

# **Redundante Neuverlegung Riedleitung Süd-Teil (R2S)**

**Antrag auf Planfeststellung**

## **Teil 2 Technische Planung**

### **2.1. Erläuterungsbericht der technischen Planung**

---

**Hessenwasser GmbH & Co. KG**

Taunusstraße 100 | 64521 Groß-Gerau

Telefon +49 69 25490-0 | Telefax +49 69 25490-1009

www.hessenwasser.de | [info@hessenwasser.de](mailto:info@hessenwasser.de)

**Auftraggeber/Antragsteller:**  
Hessenwasser GmbH & Co. KG  
Tanusstraße 100  
64521 Groß-Gerau



**Aufgestellt durch:**  
**ARGE Ausbau Riedleitung Süd-Teil**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. H. H. H."

**DAHLEM**  
Beratende Ingenieure

**Dr.-Ing.**  
**Schmidt-Bregas**  
INGENIEURGESELLSCHAFT

In Zusammenarbeit mit:

Baugrundinstitut  
Franke-Meißner und Partner GmbH



## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Vorhabenbeschreibung.....</b>	<b>14</b>
2.1. Kurzbeschreibung des Gesamtvorhabens „Die Neue Riedleitung“ .....	14
2.2. Lage des Vorhabens und Beschreibung des Trassenverlaufes .....	16
2.2.1. Projektabschnitte der R2S .....	16
2.2.2. Trassierungsgrundsätze .....	17
2.2.3. Trassenverlauf vom WW Allmendfeld bis zum Kupplungsbauwerk Wolfskehlen.....	20
2.2.4. Anschlussleitung WW Eschollbrücken .....	41
2.3. Planungen Dritter im R2S-Planungsraum .....	43
2.3.1. Planungen Die Autobahn GmbH des Bundes (Autobahn GmbH).....	43
2.3.2. Planungen Hessen Mobil .....	44
2.3.3. Planungen Deutsche Bahn (DB) .....	45
2.3.4. Planungen Amprion GmbH .....	45
2.3.5. Planung DADINA .....	46
2.3.6. Planungen Stadt Riedstadt .....	46
2.3.7. Planungen Stadt Pfungstadt .....	46
<b>3. Technische Beschreibung des Vorhabens.....</b>	<b>49</b>
3.1. Bei der Planung verwendete Rechtstexte und technische Regelwerke.....	49
3.1.1. Gesetze und Verordnungen .....	49
3.1.2. Technische Regelwerke.....	50

---

3.2.	Technische Daten der R2S.....	51
3.3.	Bauverfahren.....	57
3.3.1.	Offene Bauweise (im Graben).....	58
3.3.2.	Geschlossene Bauweise (mittels Rohrvortrieb).....	60
3.4.	Anbindung an die vorhandene Riedleitung .....	62
3.4.1.	Örtliche Lage .....	62
3.4.2.	Leitungszusammenschluss und technische Ausrüstung .....	62
3.4.3.	Ausführung des Bauwerks .....	63
3.4.4.	Bauliche Umsetzung.....	64
3.5.	Anschluss an die Wasserwerke der Hessenwasser.....	64
3.5.1.	Anbindung WW Eschollbrücken.....	65
3.5.2.	Druckerhöhung WW Eschollbrücken.....	66
3.5.3.	Notanbindung WW Pfungstadt.....	66
3.6.	Geplante Schachtbauwerke.....	68
3.6.1.	Schachtbauwerke an Hochpunkten – Be- und Entlüftung .....	69
3.6.2.	Schachtbauwerke an Tiefpunkten – Entleerung.....	70
3.6.3.	Sonstige Schachtbauwerke.....	72
3.7.	Tragwerksplanung.....	73
3.7.1.	Standicherheit der Vortriebsbaugruben .....	73
3.7.2.	Statik der Schachtbauwerke .....	74
3.7.3.	Statik des Kupplungsbauwerks Wolfskehlen.....	75
3.7.4.	Verbau der Rohrgräben .....	75
3.7.5.	Bemessung der Rohrwiderlager.....	75
3.8.	Rohrleitungstechnische Berechnungen, Prüfungen und Planungen .....	76
3.8.1.	Nennweitendimensionierung in Folge der Hydraulik .....	76

