



# NAHEDEICHE 2. BA SPONSHEIM DEICHRÜCKVERLEGUNG

Entwurfs- und Genehmigungsplanung



Dieser Bericht umfasst 95 Seiten.

# Antragsteller

**LAND RHEINLAND-PFALZ**

**vertreten durch**

**STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION SÜD**

**REGIONALSTELLE WASSERWIRTSCHAFT, ABFALLWIRTSCHAFT,  
BODENSCHUTZ**

**MAINZ**

Mainz, den 01.12.2016

**gez. Dr.-Ing. Thomas Bettmann (OBR)**

Gefertigt:

Bauer – Infrastrukturplanung und Wasserbau  
Weiterstädter Straße 18  
64291 Darmstadt  
**[www.bauer-iw.de](http://www.bauer-iw.de)**

Darmstadt, den 01.12.2016

**gez. Dipl.-Ing. (FH) Holger Bauer**

# NAHEDEICHE, 2. BA, SPONSHEIM DEICHRÜCKVERLEGUNG

INHALT	SEITE
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>Anhangsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Abkürzungen.....</b>	<b>VII</b>
<b>Planverzeichnis.....</b>	<b>VIII</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Veranlassung, Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Verwendete Unterlagen (chronologisch nach Eingang).....</b>	<b>4</b>
<b>3 Planungsgebiet bei Sponsheim.....</b>	<b>8</b>
3.1 Lage .....	8
3.2 Bestandsbeschreibung .....	9
3.2.1 Allgemeines .....	9
3.2.2 Bestehende Nahedeiche .....	10
3.2.3 Bundesautobahn 61 mit Hochwasserpumpwerk und Trafostation .....	10
3.2.4 Sponsheimer Mühle.....	10
3.2.5 Entwässerungsgräben.....	11
3.2.6 Altablagerungsstellen .....	11
3.2.7 Sonstige Gebäude und Einrichtungen .....	12
3.2.8 Geplante Trasse der neuen Deiche .....	12
3.2.9 Bestehende Ver- und Entsorgungsleitungen .....	13
3.3 Geplante bauliche Maßnahmen Dritter .....	14
3.3.1 Zentralisierung der Abwasserreinigung VG Sprendlingen-Gensingen.....	14
3.3.2 Erweiterung Gärtnerei Eich .....	15
3.4 Beobachtungen während Hochwasserereignissen.....	15
3.4.1 Mobiles Pumpwerk Sponsheimer Mühle.....	15
3.4.2 Qualmwasseranfall .....	15
<b>4 Fachbeiträge.....</b>	<b>16</b>
4.1 Wasserwirtschaftliche Nachweise.....	16
4.1.1 Hydraulische Begleitung der Planung .....	16
4.1.2 Binnenentwässerung bei Sponsheim .....	16
4.2 Hydrogeologisches Gutachten .....	16
4.3 Baugrund- und Gründungsberatung .....	17
4.3.1 Baugrund .....	17
4.3.2 Grundwasser- und Hochwasserverhältnisse .....	17
4.3.3 Geotechnische Beratung zur Gründung.....	18
4.3.4 Zu- und Überlaufscharte.....	19

4.3.5	Entleerungsbauwerk .....	19
4.3.6	Deichbaumaterialien .....	20
4.3.7	Qualitätssicherung .....	21
4.3.8	Erdstatische und geohydraulische Nachweise .....	21
4.4	UVS / Fachbeitrag Naturschutz .....	22
4.5	Entwurfsvermessung .....	25
4.6	Tragwerksplanung .....	26
<b>5</b>	<b>Planungsvorschläge .....</b>	<b>26</b>
5.1	Voruntersuchungen / Vorplanung .....	26
5.2	Hochwasserrückhaltung .....	27
5.2.1	Grundsätzliches .....	27
5.2.2	Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen .....	27
5.3	Binnenentwässerung .....	30
5.3.1	Grabensystem.....	30
5.3.2	Niederschlag-Abfluss-Modellierung / hydrogeologische Berechnungen.....	31
5.3.3	Schöpfwerk zur Binnenentwässerung.....	32
5.4	Schutzmaßnahmen.....	50
5.4.1	Rigole zum Schutz der Ortslage Dietersheim .....	51
5.4.2	Rigole zum Schutz von Sponsheim .....	55
5.4.3	Filterkörnungen / Schlitzweiten – Rigole Dieterheim und Rigole Sponsheim .....	59
5.5	Bohrpfahlwand im Bereich der Abt lagerungsfläche Steinäcker.....	61
5.6	Deiche.....	62
5.6.1	Freibord.....	62
5.6.2	Deichausbauhöhen.....	62
5.6.3	Querschnittselemente.....	63
5.6.4	Untergrundabdichtung .....	64
5.6.5	Deichanschluss Schutzgebiet 3 Grolsheim.....	64
5.6.6	Abdichtung Damm BAB 61.....	64
5.6.7	Entspannungsgruben / Ergänzung mineralische Dichtung.....	65
5.6.8	Deichschutzstreifen .....	66
5.6.9	Deichverteidigungswege .....	66
5.6.10	Erdbaumaterialien.....	66
5.7	Durchlass Aspischer Graben.....	67
5.8	Rückbau von Durchlassbauwerken.....	67
5.9	Zu- und Überlaufscharte.....	68
5.9.1	Zulaufscharte .....	68
5.9.2	Überlaufscharte .....	69
5.9.3	Bemessung der Zu- und Überlaufscharte .....	70
5.10	Entleerungsbauwerk .....	76

5.11	Wirtschaftswegeunterführung.....	77
5.12	Sponsheimer Mühle.....	77
5.13	Gebäude innerhalb des Hochwasserrückhalteraums.....	78
5.14	Maßnahmen an Ver- und Entsorgungsleitungen .....	78
5.15	Eingriff in Natur und Landschaft .....	79
5.16	Erreichbarkeit der Baustelle / Lagerflächen .....	80
5.17	Grunderwerb .....	81
<b>6</b>	<b>Kostenberechnung.....</b>	<b>81</b>
<b>7</b>	<b>Bauablauf / Bauzeit.....</b>	<b>82</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>84</b>
	<b>Anhangsverzeichnis.....</b>	<b>1</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1:	Bestehende Ver- und Entsorgungseinrichtungen .....	14
Tabelle 2:	Daten Hochwasserrückhalteraum bei Sponsheim.....	29
Tabelle 3:	Pumpenleistung, Ein- und Ausschaltpunkte (Auszug Anhang 1, Tabelle 33).....	33
Tabelle 4:	Förderleistungen, Ein- und Ausschaltpunkte, max. geodätische Förderhöhen .....	40
Tabelle 5:	Daten Pumpentechnik.....	40
Tabelle 6:	max. mittlerer Wasserspiegel HQ <sub>100</sub> , Freibord und Deichausbauhöhe .....	63
Tabelle 7:	Maßnahmen an Ver- und Entsorgungseinrichtungen.....	79
Tabelle 8:	Ergebnis der Kostenberechnungen (nach Titeln der Kostenberechnung) .....	81

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Seite

Abbildung 1:	Topografischer Lageplan.....	8
Abbildung 2:	Wasserstandganglinie am Schöpfwerk (Auszug Anhang 1, Abbildung 64) .....	33
Abbildung 3:	Kennlinie Pumpe 1 .....	41
Abbildung 4:	Kennlinie Pumpe 2 .....	41
Abbildung 5:	Kennlinie Pumpe 3 .....	42
Abbildung 6:	Kennlinie Pumpe 4 .....	43
Abbildung 7:	Prinzip der Rechenreinigung (Quelle: Fa. Münster, Dägeling).....	44
Abbildung 8:	Regelprofil neuer Deich Station 0+000 bis 2+141 .....	63
Abbildung 9:	Profil 1.1 Station 1+909 .....	64
Abbildung 10:	Abdichtung Autobahndamm.....	65
Abbildung 11:	Vor Autobahndamm vorgeschütteter Deich.....	65

## ANHANGSVERZEICHNIS

Anhang 1:	Nahedeiche, 2. BA, Sponsheim Deichrückverlegung – Wasserwirtschaftliche Nachweise (BGS Wasser)
Anhang 2:	Nahedeiche, 2. BA, Sponsheim Deichrückverlegung – Hydrogeologisches Gutachten (BGS Umwelt)
Anhang 3:	Bemessung der Schutzmaßnahmen (Rigole Dietersheim, Rigole Sponsheim)
Anhang 4:	Bemessung der Deckwerke der Zu- und Überlaufscharte
Anhang 5:	Ermittlung der Förderhöhen und Pumpenleistungen Schöpfwerk Binnenentwässerung, Hydraulische Berechnungen Schöpfwerk
Anhang 6:	Tragwerksplanung; statische Vorbemessung der Bauwerke
Anhang 7:	Mengenermittlung Erdbau / Bauwerke
Anhang 8:	Kostenberechnung
Anhang 9:	Grunderwerbsverzeichnis

## ABKÜRZUNGEN

DRV	Deichrückverlegung
HWS	Hochwasserschutz
HWS-Wand	Hochwasserschutzwand

## PLANVERZEICHNIS

### Plannummer Planbezeichnung

### Maßstab

#### Entwurfspläne

0.0	Übersichtslageplan	ohne
0.1	Lageplan zur Mengenermittlung	1: 2500
0.2	Lageplan Zufahrten und Baustelleneinrichtungen	1: 2500
1.0	Lageplan	1: 2500
1.1.1	Lageplan Blatt 1 und Profile	1: 1000/ 1:200/200
1.1.2	Lageplan Blatt 2 und Profile	1: 1000/ 1:200/200
1.1.3	Lageplan Blatt 3 und Profile	1: 1000/ 1:200/200
1.1.4	Lageplan Blatt 4 und Profile	1: 1000/ 1:200/200
1.1.5	Lageplan Blatt 5 und Profile	1: 1000/ 1:200/200
1.1.6	Lageplan Blatt 6 und Profile	1: 1000/ 1:200/200
1.1.7	Lageplan Blatt 7 Schutzmaßnahmen	1: 1000/ 1:200/200
1.1.8	Lageplan Trafostation – PW-BAB 61	1: 1000/ 1:200/200
1.2	Lageplan Schöpfwerk Binnenentwässerung	1: 250
1.3.1	Lageplan und Schnitte Binnenentwässerung, Blatt 1	1: 2500/250
1.3.2	Lageplan Binnenentwässerung, Blatt 2	1: 1000
5.1	Lageplan und Schnitte Zulaufscharte	1: 500/ 1:100
5.2	Lageplan und Schnitt Überlaufscharte	1: 500/ 1:100
5.3	Draufsicht und Schnitte Entleerungsbauwerk	1: 100
5.4.1	Grundrisse Schöpfwerk Binnenentwässerung	1: 100
5.4.2	Draufsicht Schöpfwerk Binnenentwässerung	1: 100
5.4.3	Längsschnitte Schöpfwerk Binnenentwässerung	1: 100
5.4.4	Querschnitte Schöpfwerk Binnenentwässerung	1: 100
5.5	Draufsicht und Schnitt Durchlass Aspischer Graben	1: 50
5.6.1	Grundriss und Schnitte Rigole Dietersheim	1: 250/ 1:250/25
5.6.2	Längsschnitt Rigole und Druckleitung Dietersheim	1: 250/25
5.6.5	Detail Pumpenschacht Rigole Dietersheim	1: 50
5.7.1	Grundriss und Schnitte Rigole Sponsheim	1: 100/ 1: 50
5.7.2	Längsschnitt Rigole und Druckleitung Sponsheim	1: 250/25
5.7.3	Detail Pumpenschacht Rigole Sponsheim	1: 50
6.1	Regelprofil Deich	1: 50
10.1	Lageplan Trassen Blatt 1	1: 1000
10.2	Lageplan Trassen Blatt 2	1: 1000
10.3	Lageplan Trassen Blatt 3	1: 1000
10.3	Lageplan Trassen Blatt 4	1: 1000
10.3	Lageplan Trassen Blatt 5	1: 1000



**Plannummer Planbezeichnung****Maßstab****Grunderwerbspläne**

1.0	Lageplan Grunderwerb	1: 2500
1.1.1	Lageplan Grunderwerb Blatt 1	1: 1000
1.1.2	Lageplan Grunderwerb Blatt 2	1: 1000
1.1.3	Lageplan Grunderwerb Blatt 3	1: 1000
1.1.4	Lageplan Grunderwerb Blatt 4	1: 1000
1.1.5	Lageplan Grunderwerb Blatt 5	1: 1000
1.1.6	Lageplan Grunderwerb Blatt 6	1: 1000
1.1.7	Lageplan Grunderwerb Blatt 7	1: 1000
1.1.8	Lageplan Grunderwerb Blatt 8	1: 1000
1.1.9	Lageplan Grunderwerb Blatt 9	1: 1000
1.1.10	Lageplan Grunderwerb Blatt 10	1: 1000
1.1.11	Lageplan Grunderwerb Blatt 11	1: 1000
1.1.12	Lageplan Grunderwerb Blatt 12	1: 1000

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Land Rheinland-Pfalz, Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (nachfolgend SGD Süd genannt) beabsichtigt im Rahmen der Herstellung des einhundertjährigen Hochwasserschutzes an der Nahe, den rechts der Nahe gelegenen Hochwasserschutzabschnitt „Nahe Deiche, 2. BA, Sponsheim Deichrückverlegung“ zu realisieren. Der Planungsabschnitt erstreckt sich von Nahe-Km 7+240 bis 4+400 und beinhaltet die Herstellung eines Hochwasserrückhalteraumes auf einer Stauffläche von rund 83,5 ha und einem Rückhaltevolumen von rund 1,82 Mio. cbm.

Das Ingenieurbüro Bauer - Infrastrukturplanung und Wasserbau (nachfolgend Bauer-IW genannt) wurde am 04./19.06.2009 und 02.06.2015 mit der Entwurfs- und Genehmigungsplanung beauftragt.

Als weitere Grundlagen für die Planung wurden die folgenden Fachbeiträge (teilweise im Auftrag von Bauer-IW) erarbeitet:

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| • Wasserwirtschaftliche Nachweise | BGS Wasser, Darmstadt        |
| • Grundwassermodell               | BGS Umwelt, Darmstadt        |
| • Baugrund- und Gründungsberatung | Büro ISK, Rodgau             |
| • UVS / Fachbeitrag Naturschutz   | Büro Böhm + Fräsch, Mainz    |
| • Vermessung                      | Büro Morawietz, Ingelheim    |
| • Tragwerksplanung                | Büro Verheyen, Bad Kreuznach |

Für den gesamten Planungsbereich wurden sämtliche Bestandsunterlagen der Ver- und Entsorgungsleitungen bei den zuständigen Betreibern abgefragt und in Trassenpläne eingetragen. Auf der Grundlage der Bestandserhebungen und der Fachbeiträge wurde die Planung bearbeitet.

Bei der im Dezember 2012 fertig gestellten Vorplanung wurde die Wirksamkeit verschiedener Rückhaltevolumina und verschiedener Anordnungen von Zu- und Überlaufscharten auf die Nahe und den Rhein untersucht. Nach Wertung der Varianten und Untervarianten hinsichtlich Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Flächenverbrauch wurde die Zielvariante (Variante 3 ohne Nordosterweiterung) herausgearbeitet und in der Entwurfs- und Genehmigungsplanung weiter bearbeitet.

Die Realisierung der Hochwasserrückhaltung bei Sponsheim beinhaltet im Wesentlichen folgende Maßnahmen:

- Schaffung eines Rückhaltevolumens von rund 1,82 Mio. cbm
- Sanierung des bestehenden Deiches mit Anschluss an den Planungsabschnitt „Grolsheim von Nahe-Km 7+040 bis Nahe-Km 7+240
- Herstellung eines neuen Deiches von Nahe-Km 7+040 bis Nahe-Km 4+420 im Abstand von rund 400 m zum bestehenden Nahedeich

- Abdichtung des Dammes der BAB 61 bzw. Errichtung eines vorgesetzten Deiches mit Hinterfüllung an der nördlichen Grenze des Hochwasserrückhalteraums
- Errichtung einer Hochwasserschutzwand mit Untergrundabdichtung im Bereich der Alt-ablagerungsfläche Steinäcker
- Rückbau der Sponsheimer Mühle (nicht Inhalt dieser Planung)
- Herstellung einer Zulaufscharte mit 182,50 m Länge
- Herstellung einer Überlaufscharte zwischen Sponsheimer Mühle und BAB 61 mit einer Länge von 300 m
- Errichtung eines Entleerungsbauwerkes bei Nahe-Km 4+550
- Herstellung von Gräben zur Ableitung des Sponsheimer Grabens und des Grolsheimer Grabens zum Aspischer Graben (Graben Mitte / Graben Süd)
- Herstellung eines Schöpfwerkes zur Förderung von Qualm-, Grund- und Oberflächenwasser im Bereich der Kläranlage Grolsheim
- Bau der Schutzmaßnahmen Rigole Sponsheim und Rigole Dietersheim

Die Investitionskosten der Maßnahmen betragen rund **13.637.000 €** einschließlich Mehrwertsteuer.

## 1 VERANLASSUNG, AUFGABENSTELLUNG

Das Land Rheinland-Pfalz, vertreten durch die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz, Mainz (nachfolgend SGD Süd genannt) beabsichtigt im Rahmen der Herstellung des einhundertjährigen Hochwasserschutzes an der Nahe, den 2. Bauabschnitt in Höhe der Ortslage Sponsheim zu realisieren. Dieser Abschnitt beinhaltet die Planung eines Hochwasserrückhalteraumes, der durch den Neubau eines parallel zum vorhandenen Nahedeich angeordneten Hochwasserschutzdeiches in einem Abstand von i. M. 400 m vorgesehen werden soll. Der Planungsabschnitt erstreckt sich von km 7+240 bis km 4+400 rechts der Nahe ca. 400 m nördlich der Ortslage Grolsheim bis zur Autobahnbrücke der BAB 61.

Bauer - Infrastrukturplanung und Wasserbau (nachfolgend Bauer-IW genannt) wurde mit Ingenieurvertrag vom 04./19.06.2009 und 02.06.2015 mit der Grundlagenermittlung, Vorplanung und Entwurfs- und Genehmigungsplanung (Leistungsphasen 1 bis 4 HOAI) des Projektes beauftragt. Darin beinhaltet waren die erforderliche Tragwerksplanung für die Hochwasserschutzanlagen (Bauwerke ohne Schöpfwerk, Leistungsphasen 1 bis 3 HOAI) und eine 2D-Wasserspiegellagenberechnung zum Nachweis der Wirksamkeit des geplanten Rückhalteraumes.

Im Projektverlauf wurden an Bauer-IW die Ingenieurleistungen für eine Untersuchung zur Binnenentwässerung bei Sponsheim, die Ingenieurleistungen für ein Grundwassermodell und die Ingenieurleistungen für die Berechnung der Entleerung des Hochwasserrückhalteraums beauftragt. Die hydraulischen Berechnungen, die Untersuchung zur Binnenentwässerung und die Entleerungsberechnungen des Hochwasserrückhalteraums wurden im Auftrag von Bauer-IW durch BGS Wasser, Darmstadt, bearbeitet. Diese Teilaufträge wurden in einem Bericht „Wasserwirtschaftliche Nachweise“ (Anhang 1) dokumentiert. Das Grundwassermodell (Anhang 2) wurde von BGS Umwelt, Darmstadt, bearbeitet.

Weitere Fachplanungen wurden von der SGD Süd an folgende Ingenieurbüros direkt beauftragt:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| • Baugrund- und Gründungsberatung | Büro ISK, Rodgau                        |
| • Landschaftsplanung              | Büro Böhm + Fräsch, Mainz               |
| • Vermessung                      | Büro Morawietz, Ingelheim               |
| • Tragwerksplanung Schöpfwerk     | Büro Verheyen Ingenieure, Bad Kreuznach |

Zusammen mit den beauftragten Fachplanern waren im Wesentlichen folgende Aufgaben zu bearbeiten:

- Untersuchung zur Schaffung von verschiedenen großen Volumina für die Hochwasserrückhaltung im Plangebiet unter Verwendung von unterschiedlichen Flächenansätzen und Deichhöhen
- Untersuchung von Ablagerungsflächen in Bezug auf die Flutung des Hochwasserrückhalteraums und Auswirkungen auf das Grundwasser

- Festlegung der Lage und Höhe von Zulauf- und Überlaufscharten, sowie Entleerungsbauwerke für den Hochwasserrückhalteraum
- Untersuchung der Wirksamkeit des geplanten Hochwasserrückhalterumes auf den Hochwasserabfluss in der Nahe und im Rhein
- Planung neuer Hochwasserschutzanlagen als Begrenzung des Hochwasserrückhalterumes im Osten einschließlich erforderlicher Durchlässe und ggf. Pumpwerke für kreuzende Gewässer
- Niederschlags-Abfluss-Modellierung zur Dimensionierung der Binnenentwässerung der betroffenen Grabensysteme
- Untersuchung der Auswirkungen auf das Grundwasser und die damit in Zusammenhang stehenden Auswirkungen auf benachbarte Siedlungsgebiete bei Flutung des Hochwasserrückhalterums
- Berechnung der Entleerung des Hochwasserrückhalterums mit Animierung der Entleerung und Darstellung von Restwasserflächen; Dauer der Entleerung
- Standsicherheit der geplanten Deiche und Bauwerke unter Ansatz des Bemessungshochwassers
- Hochwassersicherheit unter Ansatz des Bemessungshochwassers
- Gewährleistung der Deichverteidigung und Zugänglichkeit zu vorhandenen Gebäuden
- Eingriffsminimierung

Neben den oben genannten Punkten sind folgende Aufgaben und Ziele bei der Planung zu berücksichtigen:

- Wirtschaftlichkeit von gewählten Bauverfahren
- Vereinbarkeit mit Anliegern und Berücksichtigung vorliegender Besitzverhältnisse
- Möglichst geringfügiger Eingriff in Grundstücke oder Anlagen Dritter
- Praktische Durchführbarkeit der Baumaßnahmen (z.B. Andienung der Baustelle)
- Ökologische Vertretbarkeit mit Untersuchung der Auswirkungen auf Fauna und Flora

Der in der Vorplanung festgelegte Rückbau der Sponsheimer Mühle ist nicht Inhalt der Entwurfs- und Genehmigungsplanung.

## **2 VERWENDETE UNTERLAGEN (CHRONOLOGISCH NACH EINGANG)**

- [1] Hochwasserschutz Nahe, Ortslage Sponsheim / Schutzgebiet 2, Geotechnische Erkundung und Bewertung, Auszug aus dem Erläuterungsbericht (Seiten 1 bis 24, sowie Baugrundschnitte in geplanter Deichachse), Geotechnik Ingenieure, 10.05.2005, übergeben im Rahmen der Aufforderung zur Abgabe eines Honorarvorschlages für die Ingenieurleistungen von der SGD Süd per E-Mail am 14.04.2009
- [2] Studie Hochwasserschutz Nahe zwischen Dietersheim und Bretzenheim, Riegeldeiche und Insellösungen contra Bestandserüchtigungen, Auszug: Lageplan „Darstellung der möglichen HW-Schutzmaßnahmen“, Francke + Knittel, Lothar R. Fieber, Geotechnik Ingenieure, 20.04.2005, übergeben im Rahmen der Aufforderung zur Abgabe eines Honorarvorschlages für die Ingenieurleistungen von der SGD Süd per E-Mail am 15.04.2009

- [3] Verschiedene Unterlagen zur Festlegung der Deichkronenhöhe an der Nahe bei HQ 100 (Auszug aus Wasserspiegellagenberechnung von Francke + Knittel, Erstellungsdatum unbekannt): „Deichkronenhöhe-Wassergeschwindigkeit.pdf / Erl-Ber Nahe.pdf / Festlegung der Deichhoehe.pdf“, übergeben im Rahmen der Aufforderung zur Abgabe eines Honorarvorschlages für die Ingenieurleistungen von der SGD Süd per E-Mail am 21.04.2009
- [4] Hochwasserschutz Nahedämme, Hydraulische Untersuchung über die Wirksamkeit von Deichrückverlegungen und Hochwasserrückhalteraum an der Nahe, Francke + Knittel, Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft, August 2001, übergeben im Rahmen eines Ortstermins von der SGD Süd am 16.04.2009
- [5] Hochwasserschutz Nahe, Ortslage Sponsheim / Schutzgebiet 2, Studie zur Beurteilung der Wechselwirkung zwischen Hochwasserschutzmaßnahmen und Altablagerung, Geotechnik Ingenieure, 25.08.2006, übergeben im Rahmen eines Ortstermins von der SGD Süd am 16.04.2009
- [6] Vermessungsunterlagen, Lagepläne und Schnitte, Vermessungsbüro Lothar R. Fieber, DXF-Dateien, erstellt 2001, übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 21.04.2009
- [7] TIMIS-Daten des Plangebietes und der vorhandenen Querbauwerke in der Nahe, übergeben von der SGD Süd auf Datenträger anlässlich eines Termins am 25.06.2009
- [8] Liste mit zuständigen Versorgungsträgern im Plangebiet Nahedeiche 1. BA, XLS-Datei, icon, Dipl.-Ing. Heinrich Webler, Mainz-Laubenheim übergeben per E-Mail am 14.07.2009
- [9] Bestandspläne Kanalisation und Trinkwasserversorgung im Plangebiet, Stadt Bingen, Stadtwerke, DXF-Datei auf Datenträger, übergeben mit Schreiben vom 23.07.2009
- [10] Bestandspläne FM – Streckenfernmeldekanal / LWL – Kabelschutzrohranlage im Bereich der BAB 61, PDF-Dateien, übergeben vom Autobahnamt Montabaur per E-Mail am 20.07.2009
- [11] Bestandspläne Freileitungen der DB AG, übergeben von DB Energie GmbH, Energieversorgung West, Kopien von Bestandsplänen, übergeben mit Schreiben vom 20.07.2009
- [12] Bestandspläne Entwässerung der BAB 61 Betriebs – KM 292,0 bis 294,0, PDF-Dateien, übergeben vom Autobahnamt Montabaur per E-Mail am 23.07.2009
- [13] Bestandspläne Fernmeldekabel, Gas-Hochdruckleitungen, Gasverteilnetzleitung im Plangebiet, RWE Rhein-Ruhr Netzservice GmbH, Siegen, PDF / DWG-Dateien, übergeben per E-Mail am 27.07.2009
- [14] Bestandspläne Kanalisation und Trinkwasserversorgung im Plangebiet, Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen, Verbandsgemeindewerk, Auszüge (Kopien) aus Bestandsplänen, übergeben mit Schreiben vom 29.07.2009
- [15] Bestandspläne der Fernmeldekabel im Plangebiet, Deutsche Telekom, Mainz, PDF-Dateien übergeben per E-Mail am 27.07.2009
- [16] Ausführungsplan Pumpwerk an der BAB 61 (Nahedeiche, 1. BA, Dietersheim), Ausschnitt, DWG-Dateien, icon, Dipl.-Ing. Heinrich Webler, Mainz-Laubenheim, übergeben per E-Mail am 03.08.2009
- [17] Bestandspläne Energieversorgung, EWR Worms, Niederspannung / Mittelspannung, Farbplots, übergeben mit Schreiben vom 10.08.2009

- [18] Bestandsvermessung ohne Liegenschaftskataster, Nahedeiche Achse 1 und 2, Vermessungsbüro Morawietz, DXF-Dateien, übergeben per E-Mail am 21.08.2009
- [19] Bestandsvermessung der Bauwerke entlang / in der Nahe, Vermessungsbüro Morawietz, DXF-Dateien, übergeben per E-Mail am 24.08.2009
- [20] Bestandsvermessung mit Liegenschaftskataster, Nahedeiche Achse 1 und 2, Vermessungsbüro Morawietz, DXF-Dateien, übergeben per E-Mail am 26.08.2009
- [21] Ausführungspläne Nahedeich Dietersheim (Nahedeiche 1. BA), DWG-Dateien, icon, Dipl.-Ing. Heinrich Webler, Mainz-Laubenheim übergeben per E-Mail am 10./11./14.09.2009
- [22] Pegeldata Nahe, Pegel Grolsheim, Februar 1980, Januar 1982, April / Mai 1983, März 1988, Dezember 1993, Januar 1995, XLS-Dateien, übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 02.10.2009
- [23] Pegeldata Nahe, Pegel Grolsheim, Januar 2009, XLS-Dateien, übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 06.10.2009
- [24] Ausführungspläne und Bestandsvermessung Versickerungsbecken bei ALDI, PDF / DXF-Dateien übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 13.10.2009
- [25] Pegeldata Nahe, Pegel Grolsheim, Januar 1955, Februar / März 1970, März 1988, XLS-Dateien, übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 16.10.2009
- [26] Pegeldata Nahe, Pegel Grolsheim, Dezember 1981, Januar 1994, Februar 1995, XLS-Dateien, übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 29.10.2009
- [27] Bestandspläne der Fernmeldekabel im Bereich westlich des ALDI-Marktes und entlang des Sponsheimer Grabens, Deutsche Telekom, Mainz, PDF-Dateien, übergeben per E-Mail am 18.11.2009
- [28] Altlastenkataster der Altablagerungsflächen „Birkgewann“ und „Steinäcker“, PDF-Dateien, übergeben von der SGD Süd per E-Mail am 20.11.2009
- [29] Bestandsvermessung mit Liegenschaftskataster, ergänzende Vermessung vom 16./17.11.2009 im Bereich Sponsheimer Mühle und entlang des Sponsheimer Grabens, DXF-Dateien, Vermessungsbüro Morawietz, übergeben per E-Mail am 23.11.2009
- [30] Teilentwurf Vorfluterausbau Aspischer Graben, Stadt Bingen, Stadtteil Sponsheim, 4. Ausfertigung, Rudolf Lautrich, Beratender Ingenieur, Bingen, 1975, übergeben von der SGD Süd anlässlich eines Gesprächstermins am 21.01.2010
- [31] Bestandspläne Unterführungen Wirtschaftswege unter der BAB 61 (BW 6013 665, BW 6013 664), LandesBetrieb Mobilität, Autobahnamt Montabaur übergeben per E-Mail am 10.02.2010
- [32] Bestandspläne Mineralölproduktenleitung im Bereich des südlichen Endes des Plangebietes mit Querung der Nahe, Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft mbH, übergeben mit E-Mail vom 06.04.2011
- [33] Hochwasserschutz Nahe, 2. Bauabschnitt, DRV Sponsheim, Vorplanung, Bauer – Infrastrukturplanung und Wasserbau, Dezember 2012
- [34] Neubau und Sanierung von Schöpfwerken Rheinland-Pfalz: Voruntersuchung zur Standardisierung der Maschinentechnik und baulichen Anlagen, Bauer – Infrastrukturplanung und Wasserbau, November 2013
- [35] Bestandspläne NGN Fiber Network KG im Bereich nördlich der BAB 61, übergeben mit Schreiben vom 20.03.2013

- [36] Bestandsvermessung ohne Liegenschaftskataster, Durchlässe, aufgenommen für Entleerungsberechnungen, Vermessungsbüro Morawietz, DXF-Dateien, übergeben per E-Mail am 20.03. und 15.05.2014
- [37] Zentralisierung der Abwasserreinigung in der VG Sprendlingen-Gensingen, Lageplan, Zeitplan und Protokoll zur Besprechung am 05.12.2013, übergeben von Dr. Siekmann & Partner per E-Mail am 16.01.2014
- [38] Bestandslageplan Pumpwerk an der BAB 61 (Nahedeiche, 1. BA, Dietersheim), Ausschnitt, DWG-Dateien, icon, Dipl.-Ing. Heinrich Webler, Mainz-Laubenheim, übergeben per E-Mail am 29.01.2014
- [39] Hochwasserschutz Nahe, Schutzgebiet 3 Grolsheim, Vorplanung (Lageplan und Schnitte), Francke + Knittel Beratende Ingenieure, übergeben per E-Mail am 05.09.2014
- [40] Aktuelles Liegenschaftskataster und Liegenschaftsverzeichnis zur Erstellung der Grunderwerbsunterlagen, DXF- und XLS-Dateien, CISS TDI Sinzig (im Auftrag der SGD Süd), übergeben per Download-Link am 04.05.2015
- [41] Bestandsvermessung RMR Mineralölprodukten-Pipeline, DWG-Datei, Vermessungsbüro Morawietz, übergeben per E-Mail am 29.05.2015
- [42] Hochwasserschutz Nahe, 2. BA - Sponsheim - Schutzmaßnahmen (Brunnen, Rigole) und GWM Dietersheim – Brunnen- und Messstellenbau, Durchführung von Pumpversuchen, 1. Bericht, ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH, Rodgau, 17.07.2015
- [43] Handaufmaß Ortung RMR Mineralölprodukten-Pipeline vom 28.05.2015, PDF-Scan, RMR Rohrleitungsgesellschaft, übergeben über SGD Süd per E-Mail am 29.05.2015
- [44] Bestandsvermessung Sponsheimer Graben östlich des Rückhalteraums, nördlicher Geländestreifen Aldi-Zentrallager, DWG-Datei, Vermessungsbüro Morawietz, übergeben per E-Mail am 27.07.2015
- [45] Kostenangebot EWR, Worms (EVU), zu geplanten Stromanschlüssen für Bauwerke im Projektgebiet, übergeben per E-Mail am 10.08.2015
- [46] Bestandsunterlagen Gebäude Gärtnerei Eich, Kreisverwaltung Mainz-Bingen, übergeben per E-Mail am 25.08.2015
- [47] Hochwasserschutz Nahe, 2. BA - Sponsheim - Schutzmaßnahmen (Brunnen, Rigole) und GWM Dietersheim – Brunnen- und Messstellenbau, Durchführung von Pumpversuchen, 2. Bericht, ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH, Rodgau, 06.11.2015
- [48] Bestandsunterlagen Energieversorgung, EWR Worms, Niederspannung / Mittelspannung, im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen, übergeben mit E-Mail vom 15.12.2015
- [49] Bestandsunterlagen Trinkwasser und Abwasserentsorgung, Stadtwerke Bingen, im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen, übergeben mit E-Mail vom 15.12.2015
- [50] Bestandsunterlagen Kanalisation, Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen, im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen, übergeben mit E-Mail vom 16.12.2015
- [51] Bestandsunterlagen Gas, Westnetz, im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen, übergeben mit E-Mail vom 17.12.2015
- [52] Bestandsvermessung im Bereich der Schutzmaßnahmen Brunnen Sponsheim und Rigole Dietersheim, DWG-Datei, Vermessungsbüro Morawietz, übergeben per E-Mail am 17.12.2015



- [53] Baugrunduntersuchung und geotechnische Beratung, Tertiäroberfläche im Bereich der Rigole Dietersheim, WEGE Geo- und Umwelttechnik, Mai 2016, im Auftrag von Bauer-IW
- [54] Lageplan und Profil Station 2+065 (Anschluss Grolsheim), Ausführungsplanung des Ingenieurbüros Francke & Knittel (DWG und PDF), übergeben per E-Mail am 13.10.2016

Weitere verwendete Unterlagen sind den Berichten und Stellungnahmen (Wasserwirtschaftliche Nachweise, Grundwassermodell, Geotechnik, naturschutzfachlicher Beitrag) von BGS Wasser GmbH, BGS Umwelt GmbH, ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH und Böhm + Frasch GmbH zu entnehmen.

