

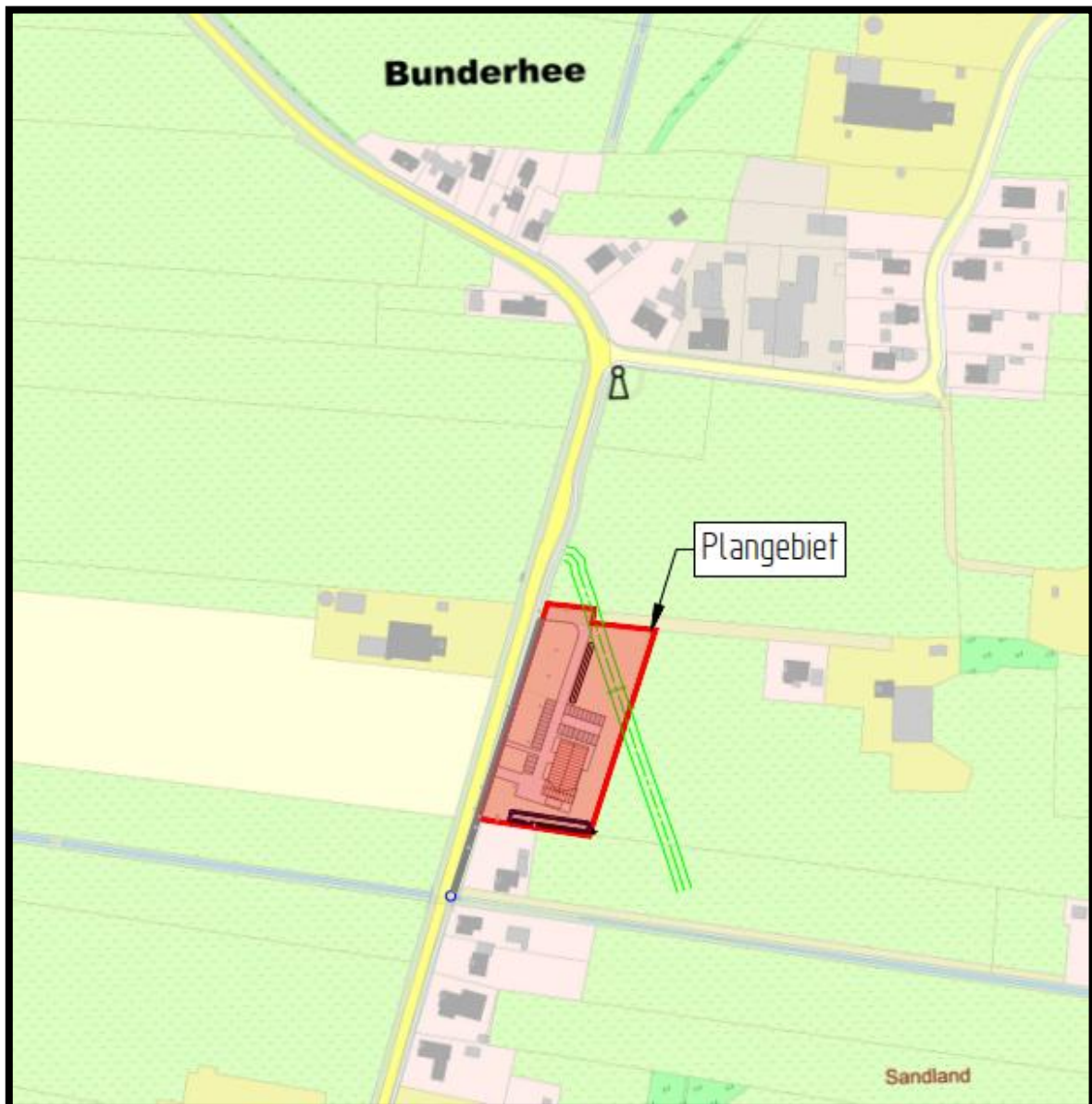
Antrag für die Einleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer

im Zuge des Neubaus einer Feuerwehr in der Gemeinde

Bunde-Ortsteil Bunderhee

Gemeinde Bunde

Kirchring 2, 26831 Bunde





Erläuterungsbericht

für die Einleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser
in ein Oberflächengewässer und in das Grundwasser

**im Zuge des Neubaus einer Feuerwehr in der Gemeinde
Bunde - Ortsteil Bunderhee**

Vorhabenträger: Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde

Bauvorhaben: Neubau einer Feuerwehr in Bunde - Bunderhee

Grundstück: Gemeinde Bunde; Gemarkung Bunderhee - Bunde; Flur 2
Flurstücke: 115/4

Aufgestellt: Garrel, Oktober 2025



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Allgemeines | 4 |
| 1.1 | Veranlassung | 4 |
| 1.2 | Vorhandene Situation | 4 |
| 1.3 | Angaben zum Plangebiet | 5 |
| 1.3.1 | Allgemeine Angaben | 5 |
| 1.3.2 | Geotechnische Verhältnisse und Grundwasserstand | 5 |
| 1.3.3 | Schutzgebiete | 5 |
| 2 | Planung | 5 |
| 2.1 | Geplante Maßnahmen | 5 |
| 3 | Berechnungen | 5 |
| 3.1 | Regendaten | 5 |
| 3.2 | Einzugsgebiete | 6 |
| 3.2.1 | Versiegelungsgrad | 6 |
| 3.2.2 | Abflussbeiwert | 7 |
| 3.3 | Grundwasserflurabstand / Drossel | 7 |
| 3.4 | Bemessung Mulde | 8 |
| 3.4.1 | 10-jähriges Regenereignis | 8 |
| 3.5 | Bemessung Rückhalteraum | 8 |
| 3.5.1 | 10-jähriges Regenereignis | 8 |
| 3.5.2 | 30-jähriges Regenereignis | 9 |
| 4 | Nachweise | 9 |
| 4.1 | Systembeschreibung | 9 |
| 5 | Bewertung des Regenwasserabflusses | 10 |
| 5.1 | Für die Versickerung nach DWA-M 153 | 10 |
| 5.2 | Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer nach DWA-A 102 | 11 |
| 5.2.1 | Bewertung der Abflussbelastung | 11 |
| 6 | Zusammenfassung | 12 |



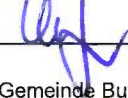
Antragstellung

Hiermit beantragt der Antragsteller die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis im Zuge des Neubaus einer Feuerwehr in der Gemeinde Bunde gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für folgende Genehmigungen:

- Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser
- Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer
- Bau eines Regenrückhaltebeckens

Beantragt:

Bunde, den 08.10.25.....



Gemeinde Bunde

Aufgestellt:

Garrel, den .....

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Gemeinde Bunde plant den Neubau einer Feuerwehr im Ortsteil Bunderhee an der Steinhausstraße.

Im Zuge dieses Vorhabens wurde die Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung vom Antragsteller mit der Erarbeitung eines Entwässerungskonzepts beauftragt.

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

1.2 Vorhandene Situation

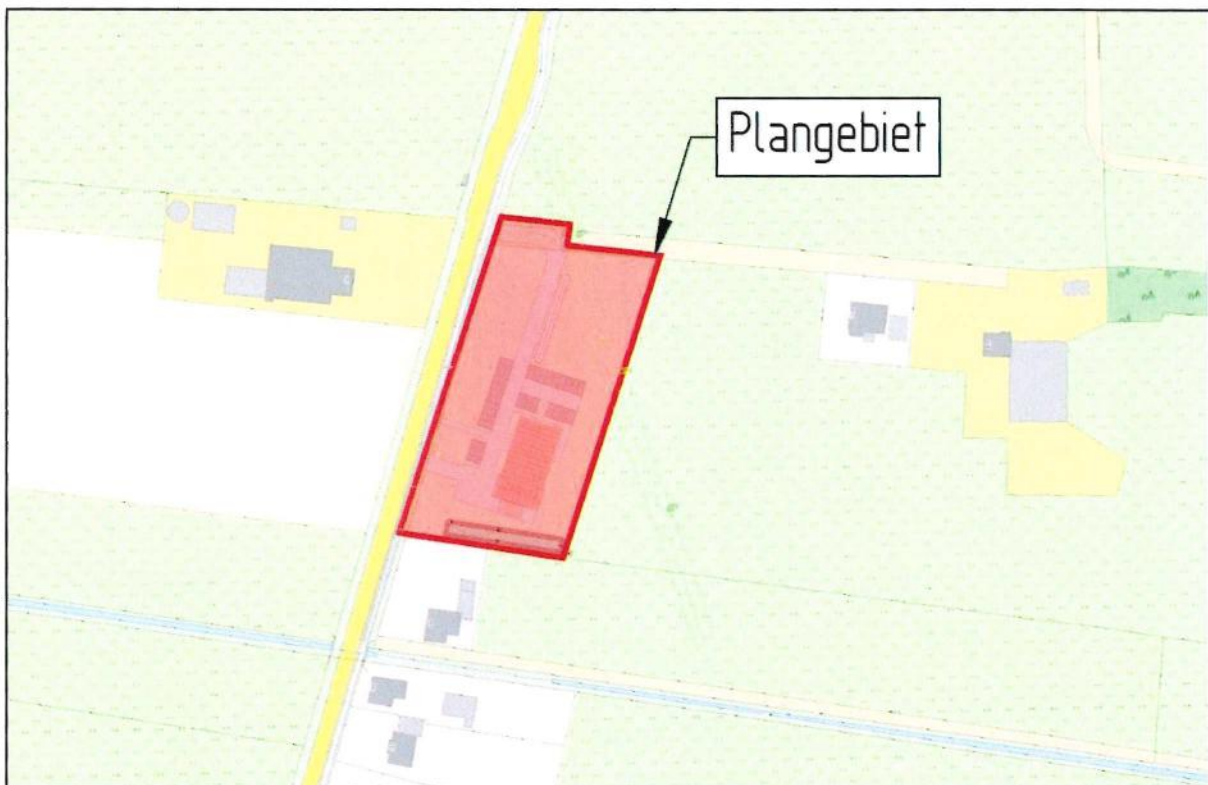


Abbildung: Kartenauszug OpenData; LGLN, Gemeinde Bunde

Die geplante Feuerwehr ist ein wichtiger Bestandteil des Ortsteil Bunderhee der Gemeinde Bunde, Landkreis Leer. Das vorgesehene Flurstück befindet sich nördlich-östlich der Gemeinde Bunde und grenzt westlich an die Steinhausstraße (L16). Entlang der westlichen Grundstücksgrenze verläuft ein offenes Gewässer und an der südlichen Grenze des Grundstücks verläuft ein Entwässerungsgraben, welche beide für die geplante ordnungsgemäße Entwässerung des Bauvorhabens genutzt werden. Aktuell befindet sich auf der Fläche Ackerland.



1.3 Angaben zum Plangebiet

1.3.1 Allgemeine Angaben

| | |
|-------------------|----------------------------------|
| Stadt / Gemeinde: | Bunde |
| Gemarkung: | Bunderhee |
| Flur: | 2 |
| Flurstücke: | 115/4 |
| Größe: | 7.075m ² Gesamtfläche |

1.3.2 Geotechnische Verhältnisse und Grundwasserstand

Im näheren Umfeld des Flurstücks stehen durch den NIBIS Kartenserver zwei Bohrprofile zur Verfügung, wobei eins auf Privatgrund liegt und nicht berücksichtigt wird. Die Lage und der Aufbau des nachfolgend genannten Profils ist in der Anlage 13 ersichtlich. Ein Bodengutachten steht leider nicht zur Verfügung.

Das Bohrprofil 1 (BP1) zeigt bis zu einer Tiefe von 50 cm unter Geländeoberkante (GOK) eine Schicht aus schluffigem und durchwurzeltem Ton. Darunter erstreckt sich bis in eine Tiefe von 0,70 m eine Schicht klastischer Ton, welcher schwach schluffig ist. Unter diesem befindet sich eine 0,50m starke Schicht Torf mit einem Homositätsgrad von 9. Ab einer Tiefe von 1,20 m bis zu 2,00 m unter GOK ist kalkfreier Pleistozän Feinsand vorzufinden.

Für die Versickerung im Einzugsgebiet EG I ist der anstehende Feinsand mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-5} angenommen worden. Die darüber anstehenden Bodenschichten sind abzutragen und mit einem ausreichend durchlässigen Material aufzufüllen.

Grundwasser wurde bei den genannten Bohrungen nicht angetroffen.

1.3.3 Schutzgebiete

Nach abgleichen mit den Umweltkarten des Landes Niedersachsen wurden keine Überschneidungen des Plangebiets zu Gebieten mit besonderer natürlicher oder hydraulischer Schutzfunktion festgestellt.

2 Planung

2.1 Geplante Maßnahmen

Im südlichen Teil des Flurstücks in Bunderhee wird eine neue Feuerwehr errichtet. Das anfallende Oberflächenwasser aus Dach-, Verkehrsflächen soll über eine Mulde und über eine neu geplante Regenwasserkanalisation in den Rückhalteraum geleitet werden.

3 Berechnungen

3.1 Regendaten

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebenden Regenspenden $r_{(D;n)}$ werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (ITWH KOSTRA-DWD 2020) entnommen (siehe Anlage 01).



