

Projektbearbeitung

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Sprengerstraße 38 c, 29223 Celle + 05141 93 88-0
Sasendorfer Straße 14, 29549 Bad Bevensen + 05821 98 15-0
info@heidt-peters.de

Projektleitung

Dipl.-Ing. Dirk Rother

Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. (FH) Eckhardt Rehwinkel

Malte Smits B. Eng.

Plan-/Kartenbearbeitung

Silke Schumeier

Martina Pemp

Textbearbeitung

Jacqueline Wendt

Projektnummer

21110

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Veranlassung	7
2 Ausgangssituation.....	8
2.1 Lage des Vorhabens	8
2.2 Bisherige Nutzung	8
2.3 Regenwasserabflusssysteme.....	8
2.4 Schmutzwasserentwässerungssysteme	10
3 Allgemeine Vorhabensbeschreibung	12
3.1 Entwicklung und Bauplanungsrecht.....	12
3.2 Nutzung	13
3.3 Erschließung	13
4 Planungs- und Berechnungsgrundlagen	14
4.1 Bestandsdaten.....	14
4.2 Regenbelastung.....	14
4.3 Bemessungsregen	15
4.3.1 Berechnungsverfahren	15
4.3.2 Regendauer	15
4.3.3 Wiederkehrzeit.....	15
4.4 Jährliche Niederschlagsmengen	15
4.5 Schutzgebiete	16
4.6 Baugrundverhältnisse.....	17
4.7 Nachweis der Behandlungsmaßnahme nach DWA-M 153	20
4.8 Drosselabfluss von Regenrückhaltebecken.....	21
4.9 Übersicht der Entwässerungsgebiete.....	21
4.9.1 Regenwasserabfluss	21
5 Entwässerungsplanung Regenwasserabfluss.....	24
5.1 Planungsgrundsätze	24
5.2 Randbedingungen der Straßenentwässerung.....	25
6 Übersicht über Art, charakteristische Daten und Gestaltung	26
6.1 Entwässerung der Verkehrsflächen	26
6.2 Versickerungsanlagen	26
6.2.1 Flächenversickerung.....	26
6.3 Planumsdränage der Straßenkörperentwässerung	27
6.4 Grundstücksentwässerung.....	27
6.4.1 Grundstücksanschluss	27
6.5 Dezentrale Retentionsflächen.....	28
6.6 RW-Kanalisation	28
6.7 Zentrale Regenrückhalteanlagen	30
6.7.1 Regenrückhaltebecken Nordwest (RRB-NW).....	30
6.7.2 Regenrückhaltebecken Nordost (RRB-NO).....	31

6.8	Anbindung an die Vorflutsysteme	33
6.8.1	Anbindung des RRB-NW an den RW-Kanal in der Esenser Straße	33
6.8.2	Anbindung des RRB-NO an den Graben	33
6.8.3	Anbindung an den vorhandenen Graben an der Südseite des Sumpfwaldes.....	33
6.9	Regenwasserbehandlung	34
6.10	Unterhaltung	35
6.11	Sumpfwald.....	35
6.12	Vorhandene Gräben	36
7	Entwässerungsplanung Schmutzwasser	38
7.1	Bemessungsgrundlagen	38
7.2	Grundstücksentwässerung.....	38
7.2.1	Grundstücksanschluss	38
7.2.2	SW-Kanalisation.....	39
8	Zusammenfassung	41
9	Literaturverzeichnis	43

Tabellenverzeichnis

Tab. 4-1:	KOSTRA-ortspezifische Rasterdaten und Grundeinstellungen	14
Tab. 4-2:	Jährliche Niederschlagsmengen	15
Tab. 4-3:	Übersicht der maßgeblichen Schutzgebiete des Einzugsgebietes.....	16
Tab. 4-4:	Anforderungen und Belastungen nach DWA-M 153	20

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1:	Lage des Projektgebietes (Umweltkarten Niedersachsen, 2019).....	10
Abb. 2-2:	Vorflut Regenwasserableitung (Quelle Entwässerungsverband Aurich).....	11
Abb. 3-1:	B-Planbereich des nördlichen Teiles der Kaserne (Quelle: Auszug B-Plan 9/2024)	12
Abb. 4-1:	Lage des TW-Gewinnungs- und TW-Schutzgebietes (Quelle NIBIS Kartenserver)	16
Abb. 4.2:	Übersicht der Entwässerungsgebiete und Vorflutrichtungen	23
Abb. 6.1:	Sumpfwald-Grabensystem	36

Titelbild

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Weitere Unterlagen

Kurzbericht der Vorbemessung zur hydraulischen Berechnung zum Entwässerungskonzept

dort enthaltene Unterlagen:

Anhang

- Anhang 1.1 KOSTRA-Niederschlagsdaten
- Anhang 1.2 Modellregenreihen
- Anhang 2 Vorbemessung der RRB
- Anhang 3 Auszug Hystem Ergebnisbericht „Hystem Bilanz“ für die RRB-NW und RRB-NO
- Anhang 4.1 Extran-Ergebnisbericht Simulation D540-T3
- Anhang 4.2 Übersichtsplan mit Ergebnis der Überstauberechnung D540-T3
- Anhang 5.1 Extran-Ergebnisbericht Simulation D540-T10
- Anhang 5.2 Übersichtsplan mit Ergebnis der Überstauberechnung D540-T10
- Anhang 6.1 Extran-Ergebnisbericht Simulation D540-T30
- Anhang 6.2 Übersichtsplan mit Ergebnis der Überstauberechnung D540-T30
- Anhang 7.1 Extran-Ergebnisbericht Simulation Bypass-D540-T3
- Anhang 7.2 Übersichtsplan mit Ergebnis der Überstauberechnung Bypass-D540-T3
- Anhang 8 Berechnung des SW-Abflusses
- Anhang 9 Behandlungsmaßnahme nach DWA-M 153

Anlage

- Anlage 1.1 TLP 01 – Entwässerung
- Anlage 1.2 TLP 02 – Entwässerung
- Anlage 1.3 TLP 03 – Entwässerung
- Anlage 1.4 TLP 04 – Entwässerung
- Anlage 1.5 TLP 05 – Entwässerung
- Anlage 2.1 RW-LS-01
- Anlage 2.2 RW-LS-02
- Anlage 3.1 Bauwerksplan RRB NW
- Anlage 3.2 Drosselbauwerk RRB NW
- Anlage 4.1 Lageplan RRB NO
- Anlage 4.2 Systemschnitt RRB NO
- Anlage 4.3 Drosselbauwerk RRB NO
- Anlage 5.1 Systemschnitt Entw.-Graben PLS C
- Anlage 6.1 Querprofile Bestand Wald Graben 2
- Anlage 6.2 Querprofile Bestand Wald Graben 1
- Anlage 7.1 Schnitt Bestand Wald Graben 2
- Anlage 7.2 Schnitt Bestand Wald Graben 1

1 Veranlassung

Die Stadt Aurich beabsichtigt, das Gelände der ehemaligen Blücher-Kaserne in Aurich zur Nachnutzung in ein neues Wohnquartier umzugestalten.

Zur Realisierung ist die Ableitung des Regenwassers und des Schmutzwassers an die Planung anzupassen und entsprechend den technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen neu zu bemessen.

2 Ausgangssituation

2.1 Lage des Vorhabens

Das Projektgebiet liegt am nördlichen Rand des Stadtgebietes von Aurich, zwischen der Bundesstraße B 210 (Esenser Straße) im Westen und dem Hoheberger Weg im Süden.

2.2 Bisherige Nutzung

Das Projektgebiet wird von der ehemaligen Blücher-Kaserne Aurich gebildet. Diese wurde ab 1933 erbaut und im Herbst 2013 aus der Nutzung der Bundeswehr genommen.

Der nördliche Kasernenbereich ist überwiegend geprägt durch ehemalige Wohn-, Unterrichts- und Wirtschaftsblöcke. Im Osten gibt es Sport- und technische Anlagen.

Der südliche Kasernenbereich besteht aus größeren, teilweise asphaltierten Freiflächen.

2.3 Regenwasserabflusssysteme

Der Regenwasserabfluss auf dem Gelände der ehemaligen Kaserne wird über RW-Kanalisationsnetze sowie offene Gräben gesammelt und in folgende Richtungen zu Vorflutern abgeleitet:

1. Vorflutrichtung Nord-West – Sandhorster Ehe (Gewässer II. Ordnung)

Das Einzugsgebiet des nordwestlichen Kanalnetzes der Kaserne schließt an einen RW-Kanal in der Esenser Straße an. Dieser verläuft teilweise als offener Graben parallel zur Straße Richtung Nordosten und mündet südlich von Sandhorst in die Sandhorster Ehe.

2. Vorflutrichtung Nord-Ost – Eickebuschgraben (Gewässer II. Ordnung)

Das etwa gleich große Einzugsgebiet des nordöstlichen Kanalnetzes geht an der Grenze des Kasernen Geländes in einen durch den Eickebuscher Wald verlaufenden Graben über. Dieser mündet gemeinsam mit anderen Gräben östlich von Sandhorst in den Eickebuschgraben (Gewässer II. Ordnung) am Südeweg. Auch der Eickebuschgraben mündet anschließend in die Sandhorster Ehe.

3. Vorflutrichtung Nord – Sumpfwald

Zwischen dem nordwestlichen und dem nordöstlichen Bereich des Kasernengeländes liegt ein Sumpfwald. Dieser wird durch hochanstehendes Grundwasser nass gehalten. Es gibt mehrere Verbindungen im Westen und Osten des Sumpfwaldes. Der Sumpfwald ist über einen Graben im Nordwesten mit der Vorflutrichtung Nordwest verbunden. Im Nordosten ist der Sumpfwald mit einem aus diesem Bereich kommenden Entwässerungsgraben der Kaserne verbunden. Der Graben verläuft durch den Eikebuschwald und nach Norden und mündet dort in den Graben unter 2., der dem Eickebuschgraben zufließt.