### 3 PLANUNGSGEBIET BEI SPONSHEIM

#### 3.1 Lage

Der geplante Hochwasserrückhalteraum bei Sponsheim liegt an der Nahe zwischen Grolsheim und Dietersheim südlich der BAB 61 im Bundesland Rheinland-Pfalz. Der Planungsabschnitt erstreckt sich von km 7+240 bis km 4+400 rechts der Nahe ca. 400 m nördlich der Ortslage Grolsheim bis zur Autobahnbrücke der BAB 61. Die Lage des Projektes ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

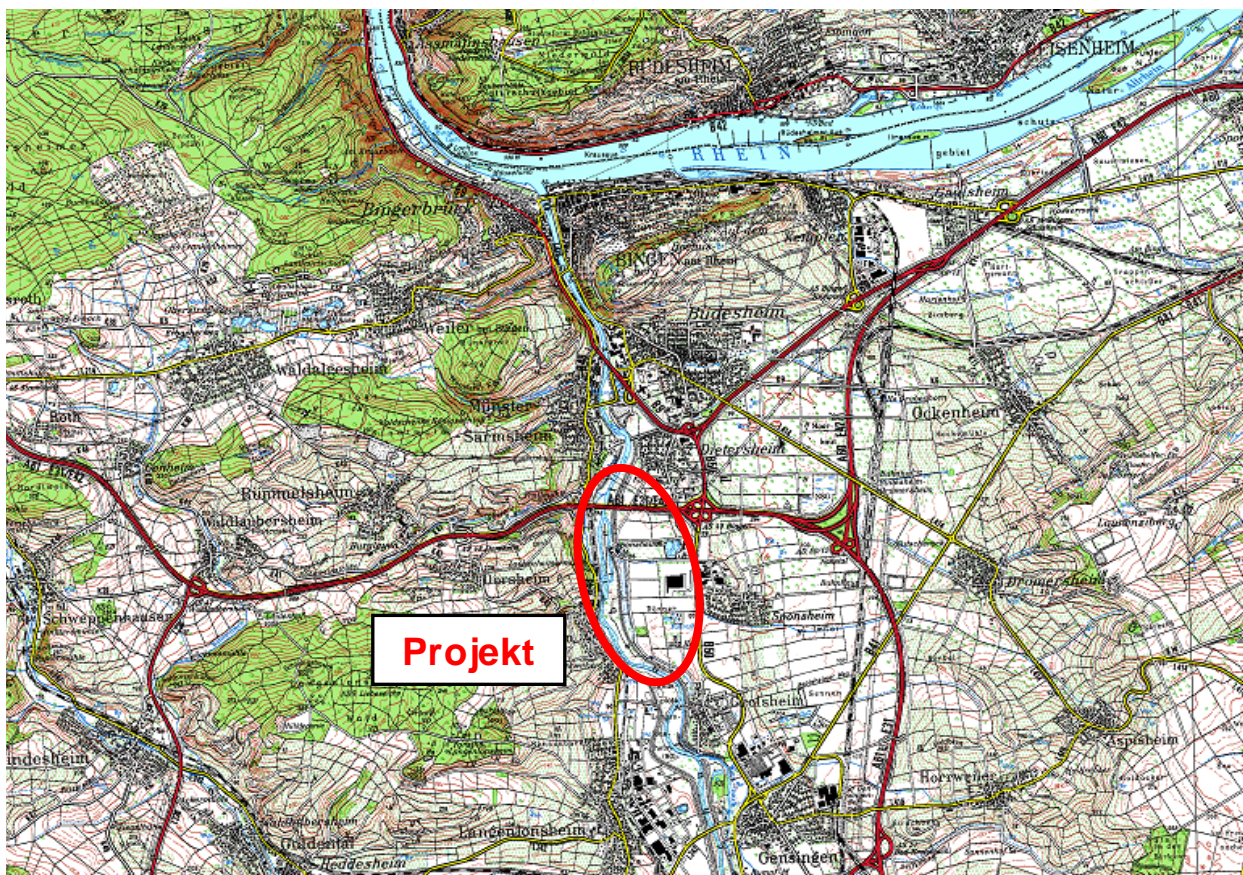


Abbildung 1: Topografischer Lageplan

## 3.2 Bestandsbeschreibung

### 3.2.1 Allgemeines

Der geplante Hochwasserrückhalteraum bei Sponsheim befindet sich rund 400 m nördlich der Ortsgrenze von Grolsheim rechts der Nahe und erstreckt sich in einem Streifen von im Mittel 400 m Breite bis zur BAB 61, südlich der Ortsgrenze von Dietersheim. Das Plangebiet wird im Westen von den bestehenden Nahedeichen begrenzt. Ca. 550 m südlich der BAB 61 liegt die Sponsheimer Mühle, die in den vorhandenen Deich eingebunden ist. Im Hochwasserfall übernehmen Teile der Gebäude die Funktion des Hochwasserschutzes. Die Sponsheimer Mühle besitzt eine in Betrieb befindliche Wasserkraftanlage. Östlich der Sponsheimer Mühle befindet sich ein Kompostierungsplatz / Bauhof der Stadt Bingen-Sponsheim.

Ca. 400 m östlich des bestehenden Nahedeiches bildet eine fast durchgängig von Norden nach Süden verlaufende Wegeparzelle die Grenze des Plangebietes. Östlich dieser Grenze (außerhalb des Plangebietes) befinden sich in unmittelbarer Nähe von Süden folgende Gebäude / Einrichtungen:

- Großgärtnerei Eich
- Kläranlage Grolsheim (VG Sprendlingen-Gensingen)
- ALDI-Zentrallager
- Tennisanlage und Angelsportverein

ALDI betreibt auf der Westseite des Gebäudes eine Versickerungseinrichtung für Niederschlagswasser mit einer Grundfläche von ca. 1.800 qm.

Das Plangebiet wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Es befinden sich dort sowohl extensiv genutzte Grünlandflächen als auch intensiv genutzte Ackerflächen. Diese sind unterbrochen von Brachflächen, Obstwiesen und kleinen Waldstücken. Die landwirtschaftlichen Flächen sind über asphaltierte / betonierte oder teils unbefestigte Wirtschaftswege erreichbar.

Innerhalb der beschriebenen Flächen befinden sich 3 Entwässerungsgräben (Aspisheimer Graben, Sponsheimer Graben, Grolsheimer Graben), die sich im Plangebiet vereinigen und nördlich der Sponsheimer Mühle in die Nahe münden. An die Gräben angeschlossen sind neben den natürlichen Einzugsgebieten auch Entlastungen aus Mischwasser- und Regenwasserkanalisationanlagen der umliegenden Ortschaften und Industriegebiete.

Im nördlichen Teil des Plangebietes befinden sich 2 Altablagerungsstellen, die im Altlastenkataster der SGD Süd eingetragen sind.

### 3.2.2 Bestehende Nahedeiche

Es sind die bestehenden Nahedeiche von (Gewässer-) km 7+240 bis km 4+400 betroffen. In diesem Bereich besitzen die Deiche ein weitgehend gleich bleibendes Profil mit Böschungsneigungen von 1:2,5 bis 1:3. Die Kronenbreite beträgt 2 bis 3 m. Die Höhe der Deiche beträgt in der Regel 3,0 bis 3,5 m. Die Deiche sind teilweise auf der Wasserseite mit einem Steinsatz befestigt. Dieser ist wegen des dichten Bewuchses, nicht oder schlecht zu erkennen. Unterbrochen wird die Deichlinie durch die Sponsheimer Mühle bei km 5+101 bis 4+988. In diesem Bereich übernehmen derzeit die bestehenden Gebäude die Funktion des Hochwasserschutzes. Insgesamt befinden sich innerhalb der Deichanlagen folgende markante Einbauten:

- 6+977 Kreuzung mit einer Mineralölföhrleitung der RMR
- 6+725 Durchlass Grolsheimer Graben
- 6+725 bis 6+567 Wegrampe zur Überquerung des Deiches
- 6+725 bis 6+447 Grolsheimer Graben parallel zum Deichfuß
- 5+646 bis 5+516 Wegrampe zur Überquerung des Deiches
- 5+159 Mit Beton verschlossener Durchlass im Deich
- 5+101 bis 4+988 Sponsheimer Mühle
- 4+915 Durchlass Aspischeimer Graben (DN 2000)
- 4+440 Autobahnbrücke BAB 61

Die Deichoberkante im Süden der geplanten Maßnahme (Einbindung der Deichrückverlegung) weist eine Höhendifferenz von rund 2,80 m gegenüber der Deichoberkante des Nahedeiches im Bereich der Brücke der BAB 61 auf. Die Deichkrone des bestehenden Nahedeiches ist damit im Planungsbereich (Länge ca. 2.660 m) im Mittel mit 0,11 % nach Norden geneigt.

Nördlich der BAB 61 befindet sich der bestehende Nahedeichabschnitt Dietersheim, dessen Sanierung im Jahr 2010 abgeschlossen wurde [16] [21].

### 3.2.3 Bundesautobahn 61 mit Hochwasserpumpwerk und Trafostation

Die BAB 61 begrenzt das Plangebiet auf der Nordseite. Der vorhandene Damm der Autobahn ist mit ca. 5,00 m Höhe wesentlich höher als der geplante Einstau im Rückhalteraum. Die BAB 61 wird nach Westen mit einem Brückenbauwerk über die Nahe geführt. Nördlich des östlichen Brückenwiderlagers befindet sich ein Hochwasserpumpwerk des Landesbetriebes Mobilität zur Entwässerung der Autobahn im Hochwasserfall [36]. Südlich des östlichen Brückenwiderlagers befindet sich eine Trafostation des EWR, die das Hochwasserpumpwerk und andere Einrichtungen mit Strom versorgt.

### 3.2.4 Sponsheimer Mühle

Mit Sponsheimer Mühle wird der historische Gebäudekomplex bei km 5+025 bezeichnet. Es befinden sich dort 2 voneinander unabhängige Gebäude, eine Lagerhalle und ein Wohngebäude mit dem Krafthaus der Wasserkraftanlage. Das Gelände wurde mit Ausnahme der Wasser-

kraftanlage vom Land Rheinland-Pfalz erworben. Die Wasserkraftanlage wird auch nach dem Bau der DRV Sponsheim weiter in Betrieb bleiben.

Die Gebäude der Sponsheimer Mühle sind in den Nahedeich eingebunden, sodass im Hochwasserfall die Gebäude die Funktion des Hochwasserschutzes übernehmen. Die Gebäude besitzen Anschlüsse an das öffentliche Energie- und Trinkwasserversorgungsnetz. Die Trinkwasserleitung ist bis zum Übergabepunkt direkt westlich der L 417 (ALDI-Markt) von den ehemaligen Besitzern der Mühle verlegt worden. Die Abwasserentsorgung der Gebäude erfolgte über mehrere Klärgruben, die mit Saugfahrzeugen entleert wurden. Die Lage der Ver- und Entsorgungsleitungen wurde vermessen [29].

### **3.2.5 Entwässerungsgräben**

Im Plangebiet befinden sich 3 Entwässerungsgräben, die sich im Gebiet vereinigen und nördlich der Sponsheimer Mühle in die Nahe münden.

Der Aspischer Graben verläuft zunächst von Osten nach Westen direkt parallel nördlich der Kläranlage der VG Sprendlingen-Gensingen in das Plangebiet. Der Auslauf des Regenwasserhebewerks mündet von der Kläranlage in den Aspischer Graben. Ca. 110 m östlich des bestehenden Nahedeiches knickt der Graben um 90° nach Norden ab und verläuft danach parallel zur Nahe bis zur Sponsheimer Mühle. Dort beschreibt er eine S-Kurve, knickt nördlich der Mühle ein weiteres Mal nach Nordwesten ab und durchfließt schließlich einen Durchlass DN 2000 unter dem Nahedeich. Der Aspischer Graben mündet danach in einem offenen Graben durch das Vorland in die Nahe.

Der Grolsheimer Graben verläuft von Grolsheim kommend in nordwestlicher Richtung bei Eintritt in das Plangebiet in etwa parallel zum Nahedeich in einem Abstand von ca. 70 m. Ab km 6+725 bis 6+447 verläuft der Graben am luftseitigen Deichfuß des bestehenden Nahedeiches. Bei km 6+725 befindet sich ein Durchlass durch den Nahedeich, der die Ausleitung des Grabens in die Nahe bei Normalabfluss in der Nahe ermöglicht. Bei Hochwasser in der Nahe kann dieser Durchlass verschlossen werden; das anfallende Wasser fließt dann weiter in nördliche Richtung und mündet in den Aspischer Graben (bei 90°-Knick des Aspischer Grabens). Nach örtlicher Recherche und Rücksprache mit der zuständigen Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen, ist der Durchlass auch bei Normalwasserständen verschlossen und es erfolgt immer eine Ableitung des Grolsheimer Grabens in den Aspischer Graben.

Der Sponsheimer Graben tritt von Sponsheim kommend in westlicher Richtung in das Plangebiet ein. Der Graben verläuft direkt südlich parallel zum vorhandenen Angelteich am Rande eines Wirtschaftsweges und mündet ca. 150 m vor der Sponsheimer Mühle in den Aspischer Graben.

### **3.2.6 Altablagerungsstellen**

Innerhalb des Plangebietes befinden sich 2 Altablagerungsflächen, die im Altlastenkataster des Landes Rheinland-Pfalz verzeichnet sind. Es handelt sich dabei um folgende Flächen:

### Altablagerungsfläche „Birkgewann“

Die ca. 2 ha große Fläche befindet sich östlich der Sponsheimer Mühle und wird derzeit von der Stadt Bingen als Lagerfläche, Bauhof und Kompostplatz genutzt. Auf der Fläche wurde Hausmüll abgelagert.

### Altablagerungsfläche „Steinäcker“

Diese Altablagerungsfläche besitzt eine Fläche von ca. 7,5 ha und befindet sich östlich der Sponsheimer Mühle und westlich des Anglerteiches. Im Wesentlichen wurden hier Bauschutt und Bauabfälle abgelagert. Die Fläche wird von der geplanten Deichrückverlegung gekreuzt. Auf dem Gelände befinden sich das Anglerheim und eine Tennisanlage.

Nordöstlich des Anglerteiches befindet sich außerhalb des Plangebietes eine weitere Altablagerungsfläche. Die ca. 0,4 ha große Altablagerungsfläche „Auf den Steinen“ befindet sich nordöstlich der Tennisanlage westlich der L 417. Über die dort abgelagerten Stoffe ist nichts bekannt.

Alle beschriebenen Flächen sind im Altlastenkataster des Landes Rheinland-Pfalz verzeichnet. Auszüge dieser Unterlagen wurden dieser Planung zugrunde gelegt [28].

## **3.2.7 Sonstige Gebäude und Einrichtungen**

Im Süden des Plangebietes bei Nahe-Kilometer 6,845 befindet sich direkt auf der Landseite des bestehenden Deiches, also innerhalb der künftigen Überflutungsfläche, ein landwirtschaftliches Gebäude aus Wellblech mit einer Grundfläche von ca. 10 x 5 m.

Im Norden in Höhe von Km 4+551 befindet sich am Wirtschaftsweg zur Unterführung unter der BAB 61 eine in Massivbauweise errichtete Garage.

## **3.2.8 Geplante Trasse der neuen Deiche**

Ein neuer Deich ist in einem Abstand von im Mittel 400 m östlich des bestehenden Nahedeiches vorgesehen. Im Verlauf dieser Strecke kreuzt der geplante Deich den Grolsheimer, den Aspischeimer und den Sponsheimer Graben, sowie 8 Feld- und Wirtschaftswege. Die Trasse selbst liegt auf unterschiedlich landwirtschaftlich genutzten Flächen und orientiert sich in der Regel auch am Verlauf eines von Süden nach Norden bestehenden Wirtschaftsweges. Westlich des Anglerteiches kreuzt die Deichtrasse die Altablagerungsstelle „Steinäcker“.

Der Rückhalteraum grenzt im Norden an die BAB 61. Dort ist die Abdichtung des Autobahndammes bzw. die Vorschüttung eines Deiches von Osten nach Westen bis zum bestehenden Nahedeich vorgesehen.

Die Geländehöhen im Bereich der geplanten Deichtrassen stellen sich wie folgt dar:

- Geländehöhe im Süden (Beginn Deichrückverlegung): rund 87,00 m ü. NHN
- Geländehöhe im Bereich südlich Aspischeimer Graben: rund 87,90 m ü. NHN
- Geländehöhe im Bereich nördlich Aspischeimer Graben: rund 86,90 m ü. NHN

- Geländehöhe im Bereich ALDI-Zentrallager: rund 86,20 m ü. NHN
- Geländehöhe im Bereich Altablagerungsfläche Steinacker: rund 87,00 m ü. NHN
- Geländehöhe im Bereich BAB 61: rund 84,90 m ü. NHN

Der bereits in Kapitel 3.2.2 erwähnte Höhenunterschied der Deichkrone des bestehenden Nahedeiches zwischen dem südlichen und nördlichen Ende des Planungsgebietes existiert damit auch bei den bestehenden Geländehöhen im Bereich der geplanten Deichrückverlegungen. Die gesamte geplante Rückhaltefläche ist somit von Süden nach Norden ebenfalls mit einem Gefälle von im Mittel rund 0,1 % geneigt.

### 3.2.9 Bestehende Ver- und Entsorgungsleitungen

Entsprechend der Anfragen bei den zuständigen Versorgungsträgern sind Leitungen im Planungsbereich zu berücksichtigen. Im Einzelnen wurden folgende Leitungen im Plangebiet recherchiert (aufgeführt werden nur die Leitungen im potentiellen Überflutungsgebiet und im Bereich geplanter Bauwerke):

	Lage (in Höhe Nahe Km)	Leitung	Betreiber	Angabe von	Anmerkung
1	6+948	Mineralölproduktenleitung	Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft	Planauskunft	Kreuzt die Nahe, unmittelbar südlich der Zulaufscharte, Schutzstreifen: mind. 10 m
2	5+905	Kläranlagenablauf	Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen	Planauskunft	Verlauf von Osten nach Westen teilw. Parallel Aspischer Graben
3	5+422-5+955	Abwasserkanal, Stromleitung, Ferngasleitung	Stadtwerke Bingen, VG Sprendlingen-Gensingen, Westnetz	Planauskunft	Verlauf parallel zur geplanten Druckleitung vom Brunnen Sponsheim
4	5+184-7+208	Kommunikationsleitungen	Unbekannt, Recherche ohne Ergebnis	Anwohner	Parallel zur geplanten DRV, Höhe ALDI
5	5+184	Telefonleitung, Trinkwasserleitung	Telekom Stadt Bingen / Privat	Planauskunft Anwohner	Versorgung Sponsheimer Mühle
6	4+930-5+101	Telefonleitungen Trinkwasserleitungen Stromleitungen (erdverlegt, Freileitung)	Telekom Privat EWR / Privat EWR	Planauskunft Anwohner	Leitungen innerhalb des Geländes der Sponsheimer Mühle
7	4+920	Stromleitungen	EWR	Planauskunft	Leitungen im Fahrweg von Osten zur Sponsheimer Mühle
8	4+920-5+184	Telefonleitung	Telekom	Planauskunft	Versorgung Tennisanlage
9	4+410-4+930	Stromleitung (Freileitung parallel)	EWR	Planauskunft	Leitungen zwischen Trafostation bei BAB 61 und Sponsheimer Mühle

	Lage (in Höhe Nahe Km)	Leitung	Betreiber	Angabe von	Anmerkung
10	4+410	Steuerkabel Autobahn	Autobahnamt Montabaur	Planauskunft	Leitung parallel zum Böschungsfuß der Autobahn
11	4+410	Trafostation	EWR	Planauskunft	Unmittelbar südlich der Naheüberführung BAB 61
12	4+370	Autobahntwässerung	Landesbetrieb Mobilität	Planauskunft	Parallel der BAB 61 Nordseite in Böschungsfuß BAB 61
13	4+370	Kommunikationsleitungen	NGN Fiber Netw ork	Planauskunft	Parallel der BAB 61 Nordseite in Wegeparzelle
14	4+930-4+318	Ferngasleitung Trinkwasserleitung	RWE Stadtwerke Bingen	Planauskunft Planauskunft	Östlich der DRV und der geplanten Rigole

Tabelle 1: Bestehende Ver- und Entsorgungseinrichtungen

Weitere Entsorgungsleitungen (Kanäle) im Plangebiet wurden nicht recherchiert. Die Entsorgung von Abwässern im Bereich der Sponsheimer Mühle erfolgte über Absetzgruben und regelmäßige Entleerung mit Fahrzeugen. Diese Anlagen werden rückgebaut.

### 3.3 Geplante bauliche Maßnahmen Dritter

#### 3.3.1 Zentralisierung der Abwasserreinigung VG Sprendlingen-Gensingen

Die Kläranlage Grolsheim befindet sich ca. 200 m östlich des geplanten Hochwasserrückhalte- raums bei Sponsheim und soll erweitert werden. Das zur Erweiterung vorgesehene Gelände grenzt fast unmittelbar an den geplanten neuen Deich der Hochwasserrückhaltung an (Deich Station ca. 0+630 bis 0+750).

Die Kläranlage Welgesheim im Verbandsgebiet der Verbandsgemeinde Sprendlingen- Gensingen wird stillgelegt und die dort anfallenden Abwässer sollen über eine rund 6,4 km lan- ge Druckleitung zur Kläranlage Grolsheim gefördert werden. Der damit einhergehende Anstieg der angeschlossenen EGW führt zur geplanten Erweiterung des Standortes Grolsheim.

Zur Abstimmung zwischen der Hochwasserschutzplanung und der Planung der Erweiterung der Kläranlage haben mehrere Projektgespräche stattgefunden, die mit Protokollen dokumentiert wurden.

Der Ablaufkanal der Kläranlage führt derzeit von der Kläranlage parallel zum Aspischer Graben in westlicher Richtung bis zur Nahe. Dieser Ablaufkanal soll stillgelegt werden. Stattdessen wird ein neuer Kläranlagenablauf vom Kläranlagengelände direkt in den Graben Süd vorgese- hen. Der Kläranlagenablauf fließt dann künftig oberirdisch über den Graben Süd und den As- pisheimer Graben bei der Sponsheimer Mühle in die Nahe. Bei Betrieb der Hochwasserrückhal-

tung werden die in der Kläranlage anfallenden Wassermengen zusammen mit dem anfallenden Oberflächen- und Qualmwasser aus den o.g. binnenseitigen Gräben mit dem Schöpfwerk zur Binnenentwässerung in den Hochwasserrückhalteraum gefördert. Der bestehende Kläranlagenablauf (Rohrleitung DN 600) wird im Bereich des neuen und bestehenden Deiches vollständig aus dem Untergrund entfernt. Diese Arbeiten werden im Rahmen des Baus der Hochwasserschutzanlage durchgeführt.

Bei der Erweiterung der Kläranlage sind die im hydrogeologischen Gutachten benannten Veränderungen der Grundwasserstände im Bereich des Kläranlagengeländes bei der Bemessung (z.B. Auftriebssicherheit) von Becken und Gebäuden zu berücksichtigen.

### **3.3.2 Erweiterung Gärtnerei Eich**

Die Folgen einer Betriebserweiterung der Gärtnerei Eich in den Hochwasserrückhalteraum wurden im Rahmen der Vorplanung detailliert untersucht und in [33] dokumentiert.

Die Erweiterung der Gärtnerei Eich war Bestandteil eines Gerichtsverfahrens zwischen den Eigentümern und dem Land Rheinland-Pfalz. Den Erweiterungsabsichten der Gärtnerei nach Westen auf ein Gelände innerhalb des Hochwasserrückhalterausms wurde in diesem Gerichtsverfahren widersprochen. Das Urteil ist rechtskräftig.

Eine Betriebserweiterung der Gärtnerei Eich wird daher die geplante Hochwasserschutzmaßnahme nicht tangieren.

## **3.4 Beobachtungen während Hochwasserereignissen**

### **3.4.1 Mobiles Pumpwerk Sponsheimer Mühle**

Der Grolsheimer, Aspischeimer und Sponsheimer Graben entwässern innerhalb des Plangebietes direkt nördlich der Sponsheimer Mühle über einen Durchlass mit Hochwasserverschluss in die Nahe. Im Hochwasserfall wird der Verschluss des Durchlasses geschlossen und das im Grabensystem anfallende Wasser mit Hilfe von mobilen Pumpen in die Nahe gepumpt. Nach Auskunft der Stadt Bingen war im Winter 1994 und 2002 je ein Pumpbetrieb am Durchlass erforderlich geworden. Die dort eingesetzte maximale Pumpenleistung betrug ca. 370 l/s.

### **3.4.2 Qualmwasseranfall**

Bei Hochwasserereignissen wird ein Qualmwasseranfall im Bereich der Wiesenflächen ca. von Nahe-Km 6+400 bis ca. 5+100 beobachtet. Das Wasser sammelt sich in den dort vorhandenen Gräben ca. 25 m östlich parallel zum bestehenden Nahedeich und wird über vorhandene Kanäle dem Aspischeimer Graben oder der Nahe (Durchlass) zugeführt.



## **4 FACHBEITRÄGE**

### **4.1 Wasserwirtschaftliche Nachweise**

#### **4.1.1 Hydraulische Begleitung der Planung**

Bei der hydraulischen Begleitung der Planung wurden in Interaktion zwischen dem Fachplaner BGS Wasser und Bauer-IW Planungsvarianten entwickelt, die zugehörigen Rückhaltevolumina bestimmt und die hydraulische Wirksamkeit der Varianten in Nahe und Rhein geprüft. Die hydraulisch relevanten Abmessungen der Zu- und Überlaufscharten, sowie des Entleerungsbauwerks wurden ermittelt.

Zu einem späteren Zeitpunkt wurde das Berechnungsmodell für die Entleerung des Hochwasserrückhalteraums weiter bearbeitet und die Entleerung in der Fläche nachgewiesen.

Eine Darstellung der Ergebnisse ist im Anhang 1 dokumentiert.

#### **4.1.2 Binnenentwässerung bei Sponsheim**

Im Verlauf der Entwicklung von Planungsvarianten stellte sich auch die Frage nach der Vorflut der 3 im Plangebiet vorhandenen Gewässer Sponsheimer Graben, Aspischer Graben und Grolsheimer Graben. Alle drei Gewässer kreuzen im derzeitigen Verlauf die geplante Deichrückverlegung. Über die in den Gewässern abfließenden Wassermengen lagen keine bzw. keine gesicherten Angaben vor. Für das Einzugsgebiet wurde daher eine Niederschlags-Abfluss-Modellierung vorgenommen und eine Variantenuntersuchung für die Ableitung dieser Wassermengen in Verbindung mit der Hochwasserrückhaltung durchgeführt.

In einem weiteren Arbeitsschritt wurden auf der Grundlage der geplanten Schöpfwerksleistung und der Pumpenstaffelung unter Berücksichtigung eines binnenseitigen 100 jährigen Hochwasserereignisses die Ein- und Ausschaltpunkte der Schöpfwerkspumpen festgelegt und notwendige bauliche Maßnahmen (Verwallungen) im Bereich der zufließenden Gräben ermittelt.

Die Ergebnisse der Ausarbeitung sind Kapitel 5.3 und Anhang 1 zu entnehmen.

### **4.2 Hydrogeologisches Gutachten**

Im Zuge der geotechnischen Untersuchungen wurden stark durchlässige Böden im Aquifer festgestellt. Für die neuen Deiche war daher zu untersuchen, ob eine Vollabdichtung zwischen Deichkörper und Tertiärton zur Reduzierung des Qualmwasseranfalls beim Einstau der Hochwasserrückhaltung notwendig wird.

Für die umliegenden Siedlungsgebiete war außerdem nachzuweisen, ob durch den Betrieb der Hochwasserrückhaltung ein zusätzlich schadbringender Grundwasseranstieg erfolgt und mit welchen Maßnahmen dieser ggf. beherrscht werden kann.

Die Fragestellungen wurden im Rahmen eines hydrogeologischen Gutachtens bearbeitet. Die Ergebnisse sind Kapitel 5.4 und Anhang 2 zu entnehmen.

### **4.3 Baugrund- und Gründungsberatung**

Die Baugrund- und Gründungsberatung wurde durch das Büro ISK, Rodgau im Auftrag der SGD Süd durchgeführt. Der Umfang der Erkundungen und Stellungnahmen wurden im Projektverlauf in Abstimmung zwischen der SGD Süd und dem Büro ISK festgelegt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Ingenieurleistungen der geotechnischen Beratung zusammengefasst (Quelle: Geotechnischer Bericht zu Baugrund / Gründung mit Standsicherheitsberechnungen zur Entwurfs- und Genehmigungsplanung -Kurzfassung-, ISK Rodgau 28.09.2016). Baugrund- und Gründungsberatungen für einzelne Bauwerke mit Ausnahme der Rigole Dietersheim wurden nicht durchgeführt.

#### **4.3.1 Baugrund**

Der geplante Hochwasserrückhalteraum Sponsheim befindet sich nach der geologischen Karte im Bereich der Niederterrasse der Nahe. Der natürliche Untergrund wird hier in Abhängigkeit des Standortes von Auffüllungen unterschiedlicher Mächtigkeiten überlagert (Bodenaustausch im Zuge von Erschließungsmaßnahmen, Wegebefestigungen, Oberboden).

Der natürliche Untergrund besteht aus jungen Ablagerungen der Nahe, die in Form von Sanden, Kiesen und Flussgeröllen auftreten. Der Flusskies ist auf Grundlage der vorliegenden Erkundungen als überwiegend sandiger bis stark sandiger, teilweise schluffiger Kies anzusprechen. Mit wachsender Tiefe nimmt die Korngröße zu. An der Basis wurden Steine und Flussgerölle mit Kantenlängen > 20 cm erkundet. Die erkundeten Flusskiese sind überwiegend mitteldicht, teilweise dicht gelagert.

Die Sande und Kiese sind teilweise durch Hochflutlehme und untergeordnet durch Auelehme unterschiedlicher Mächtigkeiten überlagert. Die vorliegenden Erkundungen ergaben im Bereich der Rückverlegungstrasse überwiegend Decklehm mächtigkeiten < 1,5 m. Über mehrere Trassenabschnitte fehlt die bindige Deckschicht.

Die Basis der Niederterrasse steht in Form von tertiärem Ton (Rupelton) an, der bei den Baugrundaufschlüssen in Tiefen zwischen 4 und 6 m unter Geländeoberkante angetroffen wurde.

#### **4.3.2 Grundwasser- und Hochwasserverhältnisse**

##### **4.3.2.1 Grundwasser**

Der Flusskies bildet den Grundwasserleiter im Bereich des geplanten Hochwasserrückhalterausms Sponsheim.

Nach dem hydrogeologischen Gutachten liegt das Grundwasserniveau bei mittleren Verhältnissen mit Werten zwischen 85,8 m ü NHN am Südrand des Hochwasserrückhalteraums und 82,5 m ü NHN am Nordrand des Hochwasserrückhalteraums in Tiefen zwischen 2,0 und 3,0 m unter Geländeoberkante. Der Grundwasserstrom verläuft unter diesen Bedingungen in nordnordwestlicher Richtung.

Zur Berücksichtigung jahreszeitlich bzw. durch kleine Hochwasserereignisse bedingte Grundwasseranstiege wird als bauzeitlich zu berücksichtigender Grundwasserstand ein um 80 cm höher als die mittlere Grundwasserhöhe gelegenes Niveau empfohlen. Dies entspricht dem dokumentierten Grundwasserniveau während des Hochwasserereignisses im Januar 2011.

Im Hochwasserfall ist ein rascher Anstieg der Grundwasserstände bis zu gespannten Verhältnissen im Bereich ausgeprägter bindiger Deckschichten bzw. flächigem Austritt von Qualmwasser in Bereichen ohne bindige Deckschichten zu beobachten. Der Gradient des Grundwasserstroms dreht im Bereich des Hochwasserrückhalteraums im Hochwasserfall in nordöstliche Richtung und weist dann auf das Binnenland.

Für die Durchlässigkeit der Flusskiese resultiert aus der Kalibrierung des vorliegenden Grundwassermodells ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_{\text{Mittel}} = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s. An der Basis der Flusskiese sind bei Vorhandensein von Geröllen erhöhte Durchlässigkeiten zu erwarten.

#### 4.3.2.2 Hochwasser

Die Dimensionierung der Deichrückverlegung erfolgt für ein 100 jährliches Hochwasserereignis ( $HW_{100}$ ). Für die rückverlegte Deichlinie des Hochwasserrückhalteraums wird das daraus resultierende Bemessungshochwasser mit folgendem Wert angegeben: BHW = 88,42 m ü NHN.

Bei der Betrachtung der Standsicherheiten der bestehenden Nahedeiche werden die in der Entwurfsplanung angegebenen Werte für  $HW_{100}$  der Nahe in den jeweiligen Profilen berücksichtigt.

