

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Einzugsgebiet: **Barmstedt B-Plan 77**
Naturraum: **Pinneberg**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiet: **Erschliessungsgebiet**
a-g-v-Werte: **a: 0,60 % 0,006 ha g: 50,90 % 0,524 ha v: 48,50 % 0,500 ha**

Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche: **1,030 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,58 % 0,006 ha g: 50,87 % 0,524 ha v: 48,54 % 0,500 ha**

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche: **1,030 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,010 ha g: 40,20 % 0,414 ha v: 58,80 % 0,606 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,062 ha g: 0,466 ha v: 0,657 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-5%) **a: 0,000 ha g: 0,363 ha v: 0,554 ha**

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

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,165 ha g: 0,569 ha v: 0,760 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-15%) **a: 0,000 ha g: 0,260 ha v: 0,451 ha**

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

Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **Erschliessungsgebiet**

Einzugsgebiet: **Barmstedt B-Plan 77**
Naturraum: **Geest**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Größe: **1,030 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **1,030 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,010 ha g: 40,20 % 0,414 ha v: 58,80 % 0,606 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,608 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,006 ha g: 40,20 % 0,244 ha v: 58,80 % 0,358 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,237 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,201 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,036 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,167 ha v: 17,00 % 0,034 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,185 ha**
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,130 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 30,00 % 0,056 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,113 ha v: 13,00 % 0,017 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 7:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 8:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 9:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha** **g: 0,00 % 0,000 ha** **v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 10:

Flächentyp:

Größe der Teilfläche: **0,000 ha**

a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:

a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Zusammenfassung

Schritt 1a: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,608 ha**

a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,006 ha g: 40,20 % 0,244 ha v: 58,80 % 0,358 ha**

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,422 ha**

a-g-v-Werte: **(a: 78,42 % 0,331 ha) g: 0,00 % 0,000 ha v: 21,58 % 0,091 ha**

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **0,331 ha**

a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 84,57 % 0,280 ha v: 15,43 % 0,051 ha**

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **1,030 ha**

a-g-v-Werte: **a: 0,59 % 0,006 ha g: 50,90 % 0,524 ha v: 48,51 % 0,500 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,062 ha g: 0,466 ha v: 0,657 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-5%) **a: 0,000 ha g: 0,363 ha v: 0,554 ha**

Einhaltung

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

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,165 ha g: 0,569 ha v: 0,760 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-15%) **a: 0,000 ha g: 0,260 ha v: 0,451 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte:

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

Inhaltsverzeichnis Erläuterungsbericht

		Seite
1	Erläuterungsbericht	2
1.1	Träger der Maßnahme	2
1.2	Veranlassung / Historie	2
1.3	Beschreibung der örtlichen Situation	2
1.3.1	Beschreibung der Entwässerungsableitung	2
1.3.2	Bodenverhältnisse	3
1.3.3	Aktuelle Bemessungsparameter / Datengrundlagen	3
1.4	Versickerungsberechnungen der Verkehrsflächen	4
1.4.1	Ziel der Versickerungsberechnungen	4
1.4.2	Vorgehensweise	4
1.4.3	Berechnungsgrundlagen und -durchführung	5
1.5	Ergebnisse der Versickerungsberechnungen der Verkehrsflächen	5
1.6	zusammenfassende Bewertung der Berechnungsergebnisse	6

1 Erläuterungsbericht

Versickerungsberechnung B-Plan Nr. 77, Barmstedt

1.1 Träger der Maßnahme

Der Träger der Maßnahme ist die Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH, Reeperbahn 6, 25436 Uetersen, Kreis Pinneberg.

Das Ingenieurbüro Lenk + Rauchfuß GmbH wurde mit der Planung der Erschließungsmaßnahme beauftragt.

1.2 Veranlassung / Historie

Die im nordöstlichen Ortsgebiet angrenzend im Süden an die Bebauung der Straße 'Nappenhorn', im Norden an die Straße 'Jittkamp' und im Osten an die Straße 'Nappenhorn Koppel' gelegene, brachliegende Grünfläche soll als Wohngebiet erschlossen werden. Die Erschließungsstraße und die westliche Stichstraße werden an die Straße 'Jittkamp' im Norden und die Straße 'Nappenhorn Koppel' im Osten angebunden. An das vorhandene Regenwassernetz in der Stadt Barmstedt mit den nächstgelegenen Regenwasserleitungen kann in der Straße 'Jittkamp', Einzugsgebiet 19, auf Grund der Höhenlage nicht sowie in der Straße 'Nappenhorn Koppel' auf Grund der Auslastung des Regenwasserleitungsnetzes Nr. 23 nur mit aufwändiger Regenwasserrückhaltung angeschlossen werden.

Da der anstehende Boden aus Mittelsand, eine Versickerung des Oberflächenwassers zulässt und dieses auch gem. den Richtlinien des Landes Schleswig-Holstein zu bevorzugen ist, wird eine oberflächennahe Versickerung über Oberbodenmulden sowie Versickerungsfläche angestrebt.

1.3 Beschreibung der örtlichen Situation

Abgehend von der Straße 'Jittkamp' werden zur Wohnbebauung des B-Plan Nr. 77 eine Erschließungsstraße mit einer abgehenden Wohnstraße nach Westen und eine Anbindung für Fußgänger und Radfahrer sowie für die Entsorgungsfahrzeuge an die Straße 'Nappenhorn Koppel' hergestellt.

Die Erschließungsfläche besteht aus einer brachliegenden Grünlandfläche und einem ehemaligem Tennisplatz mit Tennenbelag.

1.3.1 Beschreibung der Entwässerungsableitung

Die Ortsentwässerung in der Stadt Barmstedt erfolgt ausschließlich im Trennverfahren.

Die Stadt Barmstedt hat die Schmutz- und Regenwasserableitung dem AZV Südholstein übertragen, Das Freigefällesystem im Trennsystem endet im Norden in der Straße 'Jittkamp' in Höhe des Grundstücks 29 und im Osten in der Straße 'Nappenhorn Koppel' im Wendehammer in Höhe des Grundstücks 21.

Das zu betrachtende Erschließungsgebiet liegt im Wasserschutzgebiet Barmstedt, Zone IIIA. Hinweise auf Altlasten sind dem Antragsteller nicht bekannt.

1.3.2 Bodenverhältnisse

Im Erschließungsgebiet wurden im September 2019 sechs Rammkernsondierungen durchgeführt. Unterhalb einer ca. 50 bis 100 cm dicken Oberbodenschicht stehen bis zur Endteufe von 4,00 m pleistozäne Sande an. Bei der Baugrundvorerkundung wurden Grundwasserstände von 1,40 - 2,20 m unter GOK festgestellt.

Bohrung RKS 1: GOK ca. 13,00 mNN / GWS 2,10 m u. GOK → GWS ca. 10,90 mNN

Bohrung RKS 2: GOK ca. 12,30 mNN / GWS 1,50 m u. GOK → GWS ca. 10,80 mNN

Bohrung RKS 3: GOK ca. 12,60 mNN / GWS 1,60 m u. GOK → GWS ca. 11,00 mNN

Bohrung RKS 4: GOK ca. 12,50 mNN / GWS 1,50 m u. GOK → GWS ca. 11,00 mNN

Bohrung RKS 5: GOK ca. 12,40 mNN / GWS 1,40 m u. GOK → GWS ca. 11,00 mNN

Bohrung RKS 6: GOK ca. 13,05 mNN / GWS 2,20 m u. GOK → GWS ca. 10,85 mNN

Gem. dem Bericht zur Baugrundvorerkundung, der allgemeinen Beurteilung der Baugrundverhältnisse und Versickerungsfähigkeit, wurde pleistozäner Sand, Mittelsand, angetroffen. Für diesen wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angesetzt. Der Durchlässigkeitsbeiwert für die Bemessung der Muldenversickerung ist gem. DWA-A 138 mit dem Faktor 0,2 zu multiplizieren. Somit ist der Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ für die Bemessung maßgeblich.

1.3.3 Aktuelle Bemessungsparameter / Datengrundlagen

Von Seiten des Auftraggebers sind die zu entwässernden Oberflächen entsprechend ihrer Größe und vorgesehenen Oberflächenbefestigungen durch den B-Plan Nr. 77 vorgegeben worden.