Rasterfeld : Zeile 90, Spalte 108 INDEX_RC : 090108
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagspenden 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 | 233,3 | 290,0 | 323,3 | 366,7 | 430,0 | 493,3 | 536,7 | 593,3 | 670,0 | |
| 10 min | 146,7 | 181,7 | 201,7 | 230,0 | 268,3 | 310,0 | 336,7 | 371,7 | 421,7 | |
| 15 min | 111,1 | 136,7 | 152,2 | 172,2 | 202,2 | 233,3 | 253,3 | 280,0 | 317,8 | |
| 20 min | 90,0 | 110,8 | 124,2 | 140,8 | 165,0 | 190,0 | 205,8 | 227,5 | 258,3 | |
| 30 min | 67,2 | 82,8 | 92,2 | 105,0 | 122,8 | 141,7 | 153,9 | 169,4 | 192,8 | |
| 45 min | 50,0 | 61,5 | 68,5 | 77,8 | 91,5 | 105,2 | 114,1 | 125,9 | 143,0 | |
| 60 min | 40,6 | 49,7 | 55,6 | 63,1 | 73,9 | 85,0 | 92,5 | 101,9 | 115,8 | |
| 90 min | 30,0 | 36,9 | 41,1 | 46,7 | 54,8 | 63,0 | 68,5 | 75,6 | 85,7 | |
| 2 h | 24,2 | 29,7 | 33,2 | 37,8 | 44,2 | 51,0 | 55,3 | 61,0 | 69,3 | |
| 3 h | 17,9 | 22,0 | 24,5 | 27,9 | 32,7 | 37,7 | 40,9 | 45,2 | 51,2 | |
| 4 h | 14,4 | 17,8 | 19,8 | 22,5 | 26,4 | 30,4 | 33,0 | 36,5 | 41,3 | |
| 6 h | 10,7 | 13,1 | 14,6 | 16,6 | 19,5 | 22,5 | 24,4 | 26,9 | 30,6 | |
| 9 h | 7,9 | 9,7 | 10,8 | 12,3 | 14,4 | 16,6 | 18,0 | 19,9 | 22,6 | |
| 12 h | 6,4 | 7,8 | 8,7 | 9,9 | 11,6 | 13,4 | 14,5 | 16,0 | 18,2 | |
| 18 h | 4,7 | 5,8 | 6,5 | 7,3 | 8,6 | 9,9 | 10,7 | 11,9 | 13,4 | |
| 24 h | 3,8 | 4,7 | 5,2 | 5,9 | 6,9 | 8,0 | 8,7 | 9,6 | 10,8 | |
| 48 h | 2,3 | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 4,1 | 4,7 | 5,2 | 5,7 | 6,5 | |
| 72 h | 1,7 | 2,0 | 2,3 | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 3,8 | 4,2 | 4,8 | |
| 4 d | 1,3 | 1,7 | 1,8 | 2,1 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 3,4 | 3,8 | |
| 5 d | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,6 | 2,9 | 3,3 | |
| 6 d | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | |
| 7 d | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | |

Legende

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

3.2 Einzugsgebiete

Die Gesamtfläche des geplanten Gebiets beträgt 7.069 m². Für den aktuellen Entwässerungsantrag wird das Grundstück in zwei Einzugsgebiete eingeteilt.

Gesamtfläche: $A_{ges} = 7.069m^2$

Muldenversickerung EG I:

Das EG I umfasst den nördlichen Bereich des Grundstücks mit einer Fläche von 2671 m². In diesem Einzugsgebiet liegt ein Teil der Zufahrt und ein großer Anteil der Grünfläche. Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die gesamte Grünfläche in die Mulde entwässert.

Regenrückhaltung EG II:

Das EG II umfasst den südlichen Bereich des Grundstücks mit den Stellplätzen, den Dachflächen, sowie ein Anteil der Verkehrsfläche und einen Anteil der Grünfläche. Im Einzugsgebiet II ist auch das Regenrückhaltebecken enthalten.

3.2.1 Versiegelungsgrad

Folgende Bemessungswerte werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 bei der Ermittlung eines mittleren Abflussbeiwertes für die unterschiedlichen Flächentypen berücksichtigt:

- Abflussbeiwert für Schrägdachflächen $\psi_m = 0,95$
- Abflussbeiwert Flachdachflächen $\psi_m = 0,95$



| | | | |
|------------------------------------------------------|----------|---|------|
| Abflussbeiwert für Asphalt, fugenloser Beton | ψ_m | = | 0,90 |
| Abflussbeiwert für Pflasterflächen mit dichten Fugen | ψ_m | = | 0,75 |
| Abflussbeiwert für flaches Gelände | ψ_m | = | 0,10 |
| Abflussbeiwert für Regenrückhalteflächen | ψ_m | = | 0,90 |

3.2.2 Abflussbeiwert

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: | 0,27 ha | | |
| | Größe | Abflussbw. (ψ_m) | Fläche A_u |
| | 2.671m ² | 0,18 | 489 m ² |
| EG II: Fläche: | 0,33 ha | | |
| | Größe | Abflussbw. (ψ_m) | Fläche A_u |
| | 3.338m ² | 0,44 | 1.476 m ² |

Die Fläche des Einzugsgebietes wurden per CAD ermittelt und im Lageplan (Anlage 10) dargestellt.

3.3 Grundwasserflurabstand / Drossel

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in ein offenes Gewässer wird vom Landkreis Leer ein maximaler Drosselabfluss von 2,5 l/(s*ha) vorgegeben. Dieser Wert orientiert sich an der natürlichen Abflusspende im Landkreis. Für das Grundstück mit einer Fläche von 7.075 m² (0,71 ha) beträgt der Drosselabfluss $Q_{dr} = 0,71 \text{ ha} * 2,5 \text{ l/(s*ha)} = 1,77 \text{ l/s}$.

Die erforderliche Öffnungsgröße der Drossel liegt bei 0,0425 m (Anlage 03-2). Um ein Verchluss der Öffnung durch Blätter oder andere Grobstoffe zu vermeiden ist die Drosselöffnung durch eine schwimmende Tauchwand geschützt. Sollte die Öffnung trotzdem verstopft sein, ist ein Notüberlauf im Drosselschacht vorgesehen.

Das Drosselbauwerk befindet sich zwischen der Steinhausstraße und dem Regenrückhalte-raum. Das zufließende so wie das abfließende Rohr haben einen Durchmesser DN 300. Für den Fall, dass das Wasser über den Notüberlauf abfließt, ist die Leitung DN 300 mit 3,33 ‰ ausreichend leistungsfähig, um das Einzugsgebiet zu entwässern (Anlage 4-2). Bemessen



wurde die Leistungsfähigkeit mit einem 5-Jährigen Ereignis, da die Feuerwehr zur wichtigen Infrastruktur gehört.

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 der Vertiefung sind erforderlich.

Das Grundwasser ist in den betrachteten Bohrprofilen nicht angetroffen worden. Der Grundwasserflurabstand zwischen der Sohle des Versickerungssystems und dem Grundwasserstand (max.) hat mindesten 1,0 m zu betragen. Wir gehen davon aus, dass kein Grundwasser ansteht und können somit den Grundwasserflurabstand einhalten.

3.4 Bemessung Mulde

3.4.1 10-jähriges Regenereignis

Einzugsgebiet EG I:

Für die Berechnung V_{erf} erforderliches Speichervolumen sind folgende Eingabedaten in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

| | | |
|-------------------------------|--------------|----------------------|
| ▪ Einzugsgebiet | $A_E =$ | 2.671 m ² |
| ▪ Befestigte Fläche | $\Psi_m =$ | 0,18 |
| ▪ Undurchlässige Fläche | $A_u =$ | 489 m ² |
| ▪ Regenhäufigkeit | $n =$ | 1/a = 0,1 |
| ▪ Zuschlagsfaktor | $f_z =$ | 1,20 |
| ▪ maßg. Dauer Bemessungsregen | $D =$ | 360 min |
| ▪ maßg. Regenspende | $r_{D(n)} =$ | 19,5 l/(s*ha) |

Daraus ergibt sich für das EG ein erforderliches Speichervolumen V_{erf} . Von 20 m³. Mit den Abmessungen der Mulde lässt sich das vorhandene Volumen von 20,16 m³ berechnen.

Nachweis: erf. Speichervolumen **20 m³** < vorh. Volumen **20,16 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem zurückgehalten werden. Zudem ist davon auszugehen, dass ein Anteil des anfallenden Oberflächenwassers auf dem Grundstück bereits über eine Flächenversickerung abgeleitet wird.

3.5 Bemessung Rückhalteraum

3.5.1 10-jähriges Regenereignis

Einzugsgebiet EG:

Für die Berechnung V_{erf} erforderliches Speichervolumen sind folgende Eingabedaten in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

| | | |
|-------------------------------|--------------|----------------------|
| ▪ Einzugsgebiet | $A_E =$ | 3.338 m ² |
| ▪ Befestigte Fläche | $\Psi_m =$ | 0,44 |
| ▪ Undurchlässige Fläche | $A_u =$ | 1.476 m ² |
| ▪ Regenhäufigkeit | $n =$ | 1/a = 0,1 |
| ▪ Zuschlagsfaktor | $f_z =$ | 1,20 |
| ▪ maßg. Dauer Bemessungsregen | $D =$ | 120 min |
| ▪ maßg. Regenspende | $r_{D(n)} =$ | 53,48 l/(s*ha) |



Daraus ergibt sich für das EG ein erforderliches Speichervolumen $V_{\text{erf.}}$ von 53 m^3 . Mit den Abmessungen des Regenrückhaltebeckens lässt sich das vorhandene Volumen von 100 m^3 berechnen.

Nachweis: erf. Speichervolumen $53 \text{ m}^3 <$ vorh. Volumen 100 m^3

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

3.5.2 30-jähriges Regenereignis

Das Oberflächenwasser eines 30-jährigen Regens muss auf dem eigenen Grundstück vorgehalten werden können. Dafür kann das Volumen der Entwässerungseinrichtungen inklusive des Leitungsnetzes sowie Überflutungsflächen an der Oberfläche angesetzt werden. Die Überflutungsflächen ergeben sich durch die Neigung und Modellierung des Oberbaus. In diesem Fall wird dafür der Freibord, des Regenrückhaltebeckens, von $0,45 \text{ m}$ vorgesehen.

Für die Berechnung maßgebenden Regenspenden $r_{(D;n)}$ sind dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (ITWH KOSTRA-DWD 2020) entnommen worden (Anlage 01-2).

Einzugsgebiet EG II

Berechnung $V_{\text{erf.}}$ des erforderlichen Rückhaltevolumens. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 30-jähriges Regenereignis eingeflossen:

| | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------------|
| ▪ Einzugsgebiet | $A_E =$ | 3.338 m^2 |
| ▪ Befestigte Fläche | $\Psi_m =$ | $0,44$ |
| ▪ Undurchlässige Fläche | $A_u =$ | 1.476 m^2 |
| ▪ Regenhäufigkeit | $n =$ | $1/a = 0,1$ |
| ▪ Zuschlagsfaktor | $f_z =$ | $1,20$ |
| ▪ maßg. Dauer Bemessungsregen | $D =$ | 180 min |
| ▪ maßg. Regenspende | $r_{D(n)} =$ | $49,49 \text{ l/(s*ha)}$ |

Daraus ergibt sich für das EG ein erforderliches Rückhaltevolumen $V_{\text{erf.}}$ von $71,7 \text{ m}^3$.

Volumen: erf. Rückhaltevolumen $71,7 \text{ m}^3 <$ vorh. Volumen 220 m^3

Das 30-jährige Regenereignis kann ordnungsgemäß auf dem Grundstück zurückgehalten werden.

4 Nachweise

4.1 Systembeschreibung

Das geplante Regenwassersystem besteht aus einem Rohrleitungsnetz zur Sammlung von Oberflächenwasser, und einem zentralen Regenrückhaltebecken zur kontrollierten Speicherung.

Der nördliche Teil der Zufahrt wird über eine Mulde an der Östlichen Zufahrtsseite entwässert. Über die Gelände- und Oberflächenneigung fließt das Oberflächenwasser in die Mulde.



Entlang der Zufahrt muss bei der Bordanlage darauf geachtet werden, dass das Niederschlagswasser abfließen kann.

Im südlichen Bereich des betrachteten Gebiets wird das Regenrückhaltebecken an der Grenze errichtet, das als Speicherung für das Einzugsgebiet II von überschüssigem Regenwasser dient. Der an der Grenze verlaufende Bestandsgraben wird im Zuge der Realisierung auf dem Planungsgrundstück aufgeweitet. Das Speichervolumen ist daher mit einem ausreichenden Puffer berechnet worden. Die Oberflächenentwässerung des Gebietes erfolgt über Abläufe und Fallrohre in Sammelleitungen, die das Wasser anschließend in den Rückhalteraum des Beckens leiten. Es verläuft ein Hauptkanal durch die geplante Verkehrsfläche, welcher im Regenrückhaltebecken anschließt. Das anfallende Regenwasser wird anschließend durch einen weiteren Kanal aus dem Regenrückhaltebecken, in ein Drosselbauwerk, abgeleitet. Die Drossel hat einen Durchmesser von 4,25 cm und ist mit der natürlichen Abflussspende für das Grundstück bemessen worden. Anschließend wird das Regenwasser in den westlich liegenden Graben an der Steinhausstraße eingeleitet.

