinde Thomasburg
Dannhopweg 5
21401 Thomasburg

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA

Hier: Oberflächenentwässerung

Fachbeitrag Oberflächenentwässerung
zum
B-Plan-Verfahren

bestehend aus:

- Teil 1 Erläuterungen und Bemessung der Oberflächenentwässerung
- Teil 2 Pläne:
- Übersichtsplan M. 1 : 10.000
Nr. 450C21-0, 27.10.2022
 - Einzugsgebietsplan M. 1 : 500
Nr. 450C21-6, 27.10.2022
 - Entwässerungstechnischer Lageplan M. 1 : 500
Nr. 450C21-2, 27.10.2022

Bearbeitet: J. Klein
Aufgestellt: Hamburg, 09.11.2022



W. Ohlenroth

Auftraggeber: Gemeinde Thomasburg
Dannhopweg 5
21401 Thomasburg

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA

Hier: Oberflächenentwässerung

Teil 1 - Erläuterungen und Bemessung der Oberflächenentwässerung mit den folgenden Anlagen:

- Anlage 1 Technische Unterlagen zum Wasserbehördlicher Erlaubnisantrag für das B-Plangebiet Nr. 5 „Vor der Furth“ aus dem Jahre 1997 (Hydraulik liegt bei!)
- Anlage 2 1. Ergänzungsunterlage vom 08.10.2014 zur wasserrechtlichen Erlaubnis vom 11.02.1998
- Anlage 3 Baugrunderkundung zum 3. BA des Bebauungsplangebiet vom Büro für Bodenprüfung GmbH, Saatkamp 21, 21335 Lüneburg vom 06.10.2022
- Anlage 4 KOSTRA-DWA 2010R, Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld 40/26, Thomasburg
- Anlage 5 Berechnungstabellen für Regenrückhalteräume auf Basis DWA A 138 (Anlagen 5a und 5b)

Zugrundliegende Unterlagen / Richtlinien

- /1/ Arbeitsblatt DWA-A 138,
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser,
April 2005
- /2/ Arbeitsblatt DWA-A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen, April 2006

Bearbeitet: J. Klein
Aufgestellt: Hamburg, 09.11.2022



W. Ohlenroth

1. Beschreibung der Oberflächenentwässerung

Die Gemeinde Thomasburg beabsichtigt, den 3. Bauabschnitt der Erschließung B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ auszuführen.

Das Oberflächenwasser aus dem Baugebiet „Vor der Furth II“ wird gemeinsam mit dem Oberflächenwasser aus dem Baugebiet der Erschließung B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“ in das östlich gelegene Versickerungsbecken an der K14 geleitet. Das abfließende Wasser aus den beiden Plan-Gebieten war Bestandteil des wasserbehördlichen Erlaubnisanspruchs aus dem Jahre 1997 (Anlage 1) und ist bei dem Bau des Versickerungsbeckens berücksichtigt. Die Berechnung aus dem Jahre 1997 setzte dabei das Einzugsgebiet als Gesamtfläche an.

Nach einer ergänzenden Bodenuntersuchung 2014 konnten aufgrund der guten Bodenverhältnisse (Versickerung auf den Privatgrundstücken möglich) mit der 1. Ergänzungsunterlage (Anlage 2) präzisere Einzugsgebiete für den 1. Bauabschnitt angesetzt werden. Vergleichbare Baugrundbedingungen liegen auch für den 2017 ausgeführten 2. Bauabschnitt vor.

Für den 3. Bauabschnitt wurde nun eine weitere, ergänzende Baugrunderkundung (Anlage 3) durchgeführt. In dem Planungsgebiet handelt es sich danach bei den oberen Bodenschichten zwar um versickerungsfähige Sandböden, ab einer Tiefe von 1,15 bis 1,8 m (BS1, BS4 und BS5) aber um undurchlässigen Geschiebelehm. Aufgrund dieses geringen Flurabstandes zur undurchlässigen Schicht wird in der vorliegenden Unterlage auf der sicheren Seite liegend hydraulisch davon ausgegangen, dass das Oberflächenwasser von den befestigten Flächen der Privatgrundstücke abgeleitet werden muss, auch wenn eine Versickerung eingeschränkt oder lokal möglich sein sollte (z.B. wenn die Grundstücke noch leicht mit sandigem Boden aufgehöhht werden).

Für den B-Plan sollten dieselben Vorgaben angewendet werden wie bei dem vorherigen B-Plan zum Gebiet „Vor der Furth II“, 1. und 2. Bauabschnitt. Das bedeutet, dass ein Grundstücksanschluss an den RW-Kanal mit vorgeschalteter Rückhaltung und Teilversickerung auf dem Grundstück zulässig ist, wenn eine reine Versickerung nicht möglich ist.

2. Einzugsgebiete und Abflussbeiwerte

Das Einzugsgebiet des Versickerungsbeckens ergibt sich aus der Summe des B-Plangebiets Nr.5 aus dem Jahre 1997 und den einzelnen Einzugsflächen aus dem B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“.

Grundlage für die berücksichtigten Einzugsflächen aus dem B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ sind die 1. Ergänzungsunterlage vom 08.10.2014 zur wasserrechtlichen Erlaubnis vom 11.02.1998 und der beiliegende, aktualisierte Lageplan der Einzugsgebiete, Plan-Nr. 450C21-11, 1:500, Stand: 26.10.2022.

2.1. Einzugsgebietsflächen A_E

B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“: $A_E = 29.000 \text{ m}^2 = 2,90 \text{ ha}$ (Anl. 1)

B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA: $A_{E1} = 4.646 \text{ m}^2 \sim 0,47 \text{ ha}$ (Anl. 2)

	$A_{E3} = 425 \text{ m}^2 \sim 0,04 \text{ ha}$	(Anl. 2)
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 2. BA:	$A_{E2} = 2.200 \text{ m}^2 = 0,22 \text{ ha}$	
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA:	$A_{E4} = 1.700 \text{ m}^2 = 0,17 \text{ ha}$	
	$A_{E5} = 8.000 \text{ m}^2 = 0,80 \text{ ha}$	
	$A_{E6} = 7.200 \text{ m}^2 = 0,72 \text{ ha}$	

2.2. Versiegelung

Für die Einzugsflächen B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“ und B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“, 1. BA wurde gem. Anlage 2 ermittelt:

$$\begin{aligned} A_E &\rightarrow \Psi = 0,4 \\ A_{E1} / A_{E3} &\rightarrow \Psi = 0,5 \end{aligned}$$

Für die Einzugsfläche des B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“, 2. BA kann aufgrund vergleichbarer Baugrundbedingungen wie im 1. BA angenommen werden:

$$A_{E2} \rightarrow \Psi = 0,5$$

2.3. Undurchlässige Einzugsfläche A_U

$$A_U = A_E \times \Psi$$

B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“:	$A_U = 2,90 \text{ ha} \times 0,4 = 1,160 \text{ ha}$
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA:	$A_{U1} = 0,47 \text{ ha} \times 0,5 = 0,235 \text{ ha}$
	$A_{U3} = 0,04 \text{ ha} \times 0,5 = 0,02 \text{ ha}$
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 2. BA:	$A_{U2} = 0,22 \text{ ha} \times 0,5 = 0,110 \text{ ha}$

Für die Ermittlung der undurchlässigen der Einzugsfläche des B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“, 3. BA werden folgende Abflussbeiwerte herangezogen:

Abflussbeiwerte:	$\Psi = 0,05$	Grünflächen
	$\Psi = 0,75$	Pflasterflächen
	$\Psi = 1,00$	Dachflächen

Für die Straßenfläche A_{E4} ergibt sich:

	Fläche [m²]	Ψ [-]	A [m²]
Pflaster	1.260	0,75	945
unbefestigt	440	0,05	22

Die undurchlässige Einzugsfläche ist damit: $A_{U4} = 0,097 \text{ ha}$

Für die Gebäude der Privatgrundstücke gilt gem. B-Plan eine Grundflächenzahl von 0,25 (25%). Zusätzlich werden für Nebenanlagen max. 15% angesetzt.

Damit ergibt sich:

	Fläche [m ²]	Ψ [-]	A [m ²]
Dachfläche	2.000	1,00	2.000
Nebenanlagen	1.200	0,75	900
Unbefestigt	4.800	0,05	240

Die undurchlässige Einzugsfläche ist damit: $A_{U5} = 0,314 \text{ ha}$

Für die Grünfläche gilt: $A_{U6} = 0,72 \text{ ha} \times 0,05 = 0,031 \text{ ha}$

Die gesamte Einzugsfläche beträgt $A_{U,ges} = 1,967 \text{ ha} \sim 2,0 \text{ ha}$

3. Berechnungsregen und Regenhäufigkeit

Als Berechnungsregen werden die Regenreihen des Deutschen Wetterdienstes DWD für Thomasburg gemäß Anlage 4 zugrunde gelegt. Die Wiederkehrzeit für das maßgebende Regenereignis beträgt für Versickerungsbecken laut /1/ Tabelle 3, T = 10 Jahre.

4. Überprüfung des Versickerungsbeckens

Versickerungsbecken

Der Notüberlauf des vorhandenen Versickerungsbeckens springt bei einer Einstauhöhe von 1,35 m an. Für die Bemessung wird eine Einstauhöhe von 1,25 m zu Grunde gelegt. Somit verbleiben noch 10 cm Freibord zum Notüberlauf.

Beckensohlfläche	$A_{Sohle} \approx$	400 m ²
Sickerfläche, maximal	$A_S =$	400 m ² + 85 m × 1,25 m × 3 = 718,75 m ²
Einstauhöhe	$h =$	1,25 m
Speichervolumen	$V =$	(400 + 718,75) m ² / 2 × 1,25 m
	$=$	699,22 m ³ rd. 700 m ³

Durchlässigkeitsbeiwert k_f für den anstehenden Boden

Nach Anlage 1 liegen im Bereich des Versickerungsbeckens Mittelsande und zum Teil Kies vor. Der k_f -Wert wird aus der damaligen Berechnung übernommen ($k_f = 10^{-4}$).

Erforderliches Speichervolumen

Aus den anliegenden EDV-Berechnungen (Anlage 5a und 5b) ergibt sich das erforderliche Speichervolumen für das Versickerungsbecken zu:

$$V_{\text{erf}, T=10} = 523,56 \text{ m}^3 \quad \text{rd. } 525 \text{ m}^3 < V_{\text{ist}} (\text{Einstauhöhe } 1,25 \text{ m}) = 700 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{erf}, T=20} = 619,33 \text{ m}^3 \quad \text{rd. } 620 \text{ m}^3 < V_{\text{ist}} (\text{Einstauhöhe } 1,25 \text{ m}) = 700 \text{ m}^3$$

5. Ergebnis

Das vorhandene Versickerungsbecken ist auch für die heutigen Verhältnisse und die aktuelle Planung zum 3. BA ausreichend ausgelegt.

Im Vergleich zur Berechnungen von 1997 konnte die Intensität des Regenereignisses auf einen 10-jährigen Regen (seinerzeit 5-jährig) angepasst werden. Die Einzugsfläche wurde im Gegenzug auf Grund der abschnittsweise guten Fähigkeit zur direkten Versickerung auf den Wohngrundstücken geringer angesetzt werden.

Das Versickerungsbecken kann neben dem 10-jährigen auch das 20-jährige Regenereignis aufnehmen. Sogar bei einer weiteren Vergrößerung des undurchlässigen Einzugsgebietes um $A_U = 0,6 \text{ ha}$ (bei $T = 10$) bzw. $A_U = 0,2 \text{ ha}$ (bei $T = 20$) würde die Einstauhöhe von 1,25 m nicht überschritten.