Die Bemessung der Versickerung erfolgt aufgrund des Arbeitsblattes DWA-A 138. Die Zulässigkeit der Versickerung von belasteten Oberflächen wurde mit dem Merkblatt DWA-M 153 überprüft. Da sich das Erschließungsgebiet in einem Wasserschutzgebiet Zone IIIA befindet, sind bei der Überprüfung der Zulässigkeit die Vorgaben der RiStWag zu berücksichtigen. Gemäß RiStWag Zif. 6.2.6 ist das Erschließungsgebiet bei einer DTV von kleiner 2000 Kfz/24h in die Stufe 1 einzuordnen. Daraus resultierend kann das Oberflächenwasser der Verkehrsflächen über belebte Oberbodenflächen bzw. -mulden versickert werden. Die Niederschlagswasserspenden für Barmstedt wurden aus den KOSTRA-Daten des DWD (KOSTRA-DWD 2010R) ermittelt.

Aus mehreren Baugrundaufschlüssen ist die Schichtung und Durchlässigkeit sowie der anzunehmende mittlere höchste Grundwasserstand bekannt.

1.4 Versickerungsberechnungen

1.4.1 Ziel der Versickerungsberechnungen

Sämtliches auf den Verkehrsflächen und den Wohnbaugrundstücken anfallende Niederschlagswasser soll auf deren Nebenflächen bzw. auf dem Grundstück versickert werden. Diesem Antrag liegt die Bemessung für den Straßenkörper bei. Die Bemessung für die Baugrundstücke obliegt den Grundstückserwerbern und ist jeweils gesondert zu beantragen.

1.4.2 Vorgehensweise

Die unbefestigten Oberflächen werden bei den Versickerungsberechnungen berücksichtigt. Im Erschließungsgebiet ist auf Grund des Grundwasserstandes ausschließlich eine oberflächige Versickerung möglich. Der im September 2019 angetroffene Grundwasserstand wurde relativ gleichmäßig zwischen 10,85 und 11,00 mNN ermittelt. Gemäß Einschätzung der unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg ist saisonal mit einem Anstieg des Grundwassers um 1,00 m und damit auf ca. 12,00 mNN zurechnen. Somit ist für die oberflächennahe Versickerung mittels Mulden die Muldensohle auf mindestens 13,00 m NN anzuheben. Dieses entspricht einer Straßenhöhe von 13,20 mNN bei einer max. Einstautiefe von 20 cm. Lediglich im Anbindungsbereich der Erschließungsstraße an die Straße 'Jittkamp' kann dieses nicht erzielt werden.

Das Urgelände fällt im Bereich der Haupterschließungsstraße von nördlicher in südlicher Richtung um 0,65 m sowie die westliche Stichstraße von westlicher nach östlicher Richtung bis zur Haupterschließungsstraße um ca. 1,35 m ab und steigt von der Haupterschließungsstraße bis zur B-Plan-Grenze im Osten um ca. 0,60 m sowie von der B-Plan-Grenze im Osten zur Anbindung an die Straße Nappenhorner Koppel um ca. 0,80 m an.

Urgelände von ca. 12,90 mNN auf ca. 12,25 mNN (Nord-Südrichtung / Haupterschließungsstraße)
ca. 13,60 mNN auf ca. 12,25 mNN (West-Ostrichtung / Westliche Stichstraße)
ca. 12,25 mNN auf ca. 13,60 mNN (West-Ostrichtung / Anbindung Nappenhorner Koppel)

Im Rahmen des Straßenbaus steigt die Erschließungsstraße von Nord nach Süd von 12,80 mNN auf 13,57 mNN mit einer Geländeanhebung im Süden von ca. 1,25 m an. Die Erschließungsstraße im Süden fällt von West nach Ost von 13,60 mNN auf 13,40 m bis zur B-Plan-Grenze ab und steigt dann zur Anbindung an die Straße Nappenhorner Koppel' wieder auf 13,60 mNN an.

Lediglich im Anbindungsbereich an die Straße 'Jittkamp' wird der Abstand zum Grundwasser auf einer Länge von 15 m nicht eingehalten, siehe Anlage - Deckhöhenplan.

Es wird eine Versickerungsmuldenbreite von 1,00 m gewählt. Die Erschließungsstraße von Nord nach Süd erhält auf der Ostseite eine Mulde mit einer Muldentiefe von 16 - 18 cm, unterbrochen von zwei Grundstückszufahrten. Die im Süden von West nach Ost bis zur B-Plan-Grenze eine Mulde auf der Südseite mit einer Muldentiefe von 15 - 17 cm. An der B-Plan-Grenze zur Straße 'Nappenhorner Koppel' im Osten wird auf der Südseite der Erschließungsstraße zur Aufnahme des Oberflächenwassers der Anbindung 'Nappenhorner Koppel' eine Versickerungsfläche von ca. 40 m² angeordnet.

Die Anhebung des Geländeneiveaus erfolgt mit Mittelsanden mit einem k_f -Wert von $1,5 \times 10^{-3}$ bis $1,5 \times 10^{-4}$. Der Durchlässigkeitsbeiwert für die Bemessung der Muldenversickerung ist gem. DWA-A 138 mit dem Faktor 0,2 zu multiplizieren. Im ungünstigsten Fall ist somit der Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 3 \times 10^{-5}$ m/s für die Bemessung maßgeblich.

Das auf den Wohnbaugrundstücken anfallende Oberflächenwasser ist jeweils in offenen Versickerungsmulden auf den Grundstücken zu versickern. Die Bemessung der Versickerungsmulden auf den einzelnen Baugrundstücken hat im Rahmen der Hochbauplanung zu erfolgen.

1.4.3 Berechnungsgrundlagen und -durchführung

Die Versickerungsberechnung wurde mit Hilfe des EDV-Programms "A138XP" des Herstellers ifs, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH in der Version 3.01 durchgeführt.

Die Bemessung der Versickerungsanlage ist gem. ATV-A 138 mit einer Jährlichkeit von 0,20 und einem Zuschlagsfaktor $f_z = 1,2$ durchzuführen.

1.5 Ergebnisse der Versickerungsberechnung und Gestaltung der Versickerungsanlage

1.5.1 Einzugsgebietsfläche

Die Einzugsgebietsfläche der Straßenverkehrsflächen aus Betonsteinpflasterbefestigung entwässert direkt in eine 0,50 m bis 1,50 m breite Versickerungsmulde aus vorhandenem Oberboden mit Grassaat.

Folgende Flächen kommen gemäß Ausbauplanung zum Abfluss:

Teilfläche 1

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 169,20 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünfläche einschl. Mulde 45,25 m² mit $\psi_S = 0,05$

Teilfläche 2

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 135,10 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünmulde einschl. Mulde 39,58 m² mit $\psi_S = 0,05$

Teilfläche 3

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 120,07 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünmulde einschl. Mulde 35,33 m² mit $\psi_S = 0,05$

Teilfläche 4

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 97,63 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünmulde einschl. Mulde 33,53 m² mit $\psi_S = 0,05$

Teilfläche 5

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 178,59 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünmulde einschl. Mulde 46,51 m² mit $\psi_S = 0,05$

Teilfläche 6

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 275,03 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünmulde einschl. Mulde 69,05 m² mit $\psi_S = 0,05$

Teilfläche 7

- Verkehrsfläche aus Betonsteinpflaster 171,24 m² mit $\psi_S = 0,75$
- Grünmulde einschl. Mulde 148,46 m² mit $\psi_S = 0,05$

Das Berechnungsergebnis nach A 138 ergibt für ein 5-jährliches Regenereignis (Lastfallkonzept) folgende erforderliche Muldenvolumen.

