

---

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

**Entwurfs- und Genehmigungsplanung der  
Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserbeseitigung**

---

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

Planverfasser:



**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](http://www.buero-linnemann.de)

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

Projektnummer: 2746

Hude-Wüstring, 06. Februar 2025

## Inhaltsverzeichnis

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

17.2	Erschließung Schmutzwasser – Privatflächen .....	15
18	Schutz-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen .....	16
19	Altlasten.....	16
20	Bodenfunde, Bodendenkmale.....	16
21	Allgemeine Hinweise zur Bauausführung.....	16
22	Bodenschutz.....	17
23	Beweissicherung.....	18
24	Auswirkung des Vorhabens .....	18
25	Rechtsverhältnisse .....	18
26	Durchführung des Vorhabens .....	18
27	Kostenträger .....	18
28	Schlussbemerkung .....	18

## **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 Regenrückhalteraaumes
Anlage 5	Hydraulische Berechnung Regenwasserkanal
Anlage 6	Bewertungsverfahren nach DWA-A 102
Anlage 7	Hydraulische Bemessung des Schmutzwasserkanals
Anlage 8	Hydraulische Bemessung des Kreisprofils und Wandschubspannung
Anlage 9	Lageplan Entwässerung, M.: 1:500

## **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 Januar 2025, vor. Der Bebauungsplan für das Baugebiet „Georgstraße“ wurde von NWP Planungsgesellschaft mbH, Escherweg 1, 26121 Oldenburg erstellt. 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. 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.

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.

## **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: Januar 2025
- [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] Niedersächsisches Bodeninformationssystem **NIBIS®**
- [8] Global Net FX Umweltkarten, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

### **3 STANDORTBESCHREIBUNG**

Das Baugebiet liegt westlich der Ortschaft Jaderberg, welche zur Gemeinde Jade, Landkreis Wesermarsch, gehört. Die umliegenden Flächen sind zu überwiegenden 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" und "Georgstraße" angeschlossen. Es besteht somit eine gute Verbindung in den Ortskern. Geplant ist die Entwicklung des Areals als allgemeines Wohngebiet und Mischgebiet.

Die Geländehöhe des Erschließungsgebietes liegt gemäß Vermessung bei etwa +1,0 mNHN und +4,30 mNHN. Das Planungsgebiet hat eine Größe gemäß Bebauungsplan von rd. 48.000 m<sup>2</sup>.

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

Geotechnisches 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 III. Ordnung, die der Aufnahme und Ableitung von Oberflächenwasser sowie der Drainage der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen dienen.

Bei den Entwässerungsgräben III. Ordnung handelt es sich um temporäre fließende Gewässer, welche vor allem in den Sommermonaten trockenfallen. Die Gräben sind in der Gewässerkarte nicht erfasst und somit auch bzgl. der Gewässergüte bzw. Strukturgüte nicht bewertet. Ihnen fehlen viele der gewässertypischen Merkmale (Fischbesatz, Uferstruktur, Gehölzsaum etc.) und sind im Grunde „nur“ Entwässerungsgräben.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt entsprechend dem natürlichen Geländegefälle.

Der mittlere Wasserstand der Gräben ist zur Zeit der Planbearbeitung nicht bekannt.

## 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 15, Regenwasserbehandlung nach DWA-A 102).

## 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 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 ist geplant, das anfallende Oberflächenwasser der Grundstücke und Verkehrsflächen durch einen Regenwasserkanal im Straßenkörper 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.

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

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 9**).

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.

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 Wetterdiensten (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  $1,5 \text{ l/(s*ha)}$  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**). Der mittlere Abflussbeiwert wurde abhängig von den befestigten Flächen und der Geländeneigung wie folgt zugrunde gelegt:

- Allgemeines Wohngebiet GRZ 0,30 0,45
- Allgemeines Wohngebiet GRZ 0,40 0,55
- Mischgebiet GRZ 0,40 0,55
- Straßen aus 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 Bemessung der Rückhalteanlage und das geplante Stauvolumen kann gem. **Anlage 4** nachvollzogen werden. Weitere Angaben sind den anliegenden Berechnungen und den Planunterlagen zu entnehmen.

## 12.2 Ableitung in den Vorfluter

Im Ablaufbereich des Regenrückhaltebeckens wird ein Drosselbauwerk eingebaut, das die zulässige Drosselabflusspende bzw. den zulässigen Drosselabfluss regelt. Die Herstellung der Vorflut (Ableitung in den weiterführenden Vorfluter / Graben) ist an der Westseite des Plangebiets vorgesehen. Die entsprechenden Einleitstelle ist in der **Anlage 9** 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 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 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 Graben angeschlossen (**vgl. Kapitel 12.3 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. 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.

### 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 und naturnah 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.

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 und -beckens sieht eine Böschungsneigung von 1:1,5 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. Die Detailplanung der Böschungsgestaltung und/oder Böschungssicherung im Regenrückhaltegraben und -becken 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.

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 Gräben 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.

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. 1,10 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 NHN-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 9** 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  $D = 10$  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 fünf Jahren überschritten.

Die Regenspende wird aus den Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2020 ermittelt. Die hydraulische Auslastung des Regenwasserkanals sollte 90 % nicht überschreiten.

Die 90% Regel besagt, dass bei der Berechnung mit dem Fließzeitverfahren der nächstgrößere Durchmesser zu wählen ist, wenn der Bemessungsabfluss 90% des Vollfüllungsabflusses erreicht:  $Q_{max} \leq 0,9 \cdot Q_v$ . Grünflächen werden als abflussunwirksame Flächen angenommen. Auf diesen Flächen anfallendes Niederschlagswasser versickert – wie im Urzustand des Geländes – vor Ort.

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. Dieser Nachweis ist in dieser Planung eine Überprüfung, dass der geplante Regenwasserkanal nicht unterdimensioniert ist. Allerdings wird auf eine exakte Dimensionierung nach der hydraulischen Bemessung verzichtet, da bei einem Bemessungsregen der Regenwasserkanal eingestaut werden muss, um eine Funktion des gesamten Rückhaltesystems sicherzustellen.

### 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 Durchmesser, in Nennweiten > DN 100 hergestellt. Die Ausführung der Kontrollschächte für die Grund- und Sammelleitungen erfolgt, soweit erforderlich, mit Kunststoffsystemschächten DN 400.

Grundstücksanschlussleitungen sind so zu planen und zu bauen, dass sie den Bestimmungen der DIN 1986 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke entsprechen. Die Belüftung der Grundleitungen ist über die Einläufe und Revisionsschächte sicherzustellen. 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.

## 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 ( $b_{R,a,AFS63}$ ). 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 6** zu entnehmen.

Gemäß dem aktuellen Planungsstand wird die Flächenspezifizierung „Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr ( $DTV \leq 300$  oder  $\leq 50$  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 angeschlossenen befestigten Flächen im Plangebiet können komplett der Belastungskategorie I zugeordnet werden. Somit kann der zulässige flächenspezifische Stoffabtrag von  $280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  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 ABWASSERTECHNISCHE ERSCHLIEßUNG

Seitens des OOWVs wurden Bestandspläne und Informationen über die bestehende abwassertechnische Erschließung zur Verfügung gestellt.

Innerhalb des Geltungsbereichs des geplanten Baugebiets sind keine Anlagen zur Abwasserbeseitigung vorhanden. Ein Schmutzwasserkanal ist im Bereich des Plangebietes nicht vorhanden. Diese sollen im Zuge der Erschließung erstellt und an die vorhandene Kanalisation in der Gewerbestraße angeschlossen werden.

## 17 ABWASSERENTSORGUNG

Für die Schmutzwasserableitung ist ein neues Kanalnetz in den öffentlichen Verkehrsflächen mit Anschluss an das öffentliche Kanalnetz in der Gemeindeverbindungsstraße Georgstraße aufzubauen.

Das anfallende Schmutzwasser aus den einzelnen zur Bebauung vorgesehenen Flächen wird über neu geplante Schmutzwasserkanäle PP DN 200 gesammelt und im Freispiegelgefälle über das bestehende Kanalnetz zur Kläranlage abgeleitet und dort gereinigt.

Die Tiefenlage der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation in der Gemeindeverbindungsstraße „Gewerbestraße“ ist ausreichend, um das Wohngebiet im freien Gefälle anschließen zu können.