Bearbeitet: J. Klein

Hamburg, 09.11.2022

Bauherr: Gemeinde Thomasburg
Landkreis Lüneburg

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“

Technische Unterlagen

zum

Wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag
=====

zur Speicherung von Oberflächenwasser
in einem Rückhaltebecken und Versickerung
über die Beckensohle in den Untergrund

Teil 2: Hydraulische Berechnung
=====

Aufgestellt: Lüneburg, den 24.07.1997


(Ohlenroth)

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Berechnungsgrundlagen	3
1.1 Einzugsgebietsflächen	3
1.2 Ermittlung der Versickerungsmenge	4
2 Dimensionierung des Regenrückhaltevolumens	5
2.1 Berechnungsgrundlagen	5
2.2 Abmessungen des Rückhaltebeckens	5
2.3 Nachweis des Rückhaltebeckens für $n = 0,2$	5
2.4 Nachweis der Überflutungssicherheit des Beckens für $n = 0,05$	6
2.5 Nachweis der Speicherfähigkeit bei frostversiegeltem Boden	6
3 Zusammenstellung der relevanten Daten für den Wasserrechtsantrag	7
QUELLENVERZEICHNIS	8
Niederschlagshöhen (Mai - September) für die Station Lüneburg (Auszug aus den Aufzeichnungen des deutschen Wetterdienstes)	9
Niederschlagshöhen für die Niederschlagsdauer $D = 24$ h (Auszug aus den Aufzeichnungen des deutschen Wetterdienstes)	10

1 Berechnungsgrundlagen

Niederschlagshöhe: $h_{N,15,n=1} = 9,1 \text{ mm}$ gem. Aufzeichnung der Station Lüneburg /4/

==> Regenspende: $r_{15,n=1} = 101,1 \cdot I/(s \cdot ha)$ ✓

Abflußbeiwerte: $\Psi = 0,05$ unbebaute und Grünflächen
 $\Psi = 0,80$ Verkehrsflächen
 $\Psi = 0,90$ Dachflächen
 $\Psi = 1,00$ Wasserflächen mit Böschungen

Das Geländegefälle im zur Bebauung vorgesehenen Gebiet liegt im Mittel bei etwa 4 %, d.h. das Entwässerungsgebiet entspricht Gruppe 2 gemäß Ziffer 4.2.3 im ATV-Arbeitsblatt A 118 /2/. Mit Tafel 4 aus /2/ ergeben sich daraus nachfolgende Spitzenabflußbeiwerte:

Spitzenabflußbeiwerte: $\Psi_s = 0,14$ unbebaute und Grünflächen
 $\Psi_s = 0,77$ Verkehrsflächen
 $\Psi_s = 0,86$ Dachflächen
 $\Psi_s = 1,00$ ✓ Wasserflächen mit Böschungen

Für die Wasserflächen einschl. Böschungen wird keine Abminderung des Abflußbeiwertes angesetzt.

1.1 Einzugsgebietsflächen

Es wird das gesamte Einzugsgebiet, bestehend aus den jetzt im Rahmen des B-Plans Nr. 4 „Vor der Fuhr“ zur Bebauung vorgesehenen Flächen sowie den Erweiterungsflächen für zukünftige Erschließung berücksichtigt. Auf das Außeneinzugsgebiet wird hier nicht näher eingegangen, da dessen Abfluß in Mulden am Rand des Erschließungsgebietes aufgefangen werden soll.

Gesamteinzugsgebiet: $A_{ges.} \cong 64.000 \text{ m}^2 = 6,4 \text{ ha}$ s. Übersichtskarte

Das Gesamteinzugsgebiet teilt sich gem. Ermittlung in /5/ etwa wie folgt auf:

Grünflächen:

Grünstreifen am Westrand des Gebietes: $A \cong 1.300 \text{ m}^2$

Grünfläche an zukünftiger Zufahrt von Süden ins Plangebiet: $A \cong 1.700 \text{ m}^2$

Kinderspielplatz (entspricht hinsichtlich Versiegelung etwa Grünflächen) $A^1 \cong \frac{1.000 \text{ m}^2}{4.000 \text{ m}^2} = 0,40 \text{ ha}$ ✓

Verkehrsflächen:

Die Breite der Verkehrsflächen ist im B-Plan mit 8,0 m festgesetzt. Wird das Gesamteinzugsgebiet wie vorgesehen erschlossen, so sind etwa 800 m Straße erforderlich. Damit folgt:

Verkehrsfläche: $A \cong 800 \text{ m} \cdot 8,0 \text{ m} = 6.400 \text{ m}^2 = 0,64 \text{ ha}$ ✓

Wohngebietsflächen:

Die Wohngebietsfläche ergibt sich aus der Gesamtfläche abzüglich Verkehrs-, Grün und Rückhaltebeckenflächen (s.u.):

Wohngebiet: $A = 6,4 \text{ ha} - 0,4 \text{ ha} - 0,64 \text{ ha} - 0,115 \text{ ha} = 5,245 \text{ ha} = 52.450 \text{ m}^2$ ✓

Laut B-Plan Festsetzung beträgt die Grundflächenzahl 0,2 und damit die direkte bauliche Nutzung 20 % der Wohngebietsfläche. Zusätzlich werden maximal 10 % der Wohngebietsfläche für Nebenanlagen (Wege, Stellplätze, etc.) berücksichtigt. Damit ergibt sich folgende Aufteilung:

Dachflächen (= direkt bebaute Fläche): $A = 0,2 \cdot 52.450 \text{ m}^2 = 10.490 \text{ m}^2$ ✓

Nebenanlagen: $A = 0,1 \cdot 52.450 \text{ m}^2 = 5.245 \text{ m}^2$ ✓

Garten: $A = 0,7 \cdot 52.450 \text{ m}^2 = 36.715 \text{ m}^2$ ✓

Wasser- und Böschungsflächen:

Die erforderliche Fläche für Sohle und Böschungen des Rückhaltebeckens ergibt sich zu etwa:

Wasserflächen mit Böschungen: $A \cong 1.150 \text{ m}^2$

Flächenzusammenstellung:

Grün- und Gartenfläche: $A = 4.000 \text{ m}^2 + 36.715 \text{ m}^2 = 40.715 \text{ m}^2 = 4,0715 \text{ ha}$ ✓

Verkehrsfläche und Nebenanlagen: $A = 6.400 \text{ m}^2 + 5.245 \text{ m}^2 = 11.645 \text{ m}^2 = 1,1645 \text{ ha}$ ✓

Dachflächen: $A = 10.490 \text{ m}^2 = 1,0490 \text{ ha}$ ✓

Wasserflächen mit Böschungen: $A = 1.150 \text{ m}^2 = 0,1150 \text{ ha}$ ✓

$\Sigma = 6,4000 \text{ ha}$ ✓

==> $A_{\text{red.}} = A \cdot \Psi_s$

$$\begin{aligned}
 &= 40.715 \text{ m}^2 \cdot 0,14 = 5.700 \text{ m}^2 \\
 &= 11.645 \text{ m}^2 \cdot 0,77 = 8.967 \text{ m}^2 \\
 &= 10.490 \text{ m}^2 \cdot 0,86 = 9.022 \text{ m}^2 \\
 &= 1.150 \text{ m}^2 \cdot 1,00 = 1.150 \text{ m}^2 \\
 &\Sigma A_{\text{red.}} = 24.839 \text{ m}^2 = 2,484 \text{ ha} \cong 2,5 \text{ ha} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

1.2 Ermittlung der Versickerungsmenge

Der Untergrund im Bereich der für das ^{Sicker}Rückhaltebecken vorgesehenen Fläche besteht gemäß Baugrunduntersuchung (s. Anlage 2 zu /5/) aus Mittelsanden und zum Teil Kies. Der Durchlässigkeitsbeiwert wird nach Bild 1 in /3/ mit $k_f = 10^{-4} \text{ m/s}$ angesetzt. Mit $\beta = 0,5$ (Korrekturfaktor für Bodenluft gem. /3/) folgt:

spez. Sickermenge: $q_s = k_f \cdot \beta$

$$= 10^{-4} \text{ m/s} \cdot 0,5 \cdot 10^3 \text{ l/m}^3 = 0,05 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$$

2 Dimensionierung des *Sickerbeckenvolumens* Regenrückhaltevolumens

2.1 Berechnungsgrundlagen

Angeschlossenen Fläche: $A_{\text{red}} = 2,484 \text{ ha} \approx 2,5 \text{ ha}$ ✓

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,2$ ✓

Regenspende: $r_{15,n=1} = 101,1 \text{ l/(s-ha)}$ ✓

Zeitbeiwert: $\varphi_{15,n=0,2} = 1,784$ ✓

2.2 *Sicker* Abmessungen des Rückhaltebeckens

Bei Wahl einer Beckentiefe von 1,5 m und Böschungsneigungen von $1 : n = 1 : 3$ ergeben sich folgende Volumina:

Beckensohle: $A_{\text{Sohle}} \approx 400 \text{ m}^2$ ✓

Umfang an der Sohle: $U_{\text{Sohle}} \approx 85 \text{ m}$ ✓

Fläche bei Einstau: $A(t_{\text{Stau}}) = A_{\text{Sohle}} + U_{\text{Sohle}} \cdot t_{\text{Stau}} \cdot n$

Einstau von 0,95 m: $= 400 \text{ m}^2 + 85 \text{ m} \cdot 0,95 \text{ m} \cdot 3 = 642 \text{ m}^2$ ✓

Einstau von 1,35 m: $= 400 \text{ m}^2 + 85 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m} \cdot 3 = 744 \text{ m}^2$ ✓

Becken volumen: $V_{\text{RHB}} = t \cdot [A_{\text{Sohle}} + A(t_{\text{Stau}})] \cdot 0,5$

Einstau von 0,95m: $= 0,95 \text{ m} \cdot [400 \text{ m}^2 + 642 \text{ m}^2] \cdot 0,5 = 495 \text{ m}^3$ ✓

Einstau von 1,35m: $= 1,35 \text{ m} \cdot [400 \text{ m}^2 + 744 \text{ m}^2] \cdot 0,5 = 772 \text{ m}^3$ ✓

2.3 *Sickerbecken* Nachweis des Rückhaltebeckens für $n = 0,2$

Der Nachweis erfolgt gemäß den Bemessungsempfehlungen in /1/. Der Ablauf aus dem Rückhaltebecken erfolgt nur über Versickerung. Die Sickermengen betragen bei 0,95 m Einstau:

$Q_{\text{Sicker,min}} = A_{\text{Sohle}} \cdot q_s = 400 \text{ m}^2 \cdot 0,05 \text{ l/(s-m}^2) = 20 \text{ l/s}$

$Q_{\text{Sicker,max}} = A(t_{\text{Stau}}) \cdot q_s = 642 \text{ m}^2 \cdot 0,05 \text{ l/(s-m}^2) \approx 32 \text{ l/s}$

$Q_{\text{ab}} = 0,5 \cdot (\min Q_{\text{ab}} + \max Q_{\text{ab}})$
 $= 0,5 \cdot (Q_{\text{Sicker,min}} + Q_{\text{Sicker,max}}) = 0,5 \cdot (20 \text{ l/s} + 32 \text{ l/s}) = 26 \text{ l/s}$

$Q_{15,n=0,2} = r_{15,n=1} \cdot A_{\text{red}} \cdot \varphi_{15,n=0,2}$
 $= 101,1 \text{ l/(s-ha)} \cdot 2,5 \text{ ha} \cdot 1,784 = 451 \text{ l/s}$

$t_f = L / v \approx 400 \text{ m} / 1,5 \text{ m/s} \approx 5 \text{ min}$

$\Rightarrow \eta = Q_{\text{ab}} / Q_{15} = 26 \text{ l/s} / 451 \text{ l/s} = 0,058$

$\Rightarrow B_R \approx 1,040$

aus Bild 6 in /1/

$\Rightarrow V_{\text{RHB}} = B_R / 1.000 \cdot Q_{15} = 1,04 \cdot 451 \approx 470 \text{ m}^3 < 495 \text{ m}^3$ ✓

$t_E = V_{\text{RHB}} / (3,6 \cdot Q_{\text{ab}}) = 470 / (3,6 \cdot 26) = 5,0 \text{ h} < 6,0 \text{ h}$ max t_E gem. Pkt. 3.2.2 in /1/

$$\underline{\underline{Q_{15,n=1} = 2,5 \text{ ha} \cdot 101,1 \text{ l/s-ha} = 253,0 \text{ l/s}}}$$

2.4 Nachweis der Überflutungssicherheit des Beckens für $n = 0,05$

Der Nachweis erfolgt gemäß den Bemessungsempfehlungen in /1/. Der Ablauf aus dem Rückhaltebecken erfolgt nur über Versickerung. Die Sickermengen betragen bei 1,35 m Einstau:

$$Q_{\text{Sicker,min}} = A_{\text{Sohle}} \cdot q_s = 400 \text{ m}^2 \cdot 0,05 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2) = 20 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Sicker,max}} = A(t_{\text{Stau}}) \cdot q_s = 772 \text{ m}^2 \cdot 0,05 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2) \cong 38 \text{ l/s}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{ab}} &= 0,5 \cdot (\min Q_{\text{ab}} + \max Q_{\text{ab}}) \\ &= 0,5 \cdot (Q_{\text{Sicker,min}} + Q_{\text{Sicker,max}}) = 0,5 \cdot (20 \text{ l/s} + 38 \text{ l/s}) = 29 \text{ l/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{15,n=0,05} &= r_{15,n=1} \cdot A_{\text{red}} \cdot \phi_{15,n=0,05} \\ &= 101,1 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} \cdot 2,5 \text{ ha} \cdot 2,765 = 699 \text{ l/s} \end{aligned}$$

$$t_f = L / v \cong 400 \text{ m} / 1,5 \text{ m/s} \cong 5 \text{ min}$$

$$\Rightarrow \eta = Q_{\text{ab}} / Q_{15} = 29 \text{ l/s} / 699 \text{ l/s} = 0,041$$

$$\Rightarrow B_R = 1.100$$

aus Bild 6 in /1/

$$\Rightarrow V_{\text{RHB}} = B_R / 1.000 \cdot Q_{15} = 1,100 \cdot 699 = 769 \text{ m}^3 \cong 772 \text{ m}^3$$

$$t_E = V_{\text{RHB}} / (3,6 \cdot Q_{\text{ab}}) = 769 / (3,6 \cdot 29) = 7,4 \text{ h}$$

Bei einem Einstau des Beckens von ca. 1,35 m kann somit rechnerisch auch ein 20-jähriges Regenereignis aufgenommen werden, mit einem noch verbleibenden Freibord von 0,15 m.

