

Wasserrechtliches Verfahren

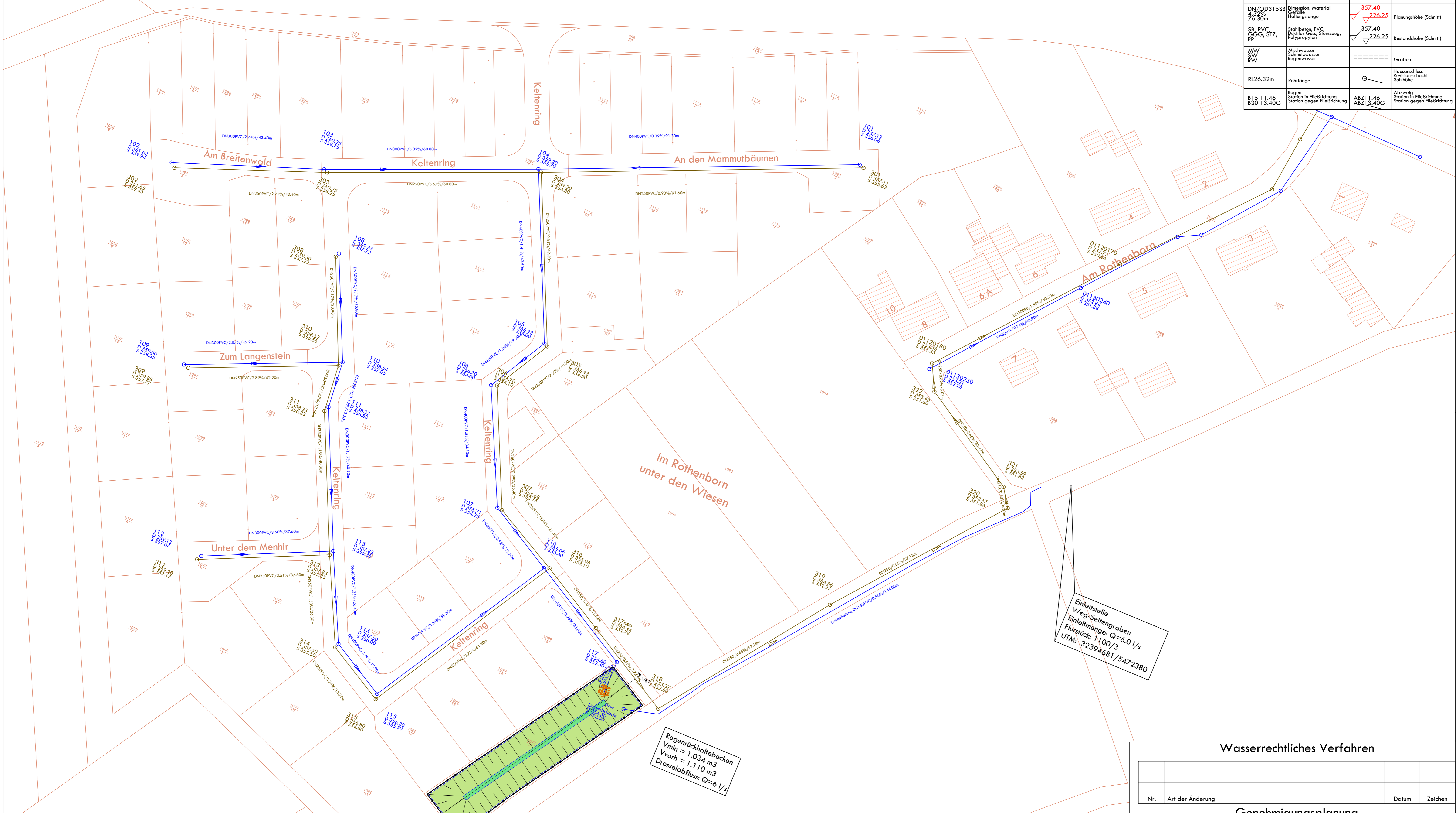
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Genehmigungsplanung

Projekt Stadt Landstuhl Neubaugebiet Am Rothenborn Wasserrechtliches Verfahren Tektur	Auftraggeber concept-w Projektentwicklungsgesellschaft Am Alten Markt 4 66849 Landstuhl	Planunterlage IBS.AP013.01 Blatt-Nr. WRV.001 Plan-Datum 27.03.2023 Maßstab 1:25.000
Plan Übersichtskarte Lage NBG Rothenborn 2	Aufgestellt  IB Thomas Scheer Schwedtelbacher Straße 12 67686 Mockenbach Telefon: 06374 70330 Fax: 06374 70380 Mobil: 0151 59095758 <small>Bau technische Planungen und Berechnungen</small>	bearbeitet: 03/2023 IBS geprüft: Projekt-Nr.: A3814

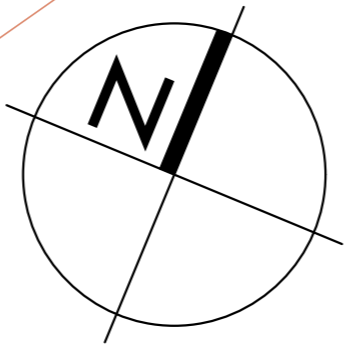
Neubaubgebiet Am Rothenborn

	MW-Kanal (KM)		B	Systemquerschnitt Straße
	SW-Kanal (KS)		LS	Längsschnitt
	RW-Kanal (KR)		QS	Querschnitt
	Trinkwasserleitung		246.38	Planungshöhe
	Schachttabelle		302 D 252.20 S 248.71	Bestandshöhe
	DN/OD315SB		4.32% 76.30m	Planungshöhe (Schnitt)
	SB, PVC, GGG, STZ, PP		357.40	Bestandshöhe (Schnitt)
	Mischwasser Schmutzwasser Regenwasser		---	Graben
	Rohrlänge		O	Hausanschluss Revisionschacht Sohlhöhe
	Bogen in Fließrichtung Station gegen Fließrichtung		ABZ11.46 ABZ13.40G	Abzweig- Station in Fließrichtung Station gegen Fließrichtung



Einleitstelle
Weg-Seitengraben
Einleitmenge: Q=6.0 l/s
Flöhrück: 1100/3
UTM: 32394681/5472380

Regenrückhaltebecken
V_{min} = 1.034 m³
V_{vorr} = 1.110 m³
Drosselabfluss: Q=6 l/s

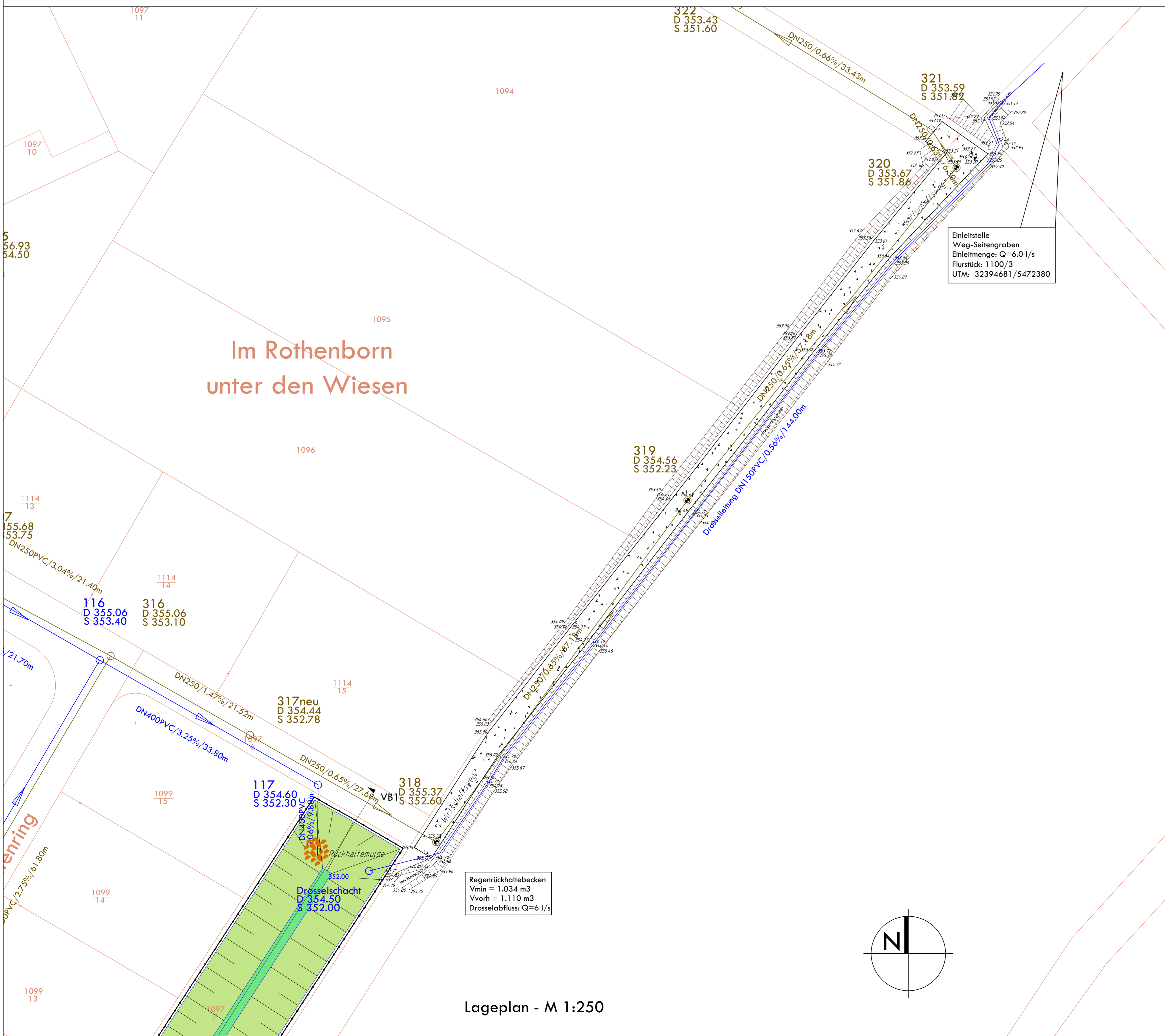


Lageplan - M 1:500

Wasserrechtliches Verfahren			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Genehmigungsplanung			
Projekt Stadt Landstuhl Neubaubgebiet Am Rothenborn Wasserrechtliches Verfahren Tektur	Auftraggeber concept-w Projektentwicklungsgesellschaft Am Alten Markt 4 66849 Landstuhl	Planunterlage IBS.AP013.01 Blatt-Nr. WRV.002 Plan-Datum 27.03.2023	Maßstab 1:500
Plan Lageplan Kanalisation	Aufgestellt IB Thomas Scheer Schwabacher Straße 12 67468 Neudorf Telefon: 06374 70330 Fax: 06374 70330 Mobil: 0151 9909758	bearbeitet: 03/2023 geprüf: IBS	Projekt-Nr.: A3814

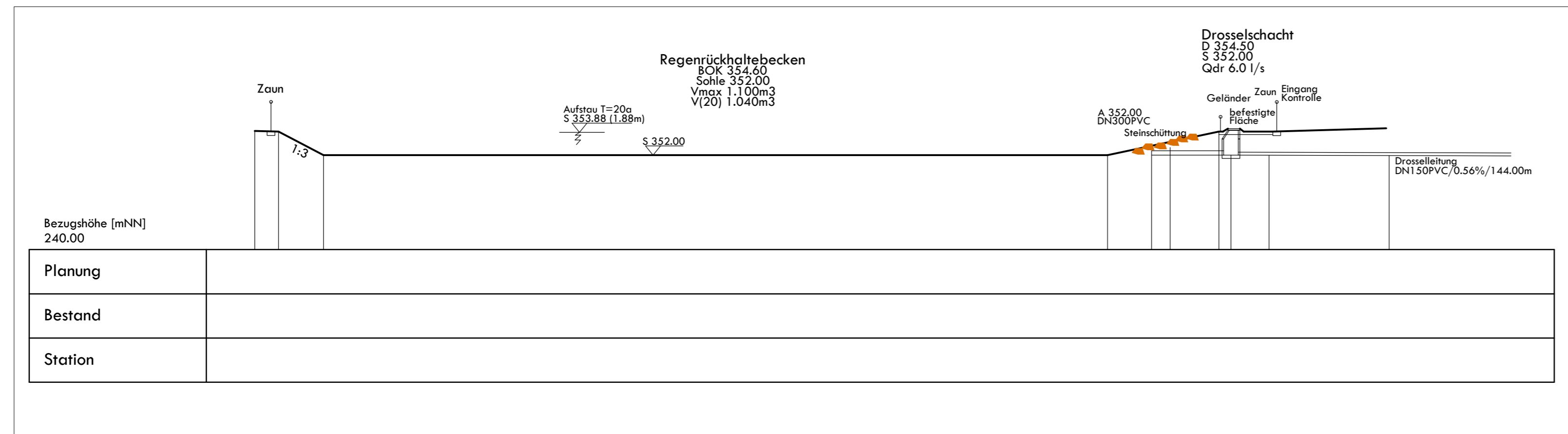
Längsschnitt - M 1:250

	0.000	8.775	15.407	24.574	30.770	50.099	72.337	99.565	115.886	134.088	136.896	140.730	143.517
Planung	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bestand	0.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	352.000	351.540

