

Entwässerungskonzept

für das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 110 Elisabethfehn - Süd (nördl. Adlerstr.)

Erläuterungsbericht

Für eine wasserrechtlichen Erlaubnis und Plangenehmigung nach dem
Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

für die Einleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in die
örtliche Vorflut und den Neubau eines Regenrückhaltebeckens

im Zuge der Erschließung des B-Plan Gebietes Nr. 110

„Elisabethfehn-Süd (nördl. Adlerstr.)“

in der Gemeinde Barßel; Landkreis Cloppenburg

| | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Antragsteller: | Gemeinde Barßel Theodor-Klinker-Platz; 26676 Barßel |
| Bauvorhaben: | Erschließung Bebauungsplan Nr. 110 „Elisabethfehn-Süd (nördl. Adlerstr.)“ |
| Grundstück: | Gemeinde Barßel; Gemarkung Barßel; Flur 32 Flurstück 40/4; 46 und 36 tlw. |

Aufgestellt: Garrel, November 2022



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Allgemeines | 3 |
| 1.1 | Veranlassung | 3 |
| 1.2 | Vorhandene Situation..... | 4 |
| 1.3 | Angaben zum Plangebiet | 5 |
| 1.3.1 | Allgemeine Angaben | 5 |
| 1.3.2 | Geotechnische Verhältnisse..... | 5 |
| 1.3.3 | Grundwasserstand | 6 |
| 1.3.4 | Höhenniveau | 6 |
| 1.3.5 | Schutzgebiete | 6 |
| 2 | Planung..... | 6 |
| 2.1 | Geplante Maßnahme | 6 |
| 2.2 | Planungsvorgaben | 7 |
| 2.2.1 | Behörden | 7 |
| 2.2.2 | Regenspende und Einleitmenge | 7 |
| 2.2.3 | Sonstige Vorgaben..... | 7 |
| 2.3 | Gewässer..... | 7 |
| 2.4 | Versorgungsleitungen / Ingenieurbauwerke | 7 |
| 2.5 | Vorbemerkungen, rechtliche Grundlagen und technische Regelwerke..... | 7 |
| 3 | Berechnung | 8 |
| 3.1 | Regendaten | 8 |
| 3.2 | Einzugsgebiete | 9 |
| 3.3 | Versiegelungsgrad | 9 |
| 3.4 | Abflussbeiwerte..... | 9 |
| 3.5 | Bemessung..... | 10 |
| 3.5.1 | Drossel..... | 10 |
| 3.5.2 | 10-jähriges Regenereignis..... | 10 |
| 3.5.3 | 30-jähriges Regenereignis..... | 11 |
| 4 | Nachweise | 12 |
| 4.1 | Systembeschreibung..... | 12 |
| 4.2 | Rohrleitung / Leitungsnetz..... | 12 |
| 5 | Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-M 153..... | 12 |
| 5.1 | Bewertung nach dem Merkblatt DWA-M 153..... | 13 |
| 6 | Kostenschätzung | 13 |
| 7 | Schmutzwasser..... | 13 |
| 8 | Zusammenfassung | 14 |



Antragstellung

Der Antragsteller beantragt die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis im Rahmen der Bebauungsplan Nr. 110 „Elisabethfehn-Süd (nördl. Adlerstr.)“ gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für folgende Teilgenehmigungen:

- Genehmigung zum Bau einer Regenwasserkanalisation
- Genehmigung zum Bau einer Schmutzwasserkanalisation
- Genehmigung zum Neubau eines Regenrückhaltebeckens einschließlich Drosselbauwerk
- Einleitung von Oberflächenwasser in die Vorflut

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Gemeinde Barßel beabsichtigt auf den überplanten Grundstücksflächen die Erschließung eines Wohnbaugebiets als Erweiterung des Bestandsgebietes im Norden der Gemeindestraße Adlerstraße im Gemeindeteil Elisabethfehn - Süd. Aus diesem Zweck wird für die betroffenen Flächen der Bebauungsplan Nr. 110 „Elisabethfehn-Süd (nördl. Adlerstr.)“ ausgewiesen.

Für das geplante Bauvorhaben werden Regen- und Schmutzwasser im Trennverfahren abgeleitet. Der vorliegende Entwurf umfasst die Entwässerung(Regenwasserentsorgung) der Grundstücks- und Verkehrsflächen.

Im Zuge der geplanten Oberflächenentwässerung sind die Herstellung einer Regenwasserkanalisation einschließlich Regenrückhaltebecken und Drosselbauwerk, sowie die Einleitung des Oberflächenwassers in ein Gewässer III. Ordnung der Friesoyther Wasseracht vorgesehen.

Das kanalisierte Einzugsgebiet des Plangebietes, einschließlich Regenrückhaltung, umfasst eine Größe von ca. 2,28 ha.

Baurechtliche Grundlage für die geplante Bauvorhaben ist der zuvor genannte Bebauungsplan Nr. 110 „Elisabethfehn – Süd (nördl. Adlerstr.)“. Die überplanten Flächen wird als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Für die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Entwässerung im Plangebiet beantragt der Antragsteller die Erlaubnis und die Plangenehmigung gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

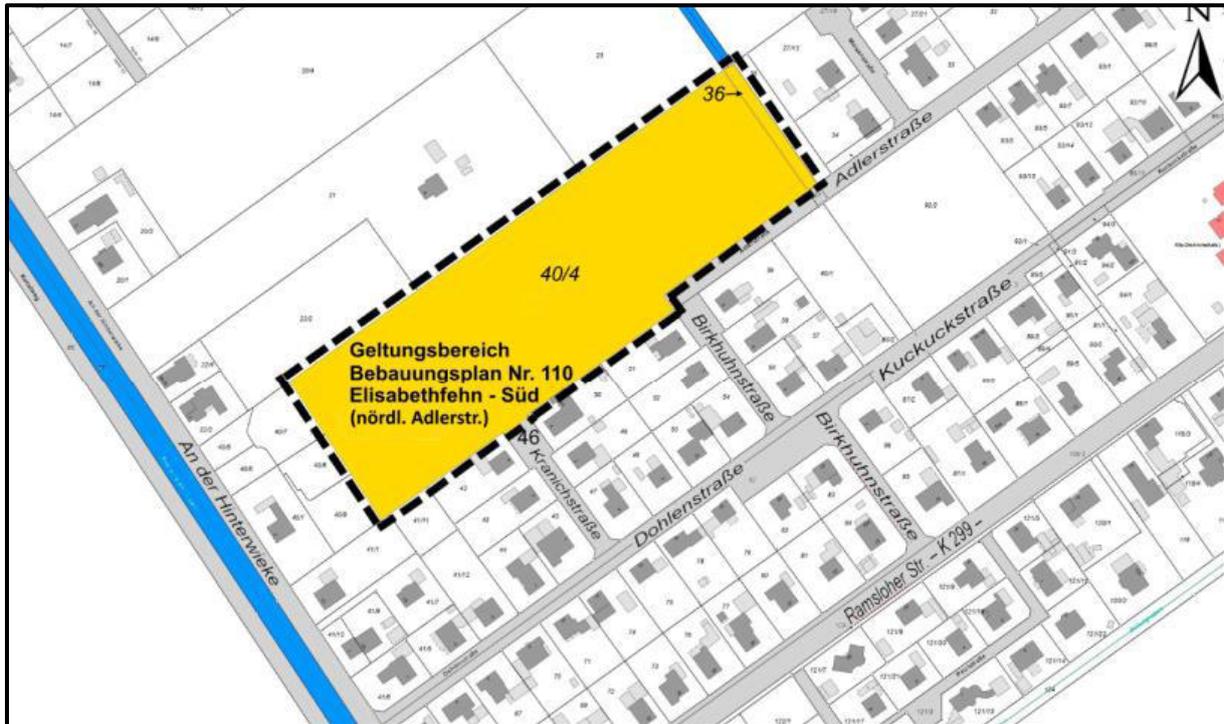


Abbildung 1 *Bebauungsplan Nr. 110 „E-fehn-Süd (nördl. Adlerstr.)“ – Quelle Gemeinde Barßel*

1.2 Vorhandene Situation

Der Geltungsbereich liegt im Ortsteil Elisabethfehn der Gemeinde Barßel. Das Plangebiet befindet sich im südlichen Bereich der Ortslage, nördlich der Gemeindestraße Adlerstraße. Die verkehrliche Erschließung des Plangebiets erfolgt, wie bereits im Bebauungsplan Nr. 110 vorgesehen, über die Straßen „Adlerstraße“ und „Kranichstraße“. Östlich des Wohnbaugebietes verläuft das Gewässer III. Ordnung „Ba-C26“ als Hauptvorflut der umliegenden Flächen. Derzeit befindet sich die Planfläche im ungenutzten Zustand und verweilt als Brachland, bzw. in Teilen als Grünland. Weiterhin sind im Westen, im Osten sowie im Süden Wohnbaugebiete. Die Freifläche ist in den Randbereichen durch einzelne Gehölze, Hecken- oder Zauneinfassungen vom vorliegenden Plangebiet getrennt.



Abbildung 2 Luftbild – (Quelle: NWSIB-Online)

1.3 Angaben zum Plangebiet

1.3.1 Allgemeine Angaben

| | |
|-------------------|----------------------|
| Stadt / Gemeinde: | Barßel |
| Gemarkung: | Barßel |
| Flur: | 32 |
| Flurstück: | 40/4; 46 und 36 tlw. |
| Größe: | 2,28 ha |

Die genaue Lage ist der beigegefügtten Übersichtskarte bzw. dem Übersichtslageplan zu entnehmen

1.3.2 Geotechnische Verhältnisse

Im Zuge der Planung wurde am 29.09.2022 eine Bodenuntersuchung veranlasst. Diese wurde von Baugrund Ammerland GmbH durchgeführt. Die Bodenuntersuchung sah acht Aufschlussbohrungen in einer Tiefe von 5,00 m unter Geländeoberkante mit einer Rammkernsonde DN 50/36mm vor.

Der Schichtenaufbau im Bereich der Planungsfläche beginnt in allen Untersuchungen mit aufgefüllten organischen Sanden und Mutterboden. Die Mächtigkeit dieser Schicht schwankt zwischen 0,4m und 1,2m unter Geländeoberkante. Bei der Bohrung KRB 7 liegt ab Geländeoberkante eine 0,7m mächtige Torfschicht vor. Unterlagert werden diese von bis zu 5 m schluffigen, mittelsandigen Feinsanden. Stellenweise ergeben sich Ausläufer von Lehm in den unteren Bodenschichten.



1.3.3 Grundwasserstand

Es wurde ein Wasserspiegel in einer Tiefe von 0,9m und 2,2m unter der Geländeoberkante angetroffen. Im Gutachten wurde auch darauf hingewiesen, dass aufgrund der stauenden Eigenschaften des anstehenden Lehms sich in niederschlagsreicheren Perioden Stauwasser bilden kann. Der Grundwasserflurabstand zwischen der Sohle des Versickerungssystems und dem Grundwasserstand (max.) hat mindestens 1,0 m zu betragen. Eine Oberflächenentwässerung durch Versickerung ist somit ausgeschlossen.

1.3.4 Höhenniveau

Höhenniveau:

| | |
|----------------------|----------|
| Gelände nördl. Rand: | 3,80 mNN |
| Gelände südl. Rand: | 4,10 mNN |
| Gelände östl. Rand: | 4,30 mNN |
| Gelände westl. Rand: | 3,00 mNN |

Das vorhandene Geländeniveau des Plangebietes schwankt zwischen NN +3,00 m im Westen und NN +4,30 m im Osten. Die Topologie der Fläche ist grundlegend als Hügel zu bezeichnen. Das Gelände fällt zur westlichen und zur nördlichen Seite stark ab. Nach Osten und nach Süden ist die dort angrenzende Ackerfläche leicht abfallend.

1.3.5 Schutzgebiete

Nach Abgleich mit den Umweltkarten des Landes Niedersachsen wurden keine Überschneidungen des Plangebietes zu Gebieten mit besonderer natürlicher oder hydraulischer Schutzfunktion festgestellt. Besondere bautechnische Maßnahmen sind somit nicht erforderlich.

2 Planung

2.1 Geplante Maßnahme

Zukünftig wird das Plangebiet durch eine Wohnbebauung genutzt. Geplant ist die Herstellung von Erschließungsstraßen vorwiegend in Asphaltbauweise. Weiterhin soll zur Entsorgung des Abwassers eine Schmutzwasserkanalisation gebaut werden. Für die Ableitung des Niederschlagswassers ist der Bau einer Regenwasserkanalisation geplant. Das anfallende Oberflächenwasser aus Dach-, Straßen- und Pflasterflächen soll über eine neu geplante Regenwasserkanalisation in ein Rückhaltebecken zur Speicherung eingeleitet werden. Das zwischengespeicherte Regenwasser soll durch ein Drosselbauwerk dosiert (gedrosselt) in die vorhandene Vorflut „Ba-C26“ eingeleitet werden. Bei Starkregenereignissen erfolgt die ungedrosselte Ableitung über einen Notüberlauf in das vorhandene Gewässer.

Das einzuleitende Niederschlagswasser beinhaltet nach durchgeführter Behandlung gemäß M153 keine löslichen schadstoffhaltigen / wassergefährdende Stoffe. Das gespeicherte Regenwasser kann daher schadlos und gedrosselt in die örtliche Vorflut abgeleitet werden.



2.2 Planungsvorgaben

2.2.1 Behörden

Der Landkreis Cloppenburg ist als Eigentümer des Kanals für die Einleitung von Niederschlagswasser in den öffentlichen Regenwasserkanal zuständig. Die Bemessung der Rückhalteräume richtet sich nach dem Stand der Technik sowie nach den Vorgaben des Kanalnetzbetreibers.

