



**INGENIEURBÜRO**

STRASSEN- & TIEFBAU

# **OBERFLÄCHEN- ENTWÄSSERUNGSKONZEPT**

Erweiterung Gewerbegebiet  
Bunde-West

Gemeinde Bunde



**INGENIEURBÜRO**

STRASSEN- & TIEFBAU

# OBERFLÄCHEN- ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West

**Gemeinde Bunde**

Kirchring 2, 26831 Bunde

**Ingenieurbüro für Straßen - und Tiefbau**

**Tjardes · Rolfs · Titsch PartG mbB**

Nordfrost-Ring 21, 26419 Schortens

04461 / 7591 – 0

[inf@ist-planung.de](mailto:inf@ist-planung.de)

Dipl.-Ing. (FH) Horst Rolfs

B. Eng. Marina Donker

Neele Onken

Fabian Georg

**PNr. 2821**

JULI 2026

# INHALTSVERZEICHNIS

## Teil A – VORHABENS BESCHREIBUNG

---

### 1. Erläuterungsbericht inkl. Anhänge

- a. KOSTRA-DWD 2020 – Atlas des Deutschen Wetterdienstes
- b. Überprüfung Versickerung gemäß DWA-A 138
- c. Übersicht Flächennutzung
- d. Bestimmung Abflussbeiwerte gemäß DWA-A 117
- e. Bestimmung Rückhaltevolumen gemäß DWA-A 117
- f. Abmessung Rückhalteeinrichtung
- g. Bewertung Niederschlagswassers gemäß DWA-A 102

## Teil B – PLANTEIL

---

### 2. Übersichten

- |     |                                         |               |
|-----|-----------------------------------------|---------------|
| 2.1 | Übersichtskarte                         | M. 1 : 50.000 |
| 2.2 | Übersichtslageplan                      | M. 1 : 5.000  |
| 2.3 | Übersicht Ableitungsweg / Gewässerkarte | M. 1 : 12.500 |

### 3. Entwässerungspläne

- |     |                   |            |
|-----|-------------------|------------|
| 3.1 | Entwässerungsplan | M. 1 : 500 |
|-----|-------------------|------------|



# Teil A

## VORHABENSDESCHREIBUNG





**INGENIEURBÜRO**

STRASSEN- & TIEFBAU



# **ERLÄUTERUNGSBERICHT**

Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West

**OBERFLÄCHENENT-  
WÄSSERUNGSKONZEPT**



# INHALTSVERZEICHNIS

|     |                                              |   |
|-----|----------------------------------------------|---|
| 1.  | Darstellung des Vorhabens.....               | 1 |
| 1.1 | Vorhabenträger.....                          | 1 |
| 1.2 | Planverfasser.....                           | 1 |
| 1.3 | Aufgabenstellung.....                        | 1 |
| 1.4 | Beschreibung der Bestandssituation.....      | 2 |
| 1.5 | Planerische Beschreibung.....                | 2 |
| 1.6 | Verwendete Unterlagen.....                   | 2 |
| 2.  | Oberflächenentwässerung.....                 | 3 |
| 2.1 | Allgemeines.....                             | 3 |
| 2.2 | Prüfung Versickerung.....                    | 3 |
| 2.3 | Regenrückhalteraum.....                      | 4 |
|     | 2.3.1 Bemessung des Regenrückhalteraums..... | 5 |
| 2.4 | Drosselbauwerk.....                          | 5 |
| 2.5 | Niederschlagswasserbehandlung.....           | 6 |
| 3.  | Schmutzwasserentwässerung.....               | 7 |
| 3.1 | Allgemeines.....                             | 7 |
| 4.  | Zusammenfassung.....                         | 7 |

# 1. Darstellung des Vorhabens

## 1.1 Vorhabenträger

Bauherr für die Erweiterung eines Gewerbegebiets in Bunde ist die Gemeinde Bunde, vertreten durch Herrn Patrick Pastille, Kirchring 2, 26831 Bunde. Tel.: 04953/ 80921.

## 1.2 Planverfasser

Planverfasser ist das Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau Tjardes · Rolfs · Titsch PartG mbB mit Sitz am Nordfrost-Ring 21 in 26419 Schortens. Tel.: 04461/ 7591-0.

## 1.3 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bunde beabsichtigt, eine Gewerbefläche zu erweitern. Im Zuge des Bauleitplanverfahrens sind die Organisation und die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers planerisch darzustellen und konzeptionell zu bewerten. Ziel ist die Entwicklung eines nachhaltigen Entwässerungssystems, das sowohl den technischen als auch den umweltfachlichen Anforderungen entspricht und eine schadlose Ableitung sowie eine wasserwirtschaftlich sinnvolle Behandlung des Niederschlagswassers gewährleistet.

Zu diesem Zweck ist ein Oberflächenentwässerungskonzept zu erstellen, das die wesentlichen Aspekte der Regenwasserbewirtschaftung beinhaltet. Dazu zählt zunächst die Ermittlung und Bilanzierung der zu erwartenden Niederschlagswassermengen unter Berücksichtigung der geplanten Flächennutzung und Versiegelungsgrade sowie auf Grundlage maßgeblicher Bemessungsregendaten. Auf dieser Basis sind Maßnahmen zur Regenwasserrückhaltung zu konzipieren, die eine gedrosselte Ableitung in die Vorflut ermöglichen und Abflussspitzen reduzieren.

Weiterhin ist die Regenwasserbehandlung gemäß den anerkannten Regeln der Technik darzustellen. Ziel ist die Vermeidung von Schadstoffeinträgen in das Grund- oder Oberflächenwasser, etwa durch den Einsatz von Sedimentationsanlagen, Bodenfiltern, bepflanzten Mulden oder technischen Reinigungsstufen. Die geplante Regenwasserableitung ist so zu dimensionieren und zu führen, dass sie den Abfluss auch im Bemessungsregenereignis sicher und schadlos weiterleiten kann. Dabei sind sowohl geschlossene als auch offene Entwässerungssysteme möglich, die an bestehende Kanäle, Gräben oder natürliche Vorfluter angeschlossen werden können.

Neben der rein technischen Betrachtung sind auch Aspekte der klimaangepassten Siedlungsentwicklung einzubeziehen, etwa durch Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung, Versickerung und Rückhaltung vor Ort. Ziel ist ein möglichst naturnaher Umgang mit dem Regenwasser im Sinne einer wassersensiblen und zukunftsfähigen Erschließung.

Das Oberflächenentwässerungskonzept bildet somit eine grundlegende fachliche Grundlage für die weitere planerische Ausarbeitung, die Abstimmung mit den zuständigen Behörden sowie für die späteren Planungsphasen.

## 1.4 Beschreibung der Bestandssituation

Das Plangebiet liegt in der Gemeinde Bunde im Landkreis Leer, östlich der Autobahn A 280 und südlich des Gewerbegebiets Bunde-West. Die Fläche wird derzeit als unbefestigte Grünfläche genutzt.

Das Plangebiet befindet sich in der Gemarkung Bunderneuland (1703), Flur 10, Flurstück 8/58. Östlich und nördlich verlaufen bestehende Entwässerungsgräben, die das auf dem Grundstück anfallende Oberflächenwasser aufnehmen und ableiten.

## 1.5 Planerische Beschreibung

Die Gemeinde Bunde plant die Erweiterung des Gewerbegebiets Bunde-West. Die Gesamtfläche umfasst ca. 41.391 m<sup>2</sup>. Durch die Erschließung und Bebauung der bislang unbefestigten Fläche steigt der Versiegelungsgrad im Einzugsgebiet, wodurch sich der Oberflächenabfluss erhöht.

Im Rahmen der Planung ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser zentral zu erfassen, zurückzuhalten und anschließend gedrosselt in den östlich verlaufenden Graben abzuleiten. Ziel ist es, das vorhandene Entwässerungssystem hydraulisch nicht zu überlasten und gleichzeitig eine ordnungsgemäße Regenwasserbewirtschaftung gemäß den wasserwirtschaftlichen Anforderungen sicherzustellen.

Im südöstlichen Bereich des Plangebiets ist hierfür ein Regenrückhaltebecken vorgesehen. Das gesammelte Niederschlagswasser wird dort zwischengespeichert und anschließend über eine Drosseleinrichtung mit definiertem Abfluss in den vorhandenen Vorfluter abgeleitet.

Im Zuge der technischen Planung werden zudem die Qualität und mögliche Belastungen des anfallenden Niederschlagswassers untersucht. Ergibt sich ein Behandlungsbedarf (z. B. durch erhöhte Feststoff- oder Schadstoffeinträge von Verkehrsflächen), werden geeignete Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung vorgesehen.

## 1.6 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan Nr. 02.42 Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West", Ortschaft Bunde.  
Stand: 10.2024
- Geotechnischer Bericht, rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG, Stand: 23.05.2025
- Niedersächsische Umweltkarten des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz.

## 2. Oberflächenentwässerung

### 2.1 Allgemeines

Ein wesentliches Anliegen moderner Siedlungsentwässerung ist es, Niederschlagswasser von befestigten Flächen weitestgehend in den natürlichen Wasserkreislauf zurückzuführen.

Niederschlagswasser sollte möglichst am Ort des Anfalles entsorgt werden. Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz ist eine Regenwasserversickerung allen anderen Entsorgungsvarianten vorzuziehen. Hierdurch wird eine Grundwasserneubildung gefördert.

Ist eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht möglich bzw. gestattet, so ist eine geregelte Ableitung, Rückhaltung und Behandlung vorzusehen.

### 2.2 Prüfung Versickerung

Gemäß des Arbeitsblattes DWA-A 138 erfolgte die Überprüfung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung. Folgende Punkte wurden dabei berücksichtigt und untersucht (siehe Anhang B).

#### Grundwasserflurabstand

Gemäß DWA-A 138 soll der Abstand zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1,0 m betragen.

Im Planungsgebiet wurde im Mai 2025 durch die rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG ein Bodengutachten erstellt. In offenen Bohrlöchern wurde Stau- bzw. Schichtenwasser im Klei in einer Tiefe von 0,9 m bis 1,6 m unter Geländeoberkante angetroffen. Dies entspricht etwa -1,10 m bis -1,61 m NHN.