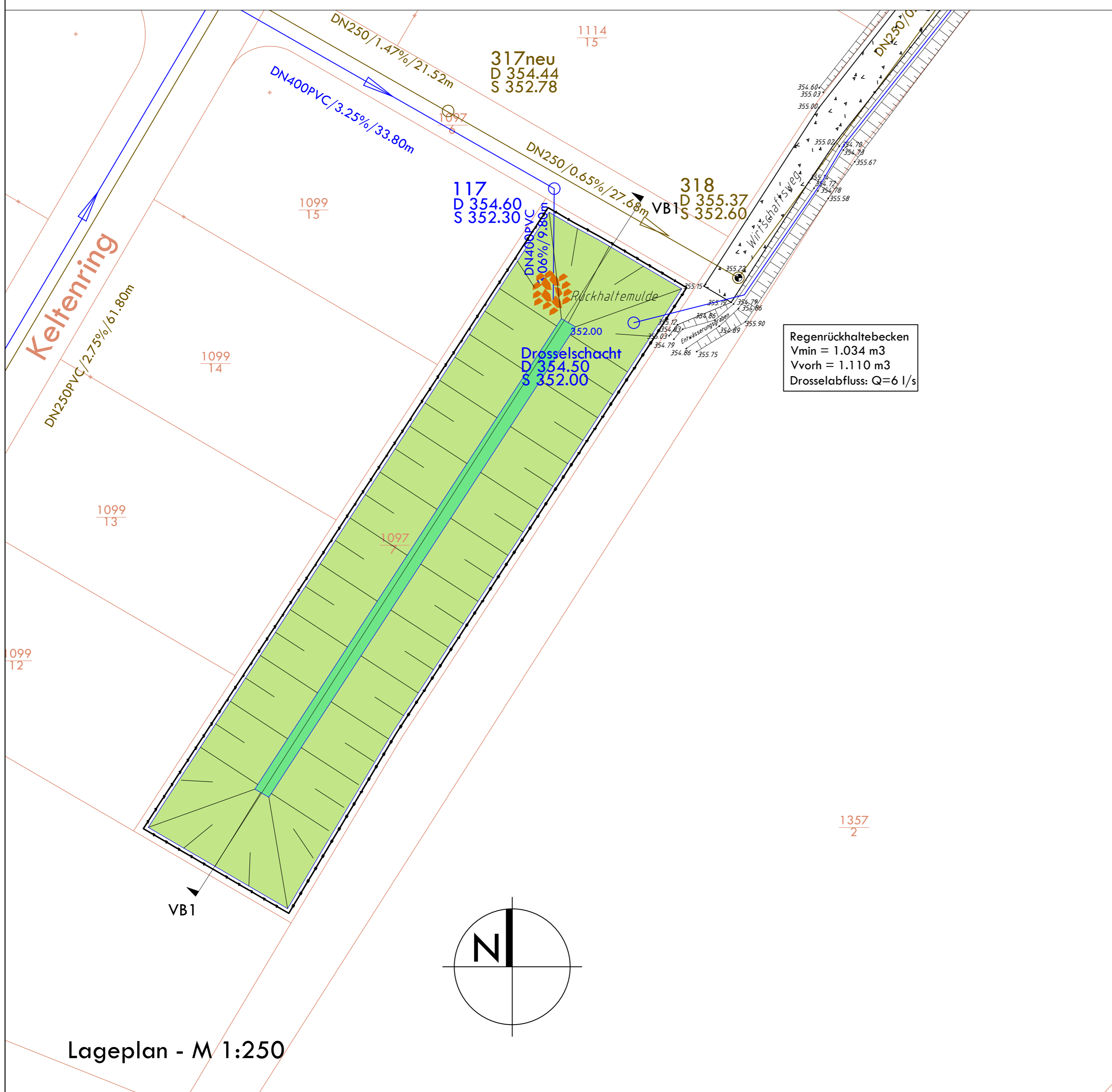


	MW-Kanal (KM)		Hydrant (B/P)
	SW-Kanal (KS)		WV-Schieber (B/P)
	RW-Kanal (KR)		HAW
	Trinkwasserleitung		VW Versorgungsleitung Wasser
	Gasleitung		AW Anschlussleitung Wasser
	E-Freileitung		B, B22° Bogen, Bogen mit Winkel
	E-Leitung		BEV Belüftungsventil
	Fernmeldeleitung		Maschenbezeichnung
	Telekommunikation		
	Leitung Straßenbeleuchtung		Strang D6 Strangbezeichnung
	Fernheizleitung		K D2 Knotenbezeichnung
	Nahwärmeversorgung		Detail A
	MWV		Hausanschluss symbolische Länge
	E-Leitung, Mittelspannung		REV S 249.57 Hausanschluss Revisionsschicht
	E-Leitung, Niederspannung		ABZ11.46 Hausanschluss Station in File/Brüchigung
	E-Leitung, Straßenbeleuchtung		ABZ13.40G Station gegen File/Brüchigung
	Deutsche Glasfaser, Inexio		Detail 2
	Kabelzugschacht		Parkplatz Behindertengerecht
	Muldenlauf / Muldenlauf Einlaufschacht		E-Tankstelle
	Erdverlegt Stromkabel 250kV		E-Fahradständer
	Erdverlegt Trinkwasser Medientank		Trafogebäude
	Erdverlegt Stromkabel Zäunermesser Medientank		PST Pumpstation
	Löschwasserleitung Trocken		
	Erdverlegt Stromkabel E-Loadpunkt		

Wasserrechtliches Verfahren			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Genehmigungsplanung			
Projekt Stadt Landstuhl Neubaugelände Am Rothenborn Wasserrechtliches Verfahren Tektur	Auftraggeber concept-w Projektentwicklungsgesellschaft Am Alten Markt 4 66849 Landstuhl	Planunterlagen IBS-AP01 3.01 Blatt-Nr.: WV.003 Plan-Datum 27.03.2023	Schachtnummer 302 Deckelhöhe D 252.20 Sohlhöhe S 248.71
Plan Lageplan Drosselleitung Längsschnitt	Aufgestellt JB Thomas Scheer Schwenkhauser Straße 12 66849 Landstuhl Telefon 06374 70300 Fax 06374 70300 Mobile 0171 3900578	Maßstab 1:250	Dimension, Material DN/OD 315/558 Gefälle 4,32% Haltlänge 76,30m
		bearbeiten 03/2023 geprüft IBS	Stahlbeton, PVC, Duktiler Guss, Steinzeug, Polypropylen
			MW Schmutzwasser SW Schmutzwasser RW Regenwasser
			RL 26.32m Rohrlänge
			Bogen Station in File/Brüchigung Station gegen File/Brüchigung
			B15 11.46 B30 13.40G
			Projekt-Nr.: A3814



Längsschnitt - M 1:250



Lageplan - M 1:250



Funke Drosselschacht DN 1000



Der Funke Drosselschacht DN 1000 ist ein flexibles sowie monolithisches Schachtsystem, das eingesetzt wird, wenn Niederschlagswasser gedrosselt in das öffentliche Kanalnetz abgeleitet werden soll. Dies ist beispielsweise nach dem Durchlauf einer Regenwasserrückhalteanlage oder einer Versickerungsrigole der Fall.

Der Drosselschacht ist werkseitig mit einem integrierten Drossелеlement standardmäßig in statischer oder optional auch in dynamischer Funktionsweise ausgestattet. Ein innenliegender Notüberlauf verhindert ein Versagen des Systems bei einem Starkregenereignis bzw. einer Verstopfung des Dosierelements. Unterhalb des Zulaufs und des Dosierelements befindet sich ein Absetzraum, der bei Bedarf einfach gereinigt werden kann.

Die Bauhöhe inklusive Abdeckung kann von 1,0 m bis zu 5,0 m betragen. Eine werkseitig integrierte Edelstahlleiter (optional) ermöglicht die bauseitige Begehbarkeit. Abdeckungen sind wahlweise als begehbare Kunststoff-Teleskopvariante (bis max. 200 kg) oder als Beton-Abdeckplatte für die Aufnahme handelsüblicher 625er Schachtabdeckungen in unterschiedlichen Belastungsklassen (bis Klasse D 400) lieferbar.



Funke Drosselschacht	
Nennweite	DN 1000
Einsatzbereich	gedrosselter Abfluss nach einer Regenwasserversickerungs- bzw. Regenwasserrückhalteanlage
Anschlussnennweiten	DN/OD 160 – 630
Besonderheiten	• Drossелеlemente statisch oder dynamisch (optional) • mit integriertem Notüberlauf
Einbautiefen	1,0 bis 5,0 m (größere Einbautiefen auf Anfrage)
Abdeckung	Funke Abdeckplatte für Abdeckung LW = 600 und 800 mm sowie Kunststoff-Teleskopabdeckung DN 900 (begebar)

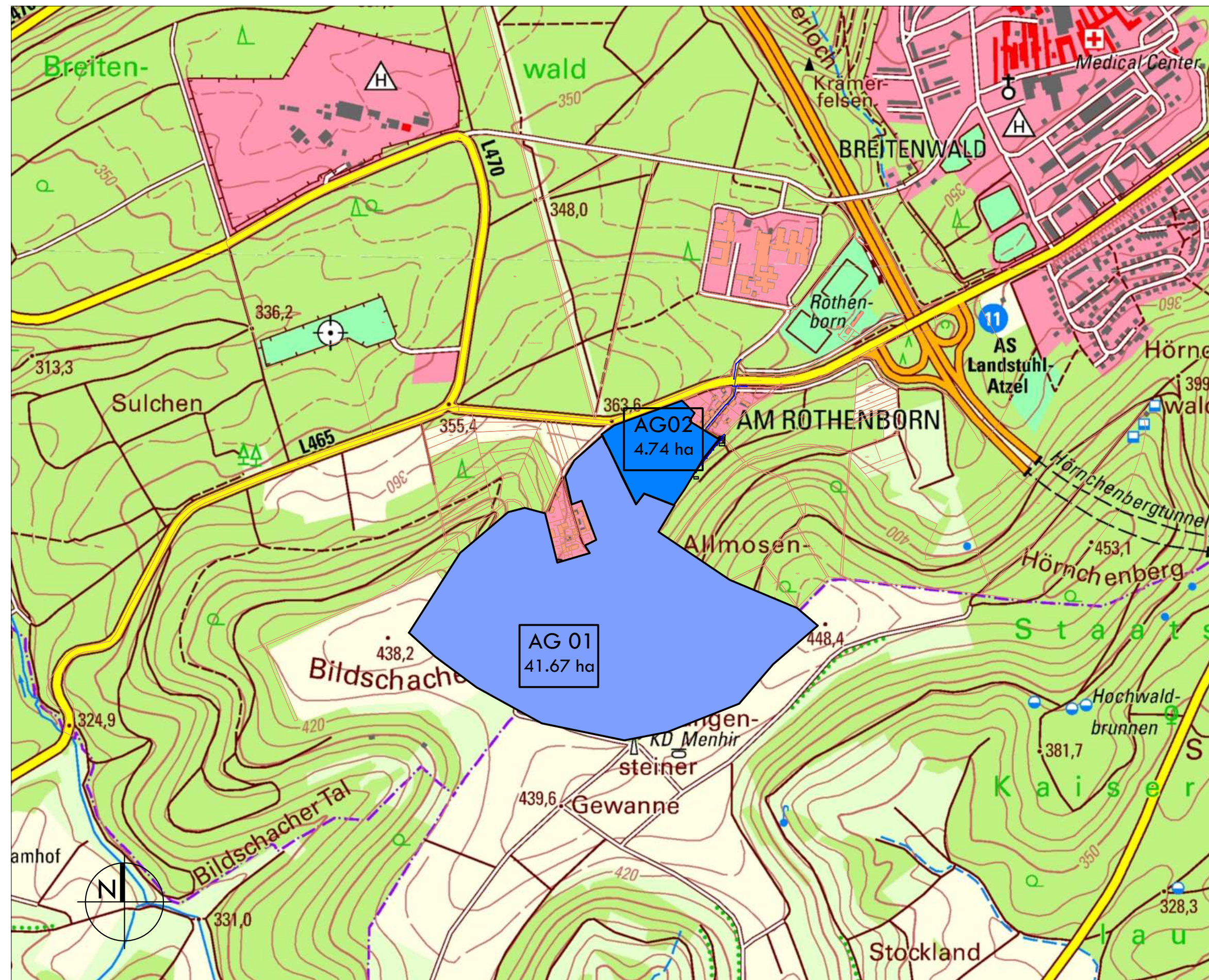
	MW-Kanal (KM)		Hydrant (B/P)
	SW-Kanal (KS)		WW-Schieber (B/P)
	RW-Kanal (KR)		WW-Hausanschluss (B/P)
	Trinkwasserleitung		Versorgungsleitung Wasser
	Gasleitung		Anschlussleitung Wasser
	E-Freileitung		Bogen, Bogen mit Winkel
	E-Leitung		Belüftungsventil
	Fernmeldeleitung		Maschenbezeichnung
	Telekommunikation		
	Leitung Straßenbeleuchtung		Strangbezeichnung
	Fernheizleitung		Knotenbezeichnung
	Nahwärmeversorgung		Knotenbezeichnung
	Nahwärmeversorgung		Detail
	E-Leitung, Mittelspannung		Hausanschluss symbolische Lage
	E-Leitung, Niederspannung		Hausanschluss Revisionschacht Sohlhöhe
	E-Leitung, Straßenbeleuchtung		Abzweig Station in Fließrichtung
	Deutsche Glasfaser, Inexio		Detail
	Kabelzugschacht		Parkplatz Behindertengerecht
	Muldeneinlauf/Muldenauslauf		E-Tankstelle
	Erdverlegt Stromkabel 250kW		E-Fahrradständer
	Erdverlegt Stromkabel		Trafogebäude
	Erdverlegt Zisternenwasser		Pumpstation
	Erdverlegt Löschwasserleitung trocken		Bauplatz Nr.
	E-STAT		Bauplatz Nr.
			Schachtnummer
			Deckelhöhe
			Sohlhöhe
			Dimension, Material
			Gefälle
			Halblängslänge
			SB, PVC, SCS-G, STZ, PP
			Stahlbeton, PVC, Duktiles Guss, Steinzeug, Polypropylen
			Mischwasser
			Schmutzwasser
			Regenwasser
			Rohrlänge
			Bogen Station in Fließrichtung
			Station gegen Fließrichtung