### 4.3.3 Geotechnische Beratung zur Gründung

#### 4.3.3.1 Anschluss an die bestehenden Nahedeiche

Nach den vorliegenden Erkundungen sind die vorhandenen Deichkörper gegenüber den aktuellen Anforderungen nicht ausreichend verdichtet und weisen zu steile Böschungen auf. Im Anschlussbereich der neuen Deichtrasse an die bestehenden Deiche sind diese nachzuverdichten (Verdichtungsgrad  $D_{Pr} > 97\%$ ) und durch Einbau von geeignetem mineralischem Dichtungsmaterial abzufachen. Zur Sicherstellung eines ausreichenden Verbundes mit dem neu eingebauten Material ist der bestehende Deichkörper abzutreten.

#### 4.3.3.2 Deichneubau

In der Deichaufstandsfläche sind zunächst flächig Oberboden und durchwurzelter Boden sowie nicht bindige Auffüllungen über den Deckschichten abzutragen. Die dabei entstehenden Vertiefungen sind durch fachgerechten Einbau von bindigem Material wieder zu verfüllen. Das gewachsene Erdplanum der Deckschichten ist mit knetenden Verdichtungsgeräten (z. B. Stampfußwalze) auf einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97\%$  zu verdichten. Aufgeweichtes Material ist auszuräumen und gegen verdichtungsfähiges auszutauschen.

Der Einbau des Deichbaumaterials hat in horizontalen Lagen mit Überprofil zu erfolgen. Das fertige Deichprofil ist durch profilgerechten Abtrag der verdichteten Einbaulagen herzustellen. Mineralisches Dichtungsmaterial ist mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97\%$  zu verdichten; Filtermaterial ist mit Verdichtungsgraden von  $D_{Pr} \geq 97\%$  in den unteren Lagen und  $D_{Pr} \geq 100\%$  bis 1 m unter Wegplanum zu verdichten.

Im Deichabschnitt nördlich der Bohrpfahlwand bis zum bestehenden Autobahndamm (Profile 11 bis 13 der Entwurfsplanung) sind bindige Deckschichten mit nicht ausreichender Mächtigkeit zu erwarten. In diesem Bereich wird aus geotechnischer Sicht empfohlen, eine Grundwasserentspannung durch Herstellung von Entspannungsgruben entlang des landseitigen Böschungsfußes (Grundfläche je Grube: 1,50 m x 0,80 m, Abstand: 5,00 m) vorzunehmen und unter dem Filterkörper ggf. durch Einbau von mineralischem Dichtungsmaterial eine mindestens 30 cm dicke bindige Deckschicht zu gewährleisten.

#### 4.3.4 Zu- und Überlaufscharte

Die Zu- und Überlaufscharten sind als überströmte rauhe Rampen im Bereich des verbleibenden Abschnittes des Nahedeiches vorgesehen. Bei der erforderlichen Abflachung des Deichkörpers im Bereich der Rampen sind die in Abschnitt 4.3.3.1 formulierten Empfehlungen zu berücksichtigen. Für den vom Planer vorgesehenen befestigten Aufbau der Rampen wurde die Gleit- und Auftriebssicherheit nachgewiesen. Zur Verlängerung des Sickerweges sind die Überfallschwelle als Stahlbetonkopfbalken auf einem Spundwandriegel vorgesehen. Die Nachweise der Sicherheit gegen Fugenerosion wurden für die gewählten Abmessungen erbracht. Zur Vermeidung von Erosionsschäden am Rampenfuß wurde dieser Bereich muldenförmig ausgebildet. Aus geotechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die geplante Art der Ausführung.

#### 4.3.5 Entleerungsbauwerk

Das Bauwerk befindet sich nach Maßgabe von DIN EN 1998-1/NA: 2011-01 innerhalb von Erdbebenzone 0 und Untergrundklasse S.

Die Gründungssohle liegt auf einem Niveau von 84,80 m ü NHN entsprechend der vorliegenden Erkundung im mitteldicht bis dicht gelagerten Flussskies. In dieser Bodenschicht kann eine aus-

reichende Tragfähigkeit vorausgesetzt werden. Es bestehen somit aus geotechnischer Sicht keine Bedenken gegen die vorgesehene Flachgründung.

Zur Sickerwegsverlängerung (Vermeidung von Fugenerosion) sind unter der Bodenplatte und seitlich des Bauwerks Spundwände vorgesehen.

Die planmäßige Baugrubensohle liegt mit 84,80 m ü NHN knapp oberhalb der im hydrogeologischen Gutachten für diesen Standort angegebenen mittleren Grundwasserhöhe von 84,70 m ü NHN, so dass im Regelfall keine Maßnahmen zur Absenkung des Grundwassers erforderlich werden. Bei erhöhten Grundwasserständen bis zu einem Niveau von 85,50 m ü NHN wird eine Grundwasserabsenkung mittels Bohrbrunnen oder Wellpointanlage empfohlen. Die Absenkanlage ist mit möglichst flachen Brunnen auszuführen, um die Einflüsse der in tieferen Lagen anstehenden Gerölle mit deutlich erhöhter Wasserdurchlässigkeit gering zu halten.

Im Falle weiter erhöhter Grundwasserstände (z.B. in Folge von Hochwasserereignissen) wird eine Flutung der Baugrube empfohlen, da aufgrund der erwarteten hohen Zustrommengen die Trockenhaltung der Baugrube sehr aufwendig wäre und auch in Hinblick auf die Ableitung an technisch umsetzbare Grenzen stoßen würde. Die Abläufe sind so zu gestalten, dass eine Auftriebssicherheit (durch Flutung) gesichert ist.

Die Baugrube kann in geböschter Bauweise gemäß DIN 4124 mit Böschungsneigungen  $\leq 45^\circ$  und unter Einhaltung der darin angegebenen Abstände für die Befahrung und Lagerung von Stoffen erfolgen. Beim Vorhandensein von Leitungen oder unterirdischen Bauteilen im Einflussbereich der Böschungen können zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich werden.

#### **4.3.6 Deichbaumaterialien**

Die in den Deich einzubauenden Stoffe müssen den Anforderungen nach DIN 19712 entsprechen. Im Zuge der geplanten Maßnahme sind die Deichbaumaterialien als Liefermaterial zur Verfügung zu stellen. Die Eignung des Materials ist vor Anlieferung nachzuweisen.

Für den Aufbau bzw. Umbau des geplanten Deiches sind folgende Materialien vorgesehen:

- Mineralisches Dichtungsmaterial: Lehm - Schluff, tonig, feinsandig bis stark feinsandig oder vergleichbare geeignete Materialien (Bodengruppen nach DIN 18196: UL, UM, TL, TM, SU\*, GU\*)
- Filterkies: Gebrochenes Hartsteinmaterial, Kies, schwach sandig (Boden-gruppen nach DIN 18196: GW, SW), Einbau, filterstabil gegen überlagernde und unterlagernde Schichten
- Oberboden: vorher abgetragener und seitlich zwischengelagerter Oberboden

### 4.3.7 Qualitätssicherung

Im Zuge der Ausführungsplanung ist ein Qualitätssicherungsplan aufzustellen, in dem die Anforderungen an die Material- und Einbauqualität sowie die notwendigen Kontrolluntersuchungen zum Nachweis der geforderten Qualität konkretisiert werden.

### 4.3.8 Erdstatische und geohydraulische Nachweise

#### 4.3.8.1 Nachweis der Tragfähigkeit

Für die vorliegende Entwurfsplanung wurden folgende rechnerischen Nachweise geführt:

- Standsicherheit der wasser- und landseitigen Deichböschungen (Böschungsbruch)
- Standsicherheit der landseitigen Berme gegen Abschieben
- Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch
- Sicherheit gegen Auftrieb
- Sicherheit gegen Fugenerosion der Bauwerke

Die rechnerischen Nachweise werden entsprechend DWA-Merkblatt M507-1 und DIN 19712 basierend auf dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 geführt.

Mit Prüfbericht Nr.1 vom 20.09.2016 wird vom Prüfenieur (Ingenieurgesellschaft Kärcher GmbH & Co. KG, Wörth-Schaidt) bestätigt, dass die Prüfung durch vergleichende Berechnungen und Methoden keine wesentlichen Abweichungen zu den Berechnungen des Aufstellers und ausreichende Sicherheiten ergab.

#### 4.3.8.2 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Gemäß DIN 19712 sind zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit folgende Kriterien zu betrachten:

- Setzungen von Deichen und Baugrund:  
Setzungen sind in der Größenordnung zwischen  $s = 2 \text{ cm}$  bis  $s = 5 \text{ cm}$  zu erwarten und für den Deich als unproblematisch einzuschätzen. Der aufgeführte Setzungsbetrag sollte als Überhöhung bei der Ausführung berücksichtigt werden.
- Rissbildung im Deichkörper:  
Bei nachgewiesener Einhaltung der beschriebenen Material- und Einbauanforderungen ist die Begrenzung der Rissbildung im Sinne der Einhaltung der Gebrauchstauglichkeit als gegeben zu betrachten.
- Schadloose Abführung von Sicker- und Dränagewasser:  
Die schadloose Abführung von Sickerwasser aus dem Deichkörper wird durch den Nachweis der Filterstabilität des Filtermaterials in der Berme erbracht.

- Schutz der wasserseitigen Böschungsoberfläche:  
Nach DWA-M 507-1 ist bei Deichböschungen mit Neigungen von 1:3 oder flacher und intakter Grasnarbe von einem ausreichenden Schutz gegen Oberflächenerosion infolge Anströmung und abfließendes Niederschlagswasser auszugehen.

Der vollständige Bericht der ISK Ingenieurgesellschaft, Rodgau, ist den Planfeststellungsunterlagen in separaten Ordnern beigelegt.

#### **4.4 UVS / Fachbeitrag Naturschutz**

Das Büro Böhm + Frasch, Mainz hat im Auftrag der SGD Süd im Zuge der UVS / des Fachbeitrages Naturschutz Untersuchungen durchgeführt. Dabei wurden die Auswirkungen der Planungen in Bezug auf vorhandene Schutzgüter verglichen und bewertet. Die Untersuchungen belegen, dass die geplanten Maßnahmen in Bezug auf den Naturschutz vertretbar sind. Im Folgenden werden die Ergebnisse des naturschutzfachlichen Beitrags zusammengefasst (Quelle: Böhm & Frasch, Zusammenfassung UVS und LPB vom 10.11.2016).

Zu Beginn der Planungsüberlegungen wurden verschiedene Varianten betrachtet. Hierbei stellt sich heraus, dass eine reine Deichrückverlegung mit Rückbau des bestehenden Deichs keine ausreichenden Wirkungen hinsichtlich der geplanten Minderung von Hochwasserwellen ergeben würde. Daher wurde in den weiteren Überlegungen eine Hochwasserrückhaltung betrachtet, welche den Neubau eines Deichs östlich des bestehenden Deichs unter Beibehaltung des bestehenden Deichs vorsieht. Da die betrachteten Lösungen nach Osten hin durch die vorhandenen Nutzungen (Gärtnerei, Kläranlage, Lagergebäude (Aldi) und eine Sportanlage mit Vereinsgebäude (Tennisclub) beschränkt wurden, wurden im Rahmen der Alternativenprüfung die Deichvarianten (Varianten 0, 1 2 und 3) möglichst dicht an diese Nutzungen herangeführt und als Alternativen unterschiedliche Deichhöhen hinsichtlich ihrer Zielerfüllung unter Berücksichtigung von Nutzen und Kosten betrachtet. Da die Varianten 0 und 1 das eigentliche Ziel der Maßnahme, die Rückhaltung von Hochwasserabflüssen zur Minderung von Hochwasserwellen in der Nahe und dem Rhein über einen möglichst großen Zeitraum, nicht erfüllen, wurden sie von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Die Varianten 2 und 3 wurden schutzgutbezogen verglichen und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Natur und Landschaft beurteilt. Für beide Varianten (2 und 3) wurde weiterhin überlegt, die Trassenführung nach Nordosten hin zu erweitern. Als weitere Modifikation wurde die Umgehung der nahe dem Tennisplatz vorhandenen Altablagerungsfläche untersucht. Als Zielvariante wurde die Variante 3 mit Hochwasserschutzmauer entwickelt. Diese Variante hatte in Bezug auf das Schutzgut Mensch einen Vorteil gegenüber der Variante 2, da mit dieser Variante eine bessere Minderung der Hochwasserwellen erreicht werden kann. Allerdings hat sie gegenüber der Variante 2 in Bezug auf das Schutzgut Landschaftsbild einen Nachteil, da die Variante aufgrund der vorhandenen Altablagerung in einem Teilabschnitt mit einer Bohrpfahlwand / Stahlbetonmauer ausgeführt wird. Die Variante 3 mit der Bohrpfahlwand / Stahlbetonmauer wurden dann im Weiteren hinsichtlich der Wirkungen auf Natur und Landschaft (LBP) betrachtet.

Durch eine Realisierung der Variante 3 ergeben sich folgende Eingriffe in Natur und Landschaft:

- Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens in der Deichtrasse des neuen Deichs und im Bereich der höhenmäßig und in Bezug auf das Böschungsverhältnis anzupassenden bestehenden Deiche
- Dauerhafte Entfernung der Grasnarbe und des Oberbodens im Bereich der Zu- und Überlaufscharte
- Dauerhafte Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens an den Bauplätzen der Stahlbetonbauwerke (Pumpwerk zur Binnenentwässerung, Entleerungsbauwerk)
- Errichtung eines binnenseitigen Grabensystems zur Überleitung des Grolsheimer und Sponsheimer Grabens zum Aspisheimer Graben (Entfernung des Oberbodens, Bodenabtrag, Wiederauftrag des Oberbodens)
- Rodung der südlichen Böschung der BAB 61 im Hochwasserrückhalteraum, Abtrag des Oberbodens, Auftrag von mineralischem Dichtungsmaterial, Wiederauftrag des Oberbodens
- Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens in der Trasse der Rigole zum Schutz von Dietersheim, Errichtung der unterirdischen Rigole und einer Druckleitung, Wiederauftrag des Oberbodens, Wiederherstellung des Feldweges
- Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens in der Trasse der Rigole zum Schutz von Sponsheim, Errichtung der unterirdischen Rigole und einer Druckleitung, Wiederauftrag des Oberbodens, Wiederherstellung des Feldweges

Die wertvollsten Biotope, die aufgrund der geplanten Maßnahme in Anspruch genommen werden sind zum einen eine kleine Fläche Trespen- Halbtrockenrasens im Bereich des bestehenden Deichs sowie Bäume, Baumhecken, Strauchhecken (vor allem im Bereich der Autobahnböschung und dem Graben beim geplanten Schöpfwerk) sowie Brachwiesen mit Gehölzinseln und eine Streuobstweide nahe dem Tennisplatz. Zur Minimierung der erforderlichen Eingriffe sind folgende Maßnahmen konzipiert:

- Umleitung Radweg und Kennzeichnung von querendem Baustellenverkehr im Bereich von Wegekreuzungen
- Optimierte Baustellenorganisation
- Sicherung der wertvollen Trespen-Halbtrockenrasenbeständen (zDD2) im Grenzbereich zum Baufeld durch Bauzäune
- Beschränkung von Inanspruchnahme von Gehölzbeständen auf ein unbedingt erforderliches Maß, Schutz angrenzender Gehölzbestände gemäß DIN 18920
- Erforderliche Rodungsarbeiten außerhalb der Brutzeit
- Schutz von Oberboden
- Wiederherstellung der Baustelleneinrichtungsflächen und Bodenlagerflächen in den ursprünglichen Zustand.
- Keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen im Baufeld bzw. den BE-Flächen
- Befeuchten des Bodenmaterials im Falle von extremen Staubbelastungen



- Verwendung von Natursteinmaterial und Herstellung von Schotterrasen
- Wiederherstellung der Baustelleneinrichtungsflächen und Bodenlagerflächen in den ursprünglichen Zustand.

Als wesentliche Ausgleichsmaßnahmen sind geplant:

- Mahdgutübertrag aus autochtonen Trespen-Halbtrockenrasenbeständen auf einem bereits hergestellten Abschnitt des neuen Deichs (Deichkrone und landseitige Böschung). Die Maßnahme ist mindestens 1 Jahr vor der Inanspruchnahme des vorhandenen Trespen-Halbtrockenrasens im Bereich des bestehenden Deiches durchzuführen (Maßnahme ist Kohärenzmaßnahme)
- Abriss der Gebäude der Sponsheimer Mühle (ausgenommen Kraftwerksgebäude) und Entsiegelung der versiegelten und befestigten Flächen
- Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern der Hartholzaue im Bereich der entsiegelten Flächen der ehemaligen Sponsheimer Mühle nach Abriss der Gebäude (bestehen bleibt nur das Kraftwerkgebäude)
- Wiederbepflanzung der Autobahnböschung mit Bäume und Sträuchern
- Wiederbepflanzung von Obstbäumen und Sträuchern im Bereich der Bohrpfahlwand / Stahlbetonmauer
- Wiederanpflanzung von 4 standortgerechten autochtonen Bäumen (z.B. Walnuss) im Bereich des Schöpfwerkes
- Ansaaten der Deichkronen und landseitigen Böschungen mit Regiosaatgut.

Ein Großteil der Eingriffe in Natur und Landschaft können im Plangebiet selbst durch Wiederherstellung entsprechender Biotope oder im Fall der zusätzlichen Flächenversiegelungen durch Aufwertungen der Bodenfunktion ausgeglichen werden. Der Verlust an Gehölzflächen ist jedoch nicht vollständig im Plangebiet ausgleichbar. Der Ersatz für den Verlust an Gehölzflächen soll im Bereich der Deichrückverlegung Bretzenheim erfolgen, wo bereits umfangreiche Anpflanzungen (Hartholzaue) durchgeführt wurden. Unter Berücksichtigung der im und außerhalb des Gebietes durchgeführten bzw. durchzuführenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kann der Eingriff durch das geplante Vorhaben ausgeglichen werden.

### **Artenschutz**

Um das geplante Vorhaben zu verwirklichen und einen Verstoß gegen die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG zu vermeiden, ist es notwendig, verschiedene artenschutzrechtlichen Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen für die geplante Hochwasserschutzmaßnahme durchzuführen. Die wichtigsten Maßnahmen sind die Terminierung der erforderlichen Fällarbeiten in den gesetzlich dafür vorgesehenen Zeitraum außerhalb der Brutzeiten, Abgrenzung des Baufeldes gegenüber dem wertvollen auwaldähnlichen Gehölzbestand im Bereich nördlich der Sponsheimer Mühle sowie den gehölzbestandenen Brachflächen bzw. Streuobstbeständen im Bereich des Tennisplatzes, ggf. Ergänzung der Abgrenzung mit einem Sichtschutz, zeitlich enge Koordination der Fällarbeiten an der Autobahnböschung im Hinblick auf den Beginn der Bauarbeiten in diesem Abschnitt um ein zwischenzeitliches Einwandern von Zauneidechsen zu verhindern, regelmäßige Wiesenmahd im

Umfeld der jeweiligen Bauabschnitte zur Vergrämung der Zauneidechsen in weiter entfernte, ebenfalls geeignete vorhandene Strukturen, Wiederverwendung von Oberboden aus Wiesenbereichen, Prüfung auf Artenbesatz im Bereich der Sponsheimer Mühle vor Abriss der Gebäude. Unter Beachtung der vorgeschlagenen Maßnahme (siehe artenschutzrechtliches Fachgutachten) können Verbotstatbestände vermieden werden.

### **FFH-Verträglichkeitsprüfung**

Da die geplante Maßnahme auch Flächen innerhalb des FFH- und Vogelschutzgebietes

- Vogelschutzgebiet „Nahetal“, DE 6210-401
- FFH- Gebiet „Unter Nahe“, DE 6113-301.

beansprucht bzw. beeinträchtigt, wurden entsprechenden Verträglichkeitsprüfungen (siehe Böhm + Fräsch GmbH, 2016) durchgeführt. Für den im Bereich des bestehenden Deichs vorhandenen Trespen-Halbtrockenrasen ist der Eingriff in der Größe von ca. 250 m<sup>2</sup> zzgl. ca. 70 m<sup>2</sup> im Bereich der bauzeitlichen Umfahrung zwar relativ klein, jedoch überschreitet er mit ca. 3 % der Gesamtfläche die Erheblichkeitsschwelle. Daher wird für diesen Eingriff in den gemäß BNatSchG geschützten Biototyp und FFH-Lebensraumtyp ein Ausnahmeantrag gestellt (siehe Böhm + Fräsch GmbH, 2016). Die geplante Kohärenzmaßnahme ist in der hier vorliegenden UVS mit integriertem LBP als Ausgleichsmaßnahme (Wiederherstellung des Trespen-Halbtrockenrasens durch Mahdgutübertrag) beschrieben und mit dem allgemeinen Bauablauf vereinbar.

Der vollständige naturschutzfachliche Beitrag ist den Planfeststellungsunterlagen in separaten Ordnern beigelegt.

## **4.5 Entwurfsvermessung**

Die Bestandsvermessung wurde durch das Büro Morawietz, Ingelheim, im Auftrag der SGD Süd durchgeführt. Die Bestandsvermessung beinhaltete neben den bestehenden Deichen, die Vorländer, das Grabensystem, Durchlässe, die Sponsheimer Mühle, die Lage von Versorgungsleitungen, Querbauwerke in der Nahe von km 8+000 bis km 0+000 und die wichtigsten Wege im Planungsgebiet.

Aus den genannten Daten wurden von Bauer-IW Bestandslagepläne und Bestandsquerprofile für die vorgesehenen Standorte der Bauwerke (Zu- und Überlaufschwelen, Entleerungsbauwerk, Sponsheimer Mühle) angefertigt [33]. Diese dienen als Grundlage für die Planungen.

Im Rahmen der Untersuchung zur Binnenentwässerung wurden weitere Vermessungen von Grabensystemen und Durchlässen vorgenommen. Diese sind in die Bearbeitung zu Anhang 2 (Binnenentwässerung) eingeflossen.

Es erfolgten außerdem Vermessungen zur Abgrenzung des Bewuchses im Bereich der Überlaufscharte und die Vermessung der Durchlässe im Grabensystem (teilweise nach Teilräumung der Bauwerkssohlen) innerhalb des Hochwasserrückhalterums. Die Erkenntnisse flossen in

die Planung der Überlaufscharte und in die Berechnungen zur Entleerung des Hochwasserrückhalteraums (Anhang 4, Berechnungen zur Entleerung des Hochwasserrückhalteraums) ein.

Es erfolgten außerdem Geländeaufnahmen im Bereich des Sponsheimer Grabens östlich des geplanten Grabens Mitte und auf einem sich dort südlich anschließenden Geländestreifen auf dem Grundstück des Aldi-Zentrallagers. Hintergrund war die Ermittlung der Höhenlage von notwendigen Verwallungen zur Verhinderung von Rückstau auf das Gelände.

Abschließend wurden die Flächen im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen Brunnen Sponsheim und Rigole Dietersheim vermessen.

Die Bestandsvermessungen sind in [18] [19] [20] [29] [36] [41] [52] aufgeführt und wurden digital vom Büro Morawietz, Ingelheim, vorgelegt.

Eine Flächenvermessung im Bereich des geplanten Deiches (Trassenlänge 2.100 m) wurde nicht durchgeführt. Die Höhen wurden den vorhandenen GRID-Daten des LUWG entnommen. Diese wurden entsprechend aufbereitet und ein digitales Geländemodell erzeugt.

#### **4.6 Tragwerksplanung**

Die Tragwerksplanung wurde durch das Büro Verheyen, Bad Kreuznach durchgeführt. Die Ergebnisse der Vorstatik sind in die Bauwerkskonstruktionen eingeflossen und sind in den Plänen der Stahlbetonbauwerke dokumentiert. Die Vorstatik ist im Anhang 6 beigelegt.

### **5 PLANUNGSVORSCHLÄGE**

#### **5.1 Voruntersuchungen / Vorplanung**

In [2] [3] [4] sind die vor Beginn der Planungen am Standort durchgeführten Voruntersuchungen dokumentiert. In diesen Ausarbeitungen waren neben den erforderlichen Deichhöhen für die bestehenden Nahedeiche bei Ansatz eines  $HQ_{100}$  auch die Notwendigkeit und die Wirksamkeit von Deichrückverlegungen und Riegeldeichen betrachtet worden.

In [4] wurde im Jahre 2001 die Wirksamkeit eines Hochwasserrückhalteraums und einer Deichrückverlegung bei Sponsheim untersucht und dokumentiert. Die Lage der grundsätzlichen Bestandteile zur Realisierung dieser Einrichtungen wurde hier bereits festgelegt.

Wegen der geringeren Wirksamkeit auf die Wasserspiegellagen im Rhein wurde die Variante „Deichrückverlegung“ (Abtrag des vorhandenen Nahedeiches im Plangebiet) zu Gunsten der Hochwasserrückhaltung verworfen. In der Vorplanung [33] wurde die bereits in [4] dokumentierte Hochwasserrückhaltung mit folgenden Eckpunkten weiter verfolgt:

- Herstellung eines neuen Deiches von Nahe-Km 7+040 bis Nahe-Km 4+420 im Abstand von rund 400 m zum bestehenden Nahedeich, Anbindung dieses Deiches im Süden an den vorhandenen Nahedeich und im Norden an den Damm der BAB 61
- Erwerb und Rückbau der Sponsheimer Mühle
- Herstellung einer Zulaufscharte
- Entlastung des Hochwasserrückhalteraums über eine Überlaufscharte zwischen Nahe-Km 4+900 und Nahe-Km 4+420
- Entleerung des Hochwasserrückhalteraums über ein Entleerungsbauwerk bei Nahe-Km 4+550

In Bezug auf das Überflutungsgebiet, das Volumen, die Binnenentwässerung und die Wirtschaftswegeunterführungen an der BAB 61 wurden Varianten untersucht und eine Zielvariante entwickelt. Diese wurde in der Entwurfsplanung weiter bearbeitet.

## **5.2 Hochwasserrückhaltung**

### **5.2.1 Grundsätzliches**

Grundsätzliches Planungsziel ist die Rückhaltung von Hochwasserabflüssen zur Minderung von Hochwasserwellen in der Nahe und dem Rhein über einen möglichst großen Zeitraum. Die ausschließliche Minderung von Wasserspiegellagen unterhalb des Plangebietes bis zur Mündung in den Rhein wird als nicht vordringliches Ziel angesehen, da diese Bereiche beim Bemessungshochwasser HQ<sub>100</sub> nicht gefährdet sind bzw. bereits darauf ausgelegt wurden.

Bei der Planung wurde daher im Wesentlichen Wert auf das unter den örtlichen Randbedingungen zu erreichende Rückhaltevolumen und die damit verbundene Wirkung auf die Wasserspiegellagen im Rhein gelegt.

### **5.2.2 Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen**

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen sind detailliert in Anhang 1 (Teil A Nachweise für die Hochwasserrückhaltung Sponsheim) aufgeführt. Darin wurde ein 2-D Wasserspiegellagenberechnungsmodell für die Nahe von der Brücke Mainzer Straße (L242) in Gensingen bis zur Mündung in den Rhein, sowie für den Rhein von etwa 1,5 km flussaufwärts bis ca. 3 km flussabwärts der Nahemündung, aufgestellt.

Auf die in Anhang 1 vorgenommene Variantenuntersuchung wird verwiesen. Die Vorzugsvariante für die Hochwasserrückhaltung wurde in einem iterativen Prozess ermittelt. Diese hat sich als wirksamste und wirtschaftlichste Lösung herausgestellt.

Bei den Berechnungen wurden folgende Daten für den Hochwasserrückhalteraum festgelegt:

- Länge und Höhe der Zulaufscharte
- Länge und Höhe der Überlaufscharte
- Volumen des Hochwasserrückhalteraums bei  $HQ_{100}$
- Lage und Öffnungsgröße des Entleerungsbauwerkes
- Wirksamkeit unter Ansatz von historischen Hochwasserereignissen

### 5.2.2.1 Zulaufscharte

Nach den vorgenommenen Testberechnungen (Anhang 1, Teil A) wurde die Länge der Zulaufscharte wie bereits in [4] beschrieben auf 182,50 m festgelegt. Die Oberkante der Zulaufscharte liegt ungefähr in Höhe eines zehnjährlichen Hochwassers in der Nahe (88,80 m ü. NHN).

Unter Ansatz des Bemessungshochwassers  $HQ_{100}$  fließen dem Hochwasserrückhalteraum damit maximal  $192 \text{ m}^3/\text{s}$  Wasser zu. Dabei stellt sich aufgrund der Neigung der Flanken der Zulaufscharte von 12,5 % eine Überfalllänge von rund 189,00 m bei einer maximalen Überfallhöhe von ca. 0,60 m ein (siehe Zeichnung Nr. 5.1). Die Oberkante der Zulaufscharte liegt um 0,25 m über dem maximalen Wasserspiegel des Hochwasserrückhalteraums. Beim Zulauf von Wasser in den Hochwasserrückhalteraum stellt sich somit bei Ansatz des Bemessungshochwassers und Vollenfüllung immer ein vollkommener Überfall an der Zulaufscharte ein.

### 5.2.2.2 Überlaufscharte

Die Länge der Überlaufscharte wurde unter Ansatz des Bemessungshochwassers  $HQ_{100}$  mit einer Länge von 300 m und einer Oberkante von 87,95 m ü. NHN ermittelt. Dabei kommt es zu einer maximalen Rückentlastung des Hochwassers von  $186,3 \text{ m}^3/\text{s}$  zurück in die Nahe. Die Überfallhöhe beträgt bei der maximalen Rückentlastung ca. 0,23 m (siehe Zeichnung Nr. 5.2). Der gleichzeitig in der Nahe auftretende Wasserspiegel beträgt 86,88 m ü. NHN. Bei der Rückentlastung in die Nahe findet somit ein vollkommener Überfall statt.

### 5.2.2.3 Volumen des Hochwasserrückhalteraums

Das maximale Volumen ergibt sich aus der Trasse der umschließenden Hochwasserschutzlinie entsprechend Zeichnung 1.0 und der berechneten höchsten Wasserspiegellage ( $HQ_{100}$ ) im Hochwasserrückhalteraum (88,38 m ü. NHN am nördlichen Ende und 88,55 am südlichen Ende) bei Ansatz des Bemessungshochwassers und beträgt rund  $1,82 \text{ Mio. m}^3$ . Die erforderliche Höhe der umschließenden Hochwasserschutzlinie ergibt sich aus der mittleren Wasserspiegellage im Hochwasserrückhalteraum von 88,42 m ü. NHN zuzüglich des Freibords von 0,80 m und beträgt 89,22 m ü. NHN (siehe auch Kapitel 5.6.1).

Zusammenfassend ergeben sich für den Hochwasserrückhalteraum die folgenden Daten:

Höhe Zulauf-scharte	Höhe Überlauf-scharte	mittlerer WSP im Rückhalte-raum	Max. Volu-men	mittleres Freibord	Deichhöhe
88,80 m ü. NHN	87,95 m ü. NHN	88,42 m ü. NHN	1,82 Mio. m <sup>3</sup>	0,80 m	89,22 m ü. NHN

Tabelle 2: Daten Hochwasserrückhalteraum bei Sponsheim

#### 5.2.2.4 Wirksamkeit

Ziel der Berechnungen war, notwendige Deicherhöhungen der bestehenden Deiche so gering wie möglich zu halten, bei vollständiger Ausnutzung des zur Verfügung stehenden potentiellen Volumens. Für die neuen Deiche wurde dabei (ausgehend von einem mittleren höchsten Wasserstand bei HQ<sub>100</sub>) ein Freibord von 0,80 m und für den bestehenden Deich zwischen Hochwasserrückhalteraum und Nahe (Trenndeich) ein Freibord von minimal 0,15 m angesetzt.

Nach den hydraulischen Berechnungen (Anhang 1) ist festzustellen, dass eine durchgängige Minderung des Hochwasserscheitels historischer Hochwasserereignisse (Januar 1982, Dezember 93, Januar 1995) zwischen 42 und 57 m<sup>3</sup>/s in der Nahe erreicht wird.

Bei dem gleichzeitig im Rhein abgelaufenen Hochwasser (HQ<sub>5</sub>) ergibt sich eine Verzögerung im ansteigenden Ast der Hochwasserwelle in einem Zeitraum von 10 Stunden. Dadurch ergibt sich ein zusätzliches Zeitfenster von etwa einer Stunde zur Vorbereitung der Gefahrenabwehr.

Eine detaillierte Bewertung der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen ist Anhang 1, Kapitel 4.11 zu entnehmen.

#### 5.2.2.5 Entleerung

Die Entleerung des Hochwasserrückhalteraums wurde mit einem Entleerungsbauwerk bei Nahe-Km 4+550 (siehe Zeichnung Nr. 5.3) simuliert. Dabei wurde eine Entleerungsöffnung im Bauwerk von 5,00 x 2,50 m auf einer Sohlhöhe von 83,50 m ü. NHN angesetzt. Mit diesen Eingangswerten wurde nachgewiesen, dass die Entleerung im Wesentlichen innerhalb von 40 Stunden abgeschlossen ist.

Die danach noch im Hochwasserrückhalteraum befindlichen Wassermengen werden über das vorhandene Grabensystem über den Durchlass Aspisheimer Graben der Nahe zugeleitet. Hierzu wurden weitergehende hydraulische Berechnungen zur Entleerung des Hochwasserrückhalteraums durchgeführt (Anhang 1, Kapitel 4.8.3).

Voraussetzung für eine weitgehend vollständige Entleerung des Hochwasserrückhalteraums ist die Räumung (bis auf Sohlniveau) und das dauerhafte Freihalten von Bewuchs bei vorhandenen Durchlässen im überfluteten Gebiet. Genaue Angaben der zu räumenden Durchlässe sind Anhang 1, Kapitel 4.8 zu entnehmen. Die Grabenräumung ist im Rahmen der Gewässerunterhaltung durch die Stadt Bingen durchzuführen.

Die fast vollständige Entleerung des Hochwasserrückhalteraums ist bei Beachtung dieser Vorgaben in einem Zeitraum von 56 Stunden nach Beginn der Entleerung möglich.