Gleichzeitig stehen gering durchlässige, schluffig geprägte Bodenschichten an. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Böden und des unzureichenden Abstands zum Grundwasser ist eine Versickerung des Niederschlagswassers am Standort nicht möglich.

#### Bodenbelastung

Bodenbelastungen, wie bspw. Altablagerungen, können entweder zum Versagen oder zu spezifischen Anforderungen an die bauliche Ausführung der Versickerungsanlage führen.

Im Plangebiet ist davon auszugehen, dass **keine** Altlasten vorhanden sind.

#### Wasserschutzgebiet

Das Versickern von gesammelten Niederschlagswasser ist in den Zonen I und II der Wasserschutzgebiete i.d.R. nicht zulässig.

Anhand der Umweltkarten des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz ist bekannt, dass das Planungsgebiet **nicht** im Bereich eines Trinkwasserschutzgebietes liegt.

### Beschaffenheit des Untergrundes

Im Bereich des geplanten Erschließungsgebiets steht unter einer 15 bis 50 cm mächtigen Oberbodenschicht aus sandigem, humosem Schluff natürlich gelagerter Klei aus feinsandigem, tonigem Schluff an. Im Bereich der geplanten Erschließungsstraße sowie im westlichen Erschließungsbereich wird der Klei ab Tiefen von etwa 1,1 m bis 1,8 m unter Geländeoberkante von Torfschichten unterlagert. Die Mächtigkeit der Torfschichten nimmt in westlicher Richtung von etwa 0,1 m bis 1,1 m zu. Unterhalb der Torfschichten folgt stark mittelsandiger Feinsand, der bis in eine Tiefe von 4,5 m bzw. bis zur Endteufe von 5,0 m unter Geländeoberkante ansteht. Im Bereich der Bohrungen BS 12 bis BS 14 wird der Feinsand von Lauenburger Ton unterlagert.

Aufgrund der im Gutachten festgestellten Bodenschichten aus Klei, Torf und bereichsweise Lauenburger Ton sowie des bereits ab etwa 0,9 m unter Geländeoberkante angetroffenen Schichtenwassers ist eine Versickerung des Niederschlagswassers am Standort nicht möglich.

## 2.3 Regenrückhalteraum

Zur Rückhaltung des im Plangebiet anfallenden Niederschlagswassers ist ein entsprechendes Speichervolumen vorzusehen. Hierzu wird ein Regenrückhaltebecken angeordnet, in dem das anfallende Niederschlagswasser zwischengespeichert wird. Eine Versickerung in den Untergrund ist ausgeschlossen. Das erforderliche Rückhaltevolumen wird im südöstlichen Bereich des Plangebiets in Form eines offenen Regenrückhaltebeckens bereitgestellt. Die gedrosselte Ableitung erfolgt über eine Drosseleinrichtung in den östlich verlaufenden Graben.

### Bemessungsparameter

Die Dimensionierung des Regenrückhalteriums erfolgt in tabellarischer Form nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ (Ausgabe April 2012).

**Folgende Parameter werden bei der Bemessung verwendet:**

### Angeschlossene Flächen

Die Bemessung der Rückhaltung erfolgt für das beschriebene Plangebiet. Das Planungsgebiet umfasst eine befestigte Fläche von ca. 2,48 ha. Für die befestigte Fläche wurde ein gesamter mittlerer Abflussbeiwert von  $\Psi_{m,b} = 0,86$  (Anhang D) bestimmt.

### Drosselabfluss

Für die Einleitung in die weitere Vorflut wird vom Landkreis Leer eine mittlere Drosselabflussspende von 2,50 l/(s\*ha) zugelassen.

### Fließzeit $t_f$

Es wird eine Fließzeit von  $t_f = 15$  min für die Berechnung des Rückhaltevolumens angesetzt.

### Zuschlagsfaktor $f_z$

Das Ergebnis wird nach Tabelle 2 des Arbeitsblattes DWA A 117 mit dem Zuschlagsfaktor  $f_z = 1,15$  multipliziert. Dies entspricht einem mittlerem Risikomaß in Hinblick auf eine Unterbemessung des Rückhaltevolumens.

### Regenhäufigkeit $n$

Das erforderliche Beckenvolumen wird mit einer Häufigkeit von  $n = 0,1 \text{ a}^{-1}$  bemessen. Dies entspricht statistisch einer Füllung des Regenrückhaltebeckens bis zum maximalen Bemessungsstau innerhalb eines Zeitraums von 10 Jahren.

### Regenreihen

Die Niederschlagshöhen ergeben sich aus dem KOSTRA-Atlas des DWD (Deutscher Wetterdienst). Es wird der aktuelle KOSTRA-Atlas, KOSTRA-DWD-2020 4.2.2 von 2023 verwendet. Die Regenreihen sind im Anhang A aufgeführt. Da die dort angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sind die Niederschlagshöhen bzw. die Niederschlagsspenden in Abhängigkeit mit einem entsprechenden Toleranzbetrag zu berücksichtigen.

## **2.3.1 Bemessung des Regenrückhalteriums**

Die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens erfolgte gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117. Die Berechnungsergebnisse sind in tabellarischer Form in den Anhängen E und F dargestellt. Für das 10-jährliche Bemessungsregenereignis wurde ein erforderliches Rückhaltevolumen von  $1.053 \text{ m}^3$  ermittelt.

Das Regenrückhaltebecken ist im südöstlichen Bereich des Plangebiets angeordnet und weist eine Länge von ca. 92,00 m sowie eine Breite von ca. 15,00 m auf. Um das Regenrückhaltebecken ist ein 5,00 m breiter Räumstreifen vorgesehen. Dieser dient der Unterhaltung, Kontrolle und Zugänglichkeit des Beckens sowie der Durchführung erforderlicher Pflege- und Räumarbeiten.

Der Dauerstau liegt zwischen  $-1,10 \text{ m NHN}$  und  $-0,81 \text{ m NHN}$ . Die darüberliegende Speicherlamelle reicht von  $-0,81 \text{ m NHN}$  bis zum maximalen Speicherstand von  $+0,20 \text{ m NHN}$ . Die Oberkante des Regenrückhaltebeckens liegt bei  $+0,50 \text{ m NHN}$ . Damit ist ein Freibord von  $0,30 \text{ m}$  vorhanden.

Das nutzbare Speichervolumen ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Füllvolumen beim maximalen Speicherstand von  $+0,20 \text{ m NHN}$  und dem Füllvolumen beim Dauerstau von  $-0,81 \text{ m NHN}$ . Das geplante Regenrückhaltebecken stellt ein Speichervolumen von ca.  $1.058 \text{ m}^3$  bereit und deckt damit das rechnerisch erforderliche Rückhaltevolumen von  $1.053 \text{ m}^3$  ab.

Die Entleerung des Beckens erfolgt über einen Tauchwandschacht und einen nachgeschalteten Drosselschacht.

## **2.4 Drosselbauwerk**

Das Entwässerungskonzept sieht vor, dass das gesamte im Plangebiet anfallende Oberflächenwasser im vorgesehenen Rückhaltesystem erfasst, zwischengespeichert und anschließend gedrosselt in den

bestehenden östlich verlaufenden Graben abgeleitet wird. Ziel ist es, Abflussspitzen zu minimieren und das nachgelagerte Entwässerungssystem vor Überlastungen zu schützen.

Die detaillierte Bemessung und technische Ausgestaltung der Drosseleinrichtung einschließlich einer funktionssicheren Notüberlaufmöglichkeit zur Ableitung bei Starkregen- oder Extremereignissen, erfolgt im Rahmen der weiteren Planungsphasen. Dabei werden sowohl hydraulische Nachweise als auch konstruktive Anforderungen berücksichtigt und in die Genehmigungs- und Ausführungsplanung eingebunden.

## 2.5 Niederschlagswasserbehandlung

Mit Datum Dezember 2020 ist das Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A 3 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ erschienen. Im Oktober 2021 wurde bereits eine korrigierte Fassung der DWA-A 102/BWK-A 3 veröffentlicht. Die Richtlinie wurde gemeinsam von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) und dem Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V. (BWK) verfasst. Die DWA-A 102/BWK-A 3 löst das bisherige Arbeitsblatt ATV-A 128 „Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen“ sowie das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ in Bezug auf die Einleitung in Oberflächengewässer ab.

Das Arbeitsblatt DWA-A 102 widmet sich dem Gewässerschutz mit Fokussierung auf niederschlagsbedingte Siedlungsabflüsse und ihre Einleitung in oberirdische Gewässer. Demnach müssen Stoffeinträge durch Niederschlagswasser von belasteten, verschmutzten Flächen vermieden bzw. begrenzt werden. Ziel ist es, die Feststoffe, welche sich im Niederschlagswasser von verschmutzten Flächen befinden, vor Einleitung in oberirdische Gewässer abzuscheiden. Zur Feststellung des Feststoffaufkommens wird gemäß DWA-A 102/BWK-A 3 eine Bewertung des Niederschlagswassers durchgeführt. Wie stark das Niederschlagswasser an einer Einleitstelle verschmutzt ist, hängt von der Herkunft des Niederschlagswassers und den dort charakteristischen Belastungsquellen ab. Anschließend folgt eine Prüfung bei der ermittelt wird, ob eine Behandlung des Niederschlagswassers notwendig ist. Bei Überschreiten des zulässigen Feststoffgehaltes, ist eine entsprechende Behandlung des Niederschlagswassers erforderlich.

Eine erste vorläufige Bewertung des anfallenden Niederschlagswassers von den befestigten Flächen wurde durchgeführt. Dabei wurden alle an das Kanalsystem angeschlossenen befestigten Flächen hinsichtlich ihrer Nutzung überschlägig bewertet. Es ist davon auszugehen, dass durch die neu versiegelten Flächen des Gewerbegebiets relevante Belastungen des Niederschlagswassers bzw. des Gewässers entstehen. Der maximal zulässige flächenspezifische Stoffeintrag von  $280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  wird überschritten, sodass aus derzeitiger Sicht eine Einleitung in ein oberirdisches Gewässer nur mit zusätzlicher Behandlungsanlage möglich ist (siehe Anhang G).

