
**Erschließung eines Wohngebietes
Bebauungsplan Nr. 27
„Georgstraße“ in 26349 Jaderberg
4. Änderung**

**Oberflächenentwässerung
Regenwasserrückhaltung**

Auftraggeber:

ILP GmbH
August-Wilhelm-Kühnholz-Str. 84
26135 Oldenburg

Entwurfsverfasser:



INGENIEURBÜRO LINNEMANN
BODEN | WASSER | ABFALL | TIEFBAU | ERSCHLIESSUNG

Hauptstraße 79, 26524 Hage
Tel. 04931 / 9837780, Fax. 04931 / 9837781
Dr.-Munderloh-Str. 7, 27798 Hude-Wüstring
Tel. 04484 / 92002 - 0, Fax. 04484 / 92002 - 29
www.buero-linnemann.de

Projektbearbeitung:

Franziska Schubert (B. Eng)
Gerhard Otten (Dipl.- Bauingenieur)

Projektnummer:

2746

Hude-Wüstring, April 2024

Inhalt

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Veranlassung..... | 1 |
| 2 | Allgemeine Planungsgrundlagen | 2 |
| 3 | Standortbeschreibung..... | 3 |
| 4 | Wasserschutzzone | 3 |
| 5 | Boden- und Grundwasserverhältnisse | 3 |
| 6 | Hochwassergefährdung | 4 |
| 7 | Wassergefährdende Stoffe | 4 |
| 8 | Höhenvermessung..... | 5 |
| 9 | Vorhandene Gewässer, Gräben | 5 |
| 10 | Geplante entwässerung | 5 |
| 11 | Geplante Oberflächenentwässerung..... | 5 |
| 12 | Gewählte Rückhalteanlage | 6 |
| 12.1 | Dimensionierung der Regenrückhalteanlage | 7 |
| 12.2 | Ableitung in den Vorfluter..... | 8 |
| 12.3 | Notüberlauf | 9 |
| 13 | Geplante Gewässerherstellung..... | 10 |
| 14 | Regenwasserkanal | 11 |
| 14.1 | Allgemeines | 11 |
| 14.2 | Rohrleitungssystem | 12 |
| 14.3 | Hydraulischer Nachweis der Rohrleitungen | 13 |
| 14.4 | Anschlussleitungen..... | 14 |
| 14.5 | Erschließung Regenwasser – Privatflächen..... | 14 |
| 14.6 | Erschließung Regenwasser – Straßenentwässerung..... | 15 |
| 15 | Regenwasserbehandlung nach DWA-A-102..... | 15 |
| 16 | Schutz-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen | 17 |
| 17 | Altlasten..... | 17 |

| | | |
|----|--|----|
| 18 | Bodenfunde, Bodendenkmale..... | 17 |
| 19 | Allgemeine Hinweise zur Bauausführung..... | 17 |
| 20 | Bodenschutz..... | 18 |
| 21 | Beweissicherung..... | 19 |
| 22 | Auswirkung des Vorhabens | 19 |
| 23 | Rechtsverhältnisse | 19 |
| 24 | Durchführung des Vorhabens | 19 |
| 25 | Kostenträger | 19 |
| 26 | Schlussbemerkung | 20 |

Anlagen

| | |
|----------|---|
| Anlage 1 | Übersichtslageplan, M.: 1:10.000 |
| Anlage 2 | Übersichtslageplan, M.: 1:2500 |
| Anlage 3 | Aufstellung der Flächen und Wassermengen |
| Anlage 4 | Hydraulische Berechnung des erforderlichen Regenrückhalteraumes |
| Anlage 5 | Hydraulische Berechnung Regenwasserkanal |
| Anlage 6 | Bewertungsverfahren nach DWA-A 102 |
| Anlage 7 | Lageplan Entwässerung, M.: 1:500 |
| Anlage 8 | Querschnitt Regenrückhaltebecken und -graben |

1 VERANLASSUNG

Die Gemeinde Jade plant, im Rahmen des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 27 „Georgstraße“ 4. Änderung eine Bebauung durchzuführen und das Plangebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) und Mischgebiet (MI) zu erschließen.

Für das zu erschließende Gebiet liegt ein städtebauliches Konzept, Stand April 2024, vor (Abb. 1). Der Bebauungsplan für das Baugebiet „Georgstraße“ wurde von NWP Planungsgesellschaft mbH, Escherweg 1, 26121 Oldenburg erstellt. Die Planung sieht insgesamt 40 Baugrundstücke vor. Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist etwa 4,7 ha groß. Die Art der baulichen Nutzung ist als Allgemeines Wohngebiet (WA) mit einer Grundflächenzahl (GRZ) von 0,3 und 0,4 und als Mischgebiet (MI) mit einer Grundflächenzahl 0,4 ausgewiesen.

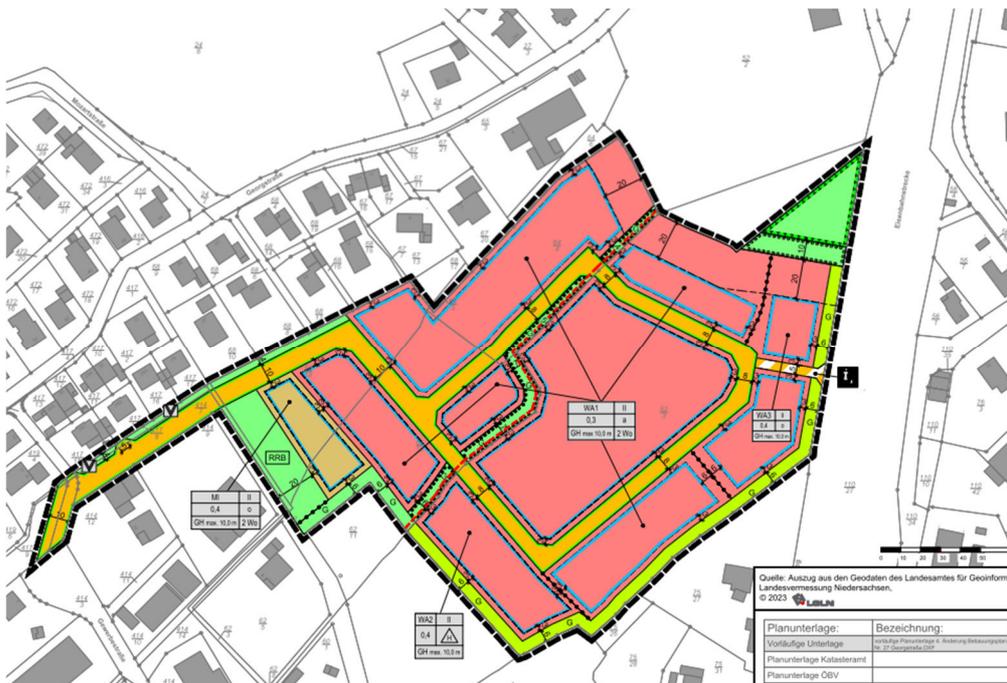


Abbildung 1: Entwurf des Bebauungsplans Nr. 27 „Georgstraße“

Für die Vorbereitung dieser Baumaßnahme ist die Erschließung der betroffenen Grundstücke erforderlich.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurde das Ingenieurbüro Linnemann (ILP), Hude-Wüstring, am 03. 08. 2022 mit der Entwurfs- und Genehmigungsplanung von Erschließungsmaßnahmen und der Erstellung eines Oberflächenentwässerungskonzeptes für den ersten Entwurf des Bebauungsplans beauftragt.

Nachdem bereits eine geologisch - hydrogeologische Erkundung durchgeführt worden ist, sollen im nächsten Schritt die Oberflächenentwässerung und Regenrückhaltung des Baugebietes geplant und entsprechende wasserrechtliche Genehmigungsanträge vorgelegt werden.

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse ist besonderes Augenmerk auf die Oberflächenentwässerung der Baugrundstücke zu legen. Da eine Versickerung von Niederschlagswasser nur bedingt in einigen Bereichen möglich ist, wurde ein Oberflächenentwässerungskonzept erstellt, welches ein System der Sammlung und Ableitung des anfallenden Regenwassers für das gesamte Plangebiet vorsieht. Die dazu erforderlichen Flächen und Nutzungen wurden im Plan festgesetzt.

Eine detaillierte Ausführungsplanung der konzipierten Einrichtungen ist nicht Teil der Bearbeitung.

Nach bereits erfolgten Abstimmungen und Vorgesprächen mit verschiedenen Abteilungen der Gemeinde Jade, zuständigen Aufsichtsbehörden und dem Auftraggeber wird hiermit die Entwurfs- und Genehmigungsplanung der Entwässerungsmaßnahmen zur Prüfung und Genehmigung vorgelegt.

Neben dem Antrag auf Planfeststellung/Plangenehmigung zum Gewässerausbau (Bau des Regenrückhaltegrabens) gemäß §§ 68 und 70 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) wird auch die Einleitungsgenehmigung des Niederschlagswassers gemäß §§ 8 und 10 WHG in ein oberirdisches Gewässer (Graben bzw. Vorflut) beantragt.

2 ALLGEMEINE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Für diese Entwurfs- und Genehmigungsplanung standen neben allgemeinen Unterlagen wie Normen, Merkblättern und Richtlinien folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] 4. Änderung des Bebauungsplan Nr. 27 „Georgstraße“ (Entwurf), Maßstab 1 : 1000, erstellt: NWP Planungsgesellschaft mbH, Escherweg 1, 26121 Oldenburg, Stand: April 2024
- [2] Bestandsplan der Entsorgungsleitungen (Schmutzwasserkanalisation) des OOWVs
- [3] Ingenieurbüro Linnemann, Hude-Wüstring: Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse (Kleinbohrungen) vom 08.02.2023
- [4] Abstimmungsgespräch mit der Gemeinde Jade am 12.01.2023 und des Landkreis Wesermarsch am 22.04.2024
- [5] Höhenaufmaß Vermessungsbüro Menge, Stand 21.02.2024
- [6] Schmitz + Beilke Ingenieure GmbH, Oldenburg: Laborversuche und Geotechnisches Gutachten vom 08.03.2023
- [7] LBEG (2019): Niedersächsisches Bodeninformationssystem **NIBIS®**
- [8] Global Net FX Umweltkarten, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

3 STANDORTBESCHREIBUNG

Das Baugebiet liegt westlich des Ortschaft Jaderberg, welche zur Gemeinde Jade, Landkreis Wesermarsch, gehört. Die umliegenden Flächen sind zu überwiegenderen Teilen bebaut und entwickelt. Im Süden und Osten grenzen gewerbliche Nutzungen (Baumschule, kleinteilige Gewerbebauten) an. Im Westen/Nordwesten liegen Wohnbauflächen, die sich als kleinteilige Wohnbebauung (Einfamilien-, z. T. auch Doppelhäuser) darstellen. Nördlich grenzt eine Gehölzfläche an, im Osten wird der Änderungsbereich durch die Bahnstrecke Oldenburg-Wilhelmshaven begrenzt. (**Anlage 1**).

Derzeit ist das Plangebiet im Flächennutzungsplan der Gemeinde Jade als gewerbliche Baufläche dargestellt.

Das Plangebiet ist über die Gemeindestraße „Gewerbestraße“ angeschlossen. Es besteht somit eine gute Verbindung in den Ortskern. Geplant ist die Entwicklung des Areals als allgemeines Wohngebiet. Im Plangebiet können nach den bisherigen Überlegungen und in Weiterführung der baurechtlichen Festsetzungen der angrenzenden Wohngebiete rund 40 Baugrundstücke geschaffen werden. Ein großzügiges geschnittenes Grundstück kann innerhalb einer Mischgebietsfläche im Übergang zur angrenzenden Bebauung entlang der Gewerbestraße angeboten werden.

Die Geländehöhe des Erschließungsgebietes liegt gemäß Vermessung bei etwa +1,0 mNHN und +4,30 mNHN.

Die Erschließungsmaßnahme soll im Bereich der Flurstücke 52/3, 62/10, 62/4, 64/4, 68/18, 414/15, 414/3, 414/7, 417/7, 417/8, 417/9 der Flur 8 Gemarkung Jade erfolgen.

Das Planungsgebiet hat eine Größe gemäß Bebauungsplan von rd. 47.000 m².

Die Lage des Plangebietes ist auf den beigefügten Übersichtslageplänen M.: 1:10.000 (**Anlage 1**) und M.: 1:2500 (**Anlage 2**) dargestellt.

4 WASSERSCHUTZZONE

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt weder in einem Trinkwasserschutzgebiet noch in einem Vorrang- oder Vorsorgegebiet zur Trinkwasserversorgung.

5 BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Als Grundlage für die Planung von Abwasserleitungen und -kanälen und der vorgesehenen Tiefbaumaßnahmen werden Informationen über die lokalen Boden- und Grundwasserverhältnisse benötigt.

Das Ingenieurbüro Linnemann wurde am 26.01.2023 durch ILP GmbH beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und ein Geotechnisches Gutachten zu erstellen. Das Geotechnische Gutachten zur Berechnung und Gründungsempfehlung ist durch Schmitz + Beilke Ingenieure GmbH erstellt worden [6].

Im Februar 2023 wurden durch Mitarbeiter des Ingenieurbüros Linnemann sieben Kleinrammbohrungen bis 6 m Tiefe (KRB 1 bis KRB 7) und drei schwere Rammsondierungen (DPH1 bis DPH3) abgeteuft. Die Ansatzpunkte für diese Aufschlüsse orientierten sich an der vom Auftraggeber vorgegebenen Straßenführung unter Berücksichtigung des M GUB (2018) (Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegebau).

Anhand der durchgeführten Baugrunderkundungen kann für die geplanten Erschließungsmaßnahmen nach [3] ein zusammengefasster und in Teilen vereinfachter Baugrundaufbau angegeben werden. Aufgrund des Baugrundaufbaus sollten jedoch für erdstatische Berechnungen jeweils die einzelnen Bohrprofile herangezogen werden.