Als schützenswerter Sumpfwald ist dieser weiterhin mit Wasser über Gräben zu versorgen und der Abfluss zu regulieren.

4. Vorflutrichtung Süd – Hoheberger Weg

Ein kleineres Einzugsgebiet des südlichen Kanalnetzes der Kaserne ist an einem RW-Kanal bzw. einem offenem Grabenverlauf entlang des Hoheberger Weges angeschlossen. Der Haupt-RW-Kanal des Hoheberger Weges ist an den weiter südlich verlaufenden Julianenburgergraben angeschlossen. Dieser verläuft weiter in westliche Richtung durch die Stadt zum Ringschloot Rahe (Gewässer II. Ordnung).

An das Einzugsgebiet der Kaserne sind zurzeit nur wenige Häuser, offene Gräben und Dränagen unter den südlichen Freiflächen angeschlossen, diese entwässern in den nördlichen RW-Kanal des Hoheberger Weges.

Die nördliche Straßenentwässerung des Hoheberger Weges entwässert über einen DN 400 RW-Kanal, welcher im Kreuzungsbereich Ligusterweg an den auf der südlichen Straßenseite verlaufenden Haut RW-Kanal anschließt.

In den o.g. Entwässerungsnetzen der Kaserne gibt es keine Regenwasserbewirtschaftungsanlagen, wie Abflussbegrenzungs-, Rückhalte- oder Behandlungsanlagen.

2.4 Schmutzwasserentwässerungssysteme

Der Kasernen-Bereich wird über zwei SW-Einzugsgebietsnetze entwässert. Diese sind über folgende Richtungen an SW-Kanalnetze angeschlossen.

1. Vorflutrichtung West – Skagerrakstraße / Esenser Straße

Das größte SW-Einzugsgebiet ist im Bereich der ehemaligen Wache an einen SW-Kanal in der Skagerrakstraße angeschlossen, welcher dann in den SW-Sammler der Esenser Straße mündet.

2. Vorflutrichtung Süd – Hoheberger Weg

Das kleinere SW-Einzugsgebiet des südöstlichen Kasernenbereiches ist im Südosten an den SW-Kanal im Hoheberger Weg angeschlossen.

In der folgenden Übersichtskarte sind die vorhandenen Vorflutnetze der Kaserne mit überproportionaler Darstellung der Dimensionen sowie die Gebäude und einer eingefärbten Höhendarstellung des Geländes enthalten.



Abb. 2-1: Lage des Projektgebietes (Umweltkarten Niedersachsen, 2019)

Das übergeordnete Vorflutsystem der Regenwasserableitung ist in der folgenden Übersichtskarte dargestellt.

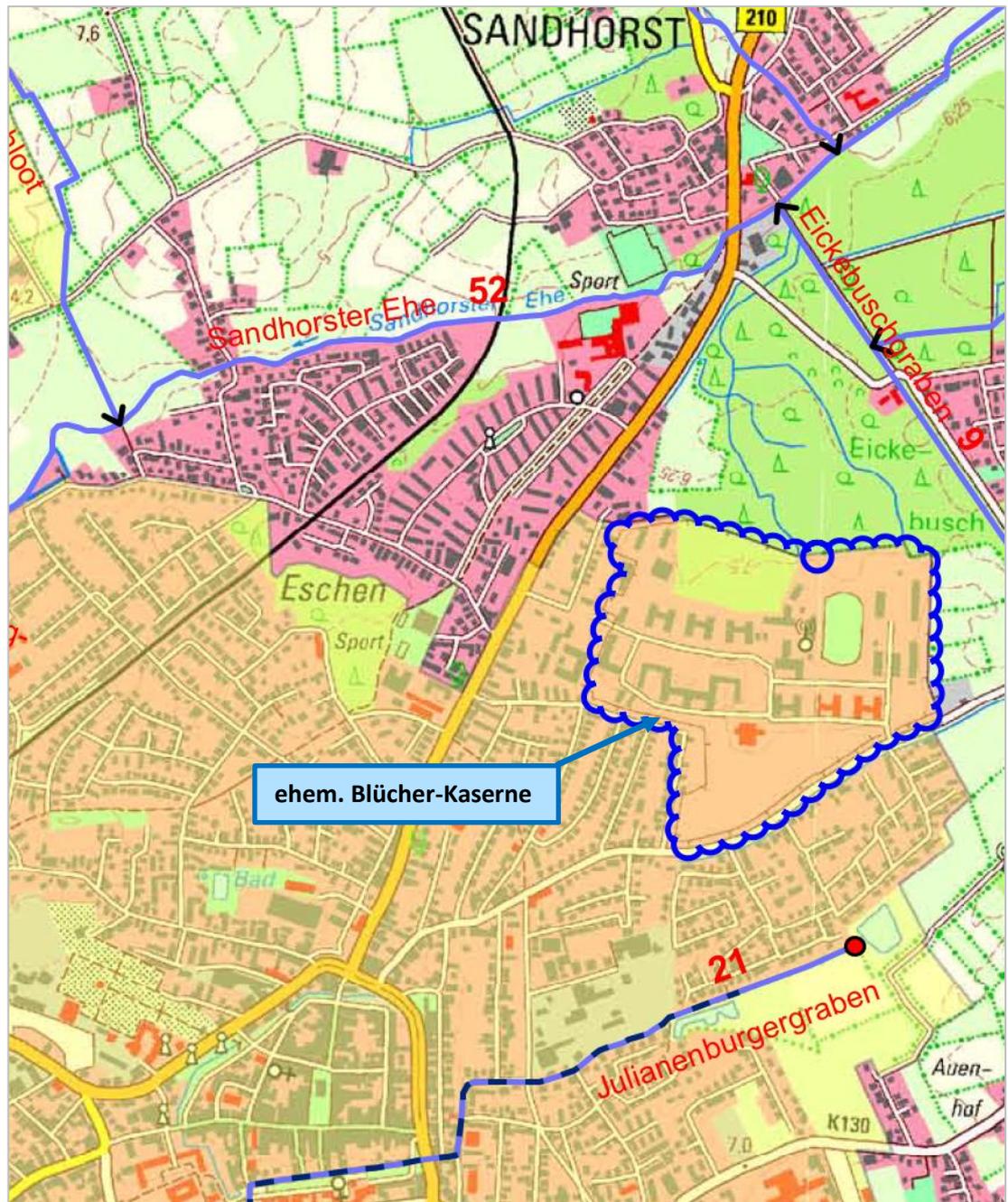


Abb. 2-2: Vorflut Regenwasserableitung (Quelle Entwässerungsverband Aurich)

3 Allgemeine Vorhabensbeschreibung

3.1 Entwicklung und Bauplanungsrecht

Nach der Nutzung durch die Bundeswehr ging die Kaserne in die Verwaltung der BI mA über.

In der Folge wurde für die Blücher-Kaserne ein integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept erstellt und Ziele und Rahmenbedingungen formuliert.

Für den städtebaulichen Entwurf wurde 2020 ein Oberflächenentwässerungskonzept erstellt.

Im weiteren Projektverlauf dienten die o.g. Konzeptentwicklungen als Grundlage der weiteren Planung. Durch den steigenden Bedarf an Flüchtlingsunterkünften ab dem Jahr 2023 standen einzelne Gebäude sowie Teile der südlichen Freifläche vorerst nicht mehr für eine Nachnutzung entsprechend des städtebaulichen Entwurfs zur Verfügung. Daher wurde der südliche Teil des Kasernengeländes aus der Aufstellung des B-Planes herausgenommen.

Die Weiterentwicklung des Kasernengeländes wurde für den nördlichen Teil mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 393 „Ehemalige Blücherkaserne“ weiterbearbeitet.

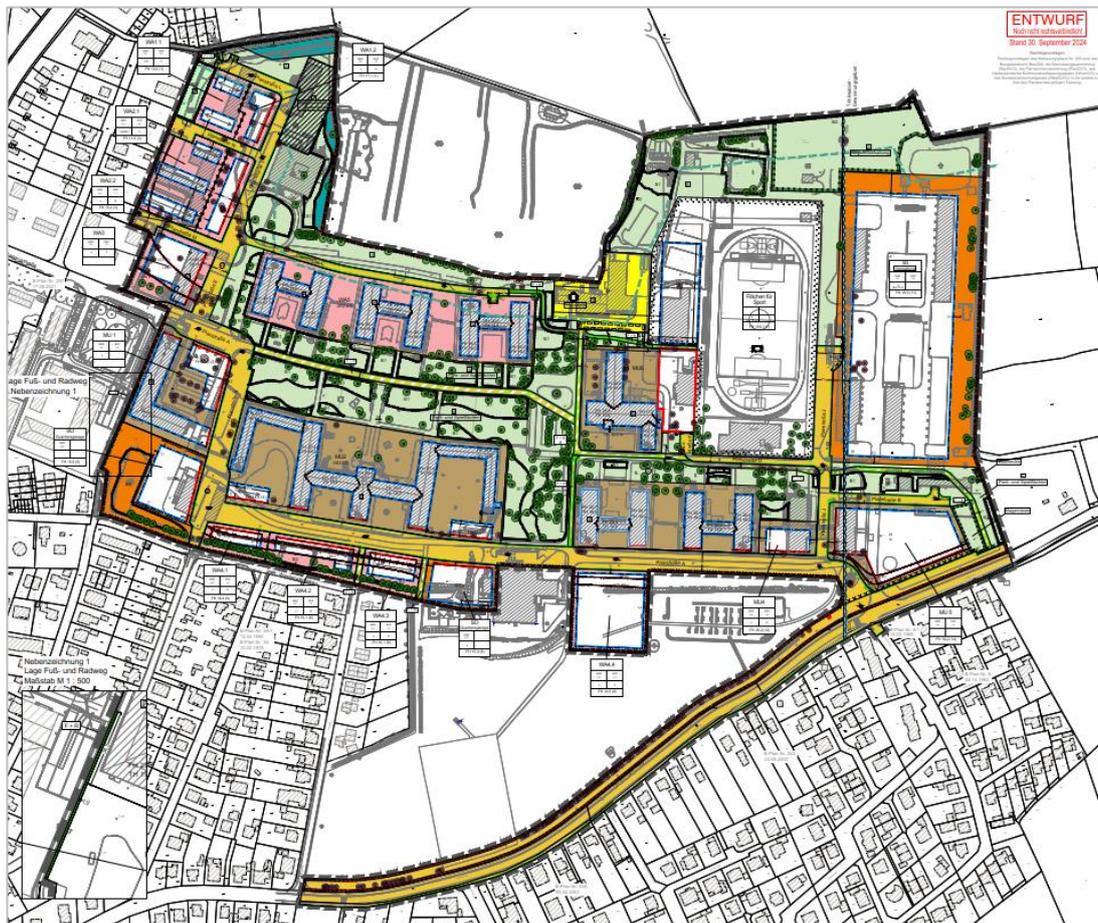


Abb. 3-1: B-Planbereich des nördlichen Teiles der Kaserne (Quelle: Auszug B-Plan 9/2024)