2.2.2 Regenspende und Einleitmenge

Nach Vorgaben des Landkreises Cloppenburg zur Ermittlung der Einwirkungen auf die Regenwasserkanäle ist ein 10-jähriges Regenereignis mit einem Drosselabfluss von 1,3 l/(s*ha) zurückzuhalten.

2.2.3 Sonstige Vorgaben

Da die Planungsfläche mehr als 800m² abflusswirksame Fläche aufweist, muss ein Überflutungsnachweis nach den technischen Regelwerken erstellt werden. Die Dimensionierung des Regenrückhalteriums wird mit einem 10-jährigen Regenereignis bemessen. Der Überflutungsnachweis erfolgt für das 30-jährige Regenereignis.

2.3 Gewässer

Durch die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Entwässerung in dem Plangebiet wird eine neue Einleitstelle in ein Gewässer III. Ordnung der Friesoyther Wasseracht geschaffen. Koordinaten geplante Einleitstelle:

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Einleitstelle | Regenrückhaltegraben |
| Rechtswert (X): 415852.31 | Rechtswert (X): 415847.33 |
| Hochwert (Y): 5886460.19 | Hochwert (Y): 5886428.41 |

(Hinweis: UTM- Koordinatensystem 6-stellig)

Innerhalb der Planfläche befinden sich keine Gräben die im Zuge der Erschließung tangiert werden.

2.4 Versorgungsleitungen / Ingenieurbauwerke

Im Zuge der Baumaßnahme werden keine vorhandenen Ingenieurbauwerke tangiert bzw. geändert.

2.5 Vorbemerkungen, rechtliche Grundlagen und technische Regelwerke

Niederschlagsbedingte Abflüsse, die durch Flächenversiegelung durch Bebauung (Dachflächen, private Grundstücksbefestigungen) und Verkehrsflächen verstärkt werden, sollen möglichst an der Stelle bzw. in unmittelbarer Nähe ihres Anfalls reduziert werden, um nachgeschaltete Abflusssysteme vor Überlastung zu schützen.



Für die Gestaltung und Dimensionierung von Regenrückhalteräumen gilt als hier anzuwendendes technisches Regelwerk das Arbeitsblatt DWA-A 117 (Bemessung von Regenrückhalteräumen) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) in der aktuell geltenden Fassung von Dezember 2013.

Konzeptionell können Regenrückhalteräume im Sinne des Arbeitsblattes in offener, geschlossener, technischer oder naturnaher Bauweise, als Rückhaltekanäle, Rückhaltegräben oder –teiche und in Kombination mit Versickerungsanlagen gestaltet werden. In die Betrachtung können grundsätzlich auch großvolumige Teile des Abflusssystems (Kanäle, Gräben, Ausleitungsstrecken) einbezogen werden, soweit sie planmäßig eingestaut werden können. Für die Wahl eines geeigneten Rückhaltesystems sind also große Spielräume vorhanden.

3 Berechnung

3.1 Regendaten

Rasterfeld : Spalte 17, Zeile 27
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

| Dauerstufe | Niederschlagspenden r_N [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 | 151,0 | 195,4 | 221,3 | 254,0 | 298,4 | 342,8 | 368,7 | 401,4 | 445,8 | |
| 10 min | 121,9 | 153,1 | 171,4 | 194,4 | 225,6 | 256,9 | 275,1 | 298,1 | 329,4 | |
| 15 min | 102,2 | 127,6 | 142,5 | 161,2 | 186,7 | 212,1 | 227,0 | 245,7 | 271,1 | |
| 20 min | 88,0 | 110,0 | 122,8 | 139,0 | 161,0 | 183,0 | 195,8 | 212,0 | 234,0 | |
| 30 min | 68,9 | 86,7 | 97,2 | 110,4 | 128,3 | 146,2 | 156,6 | 169,8 | 187,7 | |
| 45 min | 51,9 | 66,5 | 75,0 | 85,7 | 100,3 | 114,9 | 123,4 | 134,1 | 148,7 | |
| 60 min | 41,7 | 54,3 | 61,6 | 70,9 | 83,5 | 96,1 | 103,4 | 112,7 | 125,3 | |
| 90 min | 30,7 | 39,8 | 45,1 | 51,8 | 60,9 | 70,0 | 75,3 | 82,0 | 91,1 | |
| 2 h | 24,7 | 32,0 | 36,2 | 41,5 | 48,7 | 55,9 | 60,2 | 65,5 | 72,7 | |
| 3 h | 18,2 | 23,4 | 26,5 | 30,3 | 35,6 | 40,8 | 43,8 | 47,7 | 52,9 | |
| 4 h | 14,7 | 18,8 | 21,2 | 24,3 | 28,4 | 32,6 | 35,0 | 38,1 | 42,2 | |
| 6 h | 10,8 | 13,8 | 15,6 | 17,8 | 20,8 | 23,8 | 25,5 | 27,7 | 30,7 | |
| 9 h | 8,0 | 10,1 | 11,4 | 13,0 | 15,2 | 17,3 | 18,6 | 20,2 | 22,4 | |
| 12 h | 6,4 | 8,1 | 9,1 | 10,4 | 12,1 | 13,9 | 14,9 | 16,1 | 17,8 | |
| 18 h | 4,7 | 6,0 | 6,7 | 7,6 | 8,9 | 10,1 | 10,8 | 11,7 | 13,0 | |
| 24 h | 3,8 | 4,8 | 5,4 | 6,1 | 7,1 | 8,1 | 8,7 | 9,4 | 10,4 | |
| 48 h | 2,4 | 2,8 | 3,1 | 3,4 | 3,9 | 4,3 | 4,6 | 5,0 | 5,4 | |
| 72 h | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 3,2 | 3,4 | 3,7 | |

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
 r_N Niederschlagspende in [l/(s·ha)]

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebende Regenspenden $r(D;n)$ werden aus dem Atlas des Deutschen Wetterdienstes „Starkniederschlagshöhen für Deutschland-KOSTRA“ (ITWH KOSTRA-DWD 2010 R3.2) entnommen und sind dem vorliegenden Antrag als Anlage 01 angefügt. Für das Planungsgebiet wird kein Neubauszuschlag vorgesehen.



3.2 Einzugsgebiete

Das kanalisierte Einzugsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von rund 2,28 ha. Die überplante Fläche wird in 3 Einzugsgebiete unterteilt (s. *Anlage 10*). Die Flächen werden in den Berechnungen gemeinsam betrachtet.

Das Einzugsgebiet EG I umfasst die Wohnbauflächen im inneren des Plangebiets. Für das Einzugsgebiet I wird nach Vorgabe des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes eine Grundflächenzahl (GRZ) von max. 0,30 angenommen.

Das Einzugsgebiet EG II umfasst die Wohnbauflächen im Randbereich südwestlich der Verkehrsfläche und die Wohnbauflächen mit einer Grundstückskante an der Grünfläche des für die Entwässerung vorgesehenen Bereichs. Für das Einzugsgebiet II wird nach Vorgabe des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes eine Grundflächenzahl (GRZ) von max. 0,40 angenommen.

Das Einzugsgebiet EG III umfasst die Verkehrsfläche sowie den parallel zum Becken und bis zur Straße Adlerstraße verlaufenden Wartungsweg. Mit ins Einzugsgebiet eingeschlossen ist die Grünfläche für die Entwässerung am nordöstlichen Planungsrand.

3.3 Versiegelungsgrad

Folgende Bemessungswerte werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 (Ausgabe April 2006) bei der Ermittlung eines mittleren Abflussbeiwertes für die unterschiedlichen Flächentypen berücksichtigt:

| | | | |
|---------------------------------------------------------------|----------|---|------|
| Abflussbeiwert für Dachflächen (WA) | ψ_m | = | 0,95 |
| Abflussbeiwert für Verkehrsflächen (Asphalt) | ψ_m | = | 0,90 |
| Abflussbeiwert für die Hoffläche (Pflaster mit dichten Fugen) | ψ_m | = | 0,75 |
| Abflussbeiwert für fester Kiesbelag | ψ_m | = | 0,60 |
| Abflussbeiwert für Grünflächen | ψ_m | = | 0,10 |
| Abflussbeiwert für Regenrückhalteflächen | ψ_m | = | 0,90 |

3.4 Abflussbeiwerte

Für die weitere Dimensionierung der Entwässerungseinheiten werden die abflusswirksamen Flächen anhand von Beiwerten ermittelt.

Der mittlere Abflussbeiwert der Einzugsgebietsfläche ergibt sich zu:

$$\Psi(m) = \frac{\sum A(u)}{\sum A(E)}$$

| | | |
|----------|--------|--------------------------|
| ψ_m | = [-] | mittlerer Abflussbeiwert |
| A_u | = [ha] | undurchlässige Fläche |
| A_E | = [ha] | Einzugsgebietsfläche |

Gemäß der Ermittlung der abflusswirksamen Flächen (s. *Anlage 2*) ergeben sich folgender mittlerer Abflussbeiwert:



| | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| EG I: Fläche: 1,16 ha | | Versiegelung: 45% |
| Größe | Abflussbw. (ψ_m) | Fläche A_U |
| 11.579 m ² | 0,45 | 5.240 m ² |
| EG II: Fläche: 0,72 ha | | Versiegelung: 57% |
| Größe | Abflussbw. (ψ_m) | Fläche A_U |
| 7.179 m ² | 0,57 | 4.092 m ² |
| EG III: Fläche: 0,41 ha | | Versiegelung: 75% |
| Größe | Abflussbw. (ψ_m) | Fläche A_U |
| 4.075 m ² | 0,75 | 3.076 m ² |
| EG Gesamt: Fläche: 2,28 ha | | Versiegelung: 54% |
| Größe | Abflussbw. (ψ_m) | Fläche A_U |
| 22.833 m ² | 0,54 | 12.407 m ² |

Die Flächen der Einzugsgebiete wurden per CAD ermittelt und im Lageplan (s. Anlage 10) dargestellt. Eine weitere Unterteilung ist der Anlage 02 zu entnehmen.

3.5 Bemessung

3.5.1 Drossel

Für die Einleitung in den Kanal wird ein maximaler Drosselabfluss von 1,3l/s*ha vorgegeben. Für das Einzugsgebiet mit 22.833m² beträgt der Drosselabfluss 2,97l/s. Die erforderliche Öffnungsgröße der Drossel liegt bei 0,048 m (s. Anlage 3-1). Konstruktiv ist eine größere Drosselöffnung von 0,07m zu wählen, um ein Verschluss der Öffnung durch Blätter oder andere Grobstoffe zu vermeiden. Sollte die Öffnung dennoch verstopft sein, ist im Schacht ein Notüberlauf vorgesehen. Das Drosselbauwerk liegt am nordöstlichen Rand des Plangebiets. Das zufließende sowie das abfließende Rohr haben einen Durchmesser DN 500. Für den Fall, dass das Wasser über den Notüberlauf abfließt, ist die Leitung DN 500 mit 3 ‰ ausreichend leistungsfähig genug, um das Einzugsgebiet zu entwässern (s. Anlage 4-2).

Im Drosselschacht befindet sich unterhalb der Drosselöffnung ein tiefer liegender Sedimentationsbereich. Durch die reduzierte Fließgeschwindigkeit sinken die Schwebstoffe zu Boden. Eine regelmäßige Kontrolle sowie die Reinigung des Drosselschacht ist erforderlich.

3.5.2 10-jähriges Regenerereignis

Die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens wird mit einem 10-jährigen Regenerereignis bemessen. Ein Toleranzbetrag von 15% wird nicht angesetzt. Für ein geringes Risiko wird der Zuschlagsfaktor von 1,20 angesetzt.

Einzugsgebiet EG Gesamt

Berechnung V_{erf} erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenerereignis eingeflossen:

- Einzugsgebiet $A_E = 22.833 \text{ m}^2$
- Befestigte Fläche $\Psi_m = 0,54$
- Undurchlässigefläche $A_u = 12.407 \text{ m}^2$
- Drosselabfluss $Q_{\text{dr}} = 2,97 \text{ l/s}$
- Regenhäufigkeit $n = 1/a = 0,1$



- | | | |
|-------------------------------|--------------|---------------|
| ▪ Zuschlagsfaktor | $f_z =$ | 1,20 |
| ▪ maßg. Dauer Bemessungsregen | $D =$ | 540 min |
| ▪ maßg. Regenspende | $r_{D(n)} =$ | 15,2 l/(s*ha) |

Daraus ergibt sich für das EG Gesamt ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 581 m³. Mit den Abmessungen des Regenrückhaltebeckens lässt sich das vorhandene Volumen von 630 m³ berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **581 m³** < vorh. Volumen **630 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem zurückgehalten werden.

3.5.3 30-jähriges Regenereignis

Der Überflutungsnachweis erfolgt für das 30-jährige Regenereignis. Der Toleranzbetrag von 15% als Neubauszuschlag wird nicht angesetzt. Für ein geringes Risiko wird der Zuschlagsfaktor von 1,20 angesetzt. Für dieses Regenereignis kann der Speicherraum zwischen dem gepl. max. Einstau und dem Notüberlauf genutzt werden. Das Volumen zwischen max. Einstau und Notüberlauf beträgt rd. 350 m³ und kann bei außergewöhnlichen Starkregenereignissen als zusätzliche Speicherreserve bis zum Systemversagen „Überlaufen“ mit genutzt werden.