Teilfläche 1: erforderliches Muldenvolumen von 3,2 m³ bei einer Einstauhöhe von 13 cm und einer Entleerungszeit von 2,35 h
vorhandenes Muldenvolumen 3,4 m³ bei einer Muldentiefe von 16 cm und Muldenbreite 1,00 m

Teilfläche 2: erforderliches Muldenvolumen von 2,5 m³ bei einer Einstauhöhe von 13 cm und einer Entleerungszeit von 2,33 h
vorhandenes Muldenvolumen 2,72 m³ bei einer Muldentiefe von 16 cm und einer Muldenbreite von 1,00 m

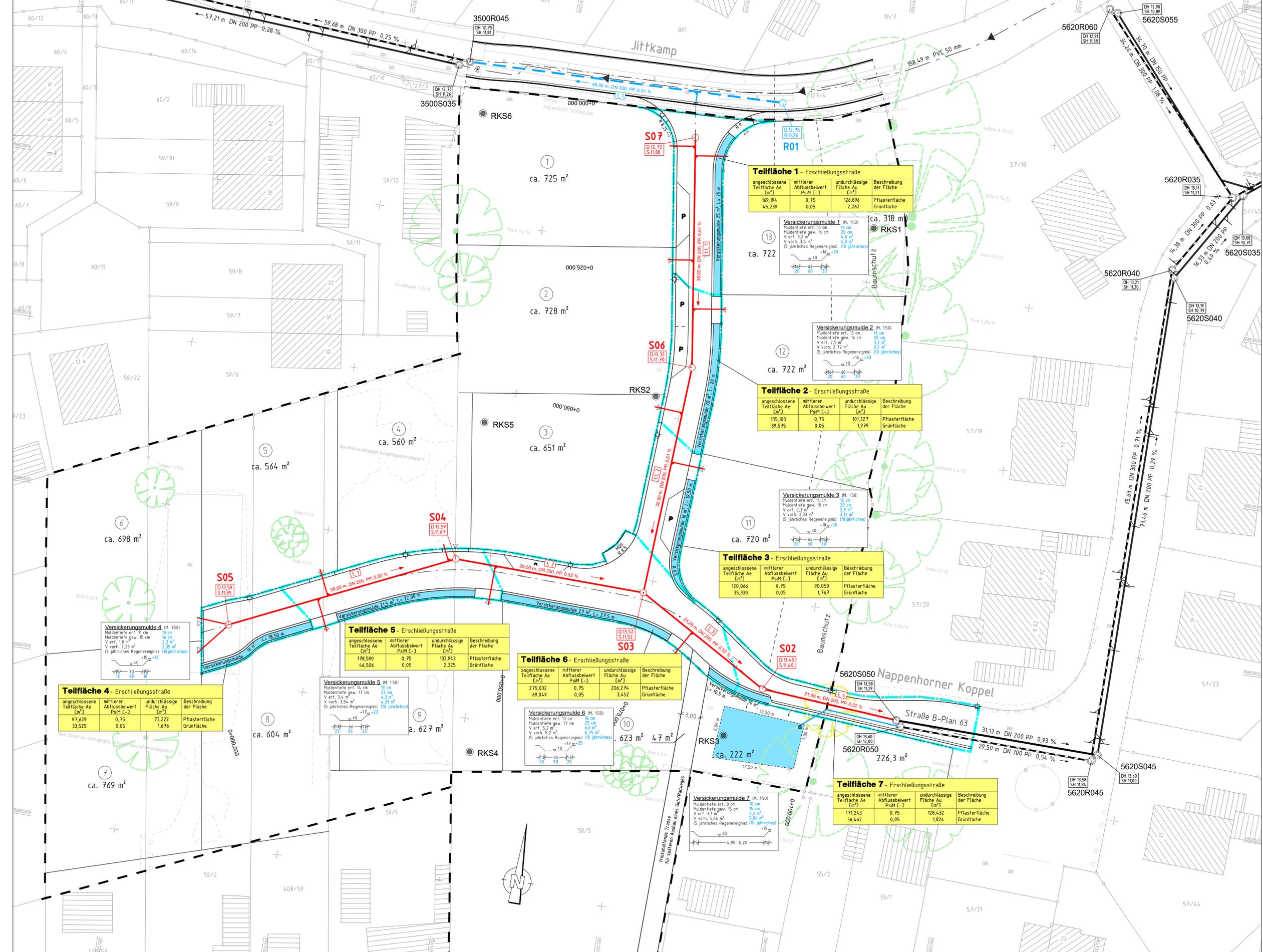
- Teilfläche 3: erforderliches Muldenvolumen von 2,3 m³ bei einer Einstauhöhe von 14 cm und einer Entleerungszeit von 2,65 h
vorhandenes Muldenvolumen 2,33 m³ bei einer Muldentiefe von 18 cm und Muldenbreite von 1,00 m
- Teilfläche 4: erforderliches Muldenvolumen von 1,8 m³ bei einer Einstauhöhe von 11 cm und einer Entleerungszeit von 1,95 h
vorhandenes Muldenvolumen 2,23 m³ bei einer Muldentiefe von 15 cm und Muldenbreite von 1,00 m
- Teilfläche 5: erforderliches Muldenvolumen von 3,4 m³ bei einer Einstauhöhe von 14 cm und einer Entleerungszeit von 2,62 h
vorhandenes Muldenvolumen 3,54 m³ bei einer Muldentiefe von 17 cm und Muldenbreite von 1,00 m
- Teilfläche 6: erforderliches Muldenvolumen von 5,2 m³ bei einer Einstauhöhe von 15 cm und einer Entleerungszeit von 2,70 h
vorhandenes Muldenvolumen 5,20 m³ bei einer Muldentiefe von 17 cm und Muldenbreite von 1,00 m
- Teilfläche 7: erforderliches Muldenvolumen von 3,1 m³ bei einer Einstauhöhe von 8 cm und einer Entleerungszeit von 1,51 h
vorhandenes Muldenvolumen 5,84 m³ bei einer Muldentiefe von 15 cm und Versickerungsfläche von 38 m²

1.6 Zusammenfassende Bewertung der Berechnungsergebnisse

Mit Hilfe der vorgesehenen, zuvor beschriebenen Versickerungsanlage lässt sich das durch die erhöhte Flächenversiegelung vermehrt anfallende Niederschlagswasser in den Mulden zwischenspeichern und anschließend in den Untergrund versickern.

Der erforderliche Abstand der Versickerungsmulden im Straßenbereich zum Grundwasser wird dadurch erzielt, dass das Straßenniveau und die Muldensohle gegenüber dem vorhandenen Geländenniveau um bis zu 1,50 m angehoben wird.

Im Bereich der Baugrundstücke ist zu erwarten, dass diese mindestens auf das Straßenniveau angehoben werden. Gemäß B-Plan darf die Oberkante des Erdgeschossfußbodens bis 30 cm über der mittleren Höhe des zugehörigen Straßenabschnitts hergestellt werden.



Teilfläche 1 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
169,194	0,75	126,896	Pflasterfläche Grünfläche
45,239	0,05	2,242	

Teilfläche 2 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
135,103	0,75	101,327	Pflasterfläche Grünfläche
39,575	0,05	1,979	

Teilfläche 3 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
120,066	0,75	90,050	Pflasterfläche Grünfläche
35,330	0,05	1,767	

Teilfläche 5 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
178,590	0,75	133,943	Pflasterfläche Grünfläche
46,506	0,05	2,325	

Teilfläche 6 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
275,032	0,75	206,274	Pflasterfläche Grünfläche
69,049	0,05	3,452	

Teilfläche 4 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
97,629	0,75	73,222	Pflasterfläche Grünfläche
33,525	0,05	1,676	

Teilfläche 7 - Erschließungsstraße

angeschlossene Teilfläche Ae [m²]	mittlerer Abflussbeiwert PstM [-]	undurchlässige Fläche Au [m²]	Beschreibung der Fläche
171,243	0,75	128,432	Pflasterfläche Grünfläche
36,462	0,05	1,824	



LEGENDE

Böden und Felsarten

- Mu Mu Mutterboden, Mu
- Sand, S

Grundwasser in 1,40 m unter Gelände

Bohrsondierungen erstellt nach Unterlagen vom Geologischen Büro Thomas Voß, Elmshorn vom 13.09.2019

LEGENDE

- vorhandene Schmutzwasserleitung
- vorhandene Regenwasserleitung
- geplante Schmutzwasserleitung
- geplante Regenwasserleitung

Schachtnummer
Deckelordinate
Sohlenordinate
Schicht mit Ein- und Auslaufordinaten
Sohlengefälle
Fließrichtung
Nennweite/Material
Haltungslänge
Hausanschluss
Abzweiger
verschlossener Abzweiger
Abzweiger im Scheitel
verschlossener Abzweiger im Scheitel
Absturzschaft

Grundplan hergestellt:	Dipl.-Ing. Martin Felshart Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur Hermann-Schöder-Str. 6 25436 Uetersen Tel.: 04122 / 9533-3 Fax: 04122 / 95333	Aufnahme: August 2020 Feldvergleich Koordinaten: ETRS89-GK (Hamburg-System 320)	Ergänzungen:
Datum	Änderung		Name

Stadt Barmstedt
Erschließung B-Plan Nr. 77
Jittkamp / Nappenhorn
Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH

Entwässerungslageplan

Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUß GmbH
Beratende Ingenieure VbI
25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245
Telefon: 04101 2100-0 - Telefax: 04101 25091
E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Planbearbeitung: Rellingen, den
Bearbeitet: Ahrens
Gezeichnet: Hoppert
Geprüft: Ahrens

Maßstab: 1:250
Aufgestellt: Barmstedt, den

Entwurfsplanung
Zeichnungsnummer: BAR2001.03

Anlage: Blatt: 1

VORABZUG v. 18.08.2021

Blattgröße: 97,0 cm x 59,4 cm



LEGENDE

	neuer Baum		Fahrbahn
	vorh. Baum entfällt		Parkfläche
	vorhandener Baum		Asphalt
	Straßenleuchte		Gehweg
	geplanter Straßenablauf		Grünflächen
	Grundstückseinfahrt		

Grundplan hergestellt: Dipl.-Ing. Martin Felshart Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur Helmuth-Schröder-Str. 6 25436 Uetersen Tel.: 04122 / 95333-3 Fax: 04122 / 953333	Aufnahme: August 2020 Feldvergleich Koordinaten: ETRS89-GK (Hamburg-System 320)	Ergänzungen:
Datum	Änderung	Name

Stadt Barmstedt
Erschließung B-Plan Nr. 77
Jittkamp / Nappenhorn
Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH

Straßenbaulageplan

Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUSS GmbH
Beratende Ingenieure VBI
25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245
Telefon: 04101 2100-0 - Telefax: 04101 25091
E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Planbearbeitung:
Rellingen, den

Bearbeitet: Ahrens
Gezeichnet: Hoppert
Geprüft: Ahrens

Maßstab: 1:250
Aufgestellt: Barmstedt, den

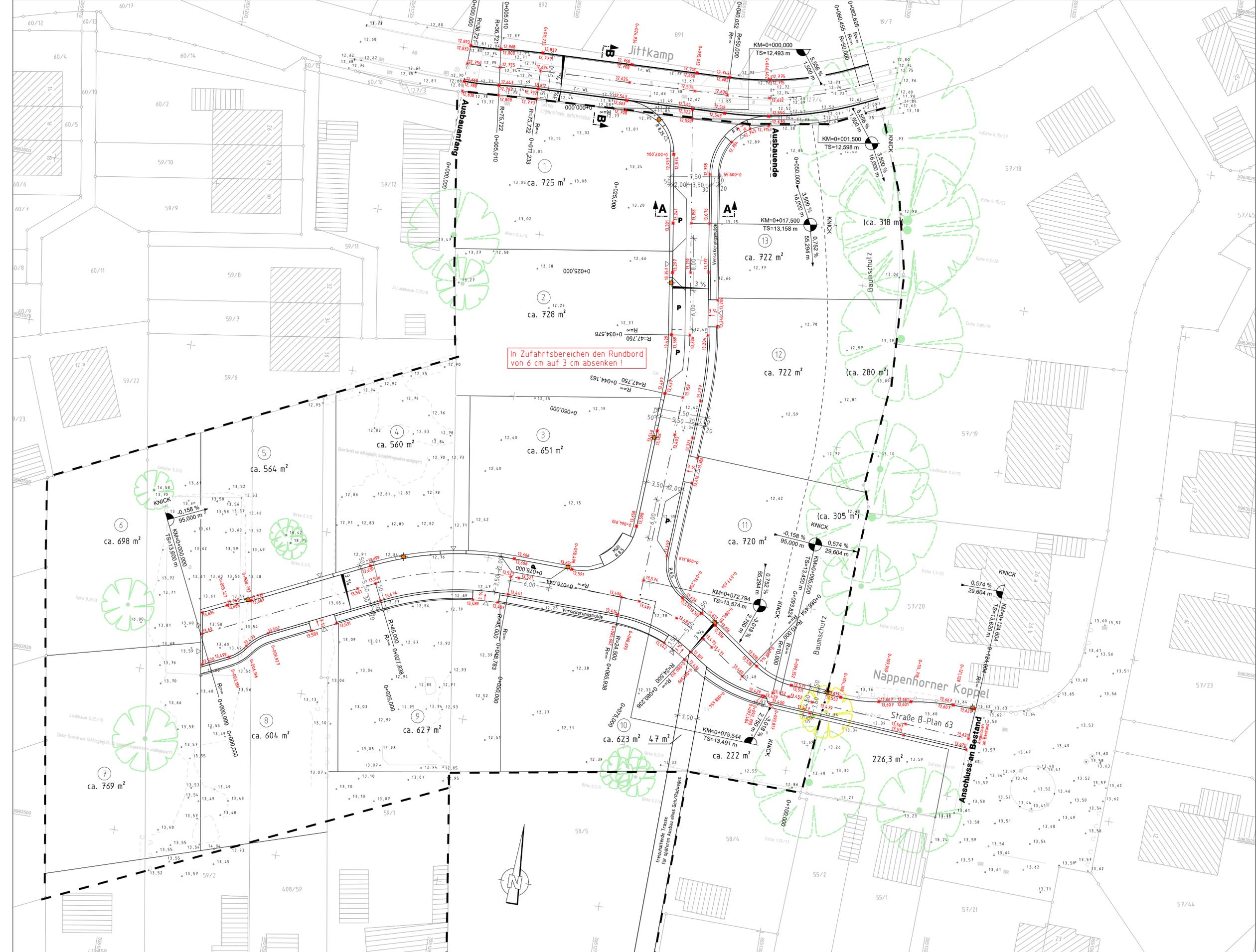
Entwurfsplanung
Zeichnungsnummer: BAR2001.02

Anlage:
Blatt: 1

VORABZUG v. 10.08.2021

Blattgröße: 97,0 cm x 59,4 cm

D:\wpl\p\2021\B-Plan Nr. 77-L08 - Referenzplanung 508



LEGENDE

0+030.010	R=8555.000	Radius Straßenachse	0+050.000	Stationierung
	R=429.000		o 6.81	vorhandene Höhen
	0.147 %	Gefälle Längsneigung	25.910	geplante Höhen
	159.670 m		2.50	Querneigung
		Tangentenschnittpunkt Kilometrierung		

Grundplan hergestellt:	Ergänzungen:
Dipl.-Ing. Martin Felshart Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur Hermann-Schröder-Str. 6 25436 Uetersen Tel.: 04122 / 95933-3 Fax: 04122 / 959333	Aufnahme: August 2020 Feldvergleich Koordinaten: ETRS89-GK (Hamburg-System 320)
Datum	Änderung
	Name

Stadt Barmstedt
 Erschließung B-Plan Nr. 77
 Jittkamp / Nappenhorn
Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH

Deckenhöhenplan

Lenk + Rauchfuß GmbH
 Beratende Ingenieure VBI
 25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245
 Telefon: (04101) 2100-0 - Telefax: (04101) 25091
 E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Planbearbeitung: Rellingen, den

Bearbeitet: Ahrens Gezeichnet: Hoppert Geprüft: Ahrens

Maßstab: 1:250

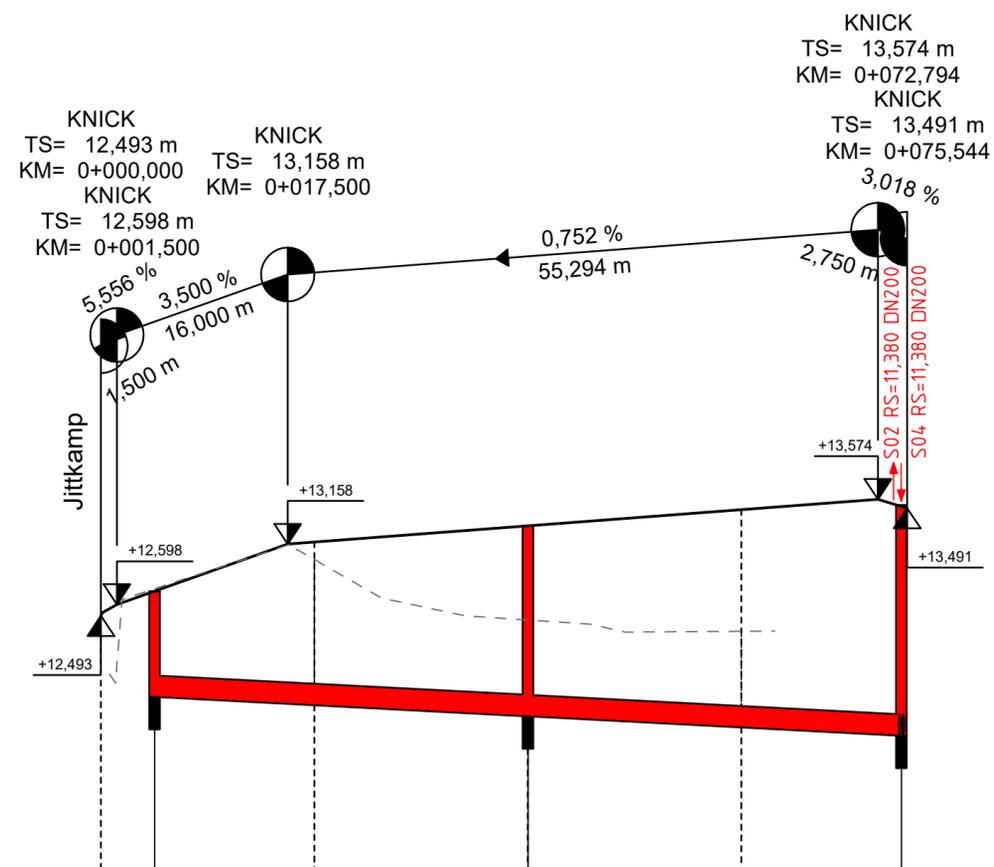
Entwurfsplanung
 Zeichnungsnummer: BAR2001.07