Die Beckensohle wird auf -0,95 m NHN ausgebildet. Für die Führung von geringen Grabenabflüssen aus dem südlichen Bestandgraben ist eine seichte Rinne auf -0,97 m NHN geplant worden. Die Oberkante des Beckens beträgt -0,00 m NHN. Der Einstau soll maximal bis auf -0,45 m NHN stattfinden. Somit ergibt sich ein Freibord von 0,45 m zum geplanten Stauziel an der niedrigsten Stelle im Erdbauwerk. Die Einstauhöhe beträgt 0,50 m. Am Auslauf ist ein zusätzlicher Schlammfang vorgesehen, um Sedimente aus dem Bestandgraben schon frühzeitig einzufangen. Zudem ist eine Sichtkontrolle im offenen Becken einfacher.

Der Zulauf in das Becken erfolgt über einer Rohrleitung mit einem Durchmesser von DN 300. Aufgrund der niedrigen Überdeckung auf dem Grundstück und der Hohen statischen Anforderungen (SLW 60) sind Stahlbetonrohre zu verwenden. Das Regenrückhaltebecken wird mit einer Böschung von 1:1,5 ausgeführt.

5 Bewertung des Regenwasserabflusses

5.1 Für die Versickerung nach DWA-M 153

Die Bewertung erfolgt für die Einleitung des Niederschlagswasser in das Grundwasser. Für die Bewertung werden die jeweiligen Teileinzugsgebiete der Versickerungsanlagen betrachtet. Die gewählten Belastungen aus der Fläche (F) und der Luft (L) sind den einzelnen Anlagen 05 für die Bewertungen zu entnehmen.

Das dargestellte Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 stellt die Einleitung der an die Entwässerung angeschlossenen Einzugsgebiete mit deren Verschmutzungsgraden in Vergleich. Gewählt wurde für die Einleitung der Gewässertyp „Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten“ (G 12) mit 10 Gewässerpunkten (G).

Flächenanteile für das Einzugsgebiet:

Das nachfolgende Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses wird unter Berücksichtigung der unterschiedlich stark belasteten Flächentypen der geplanten Bebauung durchgeführt.

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



Flächentyp 1: Grünflächen
 Flächentyp 2: Verkehrsflächen (Asphalt)

Die genaue Einteilung ist den einzelnen Anlagen 02 bzw. in Auszügen den Anlagen 05 zu entnehmen.

Einzugsgebiet EG:

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen:

$$\text{EG: Fläche } A_E = 2.671 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Fläche } A_U = \text{rd. } 489 \text{ m}^2$$

| | <u>Einzugsgebiet EG Gesamt</u> | <u>Flächenanteil [fi] (s. Anlage 05)</u> |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| A _{u1} : | 598 m ² Grünfläche | 0,683 |
| A _{u2} : | 278 m ² Verkehrsfläche | 0,317 |
| A_{uges}: | 876 m² (0,09 ha) | Σ 1,0 [100%] |

$$\text{Einzugsgebiet: Abflussbelastung } B (9,22) < G (10)$$

Ergebnis:

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als die Werteinheit des Grundwassers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 keine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit in das Grundwasser eingeleitet werden.

5.2 Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer nach DWA-A 102

Im Rahmen des Entwässerungskonzepts wurde die Abflussbelastung des Einzugsgebietes gemäß der DWA-A 102 bewertet. Das nachfolgende Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses wird unter Berücksichtigung der unterschiedlich stark belasteten Flächentypen der geplanten Bebauung durchgeführt.

Zur Ermittlung der Flächenanteile aus dem Planungsgebiet erfolgt eine Zuordnung unterschiedlicher Flächentypen und Flächennutzungen zu folgenden Belastungskategorien:

- I: gering belastetes Niederschlagswasser
- II: mäßig belastetes Niederschlagswasser
- III: stark belastetes Niederschlagswasser

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

5.2.1 Bewertung der Abflussbelastung

$$\text{angeschlossene befestigte Fläche } A_{b,a} = 1.173 \text{ m}^2$$

Anhand dieser Anlagen lassen sich für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes folgende flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 festlegen:

| <u>Einzugsgebiet (EG)</u> | <u>Flächen-</u> <u>gruppe</u> | <u>Belastungs-</u> <u>kategorie</u> | <u>Stoffabtrag</u> <u>der Teilfläche</u> |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|



| | | | $B_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a] |
|--------------------------------------------------|----|--|--------------------------|
| $A_{b,a,1}$: 557 m ² Dächer (D) | D | | 15,59 |
| $A_{b,a,2}$: 418 m ² Stellplätze (V) | V1 | | 11,70 |
| $A_{b,a,3}$: 198 m ² Hoffläche (V) | V1 | | 5,54 |

$A_{b,a,ges}$: 1.173 m² (0,12 ha) **Σ 32,84 kg/a**
Flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes:
 $b_{R,a,AFS63} < 280,00 \text{ kg}/(\text{ha}/\text{a})$

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als 280 kg/(ha*a). Aufgrund dessen ist nach DWA-A 102 eine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers nicht erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Oberflächengewässer eingeleitet werden.

6 Zusammenfassung

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

Anlagenverzeichnis:

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------|
| Anlage 01 | Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138 |
| Anlage 02 | Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u |
| Anlage 03 | Bemessung von Mulde, Drossel und Rückhalteräumen |
| Anlage 04 | Nachweis Retentionsvolumen |
| Anlage 05 | Bewertung des Regenwasserabflusses |
| Anlage 06 | Kostenschätzung (nicht erforderlich) |
| Anlage 07 | Übersichtskarte 1:10.000 |
| Anlage 08 | Luftbild 1:2.500 |
| Anlage 09 | Übersichtsplan 1:2.500 |
| Anlage 10 | Lageplan Einzugsgebiete 1:500 |
| Anlage 11 | Lageplan Regenwasserkanal 1:500 |
| Anlage 12 | Systemschnitt 1:50 |
| Anlage 13 | Bohrprofil |

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 108 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 90 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2020 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

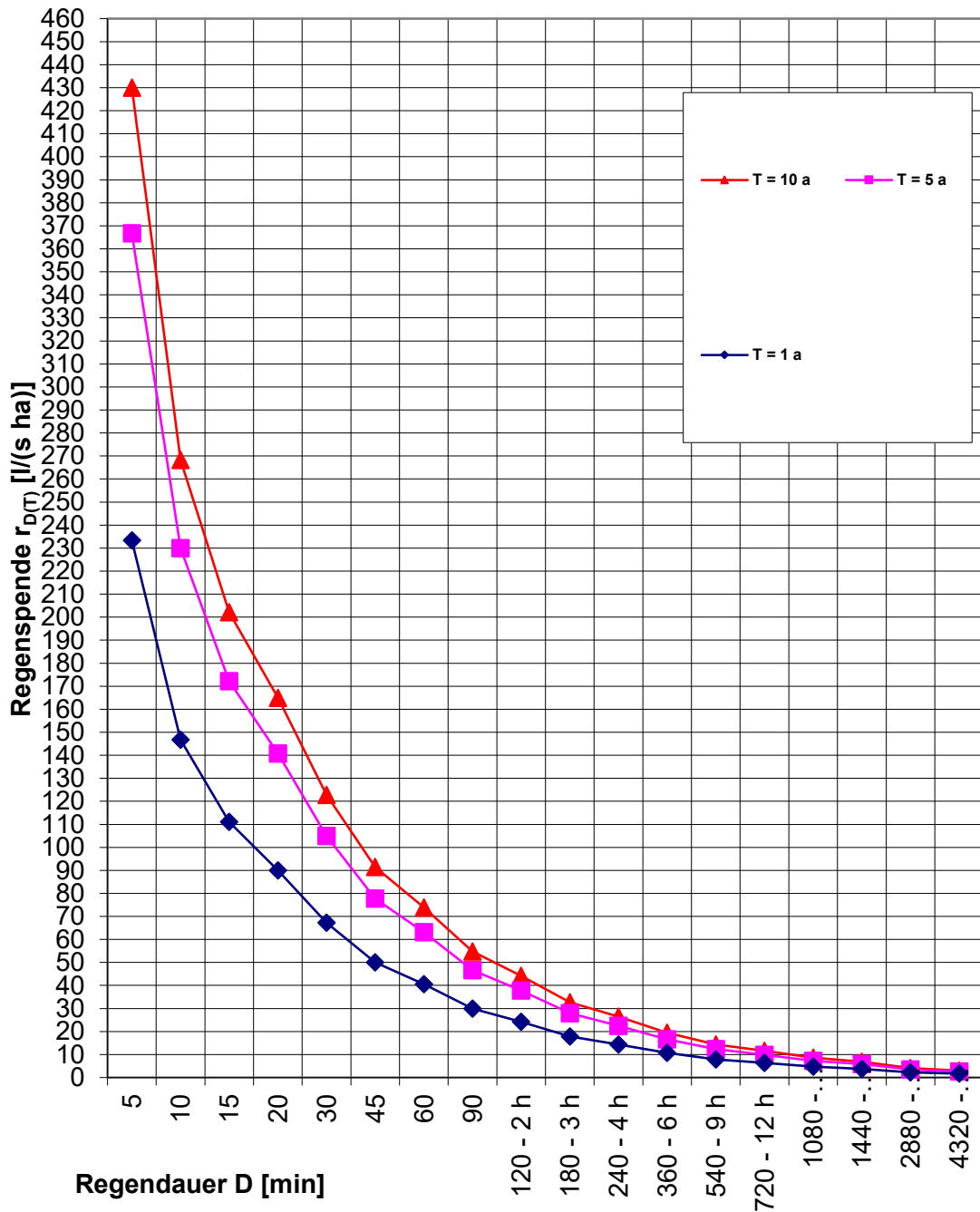
| Regendauer D in [min] | Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------|-------|
| | T in [a] | | |
| | 1 | 5 | 10 |
| 5 | 233,3 | 366,7 | 430,0 |
| 10 | 146,7 | 230,0 | 268,3 |
| 15 | 111,1 | 172,2 | 202,2 |
| 20 | 90,0 | 140,8 | 165,0 |
| 30 | 67,2 | 105,0 | 122,8 |
| 45 | 50,0 | 77,8 | 91,5 |
| 60 | 40,6 | 63,1 | 73,9 |
| 90 | 30,0 | 46,7 | 54,8 |
| 120 - 2 h | 24,2 | 37,8 | 44,2 |
| 180 - 3 h | 17,9 | 27,9 | 32,7 |
| 240 - 4 h | 14,4 | 22,5 | 26,4 |
| 360 - 6 h | 10,7 | 16,6 | 19,5 |
| 540 - 9 h | 7,9 | 12,3 | 14,4 |
| 720 - 12 h | 6,4 | 9,9 | 11,6 |
| 1080 - 18h | 4,7 | 7,3 | 8,6 |
| 1440 - 24 h | 3,8 | 5,9 | 6,9 |
| 2880 - 48 h | 2,3 | 3,5 | 4,1 |
| 4320 - 72 h | 1,7 | 2,6 | 3,0 |

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 108 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 90 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2020 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

Regenspendenlinien



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 108 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 90 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2020 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

| Regendauer D in [min] | Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------|--------------------------|
| | T in [a] | | |
| | 10 | 10±% | Toleranzwerte in [±%] |
| 5 | 430,0 | 511,7 | 19,0 |
| 10 | 268,3 | 327,3 | 22,0 |
| 15 | 202,2 | 248,7 | 23,0 |
| 20 | 165,0 | 204,6 | 24,0 |
| 30 | 122,8 | 152,3 | 24,0 |
| 45 | 91,5 | 112,5 | 23,0 |
| 60 | 73,9 | 90,9 | 23,0 |
| 90 | 54,8 | 66,9 | 22,0 |
| 120 - 2 h | 44,2 | 53,5 | 21,0 |
| 180 - 3 h | 32,7 | 39,2 | 20,0 |
| 240 - 4 h | 26,4 | 31,4 | 19,0 |
| 360 - 6 h | 19,5 | 23,0 | 18,0 |
| 540 - 9 h | 14,4 | 16,8 | 17,0 |
| 720 - 12 h | 11,6 | 13,6 | 17,0 |
| 1080 - 18h | 8,6 | 10,1 | 17,0 |
| 1440 - 24 h | 6,9 | 8,1 | 18,0 |
| 2880 - 48 h | 4,1 | 4,9 | 19,0 |
| 4320 - 72 h | 3,0 | 3,6 | 21,0 |