Der Anschluss an das Abwassernetz erfolgt über den bestehenden Schmutzwasserschacht, Schacht Nr. 40417 (**Anlage 9**). Der Schmutzwasserkanal wird in einer Tiefe von etwa 1,53 m bis 2,94 m in offener Bauweise verlegt.

Unter Ausnutzung der Sohliefen der geplanten Schächte des Schmutzwasserkanals und einem Mindestgefälle in den Anfangshaltungen von 1 : 250 im öffentlichen Straßenbereich wird der Anschluss aller zur Bebauung vorgesehenen Grundstücke ermöglicht.

Die gewählte Nennweite DN 200 für den öffentlichen Schmutzwasserkanal ist ausreichend, um die gesamten anfallenden häuslichen Abwässer aufzunehmen und abzuleiten.

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

Die Anschlusskanäle vom öffentlichen Schmutzwasserkanal zum Grundstück bzw. Hausanschlussschacht werden mit der Nennweite DN 150 ausgeführt.

Die Schmutzwasser-Kontrollschächte werden aus Betonfertigteilen nach DIN EN 1917 und DIN V 4034 - 1, lichte Weite 1,00 m und den zusätzlichen technischen Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinie hergestellt. Sämtliche Schächte in den Verkehrsflächen sollen Schachtabdeckungen mit Lüftungsöffnungen und Schmutzfängern in der erforderlichen Belastungsklasse D 400 erhalten.

Für Schmutzwasser-Kontrollschächte sind Gerinne und Bermen des Schachtunterteils mit Kanalklinker oder als Steinzeughalbschale auszubilden. Als Alternative kann ein Gerinne mit werkseitig einbetonierter GFK-Schale vorgesehen werden.

Die neu zu verlegende Schmutzwasserkanalisation ist mit dichten Leitungen und Schächten herzustellen.

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

## 17.1 Berechnungsgrundlagen

Die Ermittlung des häuslichen Schmutzwasserabflusses  $Q_H$  erfolgt auf Grundlage der DWA-A 118 und unter abschätzenden Annahmen zur künftigen Einwohnerzahl.

Für die Berechnung des Schmutzwasserabflusses wird eine gesamte Einwohnerzahl von 220 gewählt (**Anlage 7**).

Der Schmutzwasseranfall  $Q_H$  aus häuslicher Herkunft wird bei einer Einwohnerzahl  $< 5.000$  mit einem mittleren täglichen Wasserverbrauch (Schmutzwasserlastwert) von  $w_s = 150 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$  bzw. mit  $q_{H,1000} = 5 \text{ l}/(\text{s} \cdot 1000 \text{ E})$  im Rahmen des rechnerisch geführten hydraulischen Nachweises festgelegt.

Für die Dimensionierung der Abwasserkanäle und -leitungen müssen die Tagesschwankungen bei der Ermittlung des spezifischen Spitzenabflusses berücksichtigt werden. Bei den im Folgenden genannten Abflussgrößen handelt es sich um (stündliche) Spitzenwerte, nicht um Tagesmittelwerte.



Der stündliche Spitzenabfluss  $Q_{n,max}$  liegt erfahrungsgemäß etwa zwischen 1/8 (ländliche Gebiete) und 1/16 (Großstädte) des täglichen Abflusses  $Q_d$ . Der maximale Stundenabfluss des Schmutzwassers bezogen auf den mittleren Tagesabfluss  $Q_d$  wird wie folgt festgelegt:  $Q_d = 1/8 * Q_d = Q_8 = 8$  Stunden-Mittel für Haushalte

Die Größe des Fremdwasserabflusses  $Q_F$  bei Trockenwetter kann ortsspezifisch über eine Fremdwasserspense  $q_{F,T}$  vorgegeben werden. Für Neuplanungen erscheint eine Fremdwasserspense von 0,05 l/(s\*ha) bis 0,15 l/(s\*ha) gemäß DWA-A 118 ausreichend.

Bei der Bemessung von Schmutzwasserkanälen sollte neben dem v.g. abfließendem Fremdwasser ein zusätzlicher Ansatz für eindringendes Regenwasser (z.B. oberflächlich über die Schachtabdeckungen) getroffen werden. Dieser Zuschlag hängt stark von den örtlichen Gegebenheiten ab und kann ein Mehrfaches des Schmutzwasserabflusses betragen.

Hierbei kann eine Fremdwasserabflussspende des unvermeidbaren Regenabflusses in Schmutzwasserkanälen von  $q_{R,Tr} = 0,2$  l/(s\*ha) bis 0,7 l/(s\*ha) angesetzt werden.

Als Alternative und zum Vergleich oder bei unzureichenden Kenntnissen kann der Fremdwasserabfluss (bei Schmutzwasserkanälen bestehend aus Trocken- und Regenwetteranteil) pauschal als Vielfaches (m) des Schmutzabflusses abgeschätzt werden:

$m = 0,1$  bis 1,0 (in begründeten Fällen auch  $> 1$ ).

Das anfallende Fremdwasser  $Q_F$ , das einen erheblichen Anteil des in den Schmutzwasserkanälen abfließenden Wassers ausmachen kann, kann auch bei neuen Netzen 10 % bis 100 % von  $Q_H$  betragen. Aus Sicherheitsgründen wurde ein Fremdwasserzuschlag von 50 % (also  $m = 0,50$ ) des Schmutzwasserabflusses im Rahmen des rechnerisch geführten hydraulischen Nachweises berücksichtigt. Wegen der nachteiligen Auswirkungen ist stets verstärktes Augenmerk darauf zu richten, den Fremdwasserzufluss durch geeignete Maßnahmen so gering wie möglich zu halten.

Als betriebliche Rauigkeit wurde ein  $k_b$ -Wert von 0,75 mm nach DWA – A 110 und den Tafeln nach Prandtl - Colebrook angesetzt.

Der maximale Füllungsgrad bei Schmutzwasserkanälen bis zu einer lichten Höhe von 500 mm wird mit  $\leq 50$  % festgelegt ( $h/d \leq 0,5$ ). Entsprechend der zu berücksichtigenden Berechnungsgrundlagen wurde ein hydraulischer Nachweis des Abwasserzuflusses durchgeführt (**Anlage 7**).

### **Gesamter Abwasseranfall $Q_{S,max} = 2,6$ l/s**

Besonders hervorzuheben ist, dass es sich bei dem gesamten Abwasseranfall in der Berechnung von  $Q_{S,max} = 2,56$  l/s um einen rechnerischen Abfluss handelt, der für das gesamte geplante Gebiet zutrifft.

Ausgehend vom Schmutzwasseranfall wird die Nennweite von DN 200 berücksichtigt.

Nach den Tabellen von PRANTL – COLEBROOK leistet eine Rohrleitung DN 200 bei einem Gefälle von 1 : 200 (entspricht 5 ‰) eine Vollfüllungsleistung von  $Q_{Vollfüllung} = 26,0$  l/s. Somit kann das anfallende Schmutzwasser abgeführt werden.

Aus der **Anlage 8** Wandschubspannungsnachweis ergibt sich, dass die vorhandene Wandschubspannung ausreichend für den Bemessungsabfluss  $Q_{S,max}$  ist und die Reinigung der Schmutzwasserkanalisation in normalen Intervallen bzw. nach Bedarf durchgeführt werden muss.

Weitere Angaben sind den anliegenden Berechnungen (**Anlage 7 und Anlage 8**) zu entnehmen.

## 17.2 Erschließung Schmutzwasser – Privatflächen

Die Lage und Anzahl der erforderlichen Anschlussstutzen sind im weiteren Planverfahren zu ermitteln.

Die Anschlusskanäle-/leitungen DN 150 für die geplanten Grundstücke werden über Formstücke bzw. Schächte an die Schmutzwasserkanäle angeschlossen. Die Leitung wird bis ca. 1 bis 2 m auf das geplante Grundstück vorgestreckt und mit einem Verschlusssteller verschlossen sowie mit einem Hochbord gekennzeichnet. Die Grundstückskäufer erhalten eine Einmessskizze.