### 3. Schmutzwasserentwässerung

#### 3.1 Allgemeines

Neben der Planung der Oberflächenentwässerung ist im Rahmen der Erschließungsplanung auch die Schmutzwasserbeseitigung für das im Plangebiet anfallende häusliche Schmutzwasser zu berücksichtigen. Die Schmutzwasserentsorgung ist dabei nicht Bestandteil des Oberflächenentwässerungskonzepts, weist jedoch durch die Lage und Höhenführung der Leitungssysteme enge räumliche und technische Verknüpfungen mit der Oberflächenentwässerung auf.

Im nordwestlichen Bereich des Plangebiets befindet sich im Bereich der Straße „Bunde-West“ ein bestehender Schmutzwasserkanal mit einem vorhandenen Anschlusspunkt, über den eine zukünftige Anbindung des Plangebiets an das vorhandene Schmutzwassersystem grundsätzlich möglich ist.

Die weitere Schmutzwasserableitung innerhalb des Plangebiets sowie die genaue Festlegung der Leitungsführung und Anschlusshöhen sind im Zuge der weiteren Erschließungsplanung mit dem zuständigen Entsorgungsträger abzustimmen.

### 4. Zusammenfassung

Im Rahmen der Erweiterung des Gewerbegebiets Bunde-West wurde ein Oberflächenentwässerungskonzept erstellt. Ziel der Planung ist es, das im Plangebiet anfallende Niederschlagswasser schadlos abzuleiten, zurückzuhalten und die bestehende Vorflut hydraulisch nicht zu überlasten.

Eine Versickerung des Niederschlagswassers ist aufgrund der vorhandenen Boden- und Grundwasserverhältnisse nicht möglich. Im Untersuchungsbereich stehen überwiegend gering durchlässige Bodenschichten aus Klei, Torf und bereichsweise Lauenburger Ton an. Zudem wurde bereits in geringer Tiefe Schichtenwasser festgestellt, sodass die erforderlichen Voraussetzungen für eine Versickerung nicht gegeben sind.

Die Entwässerung des Plangebiets erfolgt daher über ein Regenrückhaltebecken im südöstlichen Bereich des Plangebiets. Das anfallende Niederschlagswasser wird dort zwischengespeichert und anschließend über eine Drosseleinrichtung mit begrenztem Abfluss in den östlich verlaufenden Graben eingeleitet. Für das 10-jährliche Bemessungsregenereignis wurde ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca.  $1.053 \text{ m}^3$  ermittelt. Das geplante Regenrückhaltebecken stellt mit einem Speichervolumen von ca.  $1.058 \text{ m}^3$  ausreichend Rückhalteraum zur Verfügung.

Zusätzlich wurde eine erste Bewertung der Niederschlagswasserbelastung gemäß DWA-A 102/BWK-A 3 durchgeführt. Aufgrund der geplanten gewerblichen Nutzung und der damit verbundenen Versiegelung ist eine Belastung des Niederschlagswassers nicht auszuschließen. Die Bewertung zeigt, dass eine Einleitung in das oberirdische Gewässer voraussichtlich nur mit einer zusätzlichen Regenwasserbehandlung möglich ist.

Die zukünftige Schmutzwasserentsorgung ist nicht Bestandteil des vorliegenden Oberflächenentwässerungskonzepts. Im nordwestlichen Bereich des Plangebiets besteht jedoch grundsätzlich die Möglichkeit eines Anschlusses an das vorhandene Schmutzwassersystem. Die weitere Planung der Schmutzwasserableitung erfolgt im Rahmen der weiteren Erschließungsplanung in Abstimmung mit dem zuständigen Entsorgungsträger.

Aufgestellt: B. Eng. Marina Donker

Schortens, Juli 2026

Dipl.-Ing. (FH) Horst Rolfs

B. Eng. Marten Ohmstede

# KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 91, Spalte 107  
Bemerkung :

INDEX\_RC : 091107

| Dauerstufe D | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |      |       |       |       |       |
|--------------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a                                                     | 2 a  | 3 a  | 5 a  | 10 a | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 7,0                                                     | 8,6  | 9,6  | 10,9 | 12,8 | 14,7  | 16,0  | 17,7  | 20,0  |
| 10 min       | 8,8                                                     | 10,9 | 12,1 | 13,8 | 16,2 | 18,6  | 20,2  | 22,3  | 25,3  |
| 15 min       | 10,0                                                    | 12,3 | 13,7 | 15,6 | 18,3 | 21,0  | 22,8  | 25,2  | 28,6  |
| 20 min       | 10,8                                                    | 13,3 | 14,9 | 16,9 | 19,8 | 22,8  | 24,8  | 27,4  | 31,1  |
| 30 min       | 12,1                                                    | 14,9 | 16,6 | 18,9 | 22,2 | 25,5  | 27,7  | 30,6  | 34,8  |
| 45 min       | 13,5                                                    | 16,6 | 18,5 | 21,0 | 24,7 | 28,4  | 30,9  | 34,1  | 38,7  |
| 60 min       | 14,5                                                    | 17,9 | 20,0 | 22,7 | 26,6 | 30,6  | 33,3  | 36,8  | 41,7  |
| 90 min       | 16,1                                                    | 19,9 | 22,1 | 25,2 | 29,5 | 34,0  | 36,9  | 40,8  | 46,3  |
| 2 h          | 17,4                                                    | 21,4 | 23,8 | 27,1 | 31,7 | 36,6  | 39,7  | 43,9  | 49,8  |
| 3 h          | 19,2                                                    | 23,6 | 26,4 | 30,0 | 35,2 | 40,5  | 44,0  | 48,6  | 55,1  |
| 4 h          | 20,7                                                    | 25,4 | 28,3 | 32,2 | 37,8 | 43,5  | 47,3  | 52,2  | 59,2  |
| 6 h          | 22,9                                                    | 28,1 | 31,4 | 35,6 | 41,8 | 48,1  | 52,3  | 57,7  | 65,5  |
| 9 h          | 25,3                                                    | 31,1 | 34,7 | 39,4 | 46,2 | 53,2  | 57,8  | 63,8  | 72,5  |
| 12 h         | 27,1                                                    | 33,4 | 37,2 | 42,3 | 49,6 | 57,2  | 62,1  | 68,5  | 77,8  |
| 18 h         | 30,0                                                    | 36,9 | 41,2 | 46,8 | 54,8 | 63,2  | 68,6  | 75,8  | 86,0  |
| 24 h         | 32,2                                                    | 39,6 | 44,2 | 50,2 | 58,9 | 67,8  | 73,7  | 81,4  | 92,4  |
| 48 h         | 38,2                                                    | 47,0 | 52,4 | 59,6 | 69,9 | 80,5  | 87,4  | 96,5  | 109,6 |
| 72 h         | 42,2                                                    | 51,9 | 58,0 | 65,9 | 77,2 | 89,0  | 96,6  | 106,7 | 121,1 |
| 4 d          | 45,3                                                    | 55,8 | 62,2 | 70,7 | 82,9 | 95,5  | 103,7 | 114,5 | 130,0 |
| 5 d          | 47,9                                                    | 58,9 | 65,7 | 74,7 | 87,6 | 100,9 | 109,6 | 121,0 | 137,4 |
| 6 d          | 50,1                                                    | 61,6 | 68,8 | 78,1 | 91,6 | 105,5 | 114,6 | 126,6 | 143,7 |
| 7 d          | 52,1                                                    | 64,0 | 71,4 | 81,2 | 95,2 | 109,6 | 119,1 | 131,5 | 149,3 |

### 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
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

# KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 91, Spalte 107  
Bemerkung :

INDEX\_RC : 091107

| Dauerstufe D | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a                                                             | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 233,3                                                           | 286,7 | 320,0 | 363,3 | 426,7 | 490,0 | 533,3 | 590,0 | 666,7 |
| 10 min       | 146,7                                                           | 181,7 | 201,7 | 230,0 | 270,0 | 310,0 | 336,7 | 371,7 | 421,7 |
| 15 min       | 111,1                                                           | 136,7 | 152,2 | 173,3 | 203,3 | 233,3 | 253,3 | 280,0 | 317,8 |
| 20 min       | 90,0                                                            | 110,8 | 124,2 | 140,8 | 165,0 | 190,0 | 206,7 | 228,3 | 259,2 |
| 30 min       | 67,2                                                            | 82,8  | 92,2  | 105,0 | 123,3 | 141,7 | 153,9 | 170,0 | 193,3 |
| 45 min       | 50,0                                                            | 61,5  | 68,5  | 77,8  | 91,5  | 105,2 | 114,4 | 126,3 | 143,3 |
| 60 min       | 40,3                                                            | 49,7  | 55,6  | 63,1  | 73,9  | 85,0  | 92,5  | 102,2 | 115,8 |
| 90 min       | 29,8                                                            | 36,9  | 40,9  | 46,7  | 54,6  | 63,0  | 68,3  | 75,6  | 85,7  |
| 2 h          | 24,2                                                            | 29,7  | 33,1  | 37,6  | 44,0  | 50,8  | 55,1  | 61,0  | 69,2  |
| 3 h          | 17,8                                                            | 21,9  | 24,4  | 27,8  | 32,6  | 37,5  | 40,7  | 45,0  | 51,0  |
| 4 h          | 14,4                                                            | 17,6  | 19,7  | 22,4  | 26,3  | 30,2  | 32,8  | 36,3  | 41,1  |
| 6 h          | 10,6                                                            | 13,0  | 14,5  | 16,5  | 19,4  | 22,3  | 24,2  | 26,7  | 30,3  |
| 9 h          | 7,8                                                             | 9,6   | 10,7  | 12,2  | 14,3  | 16,4  | 17,8  | 19,7  | 22,4  |
| 12 h         | 6,3                                                             | 7,7   | 8,6   | 9,8   | 11,5  | 13,2  | 14,4  | 15,9  | 18,0  |
| 18 h         | 4,6                                                             | 5,7   | 6,4   | 7,2   | 8,5   | 9,8   | 10,6  | 11,7  | 13,3  |
| 24 h         | 3,7                                                             | 4,6   | 5,1   | 5,8   | 6,8   | 7,8   | 8,5   | 9,4   | 10,7  |
| 48 h         | 2,2                                                             | 2,7   | 3,0   | 3,4   | 4,0   | 4,7   | 5,1   | 5,6   | 6,3   |
| 72 h         | 1,6                                                             | 2,0   | 2,2   | 2,5   | 3,0   | 3,4   | 3,7   | 4,1   | 4,7   |
| 4 d          | 1,3                                                             | 1,6   | 1,8   | 2,0   | 2,4   | 2,8   | 3,0   | 3,3   | 3,8   |
| 5 d          | 1,1                                                             | 1,4   | 1,5   | 1,7   | 2,0   | 2,3   | 2,5   | 2,8   | 3,2   |
| 6 d          | 1,0                                                             | 1,2   | 1,3   | 1,5   | 1,8   | 2,0   | 2,2   | 2,4   | 2,8   |
| 7 d          | 0,9                                                             | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,6   | 1,8   | 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 Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



## Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 91, Spalte 107  
Bemerkung :

INDEX\_RC : 091107

| Dauerstufe D | Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%] |     |     |     |      |      |      |      |       |
|--------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
|              | 1 a                                                   | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min        | 15                                                    | 16  | 17  | 18  | 18   | 19   | 20   | 20   | 21    |
| 10 min       | 17                                                    | 19  | 19  | 21  | 22   | 23   | 23   | 24   | 24    |
| 15 min       | 18                                                    | 20  | 21  | 22  | 23   | 24   | 24   | 25   | 26    |
| 20 min       | 18                                                    | 20  | 21  | 22  | 24   | 25   | 25   | 26   | 26    |
| 30 min       | 18                                                    | 20  | 21  | 23  | 24   | 25   | 25   | 26   | 27    |
| 45 min       | 18                                                    | 20  | 21  | 22  | 24   | 24   | 25   | 26   | 26    |
| 60 min       | 17                                                    | 19  | 21  | 22  | 23   | 24   | 25   | 25   | 26    |
| 90 min       | 16                                                    | 19  | 20  | 21  | 22   | 23   | 24   | 24   | 25    |
| 2 h          | 16                                                    | 18  | 19  | 20  | 21   | 22   | 23   | 23   | 24    |
| 3 h          | 15                                                    | 17  | 18  | 19  | 20   | 21   | 22   | 22   | 23    |
| 4 h          | 14                                                    | 16  | 17  | 18  | 19   | 20   | 21   | 21   | 22    |
| 6 h          | 14                                                    | 15  | 16  | 17  | 18   | 19   | 20   | 20   | 21    |
| 9 h          | 14                                                    | 15  | 16  | 17  | 18   | 18   | 19   | 19   | 20    |
| 12 h         | 14                                                    | 15  | 16  | 17  | 17   | 18   | 19   | 19   | 20    |
| 18 h         | 15                                                    | 16  | 16  | 17  | 17   | 18   | 18   | 19   | 19    |
| 24 h         | 16                                                    | 17  | 17  | 17  | 18   | 18   | 18   | 19   | 19    |
| 48 h         | 19                                                    | 19  | 19  | 19  | 19   | 20   | 20   | 20   | 20    |
| 72 h         | 21                                                    | 21  | 21  | 21  | 21   | 21   | 21   | 21   | 21    |
| 4 d          | 23                                                    | 22  | 22  | 22  | 22   | 22   | 22   | 22   | 22    |
| 5 d          | 24                                                    | 23  | 23  | 23  | 23   | 23   | 23   | 23   | 23    |
| 6 d          | 25                                                    | 24  | 24  | 24  | 24   | 24   | 24   | 24   | 24    |
| 7 d          | 26                                                    | 25  | 25  | 25  | 24   | 24   | 24   | 24   | 24    |

### 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
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

## ANHANG B - ÜBERPRÜFUNG VERSICKERUNG GEMÄß DWA-A 138

Auftraggeber: Gemeinde Bunde  
 Projektbezeichnung: OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West  
 Projektnummer: 2821

| 1                     | 2                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Versickerung ist möglich                                                                                                                                                                          | Versickerung ist potenziell möglich                                                                                                                                                                               | Versickerung ist nicht möglich                                                                                                                                                                                    |
| Grundwasser und Boden | <input type="checkbox"/> Abstand Sohle<br>Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $\geq 1$ m.                                                                                                  | <input type="checkbox"/> Abstand Sohle<br>Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $\geq 0,5$ m.                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> Abstand Sohle<br>Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $< 0,5$ m.                                                                                                        |
|                       | <input checked="" type="checkbox"/> keine Altlasten im Boden                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> Örtlich begrenzte Altlasten liegen in der Nähe vor. Die Mobilisierung der Altlasten durch die entwässerungstechnische Versickerung ist unwahrscheinlich.                                 | <input type="checkbox"/> Altlasten liegen im Boden vor; es besteht die Gefahr der Mobilisierung der Altlasten durch die entwässerungstechnische Versickerung.                                                     |
|                       | <input checked="" type="checkbox"/> kein Trinkwasserschutzgebiet                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist sehr gering (Einzelfallbetrachtung)                                                      | <input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist hoch/nicht vernachlässigbar.                                                             |
|                       | <input type="checkbox"/> $k_f$ -Wert $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> $k_f$ -Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist möglich                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> $k_f$ -Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist nicht möglich. (Ausnahme breitflächige Versickerung) |
|                       | <input type="checkbox"/> Eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet (z.B. Bodenverflüssigung, Quellschichten, Unterspülungen, Karstgebiete) durch die Versickerungsanlage ist ausgeschlossen. | <input type="checkbox"/> Eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet (z.B. Bodenverflüssigung, Quellschichten, Unterspülungen) sind im näheren Umfeld möglich, aber nicht am Standort der Versickerungsanlage. | <input type="checkbox"/> Eine geotechnische Gefährdung wie z.B. Bodenverflüssigung, Quellschichten, Unterspülungen liegen am Standort vor.                                                                        |
| Umfeld                | <input checked="" type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstige bauliche Strukturen sind einzuhalten/ unkritisch.                                                          | <input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind möglich (z.B. weiße oder schwarze Wanne)                 | <input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind nicht möglich.                                           |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Umfeld | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                           | Der Standort der Versickerungsanlage liegt nicht in der Nähe eines Hanges | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                 | Der Standort der Versickerungsanlage liegt in der Nähe eines Hanges.<br>Hangrutschung oder Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind unwahrscheinlich. | <input type="checkbox"/>                                                                                            | Hangrutschung oder Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind wahrscheinlich. |
|        | Eine Versickerung von Oberflächenabflüssen ist grundsätzlich möglich, wenn alle der oben genannten Kriterien zutreffen und durch Fachgutachten nachgewiesen sind. Ist ein Kriterium nicht erfüllt, sind die entsprechenden Kriterien nach Spalte 3 zu prüfen. |                                                                           | Wenn eine oder mehrere Kriterien dieser Kategorie zutreffen, sind technische und planerische Maßnahmen durch die Fachplanenden aufzuzeigen und ggf. mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen. |                                                                                                                                                                                     | Wenn eines der oben aufgeführten Kriterien zutrifft, ist eine Versickerung von Oberflächenabflüssen nicht zulässig. |                                                                                                           |

|                                                                     |                                       |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Ergebnis</b>                                                     |                                       |
| Überprüfung der Umsetzbarkeit entwässerungstechnischer Versickerung | <b>Versickerung ist nicht möglich</b> |

## ANHANG C - ÜBERSICHT FLÄCHENNUTZUNG

Auftraggeber: Gemeinde Bunde  
 Projektbezeichnung: OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West  
 Projektnummer: 2821

| Flächentyp                                                             | m <sup>2</sup> | ha    |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| Einzugsgebietsfläche, A <sub>E</sub>                                   | 41.391         | 4,139 |
| befestigte Fläche des Einzugsgebietes, A <sub>E,b</sub>                | 25.531         | 2,553 |
| nicht befestigte Fläche des Einzugsgebietes, A <sub>E,nb</sub>         | 15.860         | 1,586 |
| kanalisierte Einzugsgebietsfläche, A <sub>E,k</sub>                    | 33.337         | 3,334 |
| befestigte kanalisierte Einzugsgebietsfläche, A <sub>E,kb</sub>        | 24.810         | 2,481 |
| nicht befestigte kanalisierte Einzugsgebietsfläche, A <sub>E,knb</sub> | 8.527          | 0,853 |
| <b>Grundstücke</b>                                                     |                |       |
| Gesamtfläche                                                           | 31.957         | 3,196 |
| Gesamtfläche, befestigt                                                | 23.430         | 2,343 |
| Gesamtfläche, unbefestigt                                              | 8.527          | 0,853 |
| Fläche GE 1                                                            | 11.883         | 1,188 |
| Grundflächenzahl B-Plan                                                | 0,7            |       |
| befestigte Fläche GE1                                                  | 8.318          | 0,832 |
| unbefestigte Fläche GE                                                 | 3.565          | 0,356 |
| Fläche GE 2                                                            | 10.600         | 1,060 |
| Grundflächenzahl B-Plan WA 2                                           | 0,8            |       |
| befestigte Fläche GE 2                                                 | 8.480          | 0,848 |
| unbefestigte Fläche GE 2                                               | 2.120          | 0,212 |
| Fläche GE1                                                             | 9.474          | 0,947 |
| Grundflächenzahl B-Plan GE 1                                           | 0,7            |       |
| befestigte Fläche GE 1                                                 | 6.632          | 0,663 |
| unbefestigte Fläche GE 1                                               | 2.842          | 0,284 |
| <b>öffentliche Verkehrsfläche</b>                                      |                |       |
| Gesamtfläche                                                           | -              | -     |
| Fahrbahn                                                               | -              | -     |
| <b>Grünflächen</b>                                                     |                |       |
| Gesamtfläche                                                           | 7.333          | 0,733 |
| Teilfläche (inkl. Räumstreifen)                                        | 7.333          | 0,733 |
| <b>Gewässer</b>                                                        |                |       |
| Gesamtfläche                                                           | 2.102          | 0,210 |
| Gräben                                                                 | 722            | 0,072 |
| Rückhaltebecken                                                        | 1.380          | 0,138 |