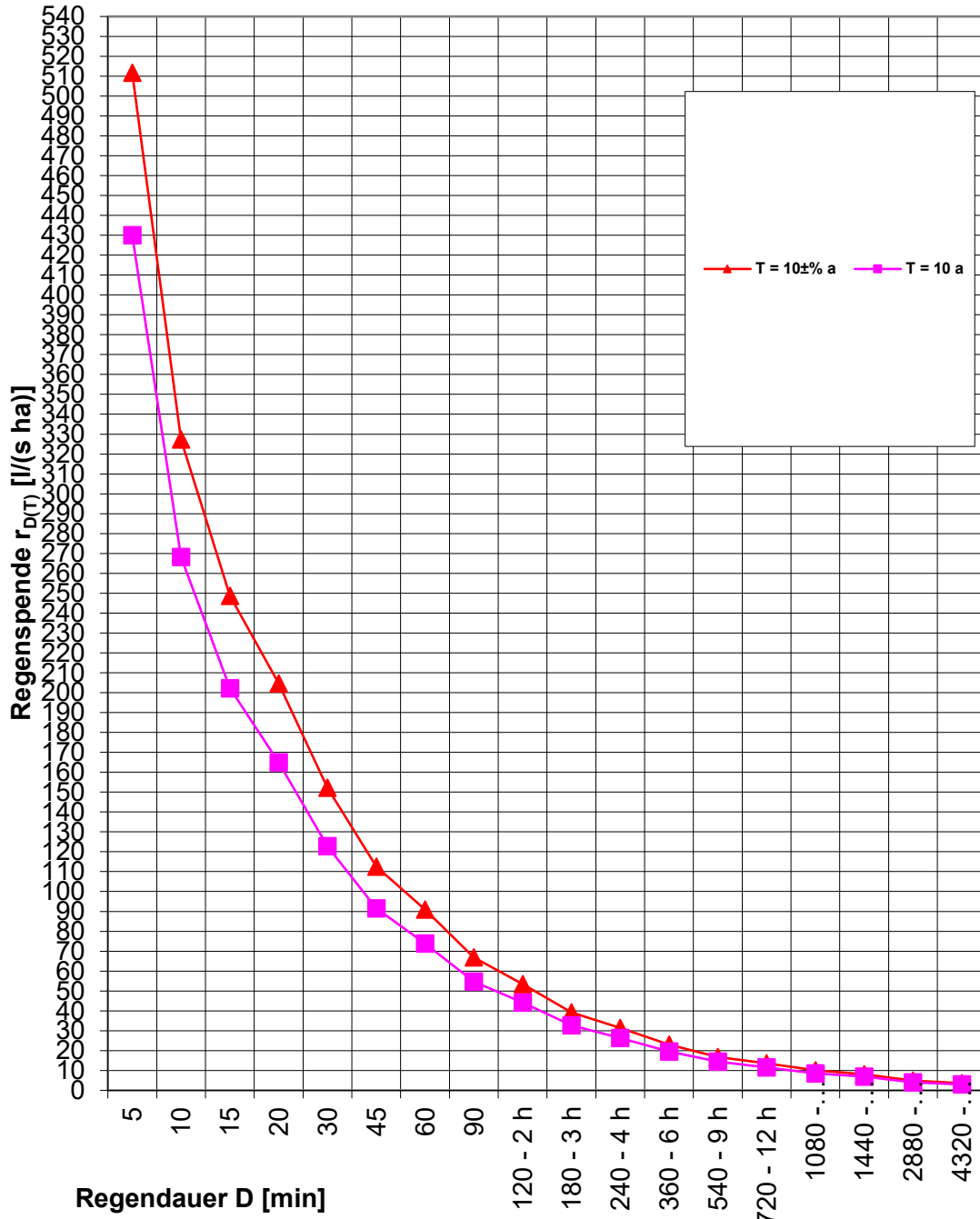
Bemerkungen:

Die Unsicherheiten werden individuell je Rasterfeld und dort je Dauerstufen-Wiederkehrzeit angegeben.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 108 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 90 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2020 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

Regenspendenlinien



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 108 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 90 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2020 |
| KOSTRA-Zeitspanne | Januar - Dezember |

| Regendauer D in [min] | Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------|--------------------------|
| | T in [a] | | |
| | 30 | 30±% | Toleranzwerte in [±%] |
| 5 | 536,7 | 644,0 | 20,0 |
| 10 | 336,7 | 414,1 | 23,0 |
| 15 | 253,3 | 314,1 | 24,0 |
| 20 | 205,8 | 257,3 | 25,0 |
| 30 | 153,9 | 192,4 | 25,0 |
| 45 | 114,1 | 142,6 | 25,0 |
| 60 | 92,5 | 114,7 | 24,0 |
| 90 | 68,5 | 84,3 | 23,0 |
| 120 - 2 h | 55,3 | 67,5 | 22,0 |
| 180 - 3 h | 40,9 | 49,5 | 21,0 |
| 240 - 4 h | 33,0 | 39,6 | 20,0 |
| 360 - 6 h | 24,4 | 29,3 | 20,0 |
| 540 - 9 h | 18,0 | 21,4 | 19,0 |
| 720 - 12 h | 14,5 | 17,1 | 18,0 |
| 1080 - 18h | 10,7 | 12,6 | 18,0 |
| 1440 - 24 h | 8,7 | 10,3 | 18,0 |
| 2880 - 48 h | 5,2 | 6,2 | 20,0 |
| 4320 - 72 h | 3,8 | 4,6 | 21,0 |

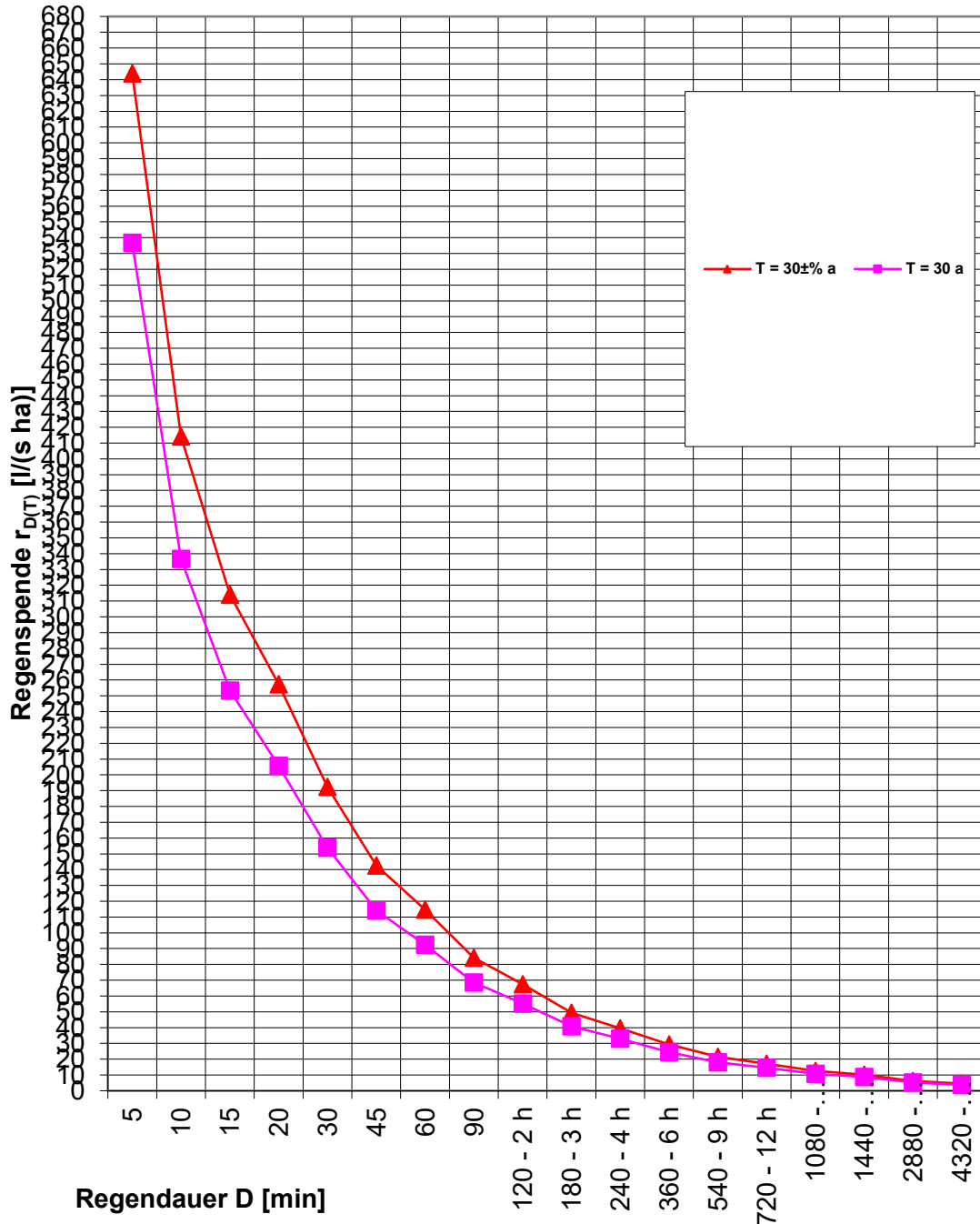
Bemerkungen:

Die Unsicherheiten werden individuell je Rasterfeld und dort je Dauerstufen-Wiederkehrzeit angegeben.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Datenherkunft / Niederschlagsstation | |
| Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas | 108 |
| Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas | 90 |
| KOSTRA-Datenbasis | 1951-2020 |
| 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 | | | |
| | 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 | 278,00 | 0,90 | 250,00 |
| | Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 | | | |
| | 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 | | | |
| | lehmgiger Sandboden: 0,4 | | | |
| | Kies- und Sandboden: 0,3 | | | |
| Gärten, Wiesen und Kulturland | flaches Gelände: 0,0 - 0,1 | 2.393,00 | 0,10 | 239,00 |
| | 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] | 0,27 ha | 2.671 |
| Summe undurchlässige Fläche A_u [m²] | 0,05 ha | 489 |
| resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-] | | 0,18 |

Bemerkungen:

Einzugsgebiet

EG I

Flächen aus Flächenauszug per CAD

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 | 518,00 | 0,95 | 492,00 |
| Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%) | Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 | 39,00 | 0,95 | 37,00 |
| | 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 | 198,00 | 0,90 | 178,00 |
| | Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 | 418,00 | 0,75 | 314,00 |
| | 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 | 1.867,00 | 0,10 | 187,00 |
| | steiles Gelände: 0,1 - 0,3 | | | |
| | Regenrückhaltefläche: 0,8 - 1,0 | 298,00 | 0,90 | 268,00 |
| 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] | 0,33 ha | 3.338 |
| Summe undurchlässige Fläche A_u [m²] | 0,15 ha | 1.476 |
| resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-] | | 0,44 |

Bemerkungen:

Einzugsgebiet

EG II

Flächen aus Flächenauszug per CAD

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

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

Auftraggeber:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

Muldenversickerung:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

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

| | | | | |
|----------------------------------------------|-------------|----------|--------|---------|
| Einzugsgebietsfläche | EG I | A_E | m^2 | 2.671 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ_m | - | 0,18 |
| undurchlässige Fläche | | A_u | m^2 | 490 |
| Versickerungsfläche | | A_s | m^2 | 60 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | | k_f | m/s | 1,0E-05 |
| gewählte Regenhäufigkeit | | n | 1/Jahr | 0,1 |
| Zuschlagsfaktor | | f_z | - | 1,20 |

örtliche Regendaten:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 30 | 122,8 |
| 45 | 91,5 |
| 60 | 73,9 |
| 90 | 54,8 |
| 120 | 44,2 |
| 180 | 32,7 |
| 240 | 26,4 |
| 360 | 19,5 |
| 540 | 14,4 |
| 720 | 11,6 |

Berechnung:

| V [m ³] |
|---------------------|
| 13,9 |
| 15,3 |
| 16,2 |
| 17,6 |
| 18,4 |
| 19,4 |
| 19,9 |
| 20,0 |
| 19,1 |

Ergebnisse:

| | | | |
|---------------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 360 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D(n)}$ | l/(s*ha) | 19,5 |
| erforderliches Muldenspeichervolumen | V | m³ | 20,0 |
| gewähltes Muldenspeichervolumen | V_{gew} | m³ | 20,16 |
| Einstauhöhe in der Mulde | Z_M | m | 0,20 |
| Entleerungszeit der Mulde | t_E | h | 11,1 |
| tatsächl. Einstauhöhe in der Mulde | Z_M | m | 0,33 |
| tatsächl. Entleerungszeit der Mulde | t_E | h | 18,5 |