2.5 Nachweis der Speicherkapazität bei frostversiegeltem Boden

Es wird angenommen, daß ein 24 h Niederschlag der Häufigkeit $n = 2$ (Wiederkehr 0,5 Jahre) seltener als einmal in 5 Jahren auf frostversiegelten Boden trifft. Deshalb wird für den Nachweis $n = 2$ ($T = 0,5 \text{ a}$) angesetzt.

Der Abflußbeiwert wird mit 100 % abzügl. 20% für Muldenverluste = 80 % angenommen. Damit folgt:

$$\begin{aligned} \text{Niederschlag im Winterhalbjahr: } h_{N,n=2} &= 14,6 \text{ mm/24 h} \\ (\text{gem. /4/, s. letzte Seite}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abflußmenge in 24 h: } Q(h_{N,n=2}) &= A_{\text{ges.}} \cdot \Psi_{\text{Winter}} \cdot h_{N,n=2} \\ &= 6,4 \text{ ha} \cdot 0,80 \cdot 14,6 \text{ mm/24 h} \cdot 10 \text{ m}^3/(\text{mm}\cdot\text{ha}) \\ &= 748 \text{ m}^3/24 \text{ h} \end{aligned}$$

Das Rückhaltebeckenvolumen beträgt bei 1,35 m Einstau ca. $772 \text{ m}^3 > 748 \text{ m}^3$, d.h. das Volumen ist ausreichend hoch zur Aufnahme einer Tagesabflußmenge und es verbleibt noch ein Freibord von etwas mehr als 0,15 m.

3 Zusammenstellung der relevanten Daten für den Wasserrechtsantrag

Die für die wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung relevanten Daten sind:

a) maximale Sickermenge: für $n = 0,05$ $Q_{\text{sicker,max}} = 38 \text{ l/s}$
(gem. Ermittlung in 2.4)

b) mittlere Sickermenge: für $n = 0,2$ $Q_{\text{ab}} = 26 \text{ l/s} \approx 94 \text{ m}^3/\text{h}$
(gem. Ermittlung in 2.3)

c) im Mittel jährlich zur Versickerung gebrachte Menge:

$$V_{\text{Sicker}} = A_{\text{red.}} \cdot N$$

mit $A_{\text{red.}} = 2,5 \text{ ha}$ s. Kap. 1.1
 $N = 612 \text{ mm/a}$ aus /4/, s.S. 9

folgt: $V_{\text{Sicker}} = 2,5 \text{ ha} \cdot 612 \text{ mm/a} \cdot 10 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{mm}) = 15.300 \text{ m}^3/\text{a}$

Verfaßt: Lüneburg, 24.07.1997



(L. Kussel)

Wasserbehördlich geprüft!

Landkreis Lüneburg
Der Oberkreisdirektor
Tiefbauamt

Lbs. den 5. 2. 1998

I. A.



QUELLENVERZEICHNIS

- /1/ ATV Arbeitsblatt A 117
 „Richtlinien für die Bemessung, die Gestaltung und den Betrieb
 von Regenrückhaltebecken“
 Abwassertechnische Vereinigung e.V.
 November 1977
- /2/ ATV Arbeitsblatt A 118
 „Richtlinien für die hydraulische Berechnung von Schmutz-,
 Regen- und Mischwasserkanälen“
 Abwassertechnische Vereinigung e.V.
 Juli 1977
- /3/ ATV Arbeitsblatt A 138
 „Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung
 von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“
 Abwassertechnische Vereinigung (ATV) e.V.
 Januar 1990
- /4/ Deutscher „Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland“
 Wetterdienst Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes
 Teil 1: Niederschläge längerer Dauerstufen ($D \geq 24$ h)
 Teil 2: Niederschläge kürzerer Dauerstufen ($D < 24$ h) - Sommer
 Offenbach am Main, 1990
- /5/ BAU-TEC Gutachten zur Oberflächenentwässerung
 Auftraggeber: Gemeinde Thomasburg
 Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 4 „Vor der Furth“
 Aufgestellt: Hamburg, den 15.04.1997
 BAU-TEC Ing.-ges. mbH, Billstr. 101, 20539 Hamburg
 Hinweis: Das Gutachten wurde mit Schreiben vom 16.04.1997 auch
 an den Landkreis Lüneburg, Tiefbauamt - Wasserbehörde
 übermittelt und enthält in Anlage 2 die Baugrunduntersu-
 chung.

- 7 -

Station : Lüneburg
 Nummer : 48434
 Auswertzeitraum : 1951 - 1980 ohne 1959
 Auswertmonate : Mai - September

Koordinaten : 53° 16' 2'' N
 10° 25' 31'' E
 Stationshöhe : NN + 11 m
 Mittl. jährl. Niederschlagshöhe: 612 mm

Niederschlagshöhen h_w [mm] in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer D [min,h] und der Wiederkehrzeit T [a]

T	D																Parameter		Faktor
	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0		u(D)	v(D)	
D	h_w	+/-	h_w	+/-	h_w	+/-	h_w	+/-	h_w	+/-	h_w	+/-	h_w	+/-	h_w	+/-			F(D)
5 min	4,8	0,2	5,2	0,3	5,7	0,4	6,3	0,6	6,8	0,7	7,2	0,8	7,8	1,0	8,3	1,2	5,2	0,661	33,333
10 min	6,1	0,3	7,7	0,5	9,2	0,9	11,2	1,5	12,8	2,0	14,3	2,4	16,4	3,1	17,9	3,5	7,7	2,219	16,667
15 min	6,9	0,5	9,1	0,6	11,3	1,2	14,1	2,1	16,3	2,7	18,5	3,4	21,3	4,3	23,5	5,0	9,1	3,131	11,111
20 min	7,5	0,6	10,1	0,7	12,7	1,4	16,2	2,4	18,8	3,2	21,4	4,0	24,9	5,1	27,5	5,9	10,1	3,777	8,333
30 min	8,3	0,8	11,5	0,9	14,8	1,8	19,1	3,1	22,3	4,0	25,6	5,0	29,9	6,4	33,1	7,4	11,5	4,689	5,556
45 min	9,1	0,9	13,0	1,2	16,8	2,2	22,0	3,7	25,8	4,9	29,7	6,1	34,9	7,7	38,7	8,9	13,0	5,600	3,704
60 min	9,6	1,0	14,0	1,3	18,3	2,4	24,0	4,1	28,3	5,5	32,7	6,8	38,4	8,6	42,7	9,9	14,0	6,247	2,778
90 min	11,1	1,1	15,6	1,5	20,1	2,7	26,1	4,4	30,6	5,8	35,1	7,2	41,0	9,0	45,5	10,4	15,6	6,492	1,852
2 h	12,2	1,2	16,8	1,6	21,4	2,8	27,5	4,6	32,1	6,0	36,7	7,5	42,9	9,3	47,5	10,8	16,8	6,666	1,389
3 h	13,6	1,2	18,4	1,7	23,2	3,0	29,5	4,8	34,3	6,3	39,1	7,8	45,5	9,7	50,3	11,2	18,4	6,911	0,926
4 h	14,7	1,2	19,6	1,7	24,5	3,0	31,0	4,9	35,9	6,4	40,8	7,9	47,3	9,9	52,2	11,4	19,6	7,085	0,694
6 h	16,2	1,2	21,2	1,7	26,3	3,0	33,0	5,0	38,1	6,6	43,2	8,1	49,9	10,2	55,0	11,8	21,2	7,330	0,463
9 h	17,6	1,3	22,9	1,7	28,1	3,0	35,1	5,1	40,3	6,7	45,6	8,3	52,5	10,5	57,8	12,1	22,9	7,575	0,309
12 h	18,7	1,3	24,1	1,7	29,4	3,1	36,5	5,2	41,9	6,8	47,3	8,5	54,4	10,7	59,7	12,3	24,1	7,749	0,231
18 h	21,0	1,3	26,7	1,7	32,3	3,2	39,8	5,4	45,5	7,2	51,1	8,9	58,6	11,2	64,3	13,0	26,7	8,169	0,154
24 h	22,8	1,3	28,7	1,8	34,6	3,4	42,3	5,7	48,2	7,5	54,1	9,3	61,8	11,7	67,7	13,6	28,7	8,466	0,116
48 h	27,9	1,5	34,3	2,2	40,6	3,9	49,1	6,4	55,4	8,3	61,8	10,3	70,2	12,9	76,6	14,9	34,3	9,183	0,058
72 h	31,4	1,6	38,0	2,0	44,7	3,7	53,5	6,3	60,1	8,4	66,8	10,4	75,6	13,1	82,2	15,2	38,0	9,602	0,039

T : Wiederkehrzeit [a], Mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert entweder einmal erreicht oder überschreitet

D : Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen [min,h]

h_w : Niederschlagshöhe [mm]

$$h_w(D, T) = u(D) + v(D) \cdot \ln(T)$$

R_w : Niederschlagsspende [$l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$]

$$R_w(D, T) = F(D) \cdot h_w(D, T)$$

F : Faktor zum Umrechnen der Niederschlagshöhe in Niederschlagsspende

+/-: Toleranz der Schätzungen [mm]

Grundlage

: Partielle Serien der 79 größten Niederschlagshöhen je Dauerstufe

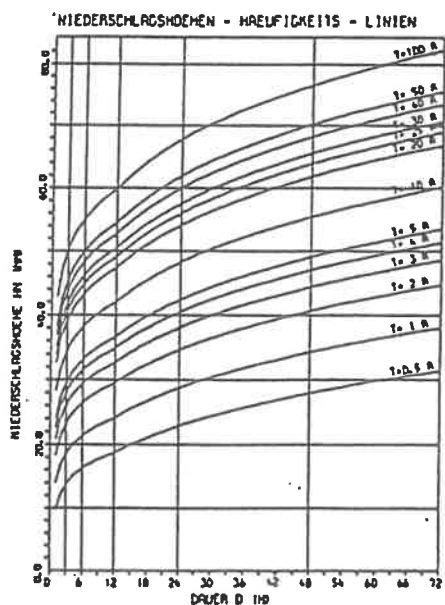
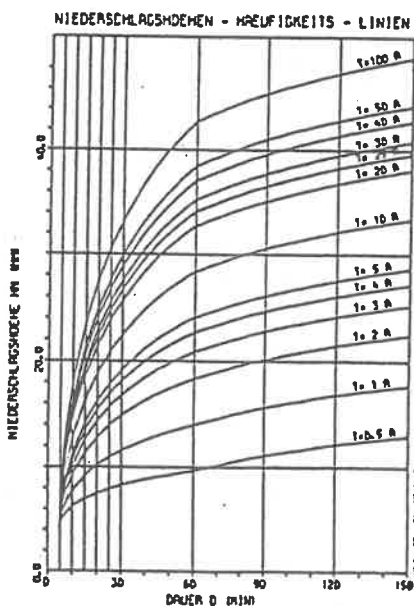
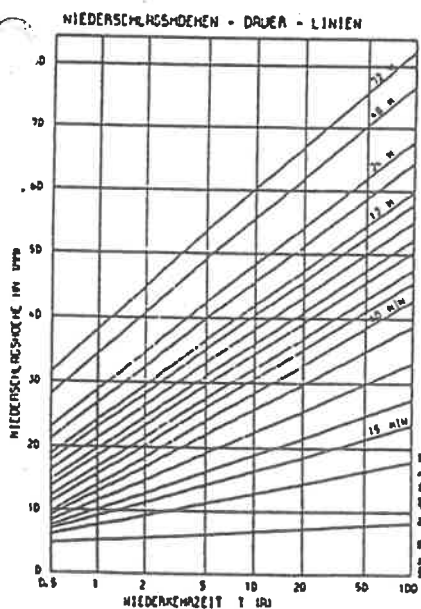
Anpassungsmethode

: Regression mit zwei Parametern

Verteilungsfunktion

: Exponential

Bereichsgrenzen des Parameterausgleichs: 60 min, 12 h



Niederschlagshöhen h_N [mm] in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit T [a]
für die Niederschlagsdauer $D = 24$ h