ANHANG D - BESTIMMUNG ABFLUSSBEIWERTE GEMÄß DWA-A 117

Auftraggeber: Gemeinde Bunde  
Projektbezeichnung: OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West  
Projektnummer: 2821

Gesamtgröße des kanalisierten Einzugsgebiets (A<sub>E,k</sub>) 33.337 m²

| Ebene 1                                                                         |                 |                   | Ebene 2                                                                                                            |                               |                                 | Ebene 3                         |                               |                                 | Ebene 4                                                                                     |                                   |                                |                                  |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Flächentyp                                                                      | Anteil<br>proz. | Anteil<br>absolut | Flächentyp                                                                                                         | Anteil a. d. Obergr.<br>proz. | Anteil a. d. Obergr.<br>absolut | Flächentyp                      | Anteil a. d. Obergr.<br>proz. | Anteil a. d. Obergr.<br>absolut | Flächentyp                                                                                  | Abfluss-<br>beiwert (y)           | Anteil a. d. Obergr.<br>proz.  | Anteil a. d. Obergr.<br>absolut  | A <sub>i</sub> * y <sub>i</sub> |
| befestigte kanalisierte<br>Einzugsgebietsfläche, A <sub>E,kb</sub>              | 74,4 %          | 24.810 m²         | Dachfläche                                                                                                         | 47,2 %                        | 11.715 m²                       | Schrägdach                      | 100 %                         | 11.715 m²                       | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement<br>Ziegel, Dachpappe<br><i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | 0,95<br>0,90<br><br>0 %           | 100 %<br>0 %<br><br>0 %        | 11.715 m²<br>0 m²<br><br>0 m²    | 11129<br>0<br><br>0             |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 | Flachdach                       | 0 %                           | 0 m²                            | Metall, Glas, Faserzement<br>Dachpappe<br>Kies<br><i>Restwert (muss 0 % sein)</i>           | 0,95<br>0,90<br>0,70<br><br>100 % | 0 %<br>0 %<br>0 %<br><br>100 % | 0 m²<br>0 m²<br>0 m²<br><br>0 m² | 0<br>0<br>0<br><br>0            |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 | Gründach                        | 0 %                           | 0 m²                            | humisiert < 10 cm Aufbau<br>humisiert > 10 cm Aufbau                                        | 0,50<br>0,30                      | 0 %<br>0 %                     | 0 m²<br>0 m²                     | 0<br>0                          |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | 0 %                           |                                 | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i>                                                             |                                   | 100 %                          |                                  |                                 |
|                                                                                 |                 |                   | Straßen, Wege, Plätze (flach)                                                                                      | 47,2 %                        | 11.715 m²                       |                                 |                               |                                 | Asphalt, fugenloser Beton                                                                   | 0,90                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | Pflaster mit dichten Fugen                                                                  | 0,75                              | 100 %                          | 11.715 m²                        | 8786                            |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | fester Kiesbelag                                                                            | 0,60                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | Pflaster mit offenen Fugen                                                                  | 0,50                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | lockerer Kiesbelag, Schotterrasen                                                           | 0,30                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine                                                       | 0,25                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | Rasengittersteine                                                                           | 0,15                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i>                                                             |                                   | 0 %                            |                                  |                                 |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | <i>Wasseroberfläche</i>                                                                     | 1,00                              | 100 %                          | 1380 m²                          | 1380                            |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i>                                                             |                                   | 0 %                            |                                  |                                 |
| nicht befestigte<br>kanalisierte<br>Einzugsgebietsfläche,<br>A <sub>E,knb</sub> | 25,6 %          | 8.527 m²          | Böschungen, Bankette und Gräben<br>mit Regenabfluss in das<br>Entwässerungssystem                                  | 0 %                           | 0 m²                            |                                 |                               |                                 | toniger Boden                                                                               | 0,50                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | Lehmiger Sandboden                                                                          | 0,40                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | Kies und Sandboden                                                                          | 0,30                              | 0 %                            | 0 m²                             | 0                               |
|                                                                                 |                 |                   |                                                                                                                    |                               |                                 |                                 |                               |                                 | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i>                                                             |                                   | 100 %                          |                                  |                                 |
|                                                                                 |                 |                   | Gärten, Weiden und Kulturland<br>mit Regenabfluss in das<br>Entwässerungssystem<br><i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | 100 %<br><br>0 %              | 8.527 m²<br><br>0 m²            |                                 |                               |                                 | flaches Gelände<br>steiles Gelände<br><i>Restwert (muss 0 % sein)</i>                       | 0,05<br>0,20<br><br>0 %           | 100 %<br>0 %<br><br>0 %        | 8.527 m²<br>0 m²<br><br>0 m²     | 426<br>0<br><br>0               |

|                                      |                                           |   |      |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|---|------|
| Ergebnis (mittlere Abflussbeiwerte): | undurchlässige Fläche (y <sub>m,b</sub> ) | : | 0,86 |
|                                      | durchlässige Fläche (y <sub>m,nb</sub> )  | : | 0,05 |
|                                      | Mittelwert (y <sub>m</sub> )              | : | 0,65 |

## ANHANG E - BESTIMMUNG RÜCKHALTEVOLUMEN GEMÄß DWA-A 117

Auftraggeber: Gemeinde Bunde  
 Projektbezeichnung: OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West  
 Projektnummer: 2821

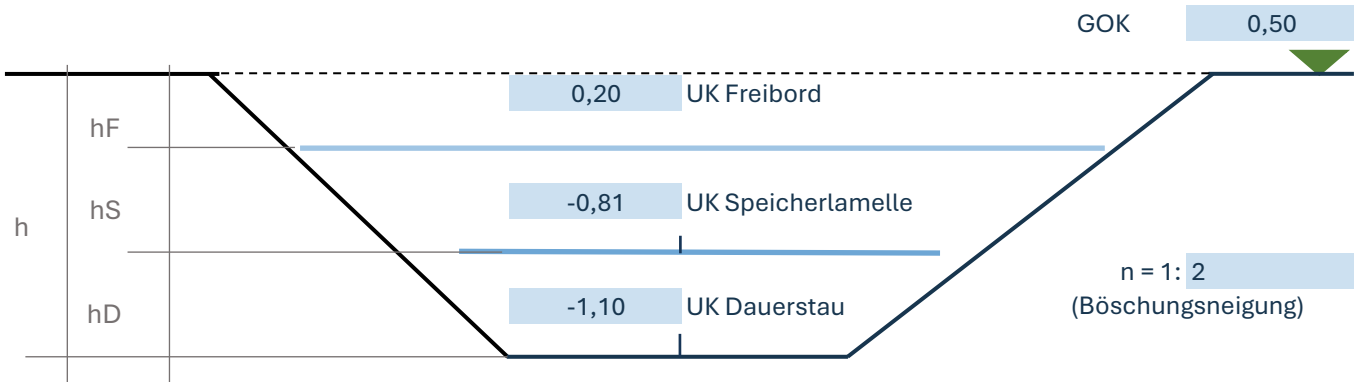
| 1. Bemessungsgrundlagen:                                                          |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes                                          |                             | $A_{E,k} =$      | 3,334                                           | ha                             |                                |                                   |                                  |
| befestigte Fläche                                                                 |                             | $A_{E,b} =$      | 2,481                                           | ha                             |                                |                                   |                                  |
| unbefestigte Fläche                                                               |                             | $A_{E,nb} =$     | 0,853                                           | ha                             |                                |                                   |                                  |
| mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche                                   |                             | $y_{m,b} =$      | 0,86                                            | -                              |                                |                                   |                                  |
| mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche                                 |                             | $y_{m,nb} =$     | 0,05                                            | -                              |                                |                                   |                                  |
| Trockenwetterabfluss                                                              |                             | $Q_{T,d,aM} =$   | 0                                               | l/s                            |                                |                                   |                                  |
| vorgegebene Drosselabflussspende                                                  |                             | $q_{Dr,k} =$     | 2,50                                            | l/(s*ha)                       |                                |                                   |                                  |
| vorgegebene Überschreitungshäufigkeit                                             |                             | $n =$            | 0,1                                             | 1/a                            |                                |                                   |                                  |
| 2. Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden "undurchlässigen" Fläche $A_u$ : |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| $A_u = A_{E,b} * y_{m,b} + A_{E,nb} * y_{m,nb}$                                   |                             | $A_u =$          | 2,172                                           | ha                             |                                |                                   |                                  |
| 3. Ermittlung der Drosselabflussspenden:                                          |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| $Q_{Dr,max} = q_{Dr,k} * A_{E,k}$                                                 |                             | $Q_{Dr,max} =$   | 8,33                                            | l/s                            |                                |                                   |                                  |
| $q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} - Q_{T,d,aM}) / A_u$                                        |                             | $q_{Dr,R,u} =$   | 3,84                                            | l/(s*ha)                       |                                |                                   |                                  |
| 4. Ermittlung des Abminderungsfaktors $f_A$ :                                     |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| mit der Fließzeit                                                                 |                             | $t_f =$          | 15                                              | min                            |                                |                                   |                                  |
| und der Häufigkeit                                                                |                             | $n =$            | 0,10                                            | 1/a                            |                                |                                   |                                  |
| ergibt sich nach den Formeln des Anhangs B der Abminderungsfaktor                 |                             | $f_A =$          | 0,996                                           | -                              |                                |                                   |                                  |
| 5. Festlegung des Zuschlagsfaktors $f_z$ :                                        |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| Der Zuschlagsfaktor wird gewählt für ein mittleres Risikomaß zu                   |                             | $f_z =$          | 1,15                                            | -                              |                                |                                   |                                  |
| 6. Anwendung von Gleichung 2 für ausgewählte Dauerstufen:                         |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$                         |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| Dauer-<br>stufe                                                                   | Nieder-<br>schlags-<br>höhe | Regen-<br>spende | Toleranz-<br>wert nach<br>Kostr-DWD             | Bemess-<br>ungregen-<br>spende | Drossel-<br>abfluss-<br>spende | Differenz<br>zw. $r_{B,n}$<br>und | spezifisches<br>Speicher-volumen |
| D                                                                                 | hN                          | $r_{D,n}$        | 2020 4.1                                        | $r_{B,n}$                      | $q_{Dr,R,u}$                   | $q_{Dr,R,u}$                      | $V_{s,u}$                        |
| [min]                                                                             | [mm]                        | [l/s*ha]         | [%]                                             | [l/s*ha]                       | [l/s*ha]                       | [l/s*ha]                          | [m³/ha]                          |
| 120                                                                               | 31,7                        | 44,0             | 21,0                                            | 53,2                           | 3,8                            | 49,4                              | 407                              |
| 180                                                                               | 35,2                        | 32,6             | 20,0                                            | 39,1                           | 3,8                            | 35,3                              | 436                              |
| 240                                                                               | 37,8                        | 26,3             | 19,0                                            | 31,3                           | 3,8                            | 27,5                              | 453                              |
| 360                                                                               | 41,8                        | 19,4             | 18,0                                            | 22,9                           | 3,8                            | 19,1                              | 471                              |
| 540                                                                               | 46,2                        | 14,3             | 18,0                                            | 16,9                           | 3,8                            | 13,1                              | 485                              |
| 720                                                                               | 49,6                        | 11,5             | 17,0                                            | 13,5                           | 3,8                            | 9,7                               | 478                              |
| 1080                                                                              | 54,8                        | 8,5              | 17,0                                            | 9,9                            | 3,8                            | 6,1                               | 450                              |
| 1440                                                                              | 58,9                        | 6,8              | 18,0                                            | 8,0                            | 3,8                            | 4,2                               | 412                              |
| 2880                                                                              | 69,9                        | 4,0              | 19,0                                            | 4,8                            | 3,8                            | 1,0                               | 190                              |
| 4680                                                                              | 77,2                        | 3,0              | 21,0                                            | 3,6                            | 3,8                            | -0,2                              | -77                              |
| 5760                                                                              | 82,9                        | 2,4              | 22,0                                            | 2,9                            | 3,8                            | -0,9                              | -372                             |
| GrößtWert bei                                                                     |                             | 540 min          | Erforderliches spezifisches Volumen $V_{s,u} =$ |                                |                                |                                   | 485 m³/ha                        |
| Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach Gleichung 3:                 |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| $V = V_{s,u} * A_u =$                                                             |                             | 485 m³/ha *      |                                                 | 2,17 ha                        | $V =$                          |                                   | 1.053 m³                         |
| Entleerungszeit des Beckens                                                       |                             |                  |                                                 |                                |                                |                                   |                                  |
| $t_E = V_{erf} / Q_{Dr,max} =$                                                    |                             | 1.053 m³ /       |                                                 | (8,33 / 1000 * 60 * 60)        | $t_E =$                        |                                   | 35,11 Std                        |