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

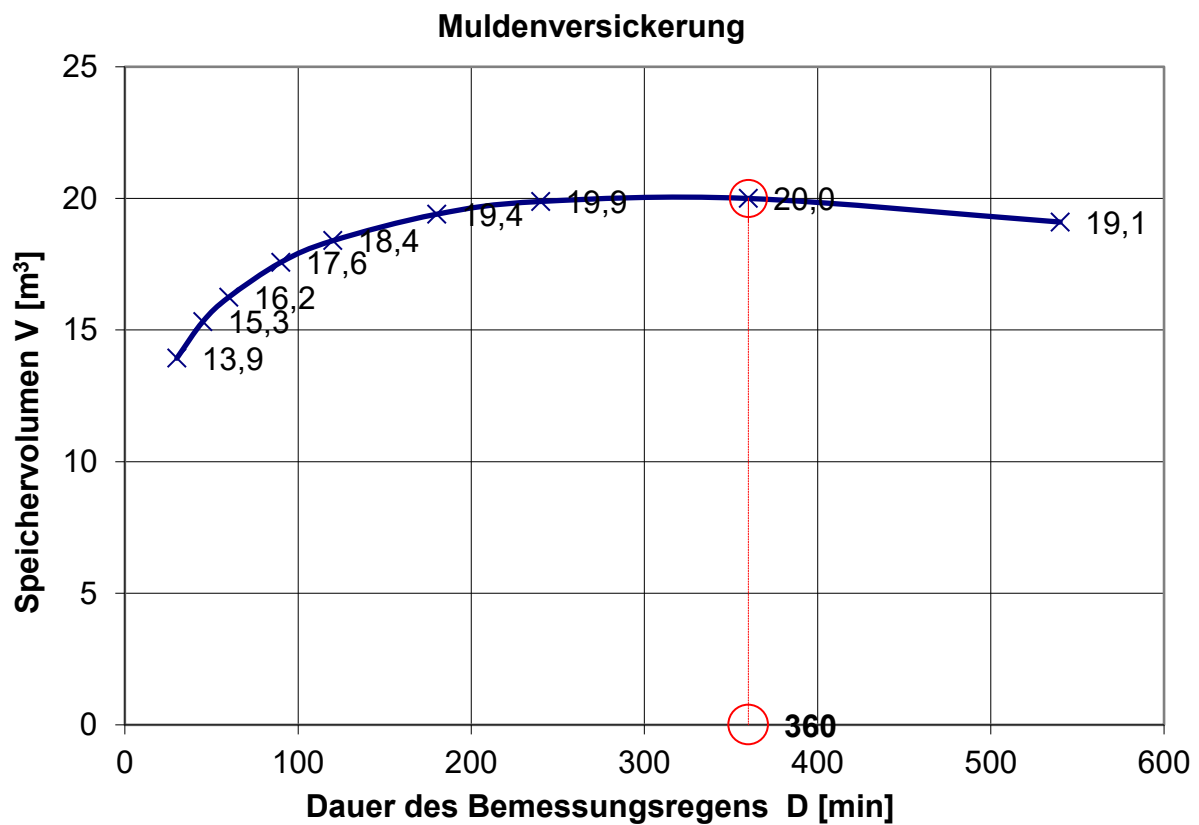
Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel
Tel.: 04474 505 23 0; E-mail: info@ing-wug.de

Auftraggeber:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

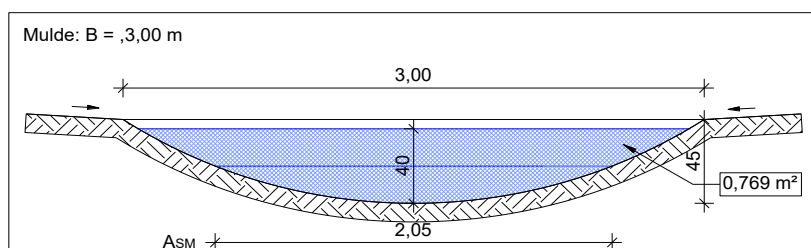
Muldenversickerung:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde



| | | | | | |
|-----------------|---------|-----------------------------|-------|--------|-----------------|
| von Bau-km: | 0+000 | bis Bau-km | 0+032 | Länge: | 32,00 m |
| Muldenbreite | 3,00 m | Versickerungsfläche - ASM | | | 65,60 m² |
| Fläche AQ | 0,63 m² | Muldenspeichervol. - V gew. | | | 20,16 m³ |
| Sickerbreite As | 2,05 m | | | | |

Skizze Mulde:



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:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

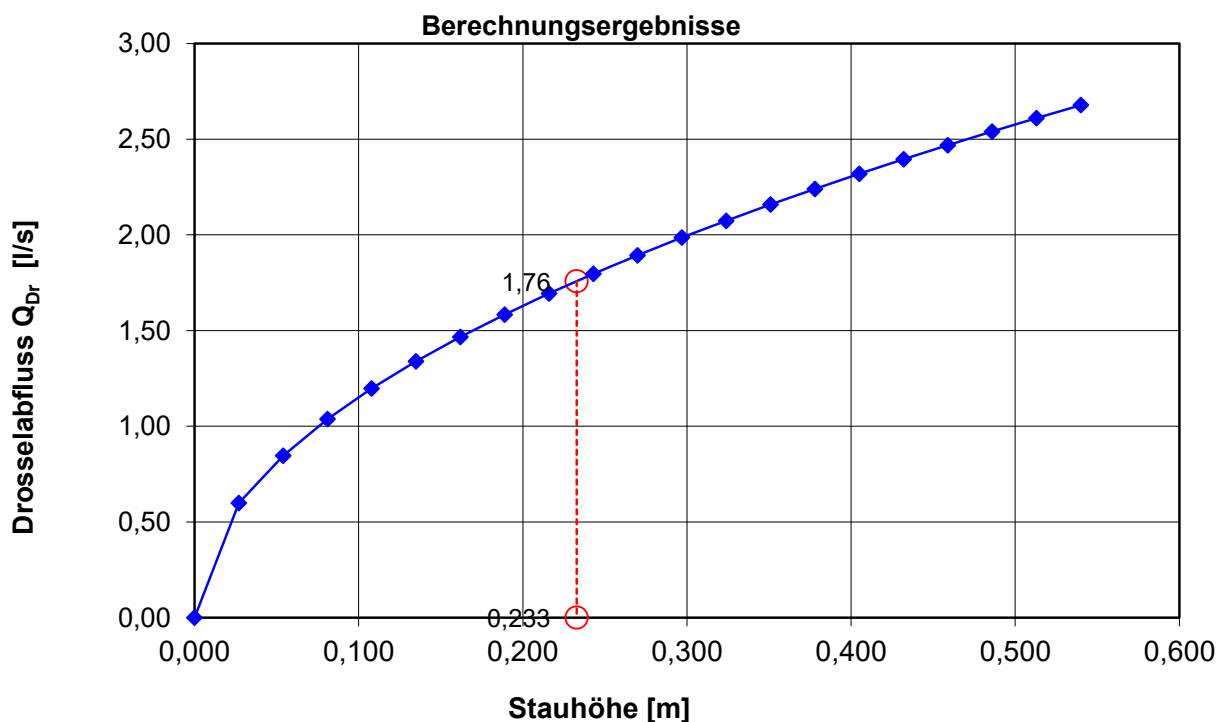
Drosselbemessung:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

Eingabe:

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

| | | | |
|-------------------------------------------|--------------|-------|--------|
| Abflusspende (Vorgabe zuständige Behörde) | Q_{ab} | l/s | 2,50 |
| Einzugsgebiet | EG | A_E | ha |
| nat. Abflusspende ($Q_{drmittel}$) | Q_{nat} | - | 1,77 |
| Abflusswirksame Fläche | A_U | ha | 0,15 |
| gewählt Drosselabfluss | $Q_{dru/ha}$ | l/s | 11,97 |
| gewählt Drosselabfluss | Q_{Dr} | l/s | 1,76 |
| max. Drosselabfluss (Q_{drmax}) | Q_{Dr} | l/s | 2,68 |
| Max. Einstau | NHN | m | -0,45 |
| Sohle Drosselöffnung | NHN | m | -0,99 |
| Druckhöhe h_s (Einstauhöhe) | h_s | m | 0,54 |
| Ausflussbeiwert | μ | - | 0,58 |
| erf. Durchmesser | DU | m | 0,0425 |
| Druckhöhe h_s bei Q_{DR} gew. | $h_{s_{Dr}}$ | m | 0,2328 |



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:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

Rückhalteraum:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

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 | A_E | m^2 | 3.338 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ_m | - | 0,44 |
| undurchlässige Fläche | | A_u | m^2 | 1.476 |
| vorgelagertes Volumen RÜB | | $V_{RÜB}$ | m^3 | |
| vorgegebener Drosselabfluss RÜB | | $Q_{dr,RÜB}$ | l/s | |
| Trockenwetterabfluss | | Q_{t24} | l/s | |
| Drosselabfluss | | Q_{dr} | l/s | 1,77 |
| Drosselabflussspende bezogen auf A_u | | q_{dr} | l/(s ha) | 11,99 |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | L_s | m | 40,2 |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | b_s | m | 4,2 |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken) | | z | m | 0,5 |
| 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 | - | 1,000 |

Ergebnisse:

| | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 120 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D,n}$ | l/(s*ha) | 53,482 |
| erfordl. spezifisches Speichervolumen | $V_{erf,s,u}$ | m^3/ha | 358 |
| erforderliches Speichervolumen | V_{erf} | m^3 | 53 |
| vorhandenes Speichervolumen | V | m^3 | 100 |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante | L_o | m | 41,7 |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante | b_o | m | 5,7 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 15,7 |

Bemerkungen: Bemessung erfolgt für das**EG***Hinweis Neubauschlag + 15 %*

Regenrückhalteraum

siehe Anlage 2 Flächenermittlung

Auslastung **52,90 m³** 52,84%Einzugsgebiet 3.338 m²berechnet **100,12 m³** 100,0%Fläche AU 1.476 m²Reserve 47,22 m³ 47,16%

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:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

Rückhalteraum:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

örtliche Regendaten:

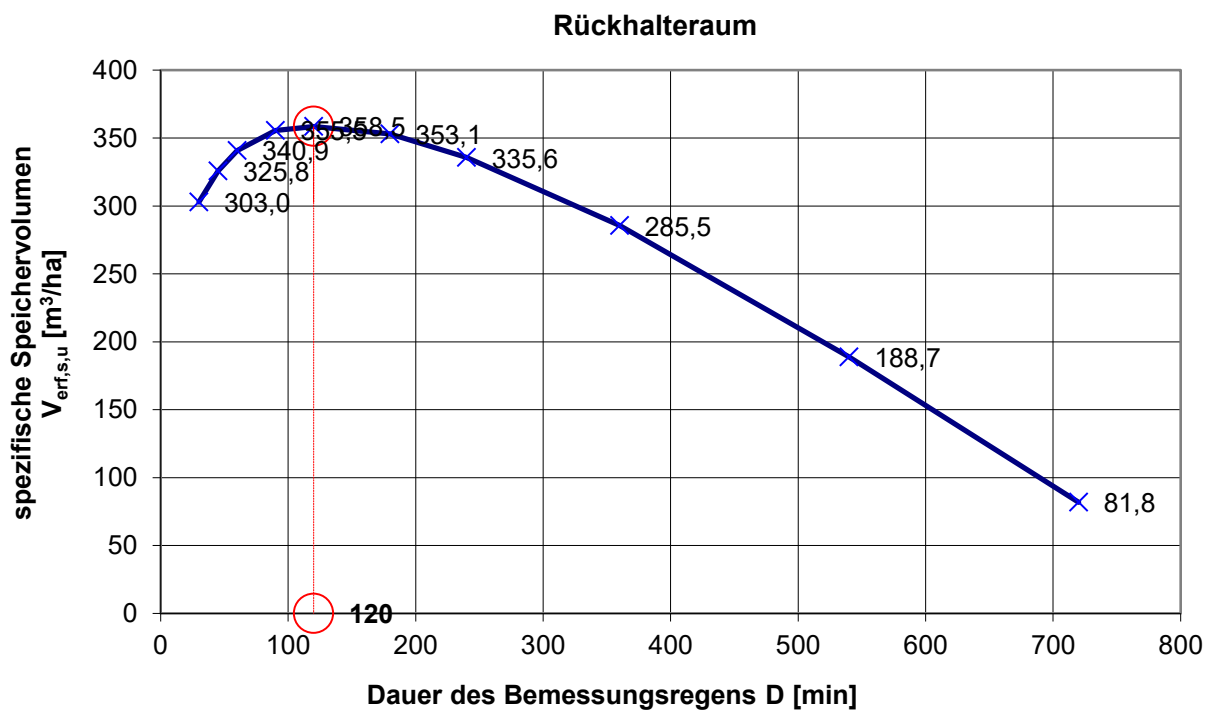
| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 30 | 152,3 |
| 45 | 112,5 |
| 60 | 90,9 |
| 90 | 66,9 |
| 120 | 53,5 |
| 180 | 39,2 |
| 240 | 31,4 |
| 360 | 23,0 |
| 540 | 16,8 |
| 720 | 13,6 |

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] |
|--------------------------------|
| 303,0 |
| 325,8 |
| 340,9 |
| 355,5 |
| 358,5 |
| 353,1 |
| 335,6 |
| 285,5 |
| 188,7 |
| 81,8 |



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:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

Rückhalteraum:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

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 | A_E | m^2 | 3.338 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ_m | - | 0,44 |
| undurchlässige Fläche | | A_u | m^2 | 1.476 |
| vorgelagertes Volumen RÜB | | $V_{RÜB}$ | m^3 | |
| vorgegebener Drosselabfluss RÜB | | $Q_{dr,RÜB}$ | l/s | |
| Trockenwetterabfluss | | Q_{t24} | l/s | |
| Drosselabfluss | | Q_{dr} | l/s | 1,77 |
| Drosselabflussspende bezogen auf A_u | | q_{dr} | l/(s ha) | 12,0 |
| gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | L_s | m | 40,2 |
| gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken) | | b_s | m | 4,2 |
| gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken) | | z | m | 0,95 |
| 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 | - | 1,000 |

Ergebnisse:

| | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 180 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D,n}$ | l/(s*ha) | 49,489 |
| erfordl. spezifisches Speichervolumen | $V_{erf,s,u}$ | m^3/ha | 486 |
| erforderliches Speichervolumen | V_{erf} | m^3 | 71,7 |
| vorhandenes Speichervolumen | V | m^3 | 219,3 |
| Beckenlänge an Böschungsoberkante | L_o | m | 43,1 |
| Beckenbreite an Böschungsoberkante | b_o | m | 7,0 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 34,4 |