Jedes Grundstück soll mit einem Anschlusskanal an den Schmutzwasserkanal angeschlossen werden. Der Anschlusskanal führt vom Schmutzwasserkanal zum Hausanschlusschacht auf dem Grundstück, der direkt hinter der Grundstücksgrenze liegt.

Die Verlegung der Leitungen DN 150 hat mindestens mit einem Gefälle von 1:100 zu erfolgen. Bei tiefer gelegenen Hauptleitungen ist die Hausanschlussleitung im Anschlussbereich abzuwinkeln, jedoch maximal bis zu einem Winkel von 45° bezogen auf die Achse der Hauptleitung. Die Endtiefe der Nebenleitung soll im Bereich der Grundstücksgrenze im Regelfall 1,0 m betragen.

Als Material der Hausanschlussleitungen (Anschlusskanal) vom öffentlichen Kanal bis zum Hausanschlusschacht sind Vollwand-Rohre aus PP DN 150 vorgesehen.

Beim Anschluss von privaten Entwässerungsanlagen an das öffentliche Entwässerungssystem ist die Rückstauenebene des öffentlichen Entwässerungssystems zu beachten. Die privaten Anlagen sind mit einer Vorrichtung zum Schutz vor Rückstau zu versehen, die der DIN 1986, Teil 1, Abschnitt 8.1 entspricht. Diese Vorrichtung ist dauerhaft funktionstüchtig zu erhalten. Als örtlich vorgeschriebene Rückstauenebene gilt die Höhe der Straßenachse zuzüglich 10 cm, gemessen am Anschlusspunkt.

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 Entsorgung und Ableitung des Schmutzwassers von den einzelnen Grundstücken des nicht-öffentlichen Bereiches sollte im jeweiligen Bauantrag nachgewiesen werden.

## **18 SCHUTZ-, AUSGLEICHS- UND ERSATZMAßNAHMEN**

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

## **19 ALTLASTEN**

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 Wesermarsch zu benachrichtigen.

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

## **20 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 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.

## **21 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.

## **22 BODENSCHUTZ**

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

Das Auffüllen des Plangebiets mit Fremdboden ist nur zulässig, wenn der unteren Wasserbehörde des Landkreises Wesermarsch, vor Baubeginn ein entsprechender Unbedenklichkeitsnachweis mit Analysebericht eines unabhängigen, staatlich anerkannten Labors vorgelegt wird.

Sofern im Rahmen von Baumaßnahmen Recyclingschotter oder sonstige mineralische Ersatzbaustoffe und ihre Gemische innerhalb technischer Bauwerke wie beispielsweise des Straßen- und Erdbaus oder befestigter Flächen eingesetzt werden sollen, haben diese den Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) hinsichtlich des Schadstoffgehaltes die Zuordnungswerte BM-0, BG-0, SGK und GS-0 zu erfüllen. Dies dient dem Schutz von Wasser und Boden. Durch den Einsatz dürfen keine nachteiligen Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit oder schädliche Bodenveränderungen nach Maßgabe der EBV zu besorgen sein.

Die untere Abfall- und Bodenschutzbehörde des Landkreises Wesermarsch behält sich vor, Nachweise anzufordern, aus denen hervorgeht, dass die Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung 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).

## **23 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.

## **24 AUSWIRKUNG DES VORHABENS**

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

## **25 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.

## **26 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS**

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

Das gesamte Baugebiet wird in einem Bauabschnitt verwirklicht.

## **27 KOSTENTRÄGER**

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

## **28 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 und das anfallende Schmutzwasser über neu geplante Freigefälleleitungen in die vorhandene

Schmutzwasserkanalisation schadlos abgeleitet werden. Gleichzeitig wird dargestellt, dass die Beseitigung von Oberflächenwasser aus dem geplanten Gebiet realisierbar ist.

Die vorliegende Entwurfs- und Genehmigungsplanung enthält die für die weiteren Planungen notwendigen Vorgaben zur schadlosen Entwässerung. 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, 06. Februar 2025



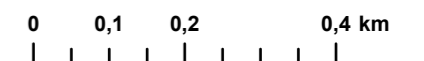
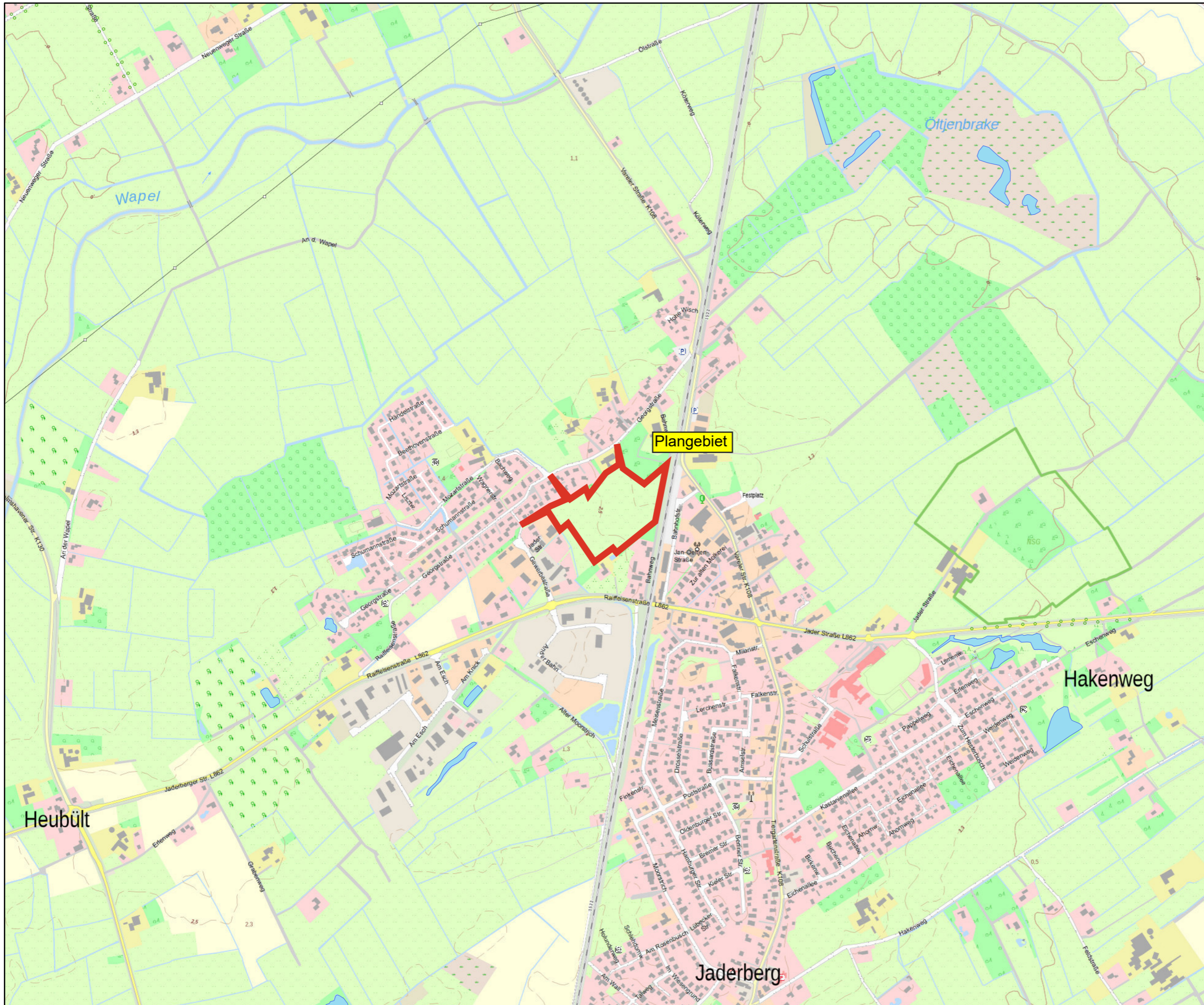
.....  
B. Eng Franziska Schubert