ANHANG F - ABMESSUNG RÜCKHALTEEINRICHTUNG (BECKEN / GRABEN)

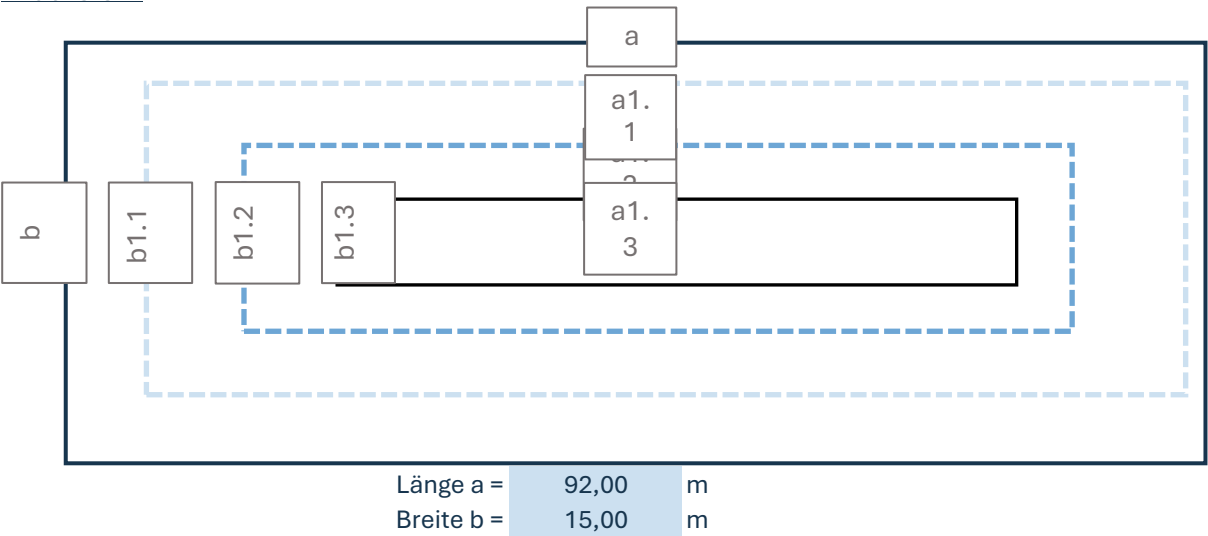
Auftraggeber: Gemeinde Bunde  
Projektbezeichnung: OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West  
Projektnummer: 2821

| Volumen des gesamten Regenrückhaltebeckens     |         |        |         |                      |                      |
|------------------------------------------------|---------|--------|---------|----------------------|----------------------|
| a =                                            | 92,00 m | b =    | 15,00 m | A =                  | 1.380 m <sup>2</sup> |
| a1.3 =                                         | 85,60 m | b1.3 = | 8,60 m  | A =                  | 736 m <sup>2</sup>   |
| Gesamthöhe des Beckens h=                      |         |        | 1,60 m  |                      |                      |
| Böschungsneigung n=                            |         |        | 2,0     | V=                   | 1.682 m <sup>3</sup> |
| Volumen des Freibord                           |         |        |         |                      |                      |
| a =                                            | 92,00 m | b =    | 15,00 m | A =                  | 1.380 m <sup>2</sup> |
| a1.1 =                                         | 90,80 m | b1.1 = | 13,80 m | A =                  | 1.253 m <sup>2</sup> |
| Höhe des Freibord h <sub>F</sub> =             |         |        | 0,30 m  |                      |                      |
| Böschungsneigung n=                            |         |        | 2,0     | V=                   | 395 m <sup>3</sup>   |
| Volumen der Speicherlamelle (Rückhaltevolumen) |         |        |         |                      |                      |
| a1.1=                                          | 90,80 m | b1.1=  | 13,80 m | A =                  | 1.253 m <sup>2</sup> |
| a1.2 =                                         | 86,76 m | b1.2 = | 9,76 m  | A =                  | 847 m <sup>2</sup>   |
| Höhe der Speicherlamelle h <sub>s</sub> =      |         |        | 1,01 m  |                      |                      |
| Böschungsneigung n=                            |         |        | 2,0     |                      |                      |
| V ermittelt =                                  |         |        |         | 1.058 m <sup>3</sup> |                      |
| V erf =                                        |         |        |         | 1.053 m <sup>3</sup> |                      |
| AUSREICHEND                                    |         |        |         |                      |                      |
| Volumen des Dauerstau                          |         |        |         |                      |                      |
| a1.2=                                          | 86,76 m | b1.2=  | 9,76 m  | A =                  | 847 m <sup>2</sup>   |
| a1.3 =                                         | 85,60 m | b1.3 = | 8,60 m  | A =                  | 736 m <sup>2</sup>   |
| Höhe des Dauerstau h <sub>D</sub> =            |         |        | 0,29 m  |                      |                      |
| Böschungsneigung n=                            |         |        | 2,0     | V=                   | 229 m <sup>3</sup>   |

Querschnitt - RRB  
Höhenangaben in mNHN



Draufsicht

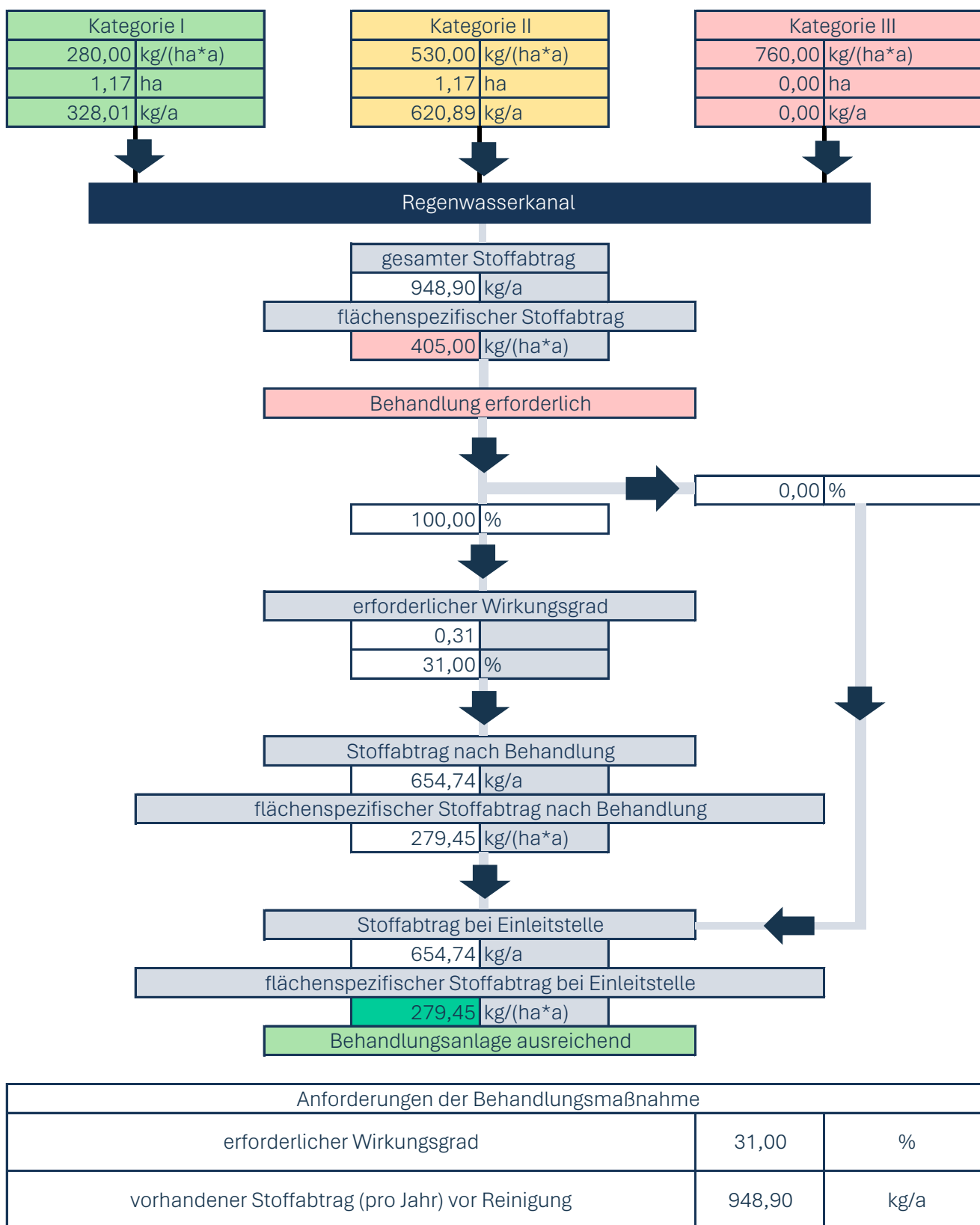


## ANHANG G - BEWERTUNG NIEDERSCHLAGWASSER GEMÄß DW-A 102

Auftraggeber: Gemeinde Bunde  
 Projektbezeichnung: OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West  
 Projektnummer: 2821