3.2 Nutzung

In dem Planungsgebiet sind folgende Nutzungen vorgesehen:

- Wohnbebauung nach § 4 BauNVO
- Urbane Gebiete nach § 6a BauNVO
- Sonstige Sondergebiete nach § 11 BauNVO
mit der Zweckbestimmung Verwaltung und Quartiersgaragen

Hinsichtlich der Entwässerungsplanung ergeben sich hieraus keine besonderen Anforderungen.

3.3 Erschließung

Die verkehrliche Erschließung erfolgt über eine durchgehende Haupteerschließungsstraße von der Skagerrakstraße im Westen hin zum Hoheberger Weg im Südosten.

Die Straße soll den Charakter einer Erschließungsstraße für das Planungsgebiet erhalten und nicht als Verbindungsstraße der zwei Anschlusspunkte dienen.

Besondere Anforderungen für die Entwässerung oder Ableitung der Oberflächenentwässerung ergeben sich hieraus nicht.

4 Planungs- und Berechnungsgrundlagen

4.1 Bestandsdaten

Es liegen umfangreiche Bestandsdaten zur Kaserne vor.

Diese stammen im Wesentlichen aus folgenden Quellen:

- + Stadt Aurich
- + BIMA
- + Landkreis Aurich
- + Fachbeiträge der aktuellen Planung verschiedener beteiligter Unternehmen
- + Ergänzende Ortsbesichtigungen, Vermessungsarbeiten durch H+P

4.2 Regenbelastung

Für die Regenbelastung der Entwässerungssysteme werden Regenspenden aus den KOSTRA-Daten des DWD mit nachfolgenden ortsspezifischen Grundlagen verwendet.

Parameter	Angabe
verwendete Software	KOSTRA-DWD 2020 Version 4.2.1 (Herausgeber: itwh, Hannover)
Ort	Aurich Das Planungsgebiet liegt überwiegend im Quadranten S110/Z084 und zu einem geringeren Anteil im Osten im Quadranten S111/Z084. Für die einheitliche Berechnungsgrundlage wurden die Daten aus dem anteilig größeren Quadranten gewählt
Spalte	110
Zeile	084
Zeitspanne	Januar – Dezember
Kostra Daten	DWD 2020 (aktuelle Version, eingeführt 01.01.2023)
Zuschläge	Toleranzwert UC Zuschlag entsprechend Vorgabe UWB

Tab. 4-1: KOSTRA-ortspezifische Rasterdaten und Grundeinstellungen

Die Niederschlagsdaten sind im Anhang 1 enthalten.

4.3 Bemessungsregen

4.3.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnungsverfahren erfolgen je nach Entwässerungskomponente nach verschiedenen Regelwerken. Diese sind in den nachfolgenden Berechnungen jeweils angegeben.

4.3.2 Regendauer

RW-Kanalsystem / RRB:

Für das Kanalsystem wird nach DWA-A 118 mit einer Fließdauer von mindestens dem Doppelten der Fließzeit gerechnet. Durch den direkten Zusammenhang zwischen RW-Kanalnetz und Regenrückhaltebecken wird für die Modellberechnungen des Oberflächenentwässerungssystems die maßgebende Regendauer nach der einfachen Berechnungsmethode nach DWA-A 117 ermittelt und im Modell ebenfalls zugrunde gelegt.

4.3.3 Wiederkehrzeit

Verkehrsflächen:

Die Wiederkehrzeit der Bemessungsregen wird nach DWA-A 118 auf ein 3-jährliches Ereignis festgelegt.

RW-Kanalsystem:

Für den Nachweis des RW-Kanalnetzes nach DWA-A 118 Tabelle 3 wird ein 3-jährliches Regenereignis angesetzt.

Regenrückhaltebecken und Vorflutanbindung:

Für den Nachweis der RRB und die Anbindung an das Vorflutsystem wird nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde (UWB Landkreis Aurich) ein 10-jährliches Regenereignis angesetzt.

4.4 Jährliche Niederschlagsmengen

Die Niederschlagshöhe wurde dem NIBIS Kartenserver entnommen.

	Beobachtungs- Zeitraum	Niederschlagsmenge hNA
		mm/a
mittl. Jahresniederschlag	1991 - 2020	867

Tab. 4-2: Jährliche Niederschlagsmengen

4.5 Schutzgebiete

Wasserschutzgebiet (WSG)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Bezeichnung	Aurich Egels Entfernung in östl. Richtung ca. 200 m	
Wassergewinnungsgebiet (WSG)	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bezeichnung		
Überschwemmungsgebiet (ÜSG)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Bezeichnung	-	
Fauna Flora Habitat (FFH) Gebiet	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Bezeichnung	-	
Landschaftsschutzgebiet (LSG)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Bezeichnung		
Naturschutzgebiet (NSG)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Bezeichnung	-	
Schützenswerte Bereiche	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Bezeichnung	Nördlich angrenzender „Sumpfwald“	

Tab. 4-3: Übersicht der maßgeblichen Schutzgebiete des Einzugsgebietes

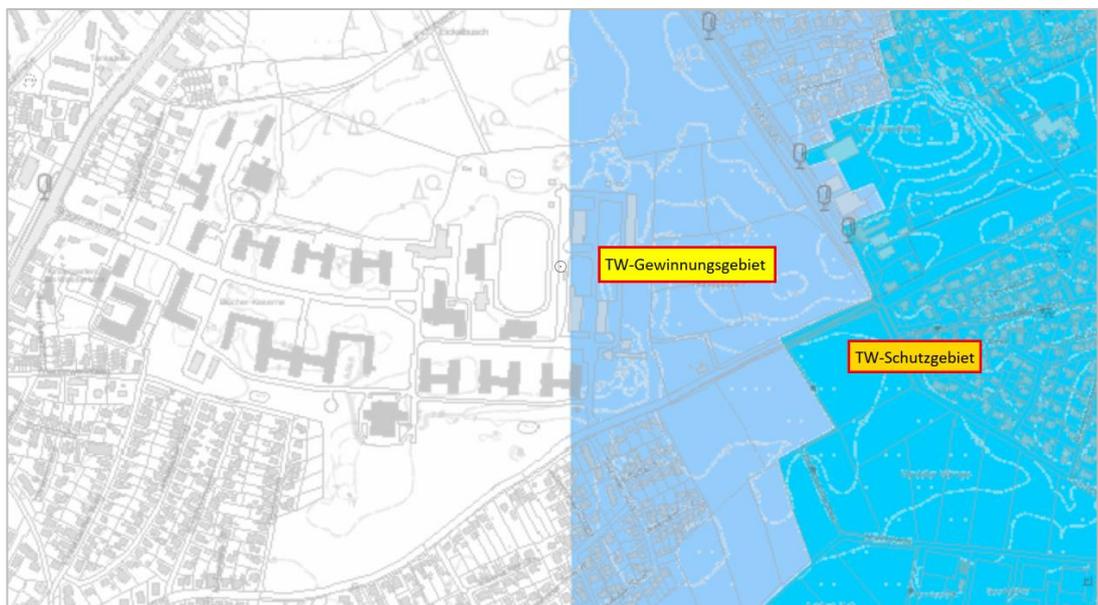


Abb. 4-1: Lage des TW-Gewinnungs- und TW-Schutzgebietes (Quelle NIBIS Kartenserver)

4.6 Baugrundverhältnisse

Durch das Büro Dr. Härig Umwelttechnik GmbH wurden mehrere umfangreiche Baugrunduntersuchungen mit Kenntniserwerb zu:

- + Geologischen Verhältnissen,
- + Schichtenaufbau,
- + Grundwasserverhältnisse,
- + Bodenmechanischen Kennwerten,
- + Chemischen Untersuchungen

durchgeführt.

Zusammenfassend ergibt sich in Auszügen aus der Baugrunduntersuchung folgende Situation:

4.1 Geologische Verhältnisse

Nach dem Kartenserver des LBEG werden regional mäßig bis gut konsolidierte gemischtkörnige, bindige Lockergesteine, lagenweise Sand und Kies, angetroffen. Nach den durchgeführten Erkundungen wurde im Untersuchungsraum folgender genereller Aufbau festgestellt:

Unter dem Mutterboden (0 cm bis 170 cm Schichtstärke) werden mittelsandige, humoschluffige Feinsande in lockerer bis mitteldichter Lagerung angetroffen. Im Liegenden steht beginnend ab ca. 1,0 m bis 3,7 m unter Gelände Geschiebelehm an, welcher mit den bis zu 7,0 m tiefen Sondierbohrungen nicht durchörtert wurde. Es sind somit drei Homogenbereiche zu unterscheiden.