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

# Anlagen





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

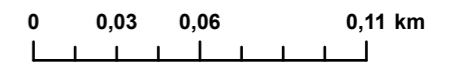
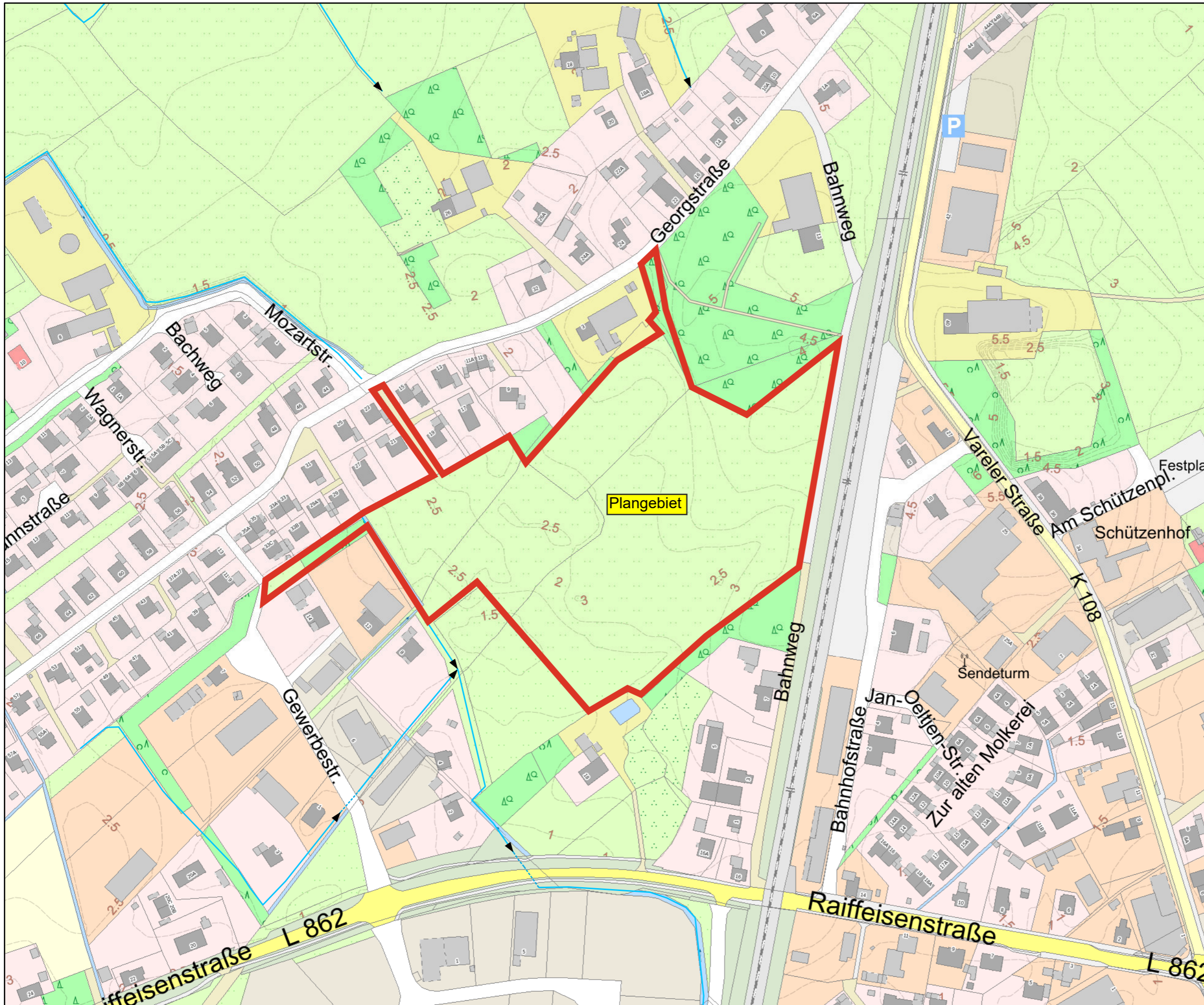
© 2022



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



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

**Spitzenabflussbeiwerte  $\Psi_s$  zur Bemessung von Regenwasserleitungen**

Niederschlagsfläche	Abfluss-
Art der Fläche/Bezeichnung	beiwert
Dachflächen	1,00
Betonsteinpflaster in Sand oder Schlacke verlegt	0,70
Wasserflächen (Gräben, Vorfluter)	1,00
Allgemeines Wohngebiet GRZ 0,30	0,45
Allgemeines Wohngebiet GRZ 0,40	0,55
Mischgebiet GRZ 0,40	0,55
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

<b>Mittlere Geländeneigung:</b>	<b>≤ 1 %</b>
<b>Befestigungsgrad in Prozent:</b>	<b>49,9</b>
<b>Maßgebende kürzeste Regendauer:</b>	<b>15 min</b>

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 fünf Jahren überschritten.

<b>Maßgebende Regenspende <math>r_{D,T}</math> mit T = 5 a:</b>	<b><math>r_{10,5} = 170,0 \text{ l/(s*ha)}</math></b>
---	---

Einzugs- gebiet	Teileinzugsgebiet Art der Fläche/Bezeichnung	Einzugsgebiets- größe [m²]	Abfluss- beiwert	Teilfläche A <sub>i</sub> [m²]	Regenwasser	
					l/(s*ha )	l/s
1	2	3	4	5	6	7
V01	Straße / Verkehrsfläche	856,0	0,70	599,2	170,0	10,2
V02	Straße / Verkehrsfläche	504,0	0,70	352,8	170,0	6,0
V03	Straße / Verkehrsfläche	648,0	0,70	453,6	170,0	7,7
V04	Straße / Verkehrsfläche	316,0	0,70	221,2	170,0	3,8
V05	Straße / Verkehrsfläche	532,0	0,70	372,4	170,0	6,3
V06	Straße / Verkehrsfläche	279,0	0,70	195,3	170,0	3,3
V07	Straße / Verkehrsfläche	257,0	0,70	179,9	170,0	3,1
V08	Straße / Verkehrsfläche	257,0	0,70	179,9	170,0	3,1
V09	Straße / Verkehrsfläche	360,0	0,70	252,0	170,0	4,3
V10	Straße / Verkehrsfläche	360,0	0,70	252,0	170,0	4,3
V11	Straße / Verkehrsfläche	323,0	0,70	226,1	170,0	3,8
V12	Straße / Verkehrsfläche	157,0	0,70	109,9	170,0	1,9
V13	Straße / Verkehrsfläche	186,0	0,70	130,2	170,0	2,2
V14	Straße / Verkehrsfläche	310,0	0,70	217,0	170,0	3,7
V15	Straße / Verkehrsfläche	390,0	0,70	273,0	170,0	4,6
V16	Straße / Verkehrsfläche	197,0	0,70	137,9	170,0	2,3
V17	Straße / Verkehrsfläche	571,0	0,70	399,7	170,0	6,8
V18	Straße / Verkehrsfläche	580,0	0,70	406,0	170,0	6,9
V19	Straße / Verkehrsfläche	365,0	0,70	255,5	170,0	4,3
V20	Straße / Verkehrsfläche	480,0	0,70	336,0	170,0	5,7
V21	Straße / Verkehrsfläche	430,0	0,70	301,0	170,0	5,1
<b>Zwischensumme Verkehrsflächen</b>		<b>8.358,0</b>		<b>5.850,6</b>		<b>99,5</b>

WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	5.471,0	0,45	2.462,0	170,0	41,9
WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	2.653,0	0,45	1.193,9	170,0	20,3
WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	1.317,0	0,45	592,7	170,0	10,1
WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	8.993,0	0,45	4.046,9	170,0	68,8
WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	2.970,0	0,45	1.336,5	170,0	22,7
WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	3.001,0	0,45	1.350,5	170,0	23,0
WA2	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,40	2.618,0	0,55	1.439,9	170,0	24,5
WA3	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,40	2.103,0	0,55	1.156,7	170,0	19,7
WA3	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,40	1.423,0	0,55	782,7	170,0	13,3
MI1	Mischgebiet GRZ 0,40	1.533,0	0,55	843,2	170,0	14,3
<b>Zwischensumme Wohnflächen</b>		<b>32.082,0</b>		<b>15.204,6</b>		<b>258,5</b>

G01	Rückhaltebecken	982,0	1,00	982,0	170,0	16,7
G02	Rückhaltegraben	795,0	1,00	795,0	170,0	13,5

<b>Gesamtsumme:</b>		<b>42.217,0</b>		<b>22.832,2</b>		<b>388,1</b>
---------------------	--	-----------------	--	-----------------	--	--------------

