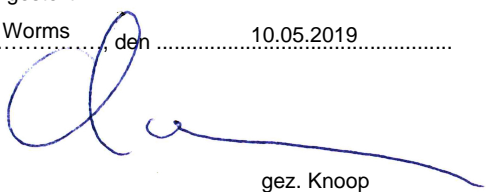


Straßenbauverwaltung:	Rheinland-Pfalz
Straße / Abschnittsnummer / Station:	A 643 / Betr.km 293+782 bis Betr.km 295+910
<b>A 643</b> <b>6-streifiger Ausbau</b> <b>zwischen AD Mainz und AK Wiesbaden</b>  <b>Abschnitt AS Mainz-Gonsenheim bis AS Mainz-Mombach</b>	
PROJIS-Nr.:	070 19913



# FESTSTELLUNGSENTWURF

## - Erläuterungsbericht Entwässerung -

<p>Aufgestellt:</p> <p>Worms den 10.05.2019</p>  <p>gez. Knoop Dienststellenleiter</p>	

**Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung**

**A 643  
6-streifiger Ausbau  
zwischen AD Mainz und AK Wiesbaden  
Abschnitt  
AS Mainz-Gonsenheim bis AS Mainz-Mombach**

**Feststellungsentwurf**

**Unterlage 18.1  
Erläuterungsbericht Entwässerung**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Veranlassung und Zielsetzung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Bearbeitungsdaten	5
2.2	Niederschlagsbelastung	6
2.3	Bemessungsgrundlagen	8
2.4	Bodendurchlässigkeit	9
<b>3.</b>	<b>Entwässerungssystem</b>	<b>10</b>
3.1	Vorhandenes Entwässerungssystem	10
3.2	Geplantes Entwässerungssystem	10
<b>4.</b>	<b>Einzugsgebiet</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>Wasserwirtschaftliche Berechnungen</b>	<b>14</b>
5.1	Kanalnetzbemessung	14
5.2	Bemessung der Regenrückhaltebecken	15
5.3	Bemessung der RiStWag-Anlage	17
5.4	Bemessung der Versickerungsanlagen	18
<b>6.</b>	<b>Bauliche Gestaltung und Ausrüstung des Entwässerungssystems</b>	<b>20</b>
6.1	Kanäle und Schächte	20
6.1.1	Offene Bauweise	20
6.1.2	Rohrvortrieb im Bereich der Bahnquerung	20
6.2	Regenrückhaltebecken	22
6.2.1	RRB I	22
6.2.2	RRB II	23
6.2.3	RRB III	25
6.2.4	RRB IV	26
6.3	RiStWag-Anlage (Absetzanlage mit Leichtstoffrückhaltung)	27
6.4	Versickerungsanlagen	28
6.5	Entwässerungsmulden (Bewässerungszone)	29

Feststellungsentwurf - Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung

## **Anlagenverzeichnis**

### **Anlage 1**

Stammdaten Kanalnetz

### **Anlage 2**

Kanalnetzbemessung mittels hydrodynamischer Simulationsberechnung

### **Anlage 3**

Bemessung der Regenrückhaltebecken RRB I bis RRB IV mittels hydrodynamischer Langzeitseriensimulation

### **Anlage 4**

Dimensionierung der Absetz-/Abscheideanlage gem. RiStWag 2016 im Ablauf des Regenrückhaltebeckens RRB IV (Bau-km 3+600)

### **Anlage 5**

Dimensionierung der Versickerungsanlage bei Bau-km 3+700

## Planverzeichnis

<b>Plan Nr.</b>	<b>Planbezeichnung</b>	<b>Maßstab</b>
8.1	Lageplan Einzugsgebiete, Bau-km 1+700 bis 2+600	1 : 1.000
8.2	Lageplan Einzugsgebiete, Bau-km 2+600 bis 3+500	1 : 1.000
8.3	Lageplan Einzugsgebiete, Bau-km 3+500 bis 4+400	1 : 1.000
8.4	Lageplan Entwässerung, Bau-km 1+700 bis 2+600	1 : 1.000
8.5	Lageplan Entwässerung, Bau-km 2+600 bis 3+500	1 : 1.000
8.6	Lageplan Entwässerung, Bau-km 3+500 bis 4+400	1 : 1.000
18.2.1	Längsschnitt Entwässerung, Bau-km 2+050 bis 3+600	1 : 1.000
18.2.2	Bauwerksplan RRB I (Bau km 2+700)	1 : 200 / 1 : 50
18.2.3	Bauwerksplan RRB II (Bau-km 3+100 bis 3+200)	1 : 200 / 1 : 100
18.2.4	Bauwerksplan RRB III (Bau-km 3+300 bis 3+400)	1 : 200 / 1:50
18.2.5	Bauwerksplan RRB IV (Bau km 3+600)	1 : 200 / 1:50
18.2.6	Bauwerksplan RiStWag-Anlage (Bau km 3+600)	1 : 200 / 1:50
18.2.7	Bauwerksplan Versickerungsmulde 1n (Bau km 3+700)	1 : 200 / 1:50

## 1. Veranlassung und Zielsetzung

Im Rahmen der Planung zum 6-streifigen Ausbau der A 643 zwischen AD Mainz (A 60) und AK Wiesbaden-Schierstein (A 66) ist eine auch wasserwirtschaftliche Begleitplanung erforderlich. Für den Teilabschnitt von der AS Mainz-Gonsenheim bis zur AS Mainz-Mombach (ca. Bau-km 1+900 bis Bau-km 3+950) wurde in der Vergangenheit beginnend im Jahr 2009 bereits eine detaillierte Entwässerungsplanung erarbeitet und im April 2013 im Rahmen des RE-Entwurfes eingereicht. Mittlerweile haben sich einige Veränderungen in der Verkehrs- und Brückenplanung sowie neue wasserwirtschaftliche Randbedingungen ergeben, so dass die Entwässerungsplanung an diese neuen Gegebenheiten angepasst werden muss.

Der im April 2013 eingereichte RE-Entwurf wurde im Jahr 2009 hinsichtlich des seinerzeit vorgesehenen Entwässerungskonzeptes mit der zuständigen Genehmigungsbehörde (SGD Süd - Regionalstelle Wasserwirtschaft Mainz) abgestimmt. Im Rahmen eines neuerlichen Abstimmungstermins zwischen dem LBM Worms und der SGD Süd am 22.10.2015 wurde unter anderem eine Niederschlagswasserbehandlung vor der Gewässereinleitung gefordert. Dieses wird in der überarbeiteten Entwässerungsplanung durch die Anordnung einer Niederschlagswasserbehandlung in Form einer zentralen Absetz- und Abscheideanlage gem. RiStWag unmittelbar vor der Gewässereinleitung in den Grottenbach (hier nach dem gedrosselten Ablauf aus dem RRB IV) berücksichtigt.

Die hier vorgelegte Planfeststellungsmaßnahme erstreckt sich im Abschnitt von der AS Mainz-Gonsenheim bis zur AS Mainz-Mombach. Für diesen Abschnitt wurden die nachfolgenden entwässerungstechnischen Einrichtungen geplant:

- Hauptkanäle der Straßenentwässerung
- Regenrückhaltebecken
- Niederschlagswasserbehandlung
- Versickerungsanlagen

## **2. Grundlagen**

### **2.1 Bearbeitungsdaten**

Folgende Unterlagen standen für die Entwässerungsplanung zur Verfügung:

- Planfeststellungsentwurf Verkehrsanlagen Abschnitt AS Mainz-Gonsenheim bis Mainz-Mombach, Februar 2018
- Planfeststellungsentwurf Vorlandbrücke und Rampenbauwerke Abschnitt AS Mainz-Gonsenheim bis Mainz-Mombach, Februar 2018
- RE-Entwurf Abschnitt AS Mainz-Gonsenheim bis Schiersteiner Brücke, April 2013
- Planfeststellungsentwurf Abschnitt AS Mainz-Mombach bis Landesgrenze Rheinland-Pfalz / Hessen, Mai 2011
- A 643 - Planung von Versickerungsflächen, Baugrunderkundung und geotechnische Beratung, Kriechbaum Pflug Geotechnik, Mai 2009
- Einfluss der Oberflächenwasserversickerung auf die Standsicherheit des Rheinhauptdeiches einschließlich Baugrunderkundung, Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH, Institut für Geotechnik, April 2011
- A 643: 6-streifiger Ausbau zwischen AD Mainz (A 60) und AK Wiesbaden-Schierstein (A 66), Studie Kocks Consult GmbH, November 2007
- Kanalkataster A 643: Bestehende Entwässerungsanlagen, Landesbetrieb Mobilität, Autobahnamt Montabaur, April 2008
- Entwässerungsentwurf der Planfeststellungsunterlage („Ausbau der A 643, Lennebergspange Mainz“), 1975
- A 643 - Planung von Versickerungsflächen, Baugrunderkundung und geotechnische Beratung, Kriechbaum Pflug Geotechnik, Mai 2009
- Niederschlagsdaten gemäß KOSTRA-DWD Atlas 2000 und 2010R
- Repräsentative stochastische Niederschlagszeitreihe im 5-Minutenzeitschritt für die Jahre 1958 bis 2001 für das KOSTRA-Rasterfeld Mainz, LUWG-RLP
- Katasterkarten, Topographische Karten, aktuelle Luftbildaufnahmen

## 2.2 Niederschlagsbelastung

Im Zuge der im Jahr 2009 durchgeführten Kanalnetzbemessung wurde als Belastungsgröße für das Entwässerungssystem gemäß RAS-Ew und DWA-Arbeitsblatt A 118 sowie in Absprache mit der SGD Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz, Mainz ein Euler-Modellregen Typ II mit einer Jährlichkeit von 3 Jahren gewählt. Dabei handelt es sich um einen zeitvariablen Belastungsregen, der sein Intensitätsmaximum am Ende des ersten Drittels der Regendauer hat.