Wasserrechtliches Verfahren

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Genehmigungsplanung

Projekt	Auftraggeber	Planunterlage	IBS.AP013.01
Stadt Landstuhl	concept-w	Blatt-Nr.	WRV.004
Neubaugelände Am Rothenborn	Projektentwicklungsgesellschaft	Plan-Datum	27.03.2023
Wasserrechtliches Verfahren	Am Alten Markt 4	Maßstab	1:250
Tektur	66849 Landstuhl	bearbeitet	03/2023
Plan	Aufgestellt	geprüft	IBS
Lageplan		Projekt-Nr.:	A3814
Regenrückhaltebecken	Schwarzbühlener Straße 12 67468 Westhofen Telefon: 06374 70330 Fax: 06374 70330 Mobil: 0151 9909758		
Längsschnitt	Baumatische Planungen und Berechnungen		
Drosselschacht			



Wasserrechtliches Verfahren

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Genehmigungsplanung

Projekt Stadt Landstuhl Neubaugebiet Am Rothenborn Wasserrechtliches Verfahren Tektur	Auftraggeber concept-w Projektentwicklungsgesellschaft Am Alten Markt 4 66849 Landstuhl	Planunterlage	IBS.AP013.01	
		Blatt-Nr.	WRV.005	
		Plan-Datum	27.03.2023	
		Maßstab	1:10.000	
Plan Übersichtskarte Außengebietsflächen	Aufgestellt  IB Thomas Sheer <small>Schwedtelbacher Straße 12 Bau technische 67086 Madenbach Planungen und Berechnungen Telefon: 06374 70330 Fax: 06374 70380 Mobil: 0151 59095758</small>	bearbeitet:	03/2023	IBS
		geprüft:		
		Projekt-Nr.:	A3814	

2.5.1.1.5 Graben Ausgang Fleischackerloch, vor Brücke Tennisanlage



2.5.1.1.4 Weiterführender Graben vor Steilhang Fleischackerloch



2.5.1.2.3 Durchlass unter Zufahrt US-Gelände DN1000



2.5.1.1.3 Graben nach Durchlass unter Autobahn



2.5.1.2.2 Durchlass unter Autobahn DN1000



Sandfang vor Sportgelände, weiterführende Leitung DN1000



Fleischackerloch, stark felsig, Wasserführung teils verdeckt, teils offen



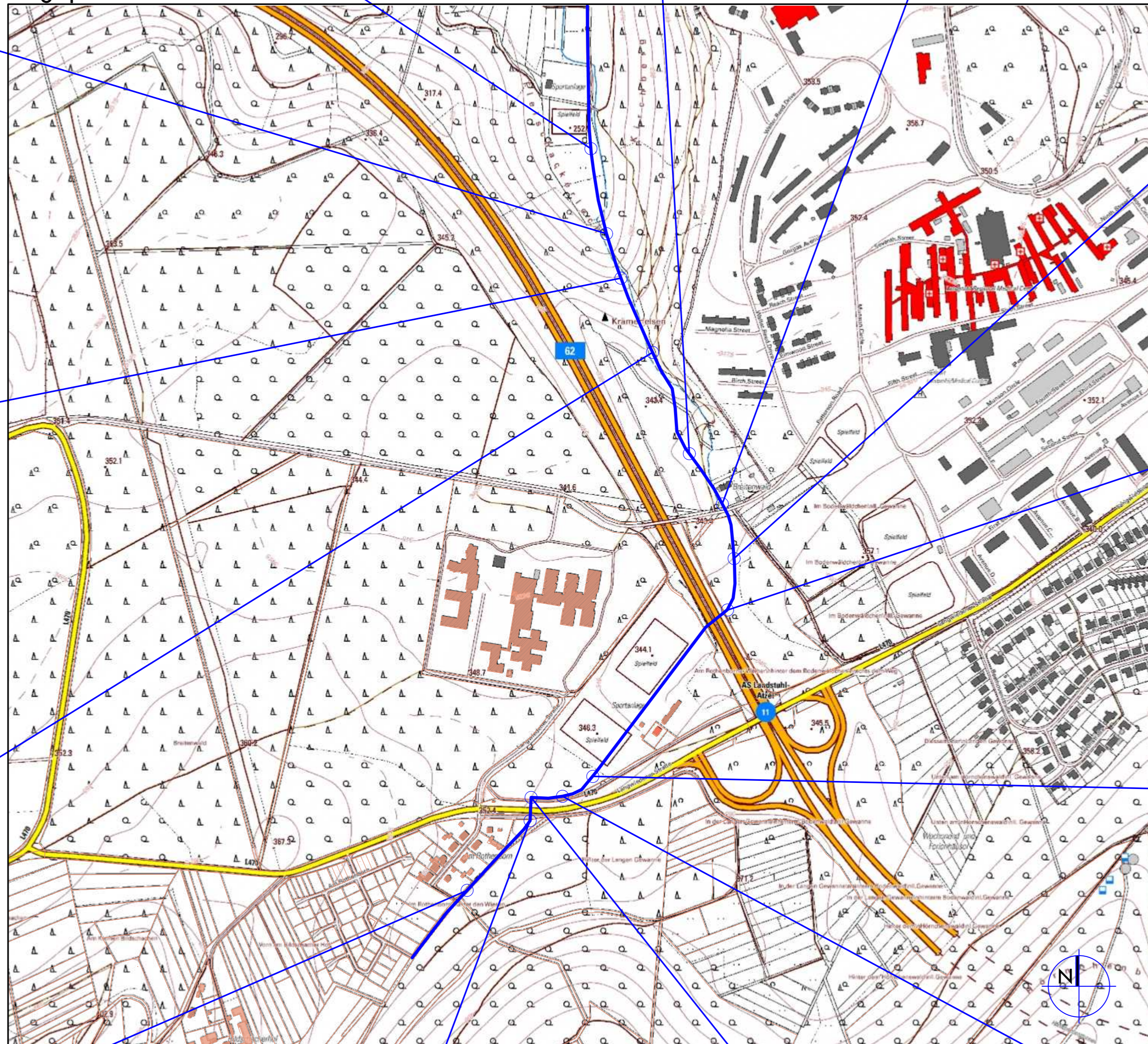
Wasserlauf Fleischackerloch, mittlere bis starke Gerinneneigung



Weiterführender Graben vor Steilhang Fleischackerloch



Lageplan - M 1:5.000



2.5.1.1.1 Weiterführender Graben Einleitpunkt Drosselleitung



2.5.1.2.1 Durchlass Langwiedener Straße DN1000 Einlauf



Durchlass Langwiedener Straße DN1000 Auslauf



2.5.1.1.2 Weiterführender Graben nach Durchlass



Wasserrechtliches Verfahren

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Genehmigungsplanung

Projekt Stadt Landstuhl Neubaugelände Am Rothenborn Wasserrechtliches Verfahren Tektur	Auftraggeber concept-w Projektentwicklungsgesellschaft Am Alten Markt 4 66849 Landstuhl	Planunterlage IBS.AP013.01 Blatt-Nr. WRV.006 Plan-Datum 27.03.2023	Maßstab 1:5.000
Plan Übersichtskarte Außengebietflächen	Aufgestellt IB Thomas Scheer Schwarzbühlstraße 12 67468 Wiedersheim Telefon: 06374 70330 Fax: 06374 70330 Mobil: 0151 9909758	Bearbeitet geprüft 03/2023 IBS	Projekt-Nr.: A3814

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 WL Armbrust Tel.: 06371 83168 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	Datum des Bescheides: Az.: Behörde:
5	Bezeichnung des Vorhabens: Erschließung Neubaugebiet Rothenborn 2, Stadt Landstuhl Niederschlagswasserbewirtschaftung	
6	Gewässer /Grundstücksdaten der Einleitstelle	Gewässer: ohne Bezeichnung Gemarkung: Landstuhl Flur: Rothenborn Flurstücks-Nr.: 1 100/3 UTM/ ETRS 89 Werte: Rechtswert: 32394681 Hochwert: 5472380
7a	Einleitmenge:	6 l/s
7b	Angeschlossene Fläche :	17.124 m ² (A ₀)
8*	Ausgleich der Wasserführung	Auszugleichendes Volumen 1040 m ³ Details s. Erläuterungsbericht Seite: 22
9*	Altablagerungen/ Altstandorte	Reg.Nr. BIS-BoKat: keine Details s. Erläuterungsbericht Seite: 7
10*	Wasserschutzgebiet:	Begünstigter: kein Wasserschutzgebiet Details s. Erläuterungsbericht Seite: 7
11*	Investitionskosten (brutto)	145.000 EUR
12	Vorzulegende Unterlagen (in vierfacher Ausführung) :	Anmerkungen
12.1*	Erläuterungsbericht u.a. mit	ja

	Aussage/Nachweis zu:	
12.1.1	Bemessung der Abwasseranlage	ja
12.1.2*	Nachweis Verschlechterungsverbot/ Zielerreichungsgebot ggf. Fachbeitrag WRRL	ja
12.1.3	Aussage zu vorhandenen Außengebietsentwässerungen (derzeitige und künftig vorgesehene Ableitung)	ja
12.1.4	Ausgleich der Wasserführung	ja
12.1.5*	Aussagen zur naturschutz-rechtlichen Eingriffsregelung:	
12.1.5.1	Liegt für den Bereich ein rechtskräftiger B-Plan vor ○ Ja BPL Rothenborn 2 Wenn Ja, dann weiter mit 12.1.5.2	ja
12.1.5.2	Sind im B-Plan Festsetzungen von Flächen für die Wasserwirtschaft enthalten und besteht Vereinbarkeit mit der beantragten Oberflächenwasserbewirtschaftung ○ Ja	ja
12.2*	Katasterunterlagen	ja
12.3*	Kostenberechnung (brutto) mit allen Baunebenkosten	ja
12.4	Übersichtslageplan mit Eintragung des Standortes (M 1: 10.000 oder 1: 25.000)	ja
12.5	Einzugsgebietslageplan	ja
12.6	Detallageplan	ja
12.7	Bauwerkspläne	ja
12.8	Längsschnitte	ja
12.9	Detallageplan der Einleitstelle	Foto

12.10*	Landschaftspflegerischer Begleitplan /Eingriffsregelung (Angabe mit KSP-Nr.)	Im BPL-Verfahren abgearbeitet
12.11*	Planvorlageberechtigung nach §103 LWG	Dipl.-Ing. Thomas Scheer Ing.-Kammer Rheinland-Pfalz Mitgliedsnummer 93637
12.12	Einvernehmen der Gemeinde nach § 36 BauGB (nur bei Antrag auf Genehmigung nach §62 LWG)	Beschluss des Gemeinderats vom: kein Antrag nach § 62 LWG
12.13*	Sämtliche zu den Anträgen gehörende Planunterlagen auf digitalem Datenträger (nur bei gehobener Erlaubnis)	ja
13*	Abstimmung mit der Unfallkasse Rheinland-Pfalz	Die Planunterlagen wurden der Unfallkasse Rheinland-Pfalz vorgelegt. Die zugehörige Stellungnahme der Unfallkasse Rheinland-Pfalz liegt dem Antrag bei. Etwaige Mängel und Hinweise wurden bei den eingereichten Planunterlagen behoben bzw. berücksichtigt. <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Sonstige Abstimmung
14*	Weitere Anträge/Planunterlagen betr. Genehmigungen z.B. für: Überschwemmungs-/ Wasserschutzgebiete, Grundwasserabsenkungen, Anlagen in/ an/ über/ unter oberirdischen Gewässern	keine Anträge gestellt
15*	Bestätigung der Einhaltung von Rechten Dritter bei Internetauftritten	ja
16	Förderung beantragt	<input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Kenn-Nummer: <input checked="" type="radio"/> Nein
17	Datum	Unterschrift Antragsteller