<b>Mittlerer Gesamt-Abflussbeiwert:</b>	<b>0,541</b>
---	--------------

<b>Versiegelungsgrad in Prozent</b>	<b>49,9</b>
-------------------------------------	-------------

**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 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	$A_{E,K}$	=	4,222 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	$A_u$	=	2,283 ha
Drosselabfluss	$Q_{dr,max}$	=	6,33 l/s
Drosselabflussspende von $A_u$	$q_{dr,r,u}$	=	2,77 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor	$f_a$	=	0,9986 -
Risikomaß: hoch	$f_z$	=	1,15 -
Spezifisches Volumen des Rückhalterumes	$V_{s,u}$	=	443,47 m <sup>3</sup> /ha
Erforderliches Volumen des Rückhalterumes	$V$	=	1.012,53 m <sup>3</sup>

**4.0 Ermittlung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche  $A_u$**

**Mittlere Abflussbeiwerte  $\Psi_m$  zur Bemessung der Regenrückhalteanlage**

Niederschlagsfläche	Abflussbeiwert
Art der Fläche/Bezeichnung	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 <sub>u</sub>	Abflussrichtung
[ Nr. ]	[ - ]	[ m <sup>2</sup> ]	[ - ]	[ m <sup>2</sup> ]	[ - ]
V01	Straße/Verkehrsfläche	8.358,0	0,70	5.850,6	Rückhaltesystem
WA1	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,30	24.405,0	0,45	10.982,3	Rückhaltesystem
WA2	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,40	2.618,0	0,55	1.439,9	Rückhaltesystem
WA3	Allgemeins Wohngebiet GRZ 0,40	3.526,0	0,55	1.939,3	Rückhaltesystem
MI1	Mischgebiet GRZ 0,40	1.533,0	0,55	843,2	Rückhaltesystem
G01	Rückhaltebecken	982,0	1,00	982,0	Rückhaltesystem
G02	Rückhaltegraben	795,0	1,00	795,0	Rückhaltesystem
		<b>42.217,0</b>		<b>22.832,2</b>	

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes  $A_{E,k} = 42.217,0 = 4,222 \text{ ha}$

Maßgebende "undurchlässige" Fläche  $A_u = 22.832,2 = 2,283 \text{ ha}$

## 5.0 Ermittlung der Drosselabflusspende

### 5.1 Eingangswerte :

Vorgegebene Drosselabflusspende  $q_{dr,k} = 1,50 \text{ l/(s*ha)}$   
 Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes  $A_{E,k} = 4,222 \text{ ha}$   
 Maßgebende "undurchlässige" Fläche  $A_u = 2,283 \text{ ha}$   
 Trockenwetterabfluss  $Q_{t24} = 0,00 \text{ l/s}$

### 5.2 Ermittlung des Drosselabflusses

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

$$Q_{dr,max} = 6,3 \text{ l/s}$$

### 5.3 Ermittlung der Drosselabflusspende bezogen auf A<sub>u</sub>

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!

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

$$q_{dr,r,u} = 2,8 \text{ l/(s*ha)}$$

## 6.0 Ermittlung des Abminderungsfaktor f<sub>a</sub>

### 6.1 Eingangswerte :

Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit  $n = 0,10 \text{ 1/a}$   
 Fließzeit  $t_f = 10,0 \text{ min}$   
 Drosselabflusspende  $q_{dr,r,u} = 2,77 \text{ l/(s*ha)}$

### 6.2 Ermittlung der Hilfsfunktion f<sub>1</sub>

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

$$f_1 = 0,9970$$

### 6.3 Ermittlung des Abminderungsfaktor $f_A$

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

$$f_A = 0,9986$$

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 Rückhalterraums 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 :	<b>hoch</b>	<b><math>f_z</math></b>	=	<b>1,15</b>

### 8.0 Ermittlung des spezifischen Volumens des Rückhalterraumes $V_s$

Vorgegebene Jährlichkeit (Wiederkehrzeit)	$T_n$	=	10,0 a
Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u}$	=	2,77 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor	$f_A$	=	1,0000
Risikomaß	$f_z$	=	1,15
zzgl. Klimabeitrag			

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

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	413,00
540	46,7	14,4	1,0000	1,15	433,20
<b>720</b>	<b>50,4</b>	<b>11,7</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,15</b>	<b>443,47</b>
1080	56,0	8,6	1,0000	1,15	434,19
1440	60,4	7,0	1,0000	1,15	419,94
2880	72,3	4,2	1,0000	1,15	283,47
4320	80,4	3,1	1,0000	1,15	97,32

Spezifisches Volumen des Rückhalterraumes :

$$V_{s,u} = 443,47 \text{ m}^3/\text{ha}$$

### 9.0 Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens $V_{erf}$

Maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	=	720 min.
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	=	11,70 l/(s*ha)
Spezifisches Volumen des Rückhalterraumes	$V_{s,u}$	=	443,47 m³/ha
Maßgebende "undurchlässige" Fläche	$A_u$	=	2,283 ha

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

$$V_{erf} = 1.012,53 \text{ m}^3$$

### 10.0 Gewählte Rückhalteinlage

Als Regenrückhalteinlage wird ein Rückhaltegraben und Regenrückhaltebecken vorgesehen.

#### Rückhaltegraben

Einstaufläche A im Mittel: 492,00 m²

Geländehöhe:	2,75 m NHN
mittlere Sohlhöhe des Grabens:	1,58 m NHN
Freibordhöhe (Höhe Stauziel):	2,10 m NHN
Einstauhöhe ( $h_{st}$ ) im Mittel	0,52 m
Böschungsneigung:	1 : 1,5

<b>Volumen des Rückhaltegrabens:</b>	$V_{vorh}$	=	<b>255,8 m<sup>3</sup></b>
--------------------------------------	------------	---	----------------------------

**Regenrückhaltebecken**

Einstaufläche A im Mittel:	982,00 m <sup>2</sup>
Geländehöhe:	2,60 m NHN
mittlere Sohlhöhe des Beckens:	1,22 m NHN
Freibordhöhe (Höhe Stauziel):	2,10 m NHN
Einstauhöhe ( $h_{st}$ ) im Mittel	0,88 m
Böschungsneigung:	1 : 1,5

<b>Volumen des Rückhaltebeckens:</b>	$V_{vorh}$	=	<b>864,2 m<sup>3</sup></b>
--------------------------------------	------------	---	----------------------------

<b>Gesamtvolumen des Rückhalteriums:</b>	$V_{vorh}$	=	<b>1.120,0 m<sup>3</sup></b>
<b>Erforderliches Rückstauvolumen</b>	$V_{RRR}$	=	<b>1.012,5 m<sup>3</sup></b>
	$V_{vorh} = 1.120,0 m^3$	>	$V_{RRR} = 1.012,5 m^3$

**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 1,5 l/(s\*ha).

Der höchste Abfluss (Drosselabfluss  $Q_{Dr, max}$ ) darf bei einer Fläche des Einzugsgebietes von 4,22 ha somit rechnerisch 6,3 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 6,3 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  $Q_{dr} = 633$  l/s**

Erforderliches Volumen des Rückhalteriums	$V_{erf}$	=	1.012,53 m <sup>3</sup>
Drosselabfluss	$Q_{Drossel}$	=	6,33 l/s

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

$t_E = 44,4$  Std.

Die rechnerische Entleerungszeit beträgt ca. 44,5 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  $A_u = 2,283$  ha. Es wird der Bemessungsregen  $r_{15,10}$  angenommen.

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

Für  $Q_{Not}$  ergibt sich folgender Wert:

$$Q = A_u \cdot r_{15,10} = 2,283 \text{ ha} \cdot 197,8 \text{ l/(s*ha)} = \mathbf{451,6 \text{ l/s}}$$

Das Stauziel HW wird mit folgenden Annahmen ermittelt: bei einem Starkregenereignis mit einer kleineren Wiederkehrhäufigkeit als  $T = 10$  kann eine maximale Zulaufleistung von rd. 443 l/s schadlos abgeleitet werden. Zur Vereinfachung erfolgt die Berechnung als Wehrüberströmung am Auslaufbauwerk nach der Näherungsformel von Poleni.