Um den für das Kanalnetz ungünstigsten Auslastungszustand zu ermitteln, müssen verschiedene Belastungsregen hinsichtlich der Regendauer angesetzt werden. Die Dauer des Modellregens sollte gemäß DWA-Arbeitsblatt A 118 mindestens dem zweifachen der längsten maßgebenden Fließzeit im Entwässerungsnetz entsprechen. Die längste maßgebende Fließzeit ist die Laufzeit des Abflussscheitels bis zum unteren Ende des Netzes. Im zukünftigen Entwässerungssystem für den Ausbau der A 643 im Planungsabschnitt beträgt die Fließzeit bis zum Systemauslass bei Bau-km 3+600 etwa 10 Minuten. Im Rahmen der hydrodynamischen Kanalnetzsimulation wurde hier deshalb ein Euler-Modellregen der Wiederkehrzeit  $T = 3$  a mit der Dauerstufe  $D = 20$  Minuten verwendet.

Die Niederschlagsdaten zur Generierung des Modellregens wurden seinerzeit dem KOSTRA-DWD Atlas 2000 für das Rasterfeld Mainz (Spalte 20, Zeile 68) entnommen (siehe Tabelle 1). Mittlerweile sind die ergänzten Niederschlagsdaten nach dem KOSTRA-DWD Atlas 2010R verfügbar. Für den hier bei der Kanalnetzbemessung verwendeten Modellregen  $T = 3$  a und  $D = 20$  Minuten ergibt sich lediglich eine Zunahme der Niederschlagshöhe um 0,5 mm bzw. ca. 3 %. Deshalb wurde hier in Absprache mit dem LBM Worms auf eine Neuberechnung des Kanalnetzes gegenüber der Kanalnetzbemessung aus dem Jahr 2009 verzichtet.



Tabelle 1 Niederschlagsstatistik gemäß KOSTRA für Rasterfeld Mainz



Deutscher Wetterdienst Abt. Hydrometeorologie  
KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden  
Zeitspanne : Januar - Dezember  
Rasterfeld : Spalte: 20 Zeile: 68

T	0,5		1,0		2,0		3,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	2,6	87,4	4,5	148,6	6,3	209,8	7,4	245,6	8,7	290,7	10,5	351,9	12,4	413,0	14,8	493,9	16,7	555,1
10,0 min	5,0	92,7	7,3	121,5	9,6	160,3	11,0	183,0	12,7	211,5	15,0	250,3	17,3	288,1	20,4	340,3	22,7	379,1
15,0 min	6,6	73,1	8,3	102,8	11,9	132,5	13,5	149,8	15,5	171,7	18,1	201,4	20,8	231,1	24,3	270,3	27,0	300,0
20,0 min	7,7	64,5	10,7	89,1	13,6	113,6	15,4	138,0	17,5	146,1	20,5	170,7	23,4	195,2	27,3	227,7	30,3	252,2
30,0 min	8,3	51,5	12,7	70,3	16,0	89,1	18,0	100,1	20,5	114,0	23,9	132,8	27,3	151,6	31,8	175,4	35,1	195,2
45,0 min	10,5	39,0	14,4	53,4	18,3	67,8	20,6	76,2	23,4	86,8	27,3	101,2	31,2	115,8	36,4	134,7	40,3	149,1
60,0 min	11,2	31,1	16,5	43,1	19,8	55,0	22,3	61,9	25,5	70,7	29,9	82,6	34,0	94,6	39,7	110,3	44,0	122,2
90,0 min	12,5	23,1	17,0	31,4	21,5	39,8	24,1	44,6	27,4	50,8	31,9	59,1	36,4	67,4	42,3	78,4	46,8	86,7
3,0 h	13,4	18,7	18,1	25,1	22,7	31,6	25,5	35,4	28,9	40,1	33,5	46,6	38,2	52,0	44,3	61,6	49,0	68,0
3,0 h	14,9	13,8	19,8	18,3	24,7	22,9	27,5	25,5	31,1	28,8	36,0	33,3	40,9	37,5	47,3	43,8	52,1	48,3
4,0 h	16,1	11,2	21,1	14,7	26,2	18,2	29,1	20,2	32,8	22,8	37,9	26,3	42,9	29,8	49,6	34,4	54,6	37,9
5,0 h	17,8	8,3	23,1	10,7	28,4	13,2	31,5	14,6	35,4	16,4	40,7	18,8	45,9	21,3	52,9	24,5	58,2	25,9
8,0 h	19,8	5,1	25,3	7,8	30,9	9,5	34,1	10,5	38,2	11,8	43,7	13,5	49,2	15,2	56,5	17,5	62,1	19,5
12,0 h	21,3	4,9	27,0	6,3	32,7	7,6	36,1	8,3	40,3	9,3	46,0	10,6	51,7	12,0	59,3	13,7	65,0	15,0
18,0 h	23,7	3,7	28,8	4,6	35,8	5,5	39,4	6,1	43,8	8,8	49,9	7,7	55,9	8,5	63,9	9,9	70,0	10,8
24,0 h	26,1	3,0	32,5	3,8	38,9	4,5	42,6	4,9	47,4	5,5	53,8	6,2	60,1	7,0	68,6	7,9	75,0	8,7
48,0 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	52,4	3,0	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	60,5	2,3	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	100,2	3,9	110,0	4,2

- T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
- h - Niederschlagshöhe (in [mm])
- rN - Niederschlagsspende (in [l/(s\*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

Für die Bemessung der Regenrückhaltebecken sowie für den Überstaunachweis des Kanalnetzes wurden einzelne Naturregen auf Basis einer repräsentativen stochastischen Niederschlagszeitreihe für die Jahre 1958 bis 2001 für das KOSTRA-Rasterfeld Mainz als Belastungsgröße für das Entwässerungssystem angesetzt. Da die Verwendung des gesamten Niederschlagskontinuums einschließlich der Trockenperioden eine Vielzahl nicht relevanter Niederschlagsereignisse umfasst und damit für die hydrodynamische Simulation der Rechenaufwand und die auszuwertende Datenmenge unnötig groß wäre, wurden einzelne relevante Ereignisse aus dem Niederschlagskontinuum ausgewählt. Diese Starkregenserie enthält mindestens alle Ereignisse, die innerhalb des Kanalnetzes potenziell zu einem Überstau des festgelegten Bezugsniveaus führen. Zusätzlich werden zur Sicherheit immer weitere ausgeprägte Ereignisse in die Serie aufgenommen. Durch die Verwendung der stochastischen Niederschlagsserie wird die aufgetretene Dauer und Höhe eines Niederschlagsereignisses berücksichtigt und somit die Abflussverhältnisse im Kanalnetz insgesamt realistischer erfasst als durch die Belastung mit einem Modellregen.

Die Auswahl der Niederschlagsereignisse und die Erstellung der entsprechenden Starkregenserie wurde mit Hilfe des Programms LANGZEIT (Version 6.6) der ITWH durchgeführt. Um die Anzahl der in die Serie aufzunehmenden relevanten Einzelereignisse abschätzen zu können, wurde die im Programm LANGZEIT implementierte Auswahlmethode verwendet. Die Anzahl der relevanten Ereignisse  $N$  lässt sich zu etwa drei- bis viermal der Anzahl der Jahre der Niederschlagsaufzeichnungen  $M$  bestimmen. Demzufolge ergeben sich hier für den Zeitraum von 1958 bis 2001 entsprechend 44 Jahren etwa 150 relevante Ereignisse, die in die Starkregenserie aufgenommen wurden.

### **2.3 Bemessungsgrundlagen**

Das vorgelegte Entwässerungskonzept und die Bemessungsgrundlagen wurden vorab mit der SGD Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz in Mainz abgestimmt.

Im bestehenden Gewässer darf es infolge der zusätzlichen Versiegelung durch den Autobahnausbau zu keiner Abflussverschärfung bis zu einem 20-jährlichen Niederschlagsereignis kommen. Der zulässige Einleitungsabfluss in den Grottenbach (Mombacher Landgraben) bei Bau-km 3+600 darf wie im Ist-Zustand maximal 50 l/s betragen (gem. Entwässerungsentwurf der Planfeststellungsunterlage „Ausbau der A 643, Lennebergspange Mainz“). Somit ist die Gewässereinleitung und das Rückhaltesystem bestehend aus vier Rückhaltebecken insgesamt für eine Häufigkeit von  $n = 0,05 [1/a]$  ( $T = 20$  Jahre) zu bemessen.