Einzugsgebiet EG Gesamt

Berechnung V_{erf} erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 30-jähriges Regenereignis eingeflossen:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|
| ▪ Einzugsgebiet | $A_E =$ | 22.833 m ² |
| ▪ Befestigte Fläche | $\Psi_m =$ | 0,54 |
| ▪ Undurchlässigefläche | $A_u =$ | 12.407 m ² |
| ▪ Drosselabfluss | $Q_{\text{dr}} =$ | 2,97 l/s |
| ▪ Regenhäufigkeit | $n =$ | 1/a = 0,033 |
| ▪ Zuschlagsfaktor | $f_z =$ | 1,20 |
| ▪ maßg. Dauer Bemessungsregen | $D =$ | 720 min |
| ▪ maßg. Regenspende | $r_{D(n)} =$ | 14,9 l/(s*ha) |

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 720 min maßgebend. Daraus ergibt sich für das EG Gesamt ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 756 m³. Mit den Abmessungen des Regenrückhaltebeckens lässt sich das vorhandene Volumen von 980 m³ (inkl. Freibord) berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **756 m³** < vorh. Volumen **980 m³**

Das 30-jährige Regenereignis kann durch den berücksichtigten Freibord in dem geplanten Entwässerungssystem zurückgehalten werden.



4 Nachweise

4.1 Systembeschreibung

Die Oberflächenentwässerung des Gebietes erfolgt über Abläufe in Sammelleitungen und dann in den Rückhalteraum des Beckens. Die Beckensohle wird auf 2,36m NN ausgebildet. Ein dauerhafter Einstau in dem Becken ist bei 2,61m NN vorgesehen. Die Oberkante des Beckens an der niedrigsten Stelle beträgt +4,01 mNN. Der Einstau soll maximal bis auf 3,56m NN stattfinden. Somit ergibt sich ein Freibord von 0,45 cm zum geplanten Stauziel an der niedrigsten Stelle im Erdbauwerk. Der Zu- und Auslauf des Beckens wird als DN 500 mit einem Böschungstück inklusive Erosionsschutz aus Raubrockenpflaster ausgeführt. Die Böschung wird mit einer Neigung von 1:1,5 angelegt. Der Auslaufbereich schließt an das geplante Drosselbauwerk im Trennstreifen zwischen vorhandenem Grenzgraben und Rückhaltebecken an.

Parallel zum Becken verläuft ein ca. 3 m breiter Räum- und Wartungsstreifen mit Gefälle zum Beckenrand. Für den Unterhaltungsstreifen ist eine wassergebundene Deckschicht in 5 cm Stärke vorgesehen. Der Unterbau ist mit Schottertragschicht 0/32 auszuführen. Der übrige Wartungsstreifen soll als Grünstreifen angelegt werden.

4.2 Rohrleitung / Leitungsnetz

Zur Rohrdimensionierung werden die angeschlossenen Grundstücks- und Verkehrsfläche angesetzt. Bemessen wird das Einlaufrohr vorab mit der Flächenbelastung aus dem Einzugsgebiet EG Gesamt. Als Bemessungsgrundlage wurde ein 2-jähriges Regenereignis und ein 10 min Regendauer angesetzt. Die Regenspende beträgt 153,1 l/s*ha.

Für das gesamte Baugebiet werden RW-Rohre DN 200 bis DN 500 verbaut. Die Belastung aus dem Einzugsgebiet erfolgt theoretisch für eine Einleitung DN 500 als Einlaufrohr für das Gesamtgebiet. Bei einem Gefälle von 0,30 % ergibt sich eine Ablaufleistung der o.g. Flächenbelastung von rd. 190 l/s Dies entspricht einer Auslastung von rd. 84,1 %. Die Vollfülleleistung des Rohres beträgt rd. 226 l/s.

Alle weiteren Ergebnisse (Kanalquerschnitt, Fließgeschwindigkeit, Durchflussmenge) der Rohrdimensionierung sind der Anlage 04-2 zu entnehmen.

5 Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-M 153

Das nachfolgende Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses wird unter Berücksichtigung der unterschiedlich stark belasteten Flächentypen der geplanten Bebauung durchgeführt. Die Bewertung erfolgt nach aktueller Plangrundlage bzw. für den geplanten Endausbauzustand.

EG Gesamt: Fläche A_U 22.833 m²

Für die Ermittlung der Flächenanteile aus dem Plangebiet erfolgt im Groben eine Einordnung in fünf spezifische Flächentypen:

Flächentyp 1: Verkehrsflächen

Flächentyp 2: Dachflächen

Flächentyp 3: Hofflächen

Flächentyp 4: Grünflächen

Flächentyp 5: Rad- und Gehwege



Die genaue Einteilung ist der Anlagen 02 bzw. in Auszügen der Anlage 05 zu entnehmen.

Anhand dieser Anlagen lassen sich für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes in fünf grundlegende Flächenarten festlegen:

| | Einzugsgebiet (EG Gesamt) | Flächenanteil [fi] (s. Anlage 05) |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| A _{u1} : | 6.028 m ² Dachfläche | 0,516 (Grundstück) |
| A _{u2} : | 1.984 m ² Asphaltfläche | 0,17 |
| A _{u3} : | 2.379 m ² Hofffläche | 0,204 |
| A _{u4} : | 979 m ² Grünfläche | 0,084 |
| A _{u5} : | 303 m ² Rad- und Gehwege | 0,026 |
| A_{uges}: | 11.673 m² (1,17 ha) | ∑ 1 [100%] |

Hinweis: Die Fläche A_U 734 m² des RRB wurde bei dem Bewertungsverfahren nicht mit berücksichtigt.

5.1 Bewertung nach dem Merkblatt DWA-M 153

Die Bewertung erfolgt für die Einleitung des Oberflächenwassers aus dem Einzugsgebiet in ein Gewässer III. Ordnung. Die gewählten Belastungen aus der Fläche (F) und der Luft (L) sind der Anlage 05 für die Bewertungen zu entnehmen.

Das dargestellte Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 stellt die Einleitung mit den an die Entwässerung angeschlossenen Einzugsgebieten mit deren Verschmutzungsgraden in Vergleich. Gewählt wurde für die Einleitung der Gewässertyp „kleiner Flachlandbach“ (G 6) mit 15 Gewässerpunkten (G).

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Einzugsgebiet EG Gesamt: Abflussbelastung B (11,54) < G (15)

Ergebnis:

Die Belastung B mit 11,54 für das Einzugsgebiet ist kleiner als die Werteinheit G = 15 des Gewässers. Eine Behandlungsmaßnahme zur Vorreinigung des Wassers ist somit nicht erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Gewässer eingeleitet werden.

6 Kostenschätzung

Die geschätzten Herstellungskosten für die im Konzept geplanten Entwässerungsmaßnahmen belaufen sich auf Brutto 44.761,85 €. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass die Schätzung auf den aktuellen Planungsstand basiert. Abweichungen im Zuge der Ausschreibung bzw. Ausführung können eintreten.

7 Schmutzwasser

Die Abwässer der Grundstücke werden über Leitungen in einen Sammelkanal in der Straße abgeleitet. Der Schmutzwasserkanal wird an das Bestandsnetz in der Birkhuhnstraße angeschlossen. Die Ableitung in Richtung Kläranlage ist gesichert.



8 Zusammenfassung

Die Berechnungsunterlagen zum vorliegenden Entwässerungsantrag zeigen auf, dass die Sicherstellung der Entwässerung des geplanten Bauvorhabens durch die geplanten Entwässerungsmaßnahmen / -einrichtungen gewährleistet wird.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Abbildung 2 <i>Bebauungsplan</i> Nr. 110 „E-fehn-Süd (nördl. Adlerstr.)“ – <i>Quelle Gemeinde Barßel</i> | 4 |
| Abbildung 2 Luftbild – (<i>Quelle: NWSIB-Online</i>) | 5 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---------------------------------------------|---|
| Tabelle 1: Regendaten KOSTRA-DWD für Barßel | 8 |
|---------------------------------------------|---|

Anlagenverzeichnis:

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Anlage 01-1 Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138 (10 Jahre) | |
| Anlage 01-2 Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138 (30 Jahre) | |
| Anlage 02-1 Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au nach DWA-A 138 EG I | |
| Anlage 02-2 Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au nach DWA-A 138 EG II | |
| Anlage 02-3 Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au nach DWA-A 138 EG III | |
| Anlage 02-4 Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au nach DWA-A 138 EG Gesamt | |
| Anlage 03-1 Dimensionierung Drosselöffnung EG Gesamt | |
| Anlage 03-2 Bemessung von Regenrückhalteraum nach DWA-A 117 EG Gesamt 10Ja | |
| Anlage 03-3 Bemessung von Regenrückhalteraum nach DWA-A 117 EG Gesamt 30Ja | |
| Anlage 04-1 Berechnung Volumen Rückhaltesystem | |
| Anlage 04-2 Volumen Rohrleitung EG Gesamt | |
| Anlage 04-3 Dimensionierung ROHR DN 500 EG Gesamt | |
| Anlage 05 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 | |
| Anlage 06 Kostenschätzung | |
| Anlage 07 Übersichtskarte 1:10.000 | |
| Anlage 08 Luftbild 1:1.500 | |
| Anlage 09 Übersichtslageplan 1:2.500 | |
| Anlage 10 Lageplan Einzugsgebiet 1:500 | |
| Anlage 11 Entwässerungslageplan 1:500 | |
| Anlage 12 Querschnitt Systemschnitt | |

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 17 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 27 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2010 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

| Regendauer D in [min] | Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------|-------|
| | T in [a] | | |
| | 1 | 5 | 10 |
| 5 | 151,0 | 254,0 | 298,4 |
| 10 | 121,9 | 194,4 | 225,6 |
| 15 | 102,2 | 161,2 | 186,7 |
| 20 | 88,0 | 139,0 | 161,0 |
| 30 | 68,9 | 110,4 | 128,3 |
| 45 | 51,9 | 85,7 | 100,3 |
| 60 | 41,7 | 70,9 | 83,5 |
| 90 | 30,7 | 51,8 | 60,9 |
| 120 - 2 h | 24,7 | 41,5 | 48,7 |
| 180 - 3 h | 18,2 | 30,3 | 35,6 |
| 240 - 4 h | 14,7 | 24,3 | 28,4 |
| 360 - 6 h | 10,8 | 17,8 | 20,8 |
| 540 - 9 h | 8,0 | 13,0 | 15,2 |
| 720 - 12 h | 6,4 | 10,4 | 12,1 |
| 1080 - 18h | 4,7 | 7,6 | 8,9 |
| 1440 - 24 h | 3,8 | 6,1 | 7,1 |
| 2880 - 48 h | 2,4 | 3,4 | 3,9 |
| 4320 - 72 h | 1,8 | 2,5 | 2,8 |

Bemerkungen:

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $r_N(D;T)$ bzw. $h_N(D;T)$ in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei $0,5 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag $\pm 10\%$

bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag $\pm 15\%$

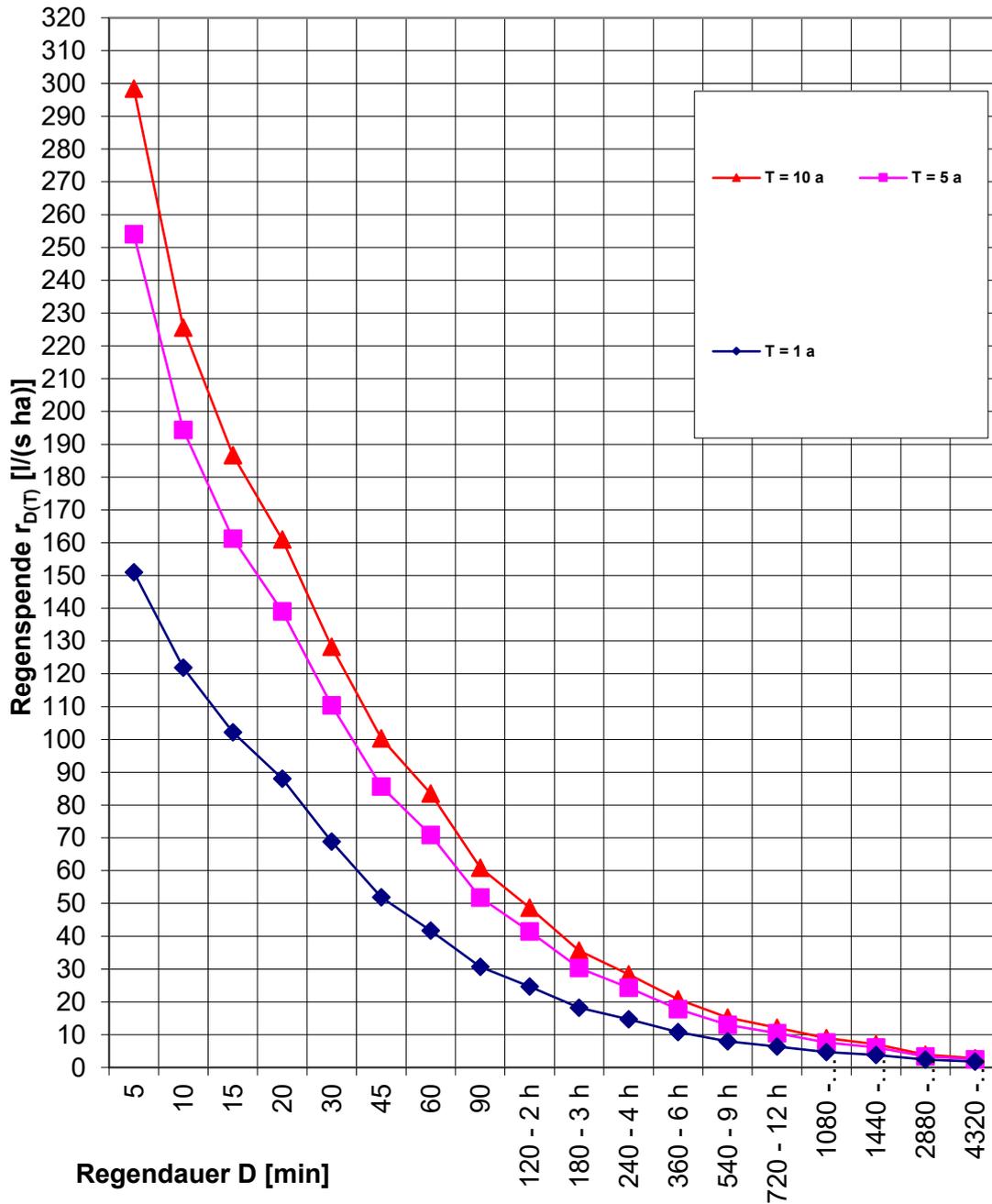
bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag $\pm 20\%$