Während der Erkundungsarbeiten am 08.02.2023 wurden im Bereich der Baugrunderkundungen Wasserstände zwischen +0,28 mNHN und +1,50 m NHN festgestellt.

Für die vorliegende Baumaßnahme und die weitere Planung wird ein Bemessungswasserstand von +0,50 m NHN angenommen.

In und nach niederschlagsreichen Perioden muss mit einem Anstieg der Wasserstände gerechnet werden. Das Maß dieses Anstiegs ist im Wesentlichen von den lokalen hydrogeologischen und hydrologischen Randbedingungen abhängig und lässt sich anhand der stichprobenartigen Grundwasserstandsmessungen in den Bohrlöchern nicht abschließend beurteilen.

Gleichwohl ist davon auszugehen, dass sich das Grund-/Stauwasser in niederschlagsreichen Zeiten aufstauen wird. Der tatsächliche Grundwasserstand sollte daher vor Beginn der Baumaßnahme mit temporären GW-Messstellen festgestellt werden.

Weitere detaillierte Informationen zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind dem Ergebnisbericht zur Baugrunderkundung [3] und dem geotechnischen Gutachten vom 08.03.2023 [6] zu entnehmen.

Die durchgeführten Untersuchungen liefern Ergebnisse für den jeweiligen Untersuchungspunkt. Obwohl der Untersuchungsumfang auf den Auftragsgegenstand und die zu erwartenden natürlichen Begebenheiten angepasst ist, können zwischen den Untersuchungspunkten in Abhängigkeit der natürlichen Variabilität und ggf. nicht bekannter künstlicher Eingriffe abweichende Bodenverhältnisse vorliegen.

6 HOCHWASSERGEFÄHRDUNG

Das Plangebiet befindet sich nach [8] außerhalb von Überschwemmungsgebieten.

7 WASSERGEFÄHRDENDE STOFFE

Innerhalb des Plangebietes sind wassergefährdende Stoffe nicht zu erwarten und dem Entwurfsverfasser nicht bekannt.

Im Plangebiet sind keine wassergefährdenden Nutzungen oder Produktionen vorgesehen. Das Plangebiet ist für Wohnzwecke bestimmt.

8 HÖHENVERMESSUNG

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde eine Höhenaufnahme vom Vermessungsbüro Menge im April 2024 von Gelände, Gräben, Vorfluter und der Wasserstände durchgeführt.

9 VORHANDENE GEWÄSSER, GRÄBEN

Am Rande des Plangebietes befinden sich Entwässerungsgräben, die der Aufnahme und Ableitung von Oberflächenwasser sowie der Drainage der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen dienen.

10 GEPLANTE ENTWÄSSERUNG

Vorgesehen ist eine Entwässerung im Trennsystem. Beim Trennverfahren erfolgt die Ableitung von Schmutzwasser und Niederschlagswasser in getrennten und voneinander unabhängigen Leitungssystemen.

Im Plangebiet sollen daher zwei Kanäle in jeder Straße eingerichtet werden.

Das Schmutzwasser aus den Haushalten (Spül-, Wasch- und Toilettenwasser) soll über einen Anschlusskanal mit Revisionsschacht in den öffentlichen Schmutzwasserkanal abgeleitet und dem Klärwerk zur Reinigung zugeführt werden.

Die Straßenentwässerung wird über neu geplante Freigefällesammler erfolgen.

Das Regenwasser von Dachflächen und befestigten Flächen wird auf kürzestem Weg in den Regenwasserkanal im Straßenkörper eingeleitet.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass das abzuleitende Oberflächenwasser der Straßen und Dachflächen frei von Schadstoffen ist. Daher wird eine Regenwasserbehandlung nicht erforderlich sein (sh. Kapitel 12, Regenwasserbehandlung nach DWA-A 102).

Informationen bzw. Planungen zur Schmutzwasserentsorgung sind in diesen Antragsunterlagen nicht vorhanden. Die Genehmigungsplanung der Schmutzwasserbeseitigung ist den entsprechenden Unterlagen zu entnehmen (Ingenieurbüro Linnemann, 2024: Erschließung eines Wohngebietes Bebauungsplan Nr. 27 „Georgstraße“ in 26349 Jaderberg 4. Änderung - Schmutzwasserentsorgung)

11 GEPLANTE OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse und der Tatsache, dass ein Anschluss an eine vorhandene Kanalisation im Baugebiet ausscheidet, soll in Abstimmung mit dem Auftraggeber, ein in sich abgeschlossenes unabhängiges Entwässerungssystem gewählt werden.

Im Rahmen eines Oberflächenentwässerungskonzeptes wurden mehrere Möglichkeiten zur ordnungsgemäßen Entwässerung des geplanten Baugebietes untersucht.

Aufgrund der teilweise geringen und stark schwankenden Grundwasserflurabstände und der vorgefundenen Baugrundverhältnisse ist eine Entwässerung über Versickerungsanlagen nur eingeschränkt möglich.

Es ist daher geplant, das anfallende Oberflächenwasser durch einen Regenwasserkanal dem Regenrückhaltegraben und Regenrückhaltebecken zuzuführen und in einen bestehenden Vorflutgraben gedrosselt abzuleiten und gleichzeitig zurückzuhalten.

Eine direkte Einleitung von Oberflächenwasser in das weiterführende vorhandene Vorflutsystem wird nicht genehmigt, somit soll eine gedrosselte Ableitung mit $1,5 \text{ l/(s*ha)}$ erfolgen. Diese gedrosselte Abflussmenge entspricht dem natürlichen Oberflächenabfluss und kann nur gewährleistet werden, wenn ausreichend dimensionierte Rückhalteräume zur Verfügung stehen.

Aufgrund der Standortgegebenheiten und der besonderen wasserwirtschaftlichen Anforderungen, soll für die dezentrale Oberflächenentwässerung des Plangebiets eine Regenrückhaltung mit gedrosselter Ableitung in die vorhandene Vorflut vorgesehen werden.

Es muss daher ein Stauraumvolumen zur Verfügung gestellt werden, welches den Differenzbetrag zwischen Zufluss und gedrosseltem Abfluss über die jeweilige Regendauer zwischenspeichert.

Das anfallende Niederschlagswasser ist somit über eine Regenrückhalteanlage gedrosselt in die vorhandene Vorflut einzuleiten.

Durch die geplanten Einleitungen sind keine negativen Auswirkungen hinsichtlich der bestehenden hydraulischen und morphologischen Verhältnisse zu erwarten.

12 GEWÄHLTE RÜCKHALTEANLAGE

Zur Zwischenspeicherung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser soll eine Kombination aus Rückhaltegraben und Rückhaltebecken in natürlicher Bauweise ohne Dichtungen und ohne Dauerstau vorgesehen werden (**Anlage 7**).

Der Ablauf aus dem Regenrückhaltesystem in den weiterführenden Vorfluter erfolgt gedrosselt. Das Rückhaltesystem liegt somit im „Hauptschluss“. Steigt der Abfluss des Grabens über die Regelabgabe des Auslaufbauwerkes, wird dieser Mehrabfluss zurückgehalten und das Regenrückhaltesystem eingestaut. Erst, wenn im weiterführenden Vorfluter bzw. Graben weniger als der Regelabfluss fließt, entleert sich das Regenrückhaltesystem langsam wieder. Der Ablauf aus dem Rückhaltesystem kann regelbar oder unreguliert sein. Er ist grundsätzlich so eingestellt, dass nur so viel Wasser abfließen kann, wie der Vorfluter bzw. Graben schadlos verkraften und ableiten kann.

Eine direkte Gewässereinleitung ist nicht vorgesehen.

12.1 Dimensionierung der Regenrückhalteanlage

Im Rahmen dieser Entwurfs- und Genehmigungsplanung wurde eine Bemessung des erforderlichen Regenrückhalteriums für Plangebiet durchgeführt.

Die Bemessung der Regenrückhalteanlage erfolgt nach DWA A – 117 - Bemessung von Rückhalteräumen – Anwendung des einfachen Verfahrens (vgl. **Anlage 4**).

Für die Bemessung bzw. den Nachweis von Regenrückhalteanlagen ist die Regenspende mit der Dauerstufe maßgebend, die zum größten erforderlichen Speichervolumen führt.

Für die Berechnung des Rückhalteriums wurde ein 10-jährliches ($n = 0,1$) Regenereignis nach dem zurzeit gültigen KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020) zugrunde gelegt. D.h. im statistischen Mittel wird das Rückhaltevolumen nicht häufiger als einmal in zehn Jahren vollständig ausgeschöpft.

Wie im Kapitel 11 beschrieben, wird eine direkte Einleitung von Oberflächenwasser in das weiterführende vorhandene Vorflutersystem nicht genehmigt. Daher soll eine gedrosselte Ableitung mit $1,5 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ erfolgen.

Der Zuschlagsfaktor f_z als Ausgleichswert für eine mögliche Unterbemessung der Regenrückhalteanlage wird entsprechend einem mittleren Risikomaß mit $f_z = 1,15$ berücksichtigt.

Auf eine Extrapolation mit Verminderung des Abminderungsfaktor f_A wurde verzichtet. Der Abminderungsfaktor f_A beträgt somit 1,0 (worst-case Betrachtung).

Auf Grundlage des geplanten Bauvorhabens wurden die zu entwässernden Flächen mit den entsprechenden Abflussbeiwerten ermittelt bzw. berechnet. Mit diesen Daten wurde eine hydraulische Berechnung des Rückhaltesystems durchgeführt (**Anlagen 4 und 5**). Der mittlere Abflussbeiwert wurde abhängig von den befestigten Flächen und der Geländeneigung wie folgt zugrunde gelegt:

- Dachflächen 1,00
- Straßen, aus fugendichtem Betonsteinpflaster 0,70
- Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem 1,00

Grünflächen werden als abflussunwirksame Flächen angenommen. Auf diesen Flächen anfallendes Niederschlagswasser versickert – wie im Urzustand des Geländes – vor Ort.

Die ermittelte Gesamtgröße des kanalisiertes und abflusswirksamen Einzugsgebietes beträgt etwa 1,98 ha. Unter Zugrundelegung der gewählten Einflussgrößen ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen bzw. Rückhaltevolumen von $V_{\text{erf}} = 858,13 \text{ m}^3$ (für $n = 0,1$) (**Anlage 4**).

Das ermittelte Rückstauvolumen in dem geplanten Rückhaltesystem beträgt bei einer maximalen Aufstauhöhe bis +2,30 m NHN etwa 933,1 m³.

Dieses Stauvolumen ergibt sich aus der Länge des Rückhaltegrabens und des Rückhaltebeckens (**Anlage 8**).

Für ein 10-jährliches Regenereignis ist somit das geplante Volumen ausreichend.

$$V_{\text{gepl}} = 933,1 \text{ m}^3 > V_{\text{erf}} = 858,1 \text{ m}^3 \text{ (für } n = 0,1 \text{)}$$

Für den Fall des Bemessungsregens wäre das Rückhaltesystem zu **rd. 91,9%** ausgelastet.

Somit sind ausreichende Sicherheiten für die Rückhaltung vorhanden. Bei Extremereignissen soll das überschüssige Regenwasser über einen zukünftigen Notüberlauf in Richtung des weiterführenden Vorfluters abfließen. Die Überflutungssicherheit ist somit gewährleistet.

Die Bemessung der Rückhalteanlage und das geplante Stauvolumen kann gem. **Anlage 4 und Anlage 8** nachvollzogen werden.

Weitere Angaben sind den anliegenden Berechnungen und den Planunterlagen zu entnehmen.

12.2 Ableitung in den Vorfluter

Eine direkte Einleitung von Oberflächenwasser in das vorhandene Vorflutersystem wird nicht genehmigt. Daher wird eine Ableitung eines gedrosselten Abflusses mit 1,5 l/(s*ha) geplant.

Im Ablaufbereich des Regenrückhaltebeckens wird daher ein Drosselbauwerk eingebaut, das die zulässige Drosselabflussspende bzw. den zulässigen Drosselabfluss regelt.

Die Herstellung der Vorflut (Ableitung in den weiterführenden Vorfluter / Graben) ist an der Westseite des Plangebiets vorgesehen. Die entsprechende Einleitstelle ES1 ist in der **Anlage 7** dargestellt.

Der Niederschlagswasserabfluss von den Dachflächen muss nicht vorbehandelt werden und kann direkt gedrosselt in den westlichen Graben geleitet werden.

Der Ablauf und die Abflussbegrenzung aus der Regenrückhalteanlage wird mittels eines Ablaufschachtes (Drosselschacht) DN 1500 mit einer Trennwand und einer eingebauten Drosseleinrichtung ($Q_{\text{dr, max}} = 3,97 \text{ l/s}$) erfolgen. Das Niveau der Trennwand bestimmt die Höhe für den Notüberlauf.

Aus Gründen der Betriebssicherheit und Wartung wird eine Drosseleinrichtung vorgesehen, die ohne Hilfsenergie und bewegliche Teile arbeitet.

Der Drosselabfluss von 3,97 l/s wird durch eine Wirbeldrossel (z.B. Wirbeldrossel ACO Q-Brakel) gesteuert. Die exakte Dimensionierung der Drosseleinrichtung muss im weiteren Projektverlauf durch den Hersteller vernommen werden.

Die Ablaufleitung aus dem Regenrückhaltesystem bzw. Drosselschacht mit einer geplanten Nennweite von DN 600 wird an den vorhandenen weiterführenden Gräben angeschlossen (*vgl. Kapitel 12.4 Notüberlauf*).

Vor der Öffnung wird die Einrichtung einer Tauchwand oder eine Konstruktion mit vergleichbarer Wirkung empfohlen. Diese dient dazu, dass Schwimmstoffe oder eventuelle Leichtflüssigkeiten vor der Öffnung ferngehalten werden, damit kein verunreinigtes Oberflächenwasser in die weiterführenden Gräben gelangen kann.