Für die Kanalnetzverbemessung mittels Zeitbeiwertverfahren wurde gem. RAS-Ew eine Bemessungshäufigkeit von  $n = 1,0 [1/a]$  angesetzt. Zusätzlich wurde das Kanalnetz mit einem hydrodynamischen Kanalnetzmodell für eine Bemessungshäufigkeit von  $n = 0,33 [1/a]$  (3-jährliches Ereignis) nachgerechnet.

Die Geländeneigung des Entwässerungsgebietes entspricht hier für sämtliche Einzugsflächen der Neigungsgruppe NG 2 gemäß DWA-Arbeitsblatt A 118 (Gelände- bzw. Straßenneigung zwischen 1 und 4 %).

## 2.4 Bodendurchlässigkeit

Gemäß der Baugrunderkundung aus dem März 2011 (Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH) steht im Bereich der Versickerungsanlagen an der AS Mainz-Mombach im wasserseitigen Bereich des Rheinhauptdeiches oberflächennah eine Deckschicht aus überwiegend bindigen Materialien und Auffüllungen (Mächtigkeit etwa 1,3 bis 3,6 m) sowie darunter die gut versickerungsfähige Bodenschicht aus sandigen und kiesigen Materialien (Mächtigkeit über 3 bis 5 m) an. Details zum Bodenaufbau einschließlich Bodenprofile und Aussagen zur Versickerungsfähigkeit sind dem Bericht der Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH zu entnehmen. Dieser Bodenaufbau korrespondiert auch mit den beiden in der Nähe liegenden Bodenaufschlüsse RKS 7 und RKS 8, welche im Rahmen des Planfeststellungsentwurfes Abschnitt "AS Mainz-Mombach bis Landesgrenze RLP / Hessen" im Mai 2009 erkundet wurden (Krichbaum Pflug Geotechnik).

Voraussetzung für die Versickerung ist eine hinreichende Durchlässigkeit des Bodens. Als Grenzdurchlässigkeitsbeiwert für die Wasseraufnahme ist gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 von  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$  m/s auszugehen, damit eine ausreichende Sickerleistung erzielt wird. Der Durchlässigkeitsbeiwert sollte einen Wert von  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-3}$  m/s nicht überschreiten, damit eine Mindestaufenthaltszeit des Niederschlagswassers in der Filterstrecke eingehalten wird.

Der Durchlässigkeitswert des oberflächennah anstehenden Bodens im Bereich der AS Mainz-Mombach kann somit auf etwa  $\leq k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s abgeschätzt werden (Deckschicht), während der  $k_f$ -Wert des sandigen Horizontes zu etwa  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s und der des kiesigen Horizontes zu rund  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s angesetzt werden kann. Die Deckschicht ist damit als gering durchlässig einzustufen, während die sandigen und kiesigen Bodenhorizonte gut versickerungsfähig sind. Im Rahmen der späteren Bauausführung ist somit ein flächiger Bodenaustausch im Bereich der Versickerungsmulden bis an diese gut versickerungsfähigen Schichten erforderlich (siehe Abschnitt 6.4).

### **3. Entwässerungssystem**

#### **3.1 Vorhandenes Entwässerungssystem**

Von der L 422 (AD Mainz) bis zur Vorlandbrücke (*Am Fatzerbrünnchen / Am Lemmchen*) wird das im Einschnittsbereich der A 643 anfallende Oberflächenwasser über Kanäle gefasst und dem Regenrückhaltebecken im Bereich des Standort-Übungsplatzes im NSG Mainzer Sand zugeführt (RRB I).

Anschließend erfolgt die Ableitung über Kanäle und offene Gräben (Betontrapezgerinne) bis zum Regenrückhaltebecken an der DB-Strecke Nr. 3510 Bingen Hbf - Mainz Hbf kurz vor der AS Mainz-Mombach. Die Entwässerung der Vorlandbrücke erfolgt in diesem Bereich über Fallrohre in die offenen Gräben. Die Bahnanlage wird mit einem Durchlass zum RRB hin unterquert.

Vom RRB an der Bahnstrecke aus gelangt das Wasser gedrosselt in den Grottenbach (Mombacher Landgraben) und verläuft in Richtung Westen ca. 900 m durch das Kleingartengebiet bis zum Hochwasserdamm am alten Schöpfwerk und von dort in nördliche Richtung zum Schwemmland am Rheinufer.

Im Bereich der AS Mainz-Mombach und der Schiersteiner Flutbrücke wird das Oberflächenwasser vor Ort dezentral in den Untergrund versickert.

#### **3.2 Geplantes Entwässerungssystem**

Die örtlichen Gegebenheiten sowie wasserwirtschaftliche Randbedingungen lassen eine dezentrale Versickerung der Straßenabflüsse größtenteils nicht zu. Somit wird das anfallende Oberflächenwasser aus dem betrachteten Entwässerungsgebiet der Autobahn A 643 und der zufließenden Außengebiete gefasst und zentral abgeleitet. Die Entwässerung der Fahrbahnflächen, Mittelstreifen, Bankette, Einschnittböschungen, Gabionen- und Lärmschutzwände etc. erfolgt über ein System aus Straßenabläufen sowie Anschluss-, Drainage- und Sickerleitungen, welche jeweils an die Kanalhauptsammler angeschlossen werden.

Das Entwässerungssystem sieht im Endzustand je Richtungsfahrbahn einen Hauptsammler im Bereich des Seitenstreifens bzw. teilweise im Bereich des Mittelstreifens vor. Diese beiden neuen Hauptsammler beginnen an Schacht Nr. 6.100 bzw. 6.200 bei Bau-km 2+050 und schließen dort jeweils an den bestehenden Kanal des Autobahnabschnittes AS Mainz-Gonsenheim - AD Mainz an. Der westliche Kanalsammler der Richtungsfahrbahn Bingen wird in das bestehende Regenrückhaltebecken bei Bau-km 2+700 (RRB I) geführt und das Oberflächenwasser gedrosselt an das weiterführende Kanalnetz geleitet. Im Bereich des Widerlagers bei Bau-km 3+000 wird der Kanal mittels zwei Absturzschächten in den Bereich der Vorlandbrücken geführt. Der neue Hauptkanal wird dort mittig unterhalb der westlichen Vorlandbrücke der Richtungsfahrbahn Mainz/Wiesbaden trassiert. Unterhalb der Straße *Am Fatzerbrünnchen / Am Lemmchen* ab ca. Bau-km 3+100 wird unterhalb der westlichen Vorlandbrücke das unterirdische Rückhaltebecken RRB II angeordnet. Von dort gelangt das gedrosselte Oberflächenwasser im Entwässerungskanal zum offenen Rückhaltebecken RRB III bei Bau-km 3+300 bis 3+400. Direkt unterhalb des RRB III kreuzt der Entwässerungskanal DN 900 die L 423 (*Mainzer Landstraße*) und verläuft anschließend weiter bis zum Rückhaltebecken RRB IV bei Bau-km 3+600. Dazu muss unmittelbar vor dem RRB IV die vorhandene Bahnstrecke Bingen Hbf - Mainz Hbf mittels Rohrvortrieb (steuerbares Vortriebsverfahren, z.B. Microtunneling) unterquert werden. Vom Rückhaltebecken gelangt das Oberflächenwasser gedrosselt und vorbehandelt (Absetz- und Abscheideanlage gem. RiStWag) in den Grottenbach. Das neue Kanalnetz (Hauptsammler) ist insgesamt ca. 2,2 km lang. Im Abschnitt ab dem Widerlager (Bau-km 3+000) werden mehrere Ver- und Entsorgungsleitungen gekreuzt bzw. unterquert, insbesondere im Bereich *Am Fatzerbrünnchen / Am Lemmchen* und L 423. Diese sind im beigefügten Längsschnitt dargestellt.

Die beiden Vorlandbrücken von Bau-km 3+000 (Widerlager) bis ca. 3+600 (Querung Grottenbach) entwässern im Endzustand über ein System aus mehreren Quer-, Sammel- und Regenfalleitungen, welche jeweils an den westlichen Brückenpfeilern der Vorlandbrücken angeordnet sind. Von den Falleitungen wird das Niederschlagswasser entweder oberirdisch über ein System aus flachen Entwässerungsmulden (*Bewässerungszone*) mit Abfluss in das RRB III oder unterirdisch über Anschlussleitungen direkt in den Hauptkanal DN 900 geführt.