Anlage: Blatt: 1

Aufgestellt: Barmstedt, den

VORABZUG v. 16.08.2021

Blattgröße: 97,0 cm x 59,4 cm



M = 1:500/50
 NN 10,00

vorh. Gelände		13,015	12,454	12,349
Gradiente	12,493	13,177	13,327	13,478
Station	0,000 1,362	17,601 20,000	40,000	49,113 60,000

gepl. Schmutzwasser	Schachtnummer	S07	S06	S03
	Schachstation	5,024	40,012	75,000
	OK Schacht [mNN]	12,720	13,330	13,520
	Schachthöhe [m]	0,98	1,77	2,14
	Rohrsohle [mNN]	11,740	11,560 11,560	11,380
	Haltungslänge [m]		35,00	35,00
	Sohlgefälle [%]		0,51	0,51
	Material/Durchm. [mm]		PP/200	PP/200

LEGENDE

R90.3 Zulauf bzw. Ablauf von bzw. nach Schacht-Nr.
 RS=10.820 Zulauf- bzw. Ablaufhöhe
 DN 300 Zulauf- bzw. Ablaufnennweite
 geplante Schmutzwasserleitung
 vorhandene Regenwasserleitung
 vorhandene Schmutzwasserleitung

Datum	Änderung	Name

Stadt Barmstedt
 Erschließung B-Plan Nr. 77
 Jittkamp / Nappenhorn
Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH

Straßenbaukanallängsschnitt

**Ingenieurbüro
 LENK + RAUCHFUß GmbH**
 Beratende Ingenieure VBI
 25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245
 Telefon: (04101) 2100-0 - Telefax: (04101) 25091
 E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Planbearbeitung:
 Rellingen, den

Bearbeitet: Ahrens	Gezeichnet: Hopperf	Geprüft: Ahrens
-----------------------	------------------------	--------------------

Wasser - Abwasser - Kanalkataster - Straßenbau - Sportanlagen

Maßstab: 1:500/50	Entwurfsplanung	Anlage:
	Zeichnungsnummer: BAR2001.05	Blatt: 1
Aufgestellt: Barmstedt, den		

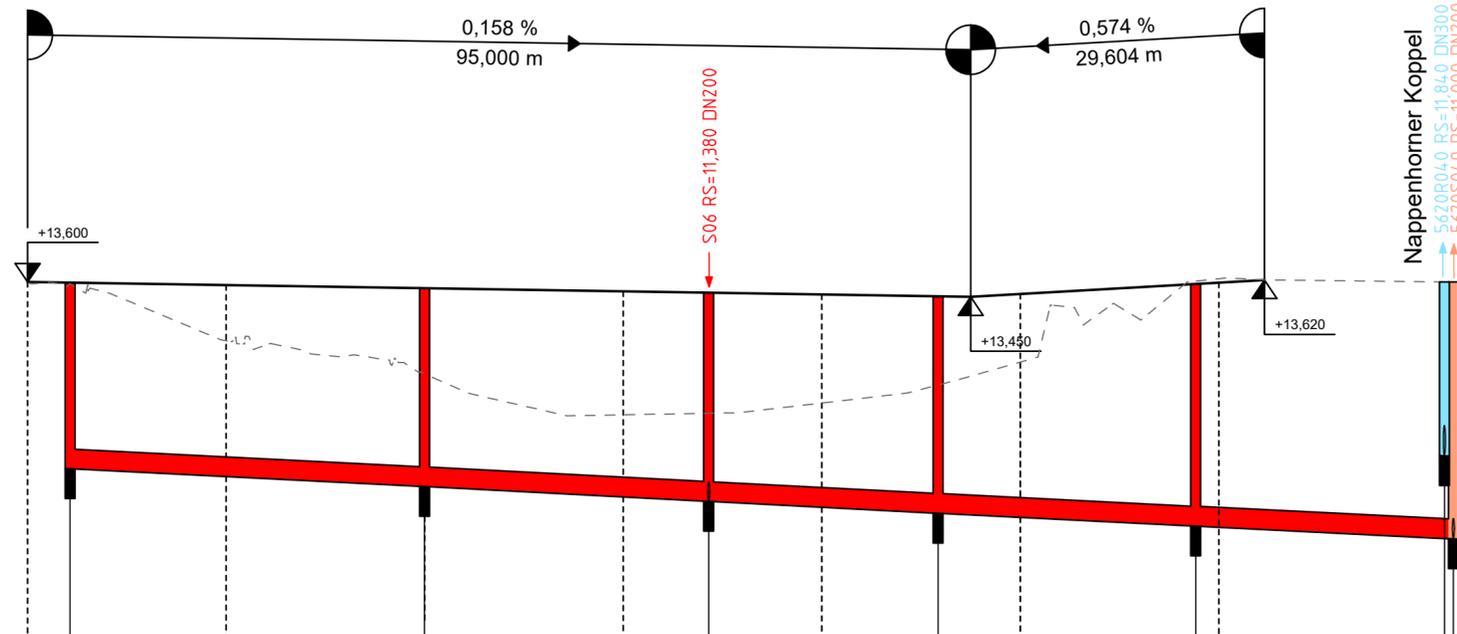
Blattgröße: 58,0 cm x 37,1 cm

Datei: E:\91127\KA-L\AW01\pt - KA-L\AW01\pt - Planfreistellung_S03

KNICK
TS= 13,600 m
KM= 0+000,000

KNICK
TS= 13,450 m
KM= 0+095,000

KNICK
TS= 13,620 m
KM= 0+124,604



M = 1:500/50
NN 10,00

vorh. Gelände		13,006	12,669	12,256	12,376	12,789	13,633
Gradiente	13,600	13,568	13,537	13,505	13,474	13,479	13,594
Station	0,000 9,771 4,038 4,250 5,845 6,058 6,064 6,269	20,000 20,613 20,946 21,846 21,955 22,715 24,466	31,595 32,887 36,695 36,985 39,438 39,624 40,000	54,331 60,000	80,000	100,000 103,033 106,353 109,385 112,147	120,000 120,833

gepl. Schmutzwasser	Schachtnummer	S05	S04	S03	S02	S01	5620S045
	Schachstation	4,271	39,981	68,610	91,719	117,669	143,669
	OK Schacht [mNN]	13,590	13,590	13,520	13,450	13,580	13,600
	Schachthöhe [m]	1,88	2,06	2,14	2,19	2,45	2,60
	Rohrsohle [mNN]	11,710	11,530	11,380	11,260	11,130	11,000
	Haltungslänge [m]	36,00	29,00	23,28	26,00	26,00	
	Sohlengefälle [%]	0,50	0,52	0,52	0,50	0,50	
	Material/Durchm. [mm]	PP/200	PP/200	PP/200	PP/200	PP/200	

LEGENDE

- ↔ R90.3 Zulauf bzw. Ablauf von bzw. nach Schacht-Nr.
- RS=10.820 Zulauf- bzw. Ablaufhöhe
- DN 300 Zulauf- bzw. Ablaufnennweite
- geplante Schmutzwasserleitung
- vorhandene Regenwasserleitung
- vorhandene Schmutzwasserleitung