Im Ein- und Auslaufbereich von Sohle und Böschungen des geplanten Rückhaltegrabens und -beckens sind Befestigungen aus Bruchstein oder Wasserbausteine auf Beton zur Sicherung vorzunehmen, um zum einen Auskolkungen und zum anderen ein nachträgliches Versetzen bzw. Entfernen von Steinen zu vermeiden.

Im Bereich der Einmündung in den Vorfluter werden Sohle und Böschung mit Bruchsteinen oder Wasserbausteinen in Betonbettung befestigt und somit vor Auskolkung gesichert.

Das einmündende Rohr muss bündig mit der Gewässerböschung abschließen.

Um den Zugang zur Regenrückhalteanlage und dem geplanten Drosselbauwerk sowie dem Notüberlauf zu Wartungszwecken zu ermöglichen, ist der Bereich von baulichen Anlagen und Bepflanzungen freizuhalten.

Die Bemessung der Drosseleinrichtung ist der **Anlage 4** zu entnehmen. Die Detailplanung der Drosseleinrichtung ist im Rahmen der Ausführungsplanung festzulegen.

Die rechnerische Entleerungszeit des Regenrückhalteriums beträgt mit $Q_{DR} = 3,97 \text{ l/s}$ ca. 68,3 Stunden.

Weitere Grunddaten und Einzelheiten können den anliegenden Berechnungen und den Planunterlagen entnommen werden.

12.3 Notüberlauf

Für Anlagen zur Regenwasserrückhaltung ist in der Regel ein Notüberlauf für den Überlastungsfall vorzusehen, um die Anlagen vor Schäden zu bewahren. Wobei dieser für den maximal möglichen Zufluss auszulegen ist.

Bis zu einem 10-jährlichen ($n = 0,1$) Regenereignis wird ein Notüberlauf nicht beansprucht und gewährleistet einen schadlosen Abfluss.

Im Falle von Extremereignissen, Versagensfällen und Überlastungen der Rückhalteanlage bei stärkeren Regenereignissen weniger als 1-mal in 10 Jahren (häufiger als $0,1 / 1/a$) soll das überschüssige Regenwasser über einen Notüberlauf in Richtung des weiterführenden Vorfluters abfließen.

Für Starkregen-Ereignisse wird in dem westlich an das Plangebiet angrenzenden Vorfluter ein Notüberlauf in Form einer Wehrüberströmung (Trennwand) im Auslaufbauwerk eingebaut.

Die Überflutungssicherheit ist dadurch gewährleistet.

Die Bemessung des Notüberlaufs ist der **Anlage 4** zu entnehmen.

Die Detailplanung des Notüberlaufs ist im Rahmen der Ausführungsplanung festzulegen.

Bei einem weiteren Anstieg des Wassers (z. B. bei extremen Niederschlägen, Naturkatastrophen) wird die Hochwasserüberlaufschwelle am westlichen Rand des geplanten Baugebietes überströmt.

Die Abflussleistung, die in diesem Fall (Katastrophenfall) aus dem Baugebiet abgeleitet werden soll, wird mit einem 10-jährigen Regenereignis festgelegt.

13 GEPLANTE GEWÄSSERHERSTELLUNG

Graben- und Beckensysteme bieten sich vor allem bei ebenem Gelände an, da deutlich weniger hydraulisches Gefälle erforderlich ist als bei Rohrleitungen gleicher Kapazität. Im Vergleich zu Rohrleitungen gleicher Kapazität können Entwässerungsgräben zudem deutlich preisgünstiger hergestellt werden.

Im westlichen Bereich des Plangebietes ist daher ein Regenrückhaltebecken geplant und mittig des Plangebietes wird ein vorhandener Graben zu einem neuen Rückhaltegraben ausgebaut. Der vorhandene Graben entsteht an dieser Stelle und bekommt keine weiteren Zuflüsse aus Nordosten.

Wegen der Anschlusshöhen des Vorflutgrabens und der Höhenlage des geplanten Regenwasserkanals sowie der Bestands- und Geländehöhen können die Entwässerungsgräben nur mit einem ausreichenden Gefälle verlegt werden. Das Gefälle der Gräben darf daher 1 ‰ nicht unterschreiten.

Aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes ist keine Sohlbefestigung des Grabens oder des Beckens vorgesehen. Sollten örtlich geringfügige Erosionsschäden im Graben auftreten, können diese im späteren Betrieb akzeptiert werden. Bei größeren Erosionsschäden, beispielsweise nach Hochwasserereignissen, die einen schädlichen Einfluss auf den Niederschlagsabfluss haben, sind örtlich entsprechende Uferbefestigungen (z.B. mit Wasserbausteinen, Böschungsfußsicherungen) nachzuholen.

Das Regelprofil des Rückhaltegrabens sieht eine Sohlbreite von 3,50 m und Böschungsneigungen von 1 : 1 vor.

Gräben, die mit einem Böschungswinkel von $\leq 45^\circ$ angelegt werden, benötigen keine Stabilisierung. Durch den sogenannten Lebendverbau werden die Ufer durch natürliche Ansiedlungen von Pflanzen durchwurzelt und dadurch natürlich stabilisiert. Steilere Böschungen ($> 45^\circ$) neigen zum Abbruch, was die Primärfunktion – Wasser leiten zu können – behindert oder unmöglich macht. Eine Stabilisierung wäre dann erforderlich. Eine entsprechende Böschungssicherung gegen Erosion ist in Abhängigkeit von der Bodenart, dem

Gefälle und der abzuführenden Wassermenge herzustellen. Für die Profilsicherung können z.B. Natursteine verwendet werden.

Der Böschungsfuß des neuen Grabens wird nach Bedarf und Anforderungen beidseitig mit z.B. aus doppelt gelegter Vliesbahn und Lärchenpfählen (Rundpfählen), Durchmesser 12 cm, 2,0 m lang, Abstand 5 Stk./lfdm oder mit Faschinen und Faschinenpfählen gesichert. Oberhalb von Faschinen werden Kopf- und Flachrasensoden zur Böschungsbefestigung angeordnet.

Die Detailplanung der Böschungsgestaltung und/oder Böschungssicherung im Regenrückhaltegraben erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung unter Berücksichtigung der anstehenden Baugrund- und Wasserverhältnisse.

An Gräben ist ein Uferrandstreifen von mindestens 1 m Breite, von der Böschungsoberkante gemessen, einzuhalten. Innerhalb dieses Streifens dürfen keine Gebäude/Nebengebäude errichtet und keine Gehölze angepflanzt werden. Auch Kompostplätze sind außerhalb des Uferrandstreifens anzulegen.

Es ist darauf zu achten, dass durch zukünftige landschaftspflegerische Maßnahmen und Bepflanzungen (auch unter Berücksichtigung des Pflanzenwachstums) weder der Speicherraum der vorhandenen und geplanten Gräben noch der Regenwasserabfluss beeinträchtigt werden. Gehölze sind so anzuordnen oder zu unterhalten, dass der Laubeinfall in die Gräben weitgehend vermieden wird, um die Gefahr eines Rückstaus zu verringern. In diesem Sinne sollte die Frage der Reinigung und Pflege der Entwässerungsanlagen (Gräben) vor dem Bau geklärt werden.

Für einzusäende Böschungsbereiche sind standortgerechte, heimische Saatgutmischungen für feuchte Standorte mit hohem Kräuteranteil zu verwenden.

Die Fläche, die für Rückhaltegraben und Vorflutgräben inkl. Räumstreifen benötigt wird, sollte im Bebauungsplan als Wasserfläche festgesetzt werden.

Ein Regenrückhaltegraben ist ein technisches Bauwerk, das regelmäßig unterhalten werden muss, um die dauerhafte Leistungsfähigkeit zu gewährleisten. Zu diesem Zweck muss die Unterhaltung des Bauwerks geklärt sein.

Die Wasserflächen und Gewässer (Gräben/Becken) sind von den Eigentümern auf Dauer zu erhalten.

14 REGENWASSERKANAL

14.1 Allgemeines

Die Straßenentwässerung und die Entwässerung der Grundstücke mit den zugehörigen Dachflächen werden über neu geplante Freigefällesammler erfolgen. Die Ableitung ist in den auszubauenden Graben und das neu herzustellende Becken vorgesehen.

Die geplante Regenwasserkanalisation erfasst den gesamten öffentlichen Straßenbereich und die Grundstücke mit den zugehörigen Dachflächen. Die Einleitung des Oberflächenwassers erfolgt in das geplante Rückhaltesystem und wird anschließend dem nächstgelegenen Vorfluter zugeführt.

Vor Einleitung des Oberflächenwassers in den Vorfluter ist ein Sandfang im Drosselschacht vorgesehen.

14.2 Rohrleitungssystem

Sämtliche Einzelhaltungen sind mit einem Durchmesser von 300 bis 600 mm geplant.

Der Abstand der Schächte beträgt in der Regel 50 m bis 70 m. Aus Unterhaltungsgründen wird auf Abstände > 100 m verzichtet.

Nach dem derzeitigen Kenntnis- und Planungsstand soll die Straßenhöhe im gesamten Plangebiet auf etwa 2,80 mNHN festgelegt werden.

Aufgrund der Anschlusshöhen des geplanten Grabens sowie die Höhenlage der geplanten Straße und dadurch resultierende Höhenlage des geplanten Regenwasserkanals ergab sich für die Anfangs- bzw. Endhaltungen eine Mindestdiefe von rd. 1,20 m.

Die Mindestüberdeckung der Regenwasserleitungen richtet sich nach den Belastungen und nach der Tragfähigkeit des eingebauten Rohres. Nach dem derzeitigen Planungsstand beträgt die Überdeckung der Regenwasserhauptleitung in den Anfangs- bzw. Endhaltungen bei einer geplanten Straßenhöhe von 2,80 mNHN 0,80 m bzw. 1,12 m.

Geplant ist, die Regenwasserkontrollschächte aus Betonfertigteilen nach DIN EN 1917 und DIN V 4034 – 1, lichte Weite 1,00 m, und den zusätzlichen technischen Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinie herzustellen. Sämtliche Schächte in den Verkehrsflächen sollen Schachtabdeckungen mit Lüftungsöffnungen und Schmutzfängern der erforderlichen Belastungsklasse D 400 erhalten.

Sämtliche in der vorliegenden Entwässerungsplanung gewählten NN-Höhen (Geländehöhen, Schachtdeckelhöhen, Regenwasserleitungen) sind keine baureifen Ausbauhöhen. Die endgültigen Ausbauhöhen sowie die Angaben zu den geplanten Regenwasserleitungen und der Regenrückhalteanlage werden noch im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt und sind den entsprechenden Ausführungsunterlagen zu entnehmen.

Erforderliche Anschlusskanäle vom öffentlichen Regenwasserkanal zum Grundstück bzw. Hausanschlussschacht werden mit einer Nennweite DN 150 vorgesehen.

Das Rohrleitungssystem ist in **Anlage 7** dargestellt.

14.3 Hydraulischer Nachweis der Rohrleitungen

Die hydraulische Bemessung der Regenwasserleitungen erfolgt nach DWA-A 118, Tabelle 4. Dabei darf die Jährlichkeit des Berechnungsregens einmal in zwei Jahren nicht unterschritten werden.

Tabelle 1: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und dem Befestigungsgrad gem. DWA-A 118, Tabelle 4

| mittlere Geländeneigung | Befestigung | kürzeste Regendauer D |
|-------------------------|-------------|-----------------------|
| < 1 % | ≤ 50 % | 15 min |
| | > 50 % | 10 min |
| 1 % bis 4 % | | 10 min |
| > 4 % | ≤ 50 % | 10 min |
| | > 50 % | 5 min |

Im vorliegenden Fall wird die kürzeste Regendauer mit $D = 15$ min festgelegt

Die Häufigkeit des Bemessungsregens wird nach DWA–A 118 mit $n = 0,2$ in der Berechnung angesetzt. D.h. im statistischen Mittel wird das Regenereignis nicht häufiger als einmal in zwei Jahren überschritten.

Die Regenspende wird aus den Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2020 ermittelt. Es handelt sich hierbei jeweils um die Mittelwerte für das Rasterfeld „Jaderberg“, Spalte 120, Zeile 88.

Regenspende $r_{15,(n=0,2)} = 170,0$ l/(s*ha)

Die betriebliche Rauigkeit für die Rohrleitungen wird mit $k_b = 1,0$ mm angesetzt.

Die hydraulische Auslastung des Regenwasserkanals wird mit ≤ 90 % festgelegt.

Die 90% Regel besagt, dass bei der Berechnung mit dem Fließzeitverfahren der nächst größere Durchmesser zu wählen ist, wenn der Bemessungsabfluss 90% des Vollfüllungsabflusses erreicht: $Q_{\max} \leq 0,9 * Q_v$.

Der mittlere Spitzenabflussbeiwert (Abflussbeiwert ψ_s) wurde abhängig von den befestigten Flächen und der Geländeneigung wie folgt zugrunde gelegt:

- Dachflächen 1,00
- Straßen, aus fugendichtem Betonsteinpflaster 0,90

Grünflächen werden als abflussunwirksame Flächen angenommen. Auf diesen Flächen anfallendes Niederschlagswasser versickert – wie im Urzustand des Geländes – vor Ort.

Das gesamte abflusswirksame Einzugsgebiet beträgt 1,77 ha.

Entsprechend der zu berücksichtigenden Teileinzugsgebiete und Wassermengen wurde eine hydraulische Berechnung der geplanten Rohrleitungen des Regenwasserkanals durchgeführt. Die Ergebnisse der Kanalbemessung sind als **Anlage 5** dem Erläuterungsbericht beigefügt.

Die gesamte Leitung von rund 683,0 m ein DN 300 bis DN 600 Kanal festgelegt.