Bemerkungen: Bemessung erfolgt für das**EG***Hinweis Neubauschlag + 15 %*

Regenrückhalteraum

siehe Anlage 2 Flächenermittlung

Auslastung **71,71 m³** 32,71%Einzugsgebiet 3.338 m²berechnet **219,26 m³** 100,0%Fläche AU 1.476 m²Reserve 147,55 m³ 67,29%

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:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

Rückhalteraum:

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

örtliche Regendaten:

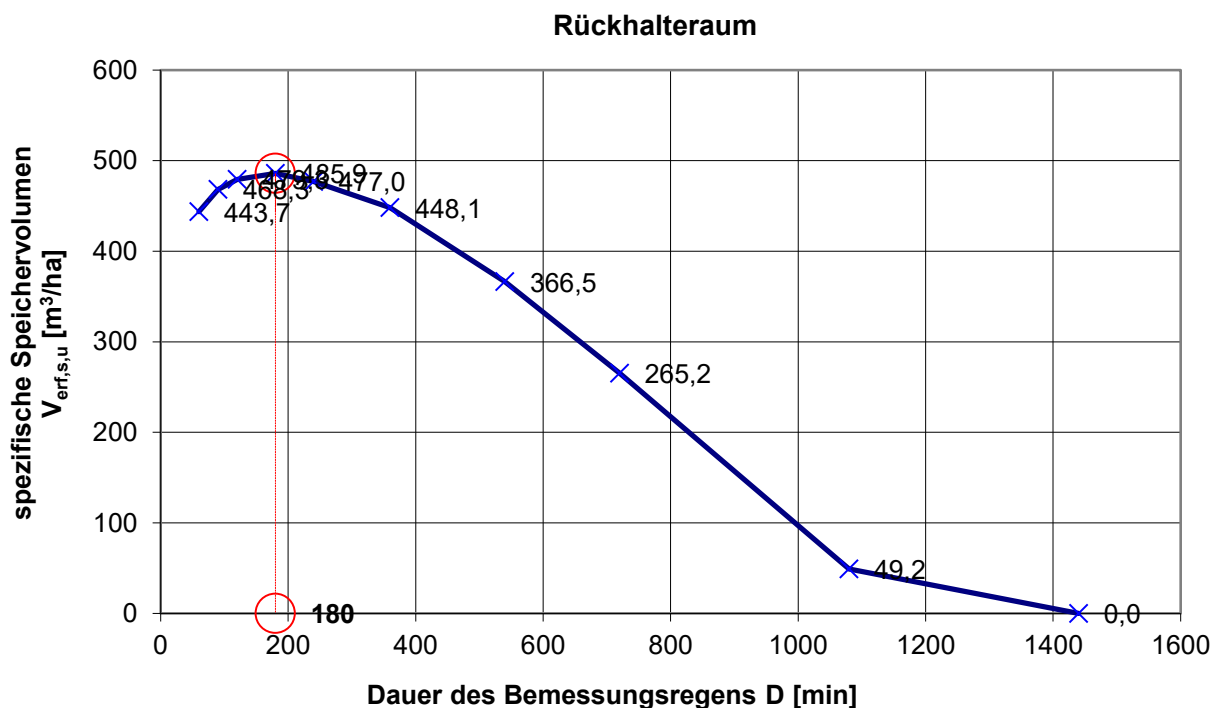
| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 60 | 114,7 |
| 90 | 84,3 |
| 120 | 67,5 |
| 180 | 49,5 |
| 240 | 39,6 |
| 360 | 29,3 |
| 540 | 21,4 |
| 720 | 17,1 |
| 1080 | 12,6 |
| 1440 | 10,3 |

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] |
|--------------------------------|
| 443,7 |
| 468,3 |
| 479,3 |
| 485,9 |
| 477,0 |
| 448,1 |
| 366,5 |
| 265,2 |
| 49,2 |
| 0,0 |



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:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
04953/8090

Volumenberechnung Rückhaltung

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

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

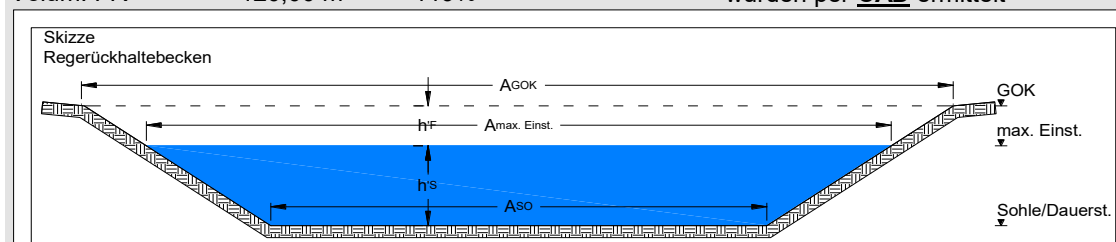
| | | | | | |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Becken Nr. 1 | GOK Becken | 0,00 | mNHN | Fläche GOK - A_{GOK} | 298,00 m ² |
| | Max. Einstau | -0,45 | mNHN | Fläche Einst. - $A_{\max. \text{ Einst}}$ | 233,00 m ² |
| | Sohle Becken i. M. | -0,95 | mNHN | Fläche Sohle - A_{SO} | 170,00 m ² |
| | Einstauhöhe - h_s | 50 | cm | Volumen Becken- V_{RRR} | 100,75 m³ |
| | Freibord - h_F | 45 | cm | Volumen Freibord- V_{FR} | 120,00 m³ |
| Becken Nr. 2 | GOK Becken | | mNHN | Fläche GOK - A_{GOK} | |
| | Max. Einstau | | mNHN | Fläche Einst. - $A_{\max. \text{ Einst}}$ | |
| | Sohle Becken i. M. | | mNHN | Fläche Sohle - A_{SO} | |
| | Einstauhöhe - h_s | | cm | Volumen Becken- V_{RRR} | |
| | Freibord - h_F | | cm | Volumen Freibord- V_{FR} | |
| Becken Nr. 3 | GOK Becken | | mNHN | Fläche GOK - A_{GOK} | |
| | Max. Einstau | | mNHN | Fläche Einst. - $A_{\max. \text{ Einst}}$ | |
| | Sohle Becken i. M. | | mNHN | Fläche Sohle - A_{SO} | |
| | Einstauhöhe - h_s | | cm | Volumen Becken- V_{RRR} | |
| | Freibord - h_F | | cm | Volumen Freibord- V_{FR} | |
| Sonstiges | Rohrnetz | | | Volumen | |

Ergebnisse: Erstausbau ohne Erweiterung

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Summe Volumen V_{RRR} | V_{RRR} | 100,75 m³ |
| Summe Volumen V_{FR} | V_{FR} | 120,00 m³ |

Bemerkungen: Dimensionierung erfolgt für den Regenrückhaltegraben

| | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------------|---------------------------------|
| Volum. erf. | 71,70 m ³ | 71% | Auslastung | Hinweis: |
| Volum. RRR | 100,75 m ³ | 100% | Vorhanden | Die Flächenangaben zum Becken |
| Volum. FR | 120,00 m ³ | 119% | 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:

Gemeinde Bunde
 Kirchring 2, 26831 Bunde
 04953/8090

Rohrleitung

Entwässerungsplanung des Bebauungsplan Nr.3.10
 Ortschaft Bunderhee, Gemeinde Bunde

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 II | A _E | m ² | 3.338 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | | Ψ _m | - | 0,44 |
| undurchlässige Fläche | | A _u | m ² | 1.476 |
| konstanter Zufluss | | Q _{zu} | l/s | 0,00 |
| Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt | | d | mm | 300 |
| Kinematische Viskosität | | ν | m ² /s | 1,31E-06 |
| Fallbeschleunigung | | g | m/s ² | 9,81 |
| Sohlgefälle Rohrleitung | | I _l ≈ I _E | % | 3,33 |
| betriebliche Rauheit | | k _b | mm | 0,75 |
| gewählte Regenhäufigkeit | | n | 1/Jahr | 0,2 |
| gewählte Dauer des Bemessungsregens | | D | min | 5 |
| maßgebende Regenspende | | r _{D(n)} | l/(s*ha) | 366,7 |

Ergebnisse:

| | | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------|---------------|
| Bemessungsabfluss | Q _{Bem} | l/s | 54,1 |
| Vollfülleistung der Rohrleitung | Q_{voll} | l/s | 197,51 |
| Abflussverhältnis | Q _{Bem} /Q _{voll} | - | 0,27 |
| Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss | h | cm | 11 |

Bemerkungen: Dimensionierung erfolgt für Rohrleitung DN 300

| |
|--------------|
| EG II |
|--------------|

| | | | |
|--------------------------------------------------|---------------------|----------------|------------------------|
| Maßgebende Regenspende rD(n) = Q 15,10,5, gew | 366,7 l/s*ha | | |
| Fläche EG I: m ² | Ψ _m | A _u | 0,00 m ² |
| Fläche EG II: 3338,00 m ² | Ψ _m 0,44 | A _u | 1475,75 m ² |
| Fläche EG III: m ² | Ψ _m | A _u | 0,00 m ² |
| | | | |
| Auslastung: 197,51 l/s | 100,0 % | Au Ges | 1475,75 m ² |
| berechnet 54,12 l/s | 27,4 % | | |
| Reserve: 143,40 l/s | 72,6 % | | |
| | | | |
| Zufluss: 0,00 l/s | 0,0 % | | |

Bei der Dimesnionierung wurde das kleinst mögliche Rohr mit den statischen Anforderungen gewählt

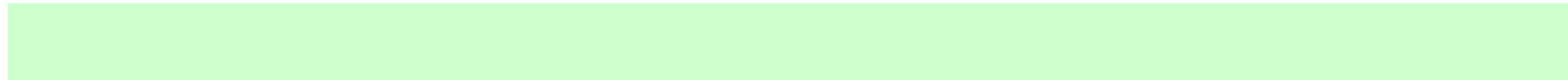
**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Anlage 05-1

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: | | Summe | 0,00 m ² |
| Verkehrsflächen (Asphalt) | EG: | 278,00 m ² | Summe | 278,00 m ² |
| Hofflächen Pflaster: | EG: | | Summe | 0,00 m ² |
| Grünflächen: | EG: | 2393,00 m ² | Summe | 2393,00 m ² |
| | EG | | | 0,00 m ² |
| Summe Fläche AU: | | 2671,00 m ² | Summe | 2671,00 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

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2**

Anlage 05-2

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel

Bemessung für das Einzugsgebiet EG II

Flächenangaben

| Teilflächen | Flächenbezeichnung | Flächengruppe (Kurzzeichen) | Belastungs- kategorie I, II, III | flächenspez. Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63,i}$ [kg/(ha*a)] | Stoffabtrag der |
|----------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | | | | Teilfläche $B_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a] |
| $A_{b,a,i}$ [m ²] | | | | | |
| 518,0 | Dächer (D) | D | I | 280 | 14,50 |
| 39,0 | Dächer (D) | D | I | 280 | 1,09 |
| 418,0 | Stellplätze (V) | V1 | I | 280 | 11,70 |
| 198,0 | Verkehrsflächen (V) | V1 | I | 280 | 5,54 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 1173,00 m ² | | | | | 32,84 kg/a |

Eine Regenwasserbehandlung gemäß DWA-A102 ist nicht erforderlich, da der Stoffabtrag ≤ 280 kg/(ha*a) beträgt!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2**

Anlage 05-2

Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung
Böseler Straße 31; 49681 Garrel