## **5.3 Binnenentwässerung**

### **5.3.1 Grabensystem**

Zur Ableitung des Sponsheimer Grabens und des Grolsheimer Grabens zum Aspischeimer Graben werden neue Gräben (in Anhang 1 und nachfolgend Graben Mitte und Graben Süd genannt) auf der Luftseite parallel zum geplanten Deich hergestellt. Die Grabensohlen sind entsprechend der Zwangspunkte im Bereich der vorhandenen Gräben gewählt, d.h. Grolsheimer und Sponsheimer Graben schließen sohlgleich an die neuen Gräben Richtung Aspischeimer Graben an. Diese werden ebenfalls sohlgleich an den Aspischeimer Graben angeschlossen.

Neben der Ableitung von Oberflächenwasser haben die neuen Gräben auch die Aufgabe Qualmwasser zu fassen und abzuleiten. Die Gräben Mitte und Süd werden daher mit Hilfe eines in Grabensohle hergestellten Bodenaustauschs an den Grundwasserleiter angeschlossen (vgl. Anhang 2).

Die binnenseitig vereinigten Gräben fließen in westliche Richtung durch einen zu errichtenden Durchlass in der neuen Hochwasserschutzlinie (Freiflutanlage des Schöpfwerkes zur Binnenentwässerung) und münden in das vorhandene Profil des Aspischeimer Grabens. Im Durchlass sind Verschlüsse eingebaut, die vor dem Betrieb der Hochwasserrückhaltung geschlossen werden. Bei verschlossenem Durchlass werden die ankommenden Wassermengen in den Hochwasserrückhalteraum gefördert (Schöpfwerk zur Binnenentwässerung, siehe Kapitel 5.3.3).

Die im Hochwasserrückhalteraum verbleibenden Gräben, die zur Entwässerung der Einzugsgebiete Sponsheimer und Grolsheimer Graben nicht mehr erforderlich sind, sind nach Inbetriebnahme des Hochwasserrückhalteraums zur Entleerung des Überflutungsgebietes notwendig und müssen weiterhin unterhalten werden. Der Durchlass des Grolsheimer Grabens direkt südlich der geplanten Zulaufscharte wird zurück gebaut. Die Entleerung des Überflutungsgebietes im südlichen Bereich erfolgt über den Aspischeimer Graben bis zum Durchlass an der Sponsheimer Mühle.

Die Verbandsgemeinde Gensingen-Sprendlingen plant, die Kläranlage Grolsheim zu erweitern. Der Ablaufkanal führt derzeit von der Kläranlage parallel zum Aspischeimer Graben in westlicher Richtung bis zur Nahe. Dieser Ablaufkanal soll stillgelegt werden. Stattdessen wird ein neuer Kläranlagenablauf vom Kläranlagengelände direkt in den Graben Süd vorgesehen. Der Kläranlagenablauf fließt dann künftig oberirdisch über den Graben Süd und den Aspischeimer Graben bei der Sponsheimer Mühle in die Nahe. Bei Betrieb der Hochwasserrückhaltung werden die in der Kläranlage anfallenden Wassermengen zusammen mit dem anfallenden Oberflächen- und Qualmwasser aus den o.g. binnenseitigen Gräben mit dem Schöpfwerk zur Binnenentwässerung in den Hochwasserrückhalteraum gefördert.

### 5.3.2 Niederschlag-Abfluss-Modellierung / hydrogeologische Berechnungen

Die Gewässer Sponsheimer Graben, Aspischer Graben und Grolsheimer Graben verlaufen teilweise innerhalb des Hochwasserrückhalteraums. Nach Errichtung der neuen Hochwasserschutzlinie und bei Betrieb der Hochwasserrückhaltung müssen die ankommenden Wassermengen vor dem neuen Deich gefasst und schadlos abgeleitet werden.

Die vorgesehene Binnenentwässerung beinhaltet die binnenseitige Zusammenführung des Grolsheimer Grabens und des Sponsheimer Grabens östlich des geplanten Deichschutzstreifens zum Aspischer Graben in Höhe der Kläranlage Grolsheim über neu anzulegende Gräben.

Die zusammengeführten Abflüsse werden über den vorhandenen Aspischer Graben bis zum Durchlass an der Sponsheimer Mühle in die Nahe abgeleitet. Das dort vorhandene (mobile) Pumpwerk behält seine Funktion für den Fall, dass der Hochwasserrückhalteraum nicht in Betrieb ist.

Bei Betrieb der Hochwasserrückhaltung wird ein zu errichtender Durchlass in der neuen Hochwasserschutzlinie (Freiflutanlage des Schöpfwerkes zur Binnenentwässerung) bei der Kläranlage Grolsheim geschlossen und die anfallenden Wassermengen ohne Zwischenspeicherung oder Rückhaltung in den Hochwasserrückhalteraum gepumpt (Schöpfwerk zur Binnenentwässerung, siehe Kapitel 5.3.3).

Die für die Dimensionierung angesetzten Wassermengen ergeben sich aus der Niederschlag-Abfluss-Modellierung des Grabensystems (Oberflächenwasser: Aspischer, Grolsheimer und Sponsheimer Graben) in Anhang 1, Teil B, und aus den hydrogeologischen Berechnungen (in Grabensystemen infiltrierende Wassermengen bei Betrieb der Hochwasserrückhaltung) in Anhang 2.

Es wird in die hydrologischen Szenarien Freiauslauf und Pumpbetrieb unterschieden.

Der Freiauslauf findet statt, wenn der Hochwasserrückhalteraum nicht in Betrieb ist und die anfallenden Wassermengen durch die Freiflutanlage am Schöpfwerk (ohne Pumpbetrieb) vorbeigeleitet werden. Die zu fördernden Wassermengen setzen sich aus folgenden Teilwassermengen zusammen:

- Hochwasserabfluss aus dem maßgeblichen 100-jährlichen Sommerereignis
- Kläranlagenablauf Kläranlage Grolsheim

Sollte der Hochwasserrückhalteraum geflutet werden, so wird die Freiflutanlage des Schöpfwerkes zur Binnenentwässerung geschlossen und der Pumpbetrieb beginnt. Die abzuleitenden Wassermengen setzen sich dann aus folgenden Teilwassermengen zusammen:



- Hochwasserabfluss aus dem maßgeblichen 100-jährlichen Winterereignis
- Kläranlagenablauf Kläranlage Grolsheim
- Qualmwasserzutritte
- Geförderte Wassermenge aus der Schutzmaßnahme für Sponsheim

Bei der Berechnung der anfallenden Wassermengen wird unterstellt, dass das binnenseitig auftretende Hochwasserereignis dem Nahehochwasser 6 Stunden vorausläuft.

Weitere Details sind Anhang 1, Teil C zu entnehmen.

### **5.3.3 Schöpfwerk zur Binnenentwässerung**

#### **5.3.3.1 Hydraulische Berechnungen**

Für die in Kapitel 5.3.2 geschilderten beiden hydrologischen Szenarien wurden in Anhang 1 Nachweisberechnungen durchgeführt.

Die Berechnungen für den Freiauslauf berücksichtigen die in den Bauwerksplänen des Schöpfwerkes dokumentierten Gerinne- und Verschlussbreiten. Die im Sponsheimer Graben, dem Graben Mitte und Graben Süd ermittelten Wasserstände erfordern folgende Maßnahmen zur Ertüchtigung des (geplanten) Gewässersystems:

- Geländemodellierung zur Ufererhöhung im Bereich des Grabens Süd Station ca. 0+520 bis Station ca. 0+550 auf 86,90 m ü. NHN
- Geländemodellierung zur Ufererhöhung im Bereich des Grabens Mitte Station ca. 0+340 bis Station ca. 0+440 auf 86,45 m ü. NHN
- Geländemodellierung zur Ufererhöhung im Bereich des Grabens Mitte Station ca. 0+470 bis Station ca. 0+669 auf 86,45 m ü. NHN
- Herstellen einer Verwallung südlich des Sponsheimer Grabens zwischen Graben Mitte und vorhandenem Wall mit einer Höhe von 86,45 m ü. NHN.
- Teilerhöhung des Weges nördlich des Sponsheimer Grabens zwischen Graben Mitte und B 50 mit einer Höhe von 86,45 m ü. NHN.

Die Maßnahmen an den Gewässern sind den Zeichnungen Nr. 1.3.1 und 1.3.2 zu entnehmen.

In einem iterativen Prozess wurden für den Pumpbetrieb die für den Gesamtbetrieb der Anlage günstigen Ein- und Ausschaltpunkte für die einzelnen Pumpen und die Leistung der einzelnen Pumpen festgelegt:

Pumpe	Förderleistung in l/s	Anschaltwasserstand in müNN	Abschaltwasserstand in müNN
1	150	85,65	85,60
2	200	85,75	85,65
3	400	85,90	85,75
4	700	86,00	85,80

Tabelle 3: Pumpenleistung, Ein- und Ausschaltpunkte (Auszug Anhang 1, Tabelle 33)

Die angesetzte Gesamtförderleistung des Schöpfwerkes beträgt 1,45 m<sup>3</sup>/s.

Zielkriterien bei der Auslegung des Schöpfwerkes waren möglichst niedrige Wasserstände im Grabensystem und eine möglichst geringe Anzahl von Schaltspielen der eingesetzten Pumpen. Das Ergebnis des Variantenstudiums ist am Beispiel der „Wasserstandganglinie im Schöpfwerk beim 100-jährlichen Binnenhochwasser und Einstau der Hochwasserrückhaltung infolge eines Nahehochwassers wie 1993 und erhöhter Untergrunddurchlässigkeiten“ in nachfolgender Grafik dargestellt:

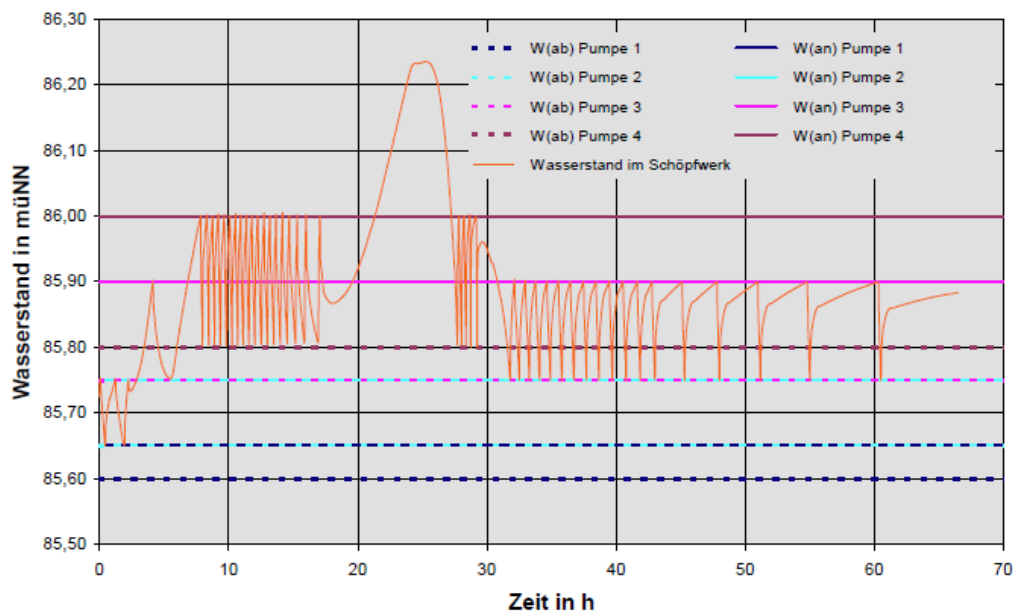


Abbildung 2: Wasserstandganglinie am Schöpfwerk (Auszug Anhang 1, Abbildung 64)

Die vollständige Dokumentation der Berechnungen und Ergebnisse ist Anhang 1, Teil C zu entnehmen.

Die Berechnungsergebnisse sind in die Planung des Schöpfwerkes zur Binnenentwässerung, Zeichnung Nr. 5.4.1 bis 5.4.4 eingeflossen.

### 5.3.3.2 Voruntersuchungen zur Standardisierung von Schöpfwerken

Das Schöpfwerk zur Binnenentwässerung soll die in [34] beschriebenen baulichen und maschinentechnischen Merkmale aufweisen.

- Schöpfwerk in Blockbauweise einschließlich Freiflutanlage (Gründung auf einer gemeinsamen Bodenplatte)
- Einbindung der Anlage in die Hochwasserschutzanlage (Deich)
- Erreichbarkeit über den Deichverteidigungsweg (Niveaugleich)
- Ausreichend große befestigte Flächen im Umfeld der Anlage
- Rechengutbeseitigung durch Containerfahrzeuge
- Erreichbarkeit von Zu- und Ablaufseite mit Baufahrzeugen
- Reinigung der Pumpenkammer mit Saug- und Spülfahrzeugen
- Rohrgehäusepumpen in stehender oder hängender Ausführung, Motoren trocken aufgestellt und erreichbar im EG des Betriebsgebäudes
- Fördern der Pumpen in Schächte mit Überfallschwellen oberhalb des Bemessungswasserspiegels im Rhein zur Erzielung größtmöglicher Hochwassersicherheit und Verzicht auf Rohrleitungen und Armaturen
- Gewässerverschlüsse aus Gusseisen mit metallischer Dichtung
- Dammbalkensysteme aus Aluminium
- Zulaufrechen, Spaltbreite 30-50 mm
- Rechenreinigungsanlage als stationäre Reinigungseinheit mit Laufkatze

Die vorliegende Planung des Schöpfwerks ist auf der Grundlage dieser Anforderungen erstellt worden.

### 5.3.3.3 Bauliche Anlagen

#### Schöpfwerk zur Binnenentwässerung

Entsprechend der DIN 1184 (Schöpfwerke, Pumpwerke), Teil 1, und der Voruntersuchung [34] wird das Schöpfwerk zur Binnenentwässerung in Blockbauweise errichtet.

Bei der Blockbauweise werden alle Bauteile des Schöpfwerkes in einem Baukörper zusammengefasst. Die Anlage wird in die Hochwasserschutzanlage (Deich) integriert.

Durch die Zusammenfassung aller Bauteile (Schöpfwerk und Freiflutanlage) ergeben sich folgende Vorteile gegenüber der aufgelösten Bauweise:

- Geringerer Platzbedarf
- Keine erdverlegten Druckleitungen in Hochwasserschutzanlagen
- Keine erdverlegten Strom- und Steuerleitungen in Hochwasserschutzanlagen
- Betriebliche Vorteile durch „kurze Wege“ des Betriebspersonals
- effizientere Kontrolle von Betriebszuständen durch kompakte Bauweise
- Kostenersparnis durch Gründung auf einer gemeinsamen Bodenplatte

Die baulichen Anlagen werden nachfolgend beschrieben. Die Konstruktion ist in den Zeichnungen Nr. 1.2 und 5.4.1 bis 5.4.4 dargestellt.

### **Freiflutanlage**

Die Freiflutanlage wird parallel zum Baukörper des Schöpfwerkes auf der gemeinsamen Bodenplatte angeordnet. Die lichten Öffnungen des binnen- und wasserseitigen Verschlusses werden aufgrund der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen und der Abmessungen erhältlich standardisierter Bauteile mit 1,80 m x 1,80 m festgelegt. Die Freiflutanlage ist als überbautes Rechteckgerinne mit einer Breite von 2,40 m ausgeführt. Sowohl landseitig als auch wasserseitig wird das Gerinne im Falle der Flutung des Hochwasserrückhalteraums mit je einem elektrisch angetriebenen Verschluss aus Gusseisen und metallischer Dichtung verschlossen. Zusätzlich sind zu Revisionszwecken Dammbalkenverschlüsse vorgesehen. Die Freiflutanlage besitzt ein Sohlgefälle von 0,4 %.

Es besteht die Möglichkeit die Sohle der Freiflutanlage über Einstiege im Bereich der Rechenreinigungsanlage und im Auslaufbereich über Leitern zu erreichen. Weiterhin ist die Begehung jeweils von der Wasser- und von der Landseite über den zu und abfließenden Graben gegeben.

### **Zulaufsituation Pumpwerk und Sedimentfang**

Dem Schöpfwerk sind im Zulaufbereich ein Sedimentfang und eine Zulaufschwelle vorgeschaltet. Graben Mitte, Aspischer Graben und Graben Süd vereinigen sich im Sedimentfang des Schöpfwerkes.

Vor Eintritt in den Sedimentfang wird der Graben Mitte durch eine ca. 30 m lange Verrohrung DN 600, der Graben Süd durch eine ca. 12 m lange Verrohrung DN 1000 und der Aspischer Graben durch einen rund 8 m langen Durchlass mit einem Profil von 2,20 x 2,20 m geleitet. Über den Durchlässen sind die Wegeverbindungen von den vorhandenen Wirtschaftswegen zu den geplanten Deichschutzstreifen sowie die Zufahrt zum Sedimentfang angeordnet.

Die Höhe der Geschiebeschwelle wurde im Rahmen der hydraulischen Berechnungen auf 85,50 m ü. NHN festgelegt. Eine höhere Schwelle mit besseren Rückhalteeigenschaften gegen Sedimente kann wegen der damit zu erwartenden wesentlich höheren Wasserstände im Grabensystem und den damit einhergehenden Ausuferungen nicht angeordnet werden. Der gesamte Zulaufbereich in Höhe der Vereinigung von Graben Süd, Aspischer Graben und Graben Mitte vor der Zulaufschwelle wird als Sedimentfang mit einer rund 0,90 m tieferen Sohle ausgeführt. Dieser Bereich ist im Regelfall vollständig mit Wasser gefüllt. Der Sedimentfang kann mit Baufahrzeugen angefahren und maschinell entleert werden. Es wird empfohlen diesen Bereich mindestens zweimal jährlich zu kontrollieren und ggf. reinigen zu lassen.

Im Anschluss an die Zulaufschwelle befindet sich der Zulauf zum Schöpfwerk mit dem Rechen und der Rechenreinigungsanlage. Zulaufseitig ist unmittelbar vor der Rechenanlage ein 1-feldriger Dammbalkenverschluss zu Revisionszwecken vorgesehen. Die Zulaufbreite beträgt 6,10 m. Zum Einbringen der Dammbalken ist eine Steganlage als Stahlkonstruktion vor dem Dammbalken geplant.

## **Rechenanlage / Rechengutbeseitigung**

Die Zulaufbreite zur Pumpenkammer ergibt sich entsprechend der im Bauwerksplan dargestellten Pumpenanzahl (4 Stück) mit 6,10 m. Die gesamte Zulaufbreite wird durch den Zulaufrechen geschützt.

Die Rechenreinigungsanlage wird mit Inbetriebnahme des Schöpfwerkes zugeschaltet und soll während des Pumpbetriebes im Automatikbetrieb gefahren werden. Das anfallende Rechengut wird in einem seitlich aufgestellten Container gesammelt und bei Bedarf mit einem Containerfahrzeug abgefahren.

## **Pumpenkammer**

Hinter der Geschiebeschwelle fällt die Bauwerkssohle zur Pumpenkammer hin ab. Das Maß dieses Höhenunterschiedes beträgt 0,50 m und wurde entsprechend der vorhandenen Zulaufhöhe und der Mindestüberdeckung (einschließlich Sicherheitszuschlag) der Pumpen festgelegt.

Die Sohle der Pumpenkammer erhält ihren tiefsten Punkt am Entleerungssumpf. Dieser wird aus betrieblichen Gründen außen am Tiefbauteil des Schöpfwerks angeordnet und über eine Öffnung mit dem davor liegenden tiefsten Punkt der Pumpenkammer verbunden. Sedimente können dadurch im Reinigungsfall von außen mit einem Saugwagen entnommen werden, ohne Verunreinigungen im Betriebsgebäude zu verursachen.

Zur Verbesserung der Anströmverhältnisse und wegen der Art der vorgesehenen Pumpen wird der Pumpensumpf im Bereich der Pumpen mit Leitwänden ausgestattet.

## **Pumpen**

Entsprechend Kapitel 5.3.3.4 wird der Einsatz von stehenden Rohrgehäusepumpen vorgesehen. Diese Pumpen besitzen die geringsten Mindestüberdeckungen am Ausschaltpunkt. Dadurch kann die Sohle des Pumpensumpfs höher als beim Einsatz anderer Pumpen angeordnet werden. Das führt zur Kostenersparnis durch eine geringere Gründungstiefe.

Die stehenden Rohrgehäusepumpen fördern in Steigschächte. Die konischen Druckstutzen sind in die Wände der Steigschächte einbetoniert. Die Motoren befinden sich – trocken aufgestellt – im inneren des Betriebsgebäudes. Die Motoren treiben über Wellen die Propeller an, die im Rohrgehäuse sitzen und das Fördermedium über einen mit 90° zur Pumpenwelle angeordneten konischen Druckstutzen in die Steigschächte fördern. Der Motor ist einschließlich der Welle und dem Propeller (Geläuf) demontierbar. Das Rohrgehäuse mit Druckstutzen bleibt davon unberührt und muss im Wartungsfall nicht demontiert werden.

Zur wesentlichen Erhöhung der Betriebssicherheit fördern alle Pumpen in Stahlbetonsteigschächte über eine Schwelle, die 0,20 m über dem Bemessungswasserspiegel im Hochwasserrückhalteraum liegen. Die Förderhöhe der Pumpen ist damit immer annähernd gleich und schwankt lediglich zwischen Ein- und Ausschaltpunkt. Maßgeblich unterschiedliche Förderhöhen, wie bei annähernd horizontal verlegten Pumpendruckleitungen mit Auslauf unterhalb des

Wasserspiegels, sind damit ausgeschlossen. Mit der gewählten Konstruktion ist im Einsatzfall von einem höheren Stromverbrauch auszugehen, da in der Regel kein Hochwasserniveau entsprechend dem Bemessungshochwasser auftreten wird. Dies wird jedoch im Hinblick auf die gewonnene Betriebssicherheit und die Seltenheit der Betriebsereignisse in Kauf genommen.

Die Steigschächte entleeren sich nach Betriebsende der Pumpen durch die Pumpen zurück in die Pumpenkammer. Die Sohle der Schächte wird so profiliert, dass diese vollständig entleert werden. Das Zurücklaufen des Wassers aus den Steigschächten (maximal rund 6 m<sup>3</sup>) führt zu einer Erhöhung des Wasserstandes im Pumpensumpf (Fläche rund 155 m<sup>2</sup>) von lediglich 3,9 cm. Ein nicht beabsichtigtes Schalten der Pumpen durch Zurückfließen von Wasser aus den Steigschächten ist mit den gewählten Schaltpunkten daher nicht möglich.

### **Auslaufbauwerk**

Nach dem Überlaufen über die feste Schwelle der Steigschächte fällt das geförderte Wasser in ein Ablaufgerinne zum Hochwasserrückhalteraum / Aspischeimer Graben. Dies ist mit einem Gefälle versehen, damit Feststoffe aus Rückstau oder Laubabwurf im Betriebsfall (bei sinkendem Wasserspiegel im Hochwasserrückhalteraum sicher ausgespült werden. Am Zusammenfluss des Ablaufgerinnes mit der Freiflutanlage ist ein Sohlversatz angeordnet, damit im Niedrigwasserfall seltener ein Rückstau in das Ablaufgerinne erfolgt. Das Ablaufgerinne und die Freiflutanlage münden in das Trapezprofil des weiterführenden Aspischeimer Grabens.

### **Reinigung / Entleerung**

Die Freiflutanlage kann binnen- und wasserseitig mit Dammbalken verschlossen und durch mobile Pumpen entleert werden. In diesem Fall ist das im Gewässer abfließende Wasser ebenfalls mit einer mobilen Pumpenanlage und über den Deich verlegten Leitungen zu fördern. Bei geringen Abflüssen im Gewässer in Verbindung mit geringem zeitlichem Aufwand der Reinigung (Wartung oder Reparatur) ist auch ein kurzzeitiges Aufstauen des Gewässers möglich.

Der Sedimentfang kann ebenfalls nur entleert werden wenn im Aspischeimer Graben abfließendes Wasser umgeleitet / umgepumpt wird. Im Regelfall wird es jedoch ausreichen, den Sedimentfang bei geringem Durchfluss und Wasserstand im Aspischeimer Graben maschinell zu säubern und das entnommene Sediment vor Ort zu entwässern oder mit geschlossenen Behältern (ggf. Saugwagen) abzutransportieren.

Am Schöpfwerkzulauf und -ablauf sind Zufahrten zum Sedimentfang und zum Ablaufgerinne angeordnet, die über den Fahrweg parallel des Aspischeimer Grabens erreichbar sind und eine Räumung des Auslaufbereiches von Sedimenten ermöglicht.

Bei höheren Wasserständen im Zulaufbereich kann vor der Rechenanlage eine Dammbalkenanlage eingebaut werden. Der Dammbalkeneinbau erfolgt von einem Bedienungssteg, der vor der Rechenanlage angeordnet ist. Die Pumpenkammer kann danach ohne weitere Überflutungsgefahr während des Reinigungsvorganges über einen neben der Pumpenkammer (von außen frei zugänglichen) Schacht mit einem Saugfahrzeug oder einer mobilen oder stationären Pumpe entleert werden. Während der Entleerung sollte eine Reinigung im inneren der Pumpenkammer mit einer mobilen Spüleinrichtung (scharfer Wasserstrahl, ggf. durch Bedienungs-

personal geführt) durchgeführt werden. Dem Pumpensumpf sind dabei die abgelagerten Sedimente durch Abspülen zuzuführen und können dabei gleichzeitig über ein Saugfahrzeug entnommen werden. Sollte beim Reinigungsvorgang Personal in die Pumpenkammer einsteigen, so ist zwecks Unfallverhütung für eine ausreichende Sicherung, Belüftung und Beleuchtung zu sorgen.

### **Betriebsgebäude**

Das Betriebsgebäude beinhaltet den Maschinenraum mit den trocken aufgestellten Motoren der Schöpfwerkspumpen, einen Aufenthaltsraum, einen Lagerraum für Dammbalken und die Räume für die Unterbringung der elektrotechnischen Ausrüstung. Im Einzelnen werden für das mit 4 Pumpen ausgerüstete Schöpfwerk (vgl. Zeichnung-Nr. 5.4.1 bis 5.4.4) folgende Räumlichkeiten vorgesehen:

- Lagerraum für Dammbalken (ca. 2,00 x 9,20 m, 18,40 qm)
- Niederspannungsschaltanlage (ca. 2,40 x 5,90 m, 14,16 qm)
- Aufenthaltsraum (ca. 2,40 x 3,20 m, 7,68 qm)
- Maschinenraum mit unterschiedlichem Niveau (4,80 x 9,20 m, 44,16 qm)

Der Zugang zum Betriebsgebäude erfolgt über eine doppelflügelige Toranlage, die gegenüber den Pumpen angeordnet ist. Von dort aus gelangt man über eine Stahltreppe auf das Einbauniveau der trocken aufgestellten Pumpenmotoren, das 1,20 m unterhalb des Zugangsniveaus liegt. Mit diesem Höhenversatz wird die Gesamthöhe der Pumpen reduziert.

Im Wartungsfall können die Pumpen über Dachluken mit einem Mobilkran aus den Pumpenschächten herausgezogen werden. Die Dachluken werden dazu deckungsgleich oberhalb der Pumpenschächte im Dach angeordnet.

Vom oberen Niveau des Maschinenraums aus gelangt man zum Aufenthaltsraum und zur Niederspannungsschaltanlage. Die Niederspannungsschaltanlage besitzt eine Fensterfront zum Maschinenraum, um als Bediener der Anlagen auf Betriebszustände und Handzeichen von weiterem Betriebspersonal besser reagieren zu können. Der Lagerraum für die Dammbalken ist von außen über separate Eingangstüren erreichbar.

Das Betriebsgebäude wird mit einem Pultdach errichtet. Das Dach wird mit Isolierpaneelen aus Metall eingedeckt. Die Eindeckung wird in einem roten Farbton beschichtet. Zum Einbau der Dachluken über den Pumpenschächten werden die Isolierpaneele ausgeschnitten und zwischen den Dachluken Wechsel in die Tragkonstruktion eingebaut. Die Dachluken werden auf vorgefertigte Aufsatzrahmen eingebaut, die auf die Dachhaut montiert werden.

### **Außenanlagen**

Das Erdgeschoss des Betriebsgebäudes liegt auf Höhe der Deichkrone und kann über den Deichverteidigungsweg mit Fahrzeugen angefahren werden (vgl. Zeichnung-Nr.1.2). Die dem Hochwasserrückhalteraum zugewandte Seite liegt direkt an der Deichböschung und kann nur über eine nördlich des Bauwerks angeordnete Ebene mit gleicher Höhe wie die Deichkrone

erreicht werden. Die Ablaufseite des Schöpfwerkes ist zusätzlich über Böschungstreppen neben dem Bauwerk erreichbar.

Nördlich und südlich des Betriebsgebäudes befinden sich ausreichend groß bemessene Asphaltflächen, die mit den zur Wartung erforderlichen Fahrzeugen (z.B. Mobilkran zum Bergen der Pumpen) angefahren werden können.

#### **5.3.3.4 Maschinentechnische Anlagen**

##### **Pumpentechnik**

Die Staffelung der Pumpen und die Ein- und Ausschaltpunkte wurden bei den in Kapitel 5.3.3.1 beschriebenen Berechnungen ermittelt. Die Schaltpunkte können entsprechend betrieblicher Erfahrungen und Erfordernisse an der Schöpfwerkssteuerung jederzeit verändert werden.

Die Pumpen 1 und 2 sind als Grundlastpumpen zur Förderung von Qualmwasser und von Wassermengen aus dem Kläranlagenablauf der Kläranlage Grolsheim vorgesehen. Die Pumpen 3 und 4 dienen zur Förderung der Wassermengen aus dem binnenseitigen Hochwasser.

In der Voruntersuchung zu den Schöpfwerken im Zuständigkeitsbereich der SGD Süd (siehe Kapitel 5.3.3.2 und [34]) wurde der Einbau von Rohrgehäusepumpen mit trocken aufgestelltem Motor und Axialpropeller vorgesehen. Pumpen dieser Bauart sind besonders wartungsarm.

Stehende Rohrgehäusepumpen besitzen eine geringe Mindestüberdeckung am Ausschaltpunkt. Dadurch kann die Sohle des Pumpensumpfes höher als beim Einsatz anderer Pumpen angeordnet werden. Dies führt zur Kostenersparnis durch eine geringere Gründungstiefe.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Schaltpunkte der nacheinander zu schaltenden Pumpen immer mindestens mit einer Wasserspiegeldifferenz von 0,05 m voneinander entfernt liegen, da bei kleineren Differenzen beim Abschalten und Entleeren des jeweiligen Steigschachtes in den Pumpensumpf die nächstkleinere Pumpe wieder zuschalten würde.

Die Messung des Wasserspiegels im Pumpensumpf liegt wegen der geringen Schaltpunktdifferenzen im Entleerungsschacht, da dort der Wasserspiegel voraussichtlich wenig durch Wellenschlag beeinflusst ist. Außerdem wird die Messung zeitverzögert erfolgen, um ggf. Wellenschlag als Ursache des Einschaltens auszuschließen.

Die Pumpenleistungen, die Ein- und Ausschaltpunkte und die geodätischen Förderhöhen stellen sich wie nachfolgend aufgeführt dar:



Nr.	Pumpenleistung	Einschaltpunkt	Ausschaltpunkt	max. Geodätische Förderhöhe
	(m <sup>3</sup> /s)	(m ü. NHN)	(m ü. NHN)	(m)
1	0,15 (DN 300)	85,65	85,60	3,22
2	0,20 (DN 300)	85,75	85,65	3,22
3	0,40 (DN 350)	85,90	85,75	3,18
4	0,70 (DN 500)	86,00	85,80	3,21
	<b>1,45</b>	<b>Gesamtförderleistung</b>		

Tabelle 4: Förderleistungen, Ein- und Ausschaltpunkte, max. geodätische Förderhöhen

Der niedrigste Ausschaltpunkt der Pumpen DN 300 liegt bei 0,50 m über der Zulaufsohle. Dementsprechend darf der Ausschaltpunkt der Pumpe nicht tiefer als 85,30 m ü. NHN eingestellt werden. Der niedrigste Ausschaltpunkt der Pumpen DN 350 liegt 0,60 m über der Zulaufsohle. Hier dürfen die Ausschaltpunkte der Pumpen nicht tiefer als 85,40 m ü. NHN eingestellt werden. Bei der Pumpe DN 500 liegt der niedrigste Ausschaltpunkt bei 0,80 m über der Zulaufsohle und tiefste einzustellende Ausschaltpunkt bei 85,60.

Die Pumpen können grundsätzlich mit Frequenzumrichtern zur Drehzahlregelung ausgelegt werden. Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde dies jedoch nicht vorgesehen. Die Nachrüstung ist möglich.

Im Anhang 5 ist die tabellarische Ermittlung der Förderhöhen, der Überfallhöhen über die Schwellen, sowie die Ermittlung der Pumpenleistungen dargestellt. In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse zusammengefasst. Details sind Anhang 5 zu entnehmen.