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

Mit der Umformung der Gleichung nach  $h$  und den folgenden Festlegungen

Zulauf Q	451,62	0,452 m <sup>3</sup> /s
Überfallbeiwert $\mu$	0,60 [-]	(Wehrkrone scharfkantig)
Breite der Wehrkrone B	1,50 m	(Breite Wehrkrone bei OK Überlaufschwelle)

ergibt sich eine Überströmhöhe von

$$h_{\ddot{u}} = [ Q / ( 2/3 \cdot \mu \cdot B \cdot \sqrt{2g} ) ]^{2/3} = \mathbf{0,307 \text{ m}} \approx \mathbf{30,7 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{OK \text{ Überlaufschwelle (max. Wasserstand)}} = \mathbf{2,10 \text{ mNN}}$$

Mit dieser Höhe ergibt sich ein Stauziel von

$$\mathbf{HW = OK \text{ Überlaufschwelle} + h_{\ddot{u}} \text{ (Überströmhöhe)}} = \mathbf{2,41 \text{ mNN}}$$

Bei einer Überströmhöhe von ca. 30 cm kann das anfallende Niederschlagswasser abgeführt werden. Der maximale Wasserstand im Regenrückhaltegraben beträgt somit ca. 2,40 mNN.

Da der berechnete Hochwasserstand HW 10 für den Ausbauzustand bei 2,60 mNN liegt, und die Geländehöhe bei Hochwasser in jedem Fall oberhalb des Hochwasserspiegels liegen soll, wird die Geländehöhe bei:

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

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 ( $Q_{max} = Q_{Not}$ ) zur Anlage (entsprechend des Rohr- oder Gerinnequerschnitts) dimensioniert werden.

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

Die Ablaufleitung aus dem Regenrückhaltesystem bzw. Drosselschacht mit einer geplanten Nennweite von DN 600 und einem Gefälle von 1 : 200 (5‰) wird an den vorhandenen Vorfluter angeschlossen.

Die maximal Durchflussmenge für eine Rohrleitung DN 600 mit 5 ‰ Sohlgefälle beträgt  $Q_v = 456 \text{ l/s}$  bei  $v_v = 1,61 \text{ m/s}$  (volllaufendes Kreisprofil nach Prandtl-Colebrook).

$$\mathbf{Q_v = 456,0 \text{ l/s} > Q_{Not} = 451,0 \text{ l/s}}$$

Der Nachweis zeigt, dass ein Rohrdurchmesser DN 600 mit 5 ‰ Gefälle zur Wasserableitung ausreichend ist. Die geplante Entwässerungseinrichtung (Ablaufleitung) ist ausreichend leistungsfähig, um das Notüberlaufwasser schadlos abzuleiten.

Die Überflutungssicherheit ist dadurch gewährleistet.



Gemeinde Jade Erschließung Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße", 26349 Jaderberg									Hydraulische Bemessung der geplanten Rohrleitungen Regenwasserkanal						Regenspende $r_{(D,T)}$ : $r_{15,5} = 170,0 \text{ l/(s*ha)}$ nach KOSTRA-DWD 2020, Rasterfeld 120/88 $k_b: 1,0 \text{ mm}$ Füllungsgrad $Q_t / Q_v \leq 0,90$						Blatt : 01			
Teilstrecke				Teileinzugsgebiet Regenabfluss					Zuflüsse			Gesamt Zufluss	Gesamt Abfluss	Rohrleitung			Leistung bei Vollfüllung		Teilfüllungswerte					
Haltung	Anfang	Ende	Länge	Nr.	Fläche	Beiwert	Abfluss	Gesamt	von	von	Zufluss			Querschnitt	Gefälle		Qv	Vv	Abfluss	Fließges.	Füllungsgrad	Teilfüllhöhe	Fließges.	Fließzeit
Nr.	Nr.	Nr.	m	-	m <sup>2</sup>	-	l/s	l/s	Nr.	Nr.	l/s	l/s	l/s	mm	‰	1 : n	l/s	m/s	-	-	-	mm	m/s	min
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	R01	R04	113,00	V	1.275,0	0,70	15,17				0,00	0,00	15,17	300	1,00	1000	29,56	0,45	0,513	1,006	0,507	152	0,45	4,16
				W	0,0	0,55	0,00	15,17	-	-	0,00	0,00												
				WA3	3.526,0	0,55	32,97	40,89	-	-	0,00	0,00	40,89	400	1,00	1000	69,36	0,55	0,590	1,039	0,553	221	0,57	1,78
01	R08	R04	88,00	V	797,0	0,70	9,48																	
				WA1	2.970,0	0,45	22,72	32,20	01	R08	40,89	40,89	73,10	500	1,00	1000	125,16	0,64	0,584	1,037	0,549	275	0,66	2,21
01	R03	R16	116,00	V	1.151,0	0,70	13,70																	
				WA1	6.788,0	0,45	51,93	65,63	-	-	0,00	0,00	65,63	400	1,00	1000	69,36	0,55	0,946	1,129	0,780	312	0,62	3,11
01	R11	R15	154,00	V	1.234,0	0,70	14,68																	
				WA1	3.001,0	0,45	22,96																	
				WA2	2.618,0	0,55	24,48	62,12	-	-	0,00	0,00	62,12	400	1,00	1000	69,36	0,55	0,896	1,124	0,745	298	0,62	4,15
01	R15	R16	35,00	V	279,0	0,70	3,32				15,17													
				W	8.993,0	0,45	68,80	72,12	01	R04	62,12	150,39	222,51	600	1,00	1000	202,55	0,72	1,099	1,130	0,827	496	0,81	0,72
01	R16	R19	114,50	V	1.180,0	0,90	18,05				222,51													
				WA1	2.653,0	0,45	20,30	38,35	01	R16	65,63	288,13	326,48	600	2,00	500	287,58	1,02	1,135	1,130	0,827	496	1,15	1,66
01	R21	R19	90,00	V	1.360,0	0,70	16,18																	
				W	0,0	0,45	0,00	16,18	01	R04	0,00	0,00	16,18	300	1,00	1000	29,56	0,45	0,547	1,020	0,527	158	0,46	3,27
01	R19	RRB	6,00	V	0,0	0,70	0,00				16,18													
				MI	1.533,0	0,45	11,73	11,73	01	R19	326,48	342,67	354,39	800	1,00	1000	432,27	0,86	0,820	1,109	0,693	554	0,95	0,10

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

**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			
<b>Zielgewässer</b>	Gering belastetes Niederschlagswasser Kategorie I	Mäßig belastetes Niederschlagswasser Kategorie II	Stark belastetes Niederschlagswasser Kategorie III
<b>Oberflächengewässer</b>	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
<b>Grundwasser</b>	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 [mg/l]	Flächen- spezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ [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 <sup>2</sup> ]	[Kurzzeichen]		[kg/(ha*a)]	[kg/a]
1	15.204,60	WA	I	280	425,73
2	8.358,00	V1	I	280	234,02

<b>23.562,60 m<sup>2</sup></b>	<b>659,75 kg/a</b>
--------------------------------	--------------------

Angeschlossene befestigte Fläche des betrachteten Gebietes:  $A_{b,a} = 23.562,60 \text{ m}^2$

Angeschlossene befestigte Fläche des betrachteten Gebietes:  $A_{b,a} = 2,3563 \text{ ha}$

<b>Jährlicher Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes:</b>	<b><math>B_{R,a,AFS63} = 659,75 \text{ kg/a}</math></b>
--	---

#### 5. Resultierender flächenspezifischer Stoffabtrag des betrachteten Gebietes

$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / A_{b,a} =$	<b>659,75 kg/a / 2,356 ha</b>	<b>=</b>	<b>280,00 kg/(ha*a)</b>
---	-------------------------------	----------	-------------------------

#### 6. Nachweis des einzuleitenden Regenwassers

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

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

<b>280,00 kg/(ha*a)</b>	<b>=</b>	<b>280,00 kg/(ha*a)</b>
$b_{R,a,AFS63}$	<b>≤</b>	$b_{R,e,zul,AFS63}$

**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 $\eta_{erf}$	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

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

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

<b><math>\eta_{erf} =</math></b>	<b>=</b>	<b>0,0 %</b>
----------------------------------	----------	--------------