---

3.8.2.	Rohrleitungsstatik .....	77
3.8.3.	Druckstoßberechnung.....	77
3.8.4.	Kathodischer Korrosionsschutz.....	77
3.8.5.	Rohrbruchsicherung .....	78
3.8.6.	Sicherstellung der Trinkwassergüte .....	78
3.9.	Übergeordnete Themen und deren planerische Berücksichtigung.....	78
3.9.1.	Stromversorgung von ausgewählten Bauwerken .....	78
3.9.2.	Baugrundbegutachtung und geotechnische Empfehlungen .....	79
3.9.3.	Bodenmanagementkonzept .....	82
<b>4.</b>	<b>Flächeninanspruchnahme .....</b>	<b>86</b>
4.1.	Katastergrundlagen .....	86
4.2.	Temporäre Flächeninanspruchnahme .....	88
4.2.1.	Arbeits- und Baustelleneinrichtungsflächen .....	88
4.2.2.	Bodenlagerflächen.....	88
4.2.3.	Baustraßen.....	89
4.3.	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme .....	90
4.3.1.	Bauliche Anlagen.....	90
4.3.2.	Leitungs- und Anlagenschutzstreifen .....	91
4.3.3.	Betriebswege.....	91
<b>5.</b>	<b>Bauausführung.....</b>	<b>92</b>
5.1.	Geplante Bauabschnitte .....	92
5.2.	Schutz der Feldbrunnen und Grundwassermessstellen.....	92
5.3.	Bauliche Umsetzung.....	93
5.3.1.	Bauvorbereitende Maßnahmen.....	94
5.3.2.	Abtrag und Schutz des Ober- und Unterbodens.....	95

---

5.3.3.	Herstellung der Baustraßen .....	95
5.3.4.	Wasserhaltungsmaßnahmen .....	95
5.3.5.	Herstellung des Rohrgrabens .....	96
5.3.6.	Rohranlieferung und -verlegung.....	96
5.3.7.	Verfüllen des Rohrgrabens .....	96
5.3.8.	Baustellenverkehr .....	97
5.3.9.	Lärmemissionen durch den Bau .....	97
5.3.10.	Kampfmitteluntersuchungen .....	99
5.3.11.	Bauabfälle.....	99
5.3.12.	Arbeitsschutz und Rettungssicherheit.....	99
5.4.	Prüfungen und Kontrollen .....	100
5.4.1.	Prüfung der ordnungsgemäßen Verfüllung und Verdichtung.....	100
5.4.2.	Kontrolle der Vortriebsarbeiten .....	101
5.4.3.	Güteüberwachung des (Ort-)Betons .....	101
5.4.4.	Eingangskontrolle der Rohrleitung .....	101
5.4.5.	Prüfung der Schweißnähte und der Flanschverbindungen.....	102
5.4.6.	Spülung und Desinfektion der Rohrleitung.....	102
5.4.7.	Innendruckprüfung der neuen Rohrleitung .....	102
5.5.	Umwelt- und Naturschutz .....	103
5.6.	Kreuzungen.....	103
5.6.1.	Kreuzung von Oberflächengewässern .....	103
5.6.2.	Kreuzung klassifizierter Straßen .....	105
5.6.3.	Kreuzung von Gleisanlagen .....	107
5.6.4.	Kreuzung von Ver- und Entsorgungsleitungen.....	107
<b>6.</b>	<b>Zeitplanung.....</b>	<b>109</b>