Berücksichtigung finden.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 17 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 27 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2010 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

Regenspendenlinien



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 17 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 27 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2010 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

| Regendauer D in [min] | Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------|----------|
| | T in [a] | | |
| | 1 | 30 | 30 + 15% |
| 5 | 151,0 | 368,7 | 424,0 |
| 10 | 121,9 | 275,1 | 316,4 |
| 15 | 102,2 | 227,0 | 261,1 |
| 20 | 88,0 | 195,8 | 225,2 |
| 30 | 68,9 | 156,6 | 180,1 |
| 45 | 51,9 | 123,4 | 141,9 |
| 60 | 41,7 | 103,4 | 118,9 |
| 90 | 30,7 | 75,3 | 86,6 |
| 120 - 2 h | 24,7 | 60,2 | 69,2 |
| 180 - 3 ha | 18,2 | 43,8 | 50,4 |
| 240 - 4 h | 14,7 | 35,0 | 40,3 |
| 360 - 6 h | 10,8 | 25,5 | 29,3 |
| 540 - 9 h | 8,0 | 18,6 | 21,4 |
| 720 - 12 h | 6,4 | 14,9 | 17,1 |
| 1080 - 18h | 4,7 | 10,8 | 12,4 |
| 1440 - 24 h | 3,8 | 8,7 | 10,0 |
| 2880 - 48 h | 2,4 | 4,6 | 5,3 |
| 4320 - 72 h | 1,8 | 3,2 | 3,7 |

Bemerkungen:

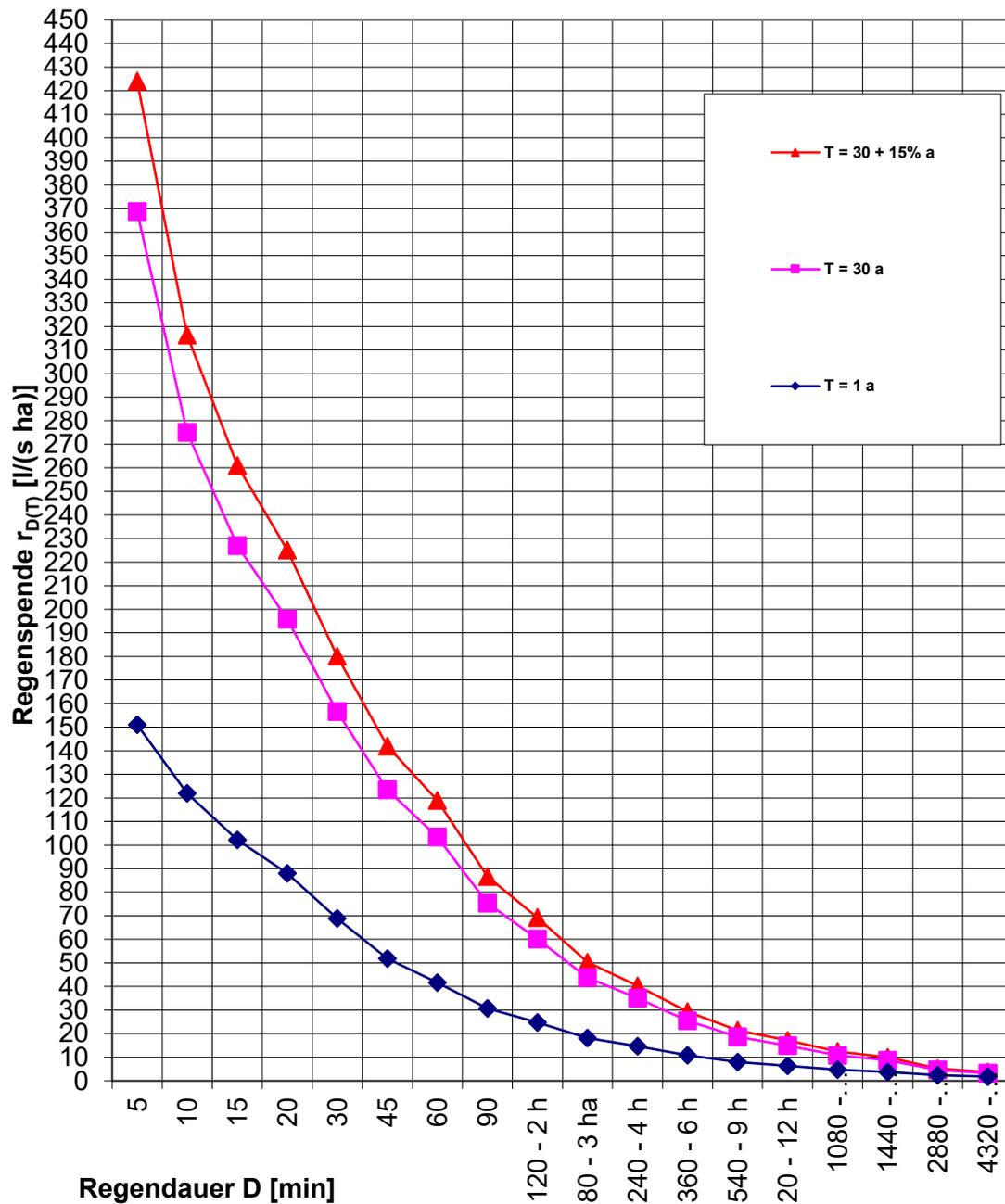
Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $r_N(D;T)$ bzw. $h_N(D;T)$ in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

- bei $0,5 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag $\pm 10\%$
 - bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag $\pm 15\%$
 - bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag $\pm 20\%$
- Berücksichtigung finden.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 17 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 27 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2010 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

Regenspendenlinien



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| Flächentyp | Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m | Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²] | $\Psi_{m,i}$ gewählt | Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²] |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Schrägdach | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0 | 3.473,70 | 0,95 | 3.300,00 |
| | Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0 | | | |
| Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%) | Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 | | | |
| | Dachpappe: 0,9 | | | |
| | Kies: 0,7 | | | |
| Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%) | humusiert <10 cm Aufbau: 0,5 | | | |
| | humusiert >10 cm Aufbau: 0,3 | | | |
| Straßen, Wege und Plätze (flach) | Asphalt, fugenloser Beton: 0,9 | | | |
| | Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 | 1.736,85 | 0,75 | 1.303,00 |
| | fester Kiesbelag: 0,6 | | | |
| | Pflaster mit offenen Fugen: 0,5 | | | |
| | lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3 | | | |
| | Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25 | | | |
| | Rasengittersteine: 0,15 | | | |
| Böschungen, Bankette und Gräben | toniger Boden: 0,5 | | | |
| | lehmiger Sandboden: 0,4 | | | |
| | Kies- und Sandboden: 0,3 | | | |
| Gärten, Wiesen und Kulturland | flaches Gelände: 0,0 - 0,1 | 6.368,45 | 0,10 | 637,00 |
| | steiles Gelände: 0,1 - 0,3 | | | |
| | Regenrückhaltefläche: 0,8 - 1,0 | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,1 - 0,6 - WA | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,4 - 0,6 - MI | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,6 - 0,8 - GE | | | |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²] | 1,16 ha | 11.579 |
| Summe undurchlässige Fläche A_u [m²] | 0,52 ha | 5.240 |
| resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-] | | 0,45 |

Bemerkungen: Einzugsgebiet EG I (GRZ 0,30)

Flächen aus Flächenauszug per CAD

Grundstücke (GRZ 0,30): 11.579 m²

Dachfläche 3.474 m² (11.579 * 0,3); Hofflächen 1.737 m² (11.579 * 0,15); Grünfläche 6.368 m² (11.579 * 0,55)

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| Flächentyp | Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m | Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²] | $\Psi_{m,i}$ gewählt | Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²] |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Schrägdach | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0 | 2.871,60 | 0,95 | 2.728,00 |
| | Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0 | | | |
| Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%) | Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 | | | |
| | Dachpappe: 0,9 | | | |
| | Kies: 0,7 | | | |
| Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%) | humusiert <10 cm Aufbau: 0,5 | | | |
| | humusiert >10 cm Aufbau: 0,3 | | | |
| Straßen, Wege und Plätze (flach) | Asphalt, fugenloser Beton: 0,9 | | | |
| | Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 | 1.435,80 | 0,75 | 1.077,00 |
| | fester Kiesbelag: 0,6 | | | |
| | Pflaster mit offenen Fugen: 0,5 | | | |
| | lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3 | | | |
| | Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25 | | | |
| | Rasengittersteine: 0,15 | | | |
| Böschungen, Bankette und Gräben | toniger Boden: 0,5 | | | |
| | lehmiger Sandboden: 0,4 | | | |
| | Kies- und Sandboden: 0,3 | | | |
| Gärten, Wiesen und Kulturland | flaches Gelände: 0,0 - 0,1 | 2.871,60 | 0,10 | 287,00 |
| | steiles Gelände: 0,1 - 0,3 | | | |
| | Regenrückhaltefläche: 0,8 - 1,0 | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,1 - 0,6 - WA | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,4 - 0,6 - MI | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,6 - 0,8 - GE | | | |
| Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²] | | 0,72 ha | | 7.179 |
| Summe undurchlässige Fläche A_u [m²] | | 0,41 ha | | 4.092 |
| resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-] | | | | 0,57 |

Bemerkungen: Einzugsgebiet EG II (GRZ 0,40)

Flächen aus Flächenauszug per CAD

Grundstücke (GRZ 0,40): 7.179 m²

Dachfläche 2.872 m² (7.179 * 0,4); Hofflächen 1.436 m² (7.179 * 0,20); Grünfläche 2.872 m² (7.179 * 0,40)

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| Flächentyp | Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m | Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²] | $\Psi_{m,i}$ gewählt | Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²] |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Schrägdach | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0 | | | |
| | Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0 | | | |
| Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%) | Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 | | | |
| | Dachpappe: 0,9 | | | |
| | Kies: 0,7 | | | |
| Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%) | humusiert <10 cm Aufbau: 0,5 | | | |
| | humusiert >10 cm Aufbau: 0,3 | | | |
| Straßen, Wege und Plätze (flach) | Asphalt, fugenloser Beton: 0,9 | 2.204,00 | 0,90 | 1.984,00 |
| | Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 | | | |
| | fester Kiesbelag: 0,6 | 505,00 | 0,60 | 303,00 |
| | Pflaster mit offenen Fugen: 0,5 | | | |
| | lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3 | | | |
| | Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25 | | | |
| | Rasengittersteine: 0,15 | | | |
| Böschungen, Bankette und Gräben | toniger Boden: 0,5 | | | |
| | lehmiger Sandboden: 0,4 | | | |
| | Kies- und Sandboden: 0,3 | | | |
| Gärten, Wiesen und Kulturland | flaches Gelände: 0,0 - 0,1 | 551,00 | 0,10 | 55,00 |
| | steiles Gelände: 0,1 - 0,3 | | | |
| | Regenrückhaltefläche: 0,8 - 1,0 | 815,00 | 0,90 | 734,00 |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,1 - 0,6 - WA | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,4 - 0,6 - MI | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,6 - 0,8 - GE | | | |
| Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²] | | 0,41 ha | | 4.075 |
| Summe undurchlässige Fläche A_u [m²] | | 0,31 ha | | 3.076 |
| resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-] | | | | 0,75 |

Bemerkungen: Einzugsgebiet EG III
Flächen aus Flächenauszug per CAD

Verkehrsfläche: 2.755 m² (2.204 m² Fahrbahn in Asphaltbauweise; 551 m² Grünfläche)

Wartungsweg: 505 m²

Regenrückhaltefläche: 815 m²

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| Flächentyp | Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m | Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²] | $\Psi_{m,i}$ gewählt | Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²] |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Schrägdach | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0 | 6.345,30 | 0,95 | 6.028,00 |
| | Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0 | | | |
| Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%) | Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 | | | |
| | Dachpappe: 0,9 | | | |
| | Kies: 0,7 | | | |
| Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%) | humusiert <10 cm Aufbau: 0,5 | | | |
| | humusiert >10 cm Aufbau: 0,3 | | | |
| Straßen, Wege und Plätze (flach) | Asphalt, fugenloser Beton: 0,9 | 2.204,00 | 0,90 | 1.984,00 |
| | Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 | 3.172,65 | 0,75 | 2.379,00 |
| | fester Kiesbelag: 0,6 | 505,00 | 0,60 | 303,00 |
| | Pflaster mit offenen Fugen: 0,5 | | | |
| | lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3 | | | |
| | Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25 | | | |
| | Rasengittersteine: 0,15 | | | |
| Böschungen, Bankette und Gräben | toniger Boden: 0,5 | | | |
| | lehmiger Sandboden: 0,4 | | | |
| | Kies- und Sandboden: 0,3 | | | |
| Gärten, Wiesen und Kulturland | flaches Gelände: 0,0 - 0,1 | 9.791,05 | 0,10 | 979,00 |
| | steiles Gelände: 0,1 - 0,3 | | | |
| | Regenrückhaltefläche: 0,8 - 1,0 | 815,00 | 0,90 | 734,00 |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,1 - 0,6 - WA | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,4 - 0,6 - MI | | | |
| Einzugsgebiet | Versiegelungsgrad 0,6 - 0,8 - GE | | | |
| Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²] | | 2,28 | ha | 22.833 |
| Summe undurchlässige Fläche A_u [m²] | | 1,24 | ha | 12.407 |
| resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-] | | | | 0,54 |

Bemerkungen: Einzugsgebiet EG Gesamt
Flächen aus Flächenauszug per CAD
Größe Einzugsgebiet: EG Gesamt = 22.833 m²

Bemessung Drossel für "vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung"