4.2 Ergebnisse der leichten Rammsondierungen DPL

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der durchfahrenen Schichten wurden parallel zu den einigen bauseitig ausgewählten Rammkernsondierungen jeweils eine Rammsondierung abgeteuft (DPL 1 bis DPL 12 gemäß DIN EN ISO 22476-2). In Abhängigkeit der Schlagzahl N10 und des Grundwasserstandes ergeben sich bei nichtbindigen Böden die Lagerungsdichten. Dabei kann unmittelbar auf die Baugrundfestigkeiten geschlossen werden.

Die angetroffenen Feinsande weisen eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf. In der nachfolgenden Tabelle sind die Tiefen aufgelistet, ab der mindestens eine mitteldichte Lagerung ansteht und ab der damit eine ausreichende Tragfähigkeit des Baugrundes zu erwarten ist.

4.3 Grundwasser

Bei den Sondierungen in den niederschlagsreichen Monaten Januar und Februar 2023 wurde im Untersuchungsgebiet Grund- oder Schichtenwasser zwischen 0,3 m unter 1,6 m unter Gelände angetroffen, bezogen auf NN zwischen 5,80 mNN und 8,81 mNN. Dabei handelt es sich um eine einmalige Feststellung, die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Grundwassers wiedergibt.

Nach der hydrogeologischen Kartierung des LBEG sind (interpoliert) Grundwasserstände von etwa 4,50 mNN zu erwarten. Dies ist als Hinweis darauf zu werten, dass es sich bei den ermittelten Höhen des unterirdischen Wassers um Schichtenwasser handelt, welches sich auf dem Geschiebelehm nach Niederschlagsereignissen aufstaut.

4.4 Ergebnisse der Erdbaulabor-Untersuchung

Sämtliche Proben wurden im Labor einer zweiten Bodenansprache unterzogen und kategorisiert. Für ausgewählte Bodenproben aus den Sondierungen wurden jeweils Sieblinien erstellt (vergl. Anlage 3) und zusätzlich die k_f -Werte näherungsweise ermittelt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst:

Mischprobe	Station	Bodenart	k_f -Werte [m/s]
RKS 7.1 -7.3	PLS-L2	Feinsand, mittelsandig, schluffig	$9,33 * 10^{-5}$
RKS 7.4 – 7.5	PLS-L2	Geschiebelehm	$1,0 * 10^{-6}$ bis $1 * 10^{-8}$
RKS 8.4	RRB-Nordwest 6	Feinsand, mittelsandig, schluffig	$5,62 * 10^{-5}$
RKS 8.5 – 8.6	RRB-Nordwest 6	Geschiebelehm	$1,0 * 10^{-6}$ - $1 * 10^{-8}$
RKS 18.2 – 18.3	PLS-C2	Feinsand, mittelsandig, schluffig	$4,36 * 10^{-5}$

Die k_f -Werte für die Feinsande wurden aus der Siebkurve nach den Näherungsverfahren von Beyer oder Seelheim berechnet. Diese Näherungsverfahren liefern nur für nichtbindige Böden sinnvolle Ergebnisse, so dass der für den Geschiebelehm angegebene Wertebereich als Erfahrungswert (z. B. nach Hölting²) für einen sandigen bis tonigen Geschiebelehm angegeben wurde.

4.4.1 Beurteilung der Betonaggressivität

Am 30.03.2023 wurde die Sondierung RKS 8 (RRB-Nordwest 6) als temporärer Grundwasserpegel ausgebaut und eine Grundwasserprobe gemäß EN ISO 22475-1 mithilfe des „direct-push“-Verfahrens entnommen. Die chemische Untersuchung erfolgte durch das akkreditierte Labor Sewa GmbH NL Nordwest aus Oldenburg, dessen Prüfbericht in der Anlage 4 enthalten ist. Nach den festgestellten Stoffgehalten ist das Grundwasser auf Grundlage der Bewertungskriterien der DIN 4030 Teil 2 in die Expositionsklasse XA 1 - „schwach betonangreifend“ einzuordnen.

Für die Planung der Entwässerung ergeben sich zusammenfassend aus der Baugrunduntersuchung folgende relevanten Erkenntnisse:

- + Grundwasserstand
 - Teilweise liegt der gemessene GWS zwischen 0,3 m und 1,0 m unter der Geländeoberkante an, so dass ein Mindestabstand zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 nicht eingehalten werden kann.
- + Versickerungsfähigkeit
 - Der k_f -Wert liegt zwischen rd. 4×10^{-5} m/s im sandigen/mittelsandigen Bereichen und rd. 1×10^{-8} m/s in schluffigen Bereichen.
 - Bei den oft in den oberen Bodenschichten anstehenden Sanden ist somit eine Versickerung mit Bezug auf die Versickerungsfähigkeit gegeben.

Für die ortsnahe Versickerung von Niederschlagswasser entsprechend der Vorgabe des WHG ergeben sich folgende Ergebnisse:

- + Die Möglichkeit von hydraulisch leistungsfähigen dezentralen Versickerungsmulden parallel zu den Verkehrsflächen ist in den meisten Bereichen durch einen im sandigen Baugrund hochanstehenden Grundwasserspiegel begrenzt.
- + Tiefer in den Baugrund eingreifende zentrale Versickerungsbecken sind nicht realisierbar.
- + Eine flächige Versickerung von Niederschlagswasser der breiten Geh- und Radwege in den Grünflächen bietet sich an.
- + Die Anlage von flachen straßenparallelen Versickerungsmulden zur Versickerung von geringeren Niederschlägen mit Überlaufeinrichtungen in den RW-Kanal ist sinnvoll.

Durchlässigkeitsbeiwert

Es wird ein einheitlicher Wert entsprechend DWA-A 138 angesetzt:

$$\circ \quad \text{Oberboden: } k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

Die Werte aus der Baugrunduntersuchung für die anstehenden Böden unterhalb der Versickerungsanlagen sind durchlässiger, so dass der Wert für den Oberboden als maßgebend anzusetzen ist.

4.7 Nachweis der Behandlungsmaßnahme nach DWA-M 153

Für den Nachweis der Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153 für Versickerungsanlagen von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser werden für die Belastung aus der Fläche und der Luft sowie für die notwendige Behandlung zur Versickerung in das Grundwasser folgende einheitliche Randbedingungen gewählt:

Kriterium F	mNHN	Typ	Punkte
Gewässer nach Tabelle A.1			
Grundwasser	Für die Behandlung des Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8) gewählt, da eine unmittelbare Nähe zu einem Wassergewinnungsgebiet und schützenswerten Naturräumen (Sumpfwald) vorliegt.	G25	8
Belastung aus der Fläche nach Tabelle A.3			
Fahrbahn Kfz	Straßen mit DTV = 300 – 5.000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	F4	19
Rad- und Gehweg	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3 m)	F3	12
Pkw-Stellplätze an Erschließungsstraße	Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F3	12
Grünflächen	Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F1	5
Belastung aus der Luft nach Tabelle A.2			
Luft	Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV < 5.000 Kfz / 24 h)	L1	1

Tab. 4-4: Anforderungen und Belastungen nach DWA-M 153

Für das Oberflächenwasser ist vor Einleitung in das Grundwasser durch Versickerung die Passage durch mindestens 20 cm bewachsene Oberbodenschicht geplant. Dieses entspricht dem Typ D für das vorgesehene Behandlungsverfahren nach Tabelle 4 der DWA-A 153.

Eine exemplarische Berechnung ist in dem Anhang 9 enthalten.

4.8 Drosselabfluss von Regenrückhaltebecken

Die RRB sind entsprechend den Vorgaben der UWB für ein 10-jährliches Regenereignis und einem Drosselabfluss von $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ zu bemessen.

Stärkere Regenereignisse, die das vorhandene Volumen überschreiten, werden über ein Wehr zum Vorfluter abgeschlagen.

4.9 Übersicht der Entwässerungsgebiete

4.9.1 Regenwasserabfluss

Das Plangebiet wird für die Niederschlagswasser-Sammlung, Rückhaltung und Ableitung in vier Einzugsgebiete, entsprechend der Ableitungsrichtung zu den Vorflutern unterteilt. Die Einzugsgebiete bzw. die vorhandenen Vorfluter entsprechen prinzipiell denen im Kapitel 2.2 Oberflächenentwässerungssysteme beschriebenen vorhandenen Verhältnissen.

1. Vorflutrichtung Nord-West – Sandhorster Ehe

Das nordwestliche Einzugsgebiet entwässert die westlichen Altbauten und einige Neubauten im westlichen und südlichen Randbereich sowie in etwa die Hälfte der Haupteinfahrtsstraße. Die Entwässerung erfolgt mit einem RW-Kanalsystem zu einem geplanten Regenrückhaltebecken an der nordwestlichen Plangebietsgrenze. Dem RRB-NW dient der auch bisher genutzte RW-Kanal in der Esenser Straße als Vorfluter. Die Ableitung erfolgt über ein Drosselbauwerk.

2. Vorflutrichtung Nord-Ost – Eickebuschgraben

Das nordöstliche Einzugsgebiet entwässert Altbauten im zentralen und südlichen Bereich sowie das Sportplatzgelände und eine Fläche der BIMA am östlichen Rand des B-Planbereiches. Auch hier erfolgt die Entwässerung über einen RW-Kanal zu dem geplanten RRB-NO mit Ableitung über den östlichen Waldgraben an der nordöstlichen Ecke des Planungsbereiches.