14.4 Anschlussleitungen

Anschlussleitungen von Straßenabläufen werden in der Regel außerhalb der Schächte in die Kanäle eingeführt. Werden in Ausnahmefällen Anschlüsse an Schächte erforderlich bzw. zugelassen, so wird die Einleitung nur mittels einer Rinne im Auftritt vorgenommen.

Damit sich in Anfangshaltungen der Rohrleitungen keine Verschmutzungen ablagern können, sind Anfangsschächte jeweils mit ein oder zwei Anschlüssen/Leitungen von Straßeneinläufen zu verbinden.

14.5 Erschließung Regenwasser – Privatflächen

Das auf den Grundstücken anfallende Niederschlagswasser wird über Regenwasserleitungen (Sammel- bzw. Grundleitungen) DN 100 bis DN 150 mit einem Mindestgefälle von 0,5 % bzw. 0,7 % (1 : DN) und einem Maximalgefälle von 5 % direkt den geplanten Regenwasserkanal zugeführt.

Die Leitungen werden, entsprechend den hydraulischen erforderlichen Durchmessern, in Nennweiten > DN 100 hergestellt. Die Ausführung der Kontrollschächte für die Grund- und Sammelleitungen erfolgt, soweit erforderlich, mit Kunststoffsystemschächten DN 400.

Auf Grundlage des vorgegebenen Bauteppichs ist es möglich, im Rahmen dieses Oberflächenentwässerungskonzeptes alle Wohneinheiten an das geplante Regenrückhaltesystem anzuschließen.

Die Verlegung der Rohrleitungen hat nach DIN 1986-100 zu erfolgen. Die Belüftung der Grundleitungen ist über die Einläufe und Revisionsschächte sicherzustellen.

Grundstücksanschlussleitungen sind so zu planen und zu bauen, dass sie den Bestimmungen der DIN 1986 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke entsprechen. Das gilt besonders für:

Teil 1: Technische Bestimmungen für den Bau

Teil 4: Verwendung von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe.

Die endgültigen Angaben zu den geplanten Regenwasserleitungen werden noch im Rahmen der Hochbaumaßnahmen festgelegt und sind den entsprechenden Ausführungsunterlagen zu entnehmen. Planung, Bau, Betrieb und Unterhalt obliegen den Grundstückseigentümern. Die allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind hierbei zu berücksichtigen, z.B. DIN 1986-100, DIN EN 752-1 bis 7.

Die Erschließung und Ableitung des Regenwassers von den einzelnen Grundstücken des nicht öffentlichen Bereiches, sollte im jeweiligen Bauantrag nachgewiesen werden.

14.6 Erschließung Regenwasser – Straßenentwässerung

In vorausgegangenen Vorgesprächen wurden keine exakten Angaben zur Ausbaubreite und Entwässerung der Straße festgelegt. Die Berechnungsergebnisse basieren auf Grundlage einer Straßenbefestigung der Planstraßen in Pflasterbauweise. Die Oberflächenbefestigung erhält ein Quergefälle von 2,5 %, so dass die Entwässerung gewährleistet ist.

Die Rinnenanlage zur Ableitung des Oberflächenwassers aus den geplanten Straßen soll als mittige drei-teilige Rinne (Mittelrinne) aus Betonrechtecksteinen, 21,0 / 10,5 / 10,0 cm, auf 20 cm Unterbeton C 12/15 in 3 cm Zementmörtelbett hergestellt werden.

Für die Straßeneinläufe sollen „Längsrekord“, 300 x 500 mm aus Polypropylen (PP) oder aus Polyethylen (PE) mit Schlammfang nach DIN 4052 mittig der Fahrbahn in Abständen von ca. 25 m eingebaut werden.

Als Material der Rohrleitungen von den Straßenabläufen sind KG-Rohre DN 160 aus PP, SN 10 mit den erforderlichen Formteilen (Bögen, Abzweiger und Muffen) vorgesehen.

Zur geordneten Wasserableitung sind die Straßenabläufe bereits im Zuge der Baustraße zu setzen.

Informationen bzw. Planungen zum Straßenbau sind in diesen Antragsunterlagen nicht vorhanden. Die Genehmigungsplanung des Straßenbaus ist den entsprechenden Unterlagen zu entnehmen (Ingenieurbüro Linnemann, 2024: Erschließung eines Wohngebietes Bebauungsplan Nr. 27 „Georgstraße“ in 26349 Jaderberg 4. Änderung - Straßenbau)

15 REGENWASSERBEHANDLUNG NACH DWA-A-102

Die Regenwasserbehandlung ist nach dem im DWA–Regelwerk/BWK-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA–A 102-2/BWK-A 3-2, Ausgabe Dezember 2020) angegebenen Berechnungsverfahren bemessen.

Für die Bemessung wird der Qualitätsparameter AFS63 verwendet. Dieser beschreibt den Anteil der abfiltrierbaren Stoffe (AFS), welcher einer Korngröße von 0,45 bis 0,63 µm aufweist.

In der Bemessung werden ausschließlich die befestigten Flächenanteile des Planungsgebietes berücksichtigt. Diese werden in Abhängigkeit von ihrer geplanten Funktion (Flächenspezifizierung, siehe DWA-A 102-2, Anhang A) einer von insgesamt drei Flächenkategorien zugeordnet.

Diese weisen einen abweichenden, flächenspezifischen Stoffabtrag auf (bR,a,AFS63). Niederschlagswasser von Flächen der Kategorie II und III ist aufgrund des Verschmutzungsgrades mindestens so weit zu behandeln, bis eine theoretische

Belastungshöhe von 280 kg/(ha*a) erreicht ist. Dies entspricht der maximal zu erwartenden Flächenbelastung der Kategorie I.

Für Niederschlagswasser von Flächen der Kategorie I wird keine Behandlung erforderlich. Bei Kategorie II wird zum Erreichen des zulässigen Stoffeintrags (280 kg/(ha*a)) ein Wirkungsgrad des Stoffrückhalts von mindestens 47 % erforderlich, für Niederschlagswasser von Flächen der Kategorie III von mindestens 63 %.

Die Ermittlung der maßgebenden Flächen ist der **Anlage 3** und der **Anlage 7** zu entnehmen.

Folgende Flächen liegen im Planungsgebiet vor:

| Flächenkategorie DWA-A 102 | Flächenspez. Stoffabtrag bR,a,AFS63 [kg/ha/a] | Einzugsflächen [m ²] | Abflusswirksame Fläche [m ²] |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Kategorie I „Gering verschmutzt“ | 280 | 18.485,5 | 16.323,4 |
| Kategorie II „Mäßig verschmutzt“ | 530 | 0 | 0 |
| Kategorie III „Stark verschmutzt“ | 760 | 0 | 0 |
| Summe: | | 18.485,5 | 16.323,4 |

Tabelle 1: Aufstellung der Flächenkategorien und Einzugsflächen

Gemäß dem aktuellen Planungsstand wird die Flächenspezifizierung „Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 300 oder ≤ 50 Wohneinheiten), z.B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu Sammelgaragen“ angenommen. Dieses entspricht der Flächengruppe „V1“. Es wird die Annahme getroffen, dass die Verkehrsflächen im Plangebiet der Kategorie I angehört und somit keine Behandlung des Niederschlagswassers erforderlich ist. Die übrigen Flächen ist der Flächengruppe „D“ (Dachflächen) zugewiesen (Kategorie I).

| Flächenart | Flächenspezifizierung | Belastungskategorie |
|----------------------|--|---------------------|
| Dächer | Dachflächen > 50 m ² exklusive SD1 und SD2 (Gebäude) | I |
| | Dachflächen < 50 m ² (Garagen) | I |
| Hof- und Wegeflächen | Fuß-, Rad- und Gehwege | I |
| Verkehrsflächen | Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 300 oder ≤ 50 Wohneinheiten), z.B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu Sammelgaragen | I |

Tabelle 2: Belastungsklassen nach DWA-A 102

Die angeschlossenen befestigten Flächen im Plangebiet können komplett der Belastungskategorie I zugeordnet werden. Somit kann der zulässige flächenspezifische Stoffabtrag von 280 kg/(ha*a) eingehalten werden. Gemäß DWA-A 102 ist eine Behandlung

des Niederschlagswassers vor der Einleitung in das Gewässer somit nicht erforderlich. Es ist nicht von einem negativen Einfluss auf den chemischen Zustand des Wasserkörpers auszugehen.

Die Berechnung und das Ergebnis sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Unabhängig von der Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung sollten Gewässer grundsätzlich vor Verschmutzungen und stofflichen Einträgen geschützt werden.

16 SCHUTZ-, AUSGLEICHS- UND ERSATZMAßNAHMEN

Schutz-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden innerhalb des B-Planverfahrens geregelt.

17 ATTLASTEN

Nach gegenwärtigem Kenntnis- und Planungsstand ist nicht von einem Altlastenverdacht im Bereich des Baugebietes bzw. der geplanten Kanaltrassen auszugehen.

Sollten sich im Rahmen der künftigen Bauarbeiten dennoch Hinweise auf Bodenverunreinigungen (z. B. unnatürlicher Geruch, anormale Färbung, Austritt verunreinigter Flüssigkeiten, Ausgasungen, künstliche Auffüllungen) ergeben, so ist unverzüglich die untere Abfall- und Bodenschutzbehörde des Landkreises Aurich zu benachrichtigen.

Meldepflichtig sind der Leiter der Arbeiten, die bauausführende Firma und/oder der Bauherr.

18 BODENFUNDE, BODENDENKMALE

Sollten bei den geplanten Bau- und Erdarbeiten ur- und frühgeschichtliche sowie mittelalterliche und frühneuzeitliche Bodenfunde (das können u. a. sein: Tongefäßscherben, Holzkohleansammlungen, Schlacken sowie auffällige Bodenverfärbungen u. Steinkonzentrationen, auch geringe Spuren solcher Funde) gemacht werden, sind diese gemäß § 14 Abs. 1 des Nieders. Denkmalschutzgesetzes meldepflichtig und müssen der zuständigen unteren Denkmalschutzbehörde oder dem Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege – Abteilung Archäologie – Stützpunkt Oldenburg, Ofener Straße 15, Tel. 0441 / 799-2120 unverzüglich gemeldet werden.

Meldepflichtig ist der Finder, der Leiter der Arbeiten oder der Unternehmer. Bodenfunde und Fundstellen sind nach § 14 Abs. 2 des Nieders. Denkmalschutzgesetzes bis zum Ablauf von 4 Werktagen nach der Anzeige unverändert zu lassen, bzw. für ihren Schutz ist Sorge zu tragen, wenn nicht die Denkmalschutzbehörde vorher die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.

19 ALLGEMEINE HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die DWA-A 139 und DIN EN 1610 (Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

- Die Lage der geplanten Versorgungsleitungen im öffentlichen Raum der Planstraßen (Straßenquerschnitt) ist mit den Planungen der Versorgungsträger abzustimmen.
- Bei der Planung und Ausführung der Baumaßnahmen sind die Baugrundverhältnisse, die vorhandene Bebauung und sonstige Nutzungen zu berücksichtigen. Es sind Bauverfahren zu wählen, die ein Minimum an Beeinträchtigungen für benachbarte Bebauung, Nutzungen und die Umwelt hervorrufen (DIN 19639, DIN 19731, LBEG-Literatur zum Bodenschutz).
- Es wird empfohlen, eine Beweissicherung an angrenzenden Gebäuden und Verkehrswegen vor und nach den Bauarbeiten durchzuführen, um vorhandene „alte“ Schäden von „neuen“ Schäden abgrenzen zu können und begründeten Ansprüchen der Anlieger oder Dritter gerecht zu werden. Gegebenenfalls sind Erschütterungsmessungen durchzuführen (Verdichtungsarbeiten).
- Die Kanal- und Straßenbauarbeiten werden aller Voraussicht nach vom Grundwasser beeinflusst. Es ist daher einzuplanen, beim Kanalbau das Grundwasser mittels geschlossener Wasserhaltung oder Tagwasserhaltung abzuführen.
- Grundwasserhaltungsmaßnahmen erfordern grundsätzlich die Einleitung eines Wasserrechtsverfahrens.
- Die Befahrbarkeit des Planums kann besonders bei ungünstigen Witterungsverhältnissen und für schwere Fahrzeuge, speziell bei bindigem Untergrund, stark eingeschränkt sein.
- Der Bodenaustausch oder Geländeaufschüttungen haben lagenweise und mit ausreichender Verdichtung zu erfolgen. Die Stärke der Schüttlagen ist dem eingesetzten Verdichtungsgerät anzupassen.
- Die fachgerechte Ausführung der Verdichtung und der Erdarbeiten ist durch entsprechende Kontrollprüfungen (Eignungsnachweise, Eigenüberwachungen, etc, vgl. ZTVE) zu dokumentieren.
- Bei der Durchführung der Arbeiten sind u. a. die Anforderungen der ZTV E-StB 09, RStO 12, ZTV SoB-StB 04/07, ZTVA-StB 2012, EAB, DWA-A 139 sowie die der jeweils gültigen Normen (DIN EN 1610, DIN 4124, DIN 19639, DIN 19731 u. A.), Vorschriften und Richtlinien sowie LBEG-Literatur zum Bodenschutz) zu beachten.

20 BODENSCHUTZ

Sollte es im Rahmen der Bautätigkeiten zu Kontaminationen des Bodens kommen, ist die untere Bodenschutzbehörde des Landkreises Wesermarsch unverzüglich zu informieren.

Sofern im Rahmen von Baumaßnahmen Recyclingschotter als Bauersatzstoff eingesetzt werden soll, hat dieser hinsichtlich seiner Beschaffenheit die Zuordnungswerte Z0 der LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln“ (1997, 2003) zu erfüllen. Ein Einbau von Recyclingschotter mit einem

Zuordnungswert von bis zu Z2 der LAGA-Mitteilung 20 ist nur auf Antrag mit Genehmigung nach einer einzelfallbezogenen Prüfung durch die untere Abfall- und Bodenschutzbehörde zulässig. Die untere Abfall- und Bodenschutzbehörde des Landkreises Wesermarsch behält sich vor, Nachweise anzufordern, aus denen hervorgeht, dass die Z0 - Werte der LAGA-Mitteilung 20 eingehalten werden.