Die Einzugsflächen der neuen Anschlussstelle Mainz-Mombach im Abschnitt von Bau-km 3+600 bis 3+950 (westliche und östliche Vorlandbrücke) entwässern im Endzustand über ein System aus mehreren Quer-, Sammel- und Regenfallleitungen, welche an den Brückenpfeilern der Vorlandbrücken angeordnet sind. Von den Fallleitungen wird das Niederschlagswasser entweder direkt oder über oberirdische Entwässerungsmulden in eine naturnah gestaltete Versickerungsmulde (Versickerung Nr. 1n) bei Bau-km 3+700 geführt, von wo es nach der Bodenpassage mit entsprechender Reinigungsleistung im Oberboden in den Untergrund gelangt.

Die Zu- und Abfahrtsrampen der neuen Anschlussstelle entwässern in die bereits vorhandenen Versickerungsmulden (Versickerung Nr. 3, 4 und 5 gemäß Planfeststellungsentwurf Abschnitt AS Mz-Mombach bis Landesgrenze RLP/HE). Der im Bereich der Dammböschungen der Anschlussstelle anfallende Niederschlag wird breitflächig direkt in das angrenzende Gelände geleitet und dort versickert.

Das geplante Entwässerungssystem ist in den Lageplänen 8.4 bis 8.6 dargestellt.

#### **4. Einzugsgebiet**

Das Einzugsgebiet des Entwässerungssystems ergibt sich aus der vorhandenen Topographie und setzt sich aus den befestigten Flächen des Straßenkörpers, den Bankett- und Muldenflächen, den Einschnittböschungen sowie den relevanten Außengebieten zusammen. Das Einzugsgebiet umfasst sämtliche Verkehrs- und Außengebietsflächen für den kompletten 6-streifigen Autobahnausbau ab dem topographischen Geländehochpunkt bei Bau-km 0+920 bis etwa Bau-km 3+950 (Endausbau A 643).

Gemäß dem DWA-Regelwerk ergibt sich der Rechenwert  $A_U$  für die angeschlossene abflusswirksame Fläche aus der Summe aller angeschlossenen Teilflächen  $A_{E,i}$  multipliziert mit dem jeweiligen mittleren Abflussbeiwert  $\psi_{m,i}$ . Die folgenden Abflussbeiwerte wurden für die einzelnen Teilflächen angesetzt:

Abflussbeiwerte:	Außengebiete (NSG Mainzer Sand)	$\psi = 0,02$
	Böschungsflächen	$\psi = 0,30$

Befestigte Flächen des Straßenkörpers  $\psi = 0,90$

Die Einzugsgebietsflächen bezogen auf die jeweiligen Autobahnkilometer sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengefasst. Bis zur gedrosselten Gewässereinleitung in den Grottenbach unterhalb des RRB IV und der RiStWag-Anlage ist das abflusswirksame Einzugsgebiet etwa  $A_U = 10,8$  ha groß.

Tabelle 2 Kumulierte Einzugsgebietsflächen bis Bau-km 3+600

Autobahnkilometer	Kanalisierte Einzugsfläche $A_E$	abflusswirksame Fläche $A_U$
km 2+700 (RRB I)	27,38 ha	3,92 ha
km 3+000 (Widerlager)	40,24 ha	8,22 ha
km 3+080 (RRB II)	43,92 ha	8,41 ha
km 3+300 (RRB III)	45,41 ha	9,75 ha
km 3+600 (RRB IV)	46,53 ha	10,76 ha

Die Einzugsgebietsflächen der westlichen und östlichen Vorlandbrücken im Bereich der neuen Anschlussstelle Mainz-Mombach im Abschnitt von Bau-km 3+600 bis 3+950 sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Das abflusswirksame Einzugsgebiet für die geplante Muldenversickerung beträgt etwa  $A_U = 1,26$  ha.

Tabelle 3 Einzugsgebietsflächen AS Mainz-Mombach ab Bau-km 3+600

Einzugsgebiet-Nr.	Kanalisierte Einzugsfläche $A_E$	Abflusswirksame Fläche $A_U$
O1	0,087 ha	0,078 ha
O2	0,139 ha	0,125 ha
O3	0,074 ha	0,067 ha
O4	0,361 ha	0,325 ha
W1	0,095 ha	0,086 ha
W2	0,150 ha	0,135 ha
W3	0,090 ha	0,081 ha
W4	0,339 ha	0,305 ha
W5	0,066 ha	0,059 ha
<b>Gesamtfläche Versickerungsanlage</b>	<b>1,40 ha</b>	<b>1,26 ha</b>

Die Einzugsgebiete des Entwässerungssystems sind in den Lageplänen 8.1 bis 8.3 dargestellt.



## 5. Wasserwirtschaftliche Berechnungen

### 5.1 Kanalnetz bemessung

Das Kanalnetz für die Straßenentwässerung wurde zunächst mittels Zeitbeiwertverfahren für eine Bemessungshäufigkeit von  $n = 1,0$  [1/a] vordimensioniert. Anschließend wurde das Kanalnetz mit einem hydrodynamischen Kanalnetzmodell für eine Bemessungshäufigkeit von  $n = 0,33$  [1/a] ( $T = 3$  a) nachgerechnet (Überstaunachweis).

Die erforderlichen Rohrdurchmesser des Kanalnetzes betragen DN 300 bis DN 900. Die Kanalstammdaten sind in Anlage 1 zusammengestellt. Das geplante Entwässerungssystem ist in den Lageplänen 8.4 bis 8.6 sowie im Längsschnitt 18.2.1 dargestellt.

Die hydrodynamische Kanalnetzrechnung wurden mit dem Programmpaket HYSTEM-EXTRAN, Version 6.6 der ITWH durchgeführt. Die Modellierung des Abflussgeschehens erfolgt hierbei in zwei Schritten:

- Berechnung des Oberflächenabflusses (Programm HYSTEM).
- Berechnung des Abflusstransportes im Kanalnetz mit einem hydrodynamischen Ansatz (Programm EXTRAN). Effekte wie zum Beispiel Rückstau, Fließumkehr, Einstau und Überstau werden berücksichtigt.

Für den Überstaunachweis des vordimensionierten Kanalnetzes mittels hydrodynamischer Kanalnetzsimulation wurde hier einerseits ein Euler-Modellregen Typ II der Wiederkehrzeit  $T = 3$  a mit der Dauerstufe  $D = 20$  Minuten sowie andererseits die repräsentative Starkregenserie für das KOSTRA-Rasterfeld Mainz verwendet (siehe Abschnitt 2.2). Der Überstaunachweis mit dem 3-jährigen-Modellregen führt im geplanten Kanalnetz an keinem Schacht zu einem Überstau. Die vorhandene Überstauhäufigkeit sämtlicher Schächte des geplanten Kanalnetzes (Schächte Nr. 6.100 bis 6.219) ist gemäß dem Nachweis mittels Langzeitseriensimulation kleiner als die zulässige Überstauhäufigkeit von  $n = 0,33$  [1/a]. Somit ist das geplante Kanalnetz insgesamt ausreichend dimensioniert.



Die Ergebnisse der hydrodynamischen Kanalnetzrechnung bei maximaler Niederschlagsbelastung (EULER Typ II,  $T = 3$  a,  $D = 20$  min) sowie die Auswertung der simulierten Starkregenserie für die Jahre 1958 bis 2001 sind in Anlage 2 zusammengestellt.

## 5.2 Bemessung der Regenrückhaltebecken

Da im bestehenden Gewässer infolge der zusätzlichen Versiegelung durch den Autobahnausbau eine Abflussverschärfung nicht zulässig ist, muss das anfallende Oberflächenwasser des Entwässerungsgebietes vor der Einleitung gedrosselt bzw. zurückgehalten werden. Der zulässige Einleitungs- bzw. Drosselabfluss in den Grottenbach bei Bau-km 3+600 sollte somit wie im Ist-Zustand maximal 50 l/s bezogen auf eine Niederschlagshäufigkeit von  $n = 0,05$  [1/a] ( $T = 20$  Jahre) betragen (siehe Abschnitt 2.3).

Aufgrund der Örtlichkeit ist es nicht möglich ein zentrales Rückhaltebecken direkt vor der Gewässereinleitung zu realisieren, deshalb wird hier ein Rückhaltesystem bestehend aus insgesamt vier Regenrückhaltebecken (RRB I bis RRB IV, siehe Abschnitt 3) vorgesehen. Diese werden als nicht ständig gefüllte Becken ohne Dauerstau betrieben.

Für die Drosselung der Rückhaltebecken RRB I bis RRB III wird jeweils ein aktives Drosselorgan mit einer annähernd senkrechten Abflusskennlinie vorgesehen. Aktive Drosseln verändern bei wechselnden Oberwasserständen die Größe des Kontrollquerschnittes oder mit Hilfe von Strömungseffekten den Fließwiderstand und weisen somit eine sehr steile bis senkrechte Abflusskurve auf. Somit ergibt sich unabhängig vom Wasserstand im Becken ein annähernd konstanter Abfluss. Die maximalen Drosselabflüsse dieser drei Becken liegen zwischen 10 und 45 l/s (siehe Tabelle 5). Für die Drosselung des Abflusses auf den zulässigen Gewässereinleitungsabfluss am letzten Rückhaltebecken RRB IV von maximal 50 l/s wird ein Drosselschieber eingesetzt, welcher der Scheitelanstiegs-Dynamik des Gewässerabflusses näherungsweise folgt. Die Abflusskennlinie des Drosselschiebers ist in Abbildung 4 dargestellt.