Nr.	Leistung	Ein	Aus	S-Länge	Ü-Höhe	max. H <sub>geod.</sub>	H <sub>man St</sub>	P-Leistung
	(m <sup>3</sup> /s)	(müHN)	(müNHN)	(m)	(m)	(m)	(m)	(KW)
1	0,15	85,65	85,60	1,00	0,20	3,22	<b>3,52</b>	10,17
2	0,20	85,75	85,65	1,00	0,25	3,22	<b>3,54</b>	12,62
3	0,40	85,90	85,75	1,40	0,31	3,18	<b>3,54</b>	19,87
4	0,70	86,00	85,80	1,80	0,39	3,21	<b>3,61</b>	35,37
<b>Σ</b>	<b>1,45</b>							<b>78,03</b>

Tabelle 5: Daten Pumpentechnik

Nachfolgend werden mögliche Kennlinien der ausgewählten Rohrgehäusepumpen abgebildet. Oben rechts sind jeweils die Auslegungsdaten der Pumpen und der Motoren angeführt. Die roten Linien in der Grafik markieren den Auslegungspunkt der Pumpe unter Berücksichtigung von **H<sub>man St.</sub>**

### Kennlinien Pumpe 1 DN 300

Q = 150 l/s       $H_{\text{man,St}} = 3,52 \text{ m}$   
n = 1.420 1/min     $\eta = 60 \%$   
P = 9 kW             $P_{\text{mot}} = 15 \text{ kW}$

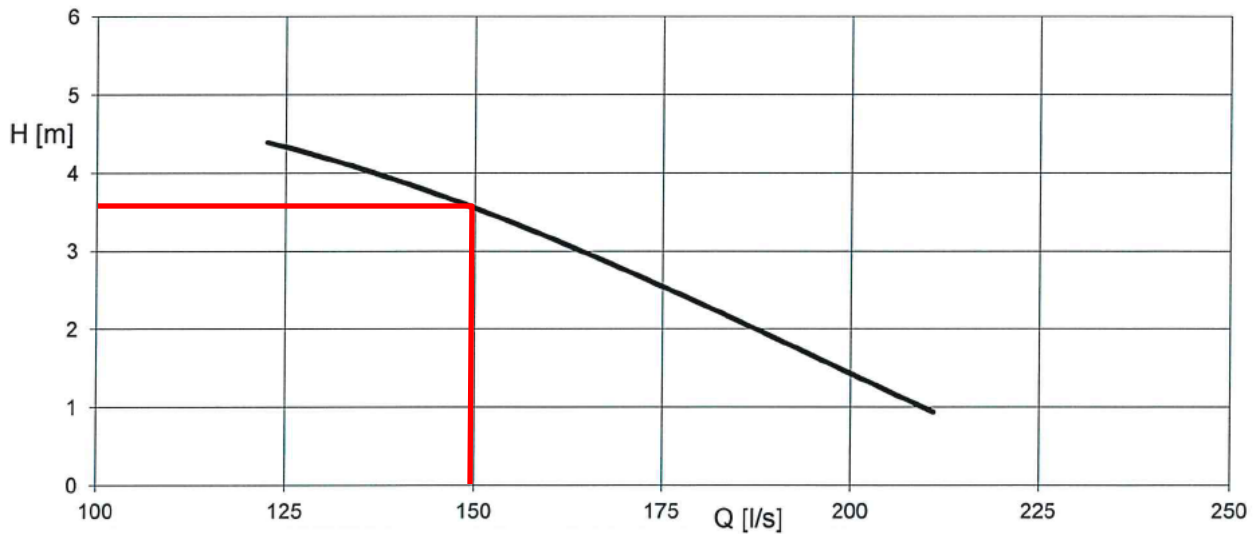


Abbildung 3: Kennlinie Pumpe 1

Die Pumpenleistung entspricht annähernd der in Anhang 5 berechneten Leistung. Bei der Auslegung des Elektromotors wird auf die nächstgrößere Motorgröße zurückgegriffen. Die Motorleistung für die kleinste Pumpe DN 300 beträgt damit 15 kW.

### Kennlinien Pumpe 2 DN 300

Q = 200 l/s       $H_{\text{man,St}} = 3,54 \text{ m}$   
n = 1.420 1/min     $\eta = 60 \%$   
P = 11,6 kW         $P_{\text{mot}} = 18,5 \text{ kW}$

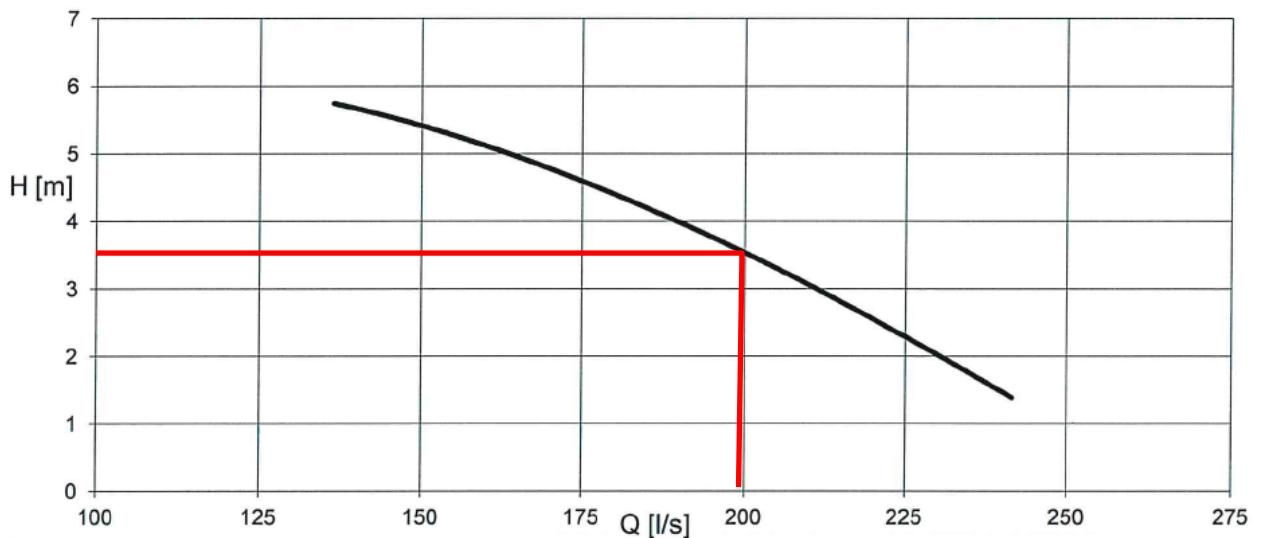


Abbildung 4: Kennlinie Pumpe 2

Die Pumpenleistungen entsprechen annähernd der in Anhang 5 berechneten Leistungen. Bei der Auslegung der Elektromotoren werden auf die nächstgrößeren Motorgrößen zurückgegriffen. Die Motorleistung für diese Pumpe DN 300 beträgt damit 18,5 KW.

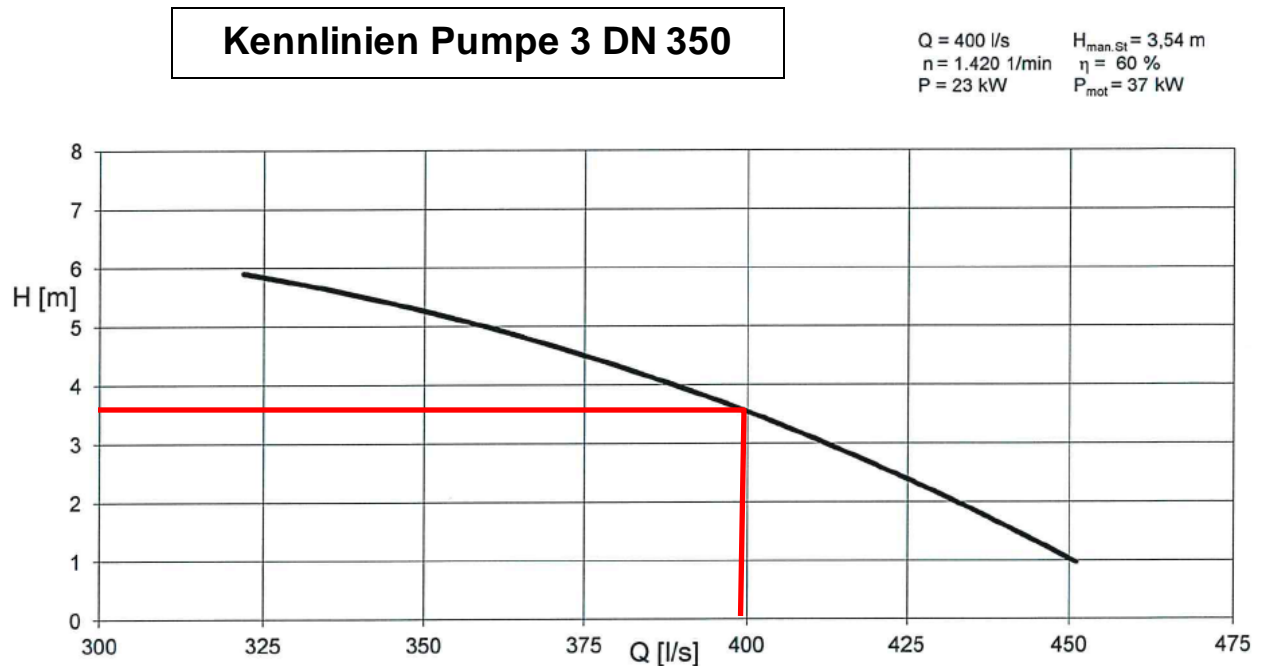


Abbildung 5: Kennlinie Pumpe 3

Die Pumpenleistungen entsprechen annähernd der in Anhang 5 berechneten Leistungen. Bei der Auslegung der Elektromotoren werden auf die nächstgrößeren Motorgrößen zurückgegriffen. Die Motorleistung für diese Pumpe DN 350 beträgt damit 37 KW.

## Kennlinien Pumpe 4 DN 500

$Q = 700 \text{ l/s}$        $H_{\text{man,St}} = 3,61 \text{ m}$   
 $n = 960 \text{ 1/min}$        $\eta = 65 \%$   
 $P = 38 \text{ kW}$        $P_{\text{mot}} = 45 \text{ kW}$

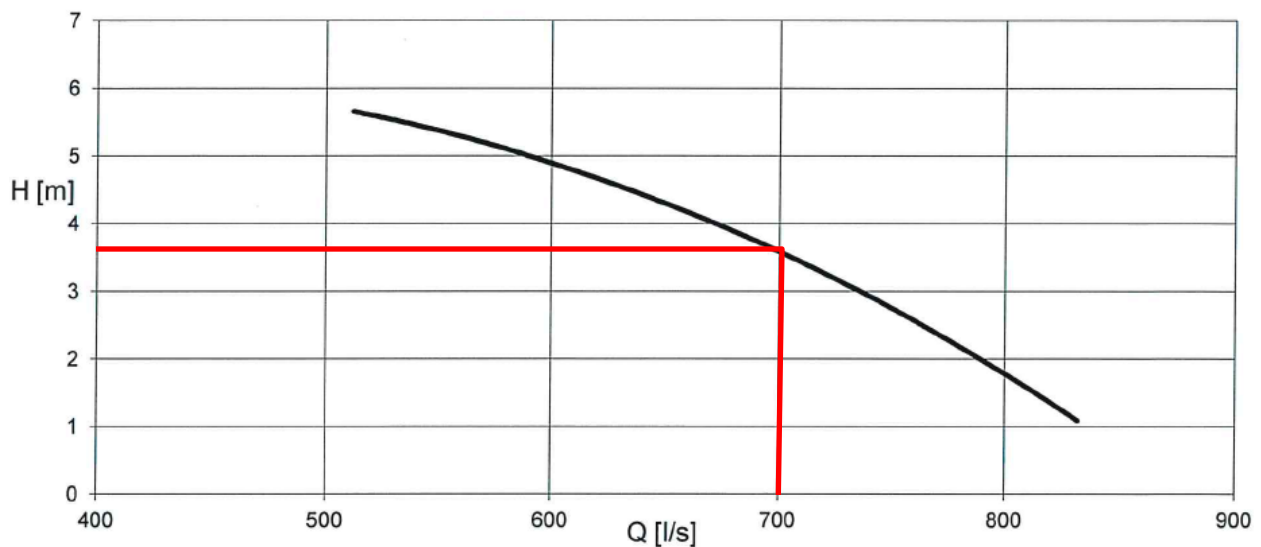


Abbildung 6: Kennlinie Pumpe 4

Die Pumpenleistungen entsprechen annähernd der in Anhang 5 berechneten Leistungen. Bei der Auslegung der Elektromotoren werden auf die nächstgrößeren Motorgrößen zurückgegriffen. Die Motorleistung für diese Pumpe DN 350 beträgt damit 45 kW.

### Rechen / Rechenreinigung

Das Fördermedium des Schöpfwerkes zur Binnenentwässerung ist entsprechend der Lage im Gewässer- und Grabensystem im Wesentlichen Oberflächenwasser. Als Schwemmgüter in diesem Gewässer werden schwimmfähige, leichte Materialien wie frisches Laub und Gras, sowie kleinere Äste erwartet. Große Schwemmgüter werden nicht erwartet. Mit der im Folgenden beschriebenen Rechenreinigungseinheit können solche großen Schwemmgüter maschinell geräumt werden.

Das Schwemmgut soll entsprechend [34] künftig möglichst vollständig vor Eintritt in die Pumpenkammern mit Rechen und Rechenreinigungsanlagen ferngehalten und entnommen werden. Die Festlegung der Spaltweite des Rechens orientiert sich an der kleinsten Pumpe mit dem Nenndurchmesser DN 300. Für diese Pumpengröße wird ein Zulaufrechen mit einer Spaltweite von 30 mm erforderlich.

Bei den Rechenstäben kommen Flachstähle mit ausreichender Aussteifung und handhabbarer Elementbreite mit Einzelgewichten von bis zu 0,5 t zum Einsatz. Strömungsoptimierte Sonderprofile bleiben speziellen Anwendungen vorbehalten, die bei den hier gestellten Anforderungen nicht erforderlich sind.

Der Einbau der Rechenanlagen in das Zulaufbauwerk des Schöpfwerks erfolgt mit einer Neigung von 15°. Damit wird sowohl eine manuelle als auch eine maschinelle Reinigung möglich. Die Montage erfolgt durch Andübeln bzw. unten durch Montage in eine Sohlaußsparung, die nachfolgend mit Zweitbeton geschlossen wird.

Auf eine Tauchwand im Zulaufbereich wird verzichtet, da die geringe Spaltweite, in Verbindung mit den niedrigen Fließgeschwindigkeiten und der automatischen Reinigung, das Eindringen von Schwimmstoffen in die Pumpenkammer nicht erwarten lässt.

Entsprechend der in [34] vorgenommenen Voruntersuchung zu Rechenreinigungsanlagen wird für das Schöpfwerk eine stationäre Reinigungseinheit mit Laufkatze vorgesehen. Die Rechenreinigungsmaschine soll das Rechengut in einen eigens dazu aufgestellten Container oder auf einen Rechengutplatz ablegen.

Die Rechenreinigungsanlage besteht aus einer Fahrbahn, die an einem Träger befestigt ist und auf 2 Stützen ruht, die links und rechts des Schöpfwerkes in zwei Stahlbetonköchern gegründet sind. Auf der Fahrbahn fährt eine Laufkatze an dem Greifer zur Rechenreinigung befestigt ist. Der Greifer besitzt eine Breite von 1,00 m.

Der Greifer wird im Betrieb der Anlage über einen Seilzug zum Rechen herabgelassen. Die Zinken des Greifers fahren in die Zinken des Rechens und drücken das Rechengut nach unten. An der Sohle des Rechens wird der Greifer hydraulisch geschlossen und der Greifer wird nach oben gezogen. Nachfolgend fährt der Greifer nach Norden über den Container oder Rechengutplatz und legt dort das Rechengut ab. Im nächsten Schritt fährt der Greifer wieder über den Rechen und fährt die nächste Rechenlamelle (überlappend) ab. Das Funktionsprinzip ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

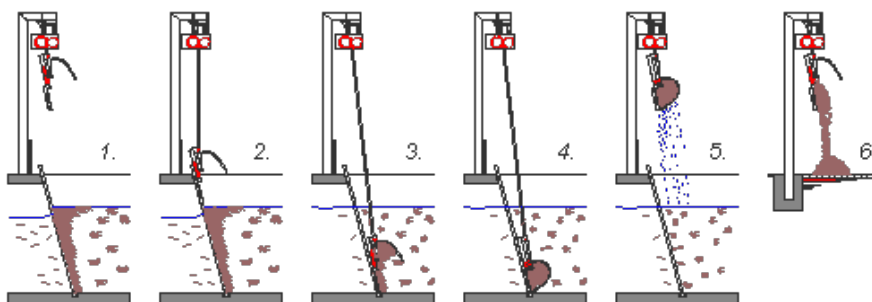


Abbildung 7: Prinzip der Rechenreinigung (Quelle: Fa. Münster, Dägeling)

Der Greifer wird hydraulisch geschlossen und geöffnet. Das Hydraulikaggregat ist in der Laufkatze montiert. Lediglich zwei Hydraulikschläuche kommen mit dem Wasser in Berührung. Die Maschine ist mit biologisch abbaubarem Hydrauliköl gefüllt.

Zur Wartung können die hoch liegenden Anlagenteile über eine stationäre Leiter und eine Wartungsbühne gewartet werden.

Die Stromversorgung und Steuerung der Laufkatze erfolgt über eine Schleppleitung, die an der südlichen Stütze nach unten in den Köcher und von dort über ein Leerrohr dem Kabelkeller zugeführt wird. Die Kabel sind in der Niederspannungsschaltanlage in dem für die Rechenreinigung vorgesehenen Schaltschrank aufgelegt. Dort befindet sich auch die gesamte Steuerung der Rechenreinigungsanlage, die den automatischen Betrieb sicherstellt. Zur Fernsteuerung gibt es einen Funksender und Funkempfänger, die die manuelle Steuerung der Anlage direkt vor Ort ermöglichen.

Sollte die Anlage ausfallen, so kann der Rechen ohne Probleme manuell gereinigt werden, da die Anlagenteile aufgeständert sind und den Rechen nicht versperren.

Die Rechenreinigungsanlage muss gegen unbefugtes Betreten abgesperrt sein, da sonst ein Automatikbetrieb in Abwesenheit von Personal nicht möglich ist. Dies ist Voraussetzung für die Konformitätserklärung gemäß EG-Maschinenrichtlinie.

In der Ausführungsplanung wird zusammen mit dem Betreiber geklärt, ob die Aufstellung eines Rechengutcontainers gewünscht ist. Die dafür notwendigen Flächen wurden bei der Planung berücksichtigt. Dabei wird auch die Entwässerung des Rechengutcontainers bzw. des Rechengutplatzes geklärt. Hierzu ist der Einbau einer Entwässerung in der Fläche unter dem Container bzw. der Fläche erforderlich.

### **Gewässerverschlüsse**

Die dem Schöpfwerk zulaufenden Gräben fließen im Normalfall in freiem Gefälle durch die Freiflutanlage unter dem Deich dem bestehenden Aspischeimer Graben und der Nahe zu. Der Verschluss ist entsprechend DIN 1184 (Schöpfwerke, Pumpwerke), Teil 1, wegen der vorhandenen Deichkreuzung doppelt auszulegen. Es wird daher binnen- und wasserseitig je ein Verschluss eingebaut.

Die Verschlüsse werden vor einem Flutungsereignis des Hochwasserrückhalteraums verschlossen und nach vollständiger Entleerung des Hochwasserrückhalteraums wieder geöffnet. Während die Freiflutanlage verschlossen ist, wird das Schöpfwerk betrieben.

In [34] wurde im Rahmen einer vergleichenden Untersuchung festgelegt, dass die Gewässerverschlüsse aus Gusseisen mit metallischen Dichtungen auszuführen sind. Diese Verschlüsse besitzen die größte Lebensdauer und sind vergleichsweise wartungsarm.

Beide Verschlüsse erhalten lichte Maße von 1,80 x 1,80 m. Die Leistungsfähigkeit der Freiflutanlage wurde im „hydrologischen Szenario Freiflut“ in Anhang 1, Teil C nachgewiesen (siehe auch Kapitel 5.3.2 und 5.3.3.1).

Der binnenseitige Verschluss besitzt eine Gerinnetiefe von 4,37 m und der wasserseitige Verschluss eine Gerinnetiefe von 4,46 m. Beide Verschlüsse werden in eine in der Freiflutanlage eingebaute Stauwand aus Stahlbeton eingebaut. In den Stauwänden sind im Erstbeton systemspezifische Aussparungen zu schalen. In diese Aussparungen werden die Verschlüsse einge-

baut, befestigt und genau justiert. Danach werden die Verschlüsse eingeschalt und die Aussparungen mit schwindfreiem Vergussmörtel vergossen.

Beide Verschlüsse erhalten Antriebe mit nichtsteigenden Doppelspindeln. Diese werden durch einen Elektrostellantrieb angetrieben. Die Antriebe sitzen auf einem Joch, das jeweils auf die Stahlbetondecken über den Antrieben angedübelt wird.

Binnen- und wasserseitig wird die Montageöffnung mit einem Gitterrost in der Decke verschlossen. Die Bedienungshöhe, also die Höhe der Achse des Stellantriebes, befindet sich jeweils 0,9 m über dem begehbaren Niveau.

Zusätzlich zu den in den Stellantrieben vorgesehenen Stellungsanzeigen sind Stellungsanzeiger in Form von an der Verschlussstafel befestigten Messlatten vorgesehen, die den Stand der Verschlüsse auf den ersten Blick anschaulich darstellen.

Beide Verschlüsse werden auf einen maximalen Wasserdruck von 6 m und einen Bediendruck von 4 m (Standardauslegung) ausgelegt.

Das Zu- und Auffahren der Verschlüsse kann durch die vorgesehenen Elektrostellantriebe in Verbindung mit Wasserstandmessungen automatisch erfolgen.

### **Dammbalkensysteme**

Die geplanten Dammbalkensysteme haben die Aufgabe, den Rechen, die Pumpenkammer und die Freiflutanlage mit den Gewässerverschlüssen im Bedarfsfall wasserdicht abzusperren, um Reparatur- und Wartungsarbeiten ausführen zu können.

Die Dammbalken sind aus Aluminium gefertigt und besitzen Zwischendichtungen aus EPDM. Zu jedem Dammbalken wird ein spezieller unterer Dammbalken geliefert, der eine Fußdichtung aus PE/PU besitzt. Diese Dichtungen können Unebenheiten an der Sohle des Bauwerkes dicht abschließen. Untere Dichtungsleisten sind bei diesem System nicht erforderlich.

In die Wände der zu dichtenden Öffnungen werden Rahmen aus Edelstahl in Aussparungen im Erstbeton gedübelt. Anschließend werden die Rahmen verschalt und mit schwindfreiem Vergussmörtel vergossen. Die Rahmen besitzen wiederum Gleitleisten aus PE und Dichtungen aus EPDM. Die Rahmen können mit speziellen Profilen zum Schutz der Dichtungen verschlossen werden.

Nach dem Einbau werden die Dammbalken mit Spannvorrichtungen derart verspannt, dass die Dichtungen gegenüber der Sohle und die Dammbalken untereinander dicht abschließen.

Folgende Dammbalkenverschlüsse sind geplant:

### **Dammbalken 1 (vor dem Rechen):**

Gerinnebreite:	6,10 m
Rahmenhöhe:	4,47 m
Einstauhöhe (Auslegungshöhe)	2,03 m (bis 87,18 m ü. NHN)
Dammbalkenstärke:	150 mm
Dammbalkenhöhe:	225 mm
Dammbalkenlänge:	6,23 m
Anzahl (verstärkt):	5 Stück
Anzahl (unverstärkt):	4 Stück

### **Dammbalken 2 (binnenseitig vor der Freiflutanlage)**

Gerinnebreite:	2,40 m
Rahmenhöhe:	4,35 m
Einstauhöhe (Auslegungshöhe)	2,10 m (bis 87,35 m ü. NHN)
Dammbalkenstärke:	100 mm
Dammbalkenhöhe:	150 mm
Dammbalkenlänge:	2,53 m
Anzahl:	14 Stück

### **Dammbalken 3 (wasserseitig vor der Freiflutanlage)**

Gerinnebreite:	2,40 m
Rahmenhöhe:	4,47 m
Einstauhöhe (Auslegungshöhe)	3,30 m (bis BHW <sub>200</sub> = 88,45 m ü. NHN )
Dammbalkenstärke:	100 mm
Dammbalkenhöhe:	150 mm
Dammbalkenlänge:	2,53 m
Anzahl:	22 Stück

Es werden insgesamt 22 Stück Dammbalkenelemente für die Dammbalken Nr. 2 und 3 angeschafft. Damit kann der Dammbalken Nr. 3 vollständig bis zum BHW<sub>100</sub> bestückt werden.

Die Lagerung der Dammbalken erfolgt auf 2 Rungenpaletten mit folgenden voraussichtlichen Abmessungen (gerundet):

Dammbalken 1: l / b / h = 6,10 / 1,05 / 1,45 m

Dammbalken 3: l / b / h = 2,53 / 1,05 / 0,85 m

Alternativ kann die Lagerung auf Stahlkonsolen erfolgen. Diese Konsolen wären an der Wand des Lagerraums zu befestigen.



Das höchste Gewicht weisen die langen Dammbalken vor dem Rechen mit bis zu 50 kg Einzelgewicht auf. Alle Dammbalken sind somit mit zwei Personen einbaubar. Der Einbau erfolgt von oben mit Aushebehaken, die entsprechend der Tiefe verlängert werden können.

Die Dammbalken werden in einem Lagerraum des Betriebsgebäudes gelagert und müssen bei Bedarf einzeln mit der Hand zum Einbauort getragen werden.

### **Betriebskonzept**

Bei Wasserständen in der Nahe unter einem 10-jährlichen Ereignis ist die Freiflutanlage geöffnet und die im Aspischeimer Graben, Graben Mitte und Graben Süd anfallenden Wassermengen fließen der Nahe zu. Entweder erfolgt die Entwässerung in die Nahe in freiem Gefälle durch den vorhandenen Durchlass oder der Durchlass wird aufgrund steigender Wasserstände in der Nahe geschlossen und die Entwässerung erfolgt über mobile Pumpen der Stadt Bingen.

Bei auflaufendem Hochwasser, das einen 10-jährlichen Wasserstand in der Nahe erwarten lässt, werden die Verschlüsse in der Freiflutanlage geschlossen und das Schöpfwerk zur Binnenentwässerung wird freigeschaltet. Sollte der Hochwasserrückhalteraum tatsächlich geflutet werden und Wasser im Binnenland anfallen, gehen die Pumpen entsprechend den in Kapitel 5.3.3.1 aufgeführten Anschaltpunkten und den vorliegenden Wasserständen in Betrieb und fördern das anfallende Wasser in den Hochwasserrückhalteraum. Bei sinkendem Wasserstand im binnenseitigen Grabensystem schalten die Pumpen in umgekehrter Reihenfolge wieder ab.

Nach dem Hochwasserereignis in der Nahe wird der geflutete Hochwasserrückhalteraum über das Entleerungsbauwerk und die vorhandenen Grabensysteme entleert. Sollte während der Entleerungszeit im Binnenland Wasser in den Gräben anfallen, so wird dieses bei erneutem Erreichen der Anschaltpunkte des Schöpfwerkes weiterhin in den Hochwasserrückhalteraum gefördert. Nach der vollständigen Entleerung des Hochwasserrückhalterums wird die Freiflutanlage des Schöpfwerkes wieder geöffnet und das Schöpfwerk abgeschaltet.

Für die Überwachung und Steuerung der Anlage werden Wasserstandmessungen wie folgt installiert:

- Wasserstandmessung binnenseitig in der Freiflutanlage oberhalb des Dammbalkenverschlusses
- Wasserstandmessung rheinseitig am Ablauf an der Stirnseite der Trennwand zwischen Ablaufgerinne Schöpfwerk und der Freiflutanlage
- Wasserstandmessung vor und hinter der Rechenanlage, um die Wasserspiegeldifferenz vor und hinter dem Rechen und damit den Beginn der Rechenreinigung festzulegen
- Wasserstandmessung im Entleerungsschacht zur Steuerung der Pumpen

Die beiden Wasserstandmessungen für den Rechen sind Bestandteil der Rechensteuerung und werden durch den Hersteller des Rechens montiert. Die Rechenreinigung beginnt in der Regel dann, wenn die Wasserspiegeldifferenz vor und hinter dem Rechen mehr als 0,10 m beträgt.

### **Baugrube, Baubehelfe, Bauablauf**

Für das Schöpfwerk wurde kein Baugrundgutachten erstellt. Die nachfolgenden Ausführungen wurden vom Tragwerksplaner auf der Grundlage benachbarter Aufschlüsse und Ganglinien benachbarter Pegel entwickelt. Vor Beginn der Ausführungsplanung ist ein Baugrundgutachten für das Schöpfwerk zu erstellen, um die nachfolgenden Angaben zu bestätigen bzw. notwendige Änderungen einzuarbeiten.

Vor Beginn der Arbeiten zur Herstellung des Schöpfwerkes erfolgt die Umlegung des Aspischer Grabens um die geplante Baugrube herum in nördliche Richtung. Hierzu wird ein ausreichend groß dimensioniertes Grabenprofil als Trapezprofil ausgehoben und der Aushub seitlich gelagert.

Die Baugrube des Schöpfwerkes wird mit einem wasserdichten Spundwandkasten, Spundwandlänge 9,50 m, umschlossen. Vor dem Einbringen der Spundwand wird ein Voraushub bis auf eine Tiefe von 86,10 m ü. NHN hergestellt. Nach dem Einbringen der Spundwand erfolgt der Aushub bis auf Gründungshöhe auf 83,70 m ü. NHN.

Mit dem Aushub ist das anstehende Grundwasser aus der Baugrube zu entfernen. Dazu werden mindestens zwei Bohrbrunnen im Westen und Osten der Baugrube niedergebracht und betrieben. Zusätzlich ist voraussichtlich der Einbau von Drainagen unter der geplanten Gründungsebene erforderlich, um Restwassermengen flächendeckend annehmen zu können. Die Drainagen sind nach Fertigstellung des Bauwerks zu verfüllen, damit keine Hohlräume im Boden verbleiben. Entsprechende Kostenansätze wurden in die Kostenberechnung aufgenommen.

Das gewählte statische System kommt ohne Aussteifungen der Baugrube aus. Die Spundbohlen sind frei eingespannt ohne Rückverankerungen, Gurtungen, Steifen etc. Dies hat den Vorteil, dass keine Umsteifung der Baugrube im Bauablauf vorgenommen werden muss. Dem gegenüber stehen Mehraufwendungen beim Einbringen und wieder Ausbauen der Spundwand durch das Einbinden der Profile bis zu 5,10 m in den tertiären Ton.

Nach der Fertigstellung des Schöpfwerkes wird die Baugrube wieder bis auf 86,10 verfüllt und die Spundwände mit Ausnahme der Sickerschikane gezogen. Danach erfolgt die Restverfüllung des Bauwerks.

Nach der Verfüllung der Baugrube werden der Ausbau des Betriebsgebäudes und der Einbau der maschinen- und elektrotechnischen Bauteile erfolgen.

#### **5.3.3.5 Stromversorgung und elektrotechnische Ausrüstung**

Entsprechend der Abstimmung mit dem Stromversorgungsunternehmen EWR wird für die Stromversorgung des Schöpfwerkes ein niederspannungsseitiger Netzverknüpfungspunkt mit Zählereinheit im Bereich der Zufahrt zur Kläranlage Grolsheim errichtet. Von diesem Punkt aus wird ein Niederspannungskabel auf einer Länge von 250 m bis zum Schöpfwerk geführt und

dort in die Niederspannungsschaltanlage des Schöpfwerks eingebunden. Eine Mittelspannungsschaltanlage für dieses Bauwerk ist daher nicht erforderlich.

Bei Netzstromausfall kann die Bereitstellung einer mobilen Notstromversorgung für das Schöpfwerk erforderlich werden. Für die Aufstellung dieser Notstromversorgung im Außenbereich stehen neben dem Betriebsgebäude ausreichend große befestigte Flächen zur Verfügung. Dort kann ein entsprechendes Aggregat aufgestellt und betrieben werden. Die Einbindung der Notstromversorgung wird über eine eigens für diesen Fall vorgesehene Anschlusssäule am Betriebsgebäude sichergestellt.

Die elektrotechnische Ausrüstung wird mit folgenden Merkmalen vorgesehen:

- Notstromeinbindung
- Netzstromversorgung
- Steuerung der 4 Schöpfwerkspumpen
- Wasserstandmessungen im Pumpensumpf, binnen- und wasserseitig im Gewässer
- Fernübertragung von Messwerten, einbinden in Fernwirkzentrale der SGD Süd
- Einbruchssicherung

Die elektrotechnische Planung ist nicht Inhalt dieser Unterlagen und wird in späteren Planungsphasen bearbeitet. Die Kosten für die elektrotechnische Ausrüstung wurden anhand vergleichbarer Anlagen abgeschätzt und in die Kostenberechnung übernommen.

## **5.4 Schutzmaßnahmen**

Beim Betrieb der Hochwasserrückhaltung kann es im Bereich nordöstlich (Ortsrand Dietersheim) und östlich (Ortsrand Sponsheim und Gärtnerei Eich) des Überflutungsbereiches zu einem zusätzlichen und ggf. schadbringenden Grundwasseranstieg kommen. Diese Grundwasseranstiege sollen mit Hilfe von Schutzmaßnahmen verhindert werden.

Die Art, Lage und notwendige Leistungsfähigkeit der Schutzmaßnahmen wurde im hydrogeologischen Gutachten (Anhang 2) ermittelt. Daneben wurde die durch den Qualmwasseranfall notwendige zusätzliche Förderleistung des Schöpfwerks zur Binnenentwässerung benannt (siehe Kapitel 5.3.2).

Vertikalabdichtungen des Grundwasserleiters unterhalb der neuen Hochwasserschutzlinie sind, mit Ausnahme im Bereich der Altablagerungsfläche Steinäcker, nicht erforderlich und wirtschaftlich nicht darstellbar (siehe auch Kapitel 5.6.4).

Die detaillierten Ergebnisse sind Anhang 2 zu entnehmen.

Außerdem wurde im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen Baugrunderkundungen und Pumpversuche durchgeführt. Die Ergebnisse sind dem geotechnischen Gutachten zu den Schutzmaßnahmen bzw. der Zusammenfassung in Kapitel 4.3 zu entnehmen.

## 5.4.1 Rigole zum Schutz der Ortslage Dietersheim

Zur Vermeidung eines zusätzlichen schadbringenden Grundwasseranstiegs im Bereich des südlichen Ortsrandes von Dietersheim wird nordöstlich des Hochwasserrückhalteraums eine 150 m lange Rigole ca. 100 m nördlich des Damms der BAB 61 in der dort befindlichen Wegeparzelle vorgesehen (vgl. Anhang 2). Die Ableitung des Wassers erfolgt über eine rund 165 m lange Druckleitung DA 160 mm zu einem vorhandenen Regenwasserkanal DN 1000 (Entwässerung der BAB 61). Dieser Kanal führt zum bestehenden Hochwasserpumpwerk des LBM an der Überführung der BAB 61. Mit dem LBM besteht Einvernehmen über die zusätzliche Einleitung der Fördermenge aus der Rigole Dietersheim. Eine entsprechende Verwaltungsvereinbarung ist in Vorbereitung.