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 / 919500
Mail: klaus.hanneken@t-online.de

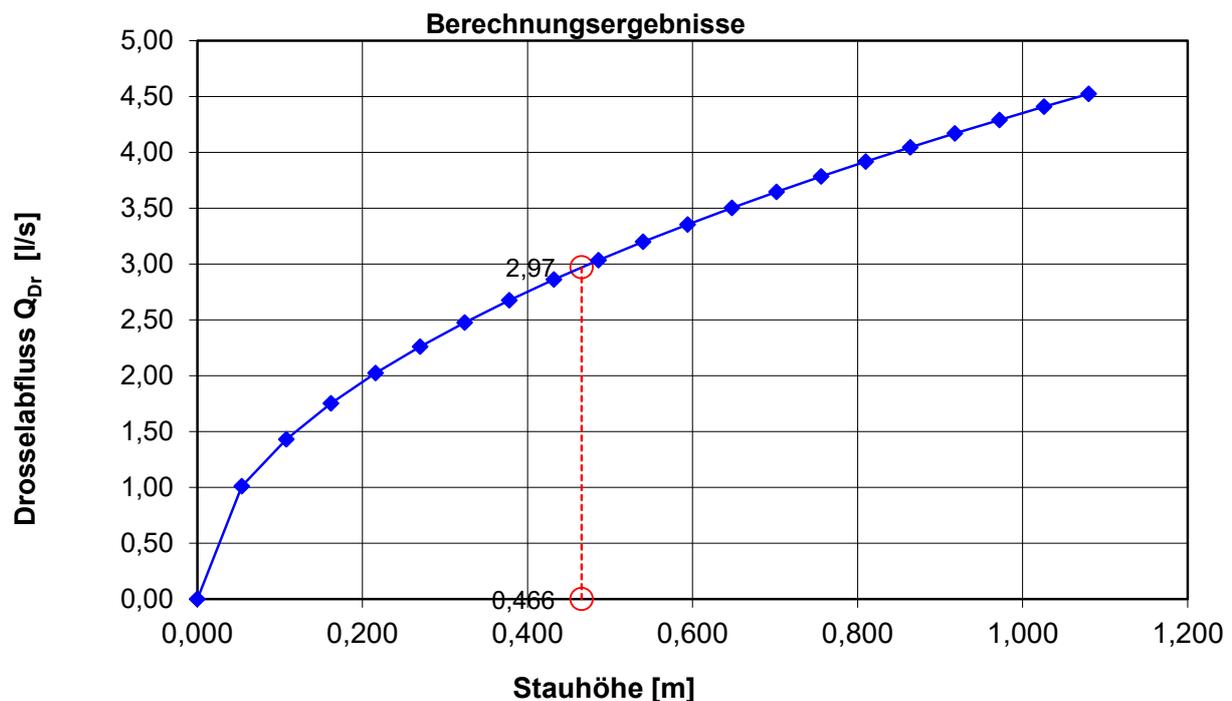
Drosselbemessung:

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

Eingabe:

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

| | | | |
|-------------------------------------------|------------------|-------|--------|
| Abflusspende (Vorgabe zuständige Behörde) | Q_{ab} | l/s | 1,30 |
| Einzugsgebiet | EG Gesamt | A_E | ha |
| nat. Abflusspende ($Q_{drmittel}$) | Q_{nat} | - | 2,97 |
| Abflusswirksame Fläche | A_U | ha | 1,24 |
| gewählt Drosselabfluss | $Q_{dru/ha}$ | l/s | 2,39 |
| gewählt Drosselabfluss | Q_{Dr} | l/s | 2,97 |
| max. Drosselabfluss (Q_{drmax}) | Q_{Dr} | l/s | 4,52 |
| Max. Einstau | NN | m | 3,70 |
| Sohle Drosselöffnung | NN | m | 2,62 |
| Druckhöhe h_s (Einstauhöhe) | h_s | m | 1,08 |
| Ausflussbeiwert | μ | - | 0,58 |
| erf. Durchmesser | DU | m | 0,0464 |
| Druckhöhe h_s bei Q_{DR} gew. | $h_{s_{Dr}}$ | m | 0,4656 |



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 / 919500
Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Rückhalteraum:

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

| | | | | |
|--------------------------------------------------|------------------|--------------|----------|--------|
| Einzugsgebietsfläche | EG Gesamt | A_E | m^2 | 22.833 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ_m | - | 0,54 |
| undurchlässige Fläche | | A_u | m^2 | 12.407 |
| vorgelagertes Volumen RÜB | | $V_{RÜB}$ | m^3 | 0,0 |
| vorgegebener Drosselabfluss RÜB | | $Q_{dr,RÜB}$ | l/s | 0,0 |
| Trockenwetterabfluss | | Q_{t24} | l/s | 0,0 |
| Drosselabfluss | | Q_{dr} | l/s | 3,0 |
| Drosselabflussspende bezogen auf A_u | | q_{dr} | l/(s ha) | 3,2 |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | L_s | m | 26,0 |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | b_s | m | 22,9 |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken) | | z | m | 1,05 |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken) | | 1:m | - | 1,5 |
| gewählte Regenhäufigkeit | | n | 1/Jahr | 0,1 |
| Zuschlagsfaktor | | f_z | - | 1,20 |
| Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors | | t_f | min | |
| Abminderungsfaktor | | f_A | - | |

Ergebnisse:

| | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 540 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D,n}$ | l/(s*ha) | 15,2 |
| erfordl. spezifisches Speichervolumen | $V_{erf,s,u}$ | m^3/ha | 469 |
| erforderliches Speichervolumen | V_{erf} | m^3 | 581 |
| vorhandenes Speichervolumen | V | m^3 | 710 |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante | L_o | m | 29,2 |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante | b_o | m | 26,1 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 50,4 |

Bemerkungen: Bemessung erfolgt für das 10-jähriges Regenereignis

Hinweis ohne Neubauszuschlag

| | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|
| Regenrückhalteraum | siehe Anlage 2 Flächenermittlung | | |
| Auslastung 581,27 m³ | 81,93% | Einzugsgebiet | 22.833 m ² |
| berechnet 709,51 m³ | 100,0% | Fläche AU | 12.407 m ² |
| Reserve 128,23 m ³ | 18,07% | | |

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 / 919500
Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Rückhalteraum:

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

örtliche Regendaten:

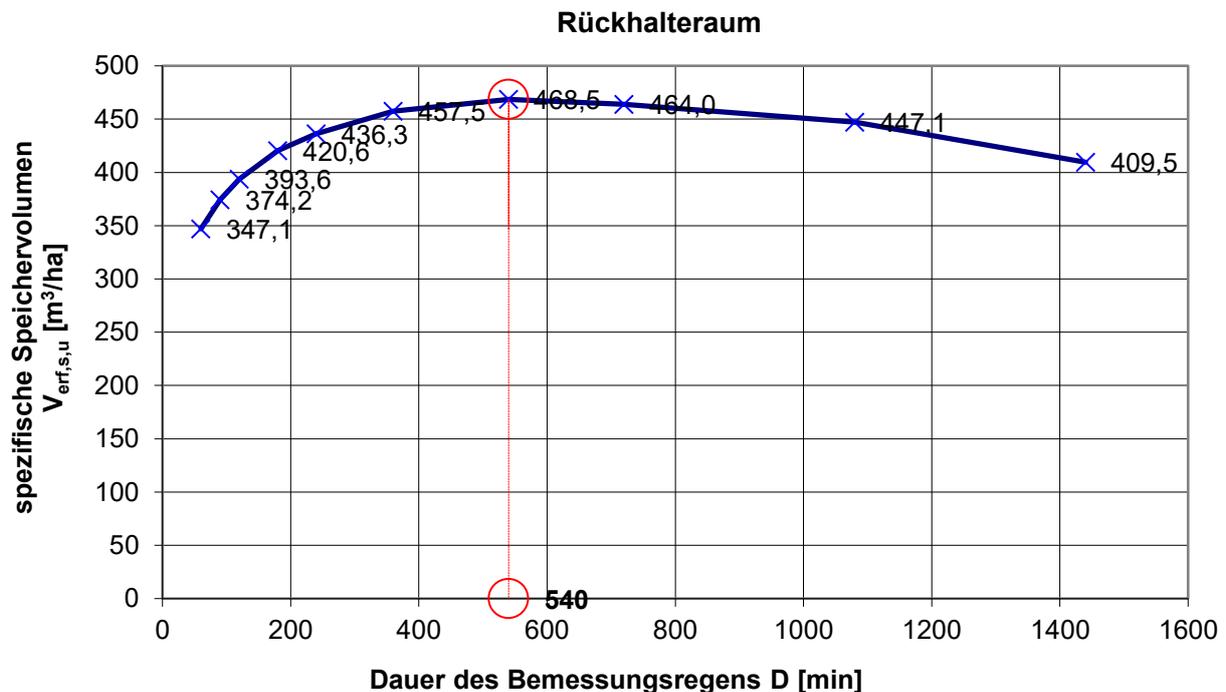
| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 60 | 83,5 |
| 90 | 60,9 |
| 120 | 48,7 |
| 180 | 35,6 |
| 240 | 28,4 |
| 360 | 20,8 |
| 540 | 15,2 |
| 720 | 12,1 |
| 1080 | 8,9 |
| 1440 | 7,1 |

Fülldauer RÜB:

| $D_{RBÜ}$ [min] |
|-----------------|
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |

Berechnung:

| $V_{s,u}$ [m ³ /ha] |
|--------------------------------|
| 347,1 |
| 374,2 |
| 393,6 |
| 420,6 |
| 436,3 |
| 457,5 |
| 468,5 |
| 464,0 |
| 447,1 |
| 409,5 |



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 / 919500
Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Rückhalteraum:

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

| | | | | |
|--------------------------------------------------|------------------|--------------|----------|--------|
| Einzugsgebietsfläche | EG Gesamt | A_E | m^2 | 22.833 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ_m | - | 0,54 |
| undurchlässige Fläche | | A_u | m^2 | 12.407 |
| vorgelagertes Volumen RÜB | | $V_{RÜB}$ | m^3 | 0,0 |
| vorgegebener Drosselabfluss RÜB | | $Q_{dr,RÜB}$ | l/s | 0,0 |
| Trockenwetterabfluss | | Q_{t24} | l/s | 0,0 |
| Drosselabfluss | | Q_{dr} | l/s | 3,0 |
| Drosselabflussspende bezogen auf A_u | | q_{dr} | l/(s ha) | 3,2 |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | L_s | m | 26,0 |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | b_s | m | 22,9 |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken) | | z | m | 1,55 |
| gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken) | | 1:m | - | 1,5 |
| gewählte Regenhäufigkeit | | n | 1/Jahr | 0,033 |
| Zuschlagsfaktor | | f_z | - | 1,20 |
| Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors | | t_f | min | |
| Abminderungsfaktor | | f_A | - | |

Ergebnisse:

| | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 720 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D,n}$ | l/(s*ha) | 14,9 |
| erfordl. spezifisches Speichervolumen | $V_{erf,s,u}$ | m^3/ha | 609 |
| erforderliches Speichervolumen | V_{erf} | m^3 | 756 |
| vorhandenes Speichervolumen | V | m^3 | 1100 |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante | L_o | m | 30,5 |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante | b_o | m | 27,4 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 78,2 |

Bemerkungen: Bemessung erfolgt für das 30- jähriges Regenereignis

Hinweis ohne Neubauszuschlag

| | | | |
|--------------------|----------------------------------|--------|-------------------------------------|
| Regenrückhalteraum | siehe Anlage 2 Flächenermittlung | | |
| Auslastung | 755,74 m³ | 68,71% | Einzugsgebiet 22.833 m ² |
| berechnet | 1099,93 m³ | 100,0% | Fläche AU 12.407 m ² |
| Reserve | 344,19 m ³ | 31,29% | |

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 / 919500
Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Rückhalteraum:

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

örtliche Regendaten:

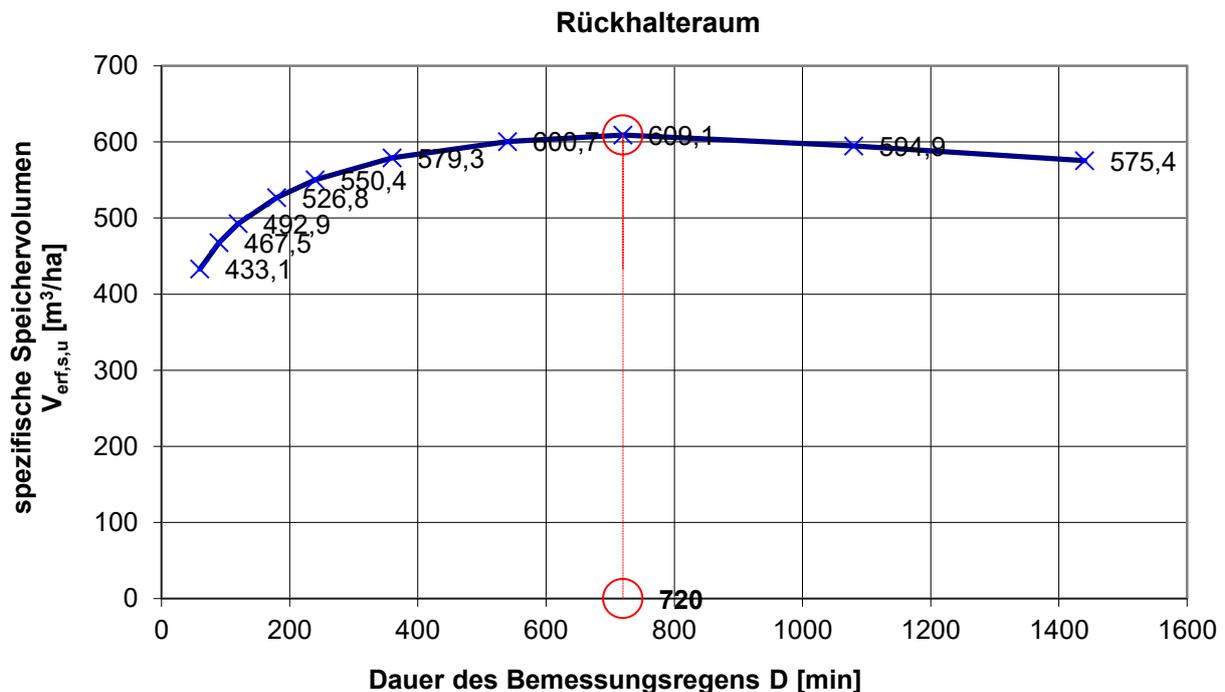
| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 60 | 103,4 |
| 90 | 75,3 |
| 120 | 60,2 |
| 180 | 43,8 |
| 240 | 35,0 |
| 360 | 25,5 |
| 540 | 18,6 |
| 720 | 14,9 |
| 1080 | 10,8 |
| 1440 | 8,7 |