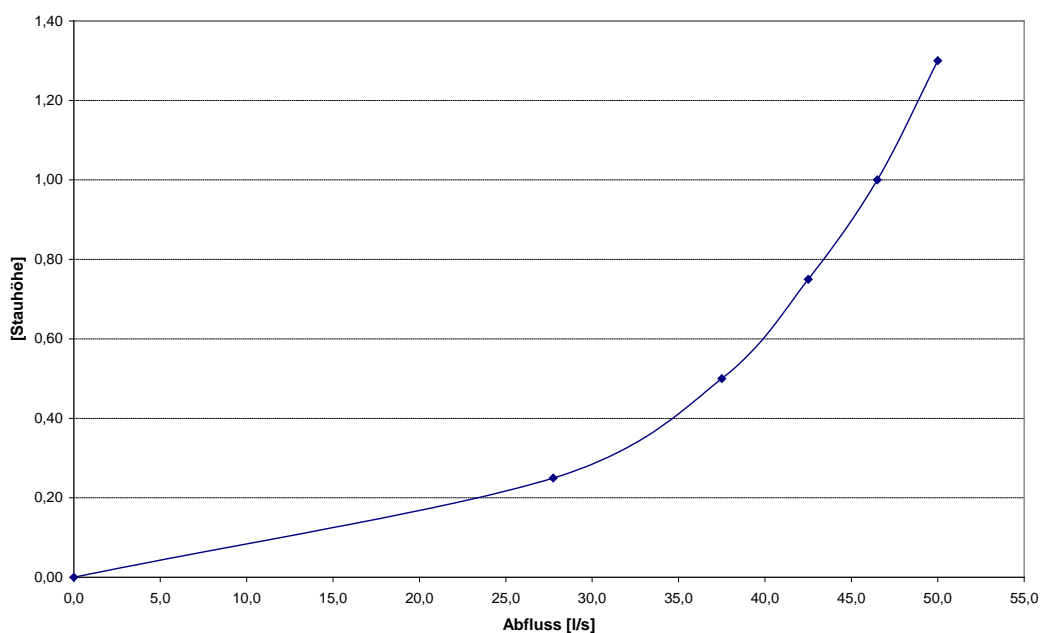


Abbildung 4 Abflusskennlinie Drosselschieber RRB IV

Die Kenndaten der Regenrückhaltebecken sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5 Kenndaten Regenrückhaltebecken

Rückhaltebecken	Vorh. Speichervolumen	Mittlere Sohlhöhe	Höhe Überlaufschwelle	Mittlere Beckentiefe	Drosselabfluss
RRB I (Bau km 2+700)	1.900 m <sup>3</sup>	107,10 mNN	108,50 mNN	1,40 m	10 l/s
RRB II (Bau-km 3+100 - 3+200)	1.676 m <sup>3</sup>	86,45 mNN	88,20 mNN	1,75 m	45 l/s
RRB III (Bau-km 3+300 - 3+400)	2.637 m <sup>3</sup>	83,73 mNN	85,50 mNN	1,77 m	20 l/s
RRB IV (Bau-km 3+600)	711 m <sup>3</sup>	82,71 mNN	83,70 mNN	0,99 m	50 l/s

Die Dimensionierung und der Nachweis der hydraulischen Wirksamkeit der Rückhaltebecken ist gemäß DWA-Arbeitsblatt A 117 entweder nach einem einfachen Bemessungsverfahren mittels statistischer Niederschlagsdaten oder per Niederschlag-Abfluss-Langzeitsimulation unter Verwendung einer örtlichen Niederschlagsreihe durchzuführen. Für die Dimensionierung der vier Regenrückhaltebecken wurde hier eine hydrodynamische Langzeiteriensimulation mit dem Programm HYSTEM-EXTRAN, Version 6.6 der ITWH angewendet. Die Auswahl der verwendeten Niederschlagsreihe ist in Abschnitt 2.2 beschrieben.

In Tabelle 6 sind die Ergebnisse der hydrodynamischen Langzeiteriensimulation für die vier Regenrückhaltebecken zusammengestellt. Das maßgebliche letzte Rückhaltebecken vor der Gewässereinleitung RRB IV entlastet demnach rechnerisch in 44 Jahren 3 mal ungedrosselt (Notentlastung) ins Gewässer. Dieses entspricht einer Entlastungshäufigkeit von annähernd  $n = 0,05$  [1/a]. Die rechnerisch erforderlichen Speichervolumina der einzelnen Rückhaltebecken liegen zwischen rund  $680 \text{ m}^3$  und  $2.450 \text{ m}^3$ , insgesamt bei etwa  $V_{\text{erf.}} \approx 6.700 \text{ m}^3$ . Das vorgesehene System mit den vier Rückhaltebecken und einem vorhandenen Speichervolumen von insgesamt rund  $V_{\text{vorh.}} \approx 6.900 \text{ m}^3$  ist somit ausreichend dimensioniert, um das im Entwässerungsgebiet anfallende Oberflächenwasser gedrosselt in den Grottenbach einzuleiten.

Tabelle 6 Dimensionierung der Regenrückhaltebecken

Rückhaltebecken	Rechnerisch erf. Speichervolumen	Rechnerische Breite Wehrschwelle	max. Wsp.	max. Überfallhöhe	Anzahl Überlaufereignisse	Überlaufhäufigkeit
RRB I (Bau km 2+700)	1.900 m <sup>3</sup>	3,00 m	108,78 mNN	105,78 m	14	0,32 [1/a]
RRB II (Bau-km 3+100 - 3+200)	1.663 m <sup>3</sup>	7,00 m	88,51 mNN	81,51 m	9	0,20 [1/a]
RRB III (Bau-km 3+300 - 3+400)	2.447 m <sup>3</sup>	2,00 m	85,79 mNN	83,79 m	8	0,18 [1/a]
RRB IV (Bau-km 3+600)	683 m <sup>3</sup>	2,00 m	83,99 mNN	81,99 m	3	0,07 [1/a]

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Dimensionierung der Regenrückhaltebecken sind der Anlage 3 zu entnehmen.

### 5.3 Bemessung der RiStWag-Anlage

Seitens der zuständigen Genehmigungsbehörde (SGD Süd) wurde gefordert, im Ablauf des RRB IV und somit vor der Gewässereinleitung in den Grottenbach eine Absetz- und Abscheideanlage zu integrieren, um sedimentierbare Stoffe sowie im Notfall Leichtflüssigkeiten wie Öl, Benzin, Diesel etc. zurückzuhalten.

Hier wurde deshalb eine RiStWag-Anlage (Absetzanlage mit Leichtstoffrückhaltung) gewählt, welche im Dauerstau betrieben wird. Die Dimensionierung der RiStWag-Anlage erfolgt gemäß RAS-Ew bzw. RiStWag (Ausgabe 2016) für eine

Oberflächenbeschickung von  $q_A = 9 \text{ m/h}$  sowie eine vertikale und horizontale Fließgeschwindigkeit  $v_v$  bzw.  $v_h \leq 0,05 \text{ m/s}$  für den maximalen Drosselwasserabfluss aus dem RRB IV von max.  $Q_D = 50 \text{ l/s}$ . In Tabelle 7 sowie in Anlage 4 ist die Dimensionierung der Absetz- und Abscheideanlage zusammengestellt.

Tabelle 7 Dimensionierung der RiStWag-Anlage

Bemessungszufluss $Q_b$	50 l/s
Lichte Breite Absetzraum B	3,70 m
Lichte Länge Absetzraum L	11,00 m
Vorh. Oberfläche A	40,70 m <sup>2</sup>
vorh. Oberflächenbeschickung $q_A \leq 9 \text{ m/h}$	<b>4,4 m/h</b>
Tiefe Absetzraum T (WSP)	2,00 m
Horizontale Fließgeschwindigkeit $< 0,05 \text{ m/s}$	<b>0,02 m/s</b>

Somit wird hier eine RiStWag-Anlage der Nenngröße NS 100 mit integriertem Leichtflüssigkeitsspeicher von 30 m<sup>3</sup> und einem Schlamm Speichervolumen von 12 m<sup>3</sup> vorgesehen.

#### 5.4 Bemessung der Versickerungsanlagen

Das im Bereich der Anschlussstelle Mainz-Mombach von Bau-km 3+600 bis 3+950 (westliche und östliche Vorlandbrücke) anfallende Niederschlagswasser wird zukünftig auf der Landseite des Rheinhauptdeiches über eine zentrale Versickerungsmulde (Versickerung Nr. 1n) mit Oberbodenpassage bei Bau-km 3+700 in den Untergrund versickert. Die beiden bestehenden landseitigen Versickerungsflächen Nr. 1 und 2 werden im Rahmen des Brückenneubaus aufgegeben und - soweit möglich - im IST-Zustand belassen.