3. Vorflutrichtung Nord – Sumpfwald

Das Ziel zum Erhalt des Sumpfwaldes sowie eine mögliche Verbesserung des Wasserdargebotes und der Wasserqualität ist in die Planung eingeflossen. Teile der südlich des Sumpfwaldes gelegenen Bestandsgebäude sollen das Oberflächenwasser von Dachflächen und Flächen ohne Kraftfahrzeugverkehr dem Sumpfwald zur Verfügung stellen. Hierzu wird dieses Niederschlagswasser über ein oberirdisches offenes Entwässerungssystem aus Entwässerungsrinnen und Mulden in eine Sammelmulde südlich des Sumpfwaldes eingeleitet. Diese Sammelmulde entwässert in den vorhandenen Graben, der im Norden durch den Eickebuschwald dem Eickebuschgraben zufließt. Siehe hierzu auch Kapitel 2.3.

4. Vorflutrichtung Süd – Hoheberger Weg

Der Hoheberger Weg soll im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 393 im Anschluss an den nördlichen Fahrbahnrand der Straße, neugestaltet und um einen kombinierten Rad- und Gehweg erweitert werden. Der vorhandene RW-Kanal DN 400 wird hierzu durch einen Graben ersetzt und nimmt weiterhin das Oberflächenwasser der nördlichen Straßenseite auf. Der mit einem breiten Grünstreifen abgesetzte Rad- und Gehweg entwässert über den Grünstreifen Richtung Graben.

Durch den Ausbau der nördlichen Entwässerung von einem RW-Kanal zu einem offenen Graben ist von einer Verbesserung der Entwässerungsverhältnisse, im Sinne der REWS der FGSV auszugehen.

Die gedrosselte Regenwasserableitung in südlicher Richtung steht für den hier nicht behandelten zukünftigen B-Plan des südlichen Kasernenbereichs zur Verfügung.

Innerhalb dieses südlichen Bereiches wurde eine Fläche (WA4.4) für den Bau einer Kita im Bebauungsplan Nr. 393 vorgesehen. Die Oberflächenentwässerung kann hier aufgrund des Geländegefälles nur zum Teil über das RW-Kanalnetz zur Vorflutrichtung Nord-Ost – Eickebuschgraben erfolgen. Für den südlicheren Teil ist die Entwässerung über die vorhandene Entwässerungsnetze des ehemaligen Kasernenbereiches gesichert.

4.9.2 Schmutzwasser

Das geplante Schmutzwasserentwässerungssystem schließt an die vorhandenen Systeme an:

1. Vorflutrichtung West – Skagerrakstraße / Esenser Straße
2. Vorflutrichtung Süd – Hoheberger Weg

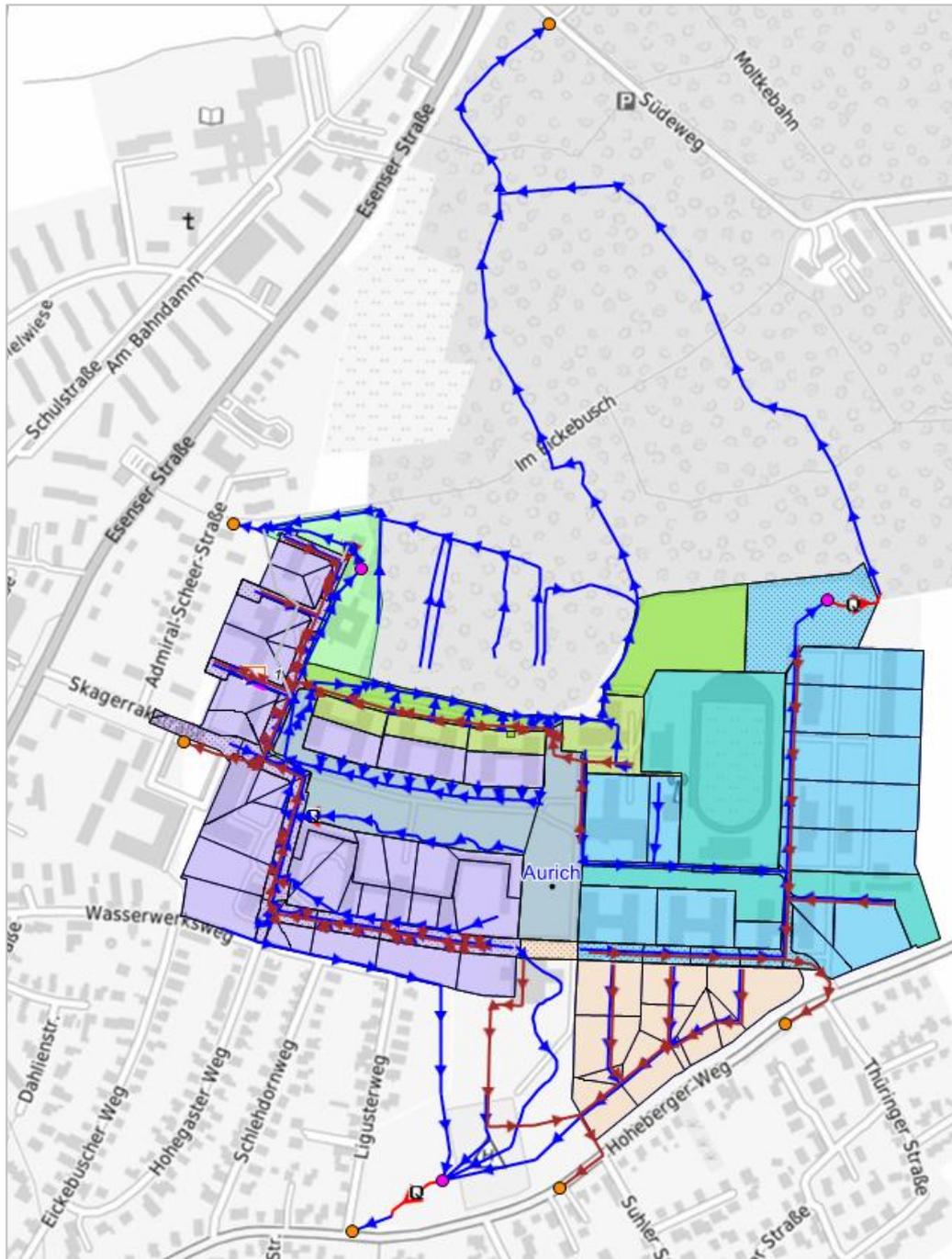


Abb. 4.2: Übersicht der Entwässerungsgebiete und Vorflutrichtungen

5 Entwässerungsplanung Regenwasserabfluss

5.1 Planungsgrundsätze

Der nachhaltige Umgang mit dem Regenwasser stellt ein wichtiges Element im Zusammenhang der Gebietsentwicklung dar. Dabei sind folgende Zielsetzungen maßgebend:

- + Minderung der Spitzenabflüsse aus dem Gebiet
- + Rückführung des Niederschlages in den natürlichen Wasserkreislauf
- + Förderung von Mikroklima und Biodiversität
- + Integrativer Ansatz zur Verbindung von Regenwasserbewirtschaftung im städtischen Umfeld zur Förderung der Erholung und Identifikation

Auf Grundlage dieser Vorgaben wurde ein Regenwasserbewirtschaftungskonzept entwickelt, das auf folgenden Grundsätzen basiert und überwiegend auch dem Schwammstadtprinzip entspricht:

- + Bewirtschaftung des anfallenden Regenwassers am Ort der Entstehung in einem möglichst oberflächennahen, dezentralisierten System.
- + Vorhalten einer Entwässerung für die Bestandsgebäude, die zum einen keine Verschlechterung der Entwässerungssituation darstellt, zum anderen aber auch Möglichkeiten der offenen Wasserführung und Ableitung bietet.
- + Die Ableitung, Sammlung und Bewirtschaftung des Regenwassers erfolgt über geschlossene Systeme (Kanalsysteme) oder offene Systeme (Rinnen, Gräben und Retentionsmulden).
- + Offene Wasserflächen in Gräben und Regenrückhaltebecken sind vorzusehen.
- + Die o.g. Elemente der Regenwasserbewirtschaftung sind integrativer Bestandteil der Gestaltung der Freianlagen.
- + Nutzung und Erweiterung vorhandener Entwässerungsgräben.
- + Erhalt und Erhöhung der Ableitung von Regenwasser über Gräben in den nördlich angrenzenden Sumpfwald und die Waldgebiete.

5.2 Randbedingungen der Straßenentwässerung

Die Bemessung der Straßenentwässerung erfolgt nach dem Regelwerk REwS der FGSV. Die maßgebliche Bemessungsregenspende wird entsprechend DIN EN 752 und der DWA-A 118 für Entwässerungssysteme in Siedlungsgebieten für ein 3-jährliches Ereignis gewählt.

Soweit möglich, sollen kleinere Straßen, Parkplätze und Wege direkt in den begrünten Seitenraum entwässern und dort in den Oberboden flächig in das Grundwasser versickern.

Ein direkter Zulauf von Verkehrsflächen in den Sumpfwald ist nicht vorzusehen.

Erschließungsstraßen mit befestigten Nebenanlagen erhalten Grünflächen, die zumindest einen Teil der Niederschläge aufnehmen können. Für stärkere Regenereignisse ist die Ableitung über Mulden, Rinnen oder der Anschluss an Gräben oder der RW-Kanalisation vorgesehen.

Grünanpflanzungen im Straßenraum werden, wenn möglich, über Entwässerungsrinnen mit Oberflächenwasser versorgt. In der Haupteerschließungsstraße ist zwischen der Rad-/ Gehweganlage und dem Parkstreifen eine schmale ausgemuldete Grünfläche zur Teilversickerung von Niederschlagswasser vorgesehen. Eine vollständige Versickerung von Niederschlagswasser ist für den Bemessungsfall aber aufgrund des geringen Muldenvolumens nicht möglich. Die Versickerungsmulde dient an dieser Stelle zur Versickerung von geringen Niederschlägen. Eine Auswertung für einen anderen Standort hat hierzu ergeben, dass Tagesniederschläge von bis zu 5 mm einen Anteil von 1/3 am Jahresniederschlag ausmachen. Somit ist dieses in der Jahresbilanz beachtlich. Eine Rückhaltung und Versickerung für den Bemessungsfall werden aber nicht als wirksam berücksichtigt. Die Mulden werden mit Notüberläufen an den RW-Kanal angeschlossen.