Zeitraum : 1951 bis 1980	Stationsname	Monate: Mai - September										Monate: Oktober - April													
		Wiederkehrzeit T					Wiederkehrzeit T					Wiederkehrzeit T					Wiederkehrzeit T								
		0.5	1	2	5	10	20	50	100	0.5	1	2	5	10	20	50	100	0.5	1	2	5	10	20	50	100
43002 Münchberg	43011 Schönwald/Fichtelgebirge	31.5	39.5	47.5	58.1	66.1	74.1	84.6	92.6	24.4	31.2	38.0	47.0	53.9	60.7	69.7	76.5	24.4	31.2	38.0	47.0	53.9	60.7	69.7	76.5
43011 Schönwald/Fichtelgebirge	43012 Rehau-Heinersberg	27.5	36.6	45.8	57.9	67.0	76.2	88.3	97.4	17.4	22.5	27.7	34.5	39.6	44.8	51.6	56.7	17.4	22.5	27.7	34.5	39.6	44.8	51.6	56.7
43012 Rehau-Heinersberg	43019 Hof-Hohensaas	21.7	31.5	41.3	54.3	64.1	73.9	86.8	96.6	16.3	21.0	25.8	32.2	36.9	41.7	48.1	52.8	16.3	21.0	25.8	32.2	36.9	41.7	48.1	52.8
43019 Hof-Hohensaas	43029 Helmrechts	23.6	32.0	40.4	51.5	59.9	68.3	79.4	87.8	16.0	22.2	28.4	36.6	42.8	49.0	57.3	63.5	16.0	22.2	28.4	36.6	42.8	49.0	57.3	63.5
43029 Helmrechts	43033 Döbra	28.5	36.7	44.8	55.6	63.7	71.9	82.6	90.7	26.6	32.6	38.5	46.3	52.3	58.2	66.1	72.0	26.6	32.6	38.5	46.3	52.3	58.2	66.1	72.0
43033 Döbra	43035 Naila	28.2	34.6	41.1	49.6	56.0	62.5	71.0	77.5	24.6	30.6	36.7	44.7	50.7	56.8	64.7	70.8	24.6	30.6	36.7	44.7	50.7	56.8	64.7	70.8
43035 Naila	43745 Hohe Geiß	23.0	31.6	40.1	51.4	60.0	68.6	79.9	88.4	21.9	28.3	34.7	43.2	49.6	56.0	64.4	70.9	21.9	28.3	34.7	43.2	49.6	56.0	64.4	70.9
43745 Hohe Geiß	43750 Wieda	21.6	33.7	45.7	61.6	73.6	85.7	101.6	113.6	29.1	36.3	43.5	53.0	60.1	67.3	76.8	83.9	29.1	36.3	43.5	53.0	60.1	67.3	76.8	83.9
43750 Wieda	44643 Braunlage	25.1	33.6	42.0	53.1	61.6	70.0	81.2	89.6	29.6	34.6	39.7	46.3	51.4	56.4	63.1	68.1	29.6	34.6	39.7	46.3	51.4	56.4	63.1	68.1
44643 Braunlage	46507 Berlin-Temp.	25.6	37.9	50.2	66.5	78.9	91.2	107.5	119.8	33.8	41.3	48.8	58.7	66.2	73.7	83.6	91.1	33.8	41.3	48.8	58.7	66.2	73.7	83.6	91.1
46507 Berlin-Temp.	48240 Schnega	19.9	32.9	45.9	63.1	76.1	89.2	106.4	119.4	14.1	17.6	21.2	25.8	29.4	32.9	37.6	41.1	14.1	17.6	21.2	25.8	29.4	32.9	37.6	41.1
48240 Schnega	48250 Waddeweitz-Wittfeitzen	20.5	27.8	35.1	44.7	52.0	59.3	68.9	76.2	14.4	18.7	23.1	28.8	33.2	37.5	43.3	47.7	14.4	18.7	23.1	28.8	33.2	37.5	43.3	47.7
48250 Waddeweitz-Wittfeitzen	48253 Lichow	26.5	32.1	37.7	45.1	50.8	56.4	63.8	69.5	13.8	19.8	25.8	33.7	39.7	45.6	53.5	59.5	13.8	19.8	25.8	33.7	39.7	45.6	53.5	59.5
48253 Lichow	48261 Hitzacker	20.9	29.4	37.8	49.0	57.5	66.0	77.2	85.6	12.2	16.7	21.2	27.2	31.7	36.3	42.3	46.8	12.2	16.7	21.2	27.2	31.7	36.3	42.3	46.8
48261 Hitzacker	48407 Wrestedt-Stedendorf	23.2	29.2	35.1	43.0	49.0	55.0	62.9	68.9	15.7	19.7	23.6	28.8	32.8	36.8	42.0	45.9	15.7	19.7	23.6	28.8	32.8	36.8	42.0	45.9
48407 Wrestedt-Stedendorf	48415 Uelzen (Stadt)	23.6	30.0	36.5	45.0	51.5	57.9	66.5	72.9	15.0	19.6	24.2	30.3	34.9	39.5	45.6	50.2	15.0	19.6	24.2	30.3	34.9	39.5	45.6	50.2
48415 Uelzen (Stadt)	48427 Hanstedt-Velgen, Kr. Uelzen	20.6	29.3	38.0	49.4	58.1	66.8	78.3	87.0	14.3	19.7	25.1	32.2	37.6	43.0	50.1	55.5	14.3	19.7	25.1	32.2	37.6	43.0	50.1	55.5
48427 Hanstedt-Velgen, Kr. Uelzen	48434 Lüneburg	22.7	28.6	34.5	42.3	48.2	54.2	62.0	67.9	16.2	20.9	25.5	31.7	36.3	41.0	47.1	51.8	16.2	20.9	25.5	31.7	36.3	41.0	47.1	51.8
48434 Lüneburg	48439 Hohenfler	23.2	29.5	35.7	43.9	50.2	56.4	64.6	70.9	14.6	18.7	22.9	28.5	32.7	36.9	42.4	46.6	14.6	18.7	22.9	28.5	32.7	36.9	42.4	46.6
48439 Hohenfler	48453 Bleckede	22.2	29.9	37.7	47.9	55.6	63.4	73.6	81.3	15.7	19.8	23.9	29.3	33.4	37.5	42.9	46.9	15.7	19.8	23.9	29.3	33.4	37.5	42.9	46.9
48453 Bleckede	48457 Artlenburg	22.0	27.6	33.3	40.7	46.3	52.0	59.4	65.0	15.2	19.7	24.1	29.9	34.3	38.7	44.6	49.0	15.2	19.7	24.1	29.9	34.3	38.7	44.6	49.0
48457 Artlenburg	48467 Radbruch	21.8	27.4	33.0	40.3	45.9	51.5	58.9	64.5	16.2	20.6	25.0	30.7	35.1	39.4	45.2	49.5	16.2	20.6	25.0	30.7	35.1	39.4	45.2	49.5
48467 Radbruch	48469 Bispingen-Borstel	22.9	29.5	36.0	44.7	51.3	57.8	66.5	73.1	15.0	19.5	23.9	29.8	34.3	38.8	44.7	49.1	15.0	19.5	23.9	29.8	34.3	38.8	44.7	49.1
48469 Bispingen-Borstel	48481 Salzhausen, Kr. Harburg	26.1	32.5	38.8	47.2	53.5	59.9	68.3	74.6	19.3	23.3	27.3	32.5	36.5	40.5	45.8	49.8	19.3	23.3	27.3	32.5	36.5	40.5	45.8	49.8
48481 Salzhausen, Kr. Harburg	48509 Jesteburg	21.6	29.8	38.0	48.9	57.1	65.3	76.1	84.3	17.8	21.9	25.9	31.1	35.1	39.1	44.4	48.4	17.8	21.9	25.9	31.1	35.1	39.1	44.4	48.4
48509 Jesteburg	48514 Sahrendorf	23.7	30.7	37.6	46.8	53.8	60.8	69.9	76.9	19.2	23.7	28.1	34.1	38.5	43.0	48.9	53.4	19.2	23.7	28.1	34.1	38.5	43.0	48.9	53.4
48514 Sahrendorf	48524 Trittau	22.9	31.1	39.4	50.4	58.6	66.9	77.8	86.1	18.7	22.6	26.4	31.4	35.2	39.0	44.1	47.9	18.7	22.6	26.4	31.4	35.2	39.0	44.1	47.9
48524 Trittau	48527 Schwarzenbek	22.8	28.1	33.5	40.6	45.9	51.3	58.3	63.7	18.1	22.0	26.0	31.2	35.1	39.0	44.2	48.1	18.1	22.0	26.0	31.2	35.1	39.0	44.2	48.1
48527 Schwarzenbek	48529 Reimbek	23.6	29.3	35.0	42.5	48.2	53.9	61.4	67.0	17.6	21.7	25.8	31.2	35.3	39.3	44.7	48.8	17.6	21.7	25.8	31.2	35.3	39.3	44.7	48.8
48529 Reimbek	48537 Henstedt-Ulzburg	23.5	30.4	37.3	46.3	53.2	60.0	69.1	76.0	18.5	22.0	25.5	30.2	33.7	37.2	41.8	45.4	18.5	22.0	25.5	30.2	33.7	37.2	41.8	45.4
48537 Henstedt-Ulzburg	48540 Bargteheide	22.1	31.1	40.1	52.0	61.0	70.0	81.9	90.9	17.8	22.1	26.5	32.2	36.6	41.0	46.7	51.1	17.8	22.1	26.5	32.2	36.6	41.0	46.7	51.1
48540 Bargteheide	48558 Hamburg-Fuhlsbüttel	22.4	29.5	36.7	46.1	53.3	60.5	69.9	77.1	18.9	22.5	26.2	31.0	34.7	38.3	43.1	46.8	18.9	22.5	26.2	31.0	34.7	38.3	43.1	46.8
48558 Hamburg-Fuhlsbüttel	48570 Hamburg-Altona	25.0	33.4	41.7	52.8	61.1	69.4	80.5	88.8	17.9	22.1	24.2	28.3	31.4	35.1	38.6	41.8	17.9	22.1	24.2	28.3	31.4	35.1	38.6	41.8
48570 Hamburg-Altona	48601 Tostedt	26.5	33.3	40.1	49.0	55.8	62.6	71.6	78.3	18.5	22.3	26.2	31.4	35.3	39.1	44.3	48.2	18.5	22.3	26.2	31.4	35.3	39.1	44.3	48.2
48601 Tostedt	48603 Moisburg	25.0	30.9	35.8	42.3	47.3	52.2	58.7	63.6	16.2	20.4	24.6	30.2	34.4	38.6	44.2	48.4	16.2	20.4	24.6	30.2	34.4	38.6	44.2	48.4
48603 Moisburg	48605 Sauensiek	26.3	32.6	40.0	49.7	57.0	64.3	74.0	81.3	17.2	21.3	25.4	30.8	34.9	39.0	44.5	48.6	17.2	21.3	25.4	30.8	34.9	39.0	44.5	48.6
48605 Sauensiek	48607 Jork-Moorende	25.6	31.9	38.2	46.6	53.0	59.3	67.7	74.1	17.7	21.7	25.7	30.9	34.9	39.0	44.5	48.6	17.7	21.7	25.7	30.9	34.9	39.0	44.5	48.6
48607 Jork-Moorende	48613 Wedel	25.4	32.0	38.6	47.3	53.9	60.4	69.1	75.7	17.5	21.2	25.0	29.9	33.7	37.4	42.4	46.1	17.5	21.2	25.0	29.9	33.7	37.4	42.4	46.1
48613 Wedel	48615 Harsefeld	24.9	31.4	37.8	46.3	52.8	59.2	67.8	74.2	17.6	21.3	25.1	30.0	33.8	37.5	42.5	46.2	17.6	21.3	25.1	30.0	33.8	37.5	42.5	46.2
48615 Harsefeld		21.1	33.9	40.5	49.2	55.7	62.3	71.0	77.5	19.7	23.8	28.0	33.5	37.6	41.8	47.3	51.4	19.7	23.8	28.0	33.5	37.6	41.8	47.3	51.4

290C13

Auftraggeber: Gemeinde Thomasburg
Dannhopweg 5
21401 Thomasburg

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA

Hier: Überprüfung des vorhandenen, im Jahre 1998 hergestellten, Versickerungsbeckens

1. Ergänzung zur wasserrechtlichen Erlaubnis vom 11.02.1998

Teil 2 - Hydraulische Berechnung

Zugrunde liegende Unterlagen und Richtlinien:

- /1/ Technische Unterlagen zum Wasserbehördlicher Erlaubnis Antrag für das B-Plangebiet Nr. 5 „Vor der Furth“ aus dem Jahre 1997. (Hydraulik liegt bei!)
- /2/ Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005.
- /3/ Deutscher Wetterdienst, Abteilung Hydrometeorologie, KOSTRA-DWA 2000, Niederschlagshöhen und -spenden für Dahlenburg.
- /4/ Baugrunduntersuchung zum Bebauungsplangebiet vom Büro für Bodenprüfung GmbH, Saatkamp 21, 21335 Lüneburg vom 08.09.2014.
- /5/ Lageplan Einzugsgebiete 1:500, Plan-Nr. 290C13-11, Stand 06.10.2014
- /6/ Entwässerungstechnischer Lageplan 1:500, Plan-Nr. 290C13-4, Stand 07.10.2014

1 Einzugsgebiete und Abflussbeiwerte

Die Bemessung des Versickerungsbeckens wurde auf Grundlage des Wasserbehördlichen Erlaubnisantrages vom Juli 1997, unter Berücksichtigung der neu gewonnenen Erkenntnisse bei der Planung der westlichen Erweiterung, erstellt. Das Einzugsgebiet des Versickerungsbeckens ergibt sich aus der Summe des B-Plangebiets aus dem Jahre 1997 (ca. 2,9 ha) und der neu angesetzten Einzugsflächen im B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“. Grundlage für diese neu angesetzten Einzugsflächen ist der gem. /5/ beiliegende Lageplan der Einzugsgebiete, Plan-Nr. 290C13-11, 1:500, Stand: 06.10.2014.