Gemeinde Jade, Landkreis Wesermarsch Erschließung eines Wohngebietes, B-Plan 27 "Georgstraße" 26349 Jaderberg	Hydraulische Berechnung der geplanten Rohrleitungen Schmutzwasserkanal
---	--

## Hydraulische Berechnung des Abwasserabflusses

### I. Berechnungsgrundlagen

#### 1. Häusliches Abwasser, $Q_H$

Einwohnerzahl (geschätzt)	:	E	=	220	-
Schmutzwasserlastwert	:	$w_S$	=	150,00	l/(E*d)
Schmutzwasserabflussspende	:	$q_{H,1000}$	=	5,00	l/(s*1000E)
Maximaler Stundenabfluss	:	$Q_d$	=	8,00	h/d
Kanalisiertes Einzugsgebiet	:	$A_{E,k}$	=	4,70	ha

#### 2. Fremdwasser, $Q_F$

Fremdwasserabfluss bei Trockenwetter	:	$q_{F,T}$	=	0,10	l/(s*ha)
Zusätzlicher Fremdwasseranteil	:	$q_{R,Tr}$	=	0,20	l/(s*ha)
Fremdwasserabfluss als Vielfaches	:	m	=	0,50	-

### II. Hydraulischer Nachweis des Abwasserabflusses

#### 1. Häusliches Abwasser (Trockenwetterabfluss)

##### 1.1 Häusliches Abwasser mit Schmutzwasserlastwert

$$Q_H = Q_8 = E * w_S * 1 / 8 Q_d \quad Q_H = 1,15 \text{ l/s}$$

##### 1.2 Häusliches Abwasser mit Schmutzwasserabflussspende

$$Q_H = q_{H,1000} * E / 1000 \quad Q_H = 1,10 \text{ l/s}$$

<b>Maßgebender Abwasserabfluss</b>	<b><math>Q_H</math></b>	<b>=</b>	<b>1,15 l/s</b>
------------------------------------	-------------------------	----------	-----------------

#### 2. Fremdwasserabfluss

##### 2.1 Fremdwasserabfluss bei Trockenwetter

$$Q_F = q_{F,T} * A_{E,k} \quad Q_F = 0,47 \text{ l/s}$$

##### 2.2 Zusätzlicher Fremdwasseranteil (z.B. eindringendes Regenwasser)

$$Q_{R,Tr} = q_{R,Tr} * A_{E,k} \quad Q_{R,Tr} = 0,94 \text{ l/s}$$

$$Q_F = 1,41 \text{ l/s}$$

##### 2.3 Fremdwasserabfluss als Vielfaches

$$Q_F = m * Q_H \quad Q_F = 0,57 \text{ l/s}$$

<b>Maßgebender Fremdwasserabfluss</b>	<b><math>Q_F</math></b>	<b>=</b>	<b>1,41 l/s</b>
---------------------------------------	-------------------------	----------	-----------------

<b>Gesamt Abwasseranfall</b>	<b><math>Q_{S,max}</math></b>	<b>=</b>	<b>2,56 l/s</b>
------------------------------	-------------------------------	----------	-----------------

**III. Hydraulische Leistung der Schmutzwasserleitung mit  $Q_H = 1,15$  l/s**

Bemessungsmenge	$Q_H$	=	1,15 l/s
geplanter Querschnitt	DN	=	200 mm
betriebliche Rauigkeit	$k_b$	=	0,75 mm
Rohrleitungsgefälle	$I_{so}$	=	5,0 ‰

**Hydraulische Leistung bei Vollfüllung:**

	$Q_v$	=	25,94 l/s
	$V_v$	=	0,83 m/s
Teilfüllungswerte:	$Q / Q_v$	=	0,044
	$v / v_v$	=	0,517
Geschwindigkeit zur Teilfüllhöhe :	$V$	=	0,43 m/s
	$h / d$	=	0,140
Teilfüllhöhe h	$h$	=	28 mm

**IV. Hydraulische Leistung der Schmutzwasserleitung mit  $Q_{S,max} = 2,56$  l/s**

Bemessungsmenge	$Q_{S,max}$	=	2,56 l/s
geplanter Querschnitt	DN	=	200 mm
betriebliche Rauigkeit	$k_b$	=	0,75 mm
Rohrleitungsgefälle	$I_{so}$	=	5,0 ‰

**Hydraulische Leistung bei Vollfüllung:**

	$Q_v$	=	25,94 l/s
	$V_v$	=	0,83 m/s
Teilfüllungswerte:	$Q / Q_v$	=	0,099
	$v / v_v$	=	0,652
Geschwindigkeit zur Teilfüllhöhe :	$V$	=	0,54 m/s
	$h / d$	=	0,211
Teilfüllhöhe h	$h$	=	42 mm

Besonders hervorzuheben ist, dass es sich bei dem Gesamt Abwasseranfall in der Berechnung von  $Q_{S,max} = 2,56$  l/s um einen rechnerischen Abfluss handelt, der für das gesamte geplante Gebiet zutrifft. Des weiteren ist in dem hydraulischen Nachweis ein Fremdwasserzuschlag von 1,41 l/s berücksichtigt worden.

Gemeinde Jade, Landkreis Wesermarsch Erschließung eines Wohngebietes, B-Plan 27 "Georgstraße" 26349 Jaderberg	<b>Hydraulische Berechnung                  der geplanten Rohrleitungen                  Schmutzwasserkanal</b>
--	---