Für eine fachgerechte Umsetzung des Bauvorhabens aus Sicht des Bodenschutzes wird empfohlen, bereits im Rahmen der Ausführungsplanung und Ausschreibung die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes zu berücksichtigen. Mit Hilfe einer bodenkundlichen Baubegleitung können frühzeitig standortspezifische, bodenschonende Arbeitsverfahren geplant und fachgerecht umgesetzt werden, um mögliche Schädigungen oder Beeinträchtigungen des Bodens vermeiden oder zumindest minimieren zu können (DIN 19639, DIN 19731, LBEG-Literatur zum Bodenschutz).

21 BEWEISSICHERUNG

Folgende Beweissicherungsmaßnahmen sind vorgesehen:

- Zustandsfeststellung der baulichen Anlagen
- Erschütterungsmessungen (soweit erforderlich)
- Grundwasserstandsmessungen

Die detaillierte Festlegung der einzelnen Maßnahmen erfolgt vor der Durchführung der Baumaßnahme.

22 AUSWIRKUNG DES VORHABENS

Bei fachgerechter Ausführung der geplanten Arbeiten sind keine negativen Auswirkungen auf vorhandene Gewässer und bestehende Anlagen zu erwarten.

23 RECHTSVERHÄLTNISSE

Für die geplante Maßnahme ist ein Wasserrechtsverfahren durchzuführen.

Eigentümer und Träger der Unterhaltungslast ist Gemeinde Jade. Für eventuelle Leitungsführungen auf privaten Liegenschaften sind entsprechende Vereinbarungen zu treffen.

24 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS

Die Durchführung der Baumaßnahme erfolgt in Absprache des Landkreises Wesermarsch und ILP GmbH.

Das gesamte Baugebiet wird in einem Bauabschnitt verwirklicht.

25 KOSTENTRÄGER

Kostenträger der Baumaßnahme ist ILP GmbH, August-Wilhelm-Kühnholz-Str. 84, 26135 Oldenburg.

26 SCHLUSSBEMERKUNG

Diese Entwurfs- und Genehmigungsplanung gilt nur für das geplante Bauvorhaben und für den vorliegenden Planungsstand.

Gemäß des vorliegenden Oberflächenentwässerungskonzeptes kann das anfallende Niederschlagswasser über eine Regenrückhalteanlage gedrosselt in die vorhandene Vorflut schadlos abgeleitet werden. Gleichzeitig wird dargestellt, dass die Beseitigung von Oberflächenwasser aus dem geplanten Gebiet realisierbar ist.

Das vorliegende Entwässerungskonzept enthält die für die weiteren Planungen notwendigen Vorgaben zur schadlosen Oberflächenentwässerung. Die Bearbeitung ist unter Beachtung der einschlägigen siedlungswasserwirtschaftlichen Grundsätze und Regelwerke erfolgt und berücksichtigt die Ergebnisse der stattgefundenen Abstimmungsgespräche.

Die Erd-, Kanal- und Straßenbauvorhaben sind unter einem normalen Aufwand hinsichtlich des Bauablaufs herzustellen. Es sind keine aufwändigen und besonderen Maßnahmen erforderlich. Das anstehende Grundwasser / Stauwasser sowie Normen und Hinweise zum vorsorgenden Bodenschutz sind zu berücksichtigen.

Einflüsse auf benachbarte Bäume und Sträucher durch Eingriff in den Wurzelraum sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Dies gilt generell für Eingriffe in den Boden- und Wasserhaushalt.

Bei der Verwertung des Bodenaushubes ist das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) zu beachten.

Es wird darauf hingewiesen, dass für die Entnahme und Einleitung von Wasser eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich ist. Die Ableitung des anfallenden Wassers ist im Vorfeld unbedingt zu klären.

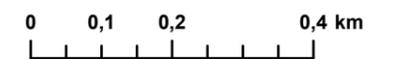
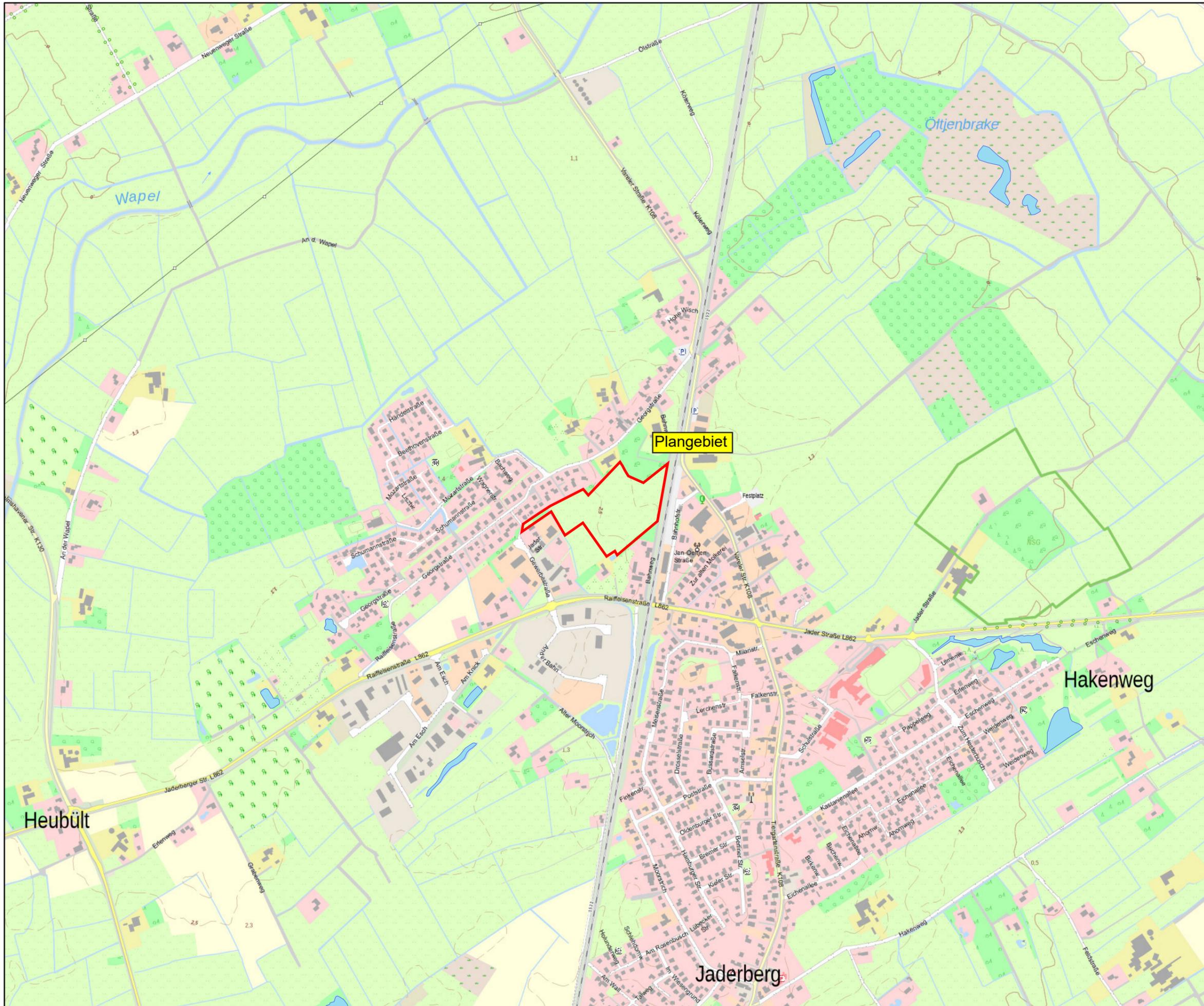
Der Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Entnahme und Einleitung von Wasser (z.B. Grundwasserhaltung, Tagwasserhaltung etc.) im Rahmen der Errichtung von Bauwerken ist zeitnah (mindestens 4 Wochen vorher) von der auszuführenden Firma zu stellen. Der Antragsteller hat darzulegen, welches Verfahren für die Wasserhaltung das geeignete ist und wohin die geförderte Wassermenge abgeleitet wird.

Hude-Wüstring, April.2024

.....
B. Eng Franziska Schubert

.....
Dipl.-Ing. (FH) G. Otten

Anlagen



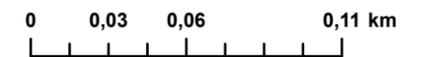
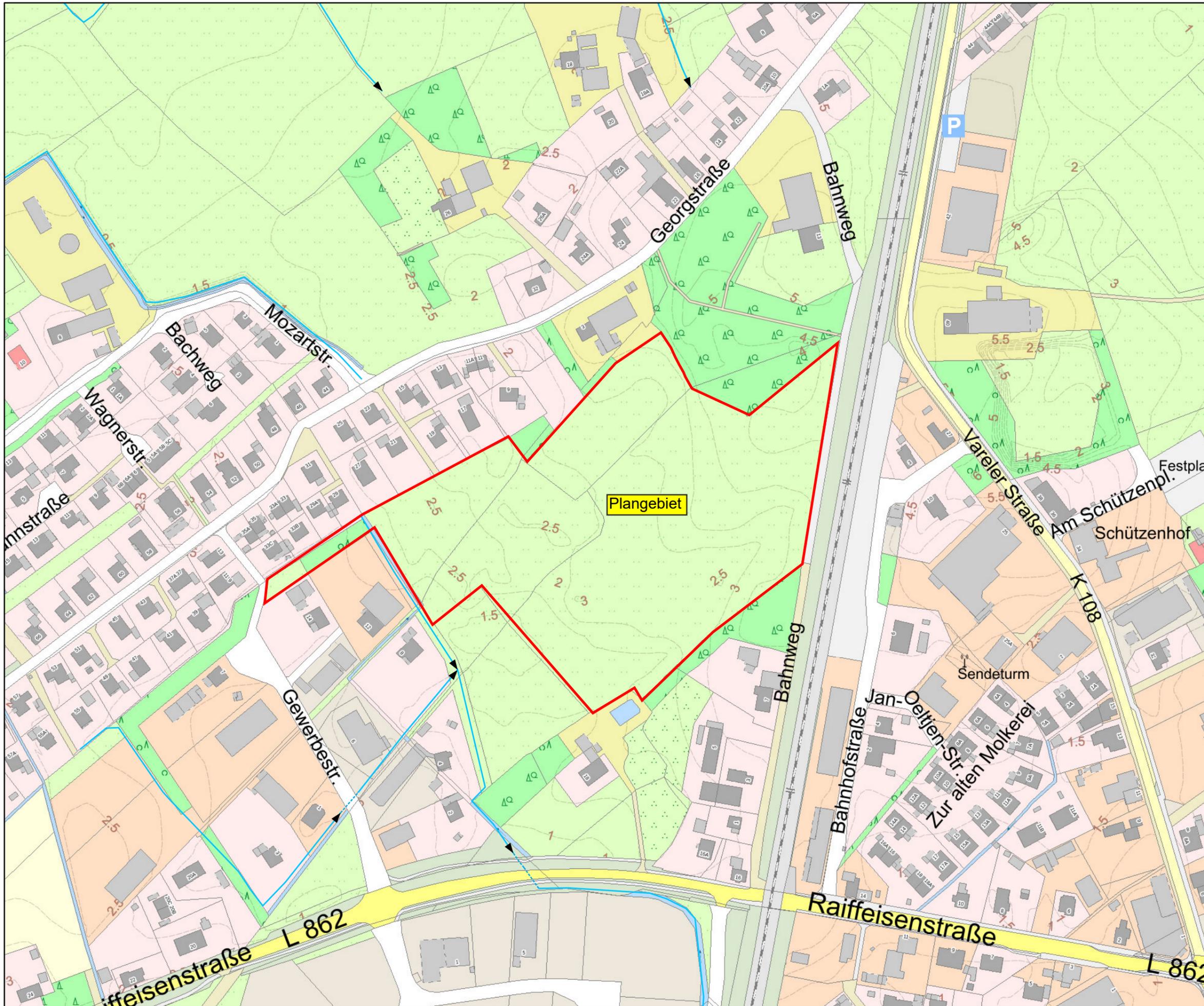
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2022



Maßstab: 1:10.000

Datum: 04.08.2022



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2022  LGLN

Maßstab: 1:2.500

Datum: 04.08.2022

| | |
|---|---|
| Gemeinde Jade Erschließung Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße", 26349 Jaderberg | Aufstellung der Flächen und Wassermengen für den Regenwasserkanal und die Durchlässe |
|---|---|

Spitzenabflussbeiwerte Ψ s zur Bemessung von Regenwasserleitungen

| Niederschlagsfläche Art der Fläche/Bezeichnung | Abfluss- beiwert |
|---|---------------------|
| Dachflächen | 1,00 |
| Betonsteinpflaster in Sand oder Schlacke verlegt | 0,90 |
| Wasserflächen (Gräben, Vorfluter) | 1,00 |
| Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss | 0,10 |
| Böschungen, Bankette, Randstreifen | 0,40 |

Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad nach DW-A 118, Tabelle 4

| mittlere Geländeneigung | Befestigung | kürzeste Regendauer |
|-------------------------|-------------|---------------------|
| < 1 % | ≤ 50 % | 15 min |
| | > 50 % | 10 min |
| 1 % bis 4 % | | 10 min |
| > 4 % | ≤ 50 % | 10 min |
| | > 50 % | 5 min |

| | |
|--|---------------|
| Mittlere Geländeneigung: | ≤ 1 % |
| Befestigungsgrad in Prozent: | 37,3 |
| Maßgebende kürzeste Regendauer: | 15 min |