Nach vorliegendem Bodengutachten handelt es sich im Planungsgebiet / im 1. BA um gut versickerungsfähige Sandböden. Die Einzugsflächen erstrecken sich daher auf die öffentliche Straßenfläche zuzüglich eines beidseitigen 5m breiten Streifens auf Privatgrund. Für den Beckennachweis müssen zu den Flächen des 1. BAs auch die Flächen aus dem bereits realisierten ersten Bauabschnitt (B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“) und die Flächen aus dem zu einem späteren Zeitpunkt zu bauenden zweiten und dritten Bauabschnitt des B-Plans Nr. 7 „Vor der Furth II“, betrachtet werden.

1.1 Einzugsgebietsflächen A_E

B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“: $A_1 = 29.000 \text{ m}^2 = 2,9 \text{ ha}$

B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA: $A_{E1} = 698 \text{ m}^2$

$A_{E2} = 244 \text{ m}^2$

$A_{E3} = 522 \text{ m}^2$

$A_{E4} = 347 \text{ m}^2$

$A_{E5} = 469 \text{ m}^2$

$A_{E6} = 541 \text{ m}^2$

$A_{E7} = 719 \text{ m}^2$

$A_{E8} = 353 \text{ m}^2$

$A_{E10} = 346 \text{ m}^2$

$A_{E11} = \underline{407 \text{ m}^2}$

$\Sigma = A_2 = 4.646 \text{ m}^2 \approx 0,47 \text{ ha}$

B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 2. BA: $A_3 = 11.000 \text{ m}^2 = 1,1 \text{ ha}$

B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA: $A_4 = 13.000 \text{ m}^2 = 1,3 \text{ ha}$

$A_{E,VB} = 29.000 \text{ m}^2 + 4.646 \text{ m}^2$

$+ 11.000 \text{ m}^2 + 13.000 \text{ m}^2 = 57.646 \text{ m}^2 = 5,7646 \text{ ha} \approx 5,8 \text{ ha}$

1.2 Abflussbeiwerte

Für die Einzugsflächen werden die Spitzenabflussbeiwerte Ψ_s auf Grundlage der DWA-A 118, 5.3.2.1 Tabelle 6, auf der sicheren Seite liegend gewählt. Zur Ermittlung werden ein Gefälle zwischen 1% und 4% (Neigungsgruppe 2) und ein Versiegelungsgrad von 40% (B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA), bzw. 30% angenommen.

	Ψ_s
B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“:	0,4
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA:	0,5
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 2. BA:	0,4
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA:	0,4

1.3 Undurchlässige Einzugsfläche A_u

$$A_u = A_E \times \Psi$$

B-Plan Nr. 5 „Vor der Furth“:	2,90 ha × 0,4 = 1,160 ha
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 1. BA:	0,47 ha × 0,5 = 0,235 ha
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 2. BA:	1,10 ha × 0,4 = 0,440 ha
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA:	1,30 ha × 0,4 = <u>0,520 ha</u>
A_u	= 2,355 ha rd. 2,4 ha

2 Berechnungsregen und Regenhäufigkeit

Als Berechnungsregen werden die Regenreihen des Deutschen Wetterdienstes DWD für den zu Thomasburg nächstgelegenen Bereich der Stadt Dahlenburg gemäß /3/ zugrunde gelegt. Die Wiederkehrzeit für das maßgebende Regenereignis beträgt für das Versickerungsbecken laut /2/, Tabelle 3, 10 Jahre ($n=0,1$).

3 Überprüfung des Versickerungsbeckens

Versickerungsbecken

Der Notüberlauf des Versickerungsbeckens wird bei einer Einstauhöhe von 1,35m anspringen. Für die Bemessung wird eine Einstauhöhe von 1,25m zu Grunde gelegt. Somit verbleiben noch 10cm Freibord zum Notüberlauf.

Vorhandenes Speichervolumen:

Beckensohlfläche	$A_{\text{Sohle}} \approx 400 \text{ m}^2$
Sickerfläche, maximal	$A_s = 400 \text{ m}^2 + 85 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} \times 3 = 718,75 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned}
 \text{Einstauhöhe} \quad h &= 1,25 \text{ m} \\
 \text{Speichervolumen} \quad V &= (400 + 718,75) \text{ m}^2 / 2 \times 1,25 \text{ m} \\
 &= 699,22 \text{ m}^3 \text{ rd. } 700 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Durchlässigkeitsbeiwert k_f für den anstehenden Boden

Nach den Technischen Unterlagen zum Wasserbehördlicher Erlaubnis Antrag für das B-Plangebiet Nr. 5 „Vor der Furth“ aus dem Jahre 1997 liegen im Bereich des Versickerungsbeckens Mittelsande und zum Teil Kies vor. Der k_f -Wert wird aus der damaligen Berechnung übernommen ($k_f = 10^{-4}$).

Erforderliches Speichervolumen

Aus den anliegenden EDV-Berechnungen ergibt sich das erforderliche Speichervolumen für das Versickerungsbecken zu:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{erf}, T=10} &= 654,61 \text{ m}^3 \text{ rd. } 655 \text{ m}^3 < V_{\text{ist (Einstauhöhe 1,25 m)}} &= 700 \text{ m}^3 \\
 V_{\text{erf}, T=20} &= 768,87 \text{ m}^3 \text{ rd. } 769 \text{ m}^3 \approx V_{\text{ist (Einstauhöhe 1,25 m)}} &= 700 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

(Anmerkung:

Bei Einstau bis Notüberlauf wird auch das 20-jährige Ereignis ohne Überschreitung mit aufgenommen.)

4 Ergebnis

Das vorhandene Versickerungsbecken ist auch für die heutigen Verhältnisse/ Planungen ausreichend ausgelegt. Im Vergleich zur Berechnungen von 1997 konnte die Intensität des Regenereignisses auf einen 10-jährigen Regen (seinerzeit 5-jährig) erhöht werden, die Einzugsfläche konnte im Gegenzug auf Grund der guten Fähigkeit zur direkten Versickerung auf den Wohngrundstücken geringer angesetzt werden. Das Versickerungsbecken kann unter Berücksichtigung, dass sich der Notüberlauf erst in einer Höhe von 1,35m befindet, neben dem 10-jährigen auch das 20-jährige Regenereignis aufnehmen (siehe dazu beiliegende EDV-Bemessung mit $T = 10$, bzw. $T = 20$).

Bearbeitet: J. Lampert

Anlage 3

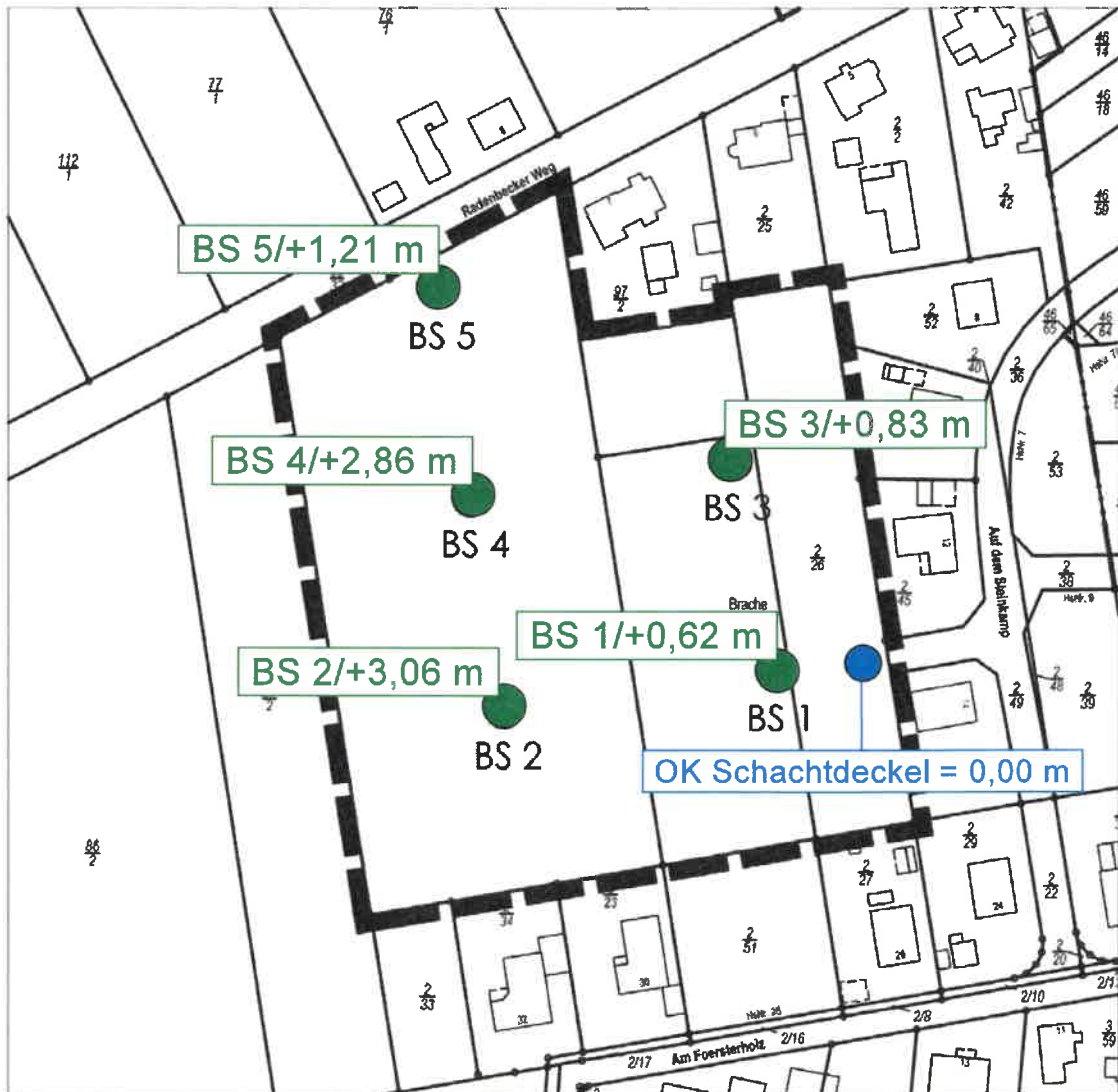
Büro für Bodenprüfung GmbH
Saatkamp 21
21335 Lüneburg
Tel.: 04131/935311

Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7
"Vor der Fuhr II" in Thomasburg
Lage der Ansatzpunkte

Maßstab: ohne

Anlage Nr. 1

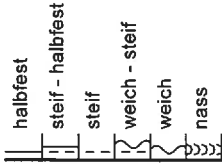
Ausführungsdatum: 06.10.2022



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.
© 2021 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Maßstab 1:2.000

Legende



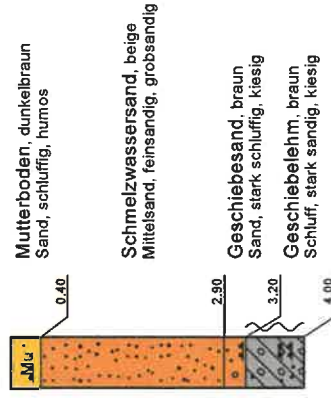
Büro für Bodenprüfung
 GmbH
 Saatkamp 21
 21335 Lüneburg

Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7
 "Vor der Fuhr II" in Thomasburg
 Profile