Datum	Änderung	Name

Stadt Barmstedt
Erschließung B-Plan Nr. 77
Jittkamp / Nappenhorn
Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH

Straßenbaukanallängsschnitt

Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUß GmbH
Beratende Ingenieure VBI
25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245
Telefon: (04101) 2100-0 - Telefax: (04101) 25091
E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Wasser - Abwasser - Kanalkataster - Straßenbau - Sportanlagen

Planbearbeitung: Rellingen, den

Bearbeitet: Ahrens | Gezeichnet: Hoppert | Geprüft: Ahrens

Maßstab: 1:500/50

Entwurfsplanung
Zeichnungsnummer: BAR2001.06

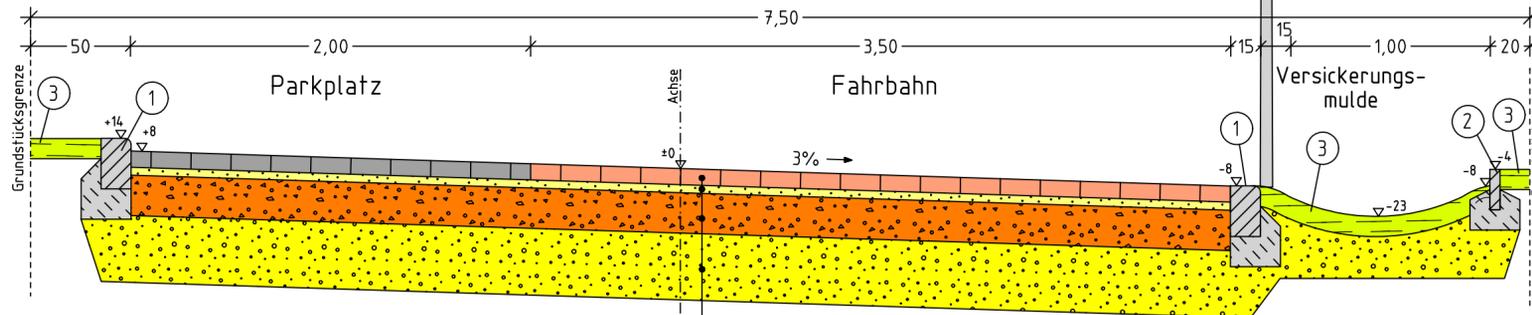
Anlage: Blatt: 2

Aufgestellt: Barmstedt, den

Blattgröße: 68,0 cm x 37,1 cm

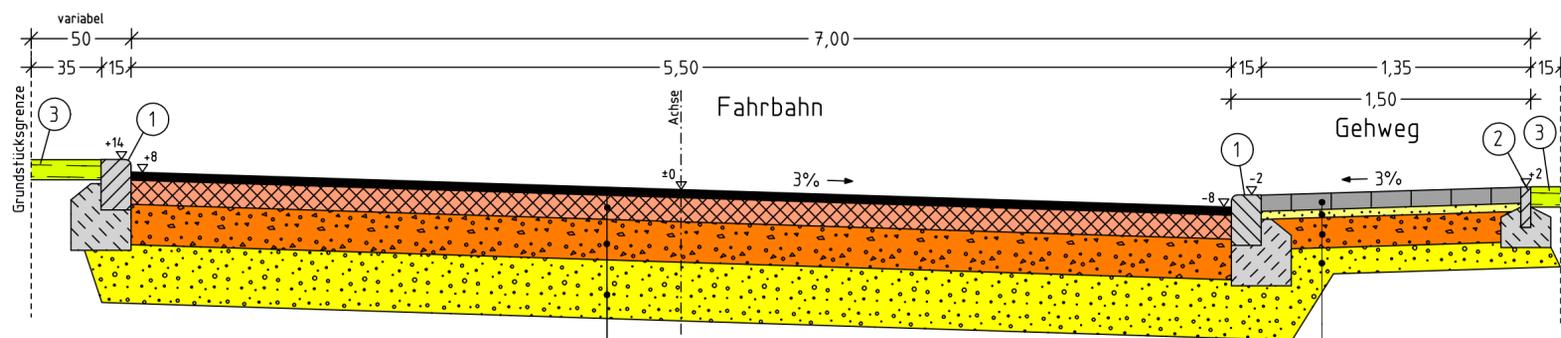
Datei: C:\9102\14-LAN02.plt - KA-LAN02.plt - Profiensetzung_S08

Schnitt A-A (Erschließungsstraße)



Oberbau Fahrbahn:
 nach RStD 12, Tafel 3, Bk 1,0, Zeile 1
 8 cm Betonsteinpflaster, 210/140/80 mm nach DIN EN 1338
 4 cm Pflasterbettung aus Brechsand-Splitt-Gemisch 0/5 mm
 20 cm Schottertragschicht (Naturschotter) 0/45 mm gem. ZTV SoB-StB
 Dpr. ≥ 103 %, EV₂ ≥ 150 MN/m²
 33 cm Frostschuttschicht 0/63 mm gem. ZTV SoB-StB
 Dpr. ≥ 103 %, EV₂ ≥ 120 MN/m²
 65 cm Gesamtdicke

Schnitt B-B (Jittkamp)



Oberbau Fahrbahn:
 (Bk 1,8 gem. Tafel 1 Zeile 3 der RStD 12)
 4 cm Asphaltdeckschicht, 100 kg/m²
 Typ AC 08 DS, gem. ZTV Asphalt-StB
 12 cm Asphalttragschicht, 280 kg/m²
 Typ AC 32 TS, gem. ZTV Asphalt-StB
 20 cm Schottertragschicht
 (natürliche Zuschlagstoffe bzw. Recyclingmaterial)
 0/45 mm gem. ZTV SoB-StB Dpr. ≥ 103 %, EV₂ ≥ 150 MPa
 29 cm Frostschuttschicht aus Sand-Kies-Gemisch
 gem. ZTV SoB-StB Dpr. ≥ 100 %, EV₂ ≥ 120 MPa
 65 cm Gesamtdicke

Oberbau Gehweg:
 (gem. Tafel 6 Zeile 1 der RStD 12)
 8 cm Betonsteinrechteckpflaster
 10/20/8 cm nach DIN EN 1338
 4 cm Pflasterbettung aus
 Brechsand - Splitt - Gemisch 0/5 mm
 15 cm Schottertragschicht
 (natürliche Zuschlagstoffe bzw. Recyclingmaterial)
 0/32 mm gem. ZTV SoB-StB Dpr. ≥ 103 %, EV₂ ≥ 100 MPa
 13 cm Frostschuttschicht aus Sand-Kies-Gemisch
 gem. ZTV SoB-StB Dpr. ≥ 100 %, EV₂ ≥ 80 MPa
 40 cm Gesamtdicke

Legende

- ① Rundbord DIN EN 1340 - RB 15x25 - in 20 cm C 20/25 mit Rückenstütze
- ② Rasenbord 50x200x500 mm in C 20/25 mit Rückenstütze
- ③ Oberboden 20 cm

Datum	Änderung	Name

Stadt Barmstedt
 Erschließung B-Plan Nr. 77
 Jittkamp / Nappenhorn
Grundstücksgesellschaft Ohlenkamp mbH

Ausbauquerschnitt

L+R Ingenieurbüro
LENK + RAUCHFUß GmbH
 Beratende Ingenieure VBI
 25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245
 Telefon (04101) 2100-0 - Telefax (04101) 25091
 E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Planbearbeitung:
 Rellingen, den

Bearbeitet: Ahrens
 Gezeichnet: Hoppert
 Geprüft: Ahrens

Wasser - Abwasser - Kanalkataster - Straßenbau - Sportanlagen

Maßstab: 1:25	Entwurfsplanung	Anlage: 4
	Zeichnungsnummer: BAR2001.03	Blatt: 1

Aufgestellt: Barmstedt, den

**VORABZUG v.
16.08.2020**

Blattgröße: 57,0 cm x 29,7 cm



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 1

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	170	0,75	127.50	Fahrbahn Pflasterfläche
2	45	0,05	2.25	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	215.00	0.60	129.75	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 1