Die Dimensionierung der Versickerungsmulde wurde nach den Vorgaben des DWA Arbeitsblattes A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ und des ATV-DVWK Merkblattes M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ vorgenommen. Demnach erfolgt die Bemessung der Versickerungsanlage auf der Grundlage des DWA-Arbeitsblattes A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ entweder nach

einem einfachen Bemessungsverfahren mittels statistischer Niederschlagsdaten oder per Niederschlag-Abfluss-Langzeitsimulation unter Verwendung einer örtlichen Niederschlagsreihe.

Nachfolgend wurde die Versickerungsmulde nach dem einfachen Bemessungsverfahren mit einem statistischen Regen bestimmter Dauer und Häufigkeit dimensioniert. Die verwendeten ortsspezifischen Niederschlagsdaten basieren auf Messungen des Deutschen-Wetter-Dienstes und sind dem KOSTRA-DWD Atlas für den Bereich Mainz entnommen (siehe Abschnitt 2.2). Die Dimensionierung der Versickerungsanlage erfolgte gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 für eine Niederschlagshäufigkeit von  $n = 0,20$  [1/a] und  $n = 0,10$  [1/a] und einen  $k_f$ -Wert von  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s für die belebte Oberbodenzone (siehe Abschnitt 6.4). In Tabelle 8 sind die Bemessungsergebnisse zusammengestellt.

Tabelle 8 Dimensionierung der Versickerungsmulde Nr. 1n

Variante	Vorhandene Versickerungsfläche $A_S$	Mittlere Einstauhöhe	Erf. Speichervolumen $V_S$	Vorh. Speichervolumen $V_S$	Versickerungsrate $Q_S$	Entleerungszeit
$n = 0,2$ [1/a]	1.347 m <sup>2</sup>	0,21 m	287 m <sup>3</sup>	384 m <sup>3</sup>	33,7 l/s	2,4 h
$n = 0,1$ [1/a]	1.347 m <sup>2</sup>	0,27 m	368 m <sup>3</sup>	384 m <sup>3</sup>	33,7 l/s	3,0 h

Die Versickerungsmulde Nr. 1n mit einer Versickerungsfläche von etwa 1.350 m<sup>2</sup> wird beim 5-jährlichen Niederschlagsereignis rechnerisch 21 cm und beim 10-jährlichen Niederschlagsereignis 27 cm eingestaut. Die Versickerungsrate in den Untergrund beträgt im Mittel  $Q_S = 33,7$  l/s. Die rechnerischen Entleerungszeiten der Mulde liegen im Bereich von 2 bis 3 Stunden und somit deutlich unter dem gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 zulässigen Wert von 24 Stunden. Das erforderliche Speichervolumen der Versickerungsmulde von 287 m<sup>3</sup> bzw. 368 m<sup>3</sup> wird mit rund 384 m<sup>3</sup> eingehalten, so dass die Versickerungsmulde bis mindestens zu einem 10-jährlichen Niederschlagsereignis ausreichend dimensioniert ist.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Dimensionierung der Versickerungsanlage sind der Anlage 5 zu entnehmen.

## **6. Bauliche Gestaltung und Ausrüstung des Entwässerungssystems**

### **6.1 Kanäle und Schächte**

#### **6.1.1 Offene Bauweise**

Als Rohrmaterial für die Regenwasserkanäle DN 300, DN 400 und DN 600 bis DN 900 wird Stahlbeton vorgesehen. Die Regeltiefe des Kanals liegt im Mittel bei rund 3 m. Die Kanäle und Schächte werden mit Ausnahme der Bahnquerung oberhalb RRB IV (siehe Abschnitt 6.1.2) in offener Bauweise verlegt.

Die Regelschachtbauwerke werden als Stahlbetonfertigteilschächte mit Durchmesser DN 1000 für Rohrdurchmesser bis DN 600, DN 1200 für Rohrdurchmesser DN 700 und DN 800 bzw. DN 1500 für Rohrdurchmesser DN 900 vorgesehen. Alternativ können ab Rohrdurchmesser DN 700 auch Tangentialschächte DN 1000 eingesetzt werden. Die Regelschächte werden mit Schachtabdeckungen bzw. Einlaufrosten der Belastungsklasse D 400 gemäß DIN EN 124 / DIN 1229 ausgestattet.

Die beiden Absturzschächte Nr. 6.121\_1 und 6.121 werden als Rechteckschächte mit lichten Abmessungen  $b/l = 2,0/2,0$  m in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Zwecks Energiedissipation werden diese Absturzbauwerke mit Fallhöhen kleiner 5 m als Fallschacht mit einer Prallplatte zwecks konstruktivem Schutz der Schachtwand versehen. Der weitere Schachtaufbau erfolgt wie bei den Regelschächten mit Stahlbetonfertigteilen DN 1000.

#### **6.1.2 Rohrvortrieb im Bereich der Bahnquerung**

Der Regenwasserkanal DN 900 zwischen Schacht 6.135 (Startgrube) und 6.136 (Zielgrube = Einlauf RRB IV) kreuzt die vorhandene Bahnstrecke Bingen Hbf - Mainz Hbf (Streckengeschwindigkeit  $v \leq 160$  km/h). Dazu muss diese mittels grabenloser Bauweise (gesteuerter Rohrvortrieb) unterquert / gekreuzt werden. Der Vortrieb muss grundsätzlich unter Beachtung verschiedener Vorgaben, der Eignung des ausgewählten Vortriebverfahrens sowie unter Berücksichtigung der

erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit, Streckenverfügbarkeit und Qualitätssicherung erfolgen.

Die rechtlichen und technischen Grundsätze bzw. Regelungen über die Planung, Antragstellung und Realisierung der Leitungskreuzung mit Grundstücken der Deutschen Bahn AG sind in den Kreuzungsrichtlinien verankert. Diese Richtlinien sind grundsätzlich zu beachten. Es handelt sich dabei u.a. um die Gas- und Wasserleitungskreuzungsrichtlinien (Ril 877, GWKR 2012). Bei der Kreuzung des Regenwasserkanals mit den Gleisen der DB Netz AG sind gemäß Ril 877 folgende Randbedingungen einzuhalten:

- Beim Rohrvortrieb ist eine Mindest-Bodenüberdeckung (UK Schotter  $\leftrightarrow$  OK Rohrscheitel) von  $h_B \geq 2 \times D_a$  einzuhalten. Eine Mindestüberdeckungshöhe von  $h_B = 1,50$  m darf nicht unterschritten werden.
- Querungen sollten möglichst rechtwinklig zum Gleisbereich sein und dürfen nicht unter Weichen, Schienenauszügen oder Schienenstößen hergestellt werden.
- Leitungsquerungen müssen von vorhandenen oder geplanten Bauwerken, Masten aller Art (Ausnahme Oberleitungsmasten), Fundamenten und Ankern einen lichten Abstand von mindestens 2 m, bei Entwässerungsanlagen von mindestens 1 m haben.
- Zu Fundamenten von Oberleitungsmasten muss ein Abstand von 5 m eingehalten werden.
- Es dürfen nur von der DB zugelassene Rohre eingesetzt werden.
- Speziell für den Mikrotunnelbau gilt: Bei einem Überschchnitt von mehr als 10 mm muss der Ringraum verpresst werden.

Der Vortrieb wird hier auf einer Länge von 30 m aufgefahren. Es werden bahnzugelassene Vortriebsrohre aus Stahlbeton mit einem Innendurchmesser DN 900 bzw. einem Außendurchmesser von rund 1300 mm vorgeschlagen. Die erforderliche Mindest-Bodenüberdeckung von  $h_B \geq 2 \times D_a \approx 2,6$  m wird hier eingehalten.

Der Rohrvortrieb sollte hier mit einem Mikrotunneling-Verfahren gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW-304 bzw. DWA Arbeitsblatt A 125 der Abschnitte 6.1.3.1.2 bis 6.1.3.1.5 realisiert werden. Der Mikrotunnelbau ist ein steuerbares unbemanntes Vortriebsverfahren. Hierbei schiebt eine Presstation einen Rohrstrang, an des-

sen Kopf eine Vortriebsmaschine sitzt, von der Startbaugrube durch den Bodenkörper zur Zielbaugrube. Der Bodenabbau erfolgt kontinuierlich und vollflächig. Die Stützung der Ortsbrust kann allgemein mechanisch und/oder durch eine Stützflüssigkeit oder den Erddruck erfolgen. Die Vortriebsmaschine sowie der Bohrkopf müssen an die geologischen und hydrologischen Gegebenheiten angepasst sein.

Detaillierte Baugrunderkundungen, Vermessungen der Bahntrasse-/gleise und Abstimmungen mit der Deutschen Bahn AG zum Rohrvortrieb sind im Rahmen der weiteren Planungsphasen zu erarbeiten. Die Bahnquerung ist in Lage und Höhe in den beigefügten Lageplänen und Längsschnitten sowie im Bauwerksplan 18.2.5 zum RRB IV dargestellt.