Maßstab: ohne
 Anlage Nr. 2
 Ausführungsdatum: 06.10.2022

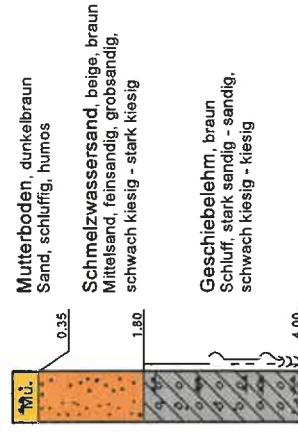
BS 2

+3,06 m



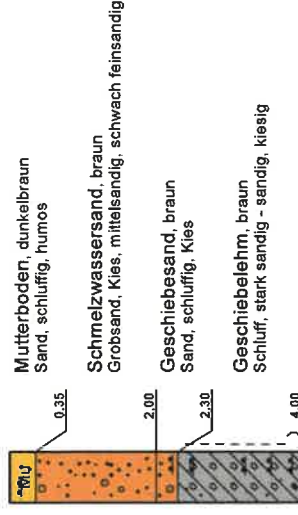
BS 1

+0,62 m



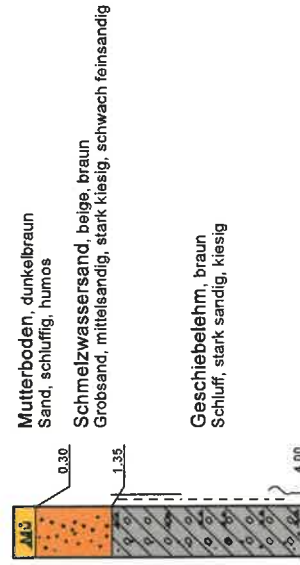
BS 3

+0,83 m



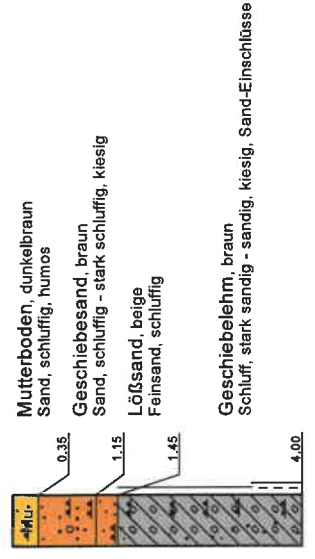
BS 4

+2,86 m



BS 5

+1,21 m



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Anlage: 3.1		
Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7 "Vor der Fuhr II" in Thomasburg							
Bohrung BS 1 / Blatt: 1					Höhe: +0,62 m		
Datum: 06.10.2022							
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				
0.35	a) Sand, schluffig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.80	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig - stark kiesig						
	b) Kies-Lagen						
	c)	d) mittelschwer	e) beige, braun				
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE i)				
4.00	a) Schluff, stark sandig - sandig, schwach kiesig - kiesig						
	b) ab 3,65 m nass						
	c) halbf.,weich-steif steif-halbf.,steif	d) mittelschwer- schwer	e) braun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL 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

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Anlage: 3.2		
Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7 "Vor der Fuhr II" in Thomasburg							
Bohrung BS 2 / Blatt: 1					Höhe: +3,06 m		Datum: 06.10.2022
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) Sand, schluffig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
2.90	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) beige				
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE i)				
3.20	a) Sand, stark schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU* i)				
4.00	a) Schluff, stark sandig, kiesig						
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.3		
Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7 "Vor der Fuhr II" in Thomasburg							
Bohrung BS 3 / Blatt: 1					Höhe: +0,83 m		
					Datum: 06.10.2022		
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				
0.35	a) Sand, schluffig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
2.00	a) Grobsand, Kies, mittelsandig, schwach feinsandig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) braun				
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE i)				
2.30	a) Sand, schluffig, Kies						
	b)						
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) braun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU i)				
4.00	a) Schluff, stark sandig - sandig, kiesig						
	b)						
	c) steif, weich-steif	d) mittelschwer-schwer	e) braun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.4		
Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7 "Vor der Fuhr II" in Thomasburg							
Bohrung BS 4 / Blatt: 1					Höhe: +2,86 m		
					Datum: 06.10.2022		
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				
0.30	a) Sand, schluffig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.35	a) Grobsand, mittelsandig, stark kiesig, schwach feinsandig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) beige, braun				
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE i)				
4.00	a) Schluff, stark sandig, kiesig						
	b)						
	c) steif-halbfest, steif, weich-steif	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL 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

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.5		
Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 7 "Vor der Fuhr II" in Thomasburg							
Bohrung BS 5 / Blatt: 1					Höhe: +1,21 m		
					Datum: 06.10.2022		
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				
0.35	a) Sand, schluffig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.15	a) Sand, schluffig - stark schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) braun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU, SU* i)				
1.45	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) beige				
	f) Sand	g) Lößsand	h) SU i)				
4.00	a) Schluff, stark sandig - sandig, kiesig						
	b) Sand-Einschlüsse						
	c) halbfest, steif-halbfest	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_r -Wert) nach der Methode

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

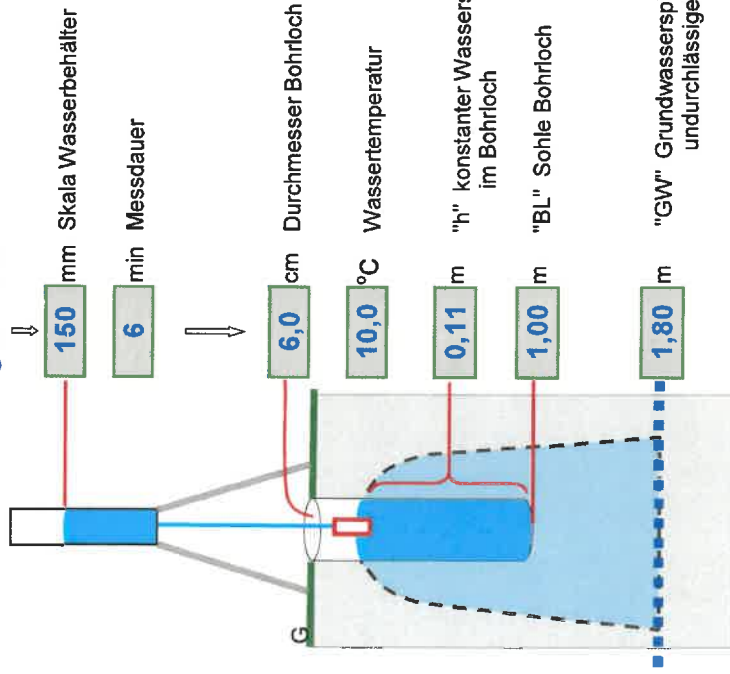
Geländedaten

Projekt: B-Plan7 'Vor der Fuhr', Gem. Thomasburg

Sondierpunkt: BS1

Datum: 06.10.2022

Eingabewerte



© Geotechnisches Büro Wilschut 2007
www.wilschut.de

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1530 ml
Versickerungszeit	360 sec
Infiltrationsrate "Q"	4,3 ml/s $\Leftrightarrow$ 4,3E-6 m ³ /s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m
Wert "h"	0,11 m
Wert "H"	0,91 m
Wert "v"	1,0
H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch	
V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C	

für $H > 3h$ gilt I : $k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r} \right)^2} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II : $k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln \left(\frac{h}{r} \right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H} \right)} \right] \text{ [m/s]}$

für $H < h$ gilt III : $k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln \left(\frac{h}{r} \right)}{\left(\frac{h}{H} \right)^3 - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H} \right)^2} \right] \text{ [m/s]} \quad (*)$

berechneter k_r -Wert nach Formel I, da $H > 3h$:

7,0 * 10⁻⁵ m/s

entspricht 250,9 mm/h

entspricht 602,3 cm/d

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_r-Wert)

nach der Methode

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

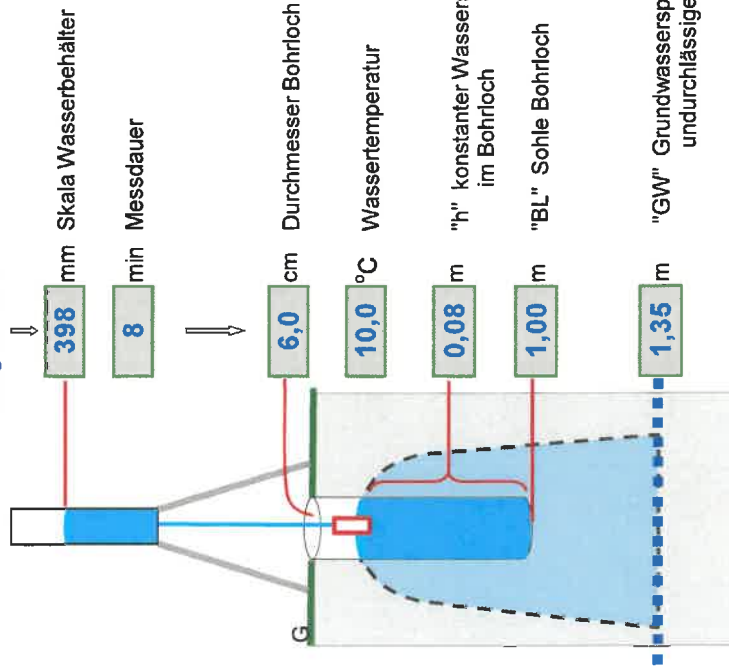
Geländedaten

Projekt: B-Plan7 'Vor der Fuhr', Gem. Thomasburg

Sondierpunkt: BS4

Datum: 06.10.2022

Eingabewerte



© Geotechnisches Büro Wilschut 2007
www.wilschut.de

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	4060 ml
Versickerungszeit	480 sec
Infiltrationsrate "Q"	8,5 ml/s <=> 8,5E-6 m ³ /s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m
Wert "h"	0,08 m
Wert "H"	0,43 m
Wert "v"	1,0

H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I : $k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] + \frac{1}{\frac{h}{r}} + \left(\frac{h}{r} \right)^2 \right\} \quad [\text{m/s}]$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II : $k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln \left(\frac{h}{r} \right)}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H} \right)^2} \right] \quad [\text{m/s}]$

für $H < h$ gilt III : $k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln \left(\frac{h}{r} \right)}{\left(\frac{h}{H} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H} \right)^3} \right] \quad [\text{m/s}] \quad *)$

berechneter k_r-Wert nach Formel I, da $H > 3h$:

2,1 * 10⁻⁴ m/s

entspricht 768,2 mm/h

entspricht 1843,7 cm/d

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior, Part 2, Third Edition, P.1234-5, Denver, Colorado 1990.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 40, Zeile 26
 Ortsname : Thomasburg (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	4,7	6,0	6,7	7,6	8,8	10,1	10,8	11,7	13,0
10 min	7,5	9,3	10,3	11,6	13,5	15,3	16,3	17,7	19,5
15 min	9,2	11,5	12,8	14,4	16,7	19,0	20,3	21,9	24,2
20 min	10,4	13,1	14,6	16,6	19,2	21,8	23,4	25,3	28,0
30 min	12,0	15,3	17,3	19,7	23,0	26,3	28,2	30,7	34,0
45 min	13,4	17,5	19,9	23,0	27,1	31,2	33,6	36,7	40,8
60 min	14,2	19,0	21,9	25,4	30,3	35,1	37,9	41,5	46,3
90 min	15,5	20,5	23,5	27,2	32,2	37,2	40,1	43,8	48,8
2 h	16,6	21,7	24,7	28,5	33,6	38,7	41,7	45,5	50,6
3 h	18,2	23,5	26,6	30,5	35,8	41,1	44,2	48,1	53,4
4 h	19,4	24,8	28,0	32,0	37,4	42,8	46,0	50,0	55,5
6 h	21,2	26,8	30,1	34,3	39,9	45,5	48,8	52,9	58,6
9 h	23,2	29,0	32,4	36,7	42,5	48,4	51,8	56,0	61,9
12 h	24,8	30,7	34,2	38,6	44,6	50,5	54,0	58,4	64,4
18 h	27,1	33,3	36,9	41,4	47,6	53,8	57,4	61,9	68,1
24 h	28,9	35,2	38,9	43,6	49,9	56,2	59,9	64,6	70,9
48 h	36,5	43,7	47,9	53,2	60,4	67,6	71,8	77,1	84,3
72 h	41,9	49,6	54,1	59,8	67,5	75,1	79,6	85,3	93,0

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,20	14,20	28,90	41,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,20	46,30	70,90	93,00