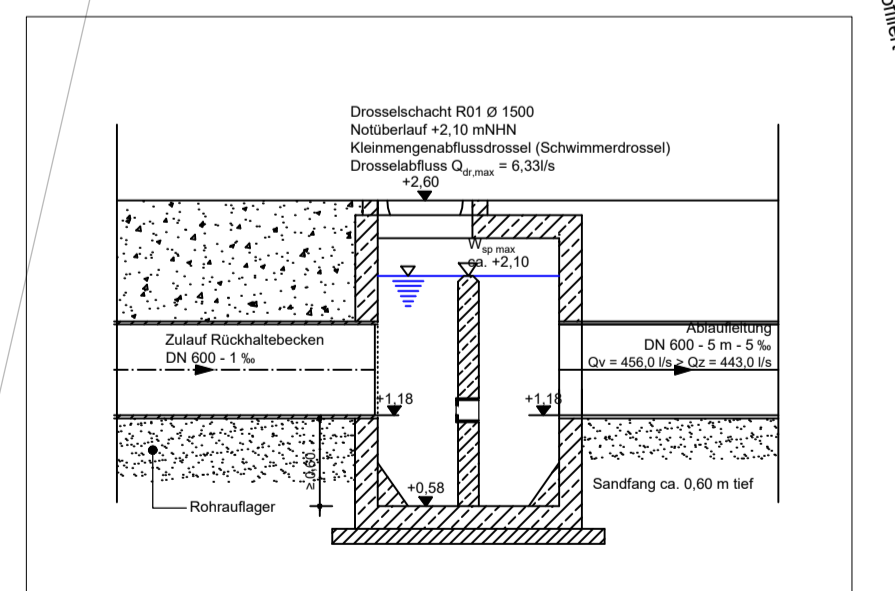
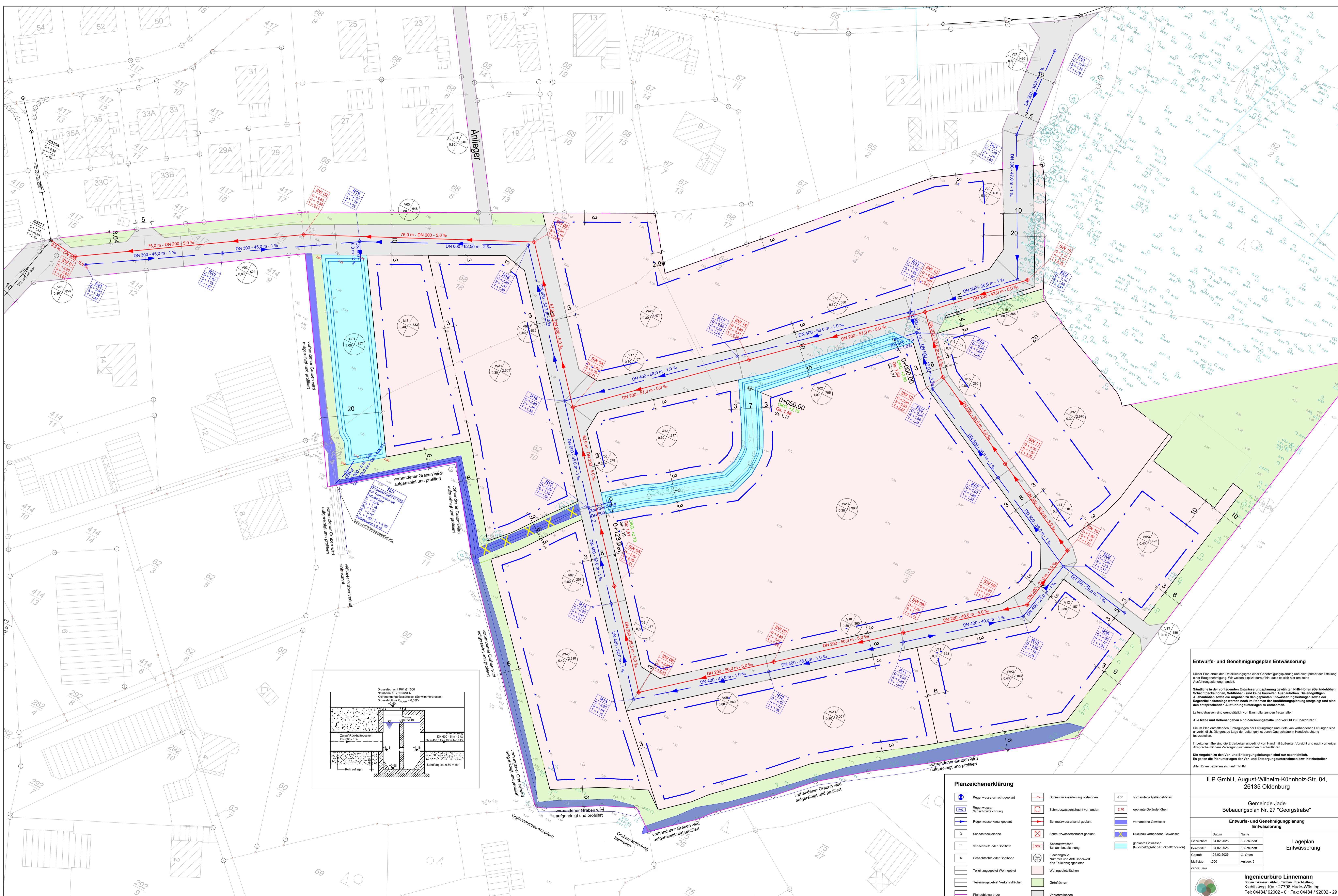
Hydraulische Berechnung eines Kreisprofils										
<b>Vorgaben:</b>										
$Q_{max}$	2,56	l/s	Maximalabfluss							
$I_s$	5,00	‰	Sohlgefälle							
$k_b$	0,75	mm	betriebliche Rauheit							
$g$	9,81	m/s <sup>2</sup>	Fallbeschleunigung							
$\nu$	1,31E-06	m <sup>2</sup> /s	kinematische Zähigkeit							
$d$	88	mm	Minstdurchmesser							
DN	200	mm	Nennweite							
$A_v$	0,031	m <sup>2</sup>	Rohrquerschnitt							
$U_v$	0,628	m	Rohrumfang							
$v_v$	0,826	m/s	<b>Fließgeschwindigkeit</b>							
$Q_v$	25,94	l/s	<b>Abfluss bei Vollfüllung</b>							

Teilfüllung										
Fließtiefe	Abflussquerschnitt	benetzter Umfang	hydr. Radius	Fließgeschwindigkeit	Abfluss	Abflussverhältnis	Wasserspiegelbreite	Foude-Zahl	Energiehöhe	Wand Schubspannung
$h_T$	A	$l_u$	$r_{hy}$	v	Q	$Q_t/Q_v$	$b_{sp}$	Fr	$h_E$	$\tau$
cm	m <sup>2</sup>	m	m	m/s	l/s	-	m	-	m	N/m <sup>2</sup>
20,00	0,031	0,628	0,050	0,83	25,94	1,00	0,00	0,00	0,235	2,45
18,67	0,031	0,524	0,058	0,91	27,84	1,07	0,10	0,53	0,229	2,86
17,33	0,029	0,479	0,060	0,93	27,02	1,04	0,14	0,65	0,218	2,96
16,00	0,027	0,443	0,061	0,94	25,29	0,97	0,16	0,73	0,205	2,98
14,67	0,025	0,411	0,060	0,93	22,97	0,89	0,18	0,80	0,191	2,94
13,33	0,022	0,382	0,058	0,91	20,29	0,78	0,19	0,85	0,176	2,86
12,00	0,020	0,354	0,056	0,88	17,40	0,67	0,20	0,89	0,160	2,72
10,67	0,017	0,328	0,052	0,85	14,44	0,56	0,20	0,93	0,143	2,55
9,33	0,014	0,301	0,048	0,80	11,52	0,44	0,20	0,95	0,126	2,34
8,00	0,012	0,274	0,043	0,75	8,75	0,34	0,20	0,97	0,108	2,10
6,67	0,009	0,246	0,037	0,68	6,23	0,24	0,19	0,98	0,090	1,83
5,33	0,007	0,217	0,031	0,60	4,05	0,16	0,18	0,98	0,072	1,52
4,00	0,004	0,185	0,024	0,51	2,27	0,09	0,16	0,97	0,053	1,18
2,67	0,002	0,150	0,017	0,39	0,98	0,04	0,14	0,93	0,035	0,82
1,33	0,001	0,104	0,009	0,25	0,22	0,01	0,10	0,83	0,016	0,42

Fließtiefe bei Trockenwetter, $Q_H = 1,15$ l/s										
2,80	0,003	0,153	0,017	0,407	1,100	0,04	0,14	0,94	0,036	0,85

Fließtiefe beim Bemessungsabfluss, $Q_{S,max} = 2,56$ l/s										
4,20	0,005	0,190	0,025	0,523	2,510	0,10	0,16	0,97	0,056	1,24





Planzeichenerklärung	
	Regenwassersektion geplant
	Regenwasser-Schachtbezeichnung
	Regenwasserkanal geplant
	Schachtdeckelhöhe
	Schachtstiel oder Sohle
	Schachthöhe oder Sohlhöhe
	Teilungsgebiet Wohngebiet
	Teilungsgebiet Verkehrsflächen
	Plangebietsgrenze
	Schmutzwasserleitung vorhanden
	Schmutzwassersektion vorhanden
	Schmutzwasserkanal geplant
	Schmutzwassersektion geplant
	Schmutzwasser-Schachtbezeichnung
	Flächengröße, Nummer und Anbauwert des Teilungsgebietes
	Wohngebietsflächen
	Grünflächen
	Verkehrsflächen
	vorhandene Geländehöhen
	geplante Geländehöhen
	vorhandene Gewässer
	Rückbau vorhandene Gewässer
	geplante Gewässer (Rückhaltegraben/Rückhaltebecken)

**Entwurfs- und Genehmigungsplan Entwässerung**

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

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

Leitungsstrassen sind grundsätzlich von Baumpflanzungen freizuhalten.

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

Die im Plan enthaltenen Eintragungen der Leitungs- und Seile von vorhandenen Leitungen sind unverbindlich. Die genaue Lage der Leitungen ist durch Querschnitte in Handzeichnung festzusetzen.

In Leitungsnahe 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 NNH/NN.

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

Gemeinde Jade  
Bebauungsplan Nr. 27 "Georgstraße"

**Entwurfs- und Genehmigungsplanung Entwässerung**

Datum	Name
04.02.2025	F. Schubert
04.02.2025	F. Schubert
04.02.2025	G. Otten

Maßstab: 1:500  
Anlage: 9  
CAD: 216

**Lageplan Entwässerung**

**Ingenieurbüro Linnemann**  
Büro: Wester-Abdell-Talweg, Erding  
Kiebitzweg 10a · 27798 Hude-Wülsting  
Tel: 04484 / 92002 · 0 · Fax: 04484 / 92002 · 29  
eMail: info@buero-linnemann.de