**Verbandsgemeindewerke
Landstuhl
Bahnstraße 80
66849 Landstuhl**

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

**Stadt Landstuhl
Neubaugebiet Am Rothenborn 2**

**Wasserrechtliches Verfahren
Regenwasserbewirtschaftung NBG Am Rothenborn 2**

Tektur

**Erläuterungsbericht
mit Berechnungen, Nachweisen
und Planunterlagen**

Aufgestellt
IB Thomas Scheer
Schwedelbacher Straße 12
67686 Mackenbach
Telefon: 06374 70330

Erläuterungsbericht, Berechnungen, Nachweise

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise.....	4
0 Allgemeine Vorbemerkungen.....	4
0.1 Anlass zur Tektur.....	4
0.2 Vorgaben zur Planung.....	6
0.4 Gebietsfläche.....	7
0.5 Sonstige Flächen.....	7
0.6 Außengebiete.....	7
0.7 Wasserschutzgebiete.....	7
0.8 Gewässer.....	7
0.9 Altablagerungen, Altstandorte.....	7
1 Rechtliche und behördliche Vorgaben.....	8
1.1 Bebauungsplan NBG Rothenborn 2.....	8
1.2 Landespflegerischer Begleitplan.....	8
1.3 Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot.....	8
1.4 Behördliche Abstimmungen.....	9
2. Entwässerungskonzept NBG Am Rothenborn.....	10
2.1 Vorbemerkungen.....	10
2.2 Schmutzwasser.....	11
2.2.1 Konzept der Schmutzwasserbehandlung.....	11
2.2.2 Schmutzwasseranfall.....	11
2.2.3 Hydraulische Berechnung Schmutzwasserleitungen.....	12
2.3 Regenwasser.....	15
2.3.1 Konzept der Regenwasserbehandlung.....	15
2.3.2 Regenwasseranfall.....	15
2.3.3 Hydraulische Berechnung Regenwasserkanalisation.....	18
2.4 Niederschlagswasserbewirtschaftung.....	21
2.4.1 Konzept der Niederschlagswasserbewirtschaftung.....	21
2.4.2 Regenrückhalteraum.....	22
2.4.2.1 Regenwasseranfall.....	22
2.4.2.2 Ermittlung des notwendigen Rückhalterumes.....	23
2.4.3 Außengebietsabfluss.....	26
2.4.3.1 Allgemeines.....	26
2.4.3.2 Abflussbildung.....	26
2.4.3.3 Abflusskonzentration.....	27
2.4.4 Vergleich zwischen unbebautem und bebautem Zustand.....	30
2.5 Sonstige Berechnungen und Nachweise.....	31
2.5.1 Weiterführender Abflussweg.....	31

2.5.1.1 Grabensystem.....	31
2.5.1.2 Durchlässe.....	32
2.5.2 WRRL, DWA A102.....	33
2.5.2.1 Verschlechterungsverbot.....	33
2.5.2.1 Zielerreichungsgebot.....	33
2.5.2.2 Nachweis nach DWA A102.....	34
3 Kostenberechnung.....	35
4 Zusammenfassung.....	37
5 Antrag auf Genehmigung.....	38
Planunterlagen.....	39
IBS.AP013.01.WRV.001.....	39
IBS.AP013.01.WRV.002.....	39
IBS.AP013.01.WRV.003.....	39
IBS.AP013.01.WRV.004.....	39
IBS.AP013.01.WRV.005.....	39
IBS.AP013.01.WRV.006.....	39

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise

0 Allgemeine Vorbemerkungen

0.1 Anlass zur Tektur

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 umfasst rund 65 Bauplätze.

Die Entwässerung des Neubaugebietes erfolgt im Trennsystem. Dabei ist vorgesehen, das Schmutzwasser der bestehenden Ortskanalisation zuzuführen.

Die Ableitung des Oberflächenwassers war in südlicher Richtung zu einem zentralen Versickerungsbecken geplant. Hierzu lag eine geotechnische Untersuchung vor, die die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes konstatierte. Ausgehend von den daraus vorgegebenen Werten wurde das Regenwasserbewirtschaftungskonzept auf eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ausgelegt.

Hierzu wurde eine gehobene wasserrechtliche Genehmigung zur Einleitung nicht behandlungsbedürftigen Niederschlagswassers aus dem Neubaugebiet "Am Rothenborn" im Frühjahr 2021 beantragt. Der Bescheid hierzu erging im November 2021 auf Grundlage der vorgelegten Antragsunterlagen.

Im Zuge der nachfolgend aufgenommenen Bauarbeiten zur Erschließung des Neubaugebietes wurden im Frühsommer 2022 die Erdarbeiten zum Versickerungsbecken begonnen. Bei den zu diesem und späteren Zeitpunkt vorherrschenden Niederschlagsereignissen zeigte sich, dass ein nur sehr langsamer Versickerungsvorgang tatsächlich zu verzeichnen war. Weitere Untersuchungen in Form von Baggerschürfen zeigten, dass in tieferer Lage ein massiver Sandsteinhorizont vorlag, der im Zuge der damaligen Bodenuntersuchungen nicht festgestellt wurde.

Aus diesem Anlass wurde die SGD-Süd Kaiserslautern in Kenntnis gesetzt. Von Seiten der Genehmigungsbehörde wurde festgestellt, dass eine Änderung der Regenwasserbewirtschaftung unumgänglich sei. Hierzu wurde die Umfunktionierung des bestehenden Beckens in ein Rückhaltebecken mit gedrosseltem Auslauf ins Auge gefasst.

Weitere Überlegungen, die Ausbildung weiterer Versickerungsanlagen im weiteren Umfeld betreffend, wurden aufgrund der dort vermuteten ungünstigen Untergrundverhältnissen wieder verworfen.

Die geänderte Entwässerungskonzeption wurde im Zuge weiterer Untersuchungen aufgestellt und im Rahmen weiterer Gespräche mit allen Beteiligten erörtert und abgestimmt. Es konnte bei den Untersuchungen gezeigt werden, dass eine Regenwasserbewirtschaftung möglich ist, bei der der festgesetzte Drosselabfluss den natürlichen Abfluss aus dem ursprünglichen unbebauten Gebiet nicht übersteigt und somit keine Abflussverschärfung vorliegt.

Im den vorliegenden Genehmigungsunterlagen wird das geänderte Konzept der Regenwasserbewirtschaftung vorgestellt und erläutert. Die erforderlichen hydraulischen Nachweise werden geführt und dargestellt. Anlagen und Planunterlagen liegen bei.

0.2 Vorgaben zur Planung

- [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 A110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen.
- [7] DWA Arbeitsblatt A117: Bemessung von Regenrückhalteräumen.
- [8] DWA Arbeitsblatt A118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
- [9] DWA Arbeitsblatt A138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [10] DWA Merkblatt M153: 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 2020: 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] Schriftenreihe DVWK Heft 124, Einsatz von Niederschlags-Abfluss-Modellen zur Ermittlung von Hochwasserabflüssen.
- [19] Effektivniederschlagsberechnung, SCS-Verfahren (U.S. Soil Conservation Service, DVWK Heft 113).
- [20] Berechnungsansätze für Außengebietsabflüsse, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Sartor, FH Trier, Mai 2011, April 2012.
- [21] Genehmigungsantrag WRV Rothenborn 2021, VGW Landstuhl.
- [22] DWA Arbeitsblatt A102-1: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 1: Allgemeines.
- [23] DWA Arbeitsblatt A102-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen.
- [24] Wasserhaushaltsgesetz (WHG).
- [25] Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (LWG).
- [26] Bautabellen für Ingenieure, diverse Ausgaben.

0.4 Gebietsfläche

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

Fläche NGB Am Rothenborn:

$$A_{NGB_{ges}} = 3.555 \text{ ha}$$

Diese ist bezüglich der anfallenden Niederschlagswässer zu bewirtschaften.

0.5 Sonstige Flächen

Der Geltungsbereich des Plangebietes umfasst eine Fläche von

$$A_{Geltungsbereich} = 5.74 \text{ ha}$$

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.

0.6 Außengebiete

Durch die vorhandene Topographie erfolgt kein Außengebietszufluss zum Plangebiet.

0.7 Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete werden durch die Planungen nicht berührt.

0.8 Gewässer

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

0.9 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.

1 Rechtliche und behördliche Vorgaben

1.1 Bebauungsplan NBG Rothenborn 2

Auszug aus den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans (Hinweise/Empfehlungen):

„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.“

Die Empfehlungen in Bezug auf die Sammlung von Regenwasser auf den Baugrundstücken bleiben in Gänze bestehen.

Aufgrund der tatsächlich vorhandenen Untergrundeigenschaften ist nun festzustellen, dass eine gezielte örtliche Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers nicht möglich ist.

In puncto Ableitung zum Versickerungsbecken ist eine Modifikation vorzunehmen. Diesbezüglich muss von einem Rückhaltebecken mit Drosselabfluss als Niederschlagswasserbewirtschaftungsanlage ausgegangen werden.

1.2 Landespflegerischer Begleitplan

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

Änderungen sind aufgrund der neuen Sachlage zurzeit nicht vorgesehen.

1.3 Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot

Durch die Modifikation des Beckens in ein Regenrückhaltbecken sind die Aspekte des Verschlechterungsverbots sowie des Zielerreichungsgebots nochmalig zu prüfen.

Bei der Wahl des Drosselabflusses wird ein möglichst geringer Wert angestrebt.

1.4 Behördliche Abstimmungen

Im Rahmen der durchgeführten Vorgespräche wurde eine mögliche Abflussverschärfung durch die Ausweisung des Neubaugebietes und der dadurch erfolgten Mehrversiegelung als zentraler Punkt aller weiterer Überlegungen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung angesehen.

Hierbei wird mitunter von der Oberen Wasserbehörde (SGD-Süd) als Ansatz zur Vermeidung eines Ausgleiches der Wasserführung die Zugrundelegung eines 20-jährlichen Regenereignisses sowie das Erreichen einer Entleerungszeit von ca. 48 h gefordert.

Tabelle 1: Vorgaben SGD-Süd

Parameter	Bez.	Wert	Einheit
Jährlichkeit	T	20	a
	n	0,05	-
Entleerungszeit	t _E	48	h

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 eigentlichen 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 abgeleitet.

2.2 Schmutzwasser

2.2.1 Konzept der Schmutzwasserbehandlung

Das anfallende Schmutzwasser des Neubaugebietes wird mittels Freispiegelleitungen der Dimension DN250 zum südlichen Rand geleitet. Hier erfolgt eine Weiterleitung über den parallel zum Waldrand verlaufenden und rechtwinklig abknickenden Wirtschaftsweg zum bestehenden Endschacht in der Straße Am Rothenborn.

2.2.2 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

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

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

$$Q_G = 0$$

$$Q_I = 0$$

$$Q_F = q_F \cdot A_E$$

- w_H Spezifische häusliche Schmutzwassermenge in $\frac{1}{(E \cdot d)}$
- E Anzahl Einwohner
- x Stundensatz (hier 8 h)
- q_F Fremdwasserspende in $\frac{1}{(s \cdot \text{ha})}$ (angesetzt: 0,10)
- A_E Einzugsgebiet in ha (hier 3,55 ha)

Für den Schmutzwasseranfall ergibt sich ein Wert von

$$Q_{T,max} = 3.48 \frac{l}{s} \approx 3.50 \frac{l}{s}$$

Tabelle 2: Schmutzwasseranfall NBG Rothenborn 2

Schmutzwasseranfall NBG Rothenborn 2				
Bezeichnung	Formel	Wert	E	Bem
Trockenwetterabfluss Q_T	$Q_T = Q_S + Q_F$	3,48	l/s	
Schmutzwasserabfluss Q_S	$Q_S = Q_H + Q_G + Q_I$	3,13	l/s	Mit Q_{Hmax}
Fremdwasserabfluss Q_F	$Q_F = q_F \cdot A_E$	0,36	l/s	
Häusliches Schmutzwasser Q_H	$Q_H = \frac{w_H \cdot E}{24 \cdot 3600 s}$	1,04	l/s	
Häusliches Schmutzwasser Q_{Hmax}	$Q_{Hmax} = \frac{24}{x} \cdot Q_H$	3,13	l/s	
Gewerbliches Schmutzwasser Q_G	$Q_G = q_G \cdot A_E$	0,00	l/s	
Industrielles Schmutzwasser Q_I	$Q_I = q_I \cdot A_E$	0,00	l/s	
Schmutzwasserabflussspende	$q_{ges} = \frac{Q_T}{A_E}$	0,980	l/(s*ha)	
w_H : Spezifische häusliche SW-Menge	150,00	l/(E*d)		
E: Anzahl Einwohner	600	E		
x: Stundensatz	8,00	-		
q_G : SW-Abflussspende GE	1,000			
A_E : GE-Fläche, durch Kanal erfasst	0,0000	ha		
q_I : SW-Abflussspende IG	1,000	l/(s*ha)		
A_E : IG-Fläche, durch Kanal erfasst	0,0000	ha		
q_F : Fremdwasserabflussspende	0,100	l/(s*ha)		
A_E : FW-Fläche, durch Kanal erfasst	3,5500	ha		

2.2.3 Hydraulische Berechnung Schmutzwasserleitungen

Die Hydraulische Berechnung der Schmutzwasserkanalisation ist nachfolgend aufgeführt.