Die Häufigkeit des Bemessungsregens für den hydraulischen Nachweis des **Regenwasserkanals** wird mit **T = 5 a** ($n = 0,2$) in der Berechnung angesetzt. D.h. im statistischen Mittel wird das Regenereignis nicht häufiger als einmal in zwei Jahren bzw. einmal in fünf Jahren überschritten.

| | |
|---|---|
| Maßgebende Regenspende $r_{D,T}$ mit T = 5 a: | $r_{15,5} = 170,0 \text{ l/(s*ha)}$ |
|---|---|

| Einzugs- gebiet | Teileinzugsgebiet Art der Fläche/Bezeichnung | Einzugsgebiets- größe [m ²] | Abfluss- beiwert | Teilfläche A _i [m ²] | Regenwasser | |
|---|---|--|---------------------|--|-------------|--------------|
| | | | | | l/(s*ha) | l/s |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| V01 | Straße / Verkehrsfläche / Hofzufahrten | 8.903,5 | 0,90 | 8.013,2 | 170,0 | 136,2 |
| W01 | Dachflächen | 7.674,8 | 1,00 | 7.674,8 | 170,0 | 130,5 |
| G01 | Rückhaltebecken | 585,0 | 1,00 | 585,0 | 170,0 | 9,9 |
| G02 | Rückhaltegraben | 760,0 | 1,00 | 760,0 | 170,0 | 12,9 |
| Gesamtsumme: | | 17.923,3 | | 17.033,0 | | 289,6 |
| Mittlerer Gesamt-Abflussbeiwert: | | | 0,950 | | | |
| Versiegelungsgrad in Prozent | | | 37,3 | | | |

**Bemessung von Regenrückhalteräumen
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117
Anwendung des einfachen Verfahrens**

| | |
|---|---|
| Gemeinde Jade Erschließung Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße", 26349 Jaderberg | Bemessung des erforderlichen Regenrückhalteriums |
|---|---|

1.0 Hydraulische Berechnung des Rückhaltesystems

Der Bemessungsregen für das Regenrückhaltesystem wurde mit einer Regenhäufigkeit von $n = 0,1$ festgelegt. D.h. im statistischen Mittel wird das Rückhaltevolumen nicht häufiger als einmal in $T = 10$ Jahren vollständig ausgeschöpft.

Eine direkte Einleitung von Oberflächenwasser in das weiterführende vorhandene Vorflutersystem wird nicht genehmigt. Daher soll eine gedrosselte Ableitung mit $1,5 \text{ l/(s*ha)}$ erfolgen. Diese gedrosselte Abflussmenge entspricht dem natürlichen Oberflächenabfluss. Die Bemessung der Regenrückhalteanlage erfolgt nach DWA A - 117 – Bemessung von Regenrückhalteräumen – Anwendung des einfachen Verfahrens.

2.0 Berechnungsgrundlagen

| | | | |
|--|------------|---|---------------|
| Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes | $A_{E,K}$ | = | 1,983 ha |
| Trockenwetterabfluss | Q_{t24} | = | 0,00 l/s |
| Vorgegebene Drosselabflussspende | $q_{dr,k}$ | = | 1,50 l/(s*ha) |
| Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit | n | = | 0,10 1/a |
| Wiederkehrzeit | T_n | = | 10 a |
| Fließzeit | t_f | = | 10,0 min |

3.0 Berechnete Werte

| | | | |
|---|--------------|---|---------------------------|
| Maßgebende "undurchlässige" Fläche | A_u | = | 1,659 ha |
| Drosselabfluss | $Q_{dr,max}$ | = | 2,97 l/s |
| Drosselabflussspende von A_u | $q_{dr,r,u}$ | = | 1,79 l/(s*ha) |
| Abminderungsfaktor | f_a | = | 0,9992 - |
| Risikomaß: hoch | f_z | = | 1,15 - |
| Spezifisches Volumen des Rückhalteriums | $V_{s,u}$ | = | 517,34 m ³ /ha |
| Erforderliches Volumen des Rückhalteriums | V | = | 858,13 m ³ |

4.0 Ermittlung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche A_u

Mittlere Abflussbeiwerte Ψ_m zur Bemessung der Regenrückhalteanlage

| Niederschlagsfläche Art der Fläche/Bezeichnung | Abfluss- beiwert |
|---|---------------------|
| Dachflächen | 1,00 |
| Betonsteinpflaster in Sand oder Schlacke verlegt | 0,70 |
| Schotterflächen | 0,70 |
| Schwarzdecken (Asphalt) | 1,00 |
| Wasserflächen (Gräben, Vorfluter) | 1,00 |
| Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss | 0,10 |

| Einzugsfläche | Bezeichnung Nutzung | Flächen- größe | Mittlerer Abfluss- beiwert | A _u | Abflussrichtung |
|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| [Nr.] | [-] | [m ²] | [-] | [m ²] | [-] |
| V01 | Straße/Verkehrsfläche | 6.424,3 | 0,70 | 4.497,0 | Rückhaltegraben |
| V02 | Hofzufahrten | 4.386,4 | 0,70 | 3.070,5 | Rückhaltegraben |
| W01 | Dachflächen | 7.674,8 | 1,00 | 7.674,8 | Rückhaltegraben |
| G01 | Rückhaltebecken | 585,0 | 1,00 | 585,0 | Rückhaltegraben |
| G02 | Rückhaltegraben | 760,0 | 1,00 | 760,0 | Rückhaltegraben |
| | | 19.830,5 | | 16.587,3 | |

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes $A_{E,k} = 19.830,5 = 1,983$ ha

Maßgebende "undurchlässige" Fläche $A_u = 16.587,3 = 1,659$ ha

5.0 Ermittlung der Drosselabflusssspende

5.1 Eingangswerte :

Vorgegebene Drosselabflusssspende $q_{dr,k} = 1,50$ l/(s*ha)
 Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes $A_{E,k} = 1,983$ ha
 Maßgebende "undurchlässige" Fläche $A_u = 1,659$ ha
 Trockenwetterabfluss $Q_{t24} = 0,00$ l/s

5.2 Ermittlung des Drosselabflusses

$$Q_{dr,max} = q_{dr,k} * A_{E,k}$$

$$Q_{dr,max} = 2,97 \text{ l/s}$$

5.3 Ermittlung der Drosselabflusssspende bezogen auf A_u

Gültigkeitsbereich:

$2 \text{ l/(s*ha)} < q_{dr,r,u} < 40 \text{ l/(s*ha)}$

Das vereinfachte Verfahren ist bei $q_{dr,r,u} < 2,0 \text{ l/(s*ha)}$ nicht zulässig!

$$q_{dr,r,u} = (Q_{dr,max} - Q_{t24}) / A_u$$

$$q_{dr,r,u} = 1,79 \text{ l/(s*ha)}$$

6.0 Ermittlung des Abminderungsfaktor f_A

6.1 Eingangswerte :

Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit $n = 0,10$ 1/a
 Fließzeit $t_f = 10,0$ min
 Drosselabflusssspende $q_{dr,r,u} = 1,79$ l/(s*ha)

6.2 Ermittlung der Hilfsfunktion f₁

$$f_1 = 1 - (1,00 * 10^{-10} * t_f^3 - 8,00 * 10^{-9} * t_f^2 + 1,00 * 10^{-8} * t_f) * q_{dr,r,u}^3 + (1,60 * 10^{-8} * t_f^3 - 9,15 * 10^{-7} * t_f^2 + 1,14 * 10^{-6} * t_f) * q_{dr,r,u}^2 + (1,80 * 10^{-7} * t_f^3 - 1,25 * 10^{-5} * t_f^2 + 1,56 * 10^{-5} * t_f) * q_{dr,r,u}$$

$$f_1 = 0,9982$$

6.3 Ermittlung des Abminderungsfaktor f_A

$$f_A = (0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134)$$

$$f_A = 0,9992$$

Gültigkeitsbereich :

$$2 \text{ l/(s*ha)} < q_{\text{dr,r,u}} < 40 \text{ l/(s*ha)}$$

$$0 \text{ min} < t_f < 30 \text{ min}$$

$$0,1/a < n < 1,0/a$$

Hinweis : Außerhalb des Gültigkeitsbereiches ist die Anwendung der empirischen Funktion nicht zulässig !

Aufgrund der geringen Fließzeit ist der Abminderungsfaktor f_A nicht relevant und wird daher mit dem Wert 1,0 in der Formel zur Berechnung des erforderlichen Rückhalterraumes berücksichtigt.

7.0 Festlegung des Zuschlagfaktors f_z

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------------------|---|-------------|
| Risikomaß : | gering | f_z | = | 1,20 |
| | mittel | f_z | = | 1,15 |
| | hoch | f_z | = | 1,10 |
| gewählt : | hoch | f_z | = | 1,15 |

8.0 Ermittlung des spezifischen Volumens des Rückhalterraumes V_s

| | | | |
|---|---------------------|---|---------------|
| Vorgegebene Jährlichkeit (Wiederkehrzeit) | T_n | = | 10,0 a |
| Drosselabflussspende | $q_{\text{dr,r,u}}$ | = | 1,79 l/(s*ha) |
| Abminderungsfaktor | f_A | = | 1,0000 |
| Risikomaß | f_z | = | 1,15 |
| zzgl. Klimabeitrag | | | |

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{\text{dr,r,u}}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

| Dauerstufe | Niederschlags- höhe | zugehörige Regenspende | Abmind. Faktor | Risiko- maß | spezifisches Speichervolumen |
|-------------|------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------|
| D | h_N | $r_{D,n}$ | f_A | f_z | $V_{s,u}$ |
| [min] | [mm] | [l/(s*ha)] | [-] | [-] | [m³/ha] |
| 360 | 42,0 | 19,4 | 1,0000 | 1,15 | 437,35 |
| 540 | 46,7 | 14,4 | 1,0000 | 1,15 | 469,73 |
| 720 | 50,4 | 11,7 | 1,0000 | 1,15 | 492,17 |
| 1080 | 56,0 | 8,6 | 1,0000 | 1,15 | 507,24 |
| 1440 | 60,4 | 7,0 | 1,0000 | 1,15 | 517,34 |
| 2880 | 72,3 | 4,2 | 1,0000 | 1,15 | 478,26 |
| 4320 | 80,4 | 3,1 | 1,0000 | 1,15 | 389,51 |

Spezifisches Volumen des Rückhalterraumes :

$$V_{s,u} = 517,34 \text{ m}^3/\text{ha}$$

9.0 Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens V_{erf}

| | | | |
|---|------------|---|----------------|
| Maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | = | 1440 min. |
| Maßgebende Regenspende | $r_{D(n)}$ | = | 10,10 l/(s*ha) |
| Spezifisches Volumen des Rückhalterraumes | $V_{s,u}$ | = | 517,34 m³/ha |
| Maßgebende "undurchlässige" Fläche | A_u | = | 1,659 ha |

$$V_{\text{erf}} = V_{s,u} * A_u$$

$$V_{\text{erf}} = 858,13 \text{ m}^3$$

10.0 Gewählte Rückhalteanlage

Als Regenrückhalteanlage wird ein Rückhaltegraben und Regenrückhaltebecken vorgesehen.

Rückhaltegraben

Einstaufläche A im Mittel: 540,00 m²

| | |
|------------------------------------|------------|
| Geländehöhe: | 2,75 m NHN |
| mittlere Sohlhöhe des Grabens: | 1,50 m NHN |
| Freibordhöhe (Höhe Stauziel): | 2,30 m NHN |
| Einstauhöhe (h_{st}) im Mittel | 0,80 m |
| Böschungsneigung: | 1 : 1 |

| | | | |
|--------------------------------------|------------|---|----------------------------|
| Volumen des Rückhaltegrabens: | V_{vorh} | = | 432,0 m³ |
|--------------------------------------|------------|---|----------------------------|

Regenrückhaltebecken

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Einstaufläche A im Mittel: | 464,00 m ² |
| Geländehöhe: | 2,60 m NHN |
| mittlere Sohlhöhe des Beckens: | 1,22 m NHN |
| Freibordhöhe (Höhe Stauziel): | 2,30 m NHN |
| Einstauhöhe (h_{st}) im Mittel | 1,08 m |
| Böschungsneigung: | 1 : 1 |

| | | | |
|--------------------------------------|------------|---|----------------------------|
| Volumen des Rückhaltebeckens: | V_{vorh} | = | 501,1 m³ |
|--------------------------------------|------------|---|----------------------------|

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------------------------|
| Gesamtvolumen des Rückhalteriums: | V_{vorh} | = | 933,1 m³ |
| Erforderliches Rückstauvolumen | V_{RRR} | = | 858,1 m³ |
| | $V_{vorh} = 933,1 \text{ m}^3$ | > | $V_{RRR} = 858,1 \text{ m}^3$ |

11. Bemessung der Drossleinrichtung

Der maximale Drosselabfluss ist definiert durch die vorgegebene Einleitungsmenge. Gemäß Vorgabe des Landkreises Aurich beträgt der zulässige Abfluss (Drosselabflussspende $q_{dr,k}$) maximal 2,0 l/(s*ha).

Der höchste Abfluss (Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$) darf bei einer Fläche des Einzugsgebietes von 1,98 ha somit rechnerisch 3,97 l/s betragen.

Im Ablaufbereich des Regenrückhaltegrabens ist ein Drosselbauwerk vorzusehen, dass auf die zulässige Drosselabflussspende bzw. den zulässigen Drosselabfluss eingestellt ist.

Der Drosselabfluss von 3,97 l/s wird durch eine Wirbeldrossel (z.B. Wirbeldrossel ACO Q-Brakel) gesteuert. Die exakte Dimensionierung der Drossleinrichtung muss im weiteren Projektverlauf durch den Hersteller vernommen werden.