Die Rigole zum Schutz von Dietersheim ist in den Zeichnungen Nr. 1.1.7 und 5.6.1 bis 5.6.3 dargestellt.

### 5.4.1.1 Bemessung

Die Dokumentation der Dimensionierung ist Anhang 3 zu entnehmen. Die aus der Rigole zu entnehmende maximale Wassermenge beim maßgebenden Bemessungshochwasser  $HW_{1993}$  wurde in Anhang 2 ermittelt.

Die Förderraten betragen

- bei einer angenommenen Durchlässigkeit von  $1 \times 10^{-03}$  m/s: **16 l/s**
- bei einer angenommenen Durchlässigkeit von  $2 \times 10^{-03}$  m/s: **38 l/s**

Die im Folgenden beschriebene Konstruktion besitzt die erforderliche Leistungsfähigkeit, um diese Wassermengen zu entnehmen.

Aufgrund vorliegender unterschiedlicher Durchlässigkeiten des Aquifers im Planungsbereich werden zwei unterschiedlich lange Rigolenteile mit 50 m und 100 m Länge vorgeschlagen. Dies bewirkt, dass die Fördermenge aus beiden unterschiedlich langen Rigolenteilen etwa gleich hoch sein wird.

Im westlichen Drittelpunkt der Rigole wird ein Stahlbetonfertigteilschacht DN 1500 (Pumpenschacht) angeordnet, in den die Sickerrohre der Rigole mit einer Sohlhöhe von 81,05 m ü. NHN einmünden. Die Sickerrohre besitzen im westlichen Teil ein Gefälle von 1,0 % und im östlichen Teil ein Gefälle von 0,5 %. Die Sohlhöhen betragen damit am westlichen und am östlichen Ende jeweils 81,55 m ü. NHN.

Der Filterkies der Rigole wird entsprechend Anlage 3 mit einer Körnung von 8/16 mm festgelegt (siehe auch Kapitel 5.4.3). Der Filterkies ist in einer Tiefe von 0,25 m unterhalb der Sickerrohrunterkante, dem Gefälle der Rohrleitungen folgend, eingebaut. Die Oberkante des Filterkieses 8/16 mm liegt bei 83,00 m ü. NHN. Darüber befinden sich in Schichtstärken von jeweils 0,50 m

Gegenfilter zum anstehenden (wieder einzubauenden Boden) mit Körnungen von 2/3, 15 mm und 0,4/0,8 mm.

Die Breite des Filters ergibt sich aufgrund des gewählten Bauverfahrens mit einem wasserdichten Spundwandkasten einschließlich Gurtung und Aussteifung mit 1,40 m (lichte Breite zwischen den Spundwandinnenkanten).

#### **5.4.1.2 Vorläufiges Betriebskonzept**

Das vorläufige Betriebskonzept entsprechend den Ausführungen in Anhang 2 sieht vor, die Rigole mit Beginn der Flutung des Hochwasserrückhalteraums in Betrieb zu nehmen und bis zu 3 Wochen zu betreiben. Dabei ist von einer maximalen Fördermenge von 16 l/s bis zu 38 l/s auszugehen. Während der Betriebszeit ist der Wasserstand im Pumpenschacht auf einer Höhe von 81,70 m ü. NHN zu halten. Hierzu werden die Steuerungseinrichtungen der eingesetzten Pumpen mit Frequenzumrichtern ausgerüstet, damit durch Variation der Förderleistung der Wasserstand auf diesem Niveau gehalten wird.

Der Erfolg der Schutzmaßnahme ist im Betrieb der Hochwasserrückhaltung am neu eingerichteten Pegel GWM 10/15 in Dietersheim zu überprüfen. Die oben genannten Einsatzkriterien sind im Betrieb ggf. anzupassen.

#### **5.4.1.3 Bauverfahren**

Im Bereich der geplanten Rigole stehen grobe, steinige Kiese an, die einen Kf-Wert von 2,3-2,5\*10<sup>-03</sup> m/s aufweisen (vgl. Kapitel 4.3). Großräumig wird von einem Kf-Wert von 1\*10<sup>-03</sup> ausgegangen. Das Grundwasser wurde im September 2015 (Ende einer langen Trockenperiode) bei einer Höhe von 82,09 m ü. NHN angetroffen. Der tiefste Punkt der Rigole liegt bei etwa 80,80 m ü. NHN. Die Baugrubensohle für den Schacht liegt bei etwa 80,00 m ü. NHN.

Eine Grundwasserabsenkung scheitert an den erheblichen zu fördernden Wassermengen und den Kosten der dazu erforderlichen Fassungsanlagen (Brunnen). Der Wasserandrang in einer nicht dichten Baugrube dürfte bei der vorliegenden Durchlässigkeit erheblich und nicht beherrschbar sein.

Der anstehende Boden darf beim Einbau der Rigole nicht verändert werden. Die vorhandene Wasserwegsamkeit muss erhalten bleiben, damit die schutzbringende Wirkung der Rigole erzielt werden kann. Damit scheidet Verfahren aus, die den Baugrund nachhaltig verändern würden (z.B. Injektionsverfahren).

Auf der Grundlage von Erfahrungen aus dem Projekt „Hochwasserschutz Bretzenheim“ und den Ausführungen in [53] wird daher die Herstellung eines wasserdichten Spundwandkastens mit Einbindung in das Tertiär vorgesehen.

Die Tertiäroberfläche wurde im April 2016 erkundet [53]. Dabei wurde festgestellt, dass diese voraussichtlich maximal rund 5,00 m unterhalb der Geländeoberkante liegt. Vor dem Einbringen der Spundwand sind wegen der anstehenden groben Kiese auf der gesamten Länge der Spundwandtrasse Auflockerungsbohrungen niederzubringen, damit das Einbringen der Spundwände möglich wird.

Weiterhin kann es vorkommen, dass bei unüberwindbaren Rammhindernissen der Boden in der Spundwandtrasse durch Austauschbohrungen vorseilend ausgetauscht werden muss. Die Verfüllung der Bohrungen müsste dann mit dem für diese Maßnahme vorgesehenen Filterkies 8/16 mm erfolgen.

Zur Aussteifung der Spundwände gegeneinander sind voraussichtlich Gurtungen und Steifen im Spundwandkasten vorzusehen. Unter der Annahme beidseitiger 0,2 m breiter Gurtungen (z.B. HEB 200) muss die Baugrube zur Erzielung einer lichten Arbeitsbreite von mindestens 1,00 m eine Breite zwischen den Spundwänden von 1,40 m aufweisen.

In die im Schutze des Spundwandkastens ausgehobene Baugrube ist eine Restwasserfassung zu installieren und während der Bauzeit zu betreiben.

Nach der Herstellung der Rigole ist der Spundwandkasten vollständig zurückzubauen, damit die Rigole in der vorgesehenen Weise betrieben werden kann.

Abschließend ist die Rigole zu entsanden und ein Pumpversuch vorzunehmen, um die berechneten Förderraten zu überprüfen.

#### **5.4.1.4 Maschinentechnik und Stromversorgung**

Für die Förderung der berechneten maximalen Wassermengen werden Tauchmotorpumpen gewählt, die stationär im Pumpenschacht DN 1500 aufgestellt werden.

Es werden 2 gleich leistungsfähige Pumpen eingebaut, die im Wechsel betrieben werden sollen. Die Aufstellung erfolgt auf Fußkupplungen mit Fußkrümmern, die am Boden des Schachtes befestigt sind. Die Pumpen können bei geöffneter Schachtabdeckung mit Hilfe eines mobilen Hebewerkzeuges (z.B. LKW-Kran) aus der Fußkupplung an einer Seilführung gezogen werden. Die Pumpen besitzen ein Gewicht von je ca. 160 Kg.

Von den Fußkrümmern verlaufen vertikale Rohrleitungen DN 100 aus Stahl nach oben und vereinigen sich in einem Hosenstück mit horizontalem Abgang DN 150. In den vertikalen Leitungen sind jeweils 1 Absperrscheiber und eine Rückschlagklappe eingebaut.

Die Schaltanlage für die Pumpen wird mit Frequenzumrichtern ausgerüstet, um bei dem vorgesehenen Haltewasserstand von 81,70 die Fördermenge variieren zu können. Möglicherweise treten Betriebszustände auf, die eine geringere Förderleistung als 16 l/s oder 38 l/s erfordern. Dies dürfte bei der Flutung des Hochwasserrückhalteriums durch ein kleineres Hochwasserer-

eignis als das 1993 aufgetretene der Fall sein. Bei der niedrigsten Drehzahl der Pumpe werden minimal ca. 8 l/s gefördert. Im Extremfall könnte diese Förderleistung noch zu hoch sein, so dass es zu einer nicht erwünschten hohen Anzahl von Schaltspielen der Pumpe kommt.

Um auch diesen Betriebszustand mit der installierten Pumpe abdecken zu können, ist optional die Installation eines Regel- und Drosselschiebers im horizontalen Abgang DN 150 hinter dem Hosenstück möglich. Bei sinkendem Wasserstand im Schacht und niedrigster Drehzahl der Pumpe könnte damit die Förderleistung weiter reduziert werden.

Die Notwendigkeit dieser Art der Steuerungsoptimierung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vorhersehbar und muss im Betrieb ermittelt werden. Hierzu ist die Beteiligung eines Pumpenherstellers unerlässlich.

Für die oben beschriebenen Pumpen und die rund 165 m lange Druckleitung DA 160 ergeben sich aufgrund einer vorläufigen Auslegung zusammenfassend folgende Eckdaten:

Einschaltbedingung:	Beginn Flutungsereignis
Haltewasserspiegel (im Schacht):	81,70 m ü. NHN
Ausschaltwasserspiegel:	81,40 m ü. NHN
Auslaufhöhe Druckleitung:	83,63 m ü. NHN
Betriebsdauer:	3 Wochen
Geodätische Förderhöhe:	1,93 m
Manometrische Förderhöhe:	ca. 8,85 m
Förderleistung mit Frequenzumrichter:	ca. 8 – 40 l/s
Durchmesser Druckstutzen Pumpen:	DN 100
Durchmesser Druckleitung:	DN 150 / DA 160

Die Bemessung der Druckleitung ist Anhang 3 zu entnehmen.

Die Energieversorgung wird mit einem Niederspannungsanschluss sichergestellt, der von einem Netzverknüpfungspunkt des Stromnetzes der EWR vom Hochwasserpumpwerk des LBM an der Naheüberführung der BAB 61 über eine Länge von 550 m zur Rigole geführt wird. Die Verlegung des Kabels erfolgt in einem Kabelgraben mit Sandumhüllung und Kabelwarnband mit einer Deckung von 0,8 m.

Am Netzverknüpfungspunkt wird von dem EWR eine Zählersäule errichtet, an die das Kabel angeschlossen wird. Das Niederspannungskabel wird in die als Freiluftschrank ausgeführte Niederspannungsschaltanlage der Rigole Dietersheim eingeführt. In der Niederspannungsschaltanlage befinden sich alle erforderlichen Einheiten zum Betrieb und Steuerung der Pumpen. Die Pumpenkabel werden direkt vom Pumpenschacht über ein Leerrohr in den Freiluftschrank verlegt.

## 5.4.2 Rigole zum Schutz von Sponsheim

Zur Vermeidung eines zusätzlichen schadbringenden Grundwasseranstiegs im Bereich des westlichen Ortsrandes von Sponsheim soll eine Rigole direkt westlich der B 50 in Höhe der Hauptstraße angeordnet werden.

Die Ableitung des geförderten Wassers wird über eine Druckleitung DA 90 parallel zur B 50 in südliche Richtung bis in den Aspisheimer Graben erfolgen.

Die Rigole zum Schutz von Sponsheim ist in den Zeichnungen Nr. 1.1.7 und 5.7.1 bis 5.7.3 dargestellt.

### 5.4.2.1 Bemessung

Bei der Dimensionierung des in Anhang 2 als Schutzmaßnahme für die Ortslage Sponsheim vorgesehenen Brunnens war festzustellen, dass aufgrund der geringen Mächtigkeit des Grundwasserleiters bei dem vorgegebenen Einschaltpunkt 84,5 m ü. NHN und der vergleichsweise hohen Förderraten zwei Brunnen größeren Durchmessers erforderlich waren.

Daher wurde statt der beiden Brunnen eine Rigole als Schutzmaßnahme für Sponsheim dimensioniert. Die Rigole ist aus hydrogeologischer und hydraulischer Sicht vorteilhafter und zudem wirtschaftlicher.

Die Dokumentation der Dimensionierung ist Anhang 3 zu entnehmen. Die aus der Rigole zu entnehmende maximale Wassermenge beim maßgebenden Bemessungshochwasser  $HW_{1993}$  wurde in Anhang 2 ermittelt.

Die erforderlichen Förderraten betragen

- bei einer angenommenen Durchlässigkeit von  $1 \times 10^{-03}$  m/s: **3,5 l/s**
- bei einer angenommenen Durchlässigkeit von  $2 \times 10^{-03}$  m/s: **8,1 l/s**

Die Dimensionierung der Rigole Sponsheim erfolgt nach Herth/Arndts ((21), s. 87ff.) unter Zugrundelegung des Ersatzradius  $A_{RE}$ . Dies entspricht der Vorgehensweise bei Horizontalbrunnen gleicher Größenordnung und ist unter Berücksichtigung der geltenden Randbedingungen im vorliegenden Fall hinreichend genau.

Die Randbedingungen für die Dimensionierung sind (21), [42], [47] und Anhang 2 zu entnehmen. Im Einzelnen sind dies:

Freier Grundwasserspiegel		[42], [47] und Anhang 2
Ersatzradius	$A_{RE} = L/3$	(21)
OK Grundwasserstauer:	82,4 m NN	[42], [47]
Einschaltpunkt:	84,5 m NN	Anhang 2



HW <sub>1993</sub> :	etwa 85,2 m NN	Anhang 2
k <sub>r</sub> -Wert	1 x 10 <sup>-3</sup> m/s bzw. 2 x 10 <sup>-3</sup> m/s	[42], [47] und Anhang 2
Q <sub>Entnahme</sub>	3,5 l/s bzw. 8,1 l/s	Anhang 2

Die Ergebnisse der Berechnung sind der Tabelle in Anhang 3 zu entnehmen.

Maßgebend für die erforderliche Rigolenlänge ist die höhere Durchlässigkeit von 2 x 10<sup>-3</sup> m/s mit der höheren Entnahmemenge von 8,1 l/s. Nach der Berechnung ergibt sich eine erforderliche Rigolenlänge von 41 m.

Die Überprüfung der Berechnung mit den Formeln für vollkommene Sickerschlitze nach Chapman (21) ergibt ähnliche Größenordnungen (bei Variation der Reichweiten).

Der Sickerrohrdurchmesser wird mit DN 250 gewählt. Das Mindestgefälle wird in Anlehnung an DIN 4095 mit 0,5 % vorgesehen. Die Rohrsohle des geplanten Rohres DN 250 liegt am Pumpenschacht bei 83,00 m ü. NHN bzw. bei 82,90 m ü. NHN an den Rohrenden. Bei der gewählten Absenkung auf 83,75 m ü. NN ist eine ausreichende Überdeckung der Rohre von etwa 0,5 m vorhanden.

Die erforderliche offene Filterfläche ergibt sich aus der erforderlichen Förderrate und der einzuhaltenden kritischen Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers in das Rohr ( $v_{krit} = 0,03$  m/s). Der Anteil der offenen Filterfläche liegt voraussichtlich unter 2 %.

In der Mitte der Rigole wird ein Stahlbetonfertigteilschacht DN 1500 (Pumpenschacht) angeordnet, in den die Sickerrohre der Rigole mit einer Sohlhöhe von 82,90 m ü. NHN einmünden.

Der Filterkies der Rigole wird entsprechend Anlage 3 mit einer Körnung von 8/16 mm festgelegt (siehe auch Kapitel 5.4.3). Der Filterkies ist in einer Tiefe von 0,25 m unterhalb der Sickerrohrunterkante, dem Gefälle der Rohrleitungen folgend, eingebaut. Die Oberkante des Filterkieses 8/16 mm liegt bei 84,90 m ü. NHN. Darüber befinden sich in Schichtstärken von jeweils 0,50 m Gegenfilter zum anstehenden (wieder einzubauenden Boden) mit Körnungen von 2/3, 15 mm und 0,4/0,8 mm.

Die Breite des Filters ergibt sich aufgrund des gewählten Bauverfahrens mit einem wasserdichten Spundwandkasten einschließlich Gurtung und Aussteifung mit 1,40 m (lichte Breite zwischen den Spundwandinnenkanten).

#### 5.4.2.2 Vorläufiges Betriebskonzept

Das vorläufige Betriebskonzept entsprechend den Ausführungen in Anhang 2 sieht vor, die Rigole in Betrieb zu nehmen, sobald in den Grundwassermessstellen GWM 08/12 und GWM 09/12 ein Grundwasserstand von 84,50 überschritten wird und der Hochwasserrückhalteraum geflutet wurde. Dabei ist von einer maximalen Fördermenge von 3,5 l/s bis zu 8,1 l/s auszugehen.

Der Betrieb soll bis zu 4 Wochen andauern. Sobald der Einschaltwasserstand von 84,50 m ü. NHN in der Grundwassermessstelle GWM 08/12 um 0,20 unterschritten wird, werden die Pumpen wieder ausgeschaltet und bei erneutem Anstieg über 84,50 in den Grundwassermessstellen GWM 08/12 und GWM 09/12 wieder in Betrieb genommen.

Die Steuerungseinrichtungen der eingesetzten Pumpen werden mit Frequenzumrichtern ausgerüstet, damit durch Variation der Förderleistung der Wasserstand in den Steuerpegeln konstant gehalten wird.

Die oben genannten Einsatzkriterien sind im Betrieb ggf. anzupassen.

### **5.4.2.3 Bauverfahren**

Im Bereich der geplanten Rigole stehen grobe, steinige Kiese an, die einen Kf-Wert von  $1 \cdot 10^{-03}$  m/s aufweisen (vgl. Kapitel 4.3 und [42], [47]). Das Grundwasser wurde im Mai 2015 bei einer Höhe von 84,50 m ü. NHN angetroffen. Der tiefste Punkt der Rigole liegt bei etwa 82,65 m ü. NHN. Die Baugrubensohle für den Schacht liegt bei etwa 81,70 m ü. NHN.

Eine Grundwasserabsenkung scheitert an den erheblichen zu fördernden Wassermengen und den Kosten der dazu erforderlichen Fassungsanlagen (Brunnen). Der Wasserandrang in einer nicht dichten Baugrube dürfte bei der vorliegenden Durchlässigkeit erheblich und nicht beherrschbar sein.

Der anstehende Boden darf beim Einbau der Rigole nicht verändert werden. Die vorhandene Wasserwegsamkeit muss erhalten bleiben, damit die schutzbringende Wirkung der Rigole erzielt werden kann. Damit scheidet Verfahren aus, die den Baugrund nachhaltig verändern würden (z.B. Injektionsverfahren).

Auf der Grundlage von Erfahrungen aus dem Projekt „Hochwasserschutz Bretzenheim“ und den auf diesen Standort übertragbaren Ausführungen in [53] wird daher die Herstellung eines wasserdichten Spundwandkastens mit Einbindung in das Tertiär vorgesehen.

Die Tertiäroberfläche wurde im Mai 2015 bei Herstellung des Brunnens 02/15 erkundet [42]/[47]. Die Oberkante des Tertiärs wurde dabei in einer Tiefe von 5,00 m unterhalb der Geländeoberkante festgestellt.

Vor dem Einbringen der Spundwand sind wegen der anstehenden groben Kiese auf der gesamten Länge der Spundwandtrasse Auflockerungsbohrungen niederzubringen, damit das Einbringen der Spundwände möglich wird.

Weiterhin kann es vorkommen, dass bei unüberwindbaren Rammhindernissen der Boden in der Spundwandtrasse durch Austauschbohrungen vorseilend ausgetauscht werden muss. Die Verfüllung der Bohrungen müsste dann mit dem für diese Maßnahme vorgesehenen Filterkies 8/16 mm erfolgen.

Zur Aussteifung der Spundwände gegeneinander sind voraussichtlich Gurtungen und Steifen im Spundwandkasten vorzusehen. Unter der Annahme beidseitiger 0,2 m breiter Gurtungen (z.B. HEB 200) muss die Baugrube zur Erzielung einer lichten Arbeitsbreite von mindestens 1,00 m eine Breite zwischen den Spundwänden von 1,40 m aufweisen.

In die im Schutze des Spundwandkastens ausgehobene Baugrube ist eine Restwasserfassung zu installieren und während der Bauzeit zu betreiben.

Nach der Herstellung der Rigole ist der Spundwandkasten vollständig zurückzubauen, damit die Rigole in der vorgesehenen Weise betrieben werden kann.

Abschließend ist die Rigole zu entsanden und ein Pumpversuch vorzunehmen, um die berechneten Förderraten zu überprüfen.

#### **5.4.2.4 Maschinenteknik und Stromversorgung**

Für die Förderung der berechneten maximalen Wassermengen werden Tauchmotorpumpen gewählt, die stationär im Pumpenschacht DN 1500 aufgestellt werden.

Es werden 2 gleich leistungsfähige Pumpen eingebaut, die im Wechsel betrieben werden sollen. Die Aufstellung erfolgt auf Fußkupplungen mit Fußkrümmern, die am Boden des Schachtes befestigt sind. Die Pumpen können bei geöffneter Schachtabdeckung mit Hilfe eines mobilen Hebewerkzeuges (z.B. LKW-Kran) aus der Fußkupplung an einer Seilführung gezogen werden. Die Pumpen besitzen ein Gewicht von je ca. 130 Kg.

Von den Fußkrümmern verlaufen vertikale Rohrleitungen DN 50 aus Stahl nach oben und vereinigen sich in einem Hosenstück mit horizontalem Abgang DN 80. In den vertikalen Leitungen sind jeweils 1 Absperrscheiber und eine Rückschlagklappe eingebaut.

Die Schaltanlage für die Pumpen wird mit Frequenzumrichtern ausgerüstet, um einen Grundwasserstand  $< 84,50$  m ü. NHN ( $> 84,30$  m ü. NHN) in den Steuerpegeln (vgl. Kapitel 5.4.2.2) sicher zu stellen. Der Haltewasserspiegel in Pumpenschacht liegt wenige Dezimeter unterhalb der berechneten Absenkung (siehe Berechnungstabelle in Anhang 3) von  $83,75$  m ü. NHN bei ca.  $83,55$  und damit  $0,3$  m oberhalb der Rohrscheitel der eingebauten Sickerrohre DN 250. Der Ausschaltwasserspiegel für die Pumpen sollte nicht unter  $83,30$  m ü. NHN liegen, damit der Rohrquerschnitt der einmündenden Sickerrohre immer unter dem Wasserspiegel liegt.

Möglicherweise treten Betriebszustände auf, die eine geringere Förderleistung als  $3,5$  l/s oder  $8,1$  l/s erfordern. Dies dürfte bei der Flutung des Hochwasserrückhalteraums durch ein kleineres Hochwasserereignis als das 1993 aufgetretene der Fall sein.

Bei der niedrigsten Drehzahl der Pumpe kann die Förderleistung bis auf annähernd  $0$  l/s zurückgefahren werden. Mit der vorgesehenen Maschinenteknik können somit alle Förderereignisse von  $0$  bis  $8,1$  l/s abgedeckt werden.

Für die oben beschriebenen Pumpen und die rund 265 m lange Druckleitung DA 160 ergeben sich aufgrund einer vorläufigen Auslegung zusammenfassend folgende Eckdaten:

Einschaltbedingung:	Beginn Flutungsereignis
Haltewasserspiegel (im Schacht):	83,55 m ü. NHN
Ausschaltwasserspiegel:	83,30 m ü. NHN
Einschaltwasserspiegel GWM 08/12, 09/12:	84,50 m ü. NHN
Ausschaltwasserspiegel GWM 08/12:	84,30 m ü. NHN
Betriebsdauer:	4 Wochen
Höchster Wasserstand im Aspisheimer Graben:	87,50 m ü. NHN
Geodätische Förderhöhe:	3,95 m
Manometrische Förderhöhe:	ca. 9,42 m
Förderleistung mit Frequenzumrichter:	ca. 0 – 8,1 l/s
Durchmesser Druckstutzen Pumpen:	DN 40
Durchmesser Druckleitung:	DN 80 / DA 90

Die Bemessung der Druckleitung ist Anhang 3 zu entnehmen.

Die Energieversorgung wird mit einem Niederspannungsanschluss sichergestellt, der von einem Netzverknüpfungspunkt des Stromnetzes der EWR in der Hauptstraße Sponsheim über eine Länge von rund 80 m zur Rigole geführt wird. Die Verlegung des Kabels erfolgt in einem Kabelgraben mit Sandumhüllung und Kabelwarnband mit einer Deckung von 0,8 m. Im Bereich der B 50 erfolgt die Verlegung grabenlos (z.B. Einbau eines Schutzrohres im Horizontalspülbohrverfahren).

Am Netzverknüpfungspunkt wird von dem EWR eine Zählersäule errichtet, an die das Kabel angeschlossen wird. Das Niederspannungskabel wird in die als Freiluftschrank ausgeführte Niederspannungsschaltanlage der Rigole Sponsheim eingeführt. In der Niederspannungsschaltanlage befinden sich alle erforderlichen Einheiten zum Betrieb und Steuerung der Pumpen. Die Pumpenkabel werden direkt vom Pumpenschacht über ein Leerrohr in den Freiluftschrank verlegt.

#### **5.4.3 Filterkörnungen / Schlitzweiten – Rigole Dietersheim und Rigole Sponsheim**

Das Bestimmen des Schüttkorndurchmessers der Filterkörnung erfolgt nach Merkblatt W113, März 2001 (23), s.a. (22) und (24). Die zugrunde gelegten Korngrößenverteilungen sind in [42] und [47] enthalten.

Im Bereich der geplanten Schutzmaßnahmen – Rigole Dietersheim und Brunnen Sponsheim – wurden 2015 die Brunnen BR02, BR05 und BR06 zur Messung der Grundwasserspiegel und zur Durchführung von Pumpversuchen eingebaut. Zudem waren für die Durchführung von Pumpversuchen in den Brunnen BR05 und BR06 zusätzlich temporäre Pegel im Abstand von jeweils 5 m und 15 m eingebaut worden, die nach der Durchführung der Pumpversuche 2015 wieder ausgebaut worden sind.

Aus dem Bohrgut der für den Einbau der Brunnen abgeteufte Bohrungen wurden gestörte Proben entnommen. An den gestörten Proben wurden die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Pumpversuche und der Korngrößenverteilungen sind in [42] und [47] dokumentiert.

Nach (23) ergibt sich der Schüttkorndurchmesser DS aus der Multiplikation des maßgebenden Korndurchmessers des Bodens dg und des Filterfaktors Fg.

Der Filterfaktor ist abhängig von der Ungleichförmigkeit des Bodens, der Lagerungsdichte und der Betriebsart. Für einen intermittierenden Betrieb – wie im vorliegenden Fall nur bei Hochwasser und Einstau des Hochwasserrückhalteraums – wird in (23) empfohlen, den Filterfaktor mit  $F_g = 5$  zu wählen.

Die maßgebenden Korndurchmesser des Bodens dg ergeben sich aus den Kornsummenkurven bzw. den Kornverteilungskurven.

Für die Rigole Dietersheim werden die Proben BR05-1, BR05-2 und BR06-1 sowie für die Rigole Sponsheim die Proben BR02-1 und BR02-2 ausgewertet. Bei allen untersuchten Kornsummenkurven ergeben sich keine deutlichen Wendepunkte und bei allen Kornverteilungskurven folglich auch keine ausgeprägten Maxima, die Kurven verlaufen alle sehr stetig bzw. sehr flach. Für diesen Fall wird in (23) empfohlen, als maßgebenden Korndurchmesser  $d_g = d_{30}$  anzusetzen.

Für die Probe BR02-1 ergibt sich der Schüttkorndurchmesser zu  $DS = 4$  mm. Diese Probe wurde jedoch oberhalb des maßgebenden Bereichs zwischen 0,9 m und 2,4 m unter GOK entnommen und wird daher hier nicht zur Bestimmung des Filters herangezogen.

Maßgebend für die Ableitung des Schüttkorndurchmessers sind die aus den bei Betrieb der Schutzmaßnahmen grundwasserführenden Bereichen entnommenen Proben BR02-2, BR05-1, BR05-2 und BR06-1. Für diese Proben ergeben sich die Schüttkorndurchmesser zu

$$DS = 9 \text{ mm}, 12,5 \text{ mm}, 20 \text{ mm bzw. } 21 \text{ mm}.$$

Die als Filter einzubauenden Korngruppen werden nach DIN 4924:2014-07 (25) gewählt. Die bestimmten Schüttkorndurchmesser müssen innerhalb der Korngruppe liegen.

Da Filterkieskörnungen  $> 16$  mm nach (23) und (24) keine günstigeren Durchflusseigenschaften als Körnungen geringeren Durchmessers aufweisen, sind in der neuen DIN 4924:2014-07 (25) keine größeren Korngruppen als 8/16 genormt.

Für die Rigole Dietersheim und für die Rigole Sponsheim wird daher als Filter die

Korngruppe 8/16

nach DIN 4924:2014-07 gewählt. Die an den vier Proben bestimmten Schüttkorndurchmesser liegen innerhalb der gewählten Korngruppe oder darüber.

Die Ergebnisse der Auswertungen sind den beiden Tabellen in Anhang 3 zu entnehmen.

„Beim Verfüllen des Rigolengrabens ist der gewählte Filter gegenüber der darüber einzubauenden Grabenverfüllung filterstabil auszubilden. Dies kann mittels Geotextil oder mittels eines mineralischen Filters geschehen. Im vorliegenden Fall wird in Anlehnung an DIN 4924:2014-07, Anhang A (25), ein abgestufter Filter aus den Korngruppen 2/3,15 und 0,4/0,8 gewählt. Die Dicke der beiden Filterlagen wird aus bautechnischer Sicht mit jeweils 0,5 m gewählt.“

Die Schlitzweiten der Filterrohre ergeben sich aus der Wahl der Korngruppe für den Filter. Nach (22) und (24) soll die Schlitzweite der Filterrohre etwa die Hälfte des mittleren Filterkieskorn-durchmessers betragen. Im vorliegenden Fall ergibt sich die Schlitzweite  $sw$  daher zu

$$sw = (8 \text{ mm} + 16 \text{ mm})/2 \times 0,5 = 6 \text{ mm}$$

Beim Entsandern ist das Merkblatt W 119, 12/2002, Entwickeln von Brunnen durch Entsandern – Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte, zugrunde zu legen.

Dieses Merkblatt gilt für das Entsandern von Vertikalfilterbrunnen, die auf Dauer der Wasserversorgung oder der Infiltration von Wasser zur Bewirtschaftung von Wassergewinnungsanlagen dienen. Es kann sinngemäß auch für Horizontalbrunnen angewendet werden, die für diese Zwecke bestimmt sind.

## **5.5 Bohrpfahlwand im Bereich der Altablagerungsfläche Steinäcker**

Die Altablagerungsfläche Steinäcker wird von der neuen Hochwasserschutzlinie gekreuzt. Auf dem Gelände befinden sich ein Anglerheim und eine Tennisanlage. In der Altablagerungsfläche Steinäcker sind im Wesentlichen Bauschutt und Bauabfälle abgelagert. Die Fläche wurde mit ca. 25 Schürfen in der Trasse der geplanten Hochwasserschutzanlage erkundet, sodass genaue Daten über die Inhaltsstoffe vorliegen. Die Ergebnisse sind dem geotechnischen Gutachten und der Zusammenfassung in Kapitel 4.3 zu entnehmen.

Zur Vermeidung der Mobilisierung von Inhaltsstoffen aus der Altablagerung Steinäcker bei einem späteren Einstau der Hochwasserrückhaltung wird eine Untergrundabdichtung in der Trasse der geplanten Hochwasserschutzanlage eingebaut. Entsprechend [33] ist die Untergrundabdichtung mit einer Bohrpfahlwand vorgesehen. Die Länge der Bohrpfahlwand wurde in der Vorstatik in Anhang 9 mit 8,50 m ab Geländeoberkante ermittelt. Auf die Bohrpfahlwand wird eine im Mittel 2,30 m hohe Stahlbetonwand als Hochwasserschutzwand aufgesetzt. Die Trassenlänge der Bohrpfahlwand beträgt 297 m einschließlich der Einbindungslänge in den Deich (beidseitig 10 m).

Zur Errichtung der Bohrpfahlwand ist der partielle Austausch der vorhandenen (Müll-) Aufschüttungen erforderlich, da dieser aufgrund der vorliegenden Ergebnisse aus den Schürfen nicht an jeder Stelle mit einer Bohrpfahlwand durchörtert werden kann. Entsprechende Mengenansätze wurden in der Kostenberechnung berücksichtigt.

## 5.6 Deiche

### 5.6.1 Freibord

Durch den Einstau im Rückhalteraum entsteht bei entsprechenden Hochwasserereignissen eine Wasserfläche von rund 80 ha Größe mit einer mittleren Länge von 2,1 km und einer mittleren Breite von 0,4 km.

Die Wasserfläche besitzt bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis maximale Wasserspiegel im Norden von 88,38 m ü. NHN und im Süden von 88,55 m ü. NHN. Dabei werden 1,82 Mio. m<sup>3</sup> Wasser zurückgehalten.

Ausgehend von einem mittleren Wasserstand von 88,42 m ü. NHN (Mittelwert unter Berücksichtigung des im Süden und Norden unterschiedlichen Wasserspiegelliniengefälles) wird ein mittlerer Freibord von 0,80 m gewählt. Die Deichoberkante des neuen Deiches wird damit auf eine Höhe von 89,22 m ü. NHN gesetzt. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser beträgt damit der minimale Freibord im Norden 0,84 m und im Süden 0,67 m.

Bei der Anpassung der bestehenden Deiche (Trenndeiche zwischen Nahe und Hochwasserrückhalteraum, mit Ausnahme Anschluss an Planung Grolsheim) Station 0+000 bis 0+731 wird der Freibord mit minimal 0,15 m festgelegt. Der Freibord ist im Hinblick auf die Umwidmung des Deiches vom Hauptdeich zum Trenndeich ausreichend.