Mit dem Ziel der ortsnahen Versickerung von Oberflächenwasser wird dieses dem natürlichen Wasserkreislauf von Verdunstung und Versickerung zugeführt und entspricht somit der Vorgabe des Wasserhaushaltsgesetzes.

6 Übersicht über Art, charakteristische Daten und Gestaltung

6.1 Entwässerung der Verkehrsflächen

Für die Entwässerung der Verkehrsflächen sind verschiedene Straßenrinnen erforderlich. Diese werden entsprechend der örtlichen Situation gewählt.

Die zweireihigen Bordrinnen mit den Straßenabläufen vom Typ I werden unabhängig von den teilweise angeschlossenen Versickerungsmulden für eine zu entwässernde Fläche von max. 150 bis 180 m² ausgelegt. Dieses ist an den Empfehlungen der BWK-Fachinformation 1/2013 „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ orientiert.

6.2 Versickerungsanlagen

Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt teilweise durch Versickerung in das Grundwasser.

Entlang der Haupteerschließungsstraße ist dieses nur teilweise möglich. Hier wird, wie zuvor beschrieben, nur ein Teil des Niederschlagswasser zur Versickerung gebracht. Die Versickerung erfolgt nach DWA-M 153 durch eine mind. 20 cm starke belebte Oberbodenpassage.

Ein hydraulischer Nachweis dieser Teilversickerungsanlagen nach DWA-A 138 erfolgt daher nicht.

Bei nachrangigen weniger belasteten Verkehrsanlagen mit nur einer einseitigen Gehweganlage erfolgt die Ableitung möglichst ungefasst in die angrenzenden Grünflächen zur flächenhaften Versickerung. Die Versickerung erfolgt nach DWA-M 153 durch eine mind. 20 cm starke belebte Oberbodenpassage.

Das gleiche gilt für Geh- und Radwegeverbindungen in Bereich von Grünflächen.

6.2.1 Flächenversickerung

Nach REWS 3.1.3.2 ist eine flächenhafte Versickerung des Straßenoberflächenwassers anzustreben und folgt somit dem Ziel der ortsnahen Versickerung des WHG.

Bei nachrangigen weniger belasteten Verkehrsanlagen mit nur einer einseitigen Gehweganlage erfolgt die Ableitung möglichst ungefasst in die angrenzenden Grünflächen zur flächenhaften Versickerung. Die Versickerung erfolgt nach DWA-M 153 durch eine mind. 20 cm starke belebte Oberbodenpassage.

Das gleiche gilt für Geh- und Radwegeverbindungen im Bereich von Grünflächen.

Flächenversickerungen werden als flach ausgemuldete Grünflächen direkt neben den befestigten Flächen der Fahrbahn bzw. Geh- und Radwege angelegt. In den Grünflächen werden Bäume gepflanzt oder vorhandene integriert.

Ein hydraulischer Nachweis der flächenhaften Versickerung erfolgt nicht, da das Verhältnis $Au/As < 1$ ist und somit der Anteil der flächigen Versickerung größer als die der zugeleiteten befestigten Fläche ist.

6.3 Planumsdränage der Straßenkörperentwässerung

Alle Haupteerschließungsstraßen erhalten standardmäßig eine Planumsdränage nach REwS.

Die Teilsickerrohre DN 100 werden in einer Kies-Sand-Packung (30 x 30 cm, ummantelt mit einem Drainvlies) unterhalb der Bord- oder Muldenrinnen mit einer Rohrsohle von ca. 1,1 m unterhalb der Rinnen verlegt. Die Teilsickerrohre entwässern über das RW-Kanalnetz.

6.4 Grundstücksentwässerung

Für die Grundstücksentwässerung sind von den Investoren oder Eigentümern Entwässerungsanträge zum Anschluss an die öffentlichen Entwässerungsanlagen zu stellen.

Die Art und Weise der grundstücksseitigen Entwässerungsanlage richtet sich nach der Bebauung, der Grundstücksgestaltung und dem vorgesehenen Anschluss an das Entwässerungsnetz, unterliegt aber im Grundsatz der DIN 1986-100 und den Vorgaben des Entwässerungsbetriebes.

6.4.1 Grundstücksanschluss

Für den Anschluss an das öffentliche Entwässerungssystem werden i.d.R. eine der folgenden Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung gestellt:

- a. Anschluss an den RW-Kanal

Über eine Grundstücksanschlussleitung.

Bei Bestandsanlagen wird der Anschluss zum Hauptkanal i.d.R. von einem bestehenden Schacht oder Leitungspunkt neu erstellt.

Bei Neubauten werden entsprechend der Grundstücksgröße bzw. dem zulässigen Bebauungsgrad mehrere Anschlussleitungen zum Grundstück bis ca. 1 m hinter die Grundstücksgrenze verlegt.

Übergabeschächte zur privaten RW-Entwässerungsanlage sind nicht vorgesehen.

b. Anschluss an einen Graben oder einem Muldensystem

Über eine Grundstücksanschlussleitung oder über ein offenes Rinnensystem mit vorgegebenen Übergabepunkten und definierte Vorgaben an die offenen Ableitsysteme.

c. Anschluss an den SW-Kanal

Der Anschluss der privaten SW-Entwässerungsanlage erfolgt über einen Übergabeschacht mit Anschlussleitung zum öffentlichen SW-Kanal.

6.5 Dezentrale Retentionsflächen

Im ehemaligen Kasernenbereich sind einige Grünflächen vorhanden. Diese sollen neben einer Aufwertung zur Erholung und Landschaftsgestaltung auch offene Wasserflächen enthalten. Nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser angrenzender Grundstücke wird diesen Wasserflächen zugeleitet. Die teilweise dauereingestauten Wasserflächen dienen der Entwässerung als Retentionsfläche und Anschluss an die Vorflutsysteme.

6.6 RW-Kanalisation

Die Ableitung des Regenwassersabflusses erfolgt überwiegend durch Anschluss an das öffentliche RW-Kanalnetz.

Die Entwässerungsart und Ableitungsrichtung der RW-Kanalisation folgt im Wesentlichen dem städtebaulichen Planungskonzept.

Lage

Die Trassenführung der Kanäle ergibt sich aus der weiteren städtebaulichen Planung und wird im Wesentlichen durch die Lage innerhalb des Straßenquerschnittes bestimmt. Abhängigkeiten ergeben sich hier in Bezug auf die angestrebte mittige Lage innerhalb der Fahrspuren in den Erschließungsstraßen und in der Höhenlage zum SW-Kanal und den anderen Versorgungsleitungstrassen. Die Abstände der Schächte wurden in der Regel im Bereich von 60 m bis 100 m vorgesehen.

Höhenlage

Für den oberhalb des SW-Kanals liegenden RW-Kanal ergibt sich die Tiefenlage aus den vorhandenen Anschlusshöhen der ableitenden Kanäle oder Gräben sowie der vorhandenen Geländetopographie.

Diese Zwangspunkte haben für die Planung folgende Konsequenzen:

- + Überdeckungshöhen zwischen rd. 0,7 und 2,0 m.
- + Sehr geringes durchgehendes Gefälle zwischen 0,4 und 1,4 ‰.
- + Die geplanten RRB liegen vor den vorhandenen Anschlusspunkten der ableitenden Kanäle und Gräben und führen unweigerlich bei Einstau zu einem Rückstau in das oberhalb liegende RW-Kanalnetz.

Materialien

Für die öffentliche RW-Kanalisation sind nach Abstimmung mit der Stadtentwässerung i.d.R. folgende Materialien und Kenndaten vorzusehen:

+ Rohrleitungssystem:

- Material: Beton- / Stahlbeton nach DIN EN 1916 mit Fuß
- Durchmesser: mind. DN 300, kreisrund
- Verbindungssystem: Glockenmuffe mit festeingebauter Elastomer Kompressionsdichtung nach DIN EN 681-1/DIN 4060
- Gefälle: mind. 5 ‰ oder nach DWA-A 110
→ darf unterschritten werden

+ Schachtsystem:

- Material: Betonfertigteilschächte DN 1000 / DN 1200 / 1500
- Gerinne: ohne Gerinne, mit Schlammfang 30 cm

+ Anschlussleitungen:

- Material: PP
- Durchmesser: DN 150 – DN 200

Bemessung und Nachweis der Regenwasserkanalisation

Die Bemessung und der Nachweis der RW-Kanalisation erfolgte im Rahmen einer Vorbemessung durch eine hydrodynamische Modellberechnung mit der Software Hystem-Extran.

Folgende Entwässerungssysteme wurden im Modell abgebildet und mit verschiedenen Simulationsläufen und Regenereignissen hydraulisch belastet.

6.7 Zentrale Regenrückhalteanlagen

Die zentralen Regenrückhaltebecken liegen entsprechend der geplanten gedrosselten Ableitung aus dem Planungsgebiet an der nordwestlichen und nordöstlichen Grenze.

Zusammenfassend zeichnen sich die RRB-NW und RRB-NO durch folgende Eckdaten aus.