Die Leistungsfähigkeit der Abwasserleitungen wird über die Vollfüllungsformel

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

berechnet, die Teilfüllungswerte gemäß [6].

Die Teilfüllungsgeschwindigkeiten liegen in Bereichen, bei denen von einem ablagerungsfreien Betrieb nach [6] ausgegangen werden kann.

Tabelle 3.1: Hydraulische Berechnung Schmutzwasser

SW		Schacht- und Haltingsdaten									
V	B	Bez1	Bez2	Bez	D	S	bis S	b Sfest	L	I	DN
[-]	[-]	[-]	[-]		[mNN]	[mNN]	[mNN]	[mNN]	[m]	[-]	[mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	301	304	301	357,11	355,62	354,80	0,00	91,60	0,0090	250
2	3	302	303	302	361,65	359,43	358,25	0,00	43,40	0,0272	250
3	4	303	304	303	360,25	358,25	354,80	0,00	60,80	0,0567	250
4	5	304	305	304	359,20	354,80	354,50	0,00	49,50	0,0061	250
5	6	305	306	305	356,93	354,50	354,10	0,00	18,00	0,0222	250
6	7	306	307	306	356,70	354,10	353,75	0,00	35,40	0,0099	250
7	16	307	316	307	355,68	353,75	353,10	0,00	21,40	0,0304	250
8	10	308	310	308	359,30	357,22	356,55	0,00	30,90	0,0217	250
9	10	309	310	309	359,88	357,77	356,55	0,00	42,20	0,0289	250
10	11	310	311	310	358,51	356,55	356,33	0,00	13,50	0,0163	250
11	13	311	313	311	358,33	356,33	355,85	0,00	40,80	0,0118	250
12	13	312	313	312	359,20	357,17	355,85	0,00	37,60	0,0351	250
13	14	313	314	313	357,85	355,85	355,50	0,00	26,30	0,0133	250
14	15	314	315	314	357,50	355,50	354,80	0,00	18,70	0,0374	250
15	16	315	316	315	356,80	354,80	353,10	0,00	61,80	0,0275	250
16	17	316	317	316	355,06	353,10	352,78	0,00	21,52	0,0149	250
17	18	317	318	317neu	354,44	352,78	352,60	0,00	27,68	0,0065	250
18	19	318	319	318	355,37	352,60	352,23	0,00	57,18	0,0065	250
19	20	319	320	319	354,56	352,23	351,86	0,00	57,18	0,0065	250
20	21	320	321	320	353,67	351,86	351,82	0,00	6,30	0,0063	250
21	22	321	322	321	353,59	351,82	351,60	0,00	33,43	0,0066	250
22	23	322	323	322	353,43	351,60	351,55	0,00	8,03	0,0062	250
23		323		01120180	353,35	351,55	350,64	350,64	60,50	0,0150	300

Tabelle 3.2: Hydraulische Berechnung Schmutzwasser (Fortsetzung)

SW		Schacht- und Haltungsdaten			Gebietsdaten		Schmutzwasser			Summe	Füllungsdaten			
V	B	Bez1	Bez2	Bez	Fläche	G.Fläche	SW-Sp.	Qs	Qsges	Qges	Qv	Vt,m	Vv	Qt,m/Qv
[-]	[-]	[-]	[-]		[ha]	[ha]	[l/(s*ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[-]
1	2	3	4	5	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26
1	4	301	304	301	0,6130	0,6130	0,980	0,60	0,60	0,60	71,56	0,47	1,46	0,008
2	3	302	303	302	0,4325	0,4325	0,980	0,42	0,42	0,42	126,02	0,65	2,57	0,003
3	4	303	304	303	0,3045	0,7370	0,980	0,30	0,72	0,72	182,88	0,99	3,73	0,004
4	5	304	305	304	0,1850	1,5350	0,980	0,18	1,50	1,50	58,59	0,52	1,19	0,026
5	6	305	306	305	0,1080	1,6430	0,980	0,11	1,61	1,61	113,75	0,87	2,32	0,014
6	7	306	307	306	0,1235	1,7665	0,980	0,12	1,73	1,73	75,29	0,65	1,53	0,023
7	16	307	316	307	0,1030	1,8695	0,980	0,10	1,83	1,83	133,30	1,01	2,72	0,014
8	10	308	310	308	0,1930	0,1930	0,980	0,19	0,19	0,19	112,34	0,48	2,29	0,002
9	10	309	310	309	0,3520	0,3520	0,980	0,34	0,34	0,34	130,00	0,63	2,65	0,003
10	11	310	311	310	0,0350	0,5800	0,980	0,03	0,57	0,57	97,15	0,58	1,98	0,006
11	13	311	313	311	0,1220	0,7020	0,980	0,12	0,69	0,69	82,28	0,54	1,68	0,008
12	13	312	313	312	0,2935	0,2935	0,980	0,29	0,29	0,29	143,45	0,64	2,92	0,002
13	14	313	314	313	0,0660	1,0615	0,980	0,06	1,04	1,04	87,63	0,64	1,79	0,012
14	15	314	315	314	0,2030	1,2645	0,980	0,20	1,24	1,24	148,18	0,98	3,02	0,008
15	16	315	316	315	0,3090	1,5735	0,980	0,30	1,54	1,54	126,77	0,93	2,58	0,012
16	17	316	317	316	0,1280	3,5710	0,980	0,13	3,50	3,50	92,73	0,92	1,89	0,038
17	18	317	318	317 _{neu}	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	60,74	0,68	1,24	0,058
18	19	318	319	318	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	60,59	0,67	1,23	0,058
19	20	319	320	319	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	60,59	0,67	1,23	0,058
20	21	320	321	320	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	60,00	0,67	1,22	0,058
21	22	321	322	321	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	61,12	0,68	1,25	0,057
22	23	322	323	322	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	59,41	0,66	1,21	0,059
23		323		01120180	0,0000	3,5710	0,980	0,00	3,50	3,50	150,70	0,91	2,13	0,023
					3,5710									

2.3 Regenwasser

2.3.1 Konzept der Regenwasserbehandlung

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

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

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus dem Rückhaltebecken erfolgt über ein Drosselbauwerk mit definiertem Drosselabfluss sowie einer weiterführenden Regenwasserleitung, welche weiter östlich im Bereich des vorhandenen Weg-Seitengrabens zutage tritt. In diesem Graben erfolgt die Weiterleitung des Drosselabflusses. Näheres hierzu in den Ausführungen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Thematik des Außengebietsabflusses.

Die Gestaltung des Regenrückhaltebeckens bleibt weitgehend unverändert zum vorherigen Versickerungsbecken.

2.3.2 Regenwasseranfall

Der Regenwasseranfall wird gemäß der Formel

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

ermittelt.

Hierbei wird zur Berechnung der Gebietskanalisation der Spitzenabflussbeiwert ψ_s , für den Nachweis der Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung der mittlere Abflussbeiwert ψ_m in Anlehnung an [7] und [9] verwendet.

Der Spitzenabflussbeiwert kann über eine Flächenbilanzierung ermittelt werden.

Tabelle 4: Ermittlung Spitzenabflussbeiwert (Flächenbilanzierung)

Bezeichnung	Bez.	Fläche [ha]	ψ_s	Ared (ψ_s) [ha]
Wohngebiet	A_{WG}			
befestigt		1,1918	1,00	1,1918
unbefestigt		1,7878	0,20	0,3576
Straße, Asphalt	A_{VFA}	0,2640	1,00	0,2640
Straße, Pflaster	A_{VFP}	0,2213	0,90	0,1992
Muldenrinne		0,0277	1,00	0,0277
Gehwege	A_{GW}	0,0622	0,90	0,0560
Summe		3,5548	0,59	2,0962

Es ergibt sich ein Wert von $\psi_s = 0.59$

Grundlage für die angesetzten Niederschlagshöhen und Niederschlagsspenden sind die KOSTRA-DWD-Werte [14] in der aktuellen Ausgabe 2020.

Tabelle 5: KOSTRA-DWD 2020 Niederschlagshöhen Landstuhl



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 108, Zeile 175
 Ortsname : Landstuhl (RP)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	7,2	8,8	9,8	11,1	13,1	15,0	16,3	18,0	20,4
10 min	8,9	10,9	12,2	13,8	16,2	18,7	20,3	22,4	25,4
15 min	10,1	12,4	13,8	15,6	18,3	21,1	22,9	25,3	28,7
20 min	11,0	13,5	15,0	17,0	20,0	23,0	24,9	27,5	31,2
30 min	12,4	15,2	16,9	19,2	22,5	25,9	28,1	31,0	35,2
45 min	13,9	17,1	19,0	21,6	25,3	29,1	31,6	34,9	39,5
60 min	15,1	18,5	20,7	23,5	27,5	31,6	34,3	37,9	43,0
90 min	17,0	20,8	23,2	26,4	30,9	35,5	38,6	42,6	48,3
2 h	18,5	22,6	25,2	28,6	33,5	38,6	41,9	46,2	52,4
3 h	20,7	25,4	28,3	32,2	37,7	43,3	47,0	51,9	58,9
4 h	22,5	27,6	30,8	34,9	40,9	47,0	51,1	56,4	63,9
6 h	25,3	31,0	34,5	39,2	45,9	52,8	57,4	63,3	71,8
9 h	28,4	34,8	38,8	44,0	51,5	59,3	64,4	71,1	80,6
12 h	30,8	37,8	42,1	47,8	55,9	64,4	69,9	77,1	87,5
18 h	34,6	42,4	47,2	53,6	62,8	72,3	78,5	86,6	98,2
24 h	37,5	46,0	51,3	58,2	68,2	78,4	85,2	94,0	106,6
48 h	45,7	56,1	62,5	70,9	83,1	95,6	103,8	114,5	129,9
72 h	51,3	62,9	70,1	79,6	93,2	107,3	116,5	128,6	145,8
4 d	55,7	68,3	76,1	86,4	101,2	116,5	126,4	139,5	158,3
5 d	59,3	72,8	81,1	92,1	107,8	124,1	134,8	148,7	168,7
6 d	62,5	76,7	85,5	97,0	113,6	130,7	141,9	156,6	177,7
7 d	65,3	80,1	89,3	101,3	118,7	136,6	148,3	163,7	185,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Tabelle 6: KOSTRA-DWD 2020 Niederschlagsspenden Landstuhl



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 108, Zeile 175
 Ortsname : Landstuhl (RP)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	240,0	293,3	326,7	370,0	436,7	500,0	543,3	600,0	680,0
10 min	148,3	181,7	203,3	230,0	270,0	311,7	338,3	373,3	423,3
15 min	112,2	137,8	153,3	173,3	203,3	234,4	254,4	281,1	318,9
20 min	91,7	112,5	125,0	141,7	166,7	191,7	207,5	229,2	260,0
30 min	68,9	84,4	93,9	106,7	125,0	143,9	156,1	172,2	195,6
45 min	51,5	63,3	70,4	80,0	93,7	107,8	117,0	129,3	146,3
60 min	41,9	51,4	57,5	65,3	76,4	87,8	95,3	105,3	119,4
90 min	31,5	38,5	43,0	48,9	57,2	65,7	71,5	78,9	89,4
2 h	25,7	31,4	35,0	39,7	46,5	53,6	58,2	64,2	72,8
3 h	19,2	23,5	26,2	29,8	34,9	40,1	43,5	48,1	54,5
4 h	15,6	19,2	21,4	24,2	28,4	32,6	35,5	39,2	44,4
6 h	11,7	14,4	16,0	18,1	21,3	24,4	26,6	29,3	33,2
9 h	8,8	10,7	12,0	13,6	15,9	18,3	19,9	21,9	24,9
12 h	7,1	8,8	9,7	11,1	12,9	14,9	16,2	17,8	20,3
18 h	5,3	6,5	7,3	8,3	9,7	11,2	12,1	13,4	15,2
24 h	4,3	5,3	5,9	6,7	7,9	9,1	9,9	10,9	12,3
48 h	2,6	3,2	3,6	4,1	4,8	5,5	6,0	6,6	7,5
72 h	2,0	2,4	2,7	3,1	3,6	4,1	4,5	5,0	5,6
4 d	1,6	2,0	2,2	2,5	2,9	3,4	3,7	4,0	4,6
5 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,1	3,4	3,9
6 d	1,2	1,5	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
7 d	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für den Ansatz der Häufigkeit des Bemessungsregens bzw. der maßgebenden kürzesten Regendauer gelten die Vorgaben nach [8].