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 40, Zeile 26
 Ortsname : Thomasburg (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [$l/(s \cdot ha)$] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	158,2	199,3	223,4	253,8	295,0	336,1	360,2	390,6	431,8
10 min	124,2	154,3	171,9	194,1	224,2	254,4	272,0	294,2	324,3
15 min	102,2	127,3	142,0	160,5	185,6	210,6	225,3	243,8	268,9
20 min	86,9	108,9	121,8	138,0	160,1	182,1	195,0	211,2	233,2
30 min	66,8	85,1	95,9	109,4	127,7	146,1	156,8	170,3	188,7
45 min	49,6	64,9	73,8	85,1	100,4	115,6	124,6	135,8	151,1
60 min	39,4	52,9	60,7	70,6	84,0	97,4	105,3	115,2	128,6
90 min	28,8	38,1	43,5	50,3	59,6	68,8	74,2	81,1	90,3
2 h	23,0	30,1	34,3	39,6	46,7	53,8	57,9	63,2	70,3
3 h	16,8	21,7	24,6	28,2	33,1	38,0	40,9	44,5	49,4
4 h	13,4	17,2	19,4	22,2	26,0	29,7	32,0	34,7	38,5
6 h	9,8	12,4	13,9	15,9	18,5	21,1	22,6	24,5	27,1
9 h	7,2	9,0	10,0	11,3	13,1	14,9	16,0	17,3	19,1
12 h	5,7	7,1	7,9	8,9	10,3	11,7	12,5	13,5	14,9
18 h	4,2	5,1	5,7	6,4	7,3	8,3	8,9	9,6	10,5
24 h	3,3	4,1	4,5	5,0	5,8	6,5	6,9	7,5	8,2
48 h	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	3,9	4,2	4,5	4,9
72 h	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,20	14,20	28,90	41,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,20	46,30	70,90	93,00

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Eingabe:

Wiederkehrzeit	T =	10,00
red. Einzugsgebiet	A _z =	20.000,00 m ²
Durchlässigkeit vorh. Boden	k _f =	10,00 *10 ⁻⁵ m/s
Versickerungsfläche:	A _s =	718,75 m ²
Zuschlagsfaktor f _z gewählt	f _z =	1,2
Mulden-u. Benetzungsverlust		0,00 mm

Parameter aus errechneter Tabelle (Kotra DWD 2000)

D	U(D)	W(D)	F(D)	h _N (D,T)	r (D,T)	
					mm	l/(sxha)
5	min	4,70	33,333	8,9	296,66	208,33
10	min	7,50	16,667	13,2	220	302,31
15	min	9,30	11,111	16,1	178,89	361,48
20	min	10,50	8,333	18,3	152,49	403,20
30	min	12,20	5,556	21,6	120,01	459,45
45	min	13,60	4,9075	24,9	92,23	502,69
60	min	14,50	5,5590	27,3	75,84	523,56
90	min	16,00	5,6458	29,0	53,71	488,22
2	h	17,20	5,6893	30,3	42,09	442,95
3	h	19,10	5,7761	32,4	30	339,80
4	h	20,50	5,8195	33,9	23,53	221,42
6	h	22,70	5,9064	36,3	16,81	-28,75
9	h	25,10	6,0367	39,0	12,05	-426,57
12	h	27,00	6,0801	41,0	9,47	-845,87
18	h	29,80	6,5578	44,9	6,91	-1681,24
24	h	32,50	7,0790	48,8	5,66	-2510,16
2	d	37,50	9,2505	58,8	3,41	-5986,98
3	d	45,00	9,7716	67,5	2,63	-9483,13

Berechnung:

Die Ermittlung des Speichervolumens als Differenz aus Zufluss und Abfluss erfolgt nach folgender Formel:

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

Das maximale erforderliche Speichervolumen wird iterativ ermittelt zu:

D	r (D,T)	V	
		l/(sxha)	m ³
5	min	296,66	208,33
10	min	220	302,31
15	min	178,89	361,48
20	min	152,49	403,20
30	min	120,01	459,45
45	min	92,23	502,69
60	min	75,84	523,56
90	min	53,71	488,22
2	h	42,09	442,95
3	h	30	339,80
4	h	23,53	221,42
6	h	16,81	-28,75
9	h	12,05	-426,57
12	h	9,47	-845,87
18	h	6,91	-1681,24
24	h	5,66	-2510,16
2	d	3,41	-5986,98
3	d	2,63	-9483,13

Ergebnis:

erf. V = 523,56 m³

Eingabe:

Wiederkehrzeit	T =	20,00
red. Einzugsgebiet	A ₀ =	20.000,00 m ²
Durchlässigkeit vorh. Boden	k _f =	10,00 *10 ⁻⁵ m/s
Versickerungsfläche:	A _s =	718,75 m ²
Zuschlagsfaktor f _z gewählt	f _z =	1,2
Mulden-u. Benetzungsverlust		0,00 mm

Berechnung:

Die Ermittlung des Speichervolumens als Differenz aus Zufluss und Abfluss erfolgt nach folgender Formel:

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

Das maximale erforderliche Speichervolumen wird iterativ ermittelt zu:

Ergebnis:

erf. V = 619,33 m³

Parameter aus errechneter Tabelle (Kostra DWD 2000)

D	U(D)	W(D)	F(D)	h _N (D,T)	r(D,T)
				mm	l/(sxha)
5	4,70	1,8240	33,333	10,2	338,81
10	7,50	2,4755	16,667	14,9	248,6
15	9,30	2,9532	11,111	18,1	201,63
20	10,50	3,3875	8,333	20,6	172,06
30	12,20	4,0824	5,556	24,4	135,73
45	13,60	4,9075	3,704	28,3	104,83
60	14,50	5,5590	2,778	31,2	86,54
90	16,00	5,6458	1,852	32,9	60,96
2	17,20	5,6893	1,389	34,2	47,56
3	19,10	5,7761	0,926	36,4	33,71
4	20,50	5,8195	0,694	37,9	26,33
6	22,70	5,9064	0,463	40,4	18,7
9	25,10	6,0367	0,309	43,2	13,34
12	27,00	6,0801	0,231	45,2	10,44
18	29,80	6,5578	0,154	49,4	7,61
24	32,50	7,0790	0,116	53,7	6,23
2	37,50	9,2505	0,058	65,2	3,78
3	45,00	9,7716	0,039	74,3	2,9

D	r(D,T)	V
	l/(sxha)	m ³
5	338,81	239,77
10	248,6	344,97
15	201,63	412,36
20	172,06	461,59
30	135,73	529,80
45	104,83	587,27
60	86,54	619,33
90	60,96	585,56
2	47,56	540,87
3	33,71	439,41
4	26,33	321,67
6	18,7	72,75
9	13,34	-322,65
12	10,44	-741,68
18	7,61	-1568,46
24	6,23	-2387,72
2	3,78	-5828,02
3	2,9	-9309,14

450C21

Auftraggeber: Gemeinde Thomasburg
Dannhopweg 5
21401 Thomasburg

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ – 3. BA

Hier: Oberflächenentwässerung

Teil 2 - Pläne

bestehend aus:

- | | |
|---|---------------|
| - Übersichtsplan
Nr. 450C21-0, 27.10.2022 | M. 1 : 10.000 |
| - Einzugsgebietsplan
Nr. 450C21-6, 27.10.2022 | M. 1 : 500 |
| - Entwässerungstechnischer Lageplan
Nr. 450C21-2, 27.10.2022 | M. 1 : 500 |

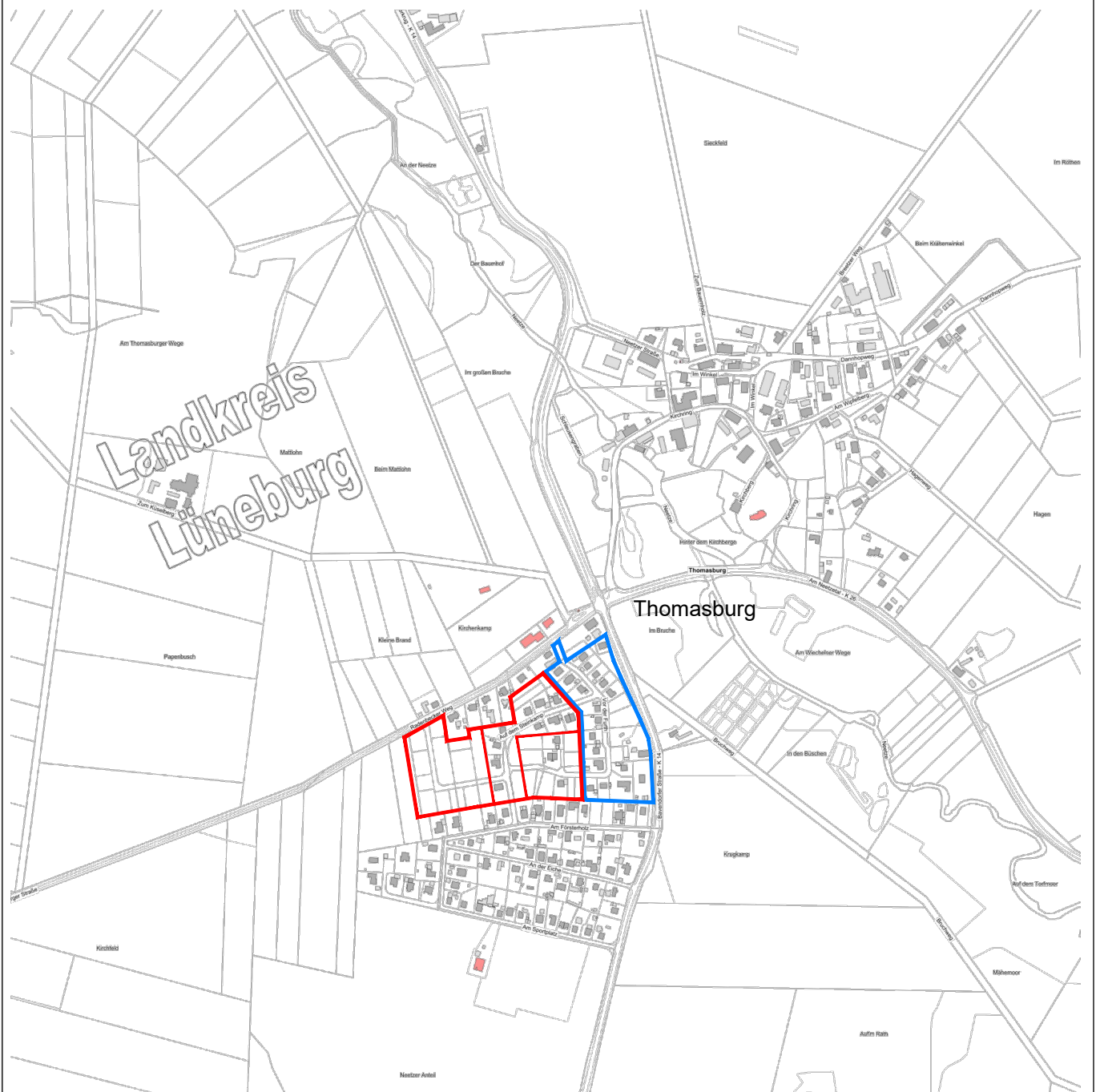


Liegenschaftsgrafik



1:10000

Die Inhalte des Geoportals werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Rechtsverbindliche Auskünfte erhalten Sie bei den Trägern der öffentlichen Aufgabe.
Die geometrische Genauigkeit der Kartendarstellung kann eingeschränkt sein.