Fülldauer RÜB:

| $D_{RBÜ}$ [min] |
|-----------------|
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |
| 0,0 |

Berechnung:

| $V_{s,u}$ [m ³ /ha] |
|--------------------------------|
| 433,1 |
| 467,5 |
| 492,9 |
| 526,8 |
| 550,4 |
| 579,3 |
| 600,7 |
| 609,1 |
| 594,9 |
| 575,4 |



Berechnung Volumen Rückhaltesystem - Nachweis Retentionsvolumen -

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 / 919500
Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Volumenberechnung Rückhaltung

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

$$\text{Eingabe: } V_{RRR} = (A_{SO} + A_{\text{max Einst.}} / 2) * h_s \Leftrightarrow V_{FR} = (A_{\text{max Einst.}} + A_{FR} / 2) * h_F$$

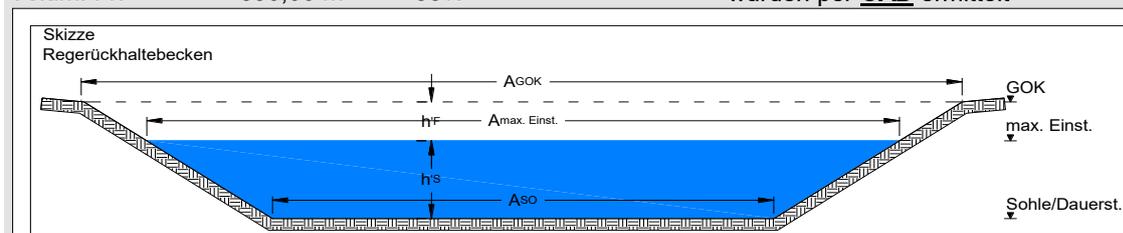
| | | | | | |
|--------------|---------------------|------------|-----------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Becken Nr. 1 | GOK Becken | 4,20 | mNN | Fläche GOK - A_{GOK} | 815,00 m ² |
| | Max. Einstau | 3,70 | mNN | Fläche Einst. - $A_{\text{max. Einst}}$ | 750,00 m ² |
| | Sohle Becken i. M. | 2,65 | mNN | Fläche Sohle - A_{SO} | 600,00 m ² |
| | Einstauhöhe - h_s | 105 | cm | Volumen Becken- V_{RRR} | 710,00 m³ |
| | Freibord - h_F | 50 | cm | Volumen Freibord- V_{FR} | 390,00 m³ |
| Becken Nr. 2 | GOK Becken | | mNN | Fläche GOK - A_{GOK} | |
| | Max. Einstau | | mNN | Fläche Einst. - $A_{\text{max. Einst}}$ | |
| | Sohle Becken i. M. | | mNN | Fläche Sohle - A_{SO} | |
| | Einstauhöhe - h_s | 0 | cm | Volumen Becken- V_{RRR} | 0,00 m³ |
| | Freibord - h_F | 0 | cm | Volumen Freibord- V_{FR} | 0,00 m³ |
| Becken Nr. 3 | GOK Becken | | mNN | Fläche GOK - A_{GOK} | |
| | Max. Einstau | | mNN | Fläche Einst. - $A_{\text{max. Einst}}$ | |
| | Sohle Becken i. M. | | mNN | Fläche Sohle - A_{SO} | |
| | Einstauhöhe - h_s | 0 | cm | Volumen Becken- V_{RRR} | 0,00 m³ |
| | Freibord - h_F | 0 | cm | Volumen Freibord- V_{FR} | 0,00 m³ |
| Sonstiges | Rohrnetz | | | Volumen | |

Ergebnisse: Erstausbau ohne Erweiterung

| | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Summe Volumen $_{RRR}$ | V_{RRR} | 710,00 m³ |
| Summe Volumen $_{FR}$ | V_{FR} | 390,00 m³ |

Bemerkungen: Dimensionierung erfolgt für den Regenrückhaltegraben

| | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------------|---------------------------------|
| Volum. erf. | 581,27 m ³ | 82% | Auslastung | <u>Hinweis:</u> |
| Volum. RRR | 710,00 m ³ | 100% | Vorhanden | Die Flächenangaben zum Becken |
| Volum. Fr. | 390,00 m ³ | 55% | Reserve | wurden per CAD ermittelt |



Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
 Böseler Straße 31; 49681 Garrel
 Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:
 Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
 Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
 Tel.: 04491 / 919500
 Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Rohrleitung
 Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
 Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

Eingabedaten:
 $Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$
 $Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$

| | | | | |
|--------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------|----------|
| Einzugsgebietsfläche | EG Gesamt | A _E | m ² | 22.833 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ _m | - | 0,54 |
| undurchlässige Fläche | | A _u | m ² | 12.407 |
| konstanter Zufluss | | Q _{zu} | l/s | 0,00 |
| Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt | | d | mm | 500 |
| Kinematische Viskosität | | ν | m ² /s | 1,31E-06 |
| Fallbeschleunigung | | g | m/s ² | 9,81 |
| Sohlgefälle Rohrleitung | | I _l ≈ I _E | % | 0,30 |
| betriebliche Rauheit | | k _b | mm | 0,75 |
| gewählte Regenhäufigkeit | | n | 1/Jahr | 0,5 |
| gewählte Dauer des Bemessungsregens | | D | min | 10 |
| maßgebende Regenspende | | r _{D(n)} | l/(s*ha) | 153,1 |

Ergebnisse:

| | | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------|---------------|
| Bemessungsabfluss | Q _{Bem} | l/s | 189,9 |
| Vollfülleistung der Rohrleitung | Q_{voll} | l/s | 225,95 |
| Abflussverhältnis | Q _{Bem} /Q _{voll} | - | 0,84 |
| Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss | h | cm | 35 |

Bemerkungen: Dimensionierung erfolgt für Rohrleitung **EG Gesamt**

| | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Maßgebende Regenspende r _{D(n)} = Q 15,10,5, gew | 153,1 l/s*ha |
| Fläche EG | |
| Gesamt: 22833,00 m ² | Ψ _m 0,54 Au 12406,73 m ² |
| Hinweis ohne berechnet | 225,95 l/s 100,0 % Au Ges 12406,73 m ² |
| Reserve: | 36,00 l/s 15,9 % |
| Zufluss: | 0,00 l/s 0,0 % |

Bei der Dimensionierung wurde ein vollständige Auslastung (100 %) angestrebt

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Anlage 05

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel

| Gewässer (Tabellen 1a und 1b) | Typ | Gewässer- punkte G |
|------------------------------------------------|-----|-----------------------|
| kleiner Flachlandbach (bsp < 1 m; v < 0,3 m/s) | G6 | 15 |

Bemessung für das Einzugsgebiet EG Gesamt

| Fläche | Flächenanteil | | Flächen F_i / Luft L_i | | Abfluss- belastung B_i |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------|-----------------------------|
| | (Abschnitt 4) | | (Tab. A.3 / A.2) | | |
| Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3 | | | | | |
| Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2 | $A_{u,i}$ [m ²] o. [ha] | f_i | Typ | Punkte | $B_i = f_i * (L_i + F_i)$ |
| Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten | 6.028,00 | 0,516 | F2 | 8 | 4,644 |
| Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h) | | | L1 | 1 | |
| Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten | 2.379,00 | 0,204 | F3 | 12 | 2,652 |
| Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h) | | | L1 | 1 | |
| Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen) | 1.984,00 | 0,17 | F4 | 19 | 3,4 |
| Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h) | | | L1 | 1 | |
| Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem | 979,00 | 0,084 | F1 | 5 | 0,504 |
| Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h) | | | L1 | 1 | |
| Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m) | 303,00 | 0,026 | F3 | 12 | 0,338 |
| Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h) | | | L1 | 1 | |
| | $\Sigma = 11673$ | $\Sigma = 1$ | | | B = 11,54 |

Die Abflussbelastung B = 11,538 ist kleiner (oder gleich) G = 15. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Tel.: 04474/505 23-0

Böseler Straße 31
Fax: 04474/505 23-29

49681 Garrel
E-Mail: info@ing-wug.de

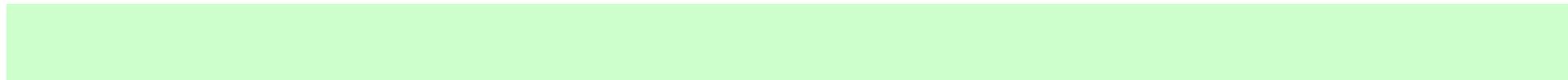
Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Anlage 05

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel

| | |
|--|--------------------------------------------------------|
| | maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$: |
| | gewählte Versickerungsfläche $A_S =$ |

| vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c) | Typ | Durchgangswert D_i |
|-------------------------------------------------------------|-----|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2): | | |
| Emissionswert $E = B * D$: | | |



Bemerkungen: Flächentypen aus dem EG (siehe Anlage 2)

| | | | | |
|-------------------------------------------------|------------|-------------------------|--------------|-------------------------------|
| Dachflächen: | EG Gesamt: | 6345,30 m ² | Summe | 6345,30 m ² |
| Verkehrsflächen (Asphalt) | EG Gesamt: | 2204,00 m ² | Summe | 2204,00 m ² |
| Hofflächen Pflaster: | EG Gesamt: | 3172,65 m ² | Summe | 3172,65 m ² |
| Grünflächen: | EG Gesamt: | 9791,05 m ² | Summe | 9791,05 m ² |
| Wartungsweg | EG Gesamt: | 505,00 m ² | | 505,00 m ² |
| Summe Fläche A_E : (RRB nicht berücksichtigt) | | 22018,00 m ² | Summe | 22018,00 m² |

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Tel.: 04474/505 23-0

Böseler Straße 31
Fax: 04474/505 23-29

49681 Garrel
E-Mail: info@ing-wug.de

Kostenschätzung Entwässerungssystem

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
 Böseler Straße 31; 49681 Garrel
 Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
 Amselweg 8a, 26169 Friesoythe
 Tel.: 04491 / 919500
 Mail: klaus.hanneken@t-online.de

Kostenberechnung

Bebauungsplan Nr. 110 - "Elisabethfern - Süd (nördl. Adlerstr.)"
 Gemeinde Barßel - Landkreis Cloppenburg

Kostenschätzung (RRB; Zuleitung DN 500 und DN 400; Drosselbauwerk)

| Position | Menge | ME | Einheitspreis[€] | Gesamtpreis [€] |
|------------------------------------------------|---------|----------------|------------------|--------------------|
| Oberboden lösen und seidl. lagern (i.M. 20 cm) | 1450,00 | m ² | 6,00 € | 8.700,00 € |
| Boden lösen + einplanieren | 1100,00 | m ³ | 5,50 € | 6.050,00 € |
| Leitungsgraben herstellen DN 400 | 0,00 | m | 30,00 € | - € |
| Leitungsgraben herstellen DN 500 | 23,00 | m | 30,00 € | 690,00 € |
| Leitung DN 400 B liefern + verl. | 0,00 | m | 45,00 € | - € |
| Leitung DN 500 B liefern + verl. | 23,00 | m | 60,00 € | 1.380,00 € |
| Böschungsstück DN 400 liefern und setzen | 0,00 | Stk | 375,00 € | - € |
| Böschungsstück DN 500 liefern und setzen | 3,00 | Stk | 475,00 € | 1.425,00 € |
| Betonfertigteile Vorfilter | | Stk | 12.500,00 € | - € |
| | | Stk | | - € |
| Zulage Böschung Neiung 1:1,5 herstellen | 350,00 | m ² | 2,00 € | 700,00 € |
| Böschungspflaster Schüttsteine in Beton herst. | 25,00 | m ² | 75,00 € | 1.875,00 € |
| Pfahlreihe aus Kiefernholz liefern + einbauen | 30,00 | m | 40,00 € | 1.200,00 € |
| Geotextil liefern + einbauen | 10,00 | m ² | 4,50 € | 45,00 € |
| Oberboden gelagert andecken | 120,00 | m ³ | 8,50 € | 1.020,00 € |
| Drosselschacht DN 2000 herstellen | 1,00 | Stk | 10.000,00 € | 10.000,00 € |
| Wasserhaltung für Erdarbeiten o. Gebühr | 1,00 | psch | 1.500,00 € | 1.500,00 € |
| Rasenansaat herstellen | 300,00 | m ² | 1,00 € | 300,00 € |
| Vegetationstragdeckschichtmat. (80/20) einbau. | 500,00 | m ² | 15,00 € | 7.500,00 € |
| Zaun liefern + einbauen, h = 2,00 m | 0,00 | m | 35,00 € | - € |
| Tor liefern + einbauen, B = 4,00 m | 0,00 | Stk | 2.750,00 € | - € |
| Graben profilieren, aufreinigen herstellen | 10,00 | m | 6,50 € | 65,00 € |
| Summe Baukosten Netto | | | | 42.450,00 € |
| Mwst 19 % | | | | 8.065,50 € |
| Summe Baukosten Brutto | | | | 50.515,50 € |