Tabelle 7: Empfohlene Häufigkeit Bemessungsregen

Häufigkeit der Bemessungsregen (1-mal in n Jahren)	Ort	Überflutungshäufigkeit (1-mal in n Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
1 in 2	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: - mit Überflutungsprüfung	1 in 30
1 in 5		
1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50

Tabelle 8: Maßgebende kürzeste Regendauer

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

2.3.3 Hydraulische Berechnung Regenwasserkanalisation

Die Hydraulische Berechnung der Regenwasserkanalisation ist nachfolgend enthalten.

Die Leistungsfähigkeit der Abwasserleitungen wird über die Vollfüllungsformel

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

berechnet, die Teilfüllungswerte gemäß [6].

Hierbei ergeben sich keine Probleme bei der Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers.

Tabelle 9.1: Hydraulische Berechnung Regenwasser

RW		Schacht- und Haltungsdaten									
V	B	Bez1	Bez2	Bez	D	S	bis S	b Sfest	L	I	DN
[-]	[-]	[-]	[-]		[mNN]	[mNN]	[mNN]	[mNN]	[m]	[-]	[mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	101	104	101	357,12	356,06	355,70	0,00	91,30	0,0039	400
2	3	102	103	102	361,62	359,94	358,75	0,00	43,40	0,0274	300
3	4	103	104	103	360,25	358,75	355,70	0,00	60,80	0,0502	300
4	5	104	105	104	359,20	355,70	355,00	0,00	49,50	0,0141	400
5	6	105	106	105	356,93	355,00	354,80	0,00	19,20	0,0104	400
6	7	106	107	106	356,70	354,80	354,25	0,00	34,80	0,0158	400
7	16	107	116	107	355,71	354,25	353,40	0,00	21,70	0,0392	400
8	10	108	110	108	359,33	357,72	357,05	0,00	30,90	0,0217	300
9	10	109	110	109	359,86	358,35	357,05	0,00	45,20	0,0288	300
10	11	110	111	110	358,54	357,05	356,83	0,00	13,30	0,0165	300
11	13	111	113	111	358,33	356,83	356,35	0,00	40,90	0,0117	300
12	13	112	113	112	359,13	357,67	356,35	0,00	37,60	0,0351	300
13	14	113	114	113	357,85	356,35	356,00	0,00	26,40	0,0133	400
14	15	114	115	114	357,50	356,00	355,50	0,00	17,90	0,0279	400
15	16	115	116	115	356,80	355,50	353,40	0,00	59,30	0,0354	400
16	17	116	117	116	355,06	353,40	352,30	0,00	33,80	0,0325	400
17	18	117	118	117	354,60	352,30	352,00	0,00	9,80	0,0306	400
18		118		Becken	352,00	352,00	0,00	0,00	1,00	0,0000	5000

Tabelle 9.2: Hydraulische Berechnung Regenwasser (Fortsetzung)

RW		Schacht- und Haltungsdaten			Gebietsdaten		Regenwasser				Summe	Füllungsdaten			
V	B	Bez1	Bez2	Bez	Fläche	G.Fläche	rD,n	psi	Qr	Qrges	Qges	Qv	Vt,m	Vv	Qt,m/Qv
[-]	[-]	[-]	[-]		[ha]	[ha]	[l/sha]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[-]
1	2	3	4	5	13	14	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	4	101	104	101	0,6130	0,6130	181,7	0,590	65,72	65,72	65,72	162,13	1,19	1,29	0,405
2	3	102	103	102	0,4325	0,4325	181,7	0,590	46,37	46,37	46,37	204,39	2,29	2,89	0,227
3	4	103	104	103	0,3045	0,7370	181,7	0,590	32,64	79,01	79,01	277,41	3,30	3,92	0,285
4	5	104	105	104	0,1850	1,5350	181,7	0,590	19,83	164,56	164,56	310,97	2,46	2,47	0,529
5	6	105	106	105	0,1080	1,6430	181,7	0,590	11,58	176,13	176,13	266,24	2,24	2,12	0,662
6	7	106	107	106	0,1235	1,7665	181,7	0,590	13,24	189,37	189,37	329,02	2,66	2,62	0,576
7	16	107	116	107	0,1030	1,8695	181,7	0,590	11,04	200,42	200,42	520,72	3,78	4,14	0,385
8	10	108	110	108	0,1930	0,1930	181,7	0,590	20,69	20,69	20,69	181,46	1,68	2,57	0,114
9	10	109	110	109	0,3520	0,3520	181,7	0,590	37,74	37,74	37,74	209,39	2,20	2,96	0,180
10	11	110	111	110	0,0350	0,5800	181,7	0,590	3,75	62,18	62,18	158,16	2,05	2,24	0,393
11	13	111	113	111	0,1220	0,7020	181,7	0,590	13,08	75,26	75,26	132,82	1,90	1,88	0,567
12	13	112	113	112	0,2935	0,2935	181,7	0,590	31,46	31,46	31,46	231,62	2,25	3,28	0,136
13	14	113	114	113	0,0660	1,0615	181,7	0,590	7,08	113,80	113,80	300,95	2,17	2,39	0,378
14	15	114	115	114	0,2030	1,2645	181,7	0,590	21,76	135,56	135,56	438,97	3,00	3,49	0,309
15	16	115	116	115	0,3090	1,5735	181,7	0,590	33,13	168,68	168,68	494,88	3,47	3,94	0,341
16	17	116	117	116	0,1280	3,5710	181,7	0,590	13,72	382,82	382,82	474,21	4,20	3,77	0,807
17	18	117	118	117		3,5710	181,7	0,590	0,00	382,82	382,82	459,77	4,11	3,66	0,833
18		118		Becken		3,5710			0,00	382,82	382,82	0,00	0,00	0,00	0,000
					3,5710				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000

2.4 Niederschlagswasserbewirtschaftung

2.4.1 Konzept der Niederschlagswasserbewirtschaftung

Das südlich angelegte Becken wird in ein Regenrückhaltebecken mit gedrosseltem Ablauf umfunktioniert.

Über einen Drosselschacht wird ein definierter Abfluss abgegeben. Dieser wird über eine Drosselleitung entlang des Wirtschaftsweges geführt und weiter östlich in den Weg-Seitengraben eingeleitet.

Von dort aus erfolgt die Weiterleitung in nordöstlicher Richtung zum Durchlass unter der Landesstraße und weiter innerhalb des Grabensystems, welches zum nördlich gelegenen Fleischackerloch führt.

Bei Regenereignissen, welche über den Bemessungsfall hinaus gehen, erfolgt ein Überlauf innerhalb des Drosselbauwerks.

Bei Extremereignissen kann ein Überlauf aus dem Beckenkörper in den seitlich vorbei führenden Weg-Seitengraben erfolgen.

Ziel einer Niederschlagswasserbewirtschaftung ist unter anderem, eine Abflussverschärfung durch die zwangsläufig mit der Realisierung des Baugebietes einhergehende Flächenversiegelung in geeigneter Art und Weise auszugleichen.

Als erste Maßgabe können die Vorgaben aus Tabelle 1 angesehen werden.

Im vorliegenden Fall soll nachfolgend gezeigt werden, dass die veranschlagte Drosselmenge des Rückhaltebeckens nicht größer als der im unbebauten Rohzustand bei Regenereignissen entstehende natürliche Abfluss ist.

Hierdurch kann eine Abflussverschärfung ausgeschlossen werden.

Im Folgenden werden der erforderliche Rückhalteraum des Rückhaltebeckens sowie der Außengebietsabfluss gemäß [7], [18], [19] und [20] ermittelt.

2.4.2 Regenrückhalteraum

2.4.2.1 Regenwasseranfall

Bei der Ermittlung des Regenwasseranfalls wird der mittlere Abflussbeiwert ψ_m in Anlehnung an [7] und [9] verwendet.

Tabelle 10: Mittlerer Abflussbeiwert

Flächentyp	Art der Befestigung	ψ_m
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 – 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 – 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 – 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	Humusiert < 10cm Aufbau	0,5
	Humusiert \geq 10cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine Rasengittersteine	0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 – 0,1
	steiler Gelände	0,1 – 0,3

Des Weiteren gelten die Niederschlagshöhen und Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD (Tabelle 5, Tabelle 6).

Für den mittlerer Abflussbeiwert des Gesamtgebietes kann über eine Flächenbilanzierung ein Wert ermittelt werden.

Tabelle 1 1: Ermittlung mittlerer Abflussbeiwert (Flächenbilanzierung)

Bezeichnung	Bez.	Fläche [ha]	ψ_m	$A_{red}(\psi_m)$ [ha]
Wohngebiet	A_{WG}			
befestigt		1,1918	0,90	1,0726
unbefestigt		1,7878	0,10	0,1788
Straße, Asphalt	A_{VFA}	0,2640	0,90	0,2376
Straße, Pflaster	A_{VFP}	0,2213	0,70	0,1549
Muldenrinne		0,0277	0,90	0,0249
Gehwege	A_{GW}	0,0622	0,70	0,0435
Summe		3,5548	0,48	1,7124

Es ergibt sich ein Wert von $\psi_m = 0.48$

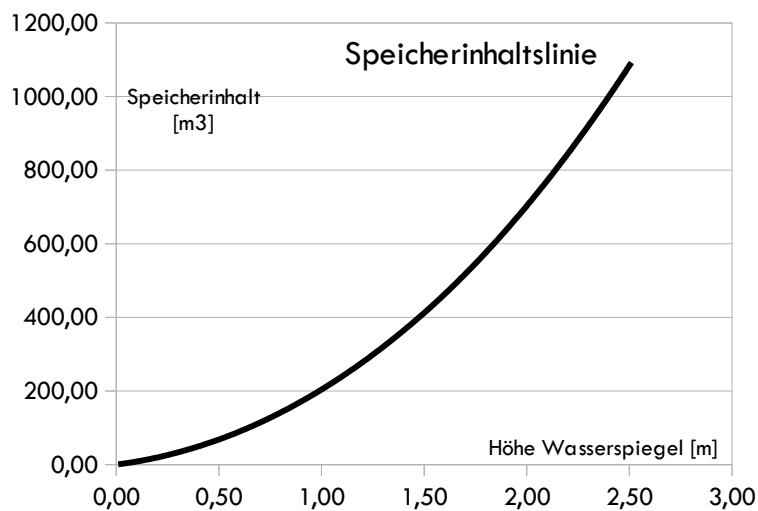
2.4.2.2 Ermittlung des notwendigen Rückhalterumes

Das vorhandene Volumen des Beckens beträgt rund

$$V_{RRR} = 1.100 m^3$$

Zur Ermittlung der späteren Einstautiefe im Becken wurde eine Speicherinhaltslinie ermittelt.

Bild 1: Speicherinhaltslinie Regenrückhaltebecken



Zur Erreichung der Vorgaben aus Tabelle 1 erfolgt eine Iteration über den Drosselabfluss.

Tabelle 12: Ermittlung Regenrückhalteraum (EDV)

Regenrückhalteräume			
nach DWA A117			
Ausgangsparameter			
Allgemeine Daten			
Regenspenden		KOSTRA	
Drosselabfluss von oberhalb	Qdroben	0,00	l/s
Regenspende, maßgeb.	rD,n	12,4	l/(s*ha)
Häufigkeit	n	0,05	1/a
Drosselabfluss, max	Qdrmax	6,00	l/s
Drosselabfluss, min	Qdrmin	6,00	l/s
Drosselabflussspende	qdr,r,u	3,503	l/(s*ha)
Zuschlagsfaktor	fa	1,00	-
Zuschlagsfaktor	fz	1,20	-
Gesamtfläche Gebiet	AE	35.550,0	m2
Befestigte Fläche	Ared	17.130,0	m2
Rückhaltebecken			
Grundfläche Becken	Asm	550,0	m2
NBG Am Rothenborn		Regenwasserbewirtschaftung	
Regenrückhalteraum		Rückhaltung, gedrosselte Ableitung	
Retentionsvolumen			
Rückhalteraubemessung	$V_{RRR} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot A_u \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0.06$		
Maßgebende Regendauer	D(maßg) =	942,0	min
Maßgebender Zufluss	Qzu =	21,25	l/s
Rückhaltevolumen	VRRR =	1034,02	m3
Max. Wasserstand	h =	1,88	m
Drossel	qd	6,0	l/s
Berechn. Beckenleerung	t =	47,87	h

Die Rahmenbedingungen werden für einen Drosselabfluss von $Q_{Dr} = 6.0 \frac{l}{s}$

bei einem erforderlichen Rückhaltevolumen von etwa $V_{erf} \approx 1.040 m^3$ erreicht.

Die tabellarische Kontrollrechnung ergibt Gleiches.