---

<b>7. Kostenplanung .....</b>	<b>110</b>
7.1. Aufbau der Kostenberechnung .....	110
7.2. Massenermittlung .....	111
7.3. Einheitspreise und Baukosten .....	111
7.4. Baukostensteigerung .....	112
<b>Anlagen .....</b>	<b>113</b>
<b>Anlage 1 – Bauwerksliste .....</b>	<b>114</b>
<b>Anlage 2 – Kreuzungsliste .....</b>	<b>115</b>
<b>Anlage 3 – Bestandspläne Feldbrunnen/Grundwassermessstellen .....</b>	<b>116</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Versorgungsgebiet bestehende Riedleitung .....	12
Abbildung 2-1: Übersicht Gesamtvorhaben „redundante Riedleitung“ .....	15
Abbildung 2-2: Übersicht Teilabschnitte der R2S.....	16
Abbildung 2-3: Übersichtskarte der bestehenden Riedleitung und der R2S.....	18
Abbildung 2-4: Öffentlicher Weg an der Nordseite des WW Allmendfeld .....	21
Abbildung 2-5: Kreuzungsbereich Johannishofweg - Station 0+566, Blick nach Norden.....	23
Abbildung 2-6: „Namenloser Graben“ – Station 1+008, Blick nach Süden .....	24
Abbildung 2-7: Abschnitt zw. Fanggraben und Rotgraben – Station 2+360, Blick nach Süden .....	26
Abbildung 2-8: „Neuer Gernsheimer Weg“ - Station 2+907, Blick nach Norden .....	28
Abbildung 2-9: Modau - Station 4+076, Blick nach Westen .....	29
Abbildung 2-10: geplanter Schachtstandort nördlich der Rheinstraße - Station 4+863 .....	30
Abbildung 2-11: Kreuzungsbereich K 149/B 426 - Station 6+108, Blick nach Westen .....	31
Abbildung 2-12: Asphaltweg und Feldflur - Station 7+210, Blick nach Norden.....	32
Abbildung 2-13: Wegeparzelle zwischen Station 8+340 und 9+460 – Blick nach Norden .....	34
Abbildung 2-14: Ackerfläche - Station 9+751, Blick auf den eingedeichten Sandbach.....	34
Abbildung 2-15: Solarpark - Station 11+298, Blick nach Norden .....	37
Abbildung 2-16: Starkenburger Straße – Station 14+621, Blick nach Norden.....	38
Abbildung 2-17: Scheidgraben – Station 15+443, Blick nach Westen.....	39
Abbildung 2-18: DB-Bahntrasse „Riedbahn“ - Station 15+768, Blick nach Osten .....	40
Abbildung 2-19: Standort geplantes Kupplungsbauwerks Wolfskehlen – Station 16+798.....	41
Abbildung 2-20: Planausschnitt Anschlussleitung WW Eschollbrücken .....	42
Abbildung 2-21: L 3303, Blick nach Westen .....	43
Abbildung 2-22: laufende Flurbereinigungsverfahren .....	47
Abbildung 3-1: Offene Bauweise – schematische Darstellung eines geböschten Grabens...58	
Abbildung 3-2: Offene Bauweise – schematische Darstellung eines verbauten Grabens .....	59
Abbildung 3-3:Kostengegenüberstellung grafisch.....	60
Abbildung 3-4: Geschlossene Bauweise – schematische Darstellung .....	61
Abbildung 3-5: Kupplungsbauwerk Wolfskehlen – R-I-Schema .....	63
Abbildung 3-6: Anbindung WW Eschollbrücken – R-I-Schema .....	65

---

Abbildung 3-7: Notanbindung WW Pfungstadt R2S – R-I-Schema .....	67
Abbildung 3-8: Notanbindung Leitung WW Pfungstadt – R-I-Schema .....	67
Abbildung 3-9: Be-/Entlüftungsarmatur sowie R-I-Schema Hochpunkte .....	70
Abbildung 3-10: Tiefpunkte mit Entleerung – R-I-Schema .....	71
Abbildung 4-1: Laufende Flurbereinigungsverfahren .....	86
Abbildung 4-2: Übersicht der Katastergrundlagen .....	87

### TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Technische Kenndaten der neuen Riedleitung Süd-Teil (R2S) .....	56
Tabelle 4-1: Bilanz temporäre Flächeninanspruchnahme .....	90
Tabelle 5-1: Liste der Gewässerkreuzungen .....	105
Tabelle 5-2: Liste der Kreuzung klassifizierter Straßen.....	107
Tabelle 7-1: Kostengruppen nach DIN 276.....	110

---

## Abkürzungsverzeichnis

AD	Autobahndreieck
AS	Anschlussstelle
AVA	Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BAB	Bundesautobahn
BBPIG	Bundesbedarfsplanungsgesetz
BG Bau	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DADINA	Darmstadt-Dieburger Nahverkehrsorganisation
DEA	Druckerhöhungsanlage
DIN	Deutsches Institut für Normung
DRL	Druckrohrleitung
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V.
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
GWM	Grundwassermessstelle
GWKR	Gas- und Wasserkreuzungsrichtlinien
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HW-AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen Hessenwasser
HWG	Hessisches Wassergesetz
KKS	Kathodischer Korrosionsschutz
KMRD	Kampfmittelräumdienst
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LfDH	Landesamt für Denkmalpflege Hessen
MID	Magnetisch-Induktive Durchflussmessung
NABEG	Netzausbaubeschleunigungs-gesetz
OK	Oberkante

---

OU	Ortsumgehung
PE	Polyethylen
UK	Unterkante
UW-Beton	Unterwasserbeton
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHR	Wasserverband Hessisches Ried
WSG	Wasserschutzgebiet
WW	Wasserwerk

## 1. Einleitung

Für eine zuverlässige und sichere Trinkwasserversorgung der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main nimmt die durch die Hessenwasser GmbH & Co. KG (Hessenwasser) betriebene Riedleitung eine zentrale Rolle im Sinne der Daseinsvorsorge ein. Die rund 34 km lange Trinkwasserleitung wurde 1964 in Betrieb genommen und transportiert seither im täglichen Durchschnitt 106.000 m<sup>3</sup> Trinkwasser. An Spitzenlasttagen, wie beispielsweise im Sommer 2018, waren es Tag für Tag bis zu 120.000 m<sup>3</sup>. Jährlich werden 39 Millionen m<sup>3</sup> Trinkwasser über die Riedleitung zur Versorgung von rund 2,4 Millionen Einwohnern transportiert. Das Versorgungsgebiet der Riedleitung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 1-1: Versorgungsgebiet bestehende Riedleitung

Die über 55 Jahre alte Riedleitung aus Spannbeton stellt zunehmend eine Gefährdung für eine sichere Trinkwasserversorgung im dargestellten Gebiet dar. Das hohe Ausfallrisiko der Leitung lässt sich im Zusammenhang mit ihrem Alter im Wesentlichen begründen durch eine hohe Bruchanfälligkeit auf Grund des eingesetzten Werkstoffs (Spannbeton) und der fortschreitenden Korrosion des Bewehrungsstahles sowie des Betons. Hinzu kommt eine erschwerte Zugänglichkeit der Leitung im Reparaturfall infolge von teilweise sehr großen Tiefenlagen.

Aufgrund bereits eingetretener Rohrbrüche in der Vergangenheit wurden technische Vorkehrungen im Betrieb der Leitung getroffen. Insbesondere wurde der Betriebsdruck gesenkt, um die auf die Leitung wirkenden statischen und dynamischen Kräfte zu reduzieren und zu begrenzen. Diese Druckbegrenzung ist gleich-

bedeutend mit einer Limitierung der maximalen Fördermenge, wodurch an Spitzenlasttagen wie in den Sommermonaten der Jahre 2018 und 2019 die Leistungsfähigkeit der Riedleitung trotz ausreichendem Wasserdargebot aus der Wassergewinnung an ihre Grenzen kam. Mit den zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels ist zu erwarten, dass sich zukünftig solche Konstellationen häufen werden.