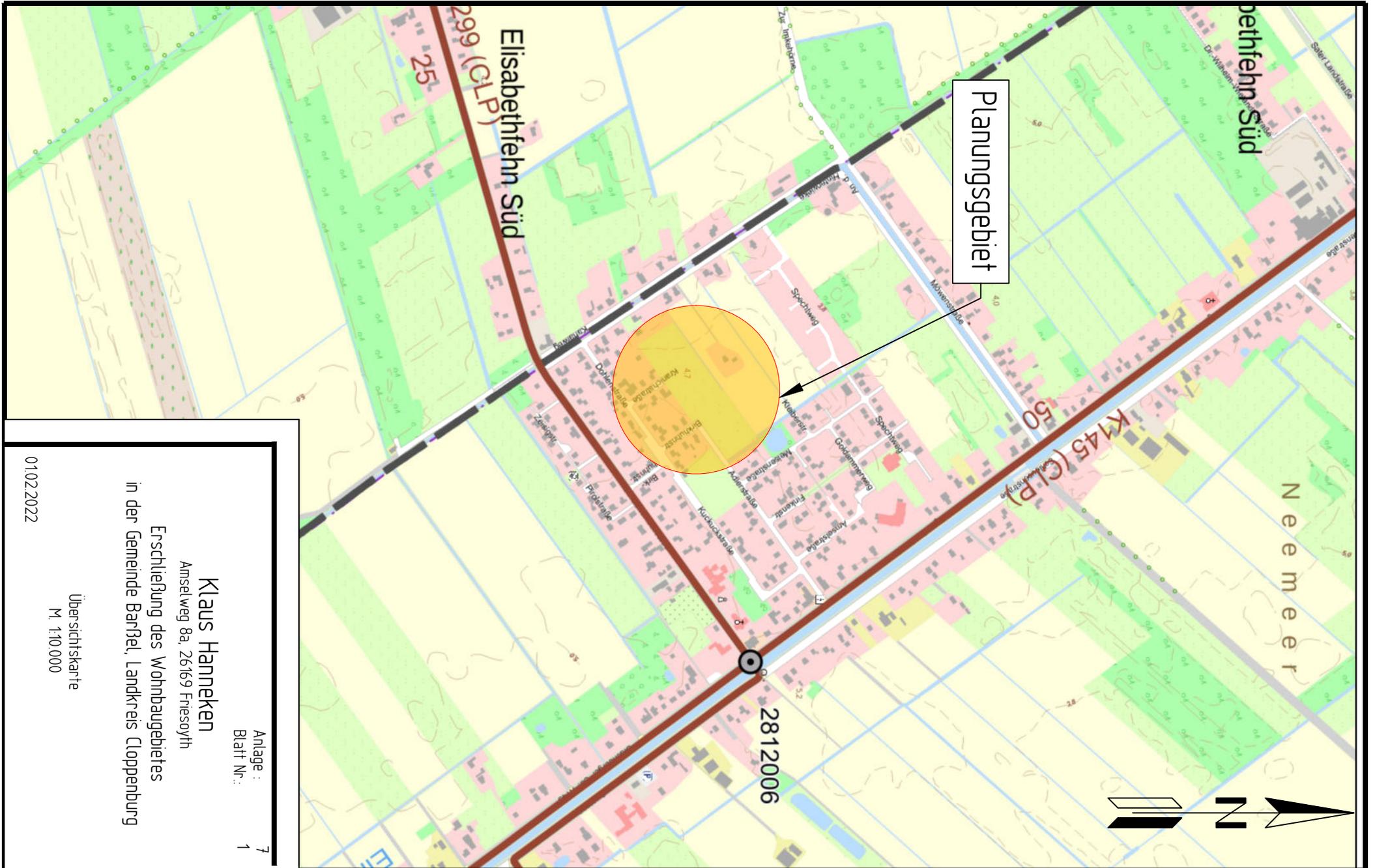
Volumen RRR (bis GOK) 1100,00 m³ Bruttokosten rd. **50,00 €/m³**

Hinweise zur Kostenberechnung

Die oben genannten Kostenpunkte richten sich nach der im Konzept dargestellten Entwässerung. Bei den aufgeführten Kosten handelt es sich vordringlich um eine Kostenschätzung, Abweichungen im Zuge der Ausschreibung können eintreten. Hinweis: bei der Kanalisation wurde nur die Zuleitung und die Ableitung DN 500 berücksichtigt.

Diese(r) Unterlage/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für einen anderen Bauvorhaben genutzt werden, als für das, dass auf dem Plankopf ausgewiesen ist.

U-Karte 1-10000



01022022

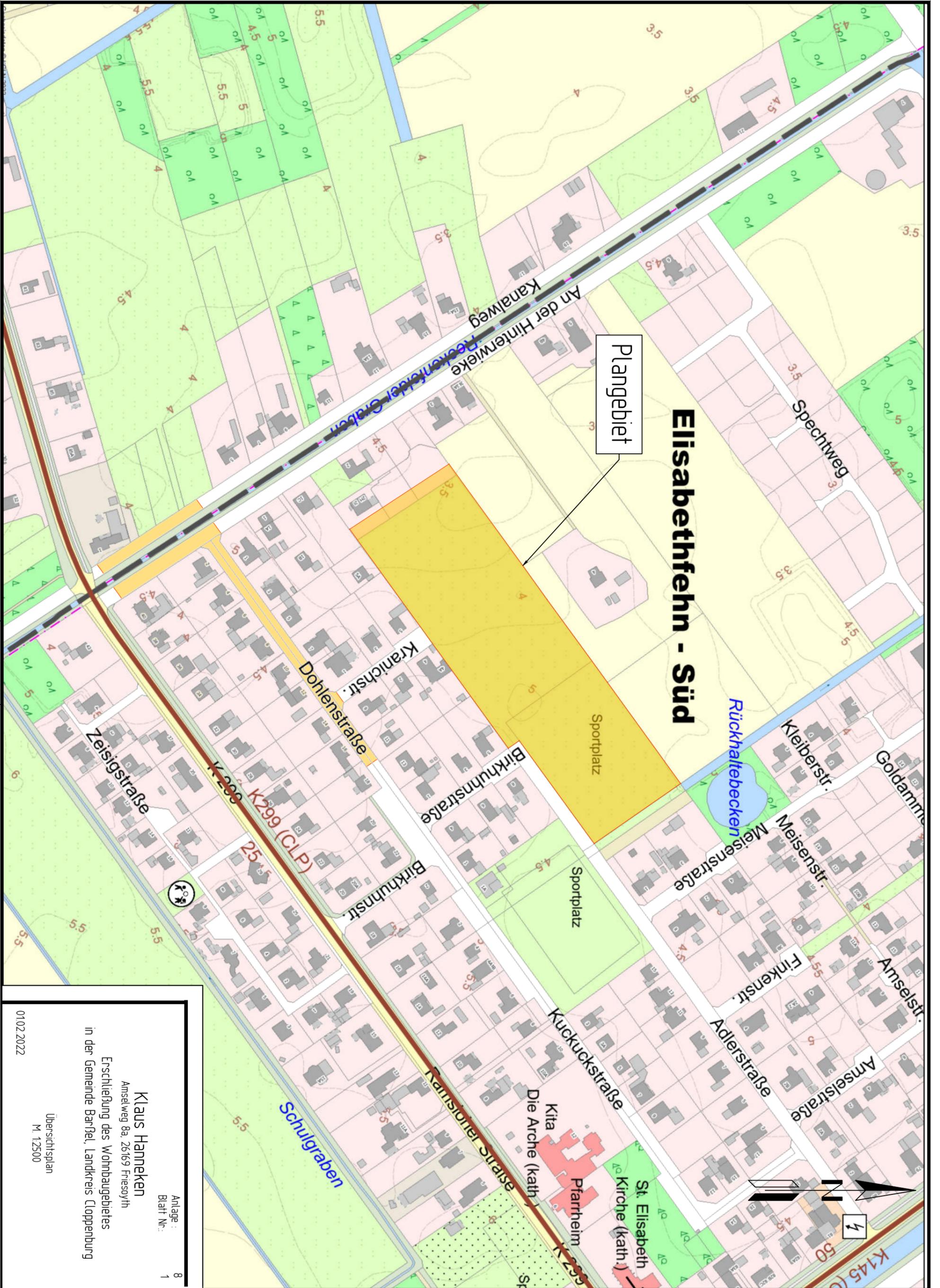
Klaus Hanneken
Amselweg 8a, 26169 Friesoyth
in der Gemeinde Barbel, Landkreis Cloppenburg

Anlage : 7
Blatt Nr.: 1

Übersichtskarte
M. 1:10.000

A4

Diese(r) Unterlage/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Bauvorhaben genutzt werden, als für das, dass auf dem Plankopf ausgewiesen ist.



Plangebiet

Elisabethfehn - Süd

U-Plan 1-2500

Klaus Hanneken
 Anselweg 8a, 26169 Friesoyth
 Erschließung des Wohnbaugbietes
 in der Gemeinde Barfel, Landkreis Cloppenburg
 Übersichtsplan
 M. 1:2500
 0102.2022
 Anlage : 8
 Blatt Nr.: 1

A3 (420x297)

Diese(r) Unterlage/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Bauvorhaben genutzt werden, als für das, das auf dem Plankopf ausgewiesen ist.

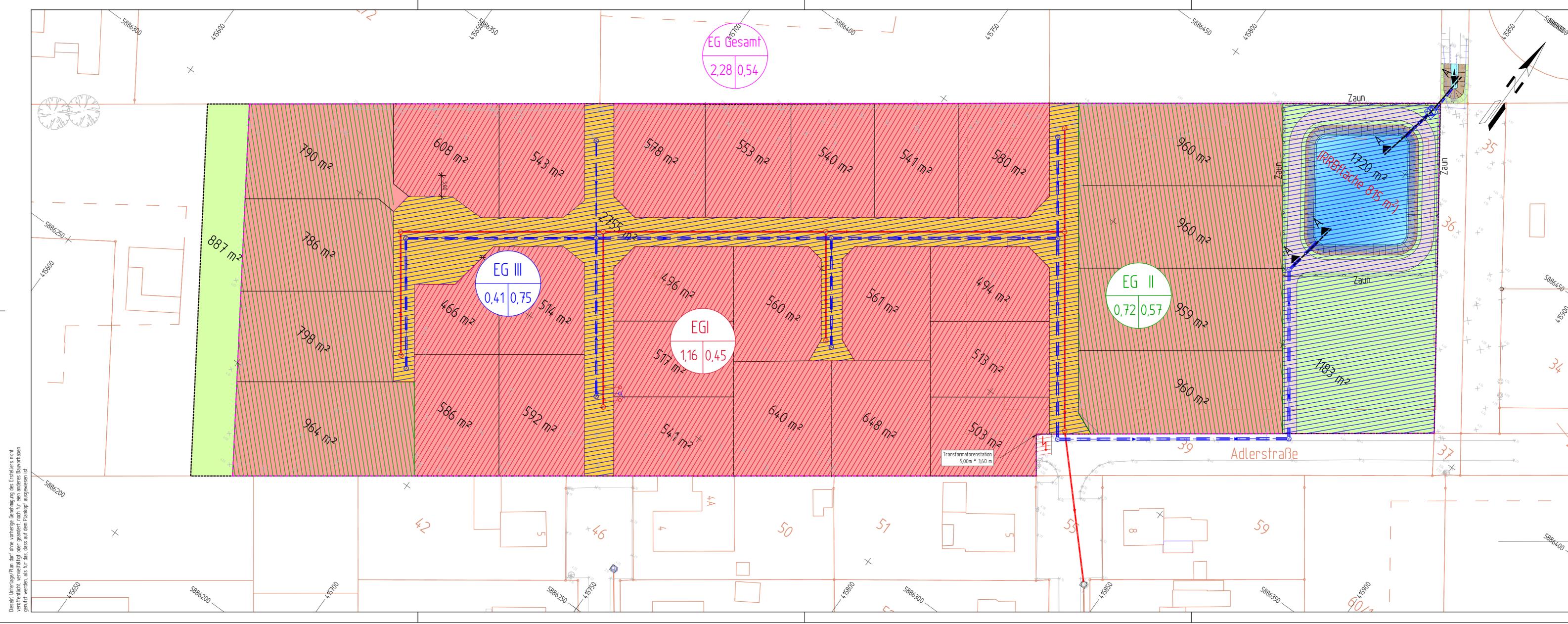


Plangebiet

Luftbild 1-1500

Anlage : 09
Blatt Nr.: 1
Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
Erschließung des Wohnbaugesbietes
Amselweg 8a, 26169 Friesoyth
in der Gemeinde Barßel, Landkreis Cloppenburg
Luftbild
M 1:1500
01.02.2022

ISO full bleed A3 (420,00 x 297,00 mm)



Dieser Unterlage/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Bauvorhaben genutzt werden, als für das, das auf dem Plankopf ausgewiesen ist!

| Legende Einzugsgebiet | | Planung | Zeichenerklärung |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------|
| EG Gesamt 2,28 0,54 | Name/Nr. Teil-/Einzugsgebiet Fläche Einzugsgebiet Versiegelungsgrad | | Einschnittsböschung |
| | Einzugsgebiet (II) = 11579 m² | | Mulde mit Fließrichtung |
| | Einzugsgebiet (III) = 7179 m² | | Grundstücksflächen |
| | Einzugsgebiet (III) = 4.075 m² | | Verkehrsflächen |
| | Einzugsgebiet (Gesamt) = 22.833 m² | | Wasserflächen |
| | | | Grünflächen |

| Nr. | Art der Änderung | Datum | Aufgestellt |
|-----|------------------|-------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Entwurfsbearbeitung: | | Datum | Zeichen |
|----------------------|---------------|---------|---------|
| gezeichnet: | 08.09.2022 | Alezios | |
| bearbeitet: | 24.03.2023 | Bozan | |
| Projekt: | 02-HAN-22-01 | | |
| Blattf. Gr.: | 297 x 950 mm² | | |
| geprüft: | | | |