Tabelle 13: Ermittlung Regenrückhalteraum (tabellarisch)

Regenspende [l/(s*ha)]	Regendauer [min]	RRR [m3]
500,0	5	306,18
311,7	10	380,12
234,4	15	427,17
191,7	20	464,23
143,9	30	519,48
107,8	45	578,86
87,8	60	623,81
65,7	90	690,41
53,6	120	741,46
40,1	180	812,48
32,6	240	861,30
24,4	360	927,86
18,3	540	985,53
14,9	720	1.012,11
11,2	1080	1.025,31
9,1	1440	994,11
5,5	2880	709,48
4,1	4320	318,29

$$V_{RRR} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot A_u \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0.06$$

Kostrada-Daten für		
n	0,05	1/a
T	20	a
Q _{dr}	6,00	l/s
A _{ges}	35.550,00	m ²
A _u	17.130,00	m ²
f _a	1,00	-
f _z	1,20	-
Verf	1.025,31	m³
t	47,47	h

Kontrolle über Einzelwerte KOSTRA DWD 2020

Tabelle 14: Ergebnisdaten Regenrückhaltebecken

Regenrückhaltebecken	Bez.	Wert	Einheit
Mindestvolumen	V _{min}	1040	m ³
Vorhandenes Volumen	V _{vorh}	1100	m ³
Bemessungsaufstau	h _{bem}	2,50	m
Maximalaufstau	h _{max}	2,60	m
Drosselabfluss	Q _{dr}	6,00	l/s

2.4.3 Außengebietsabfluss

2.4.3.1 Allgemeines

Zur Einordnung des gewählten Drosselabflusses soll ein Vergleich des realisierten Neubaugebietes mit dem Plangebiet im Ursprungszustand geführt werden. Hierzu wird für das Gebiet eine Abschätzung des Außengebietsabflusses vorgenommen, welcher dem geplanten Drosselabfluss gegenüber gestellt wird.

Aufgrund der Größe und Struktur des Außengebietes rücken bei der Abflussberechnung instationäre Aspekte in den Vordergrund. Hierzu stehen hydrodynamische sowie hydrologische Verfahren zur Verfügung, welche dem natürlichen Abflussverhalten in jeweils unterschiedlichen Grenzen gerecht werden, je nach Anwendung und zugrundegelegten Rahmenparametern.

Im vorliegenden Fall soll das Abflussgeschehen des Außengebietes mittels eines hydrologischen Verfahrens für einen Modellniederschlag nachgebildet werden und dargestellt werden.

Hierzu sei auf [18], [19] und [20] verwiesen; die Herleitungen und Lösungen der entsprechenden Differenzialgleichungen sind in der einschlägigen Hochschulliteratur enthalten.

2.4.3.2 Abflussbildung

Unter Abflussbildung wird die Berechnung des abflusswirksamen Niederschlages zur Festlegung der Fülle des Direktabflusses verstanden.

Zur Ermittlung der Abflussbildung bieten sich folgende Abflussbildungsansätze an:

- Niederschlagshöhenabhängige Ansätze
- Niederschlagsintensitätsabhängige Ansätze
- Bodenspeichermodelle

Im Folgenden wird ein niederschlagshöhenabhängiger Ansatz gewählt. Hierbei kommt das SCS-Verfahren zur Anwendung, über das eine Aussage zum Effektivniederschlag möglich ist. Als Modifikation wird die von Zaiß gewählt.

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(N - \frac{5080}{CN} + 20.8\right)^2}{N + \frac{20320}{CN} - 203.2} \quad (\text{SCS})$$

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(N - \frac{1270}{CN} + 12.7\right)^2}{N + \frac{24130}{CN} - 241.3} \quad (\text{Modifikation nach Zaiß})$$

Die CN-Wert-Ermittlung erfolgt über die Festlegung einer Bodenklasse als Tabellenwert.

2.4.3.3 Abflusskonzentration

Unter Abflusskonzentration wird die Berechnung des abflusswirksamen Niederschlages in der Teilfläche und Festlegung der Ganglinie des Direktabflusses verstanden.

Zur Ermittlung der Abflusskonzentration stehen wiederum unterschiedliche Ansätze zur Verfügung:

- Einheitsganglinienverfahren
- Einzellinearspeicher
- Speicherkaskadenmodelle

Für den vorliegenden Fall wird das Modell der Doppelspeicherkaskade [20] mit Modifikationen nach Euler gewählt.

$$U(t) = \alpha \cdot \frac{t}{k_1^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_1}} + (1 - \alpha) \cdot \frac{t}{k_2^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_2}}$$

Die Beiwerte ergeben sich zu:

$$\alpha = 1 - 0.02425 \cdot \left(\ln \frac{L}{\sqrt{I_g}} \right)^{3.2444}$$

$$k_1 = \frac{0.555}{\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}} \right)^{0.61}} + 0.511 \cdot \ln \left(\frac{L}{\sqrt{I_g}} \right) - 0.355$$

$$k_2 = 3.0 \cdot k_1^{1.3}$$

mit L: Fließweg [km] I_g: mittleres Gefälle [-]

Die Ermittlung der Konzentrationszeit erfolgt gemäß Kirpich zu

$$t_c = 0.06222 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{I_g}} \right)^{0.77} \quad [\text{h}]$$

Aus der ermittelten Konzentrationszeit wird über die KOSTRA-Werte die Niederschlagsdauer ermittelt. Hierzu wird von folgenden Jährlichkeiten ausgegangen:

Tabelle 15: Lastfälle

	Lastfall	T	Beschreibung
1	Lastfall 1	2α	Bemessungsabfluss Regenwasserkanalisation
2	Lastfall 2	20α	Bemessungsabfluss Regenrückhaltebecken

Tabelle 16: Ermittlung Außengebietsabfluss (T=20a, D=0.1h, Lastfall 2)

Abflussbildung/Abflusskonzentration		Version 10.1	LOB	IB Thomas Scheer
SCS, EGL, Speicherkaskade				
Stadt Landstuhl, NBG Rothenborn, Außengebiet				
SCS-Verfahren				
Niederschlag	N	15,00	mm	
Bodenklasse (A/B/C/D=1/2/3/4)	BK	4	-	
CN-Wert	CN	84	-	
Effektivniederschlag	Neff	2,60	mm	
		17,31 %	%	Zaiß
SCS	$N_{eff} = \frac{(N - \frac{5080}{CN} + 50,8)^2}{N + \frac{20320}{CN} - 203,2}$	Zaiß	$N_{eff} = \frac{(N - \frac{1270}{CN} + 12,7)^2}{N + \frac{24130}{CN} - 241,3}$	
Speicherkaskade				
Fließweg		0,250	km	
Gefälle		0,0160	-	
k1-Wert	k1	0,3594	h	
k2-Wert	k2	0,7932	h	
alpha-Wert	alpha	0,9930	-	
Konzentrationszeit (Kirpich)	t_c	0,1051	h	
$t_c = 0,06222 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right)^{0,77}$ $k_1 = \frac{0,555}{\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right)^{0,61}} + 0,511 \cdot \ln\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right) - 0,355$ $k_2 = 3,0 \cdot k_1^{1,3}$ $\alpha = 1 - 0,02425 \cdot \left(\ln\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right)\right)^{3,2444}$ $U(t) = \alpha \cdot \frac{t}{k_1^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_1}} + (1 - \alpha) \cdot \frac{t}{k_2^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_2}}$				
Systemfunktion, Abflussverlauf		n		
Niederschlagsverlauf			Zeit (h)	N (mm)
Gebietsfläche 0,0480 km ² delta t 0,100 h	1	0,00	15,00	
	2	1,00	0,00	
	3	2,00	0,00	
	4	3,00	0,00	
	5	4,00	0,00	
	6	5,00	0,00	
Scheitelabfluss		7	6,00	0,00
35,071 l/s		8	7,00	0,00
Zeitpunkt		9	8,00	0,00
24,0 min		10	9,00	0,00
Gesamtvolumen		11	10,00	0,00
116,5 m ³		12	11,00	0,00
		13	12,00	0,00

Tabelle 17: Ermittlung Außengebietsabfluss (T=2α, D=0.1h, Lastfall 1)

Abflussbildung/Abflusskonzentration		Version 10.1	LOB	IB Thomas Scheer
SCS, EGL, Speicherkaskade				
Stadt Landstuhl, NBG Rothenborn, Außengebiet				
SCS-Verfahren				
Niederschlag	N	8,80	mm	
Bodenklasse (A/B/C/D=1/2/3/4)	BK	4	-	
CN-Wert	CN	84	-	
Effektivniederschlag	Neff	0,74	mm	
		8,45 %	%	Zaiß
SCS	$N_{eff} = \frac{(N - \frac{5080}{CN} + 50.8)^2}{N + \frac{20320}{CN} - 203.2}$	Zaiß	$N_{eff} = \frac{(N - \frac{1270}{CN} + 12.7)^2}{N + \frac{24130}{CN} - 241.3}$	
Speicherkaskade				
Fließweg		0,250	km	
Gefälle		0,0160	-	
k1-Wert	k1	0,3594	h	
k2-Wert	k2	0,7932	h	
alpha-Wert	alpha	0,9930	-	
Konzentrationszeit (Kirpich)	t_c	0,1051	h	
$t_c = 0.06222 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right)^{0.77}$ $k_1 = \frac{0.555}{\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right)^{0.61}} + 0.511 \cdot \ln\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right) - 0.355$ $k_2 = 3.0 \cdot k_1^{1.3}$ $\alpha = 1 - 0.02425 \cdot \left(\ln\left(\frac{L}{\sqrt{I_g}}\right)\right)^{3.2444}$ $U(t) = \alpha \cdot \frac{t}{k_1^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_1}} + (1 - \alpha) \cdot \frac{t}{k_2^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_2}}$				
Systemfunktion, Abflussverlauf				
Niederschlagsverlauf		n	Zeit (h)	N (mm)
Gebietsfläche 0,0480 km ² delta t 0,100 h	1	0,00	8,80	
	2	1,00	0,00	
	3	2,00	0,00	
	4	3,00	0,00	
	5	4,00	0,00	
	6	5,00	0,00	
Scheitelabfluss		7	6,00	0,00
10,043 l/s		8	7,00	0,00
Zeitpunkt		9	8,00	0,00
24,0 min		10	9,00	0,00
Gesamtvolumen		11	10,00	0,00
26,1 m ³		12	11,00	0,00
		13	12,00	0,00

Für die beiden angesetzten Lastfälle ergeben sich nach der Berechnung die nachfolgenden Werte.

Tabelle 18: Berechnungsergebnisse Außengebietsabfluss

Lastfall		T	Beschreibung	Max. Abfluss [l/s]
1	Lastfall 1	2a	Bemessungsabfluss Regenwasserkanalisation	10
2	Lastfall 2	20a	Bemessungsabfluss Regenrückhaltebecken	35

2.4.4 Vergleich zwischen unbebautem und bebautem Zustand

Die Niederschlagswasserbewirtschaftung des Neubaugebietes Rothenborn 2 sieht vor, sämtliches anfallendes Niederschlagswasser in das Regenrückhaltebecken zu verbringen und jenes gedrosselt in den Weg-Seitengraben einzuleiten.

Im ursprünglichen, unbebauten Zustand erfolgt auf der Fläche des Plangebietes ein natürlicher Abfluss bei Regenereignissen. Dieser strömt dem südlich gelegenen Weg-Seitengraben zu. Somit hat sich zunächst der Ort der Einleitung nicht geändert.

Das Regenrückhaltebecken ist auf die grundsätzlichen Vorgaben hin bemessen (Tabelle 1). Des Weiteren ist der geplante Drosselabfluss jeweils kleiner als der natürliche Abfluss bei den angesetzten Lastfällen.

Folglich ist zu konstatieren, dass im vorliegenden Fall keine Abflussverschärfung vorliegt.

2.5 Sonstige Berechnungen und Nachweise

2.5.1 Weiterführender Abflussweg

Der weiterführende Abflussweg verläuft, ausgehend vom Einleitpunkt des Drosselabflusses, in östlicher Richtung bis hin zur Langwiedener Straße (L470). Dort befindet sich ein Durchlass DN1000, welcher auf der gegenüberliegenden Straßenseite wieder in einen Graben mündet.

Dieser verläuft parallel zur L470 bis hin zu einem Sandfang vor dem Sportgelände. Der Auslauf des Sandfangs ist eine Abwasserleitung DN1000, welche unterhalb des Sportgeländes bis vor die Autobahn führt.

Die Autobahn wird durch einen Durchlass DN1000 unterquert. Hier schließt sich wiederum ein Graben an.

Ebenfall besteht ein Durchlass unter der Zufahrt zum US-Gelände. Dieser hat wiederum die Dimension DN1000. Nach diesem führt ein Graben hin zum Anfang des Fleischackerloches. Dieses weist eine mittlere bis starke Neigung auf; der Abfluss erfolgt in einem natürlichen Gerinne.

Der Ausgang des Fleischackerloches ist flacher ausgeprägt. Hier verläuft hin zur Tennisanlage ein schmalerer Graben. Die Weiterführung des Wasserlaufs erfolgt parallel zur Zuwegung zur Tennisanlage.