12. Rechnerische Entleerungszeit des Regenrückhalteriums mit $Q_{dr} = 3,97 \text{ l/s}$

Erforderliches Volumen des Rückhalteriums $V_{erf} = 858,13 \text{ m}^3$

Drosselabfluss $Q_{Drossel} = 2,97 \text{ l/s}$

| |
|--------------------------|
| $t_E = V_{erf} / Q_{Dr}$ |
|--------------------------|

$t_E = 80,1 \text{ Std.}$

Die rechnerische Entleerungszeit beträgt ca. 68,5 Stunden.

13. Bemessung des Notüberlaufes

Der Notüberlauf springt an, wenn es zu einem Versagen des Drosselbauwerkes kommt. Der Nachweis des Notüberlaufes erfolgt für die undurchlässige Fläche $A_u = 1,767 \text{ ha}$. Es wird der Bemessungsregen $r_{15,10}$ angenommen.

Der Notüberlauf liegt bei 2,30 mNN. Er ist darauf bemessen, dass bei Vollfüllung des Regenrückhaltegrabens anfallende Oberflächenwasser eines **15-minütigen 10-jährigen** Regenereignis abgeleitet werden kann.

Für Q_{Not} ergibt sich folgender Wert:

$$Q = A_u \cdot r_{15,10} = 1,767 \text{ ha} \cdot 197,8 \text{ l/(s*ha)} = 328,1 \text{ l/s}$$

Das Stauziel HW wird mit folgenden Annahmen ermittelt: bei einem Starkregenereignis mit einer kleineren Wiederkehrhäufigkeit als $T = 10$ kann eine maximale Zulaufleistung von rd. 317 l/s schadlos abgeleitet werden. Zur Vereinfachung erfolgt die Berechnung als Wehrüberströmung am Auslaufbauwerk nach der Näherungsformel von Poleni.

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot B \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$$

Mit der Umformung der Gleichung nach h und den folgenden Festlegungen

| | | |
|------------------------|--------|---|
| Zulauf Q | 328,10 | 0,328 m ³ /s |
| Überfallbeiwert μ | | 0,60 [-] (Wehrkrone scharfkantig) |
| Breite der Wehrkrone B | | 1,50 m (Breite Wehrkrone bei OK Überlaufschwelle) |

ergibt sich eine Überströmhöhe von

$$h_{\bar{u}} = \left[\frac{Q}{\frac{2}{3} \cdot \mu \cdot B \cdot \sqrt{2g}} \right]^{2/3} = 0,248 \text{ m} \approx 24,8 \text{ cm}$$

$$\text{OK Überlaufschwelle (max. Wasserstand)} = 2,30 \text{ mNN}$$

Mit dieser Höhe ergibt sich ein Stauziel von

$$\text{HW} = \text{OK Überlaufschwelle} + h_{\bar{u}} \text{ (Überströmhöhe)} = 2,55 \text{ mNN}$$

Bei einer Überströmhöhe von ca. 26 cm kann das anfallende Niederschlagswasser abgeführt werden. Der maximale Wasserstand im Regenrückhaltegraben beträgt somit ca. 2,56 mNN. Da der berechnete Hochwasserstand HW 10 für den Ausbauzustand bei 2,56 mNN liegt, und die Geländehöhe bei Hochwasser in jedem Fall oberhalb des Hochwasserspiegels liegen soll, wird die Geländehöhe bei:

$$\text{OK Gelände} = 2,60 \text{ mNN}$$

im Bereich des geplanten Regenrückhaltegrabens bzw. Drosselschachtes festgelegt.

14. Nachweis der Ablaufleitung für das Notüberlaufwasser

Es ist nachzuweisen, dass das Notüberlaufwasser schadlos abgeleitet werden kann. Der Notüberlauf muss auf den maximal möglichen Zufluss ($Q_{\text{max}} = Q_{\text{Not}}$) zur Anlage (entsprechend des Rohr- oder Gerinnequerschnitts) dimensioniert werden.

Für den hydraulischen Nachweis der Ablaufleitung wird die Nennweite DN gleich dem Innendurchmesser ($DN = D_i$) verwendet.

Die Ablaufleitung aus dem Regenrückhaltesystem bzw. Drosselschacht mit einer geplanten Nennweite von DN 600 und einem Gefälle von 1 : 333,3 (3‰) wird an den vorhandenen Vorfluter angeschlossen.

Die maximal Durchflussmenge für eine Rohrleitung DN 600 mit 3 ‰ Sohlgefälle beträgt $Q_v = 365,19 \text{ l/s}$ bei $v_v = 1,29 \text{ m/s}$ (volllaufendes Kreisprofil nach Prandtl-Colebrook).

$$Q_v = 365,19 \text{ l/s} > Q_{\text{Not}} = 349,5 \text{ l/s}$$

Der Nachweis zeigt, dass ein Rohrdurchmesser DN 600 mit 3 ‰ Gefälle zur Wasserableitung ausreichend ist. Die geplante Entwässerungseinrichtung (Ablaufleitung) ist ausreichend leistungsfähig, um das Notüberlaufwasser schadlos abzuleiten.

Die Überflutungssicherheit ist dadurch gewährleistet.

| Teilstrecke | | | | Teileinzugsgebiet | | | | | Zuflüsse | | | Gesamt | Gesamt | Rohrleitung | | | Leistung bei | | Teilfüllungswerte | | | | | |
|------------------------------------|--------|------|--------|-------------------|---------|---------|---------|--------|----------|---------|-----------------|-----------------|------------------|-------------|---------|------|----------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| Haltung | Anfang | Ende | Länge | Regenabfluss | | | | | von | von | Zufluss | Zufluss | Abfluss | Querschnitt | Gefälle | | Vollfüllung | | Abfluss | Fließges. | Füllungsgrad | Teilfüllhöhe | Fließges. | Fließzeit |
| Nr. | Nr. | Nr. | m | Nr. | Fläche | Beiwert | Abfluss | Gesamt | Haltung | Schacht | Q _{zu} | Q _{zu} | Q _{ges} | DN | | | Q _v | V _v | Q _t / Q _v | V _t / V _v | h / di | h | V | t _f |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 01 | R11 | R12 | 25,00 | V | 1.313,0 | 0,90 | 20,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 631,7 | 1,00 | 10,74 | 30,83 | - | - | 0,00 | 0,00 | 30,83 | 300 | 1,50 | 667 | 36,34 | 0,55 | 0,848 | 1,128 | 0,772 | 232 | 0,62 | 0,67 |
| 01 | R13 | R14 | 50,00 | V | 598,8 | 0,90 | 9,16 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 946,2 | 1,00 | 16,09 | 25,25 | - | - | 0,00 | 0,00 | 25,25 | 300 | 1,00 | 1000 | 29,56 | 0,45 | 0,854 | 1,103 | 0,675 | 203 | 0,50 | 1,68 |
| 01 | R12 | R16 | 88,00 | V | 317,4 | 0,90 | 4,86 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 933,2 | 1,00 | 15,86 | 20,72 | 01 | R12 | 56,07 | 56,07 | 76,80 | 500 | 1,00 | 1000 | 125,16 | 0,64 | 0,614 | 1,029 | 0,538 | 269 | 0,66 | 2,23 |
| 01 | R06 | R05 | 50,00 | V | 505,2 | 0,90 | 7,73 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 756,9 | 1,00 | 12,87 | 20,60 | - | - | 0,00 | 0,00 | 20,60 | 300 | 1,00 | 1000 | 29,56 | 0,45 | 0,697 | 1,060 | 0,586 | 176 | 0,48 | 1,75 |
| 01 | R12 | R03 | 264,00 | V | 1.364,2 | 0,90 | 20,87 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 2.516,5 | 1,00 | 42,78 | 63,65 | 01 | R16 | 97,39 | 97,39 | 161,05 | 600 | 1,00 | 1000 | 202,55 | 0,72 | 0,795 | 1,109 | 0,692 | 415 | 0,80 | 5,51 |
| 01 | R17 | R03 | 120,00 | V | 361,1 | 0,90 | 5,52 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 1.242,0 | 1,00 | 21,11 | 26,64 | - | - | 0,00 | 0,00 | 26,64 | 300 | 1,00 | 1000 | 29,56 | 0,45 | 0,901 | 1,116 | 0,712 | 214 | 0,50 | 3,98 |
| 01 | R03 | R01 | 114,50 | V | 4.443,8 | 0,90 | 67,99 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 648,0 | 1,00 | 11,02 | 79,01 | 01 | R03 | 187,68 | 187,68 | 266,69 | 600 | 2,00 | 500 | 287,58 | 1,05 | 0,927 | 1,115 | 0,701 | 421 | 1,17 | 1,63 |
| 01 | R01 | RRG | 6,00 | - | 0,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ablaufleitung Regenrückhaltebecken | | | | | | | | 0,00 | 01 | R01 | 266,69 | 266,69 | 266,69 | 600 | 2,00 | 500 | 287,58 | 1,05 | 0,927 | 1,115 | 0,701 | 421 | 1,17 | 0,09 |

| | |
|---|---|
| Gemeinde Jade Erschließung Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße", 26349 Jaderberg | Regenwasserbehandlung nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 |
|---|---|

Emissionsbezogene Bewertung und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen nach DWA-A 102/BWK-A 3-2 für die Einleitung von Niederschlagswasser aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer

1. Grundlagen

Die emissionsbezogene Bewertung geht im Wesentlichen davon aus, dass von charakteristisch beschriebenen Flächen eine spezifische Emission ausgeht. Die Flächen werden beschrieben, aufgelistet und in drei Kategorien eingeteilt:

| Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser | | | |
|---|---|--|--|
| Zielgewässer | Gering belastetes Niederschlagswasser Kategorie I | Mäßig belastetes Niederschlagswasser Kategorie II | Stark belastetes Niederschlagswasser Kategorie III |
| Oberflächengewässer | Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich | Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich | |
| Grundwasser | Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 | | |

2. Ermittlung des Stoffabtrags (Emissionswerte)

Entscheidend ist der Stoffabtrag für die abfiltrierbaren Stoffe (AFS), die allerdings nur innerhalb der Kornfraktionen von Korndurchmessern < 63 µm und > 0,45 µm betrachtet werden. Diese Fraktion wird mit der Abkürzung AFS63 bezeichnet.

Rechenwerte zu mittleren Konzentrationen im Regenwasserabfluss und flächenspezifischem jährlichen Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ für AFS63 der Belastungskategorien I bis III nach Tabelle 4 - DWA-A 102-2/BWK-A 3-2

| Belastungs-kategorie | Mittlere Konzentrationen $C_{R,AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss | Flächen- spezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ |
|----------------------|--|---|
| | [mg/l] | [kg/(ha*a)] |
| Kategorie I | 50 | 280 |
| Kategorie II | 95 | 530 |
| Kategorie III | 136 | 760 |

3. Zulässiger Stoffaustrag

Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer wird ein spezifischer Stoffabtrag von

$$b_{R,e,zul,AFS63} \leq 280,00 \text{ kgAFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$$

entsprechend der Kategorie I als zulässig definiert. Dieser Abtrag findet auch auf natürlichen, nicht versiegelten Flächen statt. Für die Flächen nach Kategorie I ist daher auch keine Behandlung des Niederschlagswassers erforderlich.

4. Ermittlung des Stoffabtrages des betrachteten Gebietes

| Teilfläche | angeschlossene Teilfläche $A_{b,a,i}$ | Flächengruppe | Kategorie (Tabelle A.1 - DWA-A 102) | Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63,i}$ | Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63,i}$ |
|------------|---------------------------------------|---------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|
| | [m ²] | [Kurzzeichen] | | [kg/(ha*a)] | [kg/a] |
| 1 | 8.648,60 | D | I | 280 | 242,16 |
| 2 | 7.674,80 | V1 | II | 280 | 214,89 |

16.323,40 m²

457,06 kg/a

Angeschlossene befestigte Fläche des betrachteten Gebietes: $A_{b,a} = 16.323,40 \text{ m}^2$

Angeschlossene befestigte Fläche des betrachteten Gebietes: $A_{b,a} = 1,6323 \text{ ha}$

Jährlicher Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes: $B_{R,a,AFS63} = 457,06 \text{ kg/a}$

5. Resultierender flächenspezifischer Stoffabtrag des betrachteten Gebietes

$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_{b,a} = 457,06 \text{ kg/a} / 1,632 \text{ ha} = 280,00 \text{ kg/(ha*a)}$

6. Nachweis des einzuleitenden Regenwassers

Zulässiger flächenspezifischer Stoffaustrag für AFS63: $b_{R,e,zul,AFS63} = 280,00 \text{ kg/(ha*a)}$

Resultierender flächenspezifischer Stoffabtrag: $b_{R,a,AFS63} = 280,00 \text{ kg/(ha*a)}$

280,00 kg/(ha*a) ≤ 280,00 kg/(ha*a)

$b_{R,a,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$

Eine Behandlungsmaßnahme des Regenwassers vor Einleitung in das Oberflächengewässer ist somit nicht erforderlich.