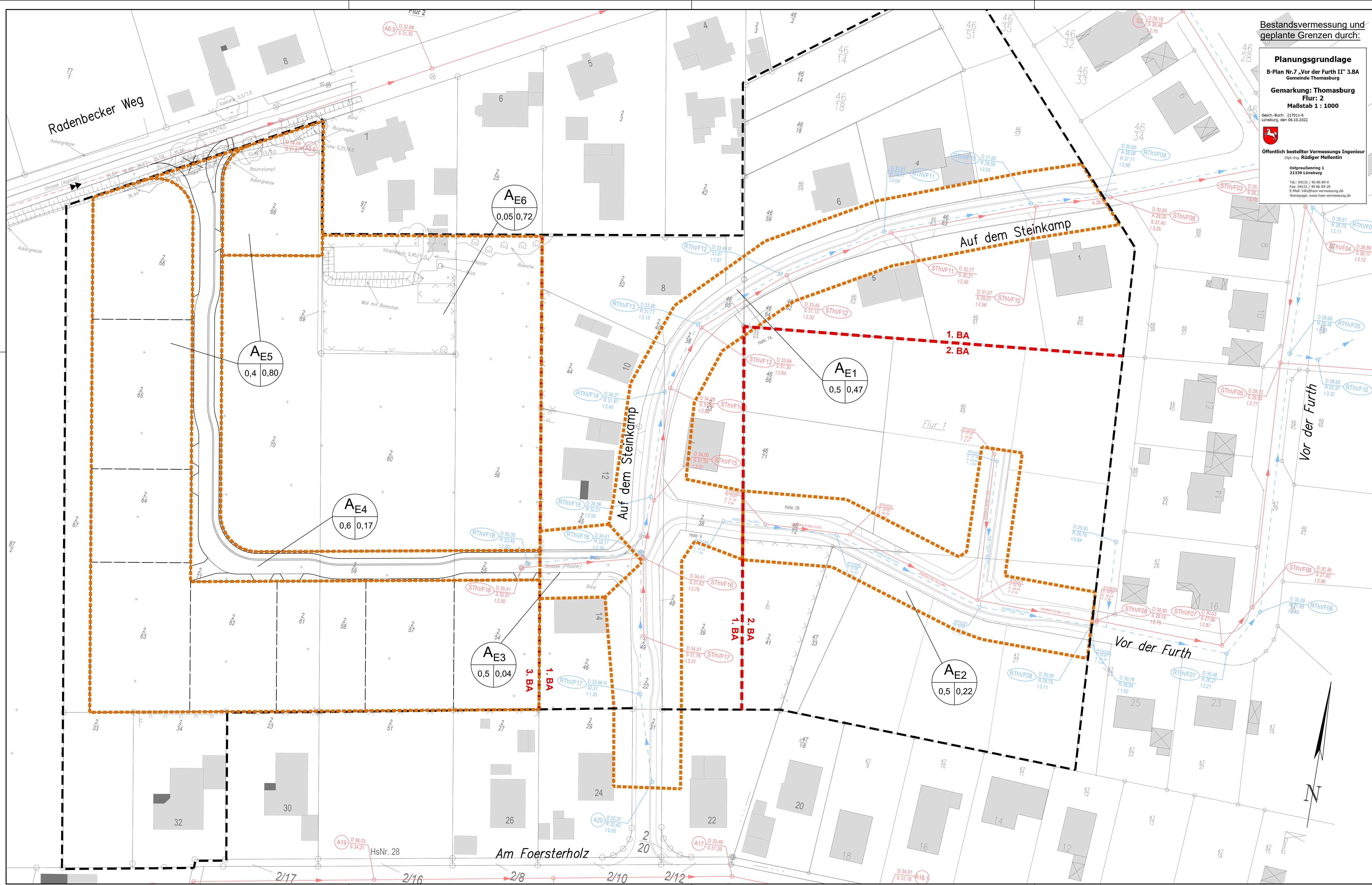


Legende:

-  B-Plan Nr. 5
"Vor der Furth"
-  B-Plan Nr. 7
"Vor der Furth II"

a)					
Index	Änderungen und Ergänzungen		gezeichnet	geprüft	
 Ingenieurbüro für Bauwesen Ohlenroth + Brunchhorst GmbH 21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30 E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.iob-bauplanung.de			Verfasst: Hamburg, den 27.10.2022	450C21-0	E
				Stand: Wa 27.10.22	
				bearb.: OW 10/22	
				gepr.: KI 10/22	
Bauherr:					
			Gemeinde Thomasburg		
Bauvorhaben:					
Erschließung B-Plan Nr. 7 "Vor der Furth II" - 3. BA					
Darstellung:					Anlage:
Übersichtsplan					
Maßstab: 1 : 10.000		Planungsstand: Entwurf			

I:\2021\450C21 - Gem. Thomasburg, Vor der Furth, 3.BA\Pläne\Entwurf\Übersichtskarte\450C21-0.dwg



Bestandsvermessung und geplante Grenzen durch:

Planungsgrundlage
B-Plan Nr.7 „Vor der Furth II“ 3.BA
Gemeinde Thomasburg

Gemarkung: Thomasburg
Flur: 2
Maßstab 1 : 1000

Gesch.-Buch: 217011-6
Lüneburg, den 06.10.2022

 **Öffentlich bestellter Vermessungs Ingenieur**
Dipl.-Ing. Rüdiger Mollentin
Ostpreußenring 1
21339 Lüneburg
Tel.: 04131 / 40 86 89-0
Fax: 04131 / 40 86 89-30
E-Mail: info@rvm-vmessung.de
Homepage: www.rvm-vmessung.de

Grundlagen:

B-Plan durch:

BÜRO MEHRING
STADT +
LANDSCHAFTSPLANUNG

Inhaberin Dipl. Ing. Silke Wöbberhorst
Stadtkoppel 34 - 21337 Lüneburg
Tel.: 04131 400 488-0 · Fax 04131 400 488-9
E-Mail: mehring@slplanung.de

vom 09.11.2022

RW- und SW- Kanal:

 **Föllmer**
Tief- und Straßenbau GmbH & Co. KG

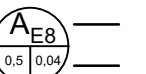
Am Rischpool 4
Tel.: 04134 / 9171-0

21406 Melbeck
Fax: 04134/917121

aus Revisionsplan Erschließung
B-Plan Nr. 7, "Vor der Furth II" - 1. BA,
vom Oktober 2015.

Legende:

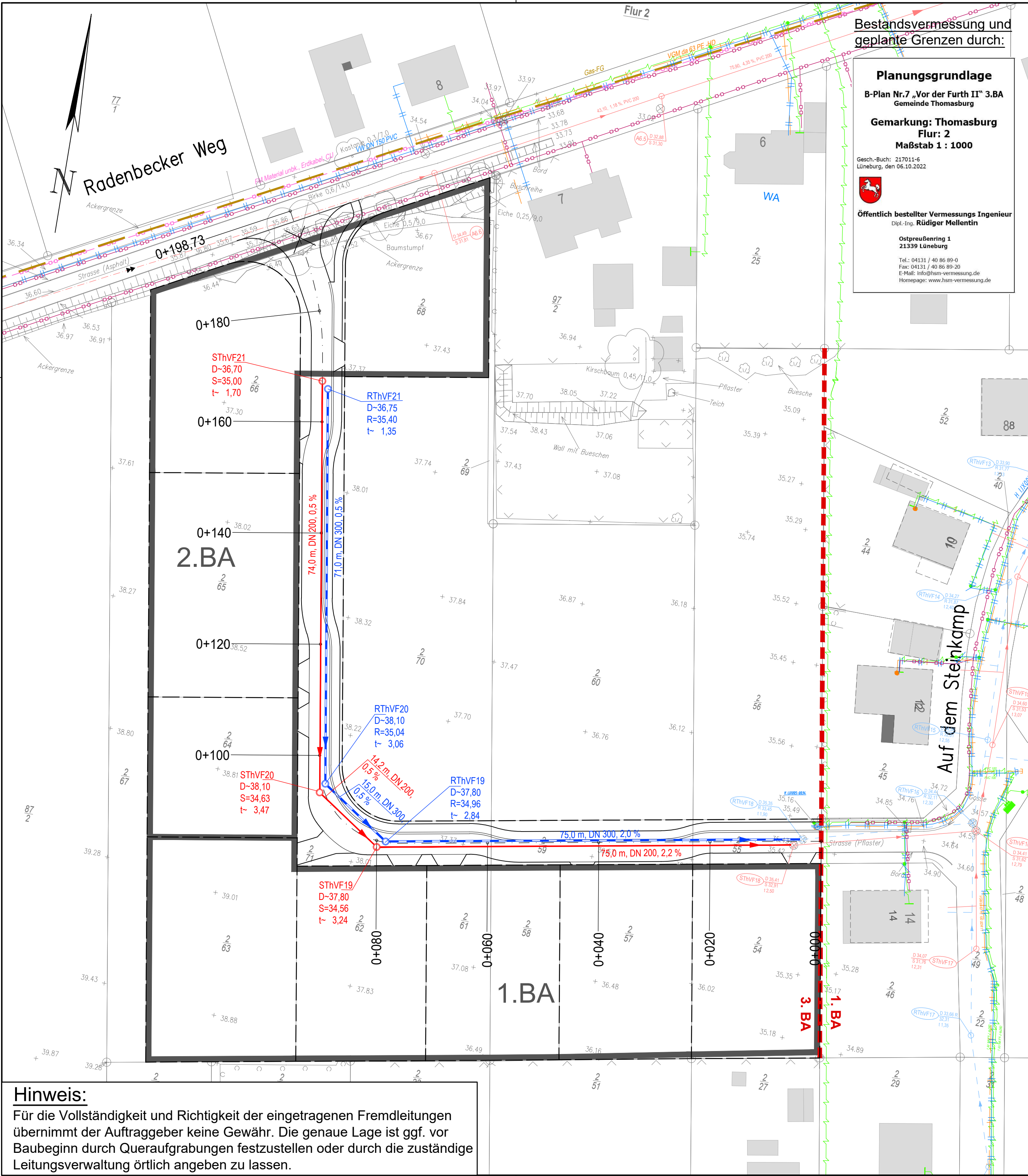
- Planung
- Bestand
- B-Plangrenze
- Bauabschnittsgrenze
- Einzugsgebietsgrenze

Spitzenabflussbeiwert ψ_s  Flächenbezeichnung
Flächengröße in ha

vorh. Entsorgungsleitungen:

-  RW - Kanal
-  SW - Kanal
-  SW - Druckrohrleitung

a)		Änderungen und Ergänzungen		gezeichnet	geprüft
Index					
 Ingenieurbüro für Bauwesen Ohlenroth + Brunckhorst GmbH 21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969-0/-30 E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.iob-bauplanung.de		Verfasst: Hamburg, den 27.10.2022	gez. W. Ohlenroth	450C21-6	E
				Stand: Wa 27.10.22	
				bearb.: KI 10/22	
				gepr.: KI 10/22	
Bauherr:  Gemeinde Thomasburg					
Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 7 "Vor der Furth II" - 3. BA					
Darstellung: Lageplan Einzugsgebiete					Anlage:
Maßstab: 1 : 500		Planungsstand: Entwurf			



Bestandsvermessung und geplante Grenzen durch:

Planungsgrundlage
B-Plan Nr. 7 „Vor der Furth II“ 3.BA
Gemarkung: Thomasburg
Flur: 2
Maßstab 1 : 1000

Gesch.-Buch: 217011-6
Lüneburg, den 05.10.2022


Öffentlich bestellter Vermessungs Ingenieur
Dipl.-Ing. **Rüdiger Mellentini**
Ostpreußenring 1
21339 Lüneburg
Tel.: 04131 / 40 86 89-0
Fax: 04131 / 40 86 89-20
E-Mail: info@hsm-vermessung.de
Homepage: www.hsm-vermessung.de

Grundlagen:

B-Plan durch:

BÜRO MEHRING
STADT + LANDSCHAFTSPLANUNG
Inhaberin Dipl. Ing. Silke Wübbenhorst
Stadtkoppel 34 · 21337 Lüneburg
Tel.: 04131 400 488-0 · Fax 04131 400 488-9
E-Mail: mehring@slplanung.de

vom 09.11.2022

RW- und SW- Kanal:


Föllmer
Tief- und Straßenbau GmbH & Co. KG
Am Rischpool 4
Tel.: 04134 / 9171-0
21406 Melbeck
Fax: 04134/917121

aus Revisionsplan Erschließung
B-Plan Nr. 7, "Vor der Furth II" - 1. BA,
vom Oktober 2015.

Legende:

- Planung
gepl. Straßenablauf mit RW-Anschlussleitung
- gepl. RW-Kanal
gepl. SW-Kanal
- Bauabschnittsgrenze 1. BA / 3. BA
Grundstücksgrenze
Straßenbestand mit vorhandene Geländehöhe
- vorh. Entsorgungsleitungen:**
- D 35,35
R 33,45
t 1,90
RW - Kanal
D 35,35
R 33,45
t 1,90
RW - Kanal ausbauen
D 35,41
S 32,91
t 2,50
SW - Kanal
SW - Druckrohrleitung
- vorh. Versorgungsleitungen:**
- Avacon - FG-Gas
Avacon - Gas
Avacon - Wasser
Avacon - Strom, Niederspannung
Avacon - Kommunikation
Deutsche Telekom - Kommunikation

Hinweis:

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der eingetragenen Fremdleitungen übernimmt der Auftraggeber keine Gewähr. Die genaue Lage ist ggf. vor Baubeginn durch Queraufgrabungen festzustellen oder durch die zuständige Leitungsverwaltung örtlich angeben zu lassen.

a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen	gezeichnet	geprüft
	Verfasst: Hamburg, den 27.10.2022	gez. W.Ohlenroth	450C21-2
	Ingenieurbüro für Bauwesen		Stand: Wa 27.10.22
	Ohlenroth + Brunckhorst GmbH		bearb.: KI 10/22
	21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30 E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.IOB-Bauplanung.de		gepr.: KI 10/22
Bauherr:		 Gemeinde Thomasburg	
Bauvorhaben:		Erschließung B-Plan Nr. 7 "Vor der Furth II" - 3. BA	
Darstellung:		Entwässerungstechnischer Lageplan	
Anlage:			
Maßstab: 1 : 500		Planungsstand: Entwurf	