2.5.1.1 Grabensystem

Der Abfluss offener Gerinne lässt sich näherungsweise durch die empirische Fließformel nach Manning-Strickler ermitteln. Es gilt

$$Q = v \cdot A = k_{St} \cdot R_{hy}^{\frac{2}{3}} \cdot I_E^{0.5} \cdot A$$

Die Ermittlung des jeweiligen Abflusses erfolgt über eine Iterationsrechnung. Exemplarisch seien hier die Wasserstände in den jeweiligen Grabenabschnitten für einen Durchfluss von

$$Q = 800 \frac{l}{s}$$

dargestellt. Eine Fotoaufnahme des jeweiligen Grabenabschnittes ist in den Planunterlagen enthalten.

Tabelle 19: Hydraulische Berechnung Gerinne Grabenabschnitte

Querschnitt Nr.	Q	v	Gefälle	W.-Stand	kst	Iterationen
-	l/s	m/s	-	m	m ^{1/3} / s	-
2.5.1.1.1	800,00	0,85	0,0050	0,679	35,000	28
2.5.1.1.2	800,00	1,15	0,0050	0,591	35,000	37
Sandfang	800,00	1,14	0,0050	0,566	35,000	24
2.5.1.1.3	800,00	1,15	0,0050	0,569	35,000	22
2.5.1.1.4	800,00	1,12	0,0050	0,484	35,000	36
2.5.1.1.5	800,00	0,80	0,0050	0,625	35,000	37

Die ermittelten Wasserstände zeigen eine große Aufnahmefähigkeit der Gräben.

2.5.1.2 Durchlässe

Die Durchgängigkeit der Durchlässe kann mit der Vollfüllungsformel berechnet werden. Es gilt:

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

Bei gleichem Ansatz des exemplarischen Abflusses ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 20: Hydraulische Berechnung Durchlässe

Regenwasser										
Punkt	Fläche	Σ(Qd _i)	l	DN	Q _v	V _t	V _v	Q _t /Q _v	ht/d	k
	(-)	[l/s]	[-]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[-]	[-]	[mm]
1	2	7	12	13	14	15	16	17	18	19
2.5.1.2.1	Durchlass L470	800,00	0,0050	1000	1663,98	2,05	2,12	0,481	0,490	1,50
	Sandfang	800,00	0,0040	1000	1487,74	1,89	1,89	0,538	0,519	1,50
2.5.1.2.2	Durchlass Autobahn	800,00	0,0030	1000	1287,70	1,70	1,64	0,621	0,558	1,50
2.5.1.2.3	Durchlass US-Gelände	800,00	0,0030	1000	1287,70	1,70	1,64	0,621	0,558	1,50

Die ermittelten Vollfüllungswerte zeigen auch hier eine große Aufnahmefähigkeit der Durchlässe.

2.5.2 WRRL, DWA A102

Als Bewirtschaftungsziel nach § 27 WHG sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ökologischen und chemischen Zustandes vermieden und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

Der vorhandene Weg-Seitengraben dient lediglich zur Aufnahme und Ableitung von wild abfließendem Außengebietswasser aus dem westlichen Gebiet. Er führt bei längeren Regenereignissen Wasser, ist aber auch längere Zeit trocken. Demzufolge ist auch kein Anzeichen einer vorhandenen Fauna festzustellen.

Auf dem längeren Fließweg finden natürliche Einflüsse sowie die Mischung mit anderen Abflüssen statt.

2.5.2.1 Verschlechterungsverbot

Durch die Einleitung des Drosselabflusses liegt eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustandes nicht vor.

Das eingeleitete Niederschlagswasser stammt aus Flächen, welche zu einer Verschlechterung nicht beitragen.

Des Weiteren wird nachfolgend gemäß [23] nachgewiesen, dass eine Niederschlagswasserbehandlung nicht erforderlich ist.

2.5.2.1 Zielerreichungsgebot

Durch die gedrosselte Einleitung des Oberflächenwassers in den Graben wird dem wasserwirtschaftlichen Ausgleich Rechnung getragen.

Eine nachteilige chemische Zustandsänderung des Wasserkörpers ist nicht erkennbar. Da der ökologische und chemische Zustand mindestens erhalten bleibt, ist dem Zielerreichungsgebot Rechnung getragen.

2.5.2.2 Nachweis nach DWA A102

Der Nachweis nach DWA A102-2 ist nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 21: Nachweis nach DWA A102-2

Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung

Überprüfung und Festlegung zur dezentralen und zentralen Entwässerung gemäß DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020)

Projekt:	NBG Rothenborn 2
Bearbeiter:	
Datum:	01.03.2023

Prüfung auf Bedarf einer Niederschlagswasserbehandlung

Flächenermittlung und Kategorisierung:

Soweit möglich, sollte bei der Erschließung neuer Baugebiete eine Vermischung von Niederschlagswasser unterschiedlicher Belastungskategorien vermieden werden.

Angechlossene Flächen	Beschreibung	$A_{DWA,1}$ m ²	Flächengruppe	Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)
1	Dachflächen	11.918	D	I	280
2	Verkehrswege, Asphalt	2.640	WV1	I	280
3	Verkehrswege, Pflaster	2.213	V1	I	280
4	Muldenrinne	277	V1	I	280
5	Gehwege	622	WV1	I	280
6					
7					
8					
Σ Summe $A_{DWA,1}$		17.670			

Bilanzierung des Stoffabtrags $B_{DWA,AFS83}$:

Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)	$\Sigma A_{DWA,1}$ m ²	Gesamtstoffabtrag $B_{DWA,AFS83}$ in [kg/a]	Flächenanteil %
I	280	17.670	494,8	100,0%
II	530	0	0,0	0,0%
III	760	0	0,0	0,0%

Summe des vorhandenen Gesamtstoffabtrag $B_{DWA,AFS83}$	$A_{DWA,1} \cdot b_{DWA,AFS83}$	494,8 kg/a
vorh. flächenspez. Stoffabtrag $b_{DWA,AFS83}$	$B_{DWA,AFS83} / \Sigma A_{DWA,1}$	280,0 kg/(ha*a)
zulässiger flächenspez. Stoffabtrag AFS83 $b_{DWA,AFS83}$	DWA-A 102 Vorgabe	280,0 kg/(ha*a)
Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?		NEIN

Somit ist eine Niederschlagswasserbehandlung des anfallenden und gedrosselt in den Weg-Seitengraben geleitete Regenwassers nicht erforderlich.

3 Kostenberechnung

Die Kostenberechnung nach DIN 276 [13] ergibt folgende Kosten für das Regenrückhaltebecken:

Tabelle 22.1: Kostenberechnung nach DIN 276

Kostenberechnung nach DIN 276: 2018-12	
Gliederung nach Kostengruppen	
Antragsteller	Verbandsgemeindewerke Landstuhl, Bahnstraße 80, 66849 Landstuhl
Auftraggeber	Concept-W, Am Alten Markt 4, 66849 Landstuhl
Baumaßnahme:	NBG Rothenborn 2, Regenwasserbewirtschaftung
Abschnitt:	Regenrückhaltebecken

KG					Menge	Einheit	EP netto €	GP netto €
Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4					
100				Grundstück				0,00
200				Vorbereitende Maßnahmen				0,00
300				Bauwerk-Baukonstruktionen				0,00
400				Bauwerk-Technische Anlagen				0,00
500				Außenanlagen und Freiflächen				113.800,00
	510			Erdbau				
		511		Herstellung				
			511001	Baugelände freimachen	900,000	m2	1,00	900,00
			511002	Hecken und Buschwerk roden	50,000	m2	20,00	1.000,00
			511003	Oberboden abtragen, lagern	300,000	m3	12,00	3.600,00
			511004	Oberboden, gelagert, andecken	400,000	m3	10,00	4.000,00
			511005	Erdaushub Versickerungsbecken	###	m3	25,00	33.750,00
			511006	Erdaushub Drosselleitung	560,000	m³	35,00	19.600,00
			511007	Damm und Rand herstellen, verdichten	180,000	m3	25,00	4.500,00
			511008	Planum herstellen	900,000	m2	1,00	900,00
			511009	Erdaushub Zulaufbereich	30,000	m3	25,00	750,00
			511010	Erdplanum Zaunanlage	220,000	m2	5,00	1.100,00
		512		Umschließung				
		513		Wasserhaltung				
		514		Vortrieb				
		519		Sonstiges zur KG 510				
			519001	Rasenansaat herstellen	900,000	m2	2,00	1.800,00
			519002	Steinschüttung	10,000	t	90,00	900,00
			519003	Zaunanlage	220,000	m	100,00	22.000,00
			519004	Drosselschacht	1,000	St	6.000,00	6.000,00
			519005	Drosselleitung DN150	150,000	m	60,00	9.000,00
			519006	Eingangstor	1,000	St	4.000,00	4.000,00
	520			Gründung, Unterbau				
	530			Oberbau, Deckschichten				
	540			Baukonstruktionen				
	550			Technische Anlagen				
	560			Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen				
	570			Vegetationsflächen				
	580			Wasserflächen				
	590			Sonstige Maßnahmen Außenanlagen Freiflächen				

Tabelle 22.2: Kostenberechnung nach DIN 276 (Fortsetzung)

600				Ausstattung und Kunstwerke				0,00
700				Baunebenkosten				8.000,00
	710			Bauherrenaufgaben				
	720			Vorbereitung der Objektplanung				
	730			Objektplanung				
		731		Gebäude und Innenräume				
		732		Freianlagen				
			732001	Planung Regenrückhaltebecken	1,000	psch	3.500,00	3.500,00
			732002	Unterlagen Wasserrechtliche Genehmigung	1,000	psch	4.500,00	4.500,00
		733		Ingenieurbauwerke				
		734		Verkehrsanlagen				
		739		Sonstiges zur KG 730				
	740			Fachplanung				
		741		Tragwerksplanung				
		742		Technische Ausrüstung				
		743		Bauphysik				
		744		Geotechnik				
		745		Ingenieurvermessung				
		746		Lichttechnik, Tageslichttechnik				
		747		Brandschutz				
		748		Altlasten, Kampfmittel, kulturhistorische Funde				
		749		Sonstiges zur KG 740				
	750			Künstlerische Leistungen				
	760			Allgemeine Baunebenkosten				
	790			Sonstige Baunebenkosten				
800				Finanzierung				0,00

	Gesamtkosten KG 100 bis 800, netto	121.800,00
	Mehrwertsteuer (19%)	23.142,00
	Gesamtkosten KG 100 bis 800, brutto	144.942,00
	Gesamtkosten KG 100 bis 800, brutto, gerundet	145.000,00

4 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der dargelegten Untersuchungen und Berechnungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Im ursprünglichen Zustand erfolgte der Außengebietswasserabfluss des westlich gelegenen Gebietes über den vorhandenen Graben als wild abfließendes Wasser, welches kein Bestandteil einer wasserrechtlichen Genehmigung ist. Hierin war auch der Flächenanteil des Plangebietes "NBG Rothenborn" enthalten.
2. Die Abflussverschärfung durch die Realisierung des NBG Rothenborn wird durch die Regenwasserbewirtschaftung mittels eines Regenrückhalteraumes nebst gewähltem Drosselabfluss unter Einhaltung einer vorgegebenen Entleerungszeit ausgeglichen.
3. Die Abschätzung und Ermittlung des Außengebietswasserabflusses des ursprünglichen Plangebietes über ein hydrologisches Verfahren zeigt, dass durch den gewählten Drosselabfluss keine Erhöhung des Gesamtabflusses gegeben ist. Vielmehr wird für den hier verwendeten Bemessungsfall dieser Abfluss sogar abgemindert.
4. Das weiterführende Grabensystem hat eine große Aufnahmefähigkeit für anfallende Abflüsse aus unterschiedlichen Quellen. Insgesamt erfolgt jedoch durch die Einleitung des Drosselabflusses aus dem Plangebiet keine Änderung des vorherigen Zustandes.
5. Eine Regenwasserbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers aus dem Plangebiet ist nicht notwendig.
6. Eine Verschlechterung des augenblicklichen Zustandes des Weg-Seitengrabens und des nachfolgenden Grabensystems ist nicht gegeben.

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 2023

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

Planunterlagen

IBS.AP013.01.WRV.001

Topographische Karte, Lage Plangebiet

M : 1 : 25.000

IBS.AP013.01.WRV.002

Lageplan Kanalisation NBG Rothenborn

M : 1 : 500

IBS.AP013.01.WRV.003

Lageplan Drosselleitung

Längsschnitt

M : 1 : 250

IBS.AP013.01.WRV.004

Lageplan Regenrückhaltebecken

Längsschnitt

Drosselschacht

M : 1 : 250

IBS.AP013.01.WRV.005

Übersichtskarte Außengebietsflächen

M : 1 : 10.000

IBS.AP013.01.WRV.006

Grabensystem Fleischackerloch

Durchlässe, Grabenabschnitte, Fotos

M : 1 : 5.000