| Zuteilung und Kategorisierung der Flächen gemäß DWA-A 102 |             |             |     |              |     |               |     |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Flächentyp                                                | Fläche Ab,a | davon       |     |              |     |               |     |
|                                                           |             | Kategorie I |     | Kategorie II |     | Kategorie III |     |
|                                                           | [ha]        | [ha]        | TYP | [ha]         | TYP | [ha]          | TYP |
| Fläche GE 1                                               | 0,83        | 0,42        | D   | 0,42         | V2  | -             | -   |
| Fläche WA 2                                               | 0,85        | 0,42        | D   | 0,42         | V2  | -             | -   |
| Fläche GE 1                                               | 0,66        | 0,33        | D   | 0,33         | V2  | -             | -   |
| Summenwerte:                                              | 2,34        | 1,17        |     | 1,17         |     | 0,00          |     |

## BEWERTUNG NIEDERSCHLAGSWASSERS GEMÄß DWA-A 102



## BEWERTUNG NIEDERSCHLAGSWASSERS GEMÄß DWA-A 102

Aus der Kategorie I zugeordneten Fläche (1,17 ha) entsteht ein Stoffabtrag von 328,01 kg pro Jahr. Aus der der Kategorie II zugeordneten Fläche (1,17 ha) entsteht ein Stoffabtrag von 620,89 kg pro Jahr und aus der der Kategorie III zugeordneten Fläche (0,00 ha) entsteht ein Stoffabtrag von 0,00 kg pro Jahr.

Aus dem untersuchten Einzugsgebiet resultiert ein gesamter Stoffabtrag von 948,90 kg pro Jahr. Zur Prüfung der Behandlungsbedürftigkeit des Oberflächenwassers wird der gesamte Stoffabtrag [kg/a] durch die befestigte, angeschlossene Fläche [ha] dividiert. Daraus resultiert der flächenspezifische Stoffabtrag [kg/ha\*a].

Der vorhandene flächenspezifische Stoffabtrag beträgt 405,00 kg pro ha und Jahr. Die DWA-A 102 gibt einen zulässigen flächenspezifischen Stoffabtrag von 280 kg pro ha und Jahr vor. Folglich ist eine Behandlung erforderlich.

Gemäß der DWA-A 102 wird angenommen, dass infolge von hohen Starkregenereignissen ein Teil des Niederschlagswassers (BR,U) an der Behandlungsanlage vorbei fließt. Somit muss der Teilstrom, der durch die Behandlungsanlage fließt (BR,in) etwas mehr gerinigt werden, um einen gewissen Puffer zu schaffen und den nicht behandelten Teilstrom (BR,U) an der Einleitstelle zu kompensieren.

In diesem Fall wurde angenommen, dass 100,00 % des anfallenden Oberflächenwassers durch die Behandlungsanlage fließen und 0,00 % des anfallenden Oberflächenwassers an der Behandlungsanlage vorbei fließen.

Vom anfallenden Oberflächenwasser der Behandlungsanlage müssen 31,00 % der Feststoffe abgeschieden werden. Das gereinigte Oberflächenwasser enthält einen flächenspezifischen Stoffabtrag von 279,45 kg pro ha und Jahr.

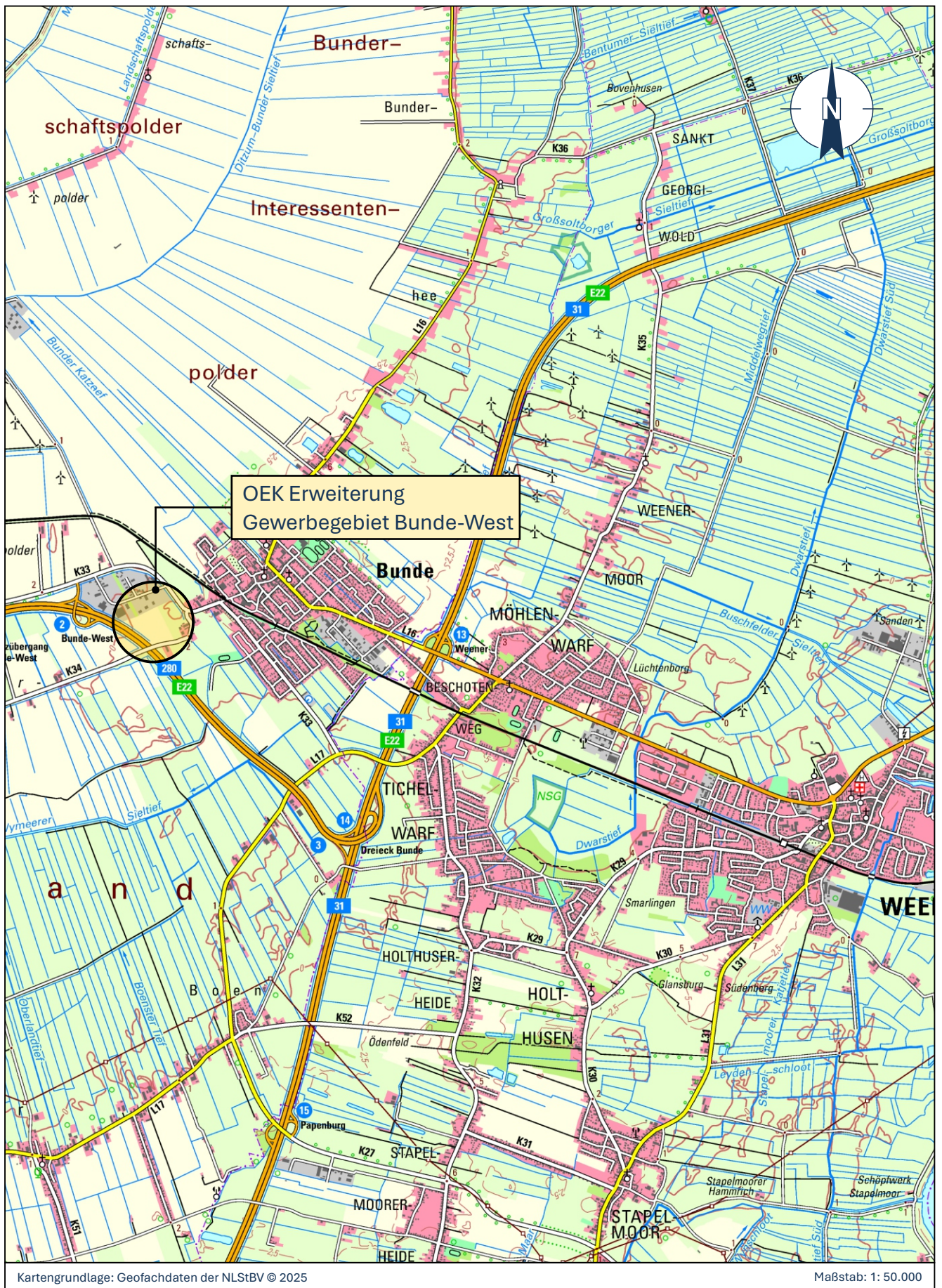
Hinzu kommt das nicht gereinigte Oberflächenwasser was die Behandlungsanlage umfließt. Daraus resultiert ein gesamter flächenspezifischer Stoffabtrag von 279,45 kg pro ha und Jahr.