7. Erforderliche Behandlungsanlage(n) gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 6.1.3.4

7.1 Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme

Wie zuvor beschrieben müssen außer bei Flächen der Kategorie I immer Behandlungsmaßnahmen erfolgen. Den Behandlungsmaßnahmen werden Wirkungsgrade $\eta_{ges.}$ zugeordnet.

| Belastungskategorie | Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ | Erforderlicher Wirkungsgrad η_{erf} | Zulässiger Stoffaustrag $b_{R,e,zul,AFS63}$ |
|---------------------|---|--|---|
| | [kg/(ha*a)] | [-] | [kg/(ha*a)] |
| Kategorie I | 280 | 0,00 | 280 |
| Kategorie II | 530 | 0,47 | 280 |
| Kategorie III | 760 | 0,63 | 280 |

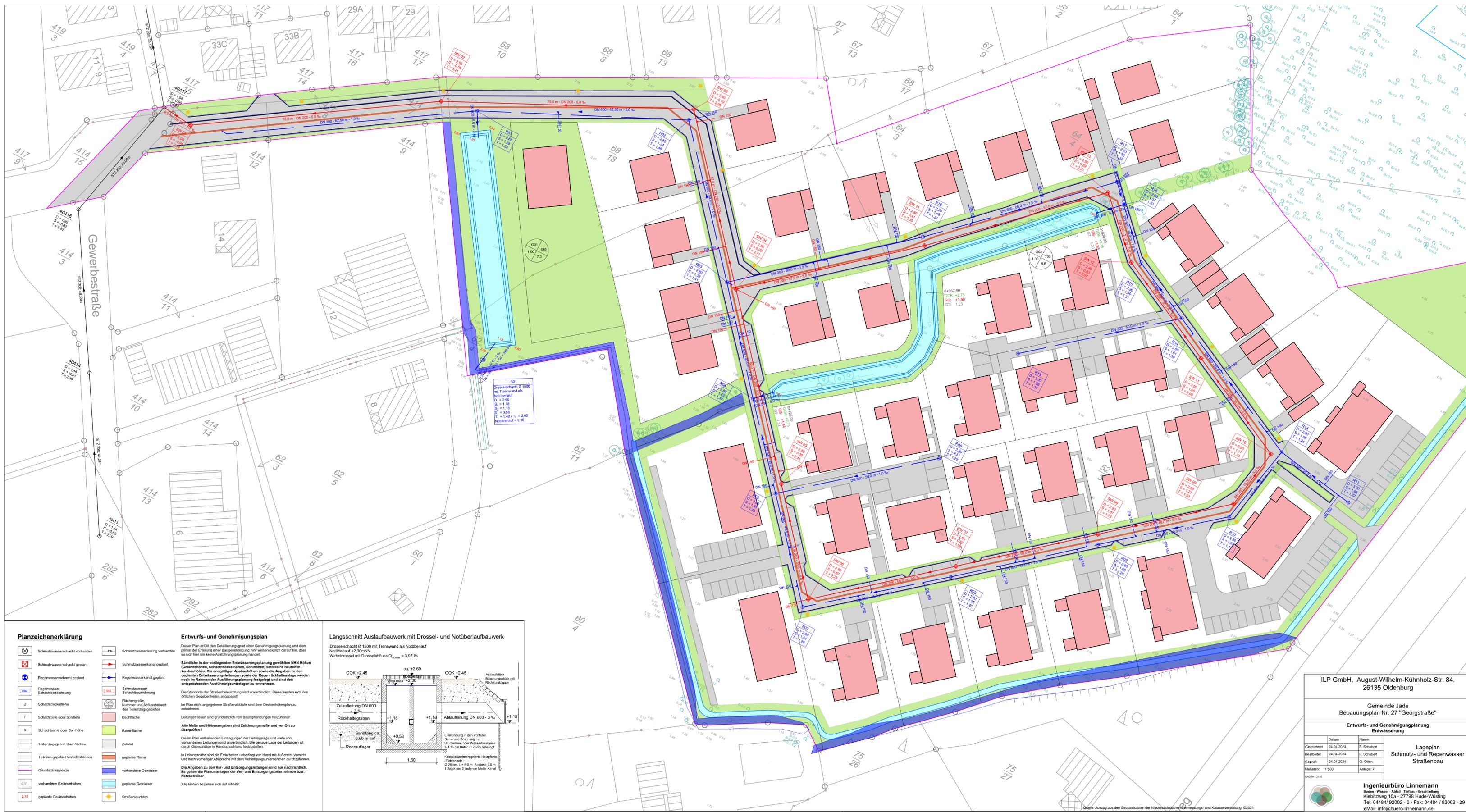
Für Niederschlagswasser von Flächen der Kategorie I wird keine Behandlung erforderlich. Bei Kategorie II wird zum Erreichen des zulässigen Stoffeintrags (280 kg/(ha*a)) ein Wirkungsgrad des Stoffrückhalts von mindestens 47 % erforderlich, für Niederschlagswasser von Flächen der Kategorie III von mindestens 63 %.

7.2 Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme

$$\eta_{erf} = \text{MAX}(0; b_{R,a,AFS63} - b_{R,e,zul,AFS63}) / b_{R,a,AFS63}$$

$$\eta_{erf} = \text{MAX}(0; 1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) = 0,0000 \text{ [-]}$$

$\eta_{erf} = \quad = \quad 0,0 \%$



Planzeichenerklärung

| | | | |
|--|--------------------------------|--|--|
| | Schmutzwasserschacht vorhanden | | Schmutzwasserleitung vorhanden |
| | Schmutzwasserschacht geplant | | Schmutzwasserkanal geplant |
| | Regenwasserschacht geplant | | Regenwasserkanal geplant |
| | Regenwasser-Schachtbezeichnung | | Schmutzwasser-Schachtbezeichnung |
| | Schachtdeckhöhe | | Flächengröße, Nummer und Abflussbeiwert des Teilzugsgebietes |
| | Schachttiefe oder Sohlhöhe | | Dachfläche |
| | Schachtsohle oder Sohlhöhe | | Rasenfläche |
| | Teilzugsgebiet Dachflächen | | Zufahrt |
| | Teilzugsgebiet Verkehrsflächen | | geplante Rinne |
| | Grundstücksgrenze | | vorhandene Gewässer |
| | vorhandene Geländehöhen | | geplante Gewässer |
| | geplante Geländehöhen | | Straßenleuchten |

Entwurfs- und Genehmigungsplan

Dieser Plan erfüllt den Detaillierungsgrad einer Genehmigungsplanung und dient primär der Erstellung einer Baugenehmigung. Wir weisen explizit darauf hin, dass es sich hier um keine Ausführungsplanung handelt.

Sämtliche in der vorliegenden Entwässerungsplanung gewählten mNHN-Höhen (Geländehöhen, Schachtdeckhöhen, Sohlhöhen) sind keine baureifen Ausbauhöhen. Die endgültigen Ausbauhöhen sowie die Angaben zu den geplanten Entwässerungsleitungen sowie der Regenrückhalteanlage werden noch im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt und sind den entsprechenden Ausführungsunterlagen zu entnehmen.

Die Standorte der Straßenbeleuchtung sind unverbindlich. Diese werden evtl. den örtlichen Gegebenheiten angepasst!

Im Plan nicht angegebene Straßenabläufe sind dem Deckenröhrenplan zu entnehmen.

Leitungsstrassen sind grundsätzlich von Baumplantzungen freizuhalten.

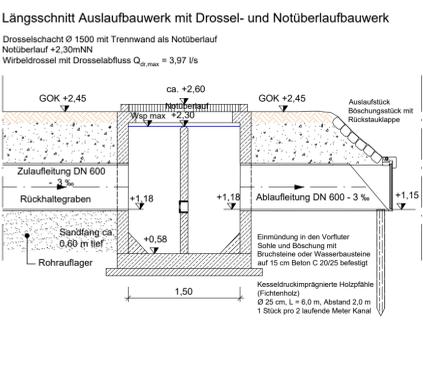
Alle Maße und Höhenangaben sind Zeichnungsmaße und vor Ort zu überprüfen!

Die im Plan enthaltenen Eintragungen der Leitungsstärken und -tiefe von vorhandenen Leitungen sind unverbindlich. Die genaue Lage der Leitungen ist durch Querschnitte in Handschnittunterlagen festzustellen.

In Leitungsgräben sind die Erdarbeiten unbedingt von Hand mit äußerster Vorsicht und nach vorheriger Absprache mit dem Versorgungsunternehmen durchzuführen.

Die Angaben zu den Ver- und Entsorgungsleitungen sind nur nachrichtlich. Es gelten die Planunterlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen bzw. Netzbetreiber.

Alle Höhen beziehen sich auf mNHN!



ILP GmbH, August-Wilhelm-Kühnholz-Str. 84,
26135 Oldenburg

Gemeinde Jade
Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße"

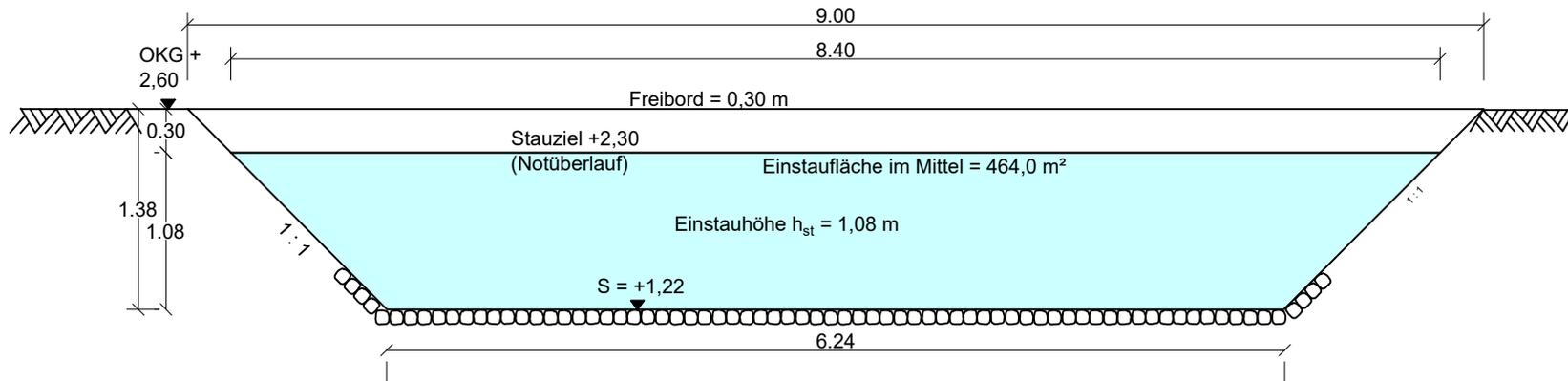
Entwurfs- und Genehmigungsplanung
Entwässerung

| | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|
| Gezeichnet | 24.04.2024 | Name | F. Schubert |
| Bearbeitet | 24.04.2024 | F. Schubert | |
| Geprüft | 24.04.2024 | G. Otten | |
| Maßstab: | 1:500 | Anlage: | 7 |
| CAD-Nr.: | 2746 | | |

Lageplan
Schmutz- und Regenwasser
Straßenbau

Ingenieurbüro Linnemann
Boden - Wasser - Abfall - Tiefbau - Erschließung
Kiebitzweg 10a - 27758 Hude-Wülfing
Tel: 04484/ 92002 - 0 · Fax: 04484/ 92002 - 29
eMail: info@buero-linnemann.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, ©2021

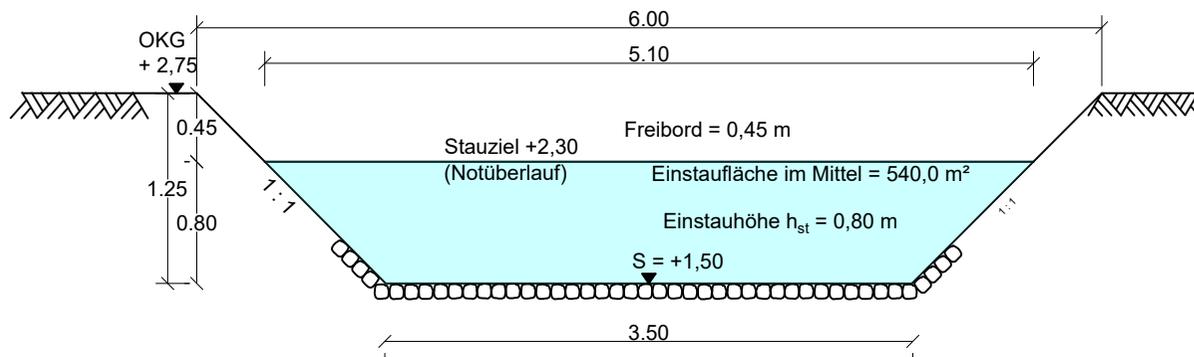


**Rechnerische Mittelwerte
Rückhaltebecken**

| | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| OKG | = | 2,60 mNN |
| Gewässersohle | = | 1,22 mNN |
| Gewässertiefe | = | 1,38 m |
| Sohlbreite, b_{SO} | = | 6,24 m |
| Böschungsneigung, 1:m | = | 1:1 |
| Einstauhöhe, h_{ST} | = | 1,08 m |
| Einstaufläche A im Mittel | = | 464,0 m ² |
| Beckenlänge, L | = | 65,0 m |

$V_{RRR} = A * h_{st} = 464,0m^2 * 1,08 m$

$V_{RRR} = 501,1 m^3$



**Rechnerische Mittelwerte
Rückhaltegraben Station 0+062,50**

| | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| OKG | = | 2,75 mNN |
| Gewässersohle | = | 1,50 mNN |
| Gewässertiefe | = | 1,25 m |
| Sohlbreite, b_{SO} | = | 3,50 m |
| Böschungsneigung, 1:m | = | 1:1 |
| Einstauhöhe, h_{ST} | = | 0,80 m |
| Einstaufläche A im Mittel | = | 540,0 m ² |
| Grabenlänge, L | = | 125,0 m |

$V_{RRR} = A * h_{st} = 540,0m^2 * 0,80 m$

$V_{RRR} = 432,0 m^3$

ILP GmbH, August-Wilhelm-Kühnholz-Str. 84,
26135 Oldenburg

Gemeinde Jade
Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße"

**Entwurfs- und Genehmigungplanung
Entwässerung**

| | Datum | Name |
|------------|------------|-------------|
| Gezeichnet | 24.04.2024 | F. Schubert |
| Bearbeitet | 24.04.2024 | F. Schubert |
| Geprüft | 24.04.2024 | G. Otten |
| Maßstab: | 1:50 | Anlage: 8 |

CAD-Nr.: 2746

Schnitt
Regenrückhaltebecken
Regenrückhaltegraben



Ingenieurbüro Linnemann

Boden · Wasser · Abfall · Tiefbau · Erschließung
Kiebitzweg 10a · 27798 Hude-Wüstring
Tel: 04484/ 92002 - 0 · Fax: 04484 / 92002 - 29
eMail: info@buero-linnemann.de