Im Bereich des Deichanschlusses an den Deichabschnitt Grolsheim (Hauptdeich Nahe im Oberwasser des Hochwasserrückhalteraus, Station 1+843 bis 2+045) wird der Freibord analog zu den anderen derzeit in Planung und Ausführung befindlichen Deichabschnitten an der Nahe mit 0,50 m festgelegt. Wenn die Deichkrone des vorhandenen Deiches höher als 0,50 m über dem HQ<sub>100</sub> liegt wird die vorhandene Deichhöhe nicht verändert und bleibt gleich. In diesem Fall ist der Freibord größer als 0,50 m.

### 5.6.2 Deichausbauhöhen

Die Ausbauhöhen der neuen Deiche (Hauptdeiche, mit Ausnahme Anschluss an Planung Grolsheim) werden auf der Grundlage des Bemessungshochwassers HW 100 in der Nahe festgelegt. Maßgebend ist dabei die höchste (mittlere) Wasserspiegelhöhe bei einem Abfluss von HQ<sub>100</sub> im Rückhalteraum. Ausgehend von einem mittleren Wasserstand von 88,42 m ü. NHN wird ein mittlerer Freibord von 0,80 m gewählt (siehe Kapitel 5.6.1).

Die maximale mittlere Wasserspiegelhöhe (Mittelwert unter Berücksichtigung des im Süden und Norden unterschiedlichen Wasserspiegelliniengefälles) während dieses Hochwasserereignisses wurde auf der Grundlage von Anhang 1, Tabelle 9, ermittelt und liegt bei 88,42 m ü. NHN. Die Deiche werden auf diesen Wert bemessen. Addiert man die maximale mittlere Wasserspiegelhöhe bei HQ<sub>100</sub> mit dem Freibord, so ergibt sich die erforderliche Deichhöhe.

Ort	max. mittlerer WSP im Rückhalteraum / Nahe	Freibord	Deichausbauhöhe
Hauptdeich	88,42	0,80	89,22
Trenndeich	88,42	0,15	88,57
Anschluss Grolsheim	90,25*)	0,67	90,92**)

Tabelle 6: max. mittlerer Wasserspiegel HQ<sub>100</sub>, Freibord und Deichausbauhöhe

\*) Wasserspiegelhöhe bei Station 2+065 [54], \*\*) Deichausbauhöhe bei Station 2+065 [54]

Die Deichausbauhöhen im Bereich des Anschlusses Grolsheim wurden an die Ausführungsplanung des Ingenieurbüros Francke & Knittel, Mainz [54], angepasst. Im weiteren Verlauf des Nahedeiches zwischen Station 2+065 und der nördlich davon gelegenen Zulaufscharte (Station 1+714) ergeben sich die Deichhöhen aufgrund der Wasserspiegellinie bei HQ<sub>100</sub> (Planzustand mit Hochwasserrückhaltung) zuzüglich 0,50 m Freibord. In Bereichen, die bereits heute eine Deichkrone von größer HQ<sub>100</sub> zuzüglich 0,50 m Freibord aufweisen, wird die bestehende Deichhöhe als Ausbauhöhe angesetzt.

### 5.6.3 Querschnittselemente

Gemäß DIN 19712 werden folgende Querschnittselemente der Planung zugrunde gelegt:

- Deichkrone: 3,00 m
- Deichverteidigungsweg: Fahrbahn 3,00 m, Bankette je 0,50 m, Berme gesamt = 5,00 m (4,00 m Anschluss Grolsheim)
- Deichschutzstreifen: 5,00 m
- Böschungsneigungen: 1:3
- Böschungsneigung Stützkörper: 1:5
- Neigung Deichrampen: 1:10 oder flacher
- Ausweichbuchten 3 m breit und 25 m lang im Abstand von 400 m und nach Sichtweite (soweit erforderlich)

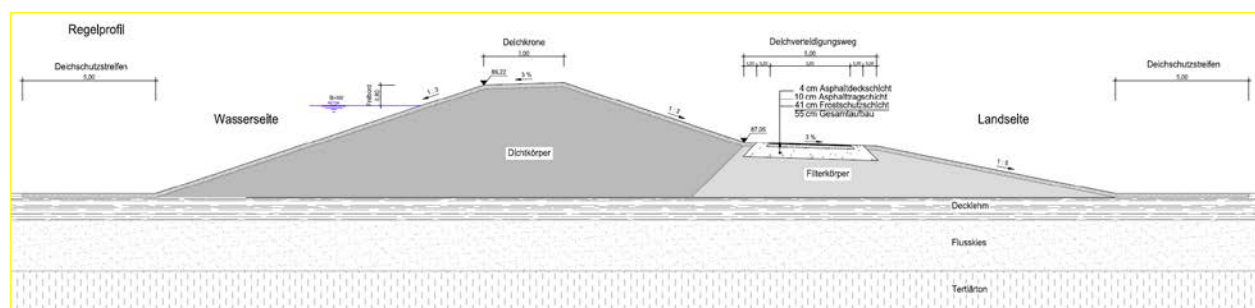


Abbildung 8: Regelprofil neuer Deich Station 0+000 bis 2+141



## 5.6.4 Untergrundabdichtung

Eine Abdichtung der hoch durchlässigen Flusskiese zur Verminderung der Qualmwassermengen ist entsprechend der im hydrogeologischen Gutachten (Anhang 2) aufgezeigten Zielvariante nicht notwendig und wirtschaftlich nicht darstellbar. Eine Untergrundabdichtung erfolgt somit lediglich im Bereich der Altablagerungsfläche Steinäcker durch die Bohrpfahlwand (Kapitel 5.5).

## 5.6.5 Deichanschluss Schutzgebiet 3 Grolsheim

Der Hochwasserrückhalteraum Sponsheim (Schutzgebiet 2 HWS Nahe) schließt im Süden an das Schutzgebiet 3 Grolsheim an. Der Planungsabschnitt Grolsheim endet bei Station 2+065 [54].

Im Deichabschnitt von Station 2+065 bis zur Einbindung des neuen Deiches für den Hochwasserrückhalteraum Sponsheim bei Station 1+784 werden die in [54] gewählten Querschnittselemente fortgeführt. Der Deich ist in diesem Bereich vorhanden, wird saniert und in der Lage angepasst.

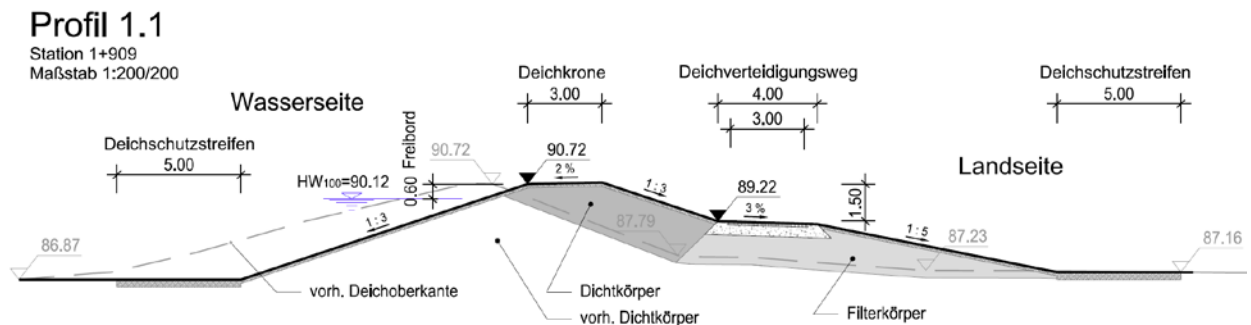


Abbildung 9: Profil 1.1 Station 1+909

## 5.6.6 Abdichtung Damm BAB 61

Der Damm der Autobahn A 61 stellt die nördliche Begrenzung des Hochwasserrückhalteraus dar. Von Station 2+200 bis 2+350 wird der Hochwasserrückhalteraum bei Vollfüllung mit einer mittleren Wassertiefe von ca. 3,0 m eingestaut. Da der Damm nicht den Anforderungen an eine Hochwasserschutzanlage genügt, werden Abdichtungsmaßnahmen erforderlich. Es ist geplant, den Damm der BAB 61 zu roden und dort eine Vorschüttung aus mineralischem Dichtungsmaterial mit einer Mindeststärke von 1,50 m einzubauen. Diese Dichtungsschicht wird in den vorhandenen Decklehm am Fuß des Autobahndammes eingebunden. Auf der Krone dieser Vorschüttung wird eine 2,00 m breite Umfahrmöglichkeit geschaffen, die ab Station 2+350 wieder in einen Deichverteidigungsweg übergeht.

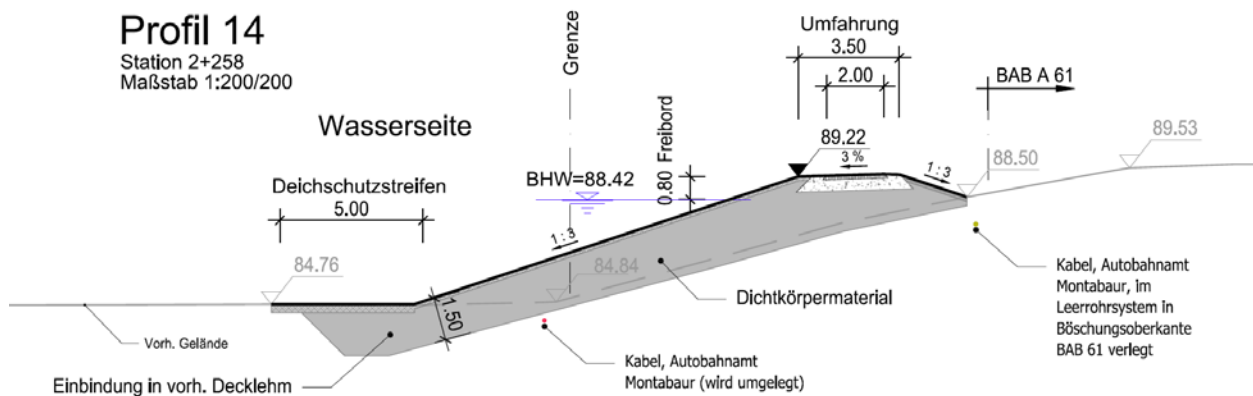


Abbildung 10: Abdichtung Autobahndamm

Im Bereich von Station 2+350 bis 2+551 erfolgt die Vorschüttung eines eigenständigen Deichabschnittes. Der verbleibende Raum zwischen diesem Deich und dem Autobahndamm wird mit zum Deichbau ungeeigneten Böden aus dem Bodenabtrag der Baumaßnahme verfüllt.

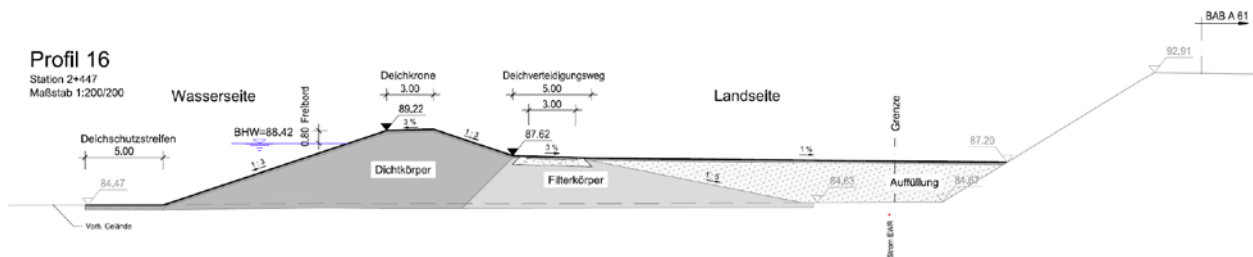


Abbildung 11: Vor Autobahndamm vorgeschütteter Deich

Bei den Maßnahmen sind vorhandene Versorgungsleitungen am Fuße des Dammes (Strom: EWR / Steuerkabel: Autobahnamt) zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 5.14).

### 5.6.7 Entspannungsgruben / Ergänzung mineralische Dichtung

Im Deichabschnitt des neuen rückverlegten Deiches zwischen der Überfahrt 4 und der BAB 61 (Deichprofile 11 bis 13) werden in Kapitel 4.3.3.2 Entspannungsgruben entlang des landseitigen Böschungsfußes (innerhalb des Deichschutzstreifens) und der Einbau einer mindestens 0,30 m dicken mineralischen Dichtungsschicht unter dem Stützfilter (sofern keine bindigen Deckschichten vorhanden sind) empfohlen. Bei einer Länge dieses Deichabschnittes von rund 400 m sind ca. 80 Stück Entspannungsgruben vorzusehen.

Die Entspannungsgruben werden mit einer Grundfläche von 1,5 m x 0,8 m mit einem Abstand von 5,0 m angegeben. Die Entspannungsgruben sind bis auf den Grundwasserleiter auszuheben und mit wasserwegsamem Boden zu verfüllen.

Zur Ermittlung der Notwendigkeit des Einbaus einer mineralischen Dichtungsschicht unter dem Filterkörper beim Fehlen einer bindigen Deckschicht sind im Rahmen der Ausführungsplanung entsprechende weitergehende Erkundungen (Schürfe) vorzunehmen.

### **5.6.8 Deichschutzstreifen**

Alle Deichabschnitte werden mit 5 m breiten Deichschutzstreifen versehen. In wenigen Bereichen kann diese Vorgabe aufgrund örtlicher Gegebenheiten nicht durchgängig realisiert werden. In jedem Fall erfolgt jedoch die Berücksichtigung eines einseitigen Deichschutzstreifens, der zukünftig von Bewuchs freigehalten wird. Die Deichschutzstreifen erhalten ein Gefälle vom Deich zum wasser- / landseitigen Gelände von 3 %.

### **5.6.9 Deichverteidigungswege**

Die Deichverteidigungswege sind in Asphaltbauweise mit einem Gesamtaufbau von 55 cm vorgesehen. Folgende Materialien kommen zum Einsatz:

- 4 cm Asphaltdeckschicht
- 10 cm Asphalttragschicht
- 41 cm Frostschutzschicht aus gebrochenem Hartsteinmaterial

Die Bankette mit jeweils 50 cm Breite werden bis 5 cm unter Asphaltoberkante ebenfalls aus gebrochenem Hartgestein hergestellt und mit Oberboden abgedeckt. Dadurch wird eine gute Begrünung bei guter Befahrbarkeit sichergestellt.

### **5.6.10 Erdbaumaterialien**

Die in den Deich einzubauenden Stoffe müssen nach DIN 19712 beständig und umweltverträglich sein. Sie dürfen sich nicht zersetzen, nicht auflösen, nicht stärker quellen oder entzündbar sein. Nicht geeignet sind im Allgemeinen Bodenarten mit organischen Bestandteilen von über 4 %.

Für den Bau des geplanten Deiches und die Abdichtung des Damms der BAB 61 sind folgende Materialien vorgesehen:

- Aufschüttung wasserseitig (Dichtungsmaterial): Lehm – bei Eignung Material aus Abtragsbereichen bzw. vom Bauunternehmen zu lieferndes Material
- Aufschüttung landseitig (Filterkörper): Gebrochenes Hartsteinmaterial oder Kies schwach sandig
- Oberboden: vorhandener Oberboden, nach Ausbau zwischengelagert

Die verwendeten Materialien müssen gegeneinander und gegenüber den anstehenden Böden filterstabil sein. Dies wird mit Auswahl geeigneter Körnungsbänder sichergestellt. Geotextilien finden keine Anwendung.

## **5.7 Durchlass Aspischer Graben**

Der vorhandene Deich im Bereich des Durchlass Aspischer Graben nördlich der Sponsheimer Mühle muss auf 88,57 m ü. NHN erhöht werden. Die Kronenhöhe des vorhandenen Deiches liegt bei 87,79 m ü. NHN. Gleichzeitig soll der Deichquerschnitt mit Böschungsneigungen von 1:3 abgeflacht werden. Die Böschungsunterkante des Deiches wird sich daher infolge Erhöhung und Abflachung sowohl wasser- als auch landseitig verschieben.

Der Durchlass Aspischer Graben ist mit Druckstutzen für ein mobiles Pumpwerk zur Binnenentwässerung im Hochwasserfall ausgerüstet. Hier werden Pumpen zur Förderung von Wasser aus dem Aspischer Graben bei geschlossenem Durchlass angeschlossen und in Betrieb genommen (Kapitel 3.4.1).

Der Durchlass Aspischer Graben soll in seiner Funktion nicht verändert werden. Die Möglichkeiten zum Anschluss von mobilen Pumpen bleiben unverändert.

Zur Abfangung des geänderten Deichquerschnittes werden südlich und nördlich des Bauwerkes neue Flügelwände aus Stahlspundwänden mit aufgesetzten Kopfbalken angeordnet. Auf der Nordseite wird an der Flügelwand eine Deichtreppe eingebaut, die zur Oberkante des Bauwerkes (87,75 m ü. NHN) und von da auf die neue Deichkrone (88,57 m ü. NHN) führt. Die tiefer liegende Bauwerksoberkante wird mit Winkelstützelementen eingefasst, die mit einem Geländer als Absturzsicherung versehen werden. Die Winkelstützelemente sind fachgerecht abzudichten.

Auf der Ostseite des Durchlasses befinden sich derzeit 5 Schaltschränke des EWR. Diese dienen der Stromversorgung der mobilen Pumpen. Da diese künftig im Überflutungsbereich stehen, werden sie auf die Deichkrone versetzt.

## **5.8 Rückbau von Durchlassbauwerken**

Der Durchlass des Grolsheimer Grabens im bestehenden Nahedeich direkt südlich der geplanten Zulaufscharte wird zurück gebaut und der Deich wieder hergestellt. Der Durchlass ist nach Angabe der Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen seit Jahren nicht mehr in Betrieb und ist künftig für den Betrieb und die Entleerung des Hochwasserrückhalteraums nicht erforderlich. Die Entleerung des Überflutungsgebietes erfolgt ausschließlich über den Aspischer Graben bis zum Durchlass an der Sponsheimer Mühle.

Ca. 120 m südlich der Sponsheimer Mühle befindet sich ein stillgelegter Durchlass im bestehenden Deich. Der Durchlass wurde in der Vergangenheit mit Beton und Kies teilverfüllt. Der dort gelegene Deichabschnitt wird in der Höhe angepasst. Im Zuge dessen soll das Bauwerk entfernt werden.

## 5.9 Zu- und Überlaufscharte

Die Zulaufscharte dient der Füllung des Hochwasserrückhalteraums ab einem Hochwasser in der Nahe mit einer Jährlichkeit von 10 Jahren. Bei Erreichen dieser Abflussmenge erfolgt eine Überströmung der Zulaufscharte und die Füllung des Hochwasserrückhalteraums beginnt. Sollte der Hochwasserrückhalteraum durch das Hochwasserereignis vollständig bis zu einer Höhenkote von 87,95 m ü. NHN gefüllt werden, erfolgt eine Rückentlastung über die Überlaufscharte zurück in die Nahe.

Die Überströmungsbereiche der Zu- und Überlaufscharte des Hochwasserrückhalteraums werden mit Deckwerken aus Wasserbausteinen befestigt. Die gesamten gegen Erosion gesicherten überströmbaren Bereiche werden mit Spundwänden eingefasst. Zur Bemessung der Deckwerke wird auf Kapitel 5.9.3 verwiesen.

### 5.9.1 Zulaufscharte

Die Zulaufscharte wird im Deich zwischen der vorhandenen erdverlegten Mineralölleitung der Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft mbH und dem Durchlass des Grolsheimer Grabens in die Nahe bzw. eines dort vorhandenen landwirtschaftlichen Gebäudes angeordnet. Baumaßnahmen zur Errichtung der Zulaufscharte müssen möglichst außerhalb des 10-Meter Schutzstreifens der Mineralölleitung erfolgen. Der Betreiber wurde bereits über die geplanten Maßnahmen informiert. Dabei wurde dem Betreiber mitgeteilt, dass der neue Deich querend über der Mineralölleitung errichtet werden muss und die Leitung teilweise innerhalb des Hochwasserrückhalteraums liegen wird.

Die Zulaufscharte besitzt eine Überlauflänge von 184,00 m. Bei einer maximalen Zulaufmenge von 192 m<sup>3</sup>/s (siehe Anhang 1) bei HQ<sub>100</sub> liegt die spezifische Belastung der Scharte damit bei etwa 1 m<sup>3</sup>/s.

Die Oberkante der Zulaufscharte wird auf einer Höhe von 88,80 m ü. NHN angeordnet. Diese Höhe liegt etwa 1,20 m bis 1,50 m tiefer als der bestehende Nahedeich. Die Flanken der Zulaufscharte werden mit einer Steigung von 12,5 % an die bestehenden Deichhöhen geböscht. Die naheseitige Böschung der Scharte erhält eine Neigung von 1:6. Diese Böschung wird nicht befestigt, sondern mit Oberboden versehen.

Die Krone der Zulaufscharte wird mit Natursteinpflaster in Beton befestigt. In die dem Hochwasserrückhalteraum zugewandte Böschungsoberkante wird ein Abflusssporn eingebaut, der die Zulaufhöhe mit 88,80 m ü. NHN definiert. Der Abflusssporn ist als Stahlbetonkopfbalken vorgesehen, der auf einer Spundwand betoniert ist. Die Spundwand wirkt sowohl als Verlängerung des Sickerweges zwischen Nahe und Hochwasserrückhalteraum als auch zur Begrenzung der naheseitigen Scharte zum Deckwerk aus Wasserbausteinen. Die Spundwand wurde im Rahmen der tragwerksplanerischen Vorbemessung auf eine Länge von 4,75 m festgelegt.

Die dem Hochwasserrückhalteraum zugewandte, mit einem Deckwerk aus Wasserbausteinen befestigte, Böschung weist eine Neigung von 1:10 und eine Länge von rund 17,5 m auf. Zur Energieumwandlung während eines Zulaufereignisses schließt sich dieser Böschung eine ebenfalls mit Wasserbausteinen befestigte Mulde mit einer Länge von rund 12 m an. Die Mulde liegt 0,60 m tiefer als das umliegende Gelände.

Das Deckwerk aus Wasserbausteinen wird komplett mit einer 4 m tiefen Spundwand umschlossen, die an die Spundwand unter dem Abflusskontrollsporn angeschlossen wird. Außerhalb des Spundwandkastens wird eine 2 m breite und 1 m dicke Wasserbausteinschüttung als Übergang zum umliegenden Gelände eingebaut.

Der Aufbau des Deckwerks aus Wasserbausteinen erfolgt von oben nach unten wie folgt:

- Wasserbausteine LMA 40/200, d = 1,20 m
- Schutzschicht CP 45/125, d = 0,20 m
- Geotextil

Zur Bemessung dieses Aufbaus wird auf Kapitel 5.9.3 verwiesen. Die Zulaufscharte ist in der Zeichnung Nr. 5.1 dargestellt.

## 5.9.2 Überlaufscharte

Die Überlaufscharte wird zwischen dem Durchlass des Aspischer Grabens in die Nahe und der Autobahnüberführung der A61 über die Nahe angeordnet.

Die Überlaufscharte besitzt eine Überlauflänge von 300,00 m. Bei einer maximalen Zulaufmenge von 186,3 m<sup>3</sup>/s (siehe Anhang 1) bei HQ<sub>100</sub> liegt die spezifische Belastung der Scharte damit bei 0,62 m<sup>3</sup>/s.

Die Oberkante der Überlaufscharte wird auf einer Höhe von 87,95 m ü. NHN angeordnet und liegt damit wenige Dezimeter über dem dort vorhandenen Nahedeich.

Südlich der Überlaufscharte wird der bestehende Deich auf 88,57 m ü. NHN und einer Länge von rund 350 m erhöht bzw. im Bereich der Sponsheimer Mühle neu errichtet. Die Höhe dieses Deichabschnittes ergibt sich aus der höchsten Wasserspiegelhöhe im Hochwasserrückhalteraum bei HQ<sub>100</sub> (88,42 m ü. NHN) zuzüglich 15 cm Freibord für den Trenndeich zwischen Nahe und Hochwasserrückhalteraum.

Unmittelbar nördlich der Überlaufscharte schließt sich das Entleerungsbauwerk für den Hochwasserrückhalteraum an. Die Oberkante des Entleerungsbauwerkes besitzt eine Höhe analog zum Deich südlich der Überlaufscharte von 88,57 m ü. NHN und hat damit ein Freibord von 0,15 m über dem höchsten Wasserspiegel im Hochwasserrückhalteraum (88,42 m ü. NHN) bei HQ<sub>100</sub>. Die Zulaufscharte grenzt dabei direkt an die südliche Flügelwand des Entleerungsbauwerkes. Die südliche Flügelwand des Entleerungsbauwerkes wird durch eine Spundwand mit

Kopfbalken in Richtung Nahe verlängert, um die befestigte Böschung der Überlaufscharte abzufangen.

Die Flanken der Zulaufscharte werden mit einer Steigung von 12,5 % an die oben genannten Deichhöhen geböscht. Die dem Hochwasserrückhalteraum zugewandte Böschung der Scharte erhält eine Neigung von 1:3. Diese Böschung wird nicht befestigt, sondern mit Oberboden abgedeckt.

Die Krone der Überlaufscharte wird mit Natursteinpflaster in Beton befestigt. In die der Nahe zugewandte Böschungsoberkante wird ein Abflusssporn eingebaut, der die Zulaufhöhe mit 87,95 m ü. NHN definiert. Der Abflusssporn ist als Stahlbetonkopfbalken vorgesehen, der auf einer Spundwand betoniert ist. Die Spundwand wirkt sowohl als Verlängerung des Sickerweges zwischen Nahe und Hochwasserrückhalteraum als auch zur Begrenzung der naheseitigen Scharte zum Deckwerk aus Wasserbausteinen. Die Spundwand wurde im Rahmen der tragwerksplanerischen Vorbemessung auf eine Länge von 4,25 m festgelegt.

Die der Nahe zugewandte, mit einem Deckwerk aus Wasserbausteinen befestigte, Böschung weist eine Neigung von 1:6 und eine Länge von rund 22,5 m auf. Der naheseitigen Böschung schließt sich eine ebenfalls mit Wasserbausteinen befestigte Fläche mit einer Länge von rund 4 m an. Bei der Überlaufscharte kann auf die Ausbildung einer befestigten Mulde am naheseitigen Böschungsfuß verzichtet werden, da die Entlastung immer auf einen hohen Wasserstand in der Nahe und damit auf ein Wasserpolster trifft. Zudem findet der Abfluss der rückentlasteten Wassermenge komplett innerhalb des Deckwerkes statt.

Das Deckwerk aus Wasserbausteinen wird komplett mit einer 4,00 m tiefen Spundwand umschlossen, die an die Spundwand unter dem Abflusskontrollsporn angeschlossen wird. Außerhalb des Spundwandkastens wird eine 2,00 m breite und 1,00 m starke Wasserbausteinschüttung als Übergang zum umliegenden Gelände eingebaut.

Der Aufbau des Deckwerkes aus Wasserbausteinen erfolgt von oben nach unten wie folgt:

- Wasserbausteine LMA 40/200, d = 1,00 m
- Schutzschicht CP 45/125, d = 0,20 m
- Geotextil

Zur Bemessung dieses Aufbaus wird auf Kapitel 5.9.3 verwiesen. Die Überlaufscharte ist in der Zeichnung Nr. 5.2 dargestellt.

### **5.9.3 Bemessung der Zu- und Überlaufscharte**

Die Berechnung der als Steinschüttungen vorgesehenen Deckwerke für die Zulauf- und die Überlaufscharte wurden auf der Grundlage des Leitfadens „Überströmbare Dämme und Dammscharten“ der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (13) durchgeführt. Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei der Bemessung der Deckwerke erläutert.

### 5.9.3.1 Anwendbarkeit des Leitfadens „Überströmbare Dämme und Dammscharten“

Der Leitfaden „Überströmbare Dämme und Dammscharten“ der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg ist „vorwiegend für Absperrbauwerke von Hochwasserrückhaltebecken ... vorgesehen und ... auf Überlaufstrecken an Flussdeichen übertragbar.“, (vgl. (13) Abschnitt 1.3 auf Seite 8).

Die dem Leitfaden zugrunde liegenden Annahmen

	Annahme	Vorhanden
Damm- bzw. Deichhöhe	< 10 m	etwa 2 m bzw. 4 m
Spezifische Abflüsse $q$	$\leq 1 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}$	0,62 bzw. 1,04 $\text{m}^3/\text{s} \times \text{m}$
Luftseitige Neigung des Deiches	$\leq 1:4$	1:6 bzw. 1:10

werden eingehalten.

Die Bemessung der als Steinschüttungen vorgesehenen Deckwerke erfolgt nach (13), Abschnitt 4.2.2.

### 5.9.3.2 Bemessungsgrundlagen

Die Bemessung der als Steinschüttungen vorgesehenen Deckwerke erfolgt iterativ. Hierbei sind folgende Eingangsgrößen maßgebend:

- Geometrische Randbedingungen der Scharten,
- Spezifischer Abfluss,
- Rohdichte der Wasserbausteine
- Korngrößenverteilung der nach DIN EN 13383-1, 2002-08 gewählten Wasserbaustein-klassen, insbesondere ...
  - Korndurchmesser bei 50 % Siebdurchgang und die
  - Ungleichförmigkeitszahl,
  - Porenanteil der Steinschüttung sowie ein
  - Formfaktor für die Form der Wasserbausteine

Als Bemessungswassermengen für die Dimensionierung der Zu- und der Überlaufscharte werden die in Anhang 1 „Hydraulische Begleitung der Planung“ ermittelten maximalen Zu- und Überlaufwassermengen bei  $HQ_{100}$  in der Nahe angesetzt.

$HQ_{100}$  Zulaufscharte: 192  $\text{m}^3/\text{s}$   
 $HQ_{100}$  Überlaufscharte: 186,3  $\text{m}^3/\text{s}$

Die Füllung des Hochwasserrückhalteriums erfolgt im Nebenschluss und beginnt bei Erreichen eines etwa 10-jährlichen Wasserspiegels in der Nahe. Bei länger andauerndem Hochwasser über einem 10-jährlichen Hochwasserabfluss in der Nahe kann es zur Vollenfüllung und zum Überlaufen des Hochwasserrückhalteriums über die Überlaufscharte und damit zur Rückentlastung in die Nahe kommen.



Eine zusätzliche Gefährdung des eingedeichten Binnenlandes entlang der Nahe infolge eines eventuellen Versagens der Zu- und Überlaufscharten ist nicht gegeben.

Die Bemessung der Zu- und Überlaufscharten als Hochwasserentlastung mit niedrigerer statistischer Häufigkeit, wie bei Hochwasserrückhaltebecken vgl. (2) der Fall, ist daher nicht erforderlich und ist wirtschaftlich nicht darstellbar.

### **5.9.3.3 Auswahl der Wasserbausteinkategorien / Abschätzung der maßgebenden Korndurchmesser**

Bei der Auswahl der Wasserbausteinkategorien werden die in (4) genannten leichten Standard-Gewichtsklassen berücksichtigt.

Für die nachfolgenden genannten Abschätzung der aus der Korngrößenverteilung abzuleitenden Parameter werden mit einer Dichte für Wasserbausteine von  $2,6 \text{ Mg/m}^3$  – anhand der in (12), Seite 21, angegebenen Gleichungen für die Steinform als Drehellipsoid – aus den Gewichtsverteilungen der einzelnen Wasserbausteinkategorien die für die weiteren Berechnungen benötigten maßgebenden Korndurchmesser bei 10 %, 50 %, 60 % und 100 % Siebdurchgang abgeschätzt. Für G100 bzw. d100 wird für die jeweilige Wasserbausteinkategorie das nach Tabelle 2 der DIN EN 13381-1 zulässige größte Gewicht als G100 angenommen. Dies entspricht der oberhalb der nominalen Obergrenze folgenden nächsten Gewichtsklassengrenze.

Für die Abschätzung der mindestens erforderlichen Deckwerksstärke wird die größte Masse des einzelnen Steins der jeweiligen Wasserbausteinkategorie aus G100 zugrunde gelegt und mit der Dichte der Wasserbausteine der Korndurchmesser bei 100 % Siebdurchgang d100 und die Steinlänge l100 abgeleitet.

Die mindestens erforderliche Deckwerksstärke dD, min. sollte nach den Angaben in (13) größer als der 1,5fache Wert von d100 und nach (17) größer als l100 sein. Die tatsächliche Deckwerksstärke dD wird anhand der iterativen Bemessung oberhalb der Mindeststärke festgelegt.

Für die Abschätzung des für die Berechnung hinsichtlich der Erosion des einzelnen Steins maßgebenden Korndurchmessers bei 50 % Siebdurchgang d50 wird der untere Wert der in Tabelle 2 der DIN EN 13383-1 für die leichten Standard-Gewichtsklassen angegebene Bandbreite der durchschnittliche Masse der Steine der jeweiligen Gewichtsklasse als G50 angenommen. Aus G50 wird der Korndurchmesser bei 50 % Siebdurchgang d50 abgeleitet.

Für das 1,2 m dicke Deckwerk der Zulaufscharte soll die Wasserbausteinkategorie LMA 40/200 mit einer Dichte für Wasserbausteine von  $2,6 \text{ Mg/m}^3$  verwendet werden. Der Korndurchmesser d50 läge etwa zwischen 80 und 120 kg.

Auch bei einer 1 m mächtigen Überlaufscharte würde ein LMA 10/60 mit einer Dichte für Wasserbausteine von  $2,6 \text{ Mg/m}^3$  nicht ausreichen, da der Korndurchmesser d50 zwischen 20 und

35 kg liegt und gerade ein knapp über dem oberen Wert liegender Wert der angegebenen Bandbreite ausreichen würde. Bei der nach DIN EN 13383-1 nächst höheren Wasserbaustein-kategorie sind ausreichende Sicherheiten nachweisbar.

#### 5.9.3.4 Bestimmen des Anteils des Überströmungsabflusses

Für das Bestimmen des Anteils des Überströmungsabflusses ist zunächst der Reibungsbeiwert abzuschätzen. In die Abschätzung des Reibungsbeiwerts fließen

- der geschätzte Porenanteil  $n$  der Steinschüttung,
- der geschätzte Formfaktor  $k$  für die Form der Wasserbausteine und die
- die aus der Korn- bzw. Gewichtsgrößenverteilung berechnete Ungleichförmigkeitszahl  $U$

ein.