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	130	m ²
maximale Versickerungsfläche	A _s	25	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt	
	n	0,1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	1.8	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 4.0 m³ $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	250.0	2.5	
15	202.2	3.0	
20	171.7	3.3	
30	134.4	3.7	
45	103.0	3.9	
60	84.4	4.0	
90	61.1	3.7	
120	48.6	3.3	
180	35.1	2.2	
240	27.9	1.0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.16 m $z_M = V / A_s$
360	20.2	-1.6	
540	14.6	-5.8	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 2.98 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-10.1	
1080	8.4	-19.1	
1440	6.7	-28.1	
2880	4.3	-64.0	
4320	3.3	-100.8	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 1

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	170	0,75	127.50	Fahrbahn Pflasterfläche
2	45	0,05	2.25	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	215.00	0.60	129.75	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH
 Hauptstraße 70
 25462 Rellingen
 Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 1

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	130	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	25	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19		
	0,03333333333333333333	1/a	
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	2.3	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 5.4 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	310.0	3.2	
15	250.0	3.8	
20	211.7	4.2	
30	166.1	4.7	
45	127.8	5.2	
60	105.6	5.4	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.22 m $z_M = V / A_s$
90	76.1	5.2	
120	60.3	4.8	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 4.03 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
180	43.4	3.8	
240	34.4	2.7	
360	24.8	0.2	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
540	17.9	-3.8	
720	14.2	-8.0	
1080	10.2	-16.9	
1440	8.1	-25.9	
2880	5.2	-61.1	
4320	4.0	-97.4	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 2

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	135	0,75	101.25	Fahrbahn Pflasterfläche
2	40	0,05	2.00	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	175.00	0.59	103.25	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 2

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	103	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	20	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt	
	n	0,1	1/a
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	1.4	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 3.2 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	250.0	2.0	
15	202.2	2.4	
20	171.7	2.6	
30	134.4	2.9	
45	103.0	3.1	
60	84.4	3.2	
90	61.1	2.9	
120	48.6	2.6	
180	35.1	1.7	
240	27.9	0.8	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.16 m $z_M = V / A_s$
360	20.2	-1.3	
540	14.6	-4.7	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 2.96 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-8.1	
1080	8.4	-15.3	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
1440	6.7	-22.5	
2880	4.3	-51.2	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!</u>
4320	3.3	-80.7	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 2

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	135	0,75	101.25	Fahrbahn Pflasterfläche
2	40	0,05	2.00	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	175.00	0.59	103.25	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH
 Hauptstraße 70
 25462 Rellingen
 Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 2

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	103	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	20	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19		
	0,03333333333333333333		1/a
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	1.8	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 4.3 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	310.0	2.5	
15	250.0	3.0	
20	211.7	3.3	
30	166.1	3.8	
45	127.8	4.1	
60	105.6	4.3	
90	76.1	4.1	
120	60.3	3.8	
180	43.4	3.0	
240	34.4	2.1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.22 m $z_M = V / A_s$
360	24.8	0.1	
540	17.9	-3.1	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 4.01 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	14.2	-6.5	
1080	10.2	-13.6	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
1440	8.1	-20.8	
2880	5.2	-48.9	
4320	4.0	-78.0	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 3

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	120	0,75	90.00	Fahrbahn Pflasterfläche
2	35	0,05	1.75	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	155.00	0.59	91.75	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 3

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	92 m ²
maximale Versickerungsfläche	A _s	16 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00003 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt
	n	0,1 1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	1.3	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 2.9 m³ $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	250.0	1.8	
15	202.2	2.1	
20	171.7	2.3	
30	134.4	2.6	
45	103.0	2.8	
60	84.4	2.9	
90	61.1	2.7	
120	48.6	2.5	
180	35.1	1.8	
240	27.9	1.0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.18 m $z_M = V / A_s$
360	20.2	-0.6	
540	14.6	-3.2	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 3.35 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-6.0	
1080	8.4	-11.6	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
1440	6.7	-17.4	
2880	4.3	-40.2	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!</u>
4320	3.3	-63.6	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 3

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	120	0,75	90.00	Fahrbahn Pflasterfläche
2	35	0,05	1.75	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	155.00	0.59	91.75	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH
 Hauptstraße 70
 25462 Rellingen
 Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 3

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	92 m ²
maximale Versickerungsfläche	As	16 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003 m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19	
	0,03333333333333333333333333333333	1/a
Zuschlagsfaktor	fz	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	1.6	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 3.9 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	310.0	2.2	
15	250.0	2.7	
20	211.7	2.9	
30	166.1	3.3	
45	127.8	3.7	
60	105.6	3.9	
90	76.1	3.8	
120	60.3	3.5	
180	43.4	3.0	
240	34.4	2.3	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.24 m $z_M = V / A_s$
360	24.8	0.7	
540	17.9	-1.8	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 4.49 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	14.2	-4.5	
1080	10.2	-10.1	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
1440	8.1	-15.8	
2880	5.2	-38.1	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!</u>
4320	4.0	-61.2	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 4

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	98	0,75	73.50	Fahrbahn Pflasterfläche
2	35	0,05	1.75	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	133.00	0.59	75.25	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 4

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	75	m ²
maximale Versickerungsfläche	A _s	17	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt	
	n	0,1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	1.1	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 2.3 m³ $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	250.0	1.5	
15	202.2	1.7	
20	171.7	1.9	
30	134.4	2.1	
45	103.0	2.3	
60	84.4	2.3	
90	61.1	2.0	
120	48.6	1.7	
180	35.1	0.9	
240	27.9	0.0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.13 m $z_M = V / A_s$
360	20.2	-1.8	
540	14.6	-4.7	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 2.46 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-7.7	
1080	8.4	-13.8	
1440	6.7	-20.0	
2880	4.3	-44.7	
4320	3.3	-69.8	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 4

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	98	0,75	73.50	Fahrbahn Pflasterfläche
2	35	0,05	1.75	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	133.00	0.59	75.25	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 4

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	75 m ²
maximale Versickerungsfläche	A _s	17 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00003 m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19	
	0,03333333333333333333333333333333	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	1.4	
10	310.0	1.9	<u>notwendiges Speichervolumen</u>
15	250.0	2.2	V = 3.1 m³ $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
20	211.7	2.4	
30	166.1	2.8	
45	127.8	3.0	
60	105.6	3.1	
90	76.1	2.9	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	60.3	2.6	z_M = 0.18 m $z_M = V / A_s$
180	43.4	1.9	
240	34.4	1.1	
360	24.8	-0.7	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	17.9	-3.5	te = 3.38 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	14.2	-6.4	
1080	10.2	-12.5	
1440	8.1	-18.7	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	5.2	-42.9	Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
4320	4.0	-67.8	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 5

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	179	0,75	134.25	Fahrbahn Pflasterfläche
2	47	0,05	2.35	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	226.00	0.57	136.60	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 5

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	137	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	24	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt	
	n	0,1	1/a
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	1.9	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 4.3 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	250.0	2.6	
15	202.2	3.1	
20	171.7	3.5	
30	134.4	3.9	
45	103.0	4.2	
60	84.4	4.3	
90	61.1	4.0	
120	48.6	3.6	
180	35.1	2.6	
240	27.9	1.5	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.18 m $z_M = V / A_s$
360	20.2	-0.9	
540	14.6	-4.9	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 3.32 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-9.0	
1080	8.4	-17.5	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
1440	6.7	-26.2	
2880	4.3	-60.3	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!</u>
4320	3.3	-95.5	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 5

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	179	0,75	134.25	Fahrbahn Pflasterfläche
2	47	0,05	2.35	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	226.00	0.57	136.60	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH
 Hauptstraße 70
 25462 Rellingen
 Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 5

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	137	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	24	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19		
	0,033333333333333333	1/a	
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	2.4	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 5.8 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	310.0	3.3	
15	250.0	3.9	
20	211.7	4.4	
30	166.1	5.0	
45	127.8	5.5	
60	105.6	5.8	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.24 m $z_M = V / A_s$
90	76.1	5.6	
120	60.3	5.3	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 4.45 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
180	43.4	4.4	
240	34.4	3.3	
360	24.8	1.0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
540	17.9	-2.8	
720	14.2	-6.8	
1080	10.2	-15.3	
1440	8.1	-23.8	
2880	5.2	-57.3	
4320	4.0	-92.0	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 08.04.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 6

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	275	0,75	206.25	Fahrbahn Pflasterfläche
2	69	0,05	3.45	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	344.00	0.60	209.70	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 08.04.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 6