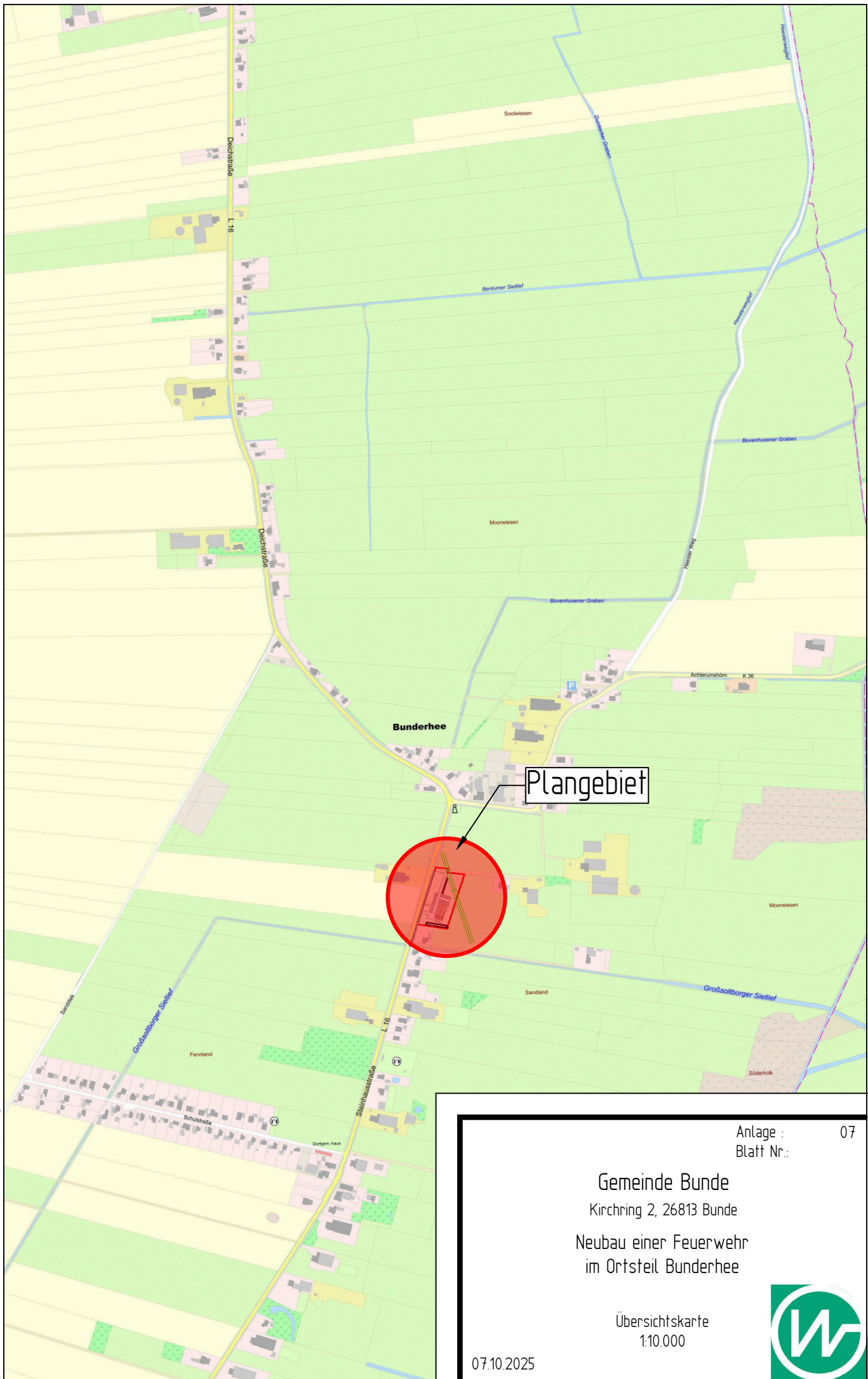
| Bemessungswerte | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------|
| angeschlossene befestigte Fläche | A,b,a | 0,1173 | ha |
| jährlicher Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes | $B_{R,a,AFS63}$ | 32,844 | kg/a |
| flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes | $b_{R,a,AFS63}$ | 280,00 | kg/(ha*a) |
| erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme | η_{erf} | 0,00 | % |

| erforderliche Behandlungsanlage(n) gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 6.1.3.4 | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|----|
| Anlagentyp: | mit/ohne Bypass: | Anlagengröße: | |
| | | | |
| | | | |
| angeschlossene befestigte Fläche je Behandlungsanlage | $A_{b,a}$ | | ha |
| Wirksamkeit des Stoffrückhalts der Behandlungsanlage(n) | η_{ges} | | % |

| Ergebnis der Bemessung gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 5.2.3.2 | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|-----------|
| flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss nach der Behandlung | $b_{R,e,AFS63}$ | 280,00 | kg/(ha*a) |
| zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse | $b_{R,e,zul,AFS63}$ | 280,00 | kg/(ha*a) |

| | | | | | |
|------------------|------------------|--------|---------------------|-----|-------------------|
| Nachweis: | $b_{R,e,AFS63}$ | \leq | $b_{R,e,zul,AFS63}$ | $=$ | Nachweis erfüllt! |
| | 280,00 kg/(ha*a) | \leq | 280,00 kg/(ha*a) | | |

Dieser(n) 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.



Anlage : 07
Blatt Nr.:

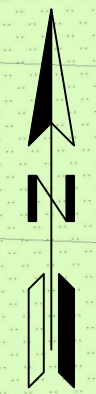
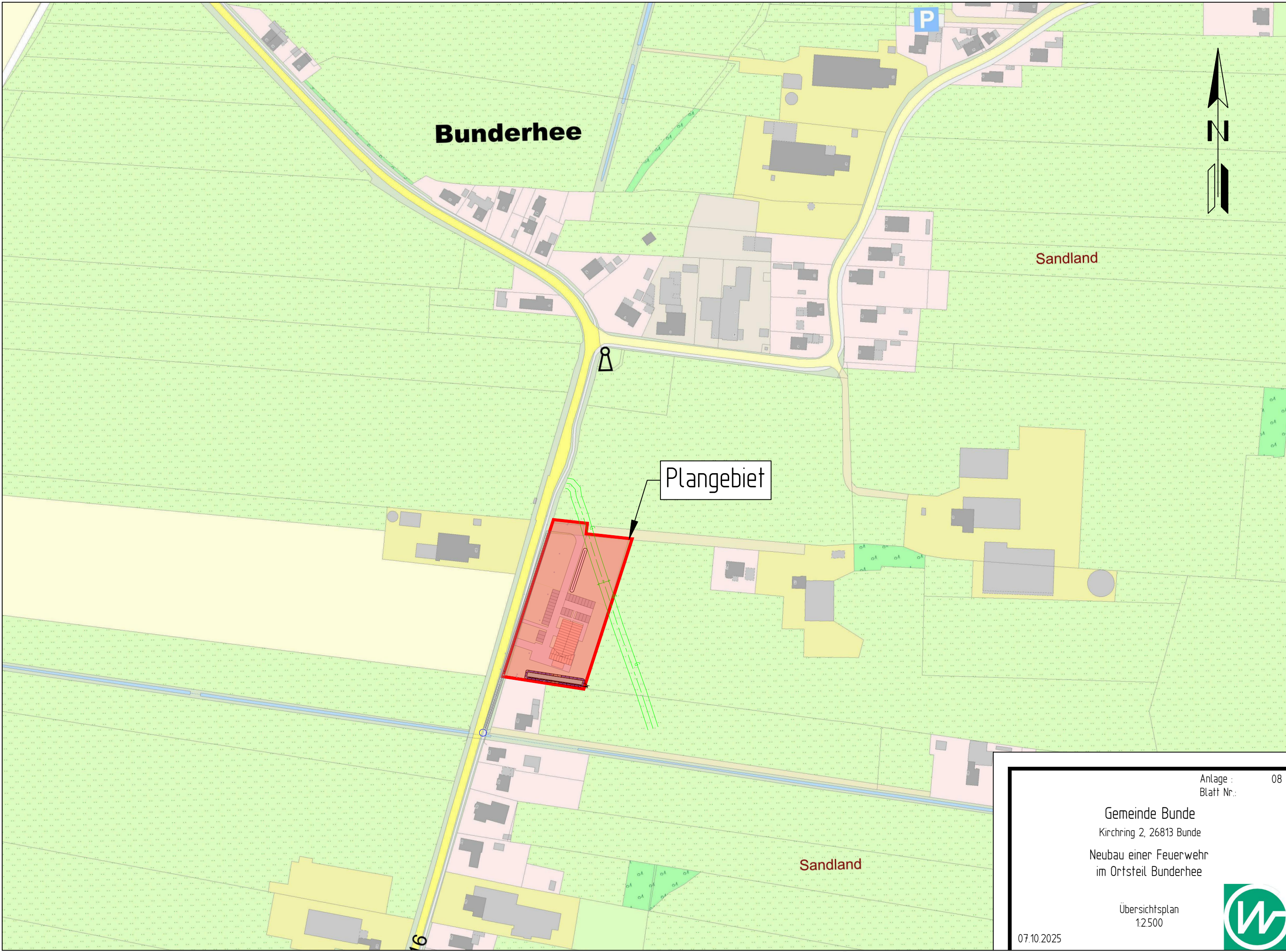
Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26813 Bunde
Neubau einer Feuerwehr
im Ortsteil Bunderhee

Übersichtskarte
1:10.000

07.10.2025



Dieser(n) 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.



Bunderhee

Sandland

Plangebiet


Sandland

Anlage : 08
Blatt Nr.: 08

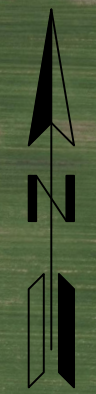
Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26813 Bunde
Neubau einer Feuerwehr
im Ortsteil Bunderhee

Übersichtsplan
1:2.500

07.10.2025



Dieser(n) 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

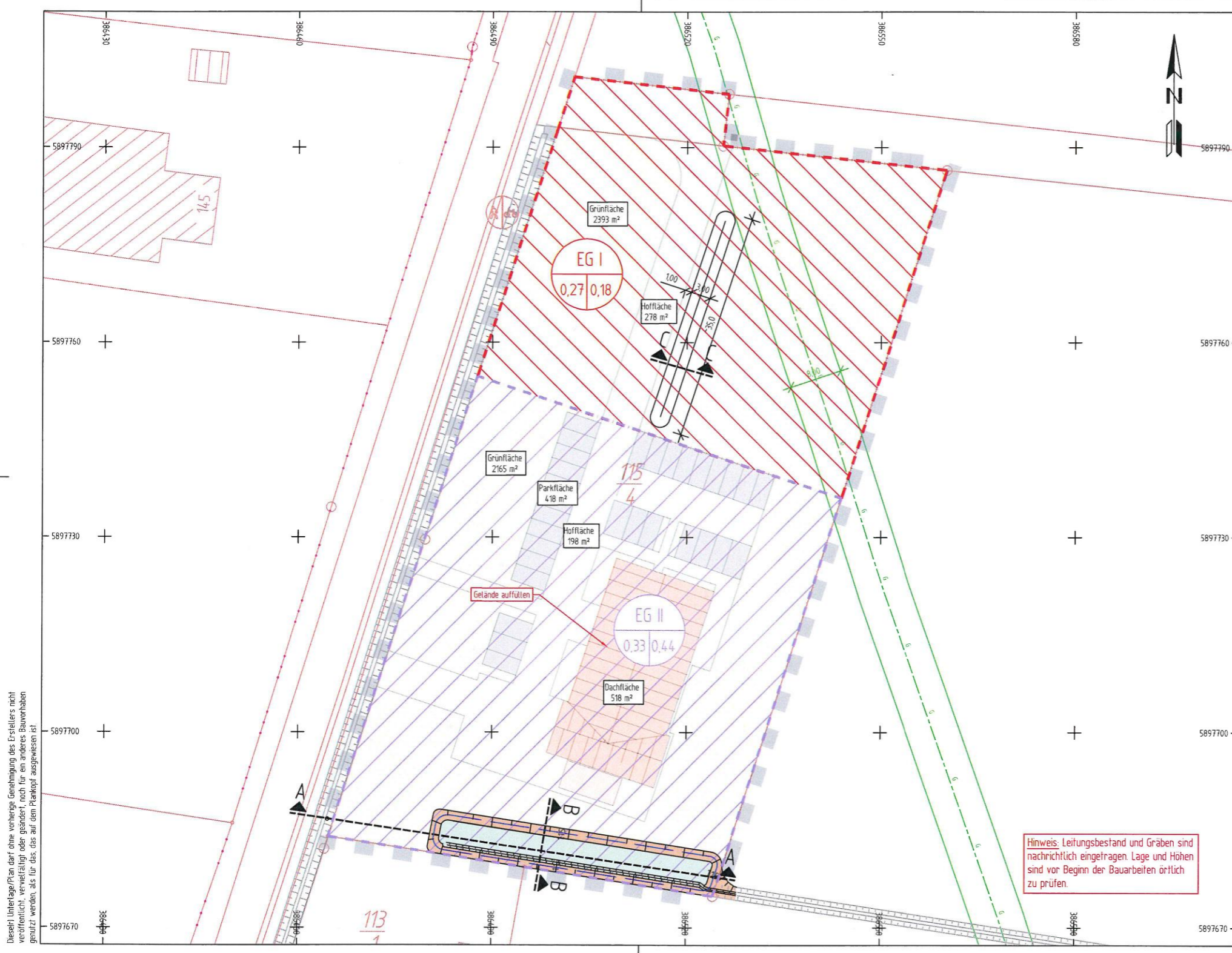
Anlage : 09
Blatt Nr.:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26813 Bunde
Neubau einer Feuerwehr
im Ortsteil Bunderhee