## **6.2 Regenrückhaltebecken**

### **6.2.1 RRB I**

Das vorhandene Regenrückhaltebecken in naturnaher Erdbauweise bei Bau-km 2+700 (RRB I) wird ertüchtigt (mineralische Beckenabdichtung) und mit einem neuen Zu- und Ablauf DN 700 versehen. Insgesamt steht dort somit ein nutzbares Speichervolumen von etwa 1.900 m<sup>3</sup> zur Verfügung. Der Zu- und Ablaufbereich wird mit einem Wasserbausteinpflaster zwecks Verhinderung von Erosionserscheinungen und Auskolkungen gesichert.

In Abstimmung mit der SGD Süd muss das RRB I zukünftig abgedichtet sein. Dazu sind im Bereich der Sohle und Böschungen vorhandene Bäume, Sträucher, Wurzelstöcke etc. zu roden und der Sohlbereich zu entschlammen. Anschließend ist das Erdplanum im Sohl- und Böschungsbereich neu zu profilieren und unter Einhaltung des erforderlichen Rückhaltevolumens eine etwa 50 cm mächtige Beckenabdichtung mit bindigem Material ( $k_f$ -Wert  $\leq 1 \cdot 10^{-8}$  m/s) sowie eine 60 cm mächtige Schutzschicht aus mineralischem Material (Kies/Sand) aufzubringen. Auf diese Schutzschicht wird die Deckschicht aus Oberboden einschließlich Rasenansaat eingebaut. Der tatsächliche Bodenaufbau im Bereich der Becken sollte im Rahmen der weiteren Planung durch entsprechende Bau-



grunderkundungen ermittelt werden und während der Bauausführung ggf. an den erforderlichen Regelaufbau angepasst werden.

Aus naturschutzrechtlichen und landespflegerischen Gründen ist die oben beschriebene Ertüchtigung am Standort auf das eigentliche Becken und eine bis zu maximal 10 m breite Zufahrt zu beschränken, umso die Eingriffe in Natur und Landschaft zu minimieren.

Im neuen Ablaufbauwerk wird ein Abflussregler als aktives Drosselorgan mit einer annähernd senkrechten Abflusskennlinie sowie die Notüberlaufschwelle angeordnet. Das Bauwerk in Stahlbetonbauweise weist die lichten Abmessungen  $b/l = 3,0/2,5$  m auf. Es wird mit mehrteiligen begeh- und verschließbaren Sicherheitsgitterrosten abgedeckt und zwecks Einstiegsmöglichkeit mit einem Klappmechanismus sowie mit Sicherheitssteigbügeln versehen. Die 3 m breite Notüberlaufschwelle wird als scharfkantige Wehrkrone mit einer Edelstahlplatte ausgebildet und reguliert den Wasserstand im Becken auf das Stauziel von 108,50 mNN.

Der gedrosselte Beckenablauf sowie der ungedrosselte Notüberlauf werden im Ablaufschacht zusammengeführt und von dort in einem Kanal DN 700 zum Schacht 6.217 weitergeführt.

Die bauliche Gestaltung des RRB I einschließlich Regelaufbau für die Beckensohle und -böschungen ist im beigefügten Bauwerksplan 18.2.2 dargestellt.

### **6.2.2 RRB II**

Das Regenrückhaltebecken bei Bau-km 3+100 bis 3+200 (RRB II) wird als geschlossenes, unterirdisches Massivbecken in wasserundurchlässiger Stahlbetonbauweise unterhalb der westlichen Vorlandbrücke hergestellt. Am neuen RRB II steht insgesamt ein nutzbares Speichervolumen von rund 1.675 m<sup>3</sup> zur Verfügung.

Das Becken ist in drei einzelne Kammern mit den lichten Abmessungen: Länge = 18 m, 21 m und 19 m, Breite = 16 m und Höhe = 2,95 m, unterteilt, die jeweils mit

einem Stahlbetonrohr DN 1200 verbunden sind. In das Becken ist jeweils eine Halbschale DN 900 integriert. Am Ende des dritten Beckens wird in die Sohle ein Schlammfang mit lichten Abmessungen  $b/l/h = 2,0 / 2,0 / 0,5$  m integriert. Zwecks Belüftung, Wartung und Reinigung befinden sich im Regenrückhaltebecken mehrere Einstiegsschächte DN 1000. Die Einstiegsschächte werden mit luftdurchlässigen Schachtabdeckungen der Klasse D abgedeckt sowie jeweils mit Sicherheitssteigleitern - je nach Tiefe zusätzlich mit Fallschutz - versehen. Die Stärken der Wände, Sohlen, Decken, Stützen etc., die erforderliche Bewehrung sowie die Betongüte ergibt sich nach statischen Erfordernissen. Im Rahmen der weiteren Planung ist daher eine gesonderte Tragwerksplanung für das Massivbecken erforderlich.

Der Zulaufbereich (Schacht 6.124) wird zwecks Überwindung der Höhendifferenz von 1,45 m als Absturzbauwerk mit Schusssrinne ausgebildet. Der Zulaufbereich weist die lichten Abmessungen  $b/l = 2,0/3,0$  m auf. Zwecks Belüftung und Wartung befindet sich über dem Zulaufbereich ein Einstiegsschacht DN 1000.

Am Ende des Rückhaltebeckens wird der Abflussregler als aktives Drosselorgan mit einer annähernd senkrechten Abflusskennlinie sowie die Notüberlaufschwelle angeordnet. Der Ablaufbereich weist die lichten Abmessungen  $b/l = 16,0/1,5$  m auf. Zwecks Belüftung und Wartung befindet sich über dem Ablaufbereich ein Einstiegsschacht DN 1000. Die 16 m breite Notüberlaufschwelle wird als scharfkantige Wehrkrone mit einer Edelstahlplatte ausgebildet und reguliert den Wasserstand im Becken auf das Stauziel von 88,20 mNN. Der gedrosselte Beckenablauf sowie der ungedrosselte Notüberlauf werden im Ablaufbereich des Rückhaltebeckens (Schacht 6.127) zusammengeführt und von dort in einem Kanal DN 900 in Richtung RRB III weitergeführt.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Bereich der Vorlandbrücken sind die Abstände der Bauwerkswände zu den Fundamenten der Brückenpfeiler sehr gering. Deshalb ist aus statischen Gründen umlaufend ein Verbau zur Herstellung der etwa 5 bis 7 m tiefen Baugrube notwendig. Zur Seite der bestehenden Flachgründung (ca. 2,5 m Tiefe) der vorhandenen östlichen Vorlandbrücke ist eine verformungsarme Bohrpfeilwand mit Rückverankerung statisch erforderlich. Die Außenkante der Bohrpfeilgründung für die Vorlandbrücke weist einen lichten

Abstand zur Rohraußenkante des Verbindungskanals DN 1200 von mindestens 0,7 m auf. Der Hauptkanal DN 900 sowie das Regenrückhaltebecken RRB II einschließlich Verbindungskanal DN 1200 sind zeitlich vorlaufend zur Tiefgründung der Brückenpfeiler für die westliche Vorlandbrücke herzustellen.

Die bauliche Gestaltung des RRB II ist im beigefügten Bauwerksplan 18.2.3 dargestellt.

### **6.2.3 RRB III**

Das neue Regenrückhaltebecken bei Bau-km 3+300 bis 3+400 (RRB III) wird als offenes, naturnah gestaltetes Erdbecken gebaut und in das vorhandene Gelände zwischen den beiden Vorlandbrücken integriert. Die endgültige Herstellung des Beckens kann erst nach Fertigstellung der beiden Vorlandbrücken erfolgen. Die Böschungen werden mit einer Regelneigung von 1:2 hergestellt. Die Beckentiefe ab GOK beträgt im Mittel etwa 2,5 m. Sofern der anstehende Boden im Bereich des Rückhaltebeckens nicht ausreichend dicht ist, wird eine mineralische Beckenabdichtung eingebaut. Der genaue Aufbau und die einzubauenden Materialien sollten im Rahmen der weiteren Planung durch ein geotechnisches Gutachten einschließlich Standsicherheitsberechnungen festgelegt werden.

Am RRB III steht ein nutzbares Speichervolumen von etwa 2.635 m<sup>3</sup> zur Verfügung. Der Zu- und Ablaufbereich mit Stahlbetonrohren DN 900 wird mit einem Wasserbausteinpflaster zwecks Verhinderung von Erosionserscheinungen und Auskolkungen gesichert.

Im Ablaufbauwerk wird der Abflussregler als aktives Drosselorgan mit einer annähernd senkrechten Abflusskennlinie sowie die Notüberlaufschwelle angeordnet. Die 2 m breite Notüberlaufschwelle wird als scharfkantige Wehrkrone mit einer Edelstahlplatte ausgebildet und reguliert den Wasserstand im Becken auf das Stauziel von 85,50 mNN. Ansonsten entspricht die bauliche Gestaltung des Ablaufbauwerks grundsätzlich der am RRB I.

Der gedrosselte Beckenablauf sowie der ungedrosselte Notüberlauf werden im Ablaufschacht zusammengeführt und von dort in einem Kanal DN 900 in Richtung RRB IV weitergeführt.