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	210	m ²
maximale Versickerungsfläche	A _s	36	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt	
	n	0,1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	2.9	<u>notwendiges Speichervolumen</u> V = 6.6 m³ $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	250.0	4.0	
15	202.2	4.8	
20	171.7	5.3	
30	134.4	6.0	
45	103.0	6.4	
60	84.4	6.6	
90	61.1	6.2	
120	48.6	5.7	
180	35.1	4.2	
240	27.9	2.5	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z_M = 0.18 m $z_M = V / A_s$
360	20.2	-1.1	
540	14.6	-7.0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> te = 3.41 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-13.2	
1080	8.4	-25.9	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
1440	6.7	-38.9	
2880	4.3	-90.1	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!</u>
4320	3.3	-142.7	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 6

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	275	0,75	206.25	Fahrbahn Pflasterfläche
2	69	0,05	3.45	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	344.00	0.60	209.70	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH
 Hauptstraße 70
 25462 Rellingen
 Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 6

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	210	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	36	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19		
	0,03333333333333333333	1/a	
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	3.7	<u>notwendiges Speichervolumen</u> $V = 8.9 \text{ m}^3$ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	310.0	5.1	
15	250.0	6.1	
20	211.7	6.7	
30	166.1	7.6	
45	127.8	8.4	
60	105.6	8.9	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z_M = 0.25 \text{ m}$ $z_M = V / A_s$
90	76.1	8.6	
120	60.3	8.1	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_e = 4.57 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
180	43.4	6.8	
240	34.4	5.3	
360	24.8	1.8	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
540	17.9	-3.9	
720	14.2	-9.9	
1080	10.2	-22.5	
1440	8.1	-35.4	
2880	5.2	-85.5	
4320	4.0	-137.4	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 7

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	172	0,75	129.00	Fahrbahn Pflasterfläche
2	259	0,05	12.95	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	431.00	0.43	141.95	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz

1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 10.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 7

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	142	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	93,75	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Barmstedt	
	n	0,1	1/a
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	346.7	2.4	
10	250.0	3.2	<u>notwendiges Speichervolumen</u>
15	202.2	3.6	V = 3.8 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
20	171.7	3.8	
30	134.4	3.8	
45	103.0	3.3	
60	84.4	2.5	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
90	61.1	0.2	z_M = 0.04 m $z_M = V / A_s$
120	48.6	-2.3	
180	35.1	-7.5	
240	27.9	-12.9	
360	20.2	-24.1	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	14.6	-41.3	te = 0.75 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	11.6	-58.7	
1080	8.4	-94.0	
1440	6.7	-129.4	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	4.3	-270.6	Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
4320	3.3	-413.2	



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH

Hauptstraße 70

25462 Rellingen

Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens

Bemerkung: Versickerungsmulde 7

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche Ae [m ²]	mittlerer Abflußbeiwert PsiM [-]	undurchlässige Fläche Au [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	172	0,75	129.00	Fahrbahn Pflasterfläche
2	259	0,05	12.95	Grünfläche
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	431.00	0.43	141.95	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor fz 1,2



A138-XP

Lenk + Rauchfuß Lenk + Rauchfuß GmbH
 Hauptstraße 70
 25462 Rellingen
 Lizenznr.: 301-0402-0021

Dimensionierung von Versickerungsanlagen Datum 18.08.2021

Projekt

Bezeichnung: Erschließung B-Plan Nr. 77, Jittkamp, 25355 Barmstedt
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ahrens
 Bemerkung: Versickerungsmulde 7

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	Au	142	m ²
maximale Versickerungsfläche	As	93,75	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	kf	0,00003	m/s
Niederschlagsbelastung	Stammstedt S 23, Z 19		
	0,03333333333333333333333333333333	1/a	
Zuschlagsfaktor	fz	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	rD(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	436.7	3.2	
10	310.0	4.2	<u>notwendiges Speichervolumen</u>
15	250.0	4.8	V = 5.4 m³ $V = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
20	211.7	5.2	
30	166.1	5.4	
45	127.8	5.2	
60	105.6	4.7	
90	76.1	2.5	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	60.3	0.1	z_M = 0.06 m $z_M = V / A_s$
180	43.4	-5.0	
240	34.4	-10.3	
360	24.8	-21.3	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	17.9	-38.3	te = 1.07 h $t_E = 2 \cdot z_M / k_f$
720	14.2	-55.5	
1080	10.2	-90.7	
1440	8.1	-126.0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	5.2	-266.2	Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a nicht möglich!
4320	4.0	-408.1	



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 19
 Ortsname : Barmstedt (SH)
 Bemerkung : B-Plan Nr. 77 - Jittkamp
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

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	4,6	6,4	7,4	8,6	10,4	12,1	13,1	14,4	16,1
10 min	7,4	9,7	11,0	12,7	15,0	17,3	18,6	20,3	22,6
15 min	9,2	11,9	13,5	15,5	18,2	20,9	22,5	24,5	27,2
20 min	10,5	13,5	15,3	17,6	20,6	23,7	25,4	27,7	30,7
30 min	12,2	15,8	17,9	20,6	24,2	27,7	29,9	32,5	36,1
45 min	13,7	17,9	20,4	23,6	27,8	32,0	34,5	37,7	41,9
60 min	14,6	19,4	22,2	25,7	30,4	35,2	38,0	41,5	46,3
90 min	16,1	21,2	24,2	27,9	33,0	38,1	41,1	44,8	49,9
2 h	17,3	22,6	25,7	29,6	35,0	40,3	43,4	47,3	52,6
3 h	19,1	24,8	28,1	32,3	37,9	43,6	46,9	51,1	56,7
4 h	20,5	26,4	29,9	34,3	40,2	46,1	49,6	53,9	59,8
6 h	22,7	29,0	32,7	37,3	43,6	49,9	53,6	58,2	64,5
9 h	25,1	31,8	35,7	40,6	47,4	54,1	58,0	62,9	69,6
12 h	26,9	33,9	38,0	43,2	50,2	57,2	61,3	66,5	73,5
18 h	29,7	37,2	41,6	47,1	54,5	62,0	66,4	71,9	79,4
24 h	31,9	39,7	44,3	50,0	57,8	65,7	70,2	76,0	83,8
48 h	40,8	50,9	56,8	64,2	74,3	84,4	90,3	97,7	107,8
72 h	47,1	58,5	65,2	73,6	85,0	96,4	103,1	111,5	122,9

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 Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,20	14,60	31,90	47,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,20	46,30	83,80	122,90

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 33, Zeile 19
 Ortsname : Barmstedt (SH)
 Bemerkung : B-Plan Nr. 77 - Jittkamp
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	153,3	213,3	246,7	286,7	346,7	403,3	436,7	480,0	536,7
10 min	123,3	161,7	183,3	211,7	250,0	288,3	310,0	338,3	376,7
15 min	102,2	132,2	150,0	172,2	202,2	232,2	250,0	272,2	302,2
20 min	87,5	112,5	127,5	146,7	171,7	197,5	211,7	230,8	255,8
30 min	67,8	87,8	99,4	114,4	134,4	153,9	166,1	180,6	200,6
45 min	50,7	66,3	75,6	87,4	103,0	118,5	127,8	139,6	155,2
60 min	40,6	53,9	61,7	71,4	84,4	97,8	105,6	115,3	128,6
90 min	29,8	39,3	44,8	51,7	61,1	70,6	76,1	83,0	92,4
2 h	24,0	31,4	35,7	41,1	48,6	56,0	60,3	65,7	73,1
3 h	17,7	23,0	26,0	29,9	35,1	40,4	43,4	47,3	52,5
4 h	14,2	18,3	20,8	23,8	27,9	32,0	34,4	37,4	41,5
6 h	10,5	13,4	15,1	17,3	20,2	23,1	24,8	26,9	29,9
9 h	7,7	9,8	11,0	12,5	14,6	16,7	17,9	19,4	21,5
12 h	6,2	7,8	8,8	10,0	11,6	13,2	14,2	15,4	17,0
18 h	4,6	5,7	6,4	7,3	8,4	9,6	10,2	11,1	12,3
24 h	3,7	4,6	5,1	5,8	6,7	7,6	8,1	8,8	9,7
48 h	2,4	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,2	5,7	6,2
72 h	1,8	2,3	2,5	2,8	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7

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·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,20	14,60	31,90	47,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,20	46,30	83,80	122,90

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 -

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

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 19
 Ortsname : Barmstedt (SH)
 Bemerkung : Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100:2016-12
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 290,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 533,3 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 216,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 433,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 165,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 316,7 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 136,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 257,8 \text{ l / (s · ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	9,50	15,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	28,00	50,00