Der Porenanteil wird in (13) mit Werten von  $n = 0,4 \dots 0,45$  angegeben. Der Formfaktor wird in (13) bei der Abschätzung des Reibungsbeiwertes für kantige Steine mit einem Wert von  $k = 0,56$  genannt. Die Ungleichförmigkeit der Wasserbausteinkategorien LMA 10/60 und LMA 40/200 ist gering und liegt bei etwa  $U \approx 1,3 \dots 1,7$ .

Bei der Berechnung des Reibungsbeiwertes wird der Porenanteil mit  $n = 0,4$  und die Ungleichförmigkeitszahl  $U$  mit 1,7 ungünstig angesetzt. Der Formfaktor wird mit dem in (13) für kantige Steine angegebenen Wert von  $k = 0,56$  angesetzt (liegt im unteren Drittel der möglichen Bandbreite von  $k = 0,5 \dots 0,7$ ).

Mit dem Reibungsbeiwert, den geometrischen Randbedingungen (Neigung der zu überströmenden Scharte), eines sich aus den geometrischen Randbedingungen ergebenden Korrekturfaktors sowie den übrigen oben bereits genannten Parametern ( $n$ ,  $d_{50}$ ,  $d_D$ ) werden für den spezifischen Abfluss  $q$  der die Steinschüttung durchströmende Anteil  $q_D$  und ggf. der überströmende Anteil  $q_{\ddot{U}}$  ermittelt.

#### 5.9.3.5 Nachweis der Erosion des einzelnen Wasserbausteins

Für den Nachweis der Erosionssicherheit des einzelnen Steins sind für den die Steinschüttung überströmenden Anteil  $q_{\ddot{U}}$  die Abflusstiefe  $y$  und die Überströmungsgeschwindigkeit  $v_{\ddot{U}}$  (oder auch  $v_m$ ) zu ermitteln. Hierfür wird iterativ der in die Berechnung eingehende Luftgehaltsparameter  $\sigma$  bestimmt.

Dieser Nachweis erübrigt sich, wenn keine Überströmung des Deckwerks stattfindet.

Auf der Grundlage der vorhandenen Dichte des Wasserbausteins, dem daraus resultierenden maßgebenden Korndurchmesser bei 50 % Siebdurchgang und dem Neigungswinkel der luftseitigen Böschung des Deckwerks wird mit der Überströmungsgeschwindigkeit, der Dichte von Wasser, einem in Modellversuchen bestimmten dynamischen Kraftbeiwert  $C_{fy}$ , einem aus (12)

übernommenen Sicherheitsbeiwert für das Deckwerk  $\eta_{DS}$  und dem schon oben genannten Formfaktor  $k$  für die Form der Wasserbausteine eine ausreichende Erosionssicherheit für den einzelnen Wasserbaustein nachgewiesen.

Auf die Ausbildung eines Tosbeckens zur Energieumwandlung am Böschungsfuß der Überlaufscharte kann verzichtet werden, da der naheseitige Böschungsfuß bei Hochwasser eingestaut sein wird und die Energieumwandlung im Bereich des Deckwerks stattfindet.

### 5.9.3.6 Nachweis der Gleitsicherheit des Deckwerks

Unter der Annahme einer Durchsickerung des Deiches ist die Filterstabilität zwischen dem Unterbau und dem Deckwerk entweder über abgestufte mineralische Filter oder über ein Filtervlies zu gewährleisten.

Die Abschätzung eines stabilen mineralischen Filters ergab einen mindestens dreischichtigen mineralischen Filteraufbau (z.B. Sand 0/2 – Mineralgemisch 0/32... 0/45 – CP 32/90). Aus wirtschaftlichen Gründen wird daher statt des mineralischen Filters ein Filter- und Trennvlies auf dem Unterbau verlegt und mit einer etwa 0,2 m dicken Schutzschicht aus einem CP 45/125 abgedeckt. Darüber werden dann die Steinschüttungen der Wasserbausteinkategorie LMA 40/200 eingebaut.

Der Nachweis der Gleitsicherheit des Deckwerks ist daher für die Fuge zwischen der Schutzschicht und dem Unterbau (= Deich) zu führen. In (13) wird für Steinschüttungen ein relativ geringer Reibungswinkel von  $\phi' = 35^\circ$  genannt. Nach den Angaben im Baugrundgutachten [1] wird für die Deichschüttung ein Ersatzreibungswinkel von  $\text{cal. } \phi'$  bzw.  $\phi_k = 30^\circ$  angegeben. Auch wenn im vorliegenden Fall erfahrungsgemäß von einer Verzahnung zwischen Schutzschicht und Unterbau ausgegangen werden kann, wird in der Berechnung der geringere Rechenwert angesetzt und aufgrund des zwischen Schutzschicht und Unterbau einzubauenden Filter- und Trennvlieses auf der sicheren Seite liegend um 25 % abgemindert (s. (13), Seite 21, unten). Die vorgenommene Abminderung liegt über der in den MAG (15) empfohlenen Abminderung von 20 %. Auch mit der Abminderung sind ausreichende Gleitsicherheiten gegeben.

(Anmerkung: Nach dem MAG, Abschnitt 5.3.10 (15), „... stellt ... der Reibungsbeiwert eines Geotextils auf Boden i.a. bei Anwendung für eine Böschungssicherung keine Mindestanforderung dar. Wegen der Unebenheit der Grenzfläche Geotextil-Boden nach dem Deckschichteinbau ... darf er dem inneren Reibungswinkel des Bodens gleichgesetzt werden, wenn aufgrund der Korngrößenanteile des Bodens und Öffnungsweite des Geotextils (Abschnitt 5.3.3) eine Verzahnung möglich ist. Andernfalls ist er mit dem Faktor 0,8 zu reduzieren. ...“.)

### 5.9.3.7 Wahl des Materials für die Filterschicht

Die Filterschicht ist als Schutzschicht über dem Filtervlies anzusehen. Das Material sollte gegenüber den darüber einzubauenden Wasserbausteinen der Wasserbausteinkategorie LMA 40/200 filterstabil sein.

Die Standard-Größenklasse CP 45/125 wurde hinsichtlich der Filterstabilität nach Cistin/Ziems mit der geplanten Wasserbausteinkategorie LMA 40/200 verglichen. Nach der vorgenommenen Abschätzung nach Cistin/Ziems ist die Filterstabilität zwischen der Standard-Größenklasse CP 45/125 und der Wasserbausteinkategorie LMA 40/200 weitgehend gegeben.

Vorsorglich sollte für den Einbau unter der Wasserbausteinkategorie LMA 40/200 bei der Standard-Größenklasse CP 45/125 der Korndurchmesser bei 50% Siebdurchgang geringfügig über dem Sollwert von 63 mm bei mindestens 70 mm liegen und die Ungleichförmigkeit  $U > 1,5$  gewählt werden.

### **5.9.3.8 Nachweis des Filtervlieses**

Um die Anforderungen an die mechanische und hydraulische Filterwirksamkeit des vorgesehenen Filtervlieses festzulegen, ist nach MAG (15) aufgrund der überwiegend dynamischen hydraulischen Belastungen das Bodentypverfahren anzuwenden.

Der Unterbau dürfte nach den Angaben im Baugrundgutachten [1] einen Kornanteil  $d_{20} > 0,006$  mm aufweisen und wäre daher als nicht bindiger Boden einzustufen. Der Boden ist nach Abschnitt 5.2.2.2 aufgrund der geringen bindigen Anteile ( $c_U < 10$  kN/m<sup>2</sup> und  $IP < 0,15$ ) und der bisher vorliegenden feinstkörnigen nicht bindigen Körnungsgrößenverteilung dem Bodentyp 4 zuzuordnen.

Es wird daher ein Geotextil für die Regeldeckschicht D1, Bodentyp 4, mit einer Mindestdicke von 6 mm gewählt. Es gelten die Regelanforderungen der Tabelle 3, MAG.

Im Zuge der Ausführungsplanung ist durch den geotechnischen Sachverständigen die Zusammensetzung der im Bereich der Zu- und Überlaufscharten anstehenden Böden anhand der vorhandenen und der weitere geotechnischen Untersuchungen festzustellen und insbesondere hinsichtlich der Suffosionssicherheit der anstehenden nicht bindigen Böden zu beurteilen. Möglicherweise kommt auch eine Zuordnung zum Bodentyp 3 in Frage.

### **5.9.3.9 Empfehlungen für die Ausführungsplanung und Ausschreibung**

Bei der Ausschreibung sollten die Bemessungen der Deckwerke beigefügt werden. Die den Bemessungen zugrunde liegenden Annahmen sollten ggf. gesondert aufgeführt werden.

Es ist zu prüfen, ob die Spundwand bei der voraussichtlichen Einstaudauer und dem dann zwischen Wasser- und Luftseite gegebenen hydraulischen Gradienten unter Berücksichtigung der Zusammensetzung des Deiches auch zur Verlängerung des Sickerweges erforderlich ist. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, kann die Spundwand möglichst kurz gewählt werden. Mit der aus statischen Gründen erforderlichen Spundwandlänge von 4,25m (Überlaufscharte) bzw. 4,75m (Zulaufscharte) wird eine schnelle Durchsickerung des Deiches erheblich verzögert.

Nach der im Baugrundgutachten [1] für die Deichschüttung angegebenen Bandbreite der Korngrößenverteilungen ist eine Durchsickerung des Deiches nicht auszuschließen. Dies ist im Zuge

der weiteren Bearbeitung durch den geotechnischen Sachverständigen zu beurteilen. Hierbei sind auch die Auswirkungen der noch vorzunehmenden Auf- und Abträge im Bereich der Scharfen zu berücksichtigen.

Wenn keine Durchströmung des Deiches stattfindet, dient das auf dem Unterbau/Deich vorgesehene Geotextil in erster Linie dem Trennen von Unterbau/Deich und der darüber einzubauenden Filter-/Schutzschicht. In diesem Fall kann auf eine Bemessung des Geotextils über die Filterwirksamkeit verzichtet werden und das Geotextil (wie im Straßenbau) als Trennlage anhand der Beanspruchung aus dem Baubetrieb und aus dem Schüttmaterial gewählt werden. Bei einer Beschüttung mit Wasserbausteinen sollte nach M Geok E immer ein Geotextil der GRK 5 gewählt werden.

Die Bemessung der vorgenannten Deckwerke ist in Anhang 4 beigelegt.

## **5.10 Entleerungsbauwerk**

Das Entleerungsbauwerk ist am tiefsten (nordwestlichsten) Punkt des Hochwasserrückhalteraums zwischen der Überlaufscharte und der Autobahnüberführung der BAB 61 im Trenndeich zwischen Nahe und Hochwasserrückhalteraum angeordnet.

Die Stahlbetonkonstruktion wird als Trog mit Brücke ausgebildet und ist dem geplanten Deichquerschnitt im Norden und dem Querschnitt der Überlaufscharte im Süden angepasst. Die Konstruktion begünstigt die Wartung und Räumung des Bauwerkes nach einem Hochwasserereignis mit Füllung und Entleerung des Hochwasserrückhalteraums. Alternative Lösungen mit vollständig übererdeten Abflusskanälen sind wesentlich wartungsanfälliger.

Die geplante Stahlbetonsohle besitzt Vertiefungen zur Aufnahme von Boden / Sohlsubstrat, um große offenliegende Betonflächen zu vermeiden. Die Brücke hat eine Durchfahrtsbreite von 4,00 m und liegt auf einer Höhe von 88,57 m ü. NHN. Die Fahrbahn ist durch beidseitige Schrammborde begrenzt. Der westliche Teil der Brücke außerhalb der Fahrbahn beinhaltet die Bedienebene für den Verschluss. Der Verschluss besitzt eine Öffnungsweite von  $B \times H = 5,00 \times 2,50$  m und eine Sohlhöhe von 83,50 m ü. NHN. Die Sohlhöhe liegt damit rund 1,00 m tiefer als das umliegende Gelände. Das gesamte Bauwerk wird über Sundwandflügel unter und seitlich der Stahlbetonkonstruktion in den Deich eingebunden.

Die Errichtung des Bauwerkes ist in offener Baugrube mit vorgeschüttetem (provisorischem) Hochwasserschutzwall vorgesehen. Entsprechend den beim Bau vorliegenden Grundwasserständen ist für die Gründung eine Grundwasserabsenkung mit Brunnen oder einer Wellpoint-Anlage vorzunehmen.

Der Hochwasserrückhalteraum kann über das Entleerungsbauwerk und über das vorhandene Grabensystem (siehe Kapitel 5.2.2.5 / 5.3.1) innerhalb von 56 Stunden entleert werden (vgl. Anhang 1).

Für den Betrieb der Elektrostellantriebe und der Wasserstandmessungen im Entleerungsbauwerk wird ein Stromanschluss erforderlich. Entsprechend der Abstimmung mit dem Stromversorgungsunternehmen EWR wird für die Stromversorgung des Entleerungsbauwerkes ein niederspannungsseitiger Netzverknüpfungspunkt mit Zählereinheit an der Trafostation an der Naheüberführung der BAB 61 errichtet. Von diesem Punkt aus wird ein Niederspannungskabel auf einer Länge von 75 m bis zum Entleerungsbauwerk geführt und dort in einen Freiluftschrank mit der erforderlichen Niederspannungsschaltanlage eingebunden.

Das Entleerungsbauwerk ist in der Zeichnung Nr. 5.3 dokumentiert.

### **5.11 Wirtschaftswegeunterführung**

Am nördlichen Rand des geplanten Hochwasserrückhalteraums befindet sich an der BAB 61 innerhalb des Hochwasserrückhalteraums eine Wirtschaftswegeunterführung. Die Unterführung ist als Rahmenbauwerk in Stahlbetonbauweise konstruiert. Das Bauwerk besitzt keine Bodenplatte.

Die Unterführung muss vor dem Betrieb des Hochwasserrückhalteraums entweder geschlossen oder so umgebaut werden, dass kein Rückstau in nördliche Richtung durch das Bauwerk erfolgen kann. Für diese Situation wurde im Rahmen der Vorplanung die Lösung mit vorgesehendem Deich und Rampenbauwerk senkrecht zur BAB 61 entwickelt. Die Konstruktion ist in Zeichnung Nr. 1.1.5 (Lageplan und Profil 15) dargestellt.

Im Bereich der Wirtschaftswegeunterführung verläuft die Deichachse ca. 50 m südlich der Böschungunterkante des Autobahndammes. Der Wirtschaftsweg wird mit Hilfe von Rampen mit einer Neigung von 1:10 über den Deich geführt. Auf der Landseite (der BAB 61 zugewandten Seite) wird der Wirtschaftsweg an den Deichverteidigungsweg angebunden. Am landeseitigen Rampenfuß wird eine Mulde zur Fassung und Ableitung von ggf. anfallenden Qualmwasser angeordnet. Das Qualmwasser wird über eine Kastenrinne durch die Wirtschaftswegeunterführung geleitet und nördlich der dort vorhandenen Wegeparzelle in einer Mulde zur Versickerung gebracht.

### **5.12 Sponsheimer Mühle**

Das Land Rheinland-Pfalz hat die Sponsheimer Mühle (außer Wasserkraftanlage) angekauft. Es ist geplant, die vorhandenen Gebäude (Lagerhalle, Wohngebäude) zurück zu bauen. Die sogenannte Insellösung Sponsheimer Mühle, die eine Eindeichung der gesamten Anlage vorsah, wurde im Rahmen der Vorplanung verworfen [33].

Der Rückbau der Gebäude ist nicht Inhalt der vorliegenden Planung.

Die verbleibende Wasserkraftanlage wird zukünftig außerhalb des Hochwasserrückhalteraums liegen. Der im Bereich der rückzubauenden Gebäude neu geplante Trenndeich zwischen Nahe und Hochwasserrückhalteraum liegt östlich der Wasserkraftanlage. Die Hochwassersituation für

die Wasserkraftanlage ändert sich daher nicht. Durch den Bau des Hochwasserrückhalteraums werden sich die Wasserspiegellagen im Bereich der Wasserkraftanlage im Einsatzfall des Hochwasserrückhalteraums reduzieren.

Die Erreichbarkeit der Wasserkraftanlage wird durch eine Überfahrt über den neuen Trenndei ch gewährleistet. Die Überfahrt wird asphaltiert und kann mit PKW und LKW befahren werden.

### 5.13 Gebäude innerhalb des Hochwasserrückhalteraums

Die beiden bestehenden Gebäude innerhalb des Hochwasserrückhalteraums

- Landwirtschaftliches Gebäude aus Wellblech, in Höhe Nahe-Kilometer 6,845 an der Zulaufscharte
- Garage in Massivbauweise, in Höhe Nahe-Kilometer 4+551 an der Rampe zur Wirtschaftswegeunterführung

werden künftig bei Hochwasserereignissen überflutet und sollten im Zuge der Realisierung der Maßnahme erworben und zurückgebaut werden.

### 5.14 Maßnahmen an Ver- und Entsorgungsleitungen

Bei den in Kapitel 3.2.9 beschriebenen Ver- und Entsorgungsleitungen sind die folgenden Maßnahmen bei Realisierung des Hochwasserrückhalteraums erforderlich:

	Lage (in Höhe Nahe Km)	Leitung	Betreiber	Anmerkung	Erforderliche Maßnahmen
1	6+948	Mineralölproduktenleitung	Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft	Kreuzt die Nahe, in der Nähe der Zulaufscharte, Schutzstreifen: mind. 10 m	Sichern der Rohrleitung, Erneuerung der Isolierung im Bereich des neuen Deiches, Berücksichtigung des Schutzstreifens, Überbauen im Bereich der neuen Deiche
2	5+905	Kläranlagenablauf	Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen	Verlauf von Osten nach Westen teilw. parallel Aspischeimer Graben	Stilllegung, Rückbau im Bereich des neuen und des bestehenden Deiches, Bau eines neuen Kläranlagenablaufs mit Einleitung in Graben Süd
3	5+422-5+955	Abwasserkanal, Stromleitung, Ferngasleitung	Stadtwerke Bingen, VG Sprendlingen-Gensingen, Westnetz	Verlauf parallel zur geplanten Druckleitung vom Brunnen Sponsheim	Sicherung beim Bau der Druckleitung
4	5+184-7+208	Kommunikationsleitungen	Unbekannt, Recherche ohne Ergebnis	Parallel zur geplanten DRV, Höhe ALDI	Ggf. Verlegung und Überbauen im Bereich des neuen Deiches
5	5+184	Telefonleitung, Trinkwasserleitung	Telekom Stadt Bingen / Privat	Versorgung Sponscheimer Mühle	Rückbau Telefonleitung vom Abzweig Anglerheim bis Sponscheimer Mühle in 2015, Stilllegung Wasserleitung zur Sponscheimer Mühle, Rückbau im Bereich des neuen Deiches

	Lage (in Höhe Nahe Km)	Leitung	Betreiber	Anmerkung	Erforderliche Maßnahmen
6	4+930-5+101	Telefonleitungen, Trinkwasserleitung, Stromleitungen (erdverlegt, Freileitung)	Telekom Privat EWR / Privat EWR	Leitungen innerhalb des Geländes der Sponsheimer Mühle	Rückbau vor dem Bau des Hochwasserückhalteraums
7	4+920	Stromleitungen	EWR	Leitungen im Fahrweg von Osten zur Sponsheimer Mühle	Kreuzung mit neuem Deich im Leerrohr maximal 0,80 m unter GOK
8	4+920-5+184	Telefonleitung	Telekom	Versorgung Tennisanlage	Umlegung im Bereich des neuen Deiches
9	4+410-4+930	Stromleitung (Freileitung)	EWR	Leitungen zwischen Trafostation bei BAB 61 und Sponsheimer Mühle	Rückbau und Ersatz durch erdverlegte Leitung
10	4+410	Steuerkabel Autobahn	Autobahnamt Montabaur	Leitung parallel zum Böschungsfuß der Autobahn	Umlegung in Böschungsoberkante im Bereich der Abdichtung des Autobahndammes
11	4+410	Trafostation	EWR	Unmittelbar südlich der Nahebrücke BAB 61	Ausdeichung, Entfernen des Dammes zwischen Überführung BAB 61 und Trafostation, ggf. Ableitung von Grundwasser nach Norden über das vorh. Gelände
12	4+370	Autobahntwässerung	Landesbetrieb Mobilität	Parallel der BAB 61 Nordseite in Böschungsfuß BAB 61	Einleitung von Grundwasser aus der Rigole zum Schutz von Dietersheim
13	4+370	Kommunikationsleitungen	NGN Fiber Network	Parallel der BAB 61 Nordseite in Wegeparzelle	Sicherung beim Bau der Rigole zum Schutz von Dietersheim
14	4+930-4+370	Ferngasleitung Trinkwasserleitung	RWE Stadtwerke Bingen	Östlich der DRV und der geplanten Rigole	Keine Maßnahmen

Tabelle 7: Maßnahmen an Ver- und Entsorgungseinrichtungen

Die erforderlichen Maßnahmen sind bei der Planung und Kostenberechnung berücksichtigt worden.

## 5.15 Eingriff in Natur und Landschaft

Die Eingriffe in Natur und Landschaft werden entsprechend der in Kapitel 5 genannten Planungsvorschläge wie folgt angegeben:

- Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens in der Deichtrasse der neuen Deich und der anzupassenden bestehenden Deiche, Errichtung / Anpassung der Deiche, Wiederauftrag des Oberbodens
- Dauerhafte Entfernung der Grasnarbe und des Oberbodens im Bereich der Zu- und Überlaufscharte
- Dauerhafte Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens an den Bauplätzen der Stahlbetonbauwerke (Pumpwerk zur Binnenentwässerung, Entleerungsbauwerk)



- Errichtung eines binnenseitigen Grabensystems zur Überleitung des Grolsheimer und Sponsheimer Grabens zum Aspischeimer Graben (Entfernung des Oberbodens, Bodenabtrag, Wiederauftrag des Oberbodens)
- Rodung der südlichen Böschung der BAB 61 im Hochwasserrückhalteraum, Abtrag des Oberbodens, Auftrag von mineralischem Dichtungsmaterial, Wiederauftrag des Oberbodens
- Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens in der Trasse der Rigole zum Schutz von Dietersheim, Errichtung der unterirdischen Rigole und einer Druckleitung, Wiederauftrag des Oberbodens, Wiederherstellung des Feldweges
- Entfernung des kompletten Bewuchses und des Oberbodens in der Trasse der Rigole zum Schutz von Sponsheim, Errichtung der unterirdischen Rigole und einer Druckleitung, Wiederauftrag des Oberbodens, Wiederherstellung des Feldweges

Alle genannten Bereiche liegen mit Ausnahme der zwei letztgenannten Punkte innerhalb des Hochwasserrückhalterausms, im Bereich der vorgesehenen (Hochwasserschutz-) Anlagen oder in künftigen Deichschutzstreifen der geplanten Deiche. Die Rodung und ein dauerhaftes Freihalten von Bewuchs sind daher in diesen Bereichen auch wegen der Deichunterhaltung und der Deichverteidigung (entsprechend DIN 19712) unumgänglich.

Im Bereich der vorhandenen Gräben ist eine kontinuierliche Grabenunterhaltung im Bereich der gekennzeichneten Durchlässe erforderlich.

Die genannten Eingriffe fließen in die landschaftspflegerischen Planungen ein und werden entsprechend bewertet und ausgeglichen.

## **5.16 Erreichbarkeit der Baustelle / Lagerflächen**

Die Baustelle ist gut an das öffentliche Verkehrsnetz angebunden. Sowohl am südlichen als auch am nördlichen Ende der Maßnahme ergeben sich Möglichkeiten zur Anbindung der Baustelle an die Landesstraße 417 (Norden) und an die Bundesstraße 50 (Süden). Der gesamte Hochwasserrückhalteraum ist mit unbefestigten und befestigten Wirtschaftswegen durchzogen, sodass Längstransporte auf öffentlichen Wegeparzellen abgewickelt werden können.

In Zeichnung Nr. 0.2 sind ein Baustraßenkonzept und die Lage von Lagerflächen dargestellt. Demnach werden folgende Maßnahmen zur Erreichbarkeit der Baustelle und für die Lagerung von Materialien, sowie Aufstellen der Baustelleneinrichtungsflächen vorgesehen:

- Baustellenzufahrt von der L 417 im Einbahnverkehr
- Baustellenausfahrt auf die B 50 im Einbahnverkehr
- Nutzung vorhandener Wirtschaftswegen zum Erreichen der im Gelände verteilten Bauteile (Länge ca. 3.230 m)
- In der Regel beidseitige Baustraßen (Länge ca. 2.730 m) oder Baustraßen auf Deichschutzstreifen (Länge ca. 6.150 m) parallel zu neuen oder anzupassenden Deichen und Bauwerken

- Einseitige Geländestreifen land- oder wasserseitig mit einer Breite von 10,00 m parallel zum Deichschutzstreifen (Länge ca. 2.700 m)
- Lagerfläche / Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich der rückgebauten Sponsheimer Mühle, nordöstlich des geplanten Schöpfwerkes
- Nordöstlich der geplanten Zulaufscharte

In der Kostenberechnung sind die Herstellung und der Rückbau dieser Anlagen berücksichtigt.

## 5.17 Grunderwerb

Der für die beschriebenen Maßnahmen erforderliche Grunderwerb und die vorübergehende Nutzung von Grundstücksflächen während der Bauzeit ist in Lageplänen (siehe Grunderwerbspläne Zeichnungen Nr. 1.5.1 bis 1.5.7) und im Grunderwerbsverzeichnis (Anhang 9) dokumentiert.

## 6 KOSTENBERECHNUNG

Für die in Kapitel 5 aufgeführten Planungsvorschläge wurden Mengen- und Kostenberechnungen durchgeführt. Die dabei angesetzten Einheitspreise wurden aus vergleichbaren, in den letzten Jahren durchgeführten Maßnahmen, erhoben oder mit Hilfe von Anfragen an Hersteller / Lieferanten ermittelt. Die Mengenermittlung und die Kostenberechnung nach DIN 276-4 sind in Anhang 7 und 8 beigefügt. Das Ergebnis der Kostenberechnung ist nachstehend tabellarisch aufgeführt

Nr.	Bauteil	Kostenberechnung
1	Einrichtungen, Absicherungen, Zuwegungen	1.424.181,00 €
2	Verlegung / Rückbau Ver - und Entsorgungsleitungen	396.120,00 €
3	Deiche	3.134.213,00 €
4	Bohrpfahlwand und Hochwasserschutzwand	1.087.250,00 €
5	Bauwerke (Zulaufscharte, Überlaufscharte, Entleerungsbauwerk, Durchlass Aspischer Graben)	2.957.027,00 €
6	Schöpfwerk zur Binnenentwässerung	1.535.414,00 €
7	Rigole Dietersheim	633.975,00 €
8	Rigole Sponsheim	291.330,00 €
	<b>Summe netto</b>	<b>11.459.510,00</b>
	19 % Mehrwertsteuer	2.177.306,90
	<b>Summe (aufgerundet auf 1000er)</b>	<b>13.637.000,00 €</b>

Tabelle 8: Ergebnis der Kostenberechnungen (nach Titeln der Kostenberechnung)

Die detaillierten Ergebnisse und die Ergebnisse unter Berücksichtigung der Kostengruppen nach DIN 276-4 sind Anhang 8 zu entnehmen.

## **7 BAUABLAUF / BAUZEIT**

Zu Beginn der Arbeiten müssen im Wesentlichen die Baustelleneinrichtungsflächen und die Zuwegungen hergestellt werden. Des Weiteren sind die Schnittstellen mit öffentlichen Verkehrsanlagen abzusichern und erforderliche Umleitungen z.B. für Radfahrer zu errichten.

Grundsätzlich können die geplanten Erdarbeiten gleichzeitig mit der Errichtung der Bauwerke durchgeführt werden. Zum Abschluss der Erdarbeiten ist jedoch zwingend die vorherige Fertigstellung der Bauwerke erforderlich, die in Deiche eingebunden werden (z.B. Schöpfwerk zur Binnenentwässerung).

Alle Arbeiten im Bereich des vorhandenen Nahedeiches, die eine Schwächung des Deiches nach sich ziehen sind in voraussichtlich hochwasserarmen Jahreszeiten durchzuführen. Dies sind im Wesentlichen folgende Arbeiten:

- Herstellung der Zu- und Überlaufscharte
- Deichsanierung im Bereich südlicher Deichanschluss Grolsheim
- Deicherhöhung und Deichneubau im Bereich der Sponsheimer Mühle

Zusätzlich können temporäre Schutzmaßnahmen getroffen werden (z.B. ein Hochwasserschutzwall vor der Baugrube am Entleerungsbauwerk).

Folgende Arbeiten können weitgehend unabhängig von der Hochwassersituation in der Nahe ausgeführt werden:

- Herstellung des rückverlegten Deiches und der Abdichtung des Dammes der BAB 61
- Herstellung der Bohrpfahlwand mit aufgesetzter Stahlbetonwand
- Herstellung des Graben Mitte und des Grabens Süd
- Herstellung des Schöpfwerkes zur Binnenentwässerung
- Herstellung der Rigolen Dietersheim und Sponsheim
- Herstellung von Stromanschlüssen

Für die Herstellung der Anlagenteile, die eine Schwächung des Nahedeiches nach sich ziehen, wird eine Bauzeit von mindestens 2 Jahren (jeweils ein Zeitraum von März bis Oktober) abgeschätzt.

Die Erdarbeiten für die Herstellung der (rückverlegten) Deiche beeinflussen zwar die Hochwassersicherheit nicht, erfordern aber ebenso günstige Witterungsverhältnisse und werden somit mindestens 2 Jahre andauern.

Zusammen mit den zu errichtenden Bauwerken wird von einer Bauzeit von 2,5 bis 3 Jahren ausgegangen.

Gefertigt:

Darmstadt, den 01.12.2016  
Bauer - Infrastrukturplanung und Wasserbau

**gez. Dipl.-Ing. (FH) Holger Bauer**

## LITERATURVERZEICHNIS

- (1) DIN Taschenbuch 179, Wasserbau 1, 5. Auflage, Januar 2005, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- (2) DIN 19700 Stauanlagen, Teil 12 Hochwasserrückhaltebecken, Juli 2004, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- (3) DIN 19712 Flussdeiche, Januar 2013, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- (4) DIN EN 13383, 2002-08 Wasserbausteine, Teil 1: Anforderungen, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- (5) DIN EN 13383-1, 2013-08 (ursprünglicher Ersatz für DIN EN 13383, 2002-08, zwischenzeitlich aber aus formalen Gründen wieder zurückgezogen)
- (6) DVWK Merkblatt 210 Flussdeiche, 1986, Verlag Paul Parey
- (7) DVWK Merkblatt 215 Dichtungselemente im Wasserbau, 1990, Verlag Paul Parey
- (8) DVWK-Merkblatt 246/1997 Freibordbemessung an Stauanlagen, ATV-DVWK-Regelwerk
- (9) DWA Arbeitsblatt 904 Richtlinien für den ländlichen Wegebau, Oktober 2005, DWA
- (10) Straßenbau von A-Z digital, Abonnement, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Erich Schmidt Verlag
- (11) Robert Rössert, Hydraulik im Wasserbau, 6. Auflage, Oldenbourg Verlag
- (12) Dammscharten in Lockerbauweise bei Hochwasserrückhaltebecken, Handbuch Wasser 2 (Heft 36), 1997, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
- (13) Überströmbare Dämme und Dammscharten, Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie (Heft 90), 2004, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
- (14) Wasserbausteine im Deckwerksbau, Bemessung und Konstruktion, Uwe Hansen, 1985, Westholsteinische Verlagsanstalt Boyens & Co. Heide (Holstein)
- (15) MAK – Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Wasserstraßen, BAW, Karlsruhe 1989, 2013
- (16) MAG – Merkblatt Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen, BAW, Karlsruhe 1993

- (17) Stellungnahmen zur Handhabung der neuen DIN EN 13383, 2002-07/08, BAW, ohne Datum, vermutlich 2002-2003
- (18) Anpassung der TLW an die neue DIN EN 13383, 2002-07/08, BAW, März 2004
- (19) M Geok E/C Geok E, FGSV, Ausgabe 2005, Stand: 2009/10
- (20) MAK – Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen, BAW, Karlsruhe 2013
- (21) Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, 3. Auflage, Herth/Arndts, Berlin, Ernst & Sohn, 1994
- (22) Bohrbrunnen, 8. Auflage, Bieske, R. Oldenbourg Verlag, München, 1998
- (23) Merkblatt W113, Bestimmung des Schüttkorndurchmessers und hydrogeologischer Parameter aus der Korngrößenverteilung für den Bau von Brunnen, Technische Mitteilungen aus dem DVGW-Regelwerk, März 2001
- (24) Arbeitshilfen für den Brunnenbauer, Brunnenausbau- und Brunnenbetriebstechniken, 2. überarbeitete Auflage, Michael Tholen, wvgw-Verlag, Bonn, 2012
- (25) DIN 4924:2014-07, Sande und Kiese für den Brunnenbau – Anforderungen und Prüfverfahren.

## **ANHANGSVERZEICHNIS**

- Anhang 1:** Nahedeiche, 2. BA, Sponsheim Deichrückverlegung – Wasserwirtschaftliche Nachweise (BGS Wasser)
- Anhang 2:** Nahedeiche, 2. BA, Sponsheim Deichrückverlegung – Hydrogeologisches Gutachten (BGS Umwelt)
- Anhang 3:** Bemessung der Schutzmaßnahmen (Rigole Dietersheim, Rigole Sponsheim)
- Anhang 4:** Bemessung der Deckwerke der Zu- und Überlaufscharte
- Anhang 5:** Ermittlung der Förderhöhen und Pumpenleistungen Schöpfwerk  
Binnenentwässerung, Hydraulische Berechnungen Schöpfwerk
- Anhang 6:** Tragwerksplanung; statische Vorbemessung der Bauwerke
- Anhang 7:** Mengenermittlung Erdbau / Bauwerke
- Anhang 8:** Kostenberechnung
- Anhang 9:** Grunderwerbsverzeichnis