6.7.1 Regenrückhaltebecken Nordwest (RRB-NW)

- **Lage:**

- Öffentliche Grünfläche
Zwischen Planstraße L und dem Sumpfwald

- **Hydraulische Bedeutung:**

- Verringerung der Abflussspitzen durch Drosselung und Rückhaltung
- Absperrmöglichkeiten bei Havarien vor Ableitung aus dem Siedlungsbereich

- **Ausführung:**

Aufgrund der Baugrundverhältnisse mit hoch anstehendem Grundwasser und der Nähe zum Sumpfwald scheidet eine offene Erdbauweise des RRB-NW aus. Hierzu müsste das Becken unabhängig vom Grundwasser erstellt und somit gedichtet werden. Bei der erforderlichen Flächengröße für eine Speicherlamelle rd. 2,6 m unter GOK würde der natürliche GW-Zustrom zum Sumpfwald erheblich gestört werden.

Das zur Drosselung des Abflusses in nordwestliche Richtung erforderliche Rückhaltevolumen soll daher in einem unterirdischen Becken realisiert werden. Der Flächenbedarf ist aufgrund der wegfallenden Böschungen erheblich geringer. Das Becken soll mit Erde überdeckt und vom Grundwasser überströmt werden können.

- Geschlossenes, unterirdisches Bauwerk
- erdüberdeckt
- Höhenlage im Abflusssystem
 - Geländehöhe: ca. 7,80 m NHN
 - OK Becken (innen): ca. 6,70 m NHN
 - Zulauf: ca. 5,25 m NHN
 - Ablauf: 5,20 m NHN
 - Beckensohle: 5,20 m NHN
 - evtl. Sandfang: in Teilbereichen tiefer als 5,2 m NHN

- **Drosselbauwerk mit Notüberlauf:**
 - Separates oder in RRB integriertes Bauwerk
 - Drosselorgan nach DWA-A 110 gesteuert oder geregeltes Drosselorgan
 - $q_{dr} = 2 \text{ l/s*ha}$ bezogen auf A_E
 - Wehrüberlaufschwelle
 - Ablauf absperrbar
- **Bypass:**
 - Umgehung des RRB-NW und des Drosselschachtes
 - Für Bauphase RRB-NW
 - Für Wartungsarbeiten
- **Bemessung- und Nachweisziele:**
 - Aus der hydrodynamischen Berechnung ergibt sich folgender geforderter Nachweis:
 - Abschlag über Wehrüberlauf > 10-jährliches Ereignis

6.7.2 Regenrückhaltebecken Nordost (RRB-NO)

- **Lage:**
 - Öffentliche Grünfläche
Zwischen Sportplatz / BIMA-Fläche Ost und Eickebusch Wald
- **Hydraulische Bedeutung:**
 - Verringerung der Abflussspitzen durch Drosselung und Rückhaltung
 - Absperrmöglichkeiten bei Havarien vor Ableitung aus dem Siedlungsbereich
 - Wasserbewirtschaftungsmöglichkeiten für den Forstwald

- **Ausführung:**

- Offene Erdbauweise
- Böschungen möglichst 1:5

Möglichkeiten von Flachwasserzonen

Dauerwasserspiegel

- Umlaufender Wartungsweg innerhalb der Böschung
- Höhenlage im Abflusssystem
 - OK Becken (innen): ca. 6,70 m NHN
 - Zulauf: ca. 6,00 m NHN
 - Ablauf: 6,00 m NHN
 - Wartungsweg: Höhenlage mit sicherer Zuwegung zum Drosselbauwerk
 - Vorflut: Grabensohle ca. 5,6 m NHN
 - Dauerwasserspiegel: 6,00 m NHN
 - Beckensohle: 5,00 m NHN

- **Drosselbauwerk mit Notüberlauf:**

- Separates Bauwerk
- Drosselorgan nach DWA-A 110 gesteuert oder geregeltes Drosselorgan
- $q_{dr} = 2 \text{ l/s*ha}$ bezogen auf A_E
- Wehrüberlaufschwelle
- Ablauf absperrbar

- **Bemessung- und Nachweisziele:**

- Aus der hydrodynamischen Berechnung ergibt sich folgender geforderter Nachweis:
- Abschlag über Wehrüberlauf > 10-jährliches Ereignis

6.8 Anbindung an die Vorflutssysteme

6.8.1 Anbindung des RRB-NW an den RW-Kanal in der Esenser Straße

Der Ablauf des RRB-NW wird über das Drosselbauwerk mit einer Ablaufleitung DN 800 dem Ablaufbauwerk der bisherigen RW-Entwässerung an den RW-Kanal zugeleitet. Die Einleitung erfolgt hier in den offenen Zulauf des Bauwerkes, wo auch der Graben entlang des Waldweges einmündet. Der Einlaufbereich wird mit einer Sohlsicherung geschützt und aufgrund des schrägen Zulaufes aufgeweitet.

Der auch zum Ablaufbauwerk führende vorhandene RW-Kanal DN 800 wird im Zuge der Umsetzung des Projektes stillgelegt und zurückgebaut.

Vom Ablaufbauwerk führt ein weitergehender RW-Kanal zur Esenser Straße und schließt dort an den vorhandenen RW-Kanal an.

6.8.2 Anbindung des RRB-NO an den Graben

Der Ablauf des RRB-NW wird über das Drosselbauwerk direkt dem Graben durch den Eickebuschwald zugeleitet. Der Einlaufbereich wird mit einer Sohlsicherung geschützt.

Die geplante Einleitstelle entspricht auch der bisherigen Einleitstelle des von einem an der östlichen Grenze entlang verlaufenden Sammelgrabens in den Gaben des Eickebuschwaldes. Der östliche Sammelgraben des Kasernenbereiches wird nicht mehr zur Entwässerung vorgesehen.

Für die Einleitung in den Eickebuschgraben sollen zukünftig folgende Ziele verfolgt werden:

- Ableitung des Drosselabflusses.
- Rückhaltebereiche im Grabenverlauf durch den Wald bzw. Einrichtung von Staustufen, um gezielt eine Rückhaltung zugunsten des Wasserhaushaltes im Wald betreiben zu können.
- Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist auch für Abflüsse größer T10 sicherzustellen.

Zur Umsetzung und Sicherstellung der Ziele ist der Graben durch den Wald zu unterhalten.

6.8.3 Anbindung an den vorhandenen Graben an der Südseite des Sumpfwaldes

Die südlich des Sumpfwaldes geplante Sammelmulde für das Oberflächenwasser der dort gelegenen Baufelder wird dem vorhandenen Graben an der südöstlichen Ecke des Sumpfwaldes zugeleitet. Hier besteht bereits ein Anschluss des dort gelegenen vorhandenen Heizhauses. Die Einleitung der Sammelmulde kann über eine Schwelle mit geplanten Einstau erfolgen.

Der vorhandene Graben verläuft bis zum Verlassen des B-Planbereiches an der östlichen Grenze des Sumpfwaldes entlang. Dort mündet ein wegbegleitender Graben aus dem Sumpfwald ein.

Der weiterführende Graben verläuft durch den nördlichen Forstwald und mündet in den Graben der Ableitung vom RRB-NO.

Die Vergrößerung der angeschlossenen Abflusswirksamen Fläche führt zu einer Erhöhung des Zuflusses in die Sammelgräben. Durch die Gestaltung der Gräben wird die Retention und Versickerung gefördert und der Spitzenabfluss vergleichmäßig.

Eine generelle planmäßige Ableitung über den Graben durch den Forstwald ist zwar durch die Unterhaltung des Grabens sicherzustellen, jedoch ist eine extensive Bewirtschaftung dieses Systems mit möglichen Einstau- oder auch Überstaubereichen im Forstwald eher wirtschaftlich förderlich. Durch einen Höhengsprung in der Grabensohle unterhalb (nördlich) des Heizhauses von fast einem Meter, ergibt sich ein komfortabler Schutz gegen Rückstau in die flacheren Ableitsysteme der Bebauung.

6.9 Regenwasserbehandlung

Die Ableitung des Regenwassers erfolgt auf drei verschiedenen Möglichkeiten mit entsprechenden Anforderungen an die Behandlung:

a) Einleitung in einen RW-Kanal

Über das RRB-NW schließt der geplante öffentliche RW-Kanal an einen bestehenden RW-Kanal an. Für das im öffentlichen Bereich und auf den Grundstücken des neuen Quartiers anfallende Niederschlagswasser ist i.d.R. nicht von der Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung auszugehen.

Die Abwasserbeseitigungssatzung ist zu beachten.

b) Einleitung in ein Oberflächengewässer

Über das RRB-NO erfolgt eine Einleitung des öffentlichen RW-Kanals in ein Oberflächengewässer. Für diese Einleitstelle ist eine Behandlung nach dem Regelwerk DWA-A 102-2 zu prüfen. Nach Tabelle A.1 im Anhang zum Regelwerk DWA-A 102-2 wird das im Entwässerungsgebiet anfallende Regenwasser der Belastungskategorie I entsprechend den Flächenkürzeln D, VWI und V1 für Wohngebiete zugeordnet.

Eine Behandlung ist hierfür nicht erforderlich.

Unabhängig von dieser Einordnung erfolgt durch die große Wasserfläche des RRB-NO eine erhebliche Reinigungsleistung durch Absetzvorgänge und Rückhalt im Dauerwasserbereich.

c) Einleitung durch Teilversickerung in das Grundwasser

Für Teilbereiche der Verkehrsflächen oder auch Grundstücksentwässerungsanlagen erfolgt eine Versickerung des Niederschlagswassers durch eine mind. 20 cm mächtige belebte Bodenzone in das Grundwasser.

Nach DWA-M 153 ist dieses als Reinigung ausreichend.

Die Grundstücksentwässerungsanlagen sind nach DIN 1986-100 zu erstellen, der Anschluss an den RW-Kanal ist durch einen Entwässerungsantrag zu beantragen. Ergeben sich hierfür Flächen mit Nutzungen, die eine Behandlung des Niederschlagswasser erfordert, hat dieses vor Einleitung in das öffentliche RW-Entwässerungssystem zu erfolgen.