Luftbild
1:2.500

07.10.2025



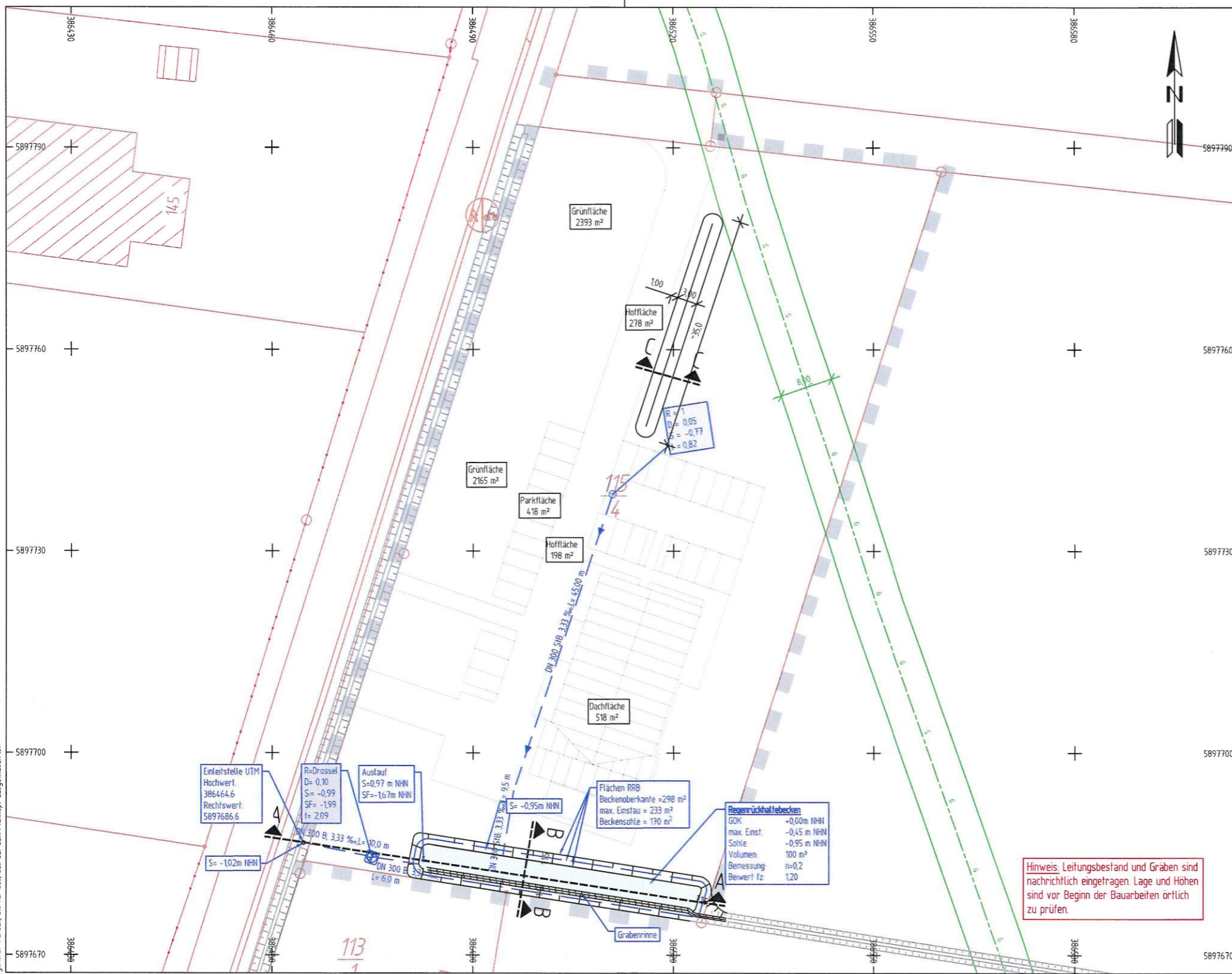


Diese(n) Unterlage(n)/Plan darf ohne vorherige Genehmigung des Erstellers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Bauvorhaben genutzt werden, als für das, das auf dem Plankopf ausgewiesen ist.

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Zeichenerklärung | | Versorgungseinrichtungen | |
| Planung | | geplant | |
| | Terrasse | | Gasteitung (8m Schutzstreifen) |
| | Parkfläche | | Name/Nr. Teileinzugsgebiet |
| | Hofflächen | | Fläche Einzugsgebiet (ha) Grad d. Versiegelung (%) |
| | Grünfläche | | Einzugsgebiet I (EG) = 2671 m² |
| | Gebäude mit Nebengebäude | | Einzugsgebiet II (EG) = 3338 m² |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Aufgestellt |
| Entwurfsbearbeitung: | | Datum | Zeichen |
| gezeichnet: | | 27.06.2025 | Menzel |
| bearbeitet: | | 07.10.2025 | Youssef |
| Projekt: | | 02-BUN-25-02 | |
| Blatt Gr.: | | 580 mm x 297 mm | |
| geprüft: | | | |
| Böseler Straße 31 49681 Garrel | | Tel. 04474-50-523-0 Fax: 04474-50-523-29 | E-Mail: info@ing-wug.de www.ing-wug.de |
| Auftraggeber: | | | |
| Gemeinde Bunde | | | |
| Kirchring 2, 26831 Bunde Tel.: 04953/8090, info@gemeinde-bunde.de | | | |
| Maßnahme: | | Entwässerungsplanung B-Plan 3.10 | |
| Feuerwehrhaus Ortschaft Bunderhee | | Unterlage Nr.: 10 | |
| | | Blatt Nr.: | |
| | | Reg. Nr.: | |
| Darstellung: | | Unterlage: | |
| Vorplanung | | Lageplan | |
| | | Maßstab: 1500 | |
| Aufgestellt: | | Geprüft und Genehmigt: | |
| | | | |
| LP500 | | 07.10.2025 580,0 x 297,0 mm | |

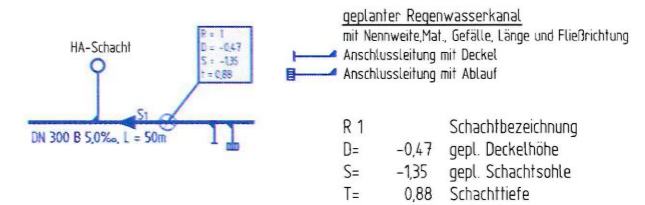
P:\1 - AUFTRAGGEBER\2014\02_WUG_GmbH\Bunde\02-BUN-25-02_Feuerwehr_Bunderhee\02-Planung\04_Plane - Zeichnungen\02-BUN-25-02-02-L.dwg

Dieser Unterlageplan 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 Regen- / Schmutzwasser

Planung



Versorgungseinrichtungen



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

Entwurfsbearbeitung:

| | | |
|-------------|-----------------|---------|
| gezeichnet: | 27.06.2025 | Menzel |
| bearbeitet: | 07.10.2025 | Youssef |
| Projekt: | 02-BUN-25-02 | |
| Blatt Gr.: | 580 mm x 297 mm | |
| geprüft: | | |

WESSELS UND GRÜNEFELD
INGENIEURBERATUNG GMBH
TIEFBAU | STRASSENPLANUNG | KANALPLANUNG | BAUÜBERWACHUNG

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

Auftraggeber:

Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
Tel.: 04953/8090, info@gemeinde-bunde.de

Maßnahme: Entwässerungsplanung B-Plan 3.10
Feuerwehrhaus
Ortschaft Bunderhee

Untertage Nr.: 11
Blatt Nr.:
Reg. Nr.:

Darstellung: Vorplanung

Unterlage: Entwässerungslageplan
Maßstab: 1500

Aufgestellt:

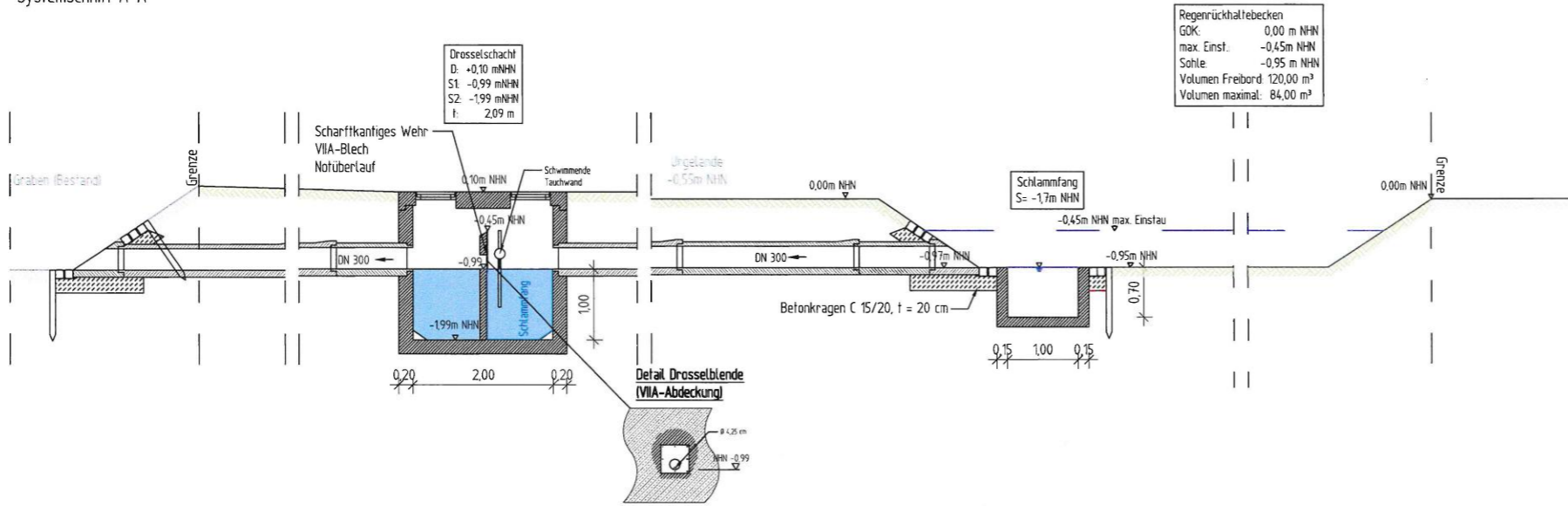
C. Müller

Geprüft und Genehmigt:
Gemeinde Bunde
Der Bürgermeister
i.A. *K. Müller*

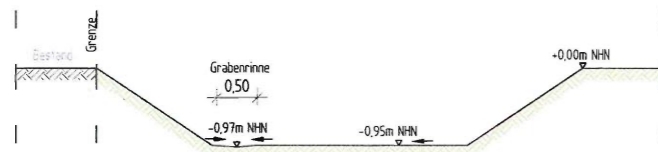
Hinweis: Leitungsbestand und Gräben sind nachrichtlich eingetragen. Lage und Höhen sind vor Beginn der Bauarbeiten örtlich zu prüfen.

P:\1 - AUFTRAGGEBER 2014\02 WUG GmbH\Bunde\02-BUN-25-02 Feuerwehr Bunderhee\02 Planung\04_Plan - Zeichnungen\02_Vorplanung\02-BUN-25-02-L.dwg

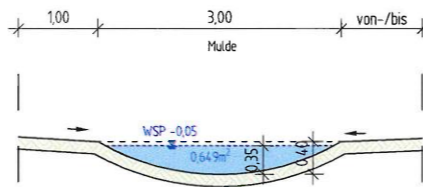
Systemschnitt A-A



Systemschnitt B-B



Systemschnitt C-C



Dieser Überleitungsplan darf ohne vorherige Genehmigung des Erklärenden nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert werden. Für ein anderes Bauverfahren genützt, werden als für das, dass auf dem Plankopf angegeben ist.

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

| | | |
|----------------------|-----------------|---------|
| Entwurfsbearbeitung: | Datum | Zeichen |
| gezeichnet: | 04.08.2025 | Youssef |
| bearbeitet: | 01.10.2025 | Youssef |
| Projekt: | 02-BUN-25-02 | |
| Blatt Gr.: | 297 mm x 765 mm | |
| geprüft: | | |

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: Gemeinde Bunde
Kirchring 2, 26831 Bunde
Tel. 04953/8090, info@gemeinde-bunde.de

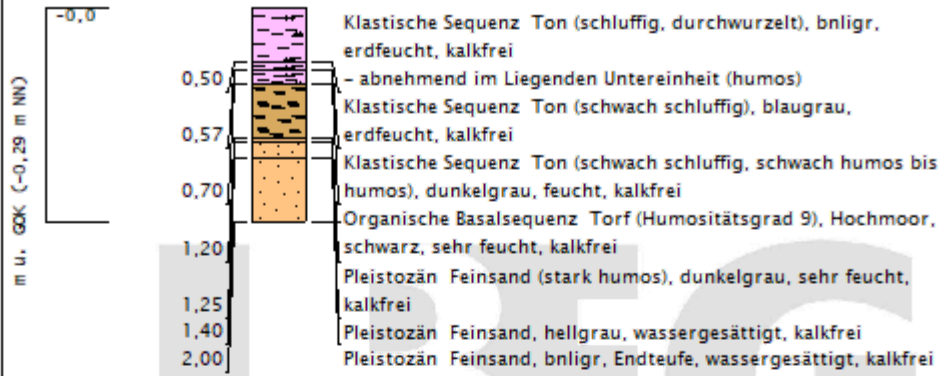
Maßnahme: Entwässerungsplanung B-Plan 3.10
Feuerwehrhaus
Ortschaft Bunderhee

Darstellung: Vorplanung
Unterlage: Systemschnitt
Maßstab: 150

Aufgestellt: *CEWIS*
Geprüft und Genehmigt: Gemeinde Bunde
Der Bürgermeister
i.A. *[Signature]*

P.L. - AUFTRAGGEBER 2014/02 WUG GmbH/Bunde/02-Planung/04-Plane - Zeichnungen/02-Vorplanung/02-BUN-25-02-SY.dwg

Bunderhee B 1280 - 280



∇ - kein Grundwasserstand vorhanden ∇∇∇ - Grundwasserstände

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig.

Höhenmaßstab: 1:52

Erstellt mit GeoDin am 01.08.2025 11:43:50

| | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Ost: 32386466,09 | Nord: 5897819,15 | Höhe: -0,29 m zu NN |
| Bohrungszweck: Bodenkundliche Untersuchung, allgemein | | |
| Bohrfirma: NLF - Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung | | |
| Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 2,00 | | |
| Bohrzeit: 01.01.1900 bis 01.01.1900 | | |
| TK25: 2709 | Archivfachbereich: BD | Archivnummer: 1280 |
| Archiv-Nr.: | | Aufschlusskurzbez.: BD-1280 |
| Ortsbezeichnung: | | |
| Landkreis: Leer | | Gemeinde: Bunde |