Die bauliche Gestaltung des RRB III einschließlich Regelaufbau für die Beckensohle und -böschungen ist im beigefügten Bauwerksplan 18.2.4 dargestellt.

#### **6.2.4 RRB IV**

Das vorhandene Regenrückhaltebecken bei Bau-km 3+600 (RRB IV) nördlich der Bahnstrecke Nr. 3510 Bingen Hbf - Mainz Hbf in naturnaher Erdbauweise wird ertüchtigt (mineralische Beckenabdichtung) und mit einem neuen Zu- und Ablauf versehen. Das Becken wird zwischen den beiden Vorlandbrücken integriert und in seiner Form an die Lage der neuen Brückenpfeiler angepasst. Die endgültige Herstellung des Beckens kann erst nach Fertigstellung der beiden Vorlandbrücken erfolgen. Das Gelände um das ertüchtigte Becken herum wird auf eine neue Höhe von rund 84,2 mNN angefüllt. Die Böschungen werden mit einer Regelneigung von 1:2 ausgebildet. Die Beckentiefe ab angefüllter GOK beträgt im Mittel etwa 1,5 m. Am RRB IV steht ein nutzbares Speichervolumen von etwa 710 m<sup>3</sup> zur Verfügung. Der Zu- und Ablaufbereich wird mit einem Wasserbausteinpflaster zwecks Verhinderung von Erosionserscheinungen und Auskolkungen gesichert.

Zwecks nachträglicher Beckenabdichtung sind im Bereich der Sohle und Böschungen vorhandene Bäume, Sträucher, Wurzelstöcke etc. zu roden und der Sohlbereich zu entschlammen. Anschließend ist das Erdplanum im Sohl- und Böschungsbereich neu zu profilieren und unter Einhaltung des erforderlichen Rückhaltevolumens eine etwa 50 cm mächtige Beckenabdichtung mit bindigem Material ( $k_f$ -Wert  $\leq 1 \cdot 10^{-8}$  m/s) sowie eine 60 cm mächtige Schutzschicht aus mineralischem Material (Kies/Sand) aufzubringen. Auf diese Schutzschicht wird die Deckschicht aus Oberboden einschließlich Rasenansaat eingebaut. Der tatsächliche Bodenaufbau im Bereich der Becken sollte im Rahmen der weiteren Planung durch entsprechende Baugrunderkundungen ermittelt werden und während der Bauausführung ggf. an den erforderlichen Regelaufbau angepasst werden.

Im Ablaufbauwerk wird der Drosselschieber DN 250 sowie die Notüberlaufschwelle angeordnet. Die 2 m breite Notüberlaufschwelle reguliert den Wasserstand im Becken auf das Stauziel von 83,70 mNN. Der gedrosselte Beckenablauf erfolgt über einen Kanal DN 400 in die nachgeschaltete RiStWag-Anlage (siehe 6.3). Der ungedrosselte Notüberlauf wird vom Ablaufschacht über einen Entlastungskanal DN 600 parallel zur RiStWag-Anlage (Bypass) dem Grottenbach zugeführt. Ansonsten entspricht die bauliche Gestaltung des Ablaufbauwerks grundsätzlich der am RRB I.

Die bauliche Gestaltung des RRB IV einschließlich Regelaufbau für die Beckensohle und -böschungen ist im beigefügten Bauwerksplan 18.2.5 dargestellt.

### **6.3 RiStWag-Anlage (Absetzanlage mit Leichtstoffrückhaltung)**

Die RiStWag-Anlage (Absetzanlage mit Leichtstoffrückhaltung) bei Bau-km 3+600 wird als geschlossenes, unterirdisches Massivbecken aus Stahlbetonfertigteilelementen zwischen den beiden Vorlandbrücken hergestellt (lichte Innenabmessungen L/B/T = 12,0/3,7/2,6 m). Sofern eine Errichtung in Fertigteilbauweise aufgrund der Örtlichkeit (Zugänglichkeit, Platzbedarf für Mobilkran und Schwerlastverkehr etc.) nicht möglich ist, kann die RiStWag-Anlage mit den vorgegebenen Abmessungen alternativ auch in Ortbetonbauweise hergestellt werden. Die Stärken der Wände, Sohlen, Decken, Stützen etc., die erforderliche Bewehrung sowie die Betongüte ergibt sich nach statischen Erfordernissen. Im Rahmen der weiteren Planung ist daher eine gesonderte Tragwerksplanung für die RiStWag-Anlage erforderlich.

Die beiden Einstiegsschächte werden jeweils mit Schachtfertigteilelementen DN 1000 und runden Schachtabdeckungen der Klasse D 400 sowie mit tritt- und rutschsicheren Sicherheitssteigleitern ausgebildet.

Der Schacht im Ablauf der RiStWag-Anlage wird als Fertigteilschacht gemäß DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 mit Durchmesser DN 1500 ausgeführt. Im Zulaufbereich wird ein Absperrschieber DN 400 eingebaut. Vom Absperschacht gelangt das behandelte Niederschlagswasser über einen Ablaufkanal DN 400 zur neuen Einleitungsstelle in den Grottenbach. Dort wird auch der Entlastungskanal

DN 600 für den Notüberlauf aus dem RRB IV in den Grottenbach geführt. Der Einleitungsbereich wird zwecks Sohlen- und Ufersicherung mit Wasserbausteinen gepflastert.

Die bauliche Gestaltung der RiStWag-Anlage und der Einleitungsstelle in den Grottenbach ist im Lageplan 8.6 sowie im Bauwerksplan 18.2.6 dargestellt.

#### **6.4 Versickerungsanlagen**

Die naturnah gestaltete Versickerungsanlage im Bereich von Bau-km 3+700 wird lage- und höhenmäßig mit einer Mindestdiefe von 45 cm in das anstehende Gelände zwischen den beiden Vorlandbrücken integriert. Die Beckensohle liegt bei 82,1 mNN, das umgebende Gelände liegt mindestens bei 82,55 mNN. Es werden flache Böschungsneigungen von kleiner 1:2 ausgebildet. Sohle und Böschungen der Versickerungsmulde werden mit einer mindestens 20 bis 30 cm mächtigen Schicht aus belebtem Oberboden mit Filterwirkung hergestellt, dessen  $k_f$ -Wert im Bereich von  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s liegen muss. Die Sohle wird horizontal oder mit geringem Gefälle ausgebildet, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des zu versickernden Wassers zu erreichen. Die Begrünung erfolgt mit einer Rasenansaat. Es bestehen jedoch auch keine grundsätzlichen Bedenken gegen eine Bepflanzung der Muldenfläche mit Bodendeckern oder Hochstauden. Die Beschickung der Versickerungsmulde erfolgt oberirdisch über Entwässerungsmulden in Erdbauweise ausgehend von den Falleitungen für die Brückenentwässerung.

Zwecks Anschluss der Beckensohle an die gut versickerungsfähigen Schichten (Sand-/Kieshorizont) unterhalb der Deckschicht wird hier unter Umständen ein flächiger Bodenaustausch unterhalb der Versickerungsmulde erforderlich. Hierzu ist die anstehende, gering durchlässige, bindige Deckschicht unterhalb der Beckensohle flächig mit gut durchlässigem Bodenmaterial auszutauschen, z.B. mit Kiessand ( $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$  m/s).

Der tatsächliche Bodenaufbau sowie die Bodendurchlässigkeit am geplanten Standort sollten im Rahmen der weiteren Planung durch entsprechende Baugrunderkundungen noch ermittelt werden. Des Weiteren sollte die Versicke-

rungsmulde hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die Standsicherheit des Rheinhauptdeiches (Druckentspannung im Hochwasserfall) überprüft werden.

Die bauliche Gestaltung der Versickerungsmulde ist im Lageplan 8.6 sowie im Bauwerksplan 18.2.7 dargestellt.

## **6.5 Entwässerungsmulden (Bewässerungszone)**

Die neuen Entwässerungsmulden zu den Rückhaltebecken im Bereich der Vorlandbrücken innerhalb der Bewässerungszone werden naturnah gestaltet und standortgerecht bepflanzt (z.B. Rasen etc.).

Feststellungsentwurf - Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung

## Anlage 1

Stammdaten Kanalnetz



Feststellungsentwurf - Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung

## Anlage 2

Kanalnetz bemessung mittels hydrodynamischer Simulationsberechnung

Feststellungsentwurf - Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung

## **Anlage 3**

Bemessung der Regenrückhaltebecken RRB I bis RRB IV mittels hydrodynamischer  
Langzeitseriensimulation

Feststellungsentwurf - Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung

## Anlage 4

Dimensionierung der Absetz-/Abscheideanlage gem. RiStWag 2016 im Ablauf des Regenrückhaltebeckens RRB IV (Bau-km 3+600)

Feststellungsentwurf - Unterlage 18.1: Erläuterungsbericht Entwässerung

## Anlage 5

Dimensionierung der Versickerungsanlage bei Bau-km 3+700