# Teil B

## PLANTEIL





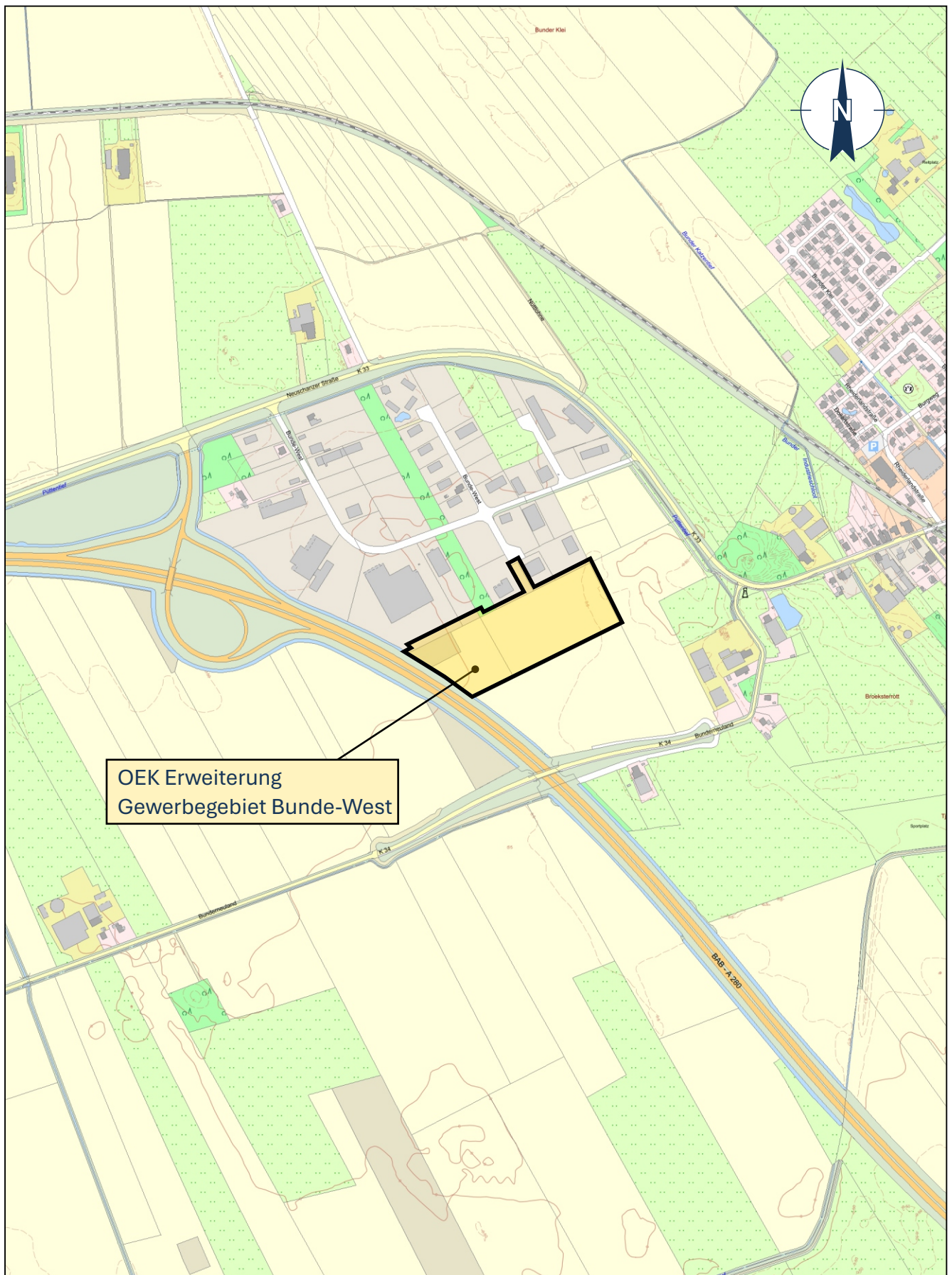
**Gemeinde Bunde**  
**OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West**

**2.1**  
**Übersichtskarte**



Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB  
 Nordfrost-Ring 21 Tel. 04461 / 7591-0  
 26419 Schortens www.ist-planung.de

Projektnr.:  
 2821  
 Datum:  
 01.09.2025  
 Zeichner:  
 NO  
 Bearbeiter:  
 MD



Kartengrundlage: Geofachdaten der NLStBV © 2025

Maßstab: 1: 10.000

## Gemeinde Bunde

### OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West



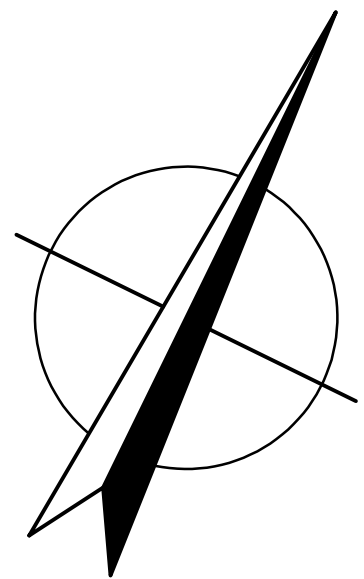
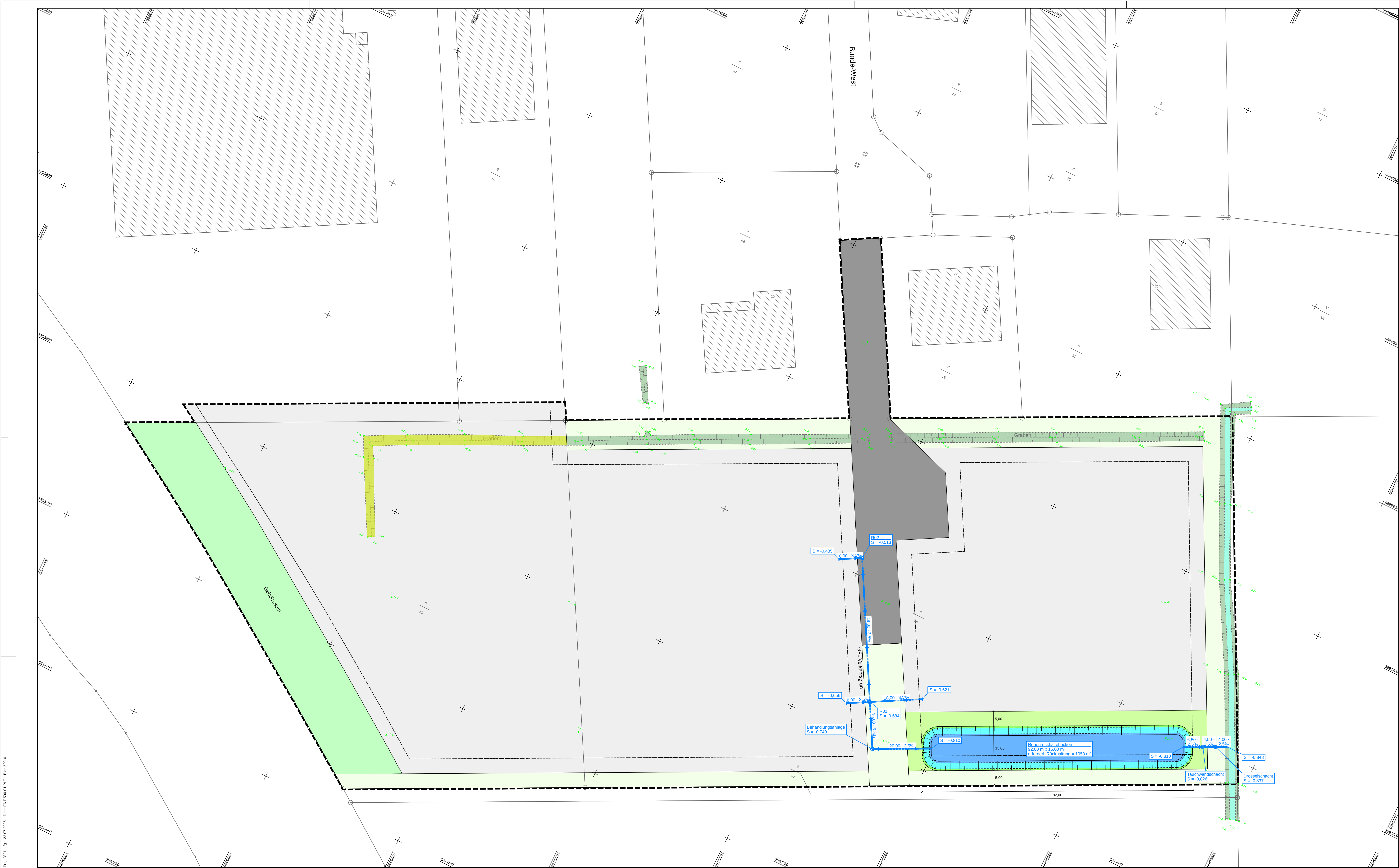
**INGENIEURBÜRO**  
STRASSEN- & TIEFBAU

Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB  
Nordfrost-Ring 21 Tel. 04461 / 7591-0  
26419 Schortens www.ist-planung.de

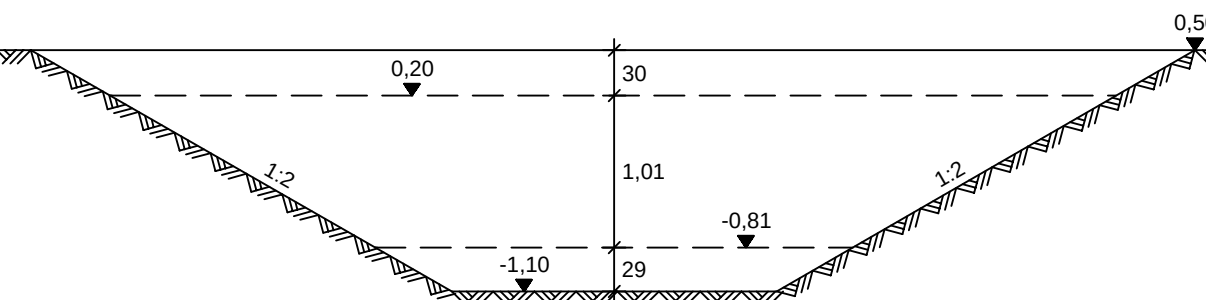
## 2.2 Übersichtslageplan

Projektnr.:  
2821  
Datum:  
01.09.2025  
Zeichner:  
NO  
Bearbeiter:  
MD





### Regenrückhaltebecken



- Gewerbegebiete/Straßenverkehrsfläche (befestigte Fläche nach B-Plan)
- Grünbeet
- Gehölzsaum
- Bebauungsplan-Grenze
- gepl. Regenwasserkanal
- vorh. Graben/ Graben entfällt

Bauherr:  
**Gemeinde Bunde**  
Kirchring 2, 26831 Bunde

Projekt:  
**OEK Erweiterung Gewerbegebiet Bunde-West**

Leistungsphase:  
**Lph 3 - Entwurfsplanung**

Plan:  
**Entwässerungsplan**

Indextext:

Projektnr.:  
**2821**

Anlagennr.:  
**3.1**

Maßstab:  
**1 : 500**

Blatt:  
**1**

Index:

Bearbeiter:  
MD

Zeichner:  
FG/NO

Datum:  
22.07.26

Planverfasser:  
 **INGENIEURBÜRO**  
STRASSEN- & TIEFBAU

Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB  
Nordfrost-Ring 21  
26419 Schortens  
Tel. 04461 / 7591-0  
www.ist-planung.de



**INGENIEURBÜRO**

---

STRASSEN- & TIEFBAU

Nordfrost Ring 21  
26419 Schortens

Tel +49 (0) 4461 75910

[www.ist-planung.de](http://www.ist-planung.de)