6.10 Unterhaltung

Alle Bestandteile der Entwässerungsanlagen sind über die Erschließungsstraßen oder zusätzlichen Wegeverbindungen zur Unterhaltung anfahrbar.

Das RRB NO in Erdbauweise hat einen umlaufenden mit Schotter befestigten Unterhaltungsweg. Dieser führt von der Wegeanbindung zwischen Sportplatz und BIMA-Fläche an der südlichen Seite des RRB auf einem über dem 30-jährlichen WSP liegenden Höhenniveau zum Drosselbauwerk und der Einleitstelle in den Waldgraben. Somit ist die Ablaufseite auch bei hohen Wasserständen erreichbar. Auf der westlichen und nördlichen Seite kann der Unterhaltungsweg nach Starkregenereignissen überspült sein.

Die Unterhaltung und die Bewirtschaftung der Vorflut durch den Eickebusch Wald und Einleitung in den Sumpfwald ist durch einen Vertrag zwischen Forst und der Stadtentwässerung zu regeln.

6.11 Sumpfwald

Nördlich der sogenannten 3H-Gebäude grenzt ein Sumpfwald der Landesforst an das Plangebiet. Dieses stellt ein gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG dar.

Ein wegeparalleler Graben aus dem Sumpfwald heraus entwässert dort in den unter 6.8.3 beschriebenen vorhandenen Graben.

Die vorhandenen parallel zum Hoheberger Weg verlaufenden Gräben am südlichen Rand des ehemaligen Kasernenbereiches werden durch die Neugestaltung der nördlichen Seite der Straße teilweise überbaut und durch den geplanten Graben zwischen Straße und Rad- / Gehweg ersetzt.

7 Entwässerungsplanung Schmutzwasser

7.1 Bemessungsgrundlagen

Grundlage für die Bemessung und den Nachweis sowie für die Ausführungsplanung des Schmutzwasserentwässerungssystems sind im Wesentlichen folgende Regelwerke und Vorgaben:

- + DIN EN 752
- + DWA-A 110
- + DWA-A 118
- + DIN 1986-100
- + Technische Vorgaben und Abstimmungen mit der Stadtentwässerung

In dem Baugebiet fällt überwiegend häusliches Schmutzwasser an. Schmutzwasser aus anderen Bereichen (z. B. Gastronomie) ist ggf. vorzureinigen. Dieses wird über entsprechende Entwässerungsgenehmigungen geregelt.

7.2 Grundstücksentwässerung

Für die Grundstücksentwässerung sind von den Investoren oder Eigentümern Entwässerungsanträge zum Anschluss an die öffentlichen Entwässerungsanlagen zu stellen.

Die Art und Weise der grundstücksseitigen Entwässerungsanlage richtet sich nach der Bebauung, der Grundstücksgestaltung und dem vorgesehenen Anschluss an das Entwässerungsnetz, unterliegt aber im Grundsatz der DIN 1986-100 und den Vorgaben des Entwässerungsbetriebes.

7.2.1 Grundstücksanschluss

Für den Anschluss an das öffentliche Entwässerungssystem werden i.d.R. folgende Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung gestellt:

- d. Anschluss an den SW-Kanal

Über eine Grundstücksanschlussleitung.

Bei Bestandsanlagen wird der Anschluss zum Hauptkanal i.d.R. von einem bestehenden Schacht oder Leitungspunkt neu erstellt.

Bei Neubauten wird i.d.R. eine Anschlussleitung erstellt. Bei größeren Grundstücken können mehrere Anschlussleitungen zum Grundstück bis ca. 1 m hinter die Grundstücksgrenze verlegt und mit einem Hausübergabeschacht hergestellt werden.

7.2.2 SW-Kanalisation

Die Ableitung des Schmutzwassers erfolgt ausschließlich über einen Freigefällekanal.

Lage

Die Trassenführung der Kanäle ergibt sich aus der weiteren städtebaulichen Planung und wird im Wesentlichen durch die Lage innerhalb des Straßenquerschnittes bestimmt. Abhängigkeiten ergeben sich hier in Bezug auf die angestrebte mittige Lage innerhalb der Fahrspuren in den Erschließungsstraßen und in der Höhenlage zum RW-Kanal und den anderen Versorgungsleitungstrassen. Die Abstände der Schächte wurden in der Regel im Bereich von 70 m bis 100 m vorgesehen.

Höhenlage

Für den unterhalb des RW-Kanals liegenden SW-Kanal ergibt sich die Tiefenlage aus den vorhandenen Anschlusshöhen der ableitenden Kanäle oder Gräben sowie der vorhandenen Geländetopographie.

Materialien

Für die öffentliche SW-Kanalisation sind nach Abstimmung mit der Stadtentwässerung i.d.R. folgende Materialien und Kenndaten vorzusehen:

+ Rohrleitungssystem:

- Material: PE-HD Rohr und Formteile
außen schwarz
innen inspektionsfreundlich helle Rohrwandung
- Durchmesser: mind. da 225, SDR 17,6, SN16
- Belastungsklasse: SLW 60
- Verbindungssystem: Schweißmuffen
- Gefälle: mind. 5 ‰ oder nach DWA-A 110
→ darf unterschritten werden

+ Schachtsystem:

- Material: PE-Einsteigeschacht DN 1000
- Gerinne: Bodenteil mit Gerinne aus PE HD,
mit inspektionsfreundlicher heller Wandung

+ Anschlussleitungen:

- Material: PE-HD Rohr und Formteile
außen schwarz
innen inspektionsfreundlich helle Rohrwandung
- Durchmesser: mind. da 160, SDR 17,6, SN16
- Schacht: Grundstücksanschlusschacht gem. Satzung

8 Zusammenfassung

Das vorliegende Entwässerungskonzept für die Ableitung des Regen- und des Schmutzwassers legt die Rahmenbedingungen für die weitere Planung zur Nachnutzung der „ehemaligen Blücher-Kaserne“ im Bebauungsplan fest. Aufbauend auf den städtebaulichen Entwurf wurde die Entwässerungsplanung dem aktuellen Planungsprozess angepasst und vertieft.

Die Regenwasserbewirtschaftung des B-Plan-Bereiches wurde nachhaltig und zukunftsweisend innerhalb der möglichen Rahmenbedingungen geplant. Folgende Eckpfeiler setzen die gesteckten Ziele um:

- + Teilweise Abkopplung des Regenwasserabflusses von Grundstücksentwässerungsanlagen von den öffentlichen RW-Kanälen durch Einleitung Grünflächen, Mulden und Gräben zur Versickerung.
- + Planung von Verkehrswegen mit Ableitung des Oberflächenwassers in parallele Grünflächen zur flächenhaften Versickerung.
- + Teilweise Ableitung des Oberflächenwassers von Nebenflächen der Haupteerschließungsstraße in parallele Mulden zur Versickerung.
- + Erhebliche Drosselung und Rückhalt des Abflusses in die Vorflutrichtungen Nordwest und Nordost durch die Planung von zwei Regenrückhaltebecken.
- + Unterirdisches Regenrückhaltebecken im grundwassersensiblen Nahbereich des Sumpfwaldes im Nordwesten.
- + Offenes, dauerhaft eingestautes Regenrückhaltebecken im Nordosten mit großer Wasserfläche.
- + Erhöhung des Abflusses in den Randbereich des Sumpfwaldes.
- + Hydraulisch belastbare öffentliche RW-Kanäle zur Sicherstellung eines ausreichenden Entwässerungskomforts.

Das Entwässerungskonzept für den B-Plan ist durch eine erstellte Vorbemessung einer hydraulischen Berechnung ergänzt und die mögliche Umsetzung nachgewiesen.

Im weiteren Planungsablauf ist bis zur Ausführung die Planung weiter zu vertiefen und im Detail zu planen. Abweichungen von den Ergebnissen der Vorbemessung sind hierbei zu erwarten. Die Rahmenbedingungen des Entwässerungskonzeptes sind jedoch umzusetzen.

Die enthaltenen Anlagen (mit Ausnahme der Anlagen 7.1 und 7.2 zum Bestand der Wald Gräben) geben den derzeitigen Planungsstand wieder und bauen direkt auf die Vorbemessung auf.

Verfasser:
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Celle, 7. Oktober 2024

.....
Eckhardt Rehwinkel

9 Literaturverzeichnis

- FGSV – FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (2021:.) REwS - Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, FGSV-Verlag GmbH Köln, 03/2022
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, (2012): RE – Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2013): Arbeitsblatt DWA-A 102 T1/2 – Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Eigenverlag, Hennef, 12/2020
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2013): Merkblatt DWA-M 102 T3/4 – Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Eigenverlag, Hennef, 10/2021 / 3/2022
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2006): Arbeitsblatt DWA-A 110 – Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Kanälen, Eigenverlag, Hennef, 02/2006
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2013): Arbeitsblatt DWA-A 117 – Bemessung von Regenrückhalteräumen, Eigenverlag, Hennef, 02/2017
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2006): Arbeitsblatt DWA-A 118 – Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Eigenverlag, Hennef, 03/2006
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2016): Merkblatt DWA-M 119 – Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, Eigenverlag, Hennef, 11/2016
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2005): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Eigenverlag, Hennef, 04/2005
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (2007): Merkblatt DWA-M 153 – Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Eigenverlag, Hennef, 08/2007
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (2023): KOSTRA-DWD 2020 (Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung), Starkniederschlagshöhen in Deutschland, Zeitraum 1951 bis 2020, Offenbach am Main

ITWH – INSTITUT FÜR TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHE HYDROLOGIE GMBH: Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS, Version 7.4, Programm zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, Hannover

LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (2023): NIBIS Kartenserver

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (2023): Umweltkarten Niedersachsen

BWK BUND DER INGENIEURE FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABFALL UND KULTURBAU E.V. (2013): BWK-Fachinformation 1/2013 – Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge