

**Verbandsgemeindewerke
Landstuhl
Bahnstraße 80
66849 Landstuhl**

**concept-w
Projektentwicklungsgesellschaft
Am Alten Markt 4
66849 Landstuhl**

**Stadt Landstuhl
Neubaugebiet Am Rothenborn**

**Wasserrechtliches Verfahren
Regenwasserkanalisation NBG Am Rothenborn
Versickerung von unverschmutztem Niederschlagswasser
in einem zentralen Versickerungsbecken
Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis
zur Einleitung von Niederschlagswasser
in Grundwasser**

Genehmigungsunterlagen

Beilage 1	Erläuterungsbericht
Beilage 2	Hydraulische Berechnungen
Beilage 3	Anlagen
Beilage 4	Planbeilagen

Checkliste Niederschlagswasser

Antrag auf Erteilung/ Änderung einer Einleiterlaubnis gemäß §§ 8, 15 WHG bzw. Genehmigung nach § 60 WHG i.V.m § 62 LWG

1	Antragsteller / Erlaubnis- bzw. Genehmigungsinhaber	Verbandsgemeindewerke Landstuhl Bahnstraße 80 66849 Landstuhl
2	Ansprechpartner/- in	Herr Armbrust Tel.: 06371 8316ß Fax: 06371 83101 Email: paul.armbrust@landstuhl.de
3*	Antrag auf	<input type="radio"/> Erlaubnis <input checked="" type="radio"/> gehobene Erlaubnis <input type="radio"/> Genehmigung
4	Antrag auf Änderung einer Erlaubnis oder Genehmigung	Bescheidsdatum: Az. : Behörde:
5	Bezeichnung des Vorhabens: Regenwasserkanalisation NBG Am Rothenborn, Stadt Landstuhl Versickerung von unverschmutztem Niederschlagswasser in einem zentralen Versickerungsbecken	
6	Gewässer /Grundstücksdaten der Einleitstelle	Gewässer: Grundwasser Gemarkung: Landstuhl Flur: Am Rothenborn Flurstücks-Nr.: 1098 UTM/ ETRS 89 Werte: Ostwert: 32394569 Nordwert: 5472253
7a	Einleitmenge:	13,20 l/s
7b	Angeschlossene Fläche :	1,713 ha A _u
8*	Ausgleich der Wasserführung	Auszugleichendes Volumen 712 m ³
9*	Altablagerungen/ Altstandorte	Reg.Nr. BIS-BoKat: keine vorhanden
10*	Wasserschutzgebiet:	Begünstigter: kein Wasserschutzgebiet
11*	Investitionskosten (brutto)	83.400,00 EUR

12	Vorzulegende Unterlagen (in vierfacher Ausführung) :	Anmerkungen
12.1*	Erläuterungsbericht u.a. mit Aussage/Nachweis zu:	
12.1.1	Bemessung der Abwasseranlage	enthalten
12.1.2*	Nachweis Verschlechterungsverbot/ Zielerreichungsgebot ggf. Fachbeitrag WRRL	enthalten
12.1.3	Aussage zu vorhandenen Außengebietsentwässerungen (derzeitige und künftig vorgesehene Ableitung)	enthalten
12.1.4	Ausgleich der Wasserführung	enthalten
12.1.5*	Aussagen zur naturschutz-rechtlichen Eingriffsregelung:	
12.1.5.1	Liegt für den Bereich ein rechtskräftiger B-Plan vor Ja Wenn Ja, dann weiter mit 12.1.5.2	BPL Am Rothenborn, 2. Teil Zweite Offenlage abgeschlossen Satzungsbeschluss steht unmittelbar bevor
12.1.5.2	Sind im B-Plan Festsetzungen von Flächen für die Wasserwirtschaft enthalten und besteht Vereinbarkeit mit der beantragten Oberflächenwasserbewirtschaftung	Festsetzungen im BPL enthalten
12.2*	Katasterunterlagen	Grenzregelungs-/Aufteilungsverfahren wird zurzeit durchgeführt
12.3*	Kostenberechnung (brutto) mit allen Baunebenkosten	enthalten
12.4	Übersichtslageplan mit Eintragung des Standortes (M 1: 10.000 oder 1: 25.000)	enthalten
12.5	Einzugsgebietslageplan	enthalten
12.6	Detallageplan	enthalten
12.7	Bauwerkspläne	
12.8	Längsschnitte	enthalten
12.9	Detallageplan der Einleitstelle	
12.10*	Landschaftspflegerischer Begleitplan /Eingriffsregelung (Angabe mit KSP-Nr.)	

12.11*	Planvorlageberechtigung nach §103 LWG	Dipl.-Ing. Thomas Scheer Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz Mitgliedsnummer 93637
12.12	Einvernehmen der Gemeinde nach § 36 BauGB (nur bei Antrag auf Genehmigung nach §62 LWG)	Beschluss des Gemeinderats vom:
12.13*	Sämtliche zu den Anträgen gehörende Planunterlagen auf digitalem Datenträger (nur bei gehobener Erlaubnis)	beigelegt
13*	Sonstige Anträge/Planunterlagen betr. Genehmigungen z.B. für: Überschwemmungs-/ Wasserschutzgebiete, Grundwasserabsenkungen, Anlagen in/ an/ über/ unter oberirdischen Gewässern	
14*	Bestätigung für die Veröffentlichung im Internet (Urheberrecht)	beigelegt
15	Förderung beantragt	<input type="radio"/> Ja Kenn-Nummer: <input checked="" type="radio"/> Nein
16		
	Datum	Unterschrift Antragsteller

Antragsteller

Verbandsgemeindewerke Landstuhl
Bahnstraße 80
66849 Landstuhl

Betreff

Regenwasserkanalisation NBG Am Rothenborn, Stadt Landstuhl
Versickerung von unverschmutztem Niederschlagswasser
in einem zentralen Versickerungsbecken

BESTÄTIGUNG



Der Antragsteller ist Inhaber des Urheberrechtes der dem o.g. Wasserrechtsverfahren zu Grunde liegenden Planunterlagen und bestätigt, dass die SGD Süd als Erlaubnisbehörde diese Planung auf ihrer Internetseite veröffentlichen darf.



Das Urheberrecht für die dem Wasserrecht zugrunde liegenden Planunterlagen liegt beim Planersteller. Seitens des Inhabers des Urheberrechtes werden keine Bedenken dagegen erhoben, dass die SGD Süd als Erlaubnisbehörde diese Planung auf ihrer Internetseite veröffentlichen darf.

(bitte ankreuzen)

für den Antragsteller
Ort und Datum, Name, Amtsbezeichnung

Sollten Bedenken gegen eine Veröffentlichung bestehen, wird seitens der SGD Süd als Erlaubnisbehörde auf ein mögliches Verfahrensrisiko hingewiesen.

Rechtsgrundlage:
§ 27a Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
„Öffentliche Bekanntmachung im Internet“

Beilage 1: Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

Beilage 1.....	2
1. Allgemeine Vorbemerkungen.....	2
1.1 Anlass.....	2
1.2 Vorgaben zur Planung.....	3
1.3 Gebietsfläche.....	4
1.4 Sonstige Flächen.....	4
1.5 Außengebiete.....	4
1.6 Wasserschutzgebiete.....	4
1.7 Gewässer.....	5
1.8 Altablagerungen, Altstandorte.....	5
2. Entwässerungskonzept NBG Am Rothenborn.....	6
2.1 Vorbemerkungen.....	6
2.2 Schmutzwasserentsorgung.....	6
2.2.1 Schmutzwasserleitungen.....	6
2.2.2 Schmutzwasserpumpstation.....	6
2.3 Niederschlagswasser.....	7
2.3.1 Freispiegelleitungen.....	7
2.3.2 Versickerungsbecken.....	7
2.3.3 Einleitestelle, Einleitemenge.....	7
3. Weitere wasserrechtliche Belange.....	8
3.1 Ausgleich der Wasserführung.....	8
3.2 Festsetzungen im Bebauungsplan.....	8
3.3 Landespflegerischer Begleitplan.....	9
3.4 Nachweis Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot.....	9
3.4.1 Prüfung Verschlechterungsverbot.....	9
3.4.2 Prüfung Zielerreichungsgebot.....	10
4. Kostenberechnung.....	10
5. Antrag auf Genehmigung.....	11

Beilage 1

1. Allgemeine Vorbemerkungen

1.1 Anlass

Zur Schaffung weiterer Wohnbauflächen hat die Stadt Landstuhl das Verfahren zur Aufstellung des Bebauungsplans zum Neubaugebiet "Am Rothenborn" in die Wege geleitet. Das Plangebiet liegt am südwestlichen Rand der Stadt Landstuhl in der Nähe des Stadtteils "Atzel", wobei schon seit geraumer Zeit eine Bebauung an der Stichstraße "Am Rothenborn" vorhanden ist.

Das Neubaugebiet soll rund 65 Bauplätze umfassen. Zurzeit ist die zweite Offenlage des Planentwurfs abgeschlossen; die Durchführung des Satzungsbeschlusses steht unmittelbar bevor.

Die Entwässerung des Neubaugebietes erfolgt im Trennsystem. Dabei ist vorgesehen, das Schmutzwasser der bestehenden Ortskanalisation zuzuführen. Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt in südlicher Richtung zu einem zentralen Versickerungsbecken.

Im Zuge der Genehmigung der Anlagen der Niederschlagswasserbewirtschaftung ist ein Antrag auf Einleiteneignung bei der SGD-Süd, Kaiserslautern, zur Erlangung eines Wasserrechts zu stellen.

Im den vorliegenden Genehmigungsunterlagen wird das Konzept der Regenwasserbewirtschaftung vorgestellt und erläutert. Die erforderlichen hydraulischen Nachweise werden geführt und dargestellt. Planzeichnungen und notwendige Anlagen liegen den Unterlagen bei. Der Bericht schließt mit dem Antrag auf Genehmigung.

Das Entwässerungskonzept wurde im Vorfeld mit der zuständigen Behörde besprochen und ist nachfolgend beschrieben.

1.2 Vorgaben zur Planung

Als Grundlage zur Erstellung der vorliegenden Unterlagen dienten folgende Planunterlagen:

- [1] Topographisches Kartenmaterial Bereich Rothenborn, Landstuhl, Geoportal Rheinland-Pfalz.
- [2] Bebauungsplan NBG Am Rothenborn, 2. Teil, Büro BBP, Kaiserslautern.
- [3] Unterlagen zur bestehenden Kanalisation Rothenborn, Verbandsgemeindewerke Landstuhl.
- [4] Tachymetrische Geländevermessung, Vermessungsbüro Bach, Landstuhl.
- [5] Geotechnisches Gutachten NBG Am Rothenborn, BUG Consult GmbH, Kirchheimbolanden.
- [6] DWA Arbeitsblatt A 110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen.
- [7] DWA Arbeitsblatt A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen.
- [8] DWA Arbeitsblatt A118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
- [9] DWA Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [10] DWA Merkblatt M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
- [11] DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke.
- [12] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden.
- [13] DIN 276, 12/2018: Kosten im Bauwesen.
- [14] KOSTRA-DWD 2010R: Niederschlagsdaten Landstuhl.
- [15] Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrages Wasserrahmenrichtlinie, SGD-Süd, Neustadt.
- [16] Vollzugshinweise zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots und Zielerreichungsgebots, MUEEF Rheinland-Pfalz.
- [17] Baufachliche Richtlinien Abwasser, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- [18] Handbuch der Hydraulik, Beuth Verlag.
- [19] Schneider Bautabellen für Ingenieure, Bundesanzeiger Verlag.
- [20] Holschemacher Entwurfs- und Berechnungstabellen für Bauingenieure, Beuth Verlag.
- [21] Wendehorst Bautechnische Zahlentabellen, Beuth Verlag.

1.3 Gebietsfläche

Für den Bereich NGB Am Rothenborn wurde folgende, die Niederschlagswasserbewirtschaftung betreffende, Gebietsfläche ermittelt:

Fläche NGB Am Rothenborn:

$$A_{\text{NGBges}} = 3,555 \text{ ha}$$

Diese ist bezüglich der anfallenden Niederschlagswässer zu bewirtschaften.

1.4 Sonstige Flächen

Der Geltungsbereich des Plangebietes umfasst eine Fläche von

$$A_{\text{Geltungsbereich}} = 5,74 \text{ ha}$$

Dieser beinhaltet neben der Fläche aus Kapitel 1.3 noch private Grünflächen sowie einen Straßenabschnitt des Zuständigkeitsbereichs des Landesbetriebs Mobilität (LBM Kaiserslautern). Diese Flächen tragen nicht zum Abflussgeschehen bei bzw. werden diesbezüglich in anderer Form behandelt.

1.5 Außengebiete

Durch die vorhandene Topographie ist mit einem Außengebietszufluss zum Plangebiet nicht zu rechnen.

1.6 Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete werden durch die Planungen nicht berührt.

1.7 Gewässer

Gewässer 1., 2. oder 3. Ordnung sind nicht vorhanden oder betroffen.

1.8 Altablagerungen, Altstandorte

Altablagerungen oder sonstige schädliche Bodenbelastungen sind weder bei der Sickingenstadt Landstuhl, noch bei der Verbandsgemeinde Landstuhl bekannt. Auch der SGD Süd sind keine Altablagerungen, Altstandorte, schädliche Bodenveränderungen oder Verdachtsflächen bekannt. Sollten wider Erwarten bei Baumaßnahmen Abfälle (z.B. Bauschutt, Hausmüll etc.) an-getroffen werden oder sich sonstige Hinweise (z.B. geruchliche / visuelle Auffälligkeiten) ergeben, ist die SGD Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Boden-schutz Kaiserslautern umgehend zu informieren.

2. Entwässerungskonzept NBG Am Rothenborn

2.1 Vorbemerkungen

Bei den nachfolgenden Erläuterungen des zugrunde liegenden Entwässerungskonzeptes wird zur Vollständigkeit auch die Ableitung des Schmutzwasseranteils behandelt. Dieser ist zwar nicht Gegenstand des Genehmigungsverfahrens, wird aber zwecks der Gesamtbetrachtung in die vorliegenden Unterlagen integriert.

Die Entwässerung des Neubaugebietes „Am Rothenborn“ erfolgt im Trennsystem. Grundsätzlich werden alle anfallenden Abwassermengen im Freispiegelgefälle bis zum südlichen Rand des Gebietes abgeleitet.

2.2 Schmutzwasserentsorgung

2.2.1 Schmutzwasserleitungen

Das anfallende Schmutzwasser wird mittels Freispiegelleitungen der Dimension DN250 zur am südlichen Rand befindlichen Schmutzwasserpumpstation geleitet. Hier erfolgt eine Sammlung des anfallenden Abwassers nebst Transport über eine Druckleitung zum bestehenden Endschacht in der Straße Am Rothenborn.

2.2.2 Schmutzwasserpumpstation

Die Schmutzwasserpumpstation wird als Komplettlösung eines Herstellers gemäß den Vorgaben der Verbandsgemeindewerke Landstuhl ausgeführt.

Der Ausführung soll mittels trocken aufgestellten Pumpen erfolgen; zur Betriebssicherheit werden zwei Pumpen eingebaut. Die Anlage befindet sich in einem Schachtbauwerk mit vorgelagertem Sammelbehälter und wird im Bereich des Versickerungsbeckens angeordnet. Eine Umzäunung ist vorgesehen.

2.3 Niederschlagswasser

2.3.1 Freispiegelleitungen

Das anfallende Oberflächenwasser wird mittels Freispiegelleitungen der Dimensionen DN300 und DN400 zum am südlichen Rand gelegenen Versickerungsbecken geleitet.

Das anfallende Niederschlagswasser resultiert aus dem Abfluss aus den Grundstücken sowie der Straßenentwässerung.

2.3.2 Versickerungsbecken

Das südlich gelegene Versickerungsbecken nimmt alle abflussrelevanten Oberflächenwässer des Neubaugebietes auf.

Die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde im Rahmen einer geotechnischen Untersuchung festgestellt. Zur Aufnahme des erforderlichen Rückhaltevolumens ist jedoch ein nicht unerheblicher Erdaushub vorzunehmen. Demzufolge ist eine Umzäunung des Beckenbereichs aufgrund der resultierenden Einstauhöhe sowie der Sicherheit von Personen und Fahrzeugen erforderlich und vorgesehen.

Zusätzlich erfolgt die Versickerung über eine bewachsene Oberbodenschicht von mindestens 10cm; die Anforderungen gemäß [9] und [10] sind erfüllt.

2.3.3 Einleitestelle, Einleitemenge

Die Einleitung des unverschmutzten Niederschlagswassers erfolgt auf der Sohle des Versickerungsbeckens.

Einleitestelle	Versickerungsbecken
UTM	
Ostwert	32394569
Nordwert	5472253
Grundstücke Fl.-Nr.	1098
Einleitmenge [$\frac{l}{s}$]	13,20

3. Weitere wasserrechtliche Belange

3.1 Ausgleich der Wasserführung

Durch die Mehrversiegelung des Plangebietes ist zunächst eine Abflussverschärfung durch den Abfluss aus den bebauten Flächen zu benennen.

Konzeptionell gesehen werden alle Niederschlagsabwässer, welche hieraus entstehen und abgeleitet werden, dem am südlichen Rand befindlichen Versickerungsbecken zugeleitet und an Ort und Stelle einer Versickerung zugeführt.

Grundlage ist hier das 5-jährliche Regenereignis, welches in den hydraulischen Berechnungen abgehandelt wird.

Der begleitende Überflutungsnachweis zeigt, dass auch im Falle des 30-jährlichen Niederschlagsereignisses die gesamte anfallende Oberflächenwassermenge im Becken verbleibt und versickert wird.

Somit ist zu konstatieren, dass durch die Einbringung des Niederschlagswassers in den Grundwasserkörper an Ort und Stelle des Anfalls sowie der Vermeidung eines Abflusses in Gräben und nachgeschaltete Gewässer faktisch keine Abflussverschärfung aus dem Gebiet heraus erkennbar ist.

Diesbezüglich liegt eine Beeinträchtigung und deren Ausgleich nach § 28 Abs. 3 LWG nicht vor.

In Einklang mit § 28 Abs. 1 LWG kann somit von einem Ausgleich der Wasserführung innerhalb des Plangebietes ausgegangen werden.

3.2 Festsetzungen im Bebauungsplan

Auszug aus den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans:

„Es wird empfohlen, das auf den Baugrundstücken anfallende, unverschmutzte Oberflächenwasser soweit als möglich in Zisternen, Teichen o.ä. zu sammeln und einer Wiederverwendung, z.B. der Grundstücksbewässerung, zuzuführen. Das auf den Baugrundstücken anfallende, unverschmutzte Oberflächenwasser einschließlich des Dachflächenwassers, das nicht in Zisternen, Teichen o.ä. zurückgehalten wird, ist vollständig dem in der Planzeichnung festgesetzten Versickerungsbecken zuzuführen. Der Bau einer Brauchwasseranlage ist dem zuständigen Gesundheitsamt und dem örtlichen Wasserversorger zu melden, um eine negative Beeinflussung des Trinkwassersystems auszuschließen. Die

technischen Regeln, hier DIN 1986, 1988 und 2001 sind entsprechend zu beachten. Gemäß dem Merkblatt M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (ATV-DVWK) ist für Niederschlagswasser zwecks Versickerung oder Einleitung in ein oberirdisches Gewässer, das u.a. von unbeschichteten kupfer- und zinkgedeckten Flächen abfließt, die größer als 50 m² sind, ein Wasserrechtsverfahren durchzuführen.“

Das hier vorgelegte Entwässerungskonzept entspricht den Festsetzungen des Bebauungsplans.

3.3 Landespflegerischer Begleitplan

Der Fachbeitrag Naturschutz wurde vom Büro BBP, Kaiserslautern, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens aufgestellt und ist Teil des rechtskräftigen Bebauungsplans.

3.4 Nachweis Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot

Als Bewirtschaftungsziel nach § 47 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und chemischen Zustandes vermieden wird, alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden und ein guter mengenmäßiger und guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden, wobei ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört.

3.4.1 Prüfung Verschlechterungsverbot

Durch die Einleitung des gesamten anfallenden Niederschlagswassers aus den befestigten Flächen mittels eines Versickerungsbeckens in den Grundwasserkörper liegt eine mengenmäßige Verschlechterung des Zustandes nicht vor.

Weiterhin ist durch Nachweis nach DWA M 153 (Anlage ABW.GP.AL.11) die Unbedenklichkeit der Regenwassereinleitung gegeben, wodurch eine nachteilige chemische Zustandsänderung ausgeschlossen werden kann.

3.4.2 Prüfung Zielerreichungsgebot

Durch die Versickerung des Oberflächenwassers innerhalb des Plangebietes ist ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung gegeben; die Grundwassermengenbilanz kann als ausgeglichen betrachtet werden.

Des Weiteren ist aus vorgenannten Gründen (Kap. 3.4.1) eine nachteilige chemische Zustandsänderung des Grundwassers ebenfalls ausgeschlossen.

Somit ist dem Zielerreichungsgebot Rechnung getragen.

4. Kostenberechnung

Gemäß den Vorgaben der DIN 276 (12/2018) wurden die Gesamtkosten des Versickerungsbeckens mit insgesamt

brutto	83.400,00	EUR
---------------	------------------	------------

ermittelt.

5. Antrag auf Genehmigung

Unter Bezugnahme auf die hier vorgelegten Antragsunterlagen stellt der Antragsteller den Antrag auf Genehmigung der dargelegten Niederschlagswasserbewirtschaftung und Erteilung einer gehobenen Erlaubnis.

Landstuhl, März 2021

Der Antragsteller: Verbandsgemeindewerke Landstuhl
 Bahnstraße 80
 66849 Landstuhl

Der Auftraggeber: concept-w Projektentwicklungsgesellschaft
 Am Alten Markt 4
 66849 Landstuhl

Aufgestellt durch: IB Thomas Scheer
 Schwedelbacher Straße 12
 67686 Mackenbach

Beilage 2: Hydraulische Berechnungen

Inhaltsverzeichnis

Beilage 2: Hydraulische Berechnungen.....	2
1. Allgemeine Vorbemerkungen.....	2
2. Gebietsspezifische Parameter.....	2
2.1 Flächen.....	2
2.2 Versickerungsfähigkeit.....	3
2.3 Grundwasserstand.....	3
3. Hydraulische Parameter.....	4
3.1 Abflussbeiwerte.....	4
3.2 Bemessungsregen.....	4
4. Hydraulische Nachweise und Berechnungen.....	5
4.1 Schmutzwasser.....	5
4.1.1 Schmutzwasseranfall.....	5
4.1.2 Schmutzwassermenge.....	6
4.1.3 Hydraulische Berechnung Schmutzwasserkanalisation.....	6
4.1.4 Pumpstation.....	6
4.2 Regenwasser.....	7
4.2.1 Verwendete Berechnungsgrundlagen.....	7
4.2.2 Hydraulische Berechnung Regenwasserkanalisation.....	7
4.3 Versickerungsbecken.....	7
4.3.1 Bewertung des anfallenden Oberflächenwassers.....	7
4.3.2 Ermittlung des erforderlichen Beckenvolumens.....	8
4.3.3 Nachweis des vorhandenen Volumens.....	8

Beilage 2: Hydraulische Berechnungen

1. Allgemeine Vorbemerkungen

Die erforderlichen Nachweise und Bemessungen der Anlagen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung sind nachfolgend aufgeführt. Ergänzend werden auch diverse Berechnungen zur Schmutzwasserentsorgung mit behandelt, die nicht Gegenstand des Genehmigungsverfahrens sind, jedoch zur Gesamtbetrachtung beitragen.

Es erfolgt zunächst eine Darstellung der gebietsspezifischen und hydraulischen Parameter. Nachfolgend werden die entsprechenden hydraulischen Berechnungen und Nachweise geführt.

2. Gebietspezifische Parameter

2.1 Flächen

Für den Bereich NGB Rothenborn wurden folgende abflussrelevante Gebietsflächen ermittelt (siehe auch Anlage ABW.GP.AL.27):

$$\text{Geltungsbereich NGB:} \quad A_{\text{NGB}} = 57.442 \text{ m}^2$$

Abflussrelevante Flächen

Wohnbauflächen, gesamt:	A_{BPL}	=	29.797 m ²
Straßenflächen, Asphalt:	A_{Asphalt}	=	2.640 m ²
Straßenflächen, Pflaster:	A_{Pflaster}	=	2.213 m ²
Gehwege, Pflaster:	A_{Gehweg}	=	622 m ²
Muldenrinne, Beton:	A_{Rinne}	=	<u>277 m²</u>
	ΣA_{ABFLR}		35.549 m²

Sonstige Flächen

Grünflächen, öffentlich:	$A_{\text{Grün,ö}}$	=	3.973 m ²
Grünflächen, privat:	$A_{\text{Grün,p}}$	=	7.488 m ²
Straßenraum, LBM:	A_{LBM}	=	<u>10.432 m²</u>
	ΣA_{Sonst}		21.893 m²

Somit ergibt sich für die weiteren hydraulischen Berechnungen eine abflusswirksame Gesamtfläche von insgesamt

$$\begin{aligned} A_{\text{NBG, RW}} &= 35.549 \text{ m}^2 \\ &= 3,55 \text{ ha} \end{aligned}$$

welche bezüglich der anfallenden Niederschlagswässer zu bewirtschaften ist.

2.2 Versickerungsfähigkeit

Die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde im Rahmen einer geotechnischen Untersuchung geprüft. Hierbei ergab sich bei der Analyse der Kornverteilung nach den gängigen empirischen Verfahren eine Durchlässigkeit von

$$k_f = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

Somit ist die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes nach [9] grundsätzlich gegeben. Der vorgenannte Wert wurden für die weiteren Berechnungen verwendet.

2.3 Grundwasserstand

Bei der geotechnischen Untersuchung des Untergrundes wurde kein Grundwasser angetroffen. Hierzu kann davon ausgegangen werden, dass die Bedingungen des erforderlichen Grundwasserabstandes nach [9] gegeben sind.

3. Hydraulische Parameter

3.1 Abflussbeiwerte

Bei der Ermittlung der abflusswirksamen Flächen bzw. der Abflussbeiwerte wird für die spätere Berechnung der Gebietskanalisation der Spitzenabflussbeiwert, für den Nachweis der Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung der mittlere Abflussbeiwert in Anlehnung an [7], [8], [9] und [11] verwendet.

Diesbezüglich ergeben sich folgende Werte (Anlagen ABW.GP.AL.21, ABW.GP.AL.24, ABW.GP.AL.25, ABW.GP.AL.27)

$$\text{Spitzenabflussbeiwert: } \psi_s = 0,59$$

$$\text{Mittlerer Abflussbeiwert: } \psi_m = 0,48$$

3.2 Bemessungsregen

Grundlage der Berechnung der Abflüsse sind die Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R, welche für den Bereich Landstuhl in Anlage ABW.GP.AL.22 enthalten sind.

Für den Nachweis der Regenwasserkanalisation wurde nach [8] folgender Lastfall angesetzt:

Häufigkeit Bemessungsregen	n	=	0,5
Niederschlagsdauer	D	=	10 min
Bemessungsregenspende	$r_{(10,0.5)}$	=	185,7 $l/(s \cdot ha)$
Spitzenabflussbeiwert	ψ_s	=	0,59

Für den Nachweis der Regenwasserbewirtschaftung wurden folgende Lastfälle angesetzt:

Bemessungsfall:	5-jährliches Regenereignis
Überflutungsnachweis:	30-jährliches Regenereignis
Mittlerer Abflussbeiwert	$\psi_m = 0,48$

4. Hydraulische Nachweise und Berechnungen

4.1 Schmutzwasser

4.1.1 Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall für das Plangebiet ermittelt sich wie folgt:

Trockenwetterabfluss

$$Q_T = Q_S + Q_F$$

Q_T	Trockenabfluss in $\frac{1}{s}$
Q_S	Schmutzwasserabfluss in $\frac{1}{s}$
Q_F	Fremdwasserabfluss in $\frac{1}{s}$

Es ergibt sich für Q_S :

$$Q_S = Q_H + Q_G + Q_I$$

Q_H	Häusliches Schmutzwasser in $\frac{1}{s}$
Q_G	Gewerbliches Schmutzwasser in $\frac{1}{s}$
Q_I	Industrielles Schmutzwasser in $\frac{1}{s}$

Folglich	Mittlerer SW-Abfluss	Stündlicher Maximalabfluss
----------	----------------------	----------------------------

$$Q_H = \frac{w_H \cdot E}{24 \cdot 3600 \text{ s}}$$

$$Q_{Hmax} = \frac{24}{x} \cdot Q_H$$

w_H	Spezifische häusliche Schmutzwassermenge in $\frac{1}{(E \cdot d)}$
E	Anzahl Einwohner
x	Stundensatz (hier 8 h)

$$Q_G = 0$$

$$Q_I = 0$$

$$Q_F = q_F \cdot A_E$$

q_F	Fremdwasserspende in $\frac{1}{(s \cdot ha)}$	(angesetzt: 0,10)
A_E	Einzugsgebiet in ha	(hier 3,55 ha)

4.1.2 Schmutzwassermenge

Für den Schmutzwasseranfall ergibt sich ein Wert von

$$Q_{T,max} = 3,469 \text{ l/s} \approx 3,50 \text{ l/s}$$

4.1.3 Hydraulische Berechnung Schmutzwasserkanalisation

Die Hydraulische Berechnung der Schmutzwasserkanalisation ist in Anlage ABW.GP.AL.01 enthalten.

Die Teilfüllungsgeschwindigkeiten liegen in Bereichen, bei denen von einem ablagerungsfreien Betrieb (Anlage ABW.GP.AL.26) ausgegangen werden kann.

4.1.4 Pumpstation

Die Auslegung und Dimensionierung der Pumpstation erfolgt letztendlich über den gewählten Hersteller.

Aus dem mittleren Anfall häuslichen Schmutzwassers ergibt sich nach

$$Q_H = \frac{w_H \cdot E}{24 \cdot 3600 \text{ s}} \quad \text{eine Schmutzwassermenge von}$$

$$Q_H = 90.000 \text{ l/d}$$

Bei einem angesetzten Pumpenstrom von

$$Q_p = 18 \text{ m}^3/\text{h} \quad (= 5 \text{ l/s})$$

kann einer Gesamtpumpzeit von

$$t_p = 5 \text{ h/d} \quad \text{ausgegangen werden.}$$

4.2 Regenwasser

4.2.1 Verwendete Berechnungsgrundlagen

Die hydraulische Berechnung der Schmutz- und Regenwasserkanalisation wird für kleine Einzugsgebiete mit kurzen Fließzeiten als Listenrechnung geführt. Die Ermittlung der Abflüsse erfolgt nach

$$Q_R = \psi \cdot A_E \cdot r_{D,n}$$

mit der Vollfüllungsformel

$$Q = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2.51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot I_E}} + \frac{k/d}{3.71} \right] \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot I_E} \right)$$

4.2.2 Hydraulische Berechnung Regenwasserkanalisation

Die Hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation ist in Anlage ABW.GP.AL.02 enthalten.

Hierbei ergeben sich keine Probleme bei der Ableitung der Abflussmengen.

4.3 Versickerungsbecken

4.3.1 Bewertung des anfallenden Oberflächenwassers

Zum Schutz oberirdischer Gewässer und Grundwasserkörper ist die Betrachtung des anfallenden Niederschlagswassers mit dem Bewertungsverfahren nach [10] zu führen.

Eine Bewertung des anfallenden Oberflächenwassers ist gemäß Merkblatt DWA M 153 in Anlage ABW.GP.AL.11 enthalten. Hieraus lässt sich die Unbedenklichkeit der Einleitung des Niederschlagswassers in das Versickerungsbecken ableiten.

4.3.2 Ermittlung des erforderlichen Beckenvolumens

Die Berechnung des erforderlichen Volumens erfolgt gemäß [9] nach folgender Berechnungsformel

$$V_M = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_a \cdot f_z$$

Für das geplante Versickerungsbecken ergeben sich bei der Bemessung folgende Werte:

Versickerungsbecken

Bemessungsfall "Normal":	5-jährliches Regenereignis
Abflusswirksame Fläche:	$A_{\text{red}} = 17.130 \text{ m}^2$
Versickerungsrate:	$Q_{\text{Vers}} = 13,20 \text{ l/s}$
Erforderliches Muldenvolumen:	$V_{\text{erf}} = 712 \text{ m}^3$
Rechnerische Einstauhöhe:	$h_{\text{Einstau}} = 1,29 \text{ m}$
Entleerungsdauer:	$t_{\text{Leerung}} = \text{ca. } 15 \text{ h}$
Bemessungsfall "Überflutung":	30-jährliches Regenereignis
Abflusswirksame Fläche:	$A_{\text{red}} = 17.130 \text{ m}^2$
Versickerungsrate:	$Q_{\text{Vers}} = 13,20 \text{ l/s}$
Erforderliches Muldenvolumen:	$V_{\text{erf}} = 1.087 \text{ m}^3$
Rechnerische Einstauhöhe:	$h_{\text{Einstau}} = 1,97 \text{ m}$
Entleerungsdauer:	$t_{\text{Leerung}} = \text{ca. } 23 \text{ h}$

Die Ermittlung des erforderlichen Volumens ist in den Anlagen ABW.GP.AL.12, ABW.GP.AL.13, ABW.GP.AL.14 und ABW.GP.AL.15 enthalten.

4.3.3 Nachweis des vorhandenen Volumens

Der Nachweis des vorhandenen Volumens wurde über ein digitales Geländemodell des Versickerungsbeckens geführt. Es ergibt sich ein vorhandenes Beckenvolumen von

$$V_{\text{vorh}} \approx 1.100 \text{ m}^3$$

Somit kann auch im Überflutungsfall das gesamte anfallende Niederschlagswasser im Becken ohne Notüberlauf verbleiben.