Böseler Straße 31 Tel. 04474-50-523-0 E-Mail: info@ing-wug.de
 49681 Garrel Fax: 04474-50-523-29 www.ing-wug.de

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Auftraggeber: Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG Amselweg 8a, 26169 Friesoythe | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

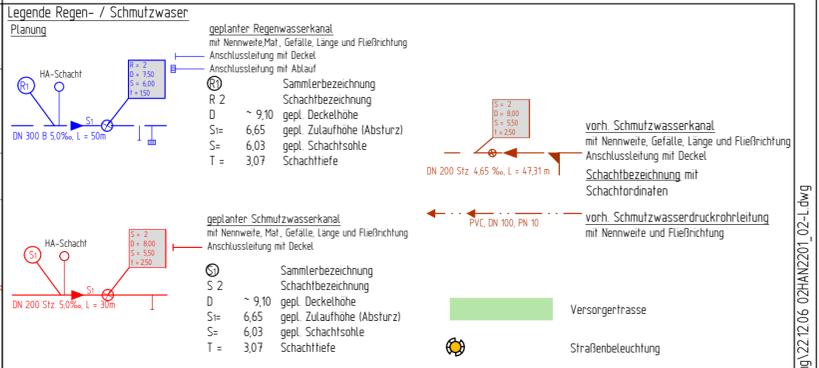
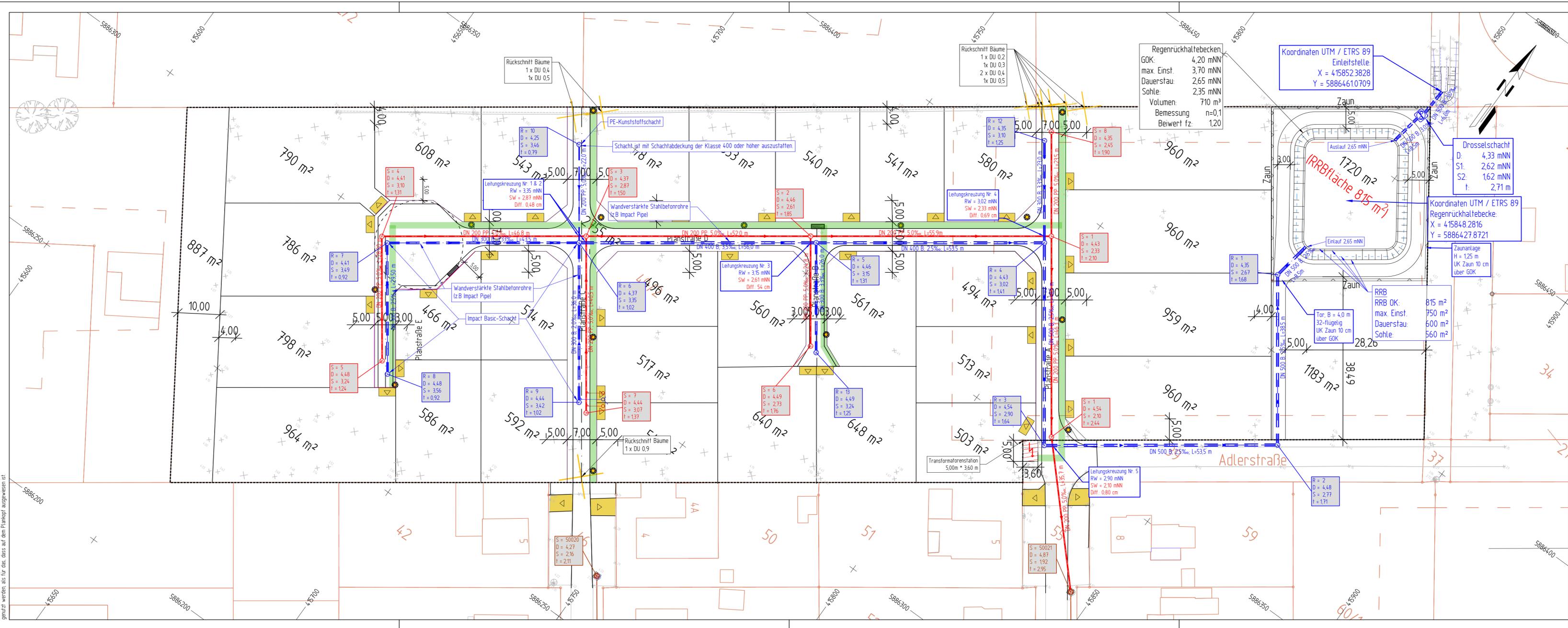
| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Maßnahme: Erschließung des Wohnbaugebietes des Bebauungsplans Nr. 110 in der Gemeinde Barbel, Landkreis Cloppenburg | Unterlage Nr.: 10 Blatt Nr.: 1 Reg. Nr.: |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Darstellung: Ausführungsplanung | Unterlage: Lageplan Einzugsgebiet Maßstab: 1500 |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

| | |
|---------------------|------------------------|
| Aufgestellt: | Geprüft und Genehmigt: |
|---------------------|------------------------|

P.1 - AUFTRAGGEBER 2014/02 WUG GmbH/Hannern/02-HAN-22-01 Erschließung BPl. Nr. 110 F-Teil Süd/02-Planung/04-Pläne - Zeichnungen/05-Ausführungsplanung/22.12.06-02HAN2201_02-L.dwg

Dieser Unterlage/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder gendert, noch für ein anderes Bauverfahren genutzt werden, als für das, das auf dem Plankopf ausgewiesen ist.



| Nr. | Art der Änderung | Datum | Aufgestellt |
|-----|------------------|-------|-------------|
| 1 | | | |

| Entwurfsbearbeitung: | | Datum | | Zeichen | |
|----------------------|--|---------------------------|---------|---------|--|
| gezeichnet: | | 08.09.2022 | Alevzos | | |
| bearbeitet: | | 23.03.2023 | Alevzos | | |
| Projekt: | | 02-HAN-22-01 | | | |
| Blatt Gr.: | | 330 x 980 mm ² | | | |
| geprüft: | | | | | |

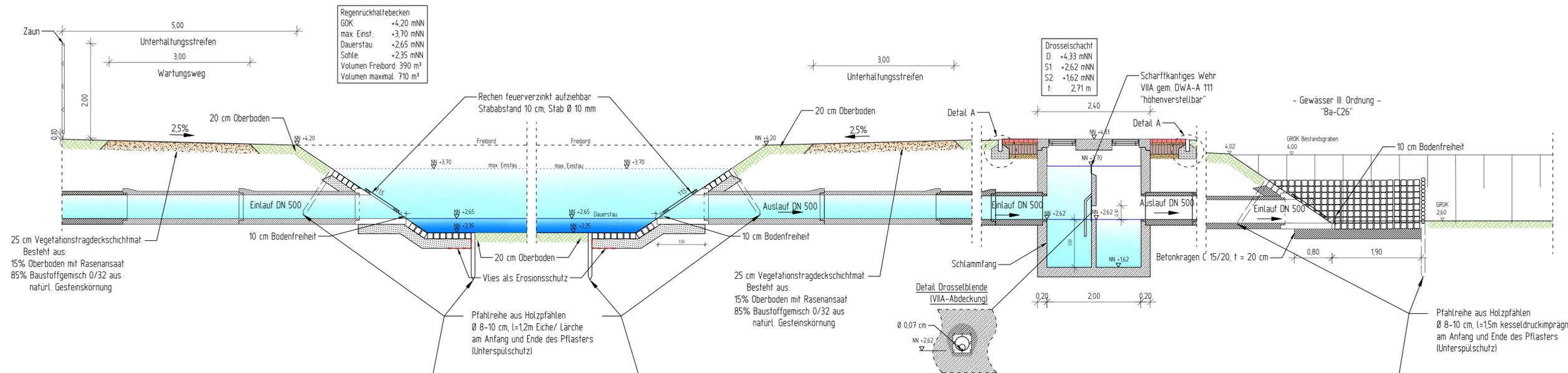
Entwurfsbearbeitung: **WESSELS UND GRÜNEFELD**
 INGENIEURBERATUNG GMBH
 TIEFBAU | STRASSENPLANUNG | KANALPLANUNG | BAUÜBERWACHUNG
 Böseler Straße 31 | Tel. 04474-50-523-0 | E-Mail: info@ing-wug.de
 49681 Garret | Fax: 04474-50-523-29 | www.ing-wug.de

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|
| Auftraggeber: Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG Amselweg 8a, 26169 Friesoythe | | Untertage Nr.: 11 Blatt Nr.: 1 Reg. Nr.: |
| Maßnahme: Erschließung des Wohnbaugebietes des Bebauungsplans Nr. 110 in der Gemeinde Barbel, Landkreis Cloppenburg | | |

| | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Darstellung: Ausführungsplanung | Untertage: Entwässerungsplan RW & SW Maßstab: 1:500 |
| Aufgestellt: | Geprüft und Genehmigt: |

P:\- AUFTRAGGEBER 2014\02_WUG GmbH\Hamenken\02-HAN-22-01 Erschließung BPL Nr. 110 E-fahr. Sud.02 Planung\04-Plane - Zeichnungen\05-Ausführungsplanung\22.12.06_02HAN2201_02-L.dwg

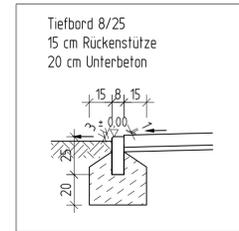
Systemschnitt: A-A/A'-A'



Regenrückhaltebecken
 GOK: +4,20 mNN
 max. Einst.: +3,70 mNN
 Dauerstau: +2,65 mNN
 Sohle: +2,35 mNN
 Volumen Freibord: 390 m³
 Volumen maximal: 710 m³

Drosselschacht
 D: +4,33 mNN
 S1: +2,62 mNN
 S2: +1,62 mNN
 t: 2,71 m

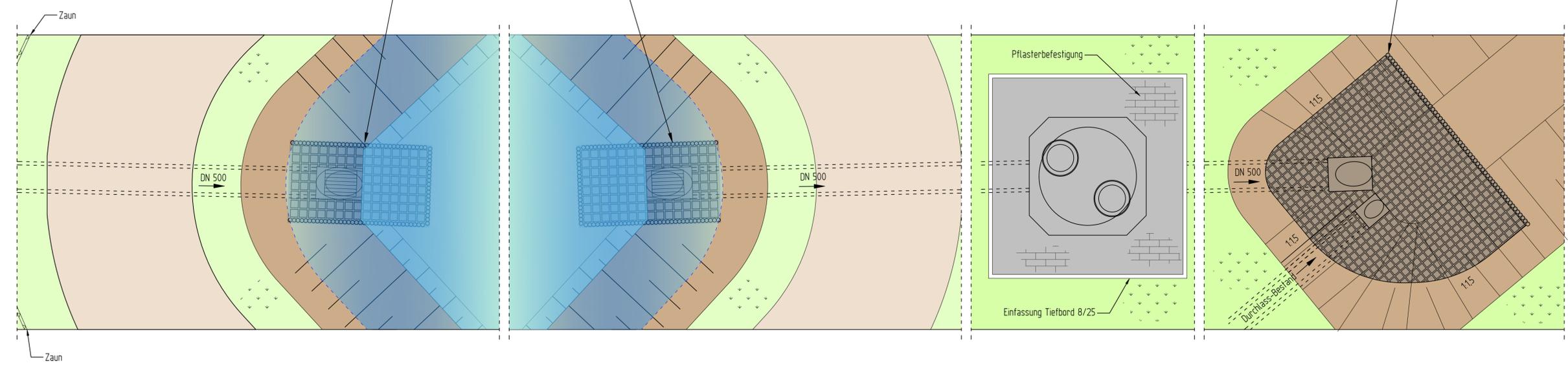
Detail A



1:25

| Koordinaten Einleitstelle | | Koordinaten RRB | |
|---------------------------|---------------|-----------------|---------------|
| UTM-Koordinaten | | UTM-Koordinaten | |
| X = 4 1585231 | Y = 588646019 | X = 4 1584733 | Y = 588642841 |

Draufsicht Systemschnitt Regenrückhaltebecken



| Nr. | Art der Änderung | Datum | Aufgestellt |
|-----|------------------|-------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Entwurfsbearbeitung: | | Datum | Zeichen |
|----------------------|--------------|----------|---------|
| gezeichnet: | 08.11.2022 | Alevizos | |
| bearbeitet: | 24.03.2023 | Bozan | |
| Projekt: | 01-HAN-22-01 | | |
| Blatt Gr.: | 397 x 950 mm | | |
| geprüft: | | | |

Auftraggeber:
Hansa Bau & Boden GmbH & Co. KG
 Amselweg 8a, 26169 Friesoythe

Maßnahme: Erschließung des Wohnbaugebietes des Bebauungsplans Nr. 110 in der Gemeinde Barbel, Landkreis Cloppenburg

Unterlage Nr.: 12
 Blatt Nr.: 1
 Reg. Nr.:

Darstellung: Ausführungsplanung

Untertage: Systemschnitt

Maßstab: 150

Aufgestellt:

Geprüft und Genehmigt:

Dieser Untertageplan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Bauvorhaben genutzt werden, als für das dies auf dem Plankopf ausgewiesen ist

P.1 - AUFTRAGSBEZ. 2014-02 WUG GmbH/HansaBau 02-HAN-22-01 Erschließung BPl. Nr. 110 L-Feld Süd/02 Planung/04 Pläne - Zeichnungen/05 Ausführungsplanung/02-HAN201-03-01.dwg