Transportleitungen anderer Wasserversorgungsunternehmen in Deutschland, die mit der Riedleitung vergleichbar sind, sind im Regelfall redundant, mitunter sogar mit mehrfacher Redundanz ausgelegt. Die Riedleitung ist in ihrer aktuellen technischen Form ohne Redundanz ein Einzelfall. Die Notwendigkeit, den Mangel einer fehlenden Leitungsredundanz zu beheben, wurde in der Vergangenheit in mehreren Studien und Analysen, sowie mit der dritten Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 festgestellt.

Die bauliche Realisierung der "neuen Riedleitung" ist eine technische Maßnahme, um langfristig eine zuverlässige, sichere und nachhaltige Trinkwasserversorgung im Sinne der Daseinsvorsorge zu gewährleisten.

## 2. Vorhabenbeschreibung

Im nachfolgenden Kapitel wird das Vorhaben Gesamtvorhaben „Neue Riedleitung“ vorgestellt. Des Weiteren die Trassenführung der neuen Riedleitung Bauabschnitt Süd (R2S) skizziert und der Planungsraum beschrieben.

### 2.1. Kurzbeschreibung des Gesamtvorhabens „Die Neue Riedleitung“

Um den Anforderungen einer sicheren Trinkwasserversorgung gerecht zu werden, beabsichtigt die Hessenwasser den Bau der „redundanten Riedleitung Süd-Teil“ in vier größeren Teilabschnitten zu realisieren. Die nachfolgend genannten Teilabschnitte sind dabei räumlich gegeneinander abgegrenzt und hinsichtlich ihres Realisierungszeitraumes differenziert:

- **„Neue Riedleitung Bauabschnitt Nord (R2N)“** (Länge ca. 4,0 km):  
Teilabschnitt von der Druckerhöhungsanlage Haßloch nach Raunheim. Dieser Teilabschnitt wurde bereits baulich umgesetzt.
- **„Neue Riedleitung Bauabschnitt Süd (R2S)“** (Länge ca. 18,4 km):  
Teilabschnitt vom Wasserwerk Allmendfeld bis zum neu zu errichtenden Kupplungsbauwerk bei Wolfskehlen, einschließlich Integration des Wasserwerks Eschollbrücken in das Verbundsystem über eine Stichleitung. Dieser Teilabschnitt ist Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsantrags.
- **„Neue Riedleitung Bauabschnitt Mitte (R2M)“** (Länge ca. 18,0 km):  
Teilabschnitt vom Kupplungsbauwerk bei Wolfskehlen bis zur Druckerhöhungsanlage Haßloch. Dieser Teilabschnitt wird in einem späteren Genehmigungsverfahren beantragt.
- **„Neue Riedleitung Bauabschnitt Düker (R2D)“** (Länge ca. 1,0 km):  
Teilabschnitt des Maindükers nördlich von Raunheim. Dieser Teilabschnitt wird in einem späteren Genehmigungsverfahren beantragt.

Die grundsätzliche Einteilung der Bauabschnitte für die Gesamtstrecke der redundanten Riedleitung ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

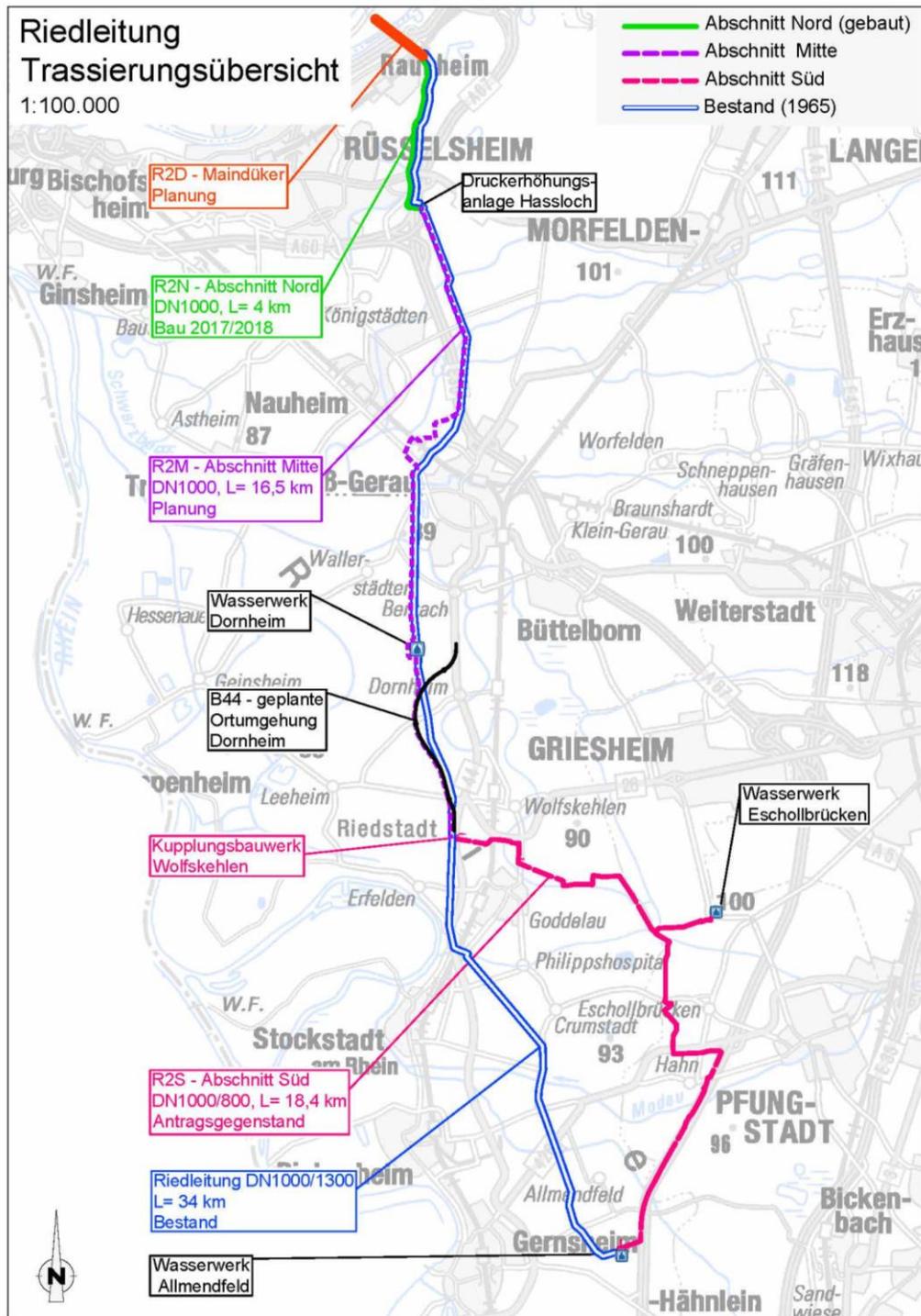


Abbildung 2-1: Übersicht Gesamtvorhaben „redundante Riedleitung“

## 2.2. Lage des Vorhabens und Beschreibung des Trassenverlaufes

### 2.2.1. Projektabschnitte der R2S

Räumlich-funktional kann die R2S in drei grundsätzliche Leitungsabschnitte eingeteilt werden (siehe Abbildung 2-2). Der erste, südlich gelegene Teil der Leitung verläuft dabei vom Wasserwerk (WW) Allmendfeld bis zum geplanten Anschlussbauwerk der Anbindungsleitung des Wasserwerks Eschollbrücken.

Der zweite, nördlich gelegene Leitungsabschnitt führt vom Anschlussbauwerk WW Eschollbrücken bis zum geplanten neuen Kupplungsbauwerk Wolfskehlen.

Einen dritten Abschnitt bildet die geplante Anbindungsleitung an das WW Eschollbrücken.

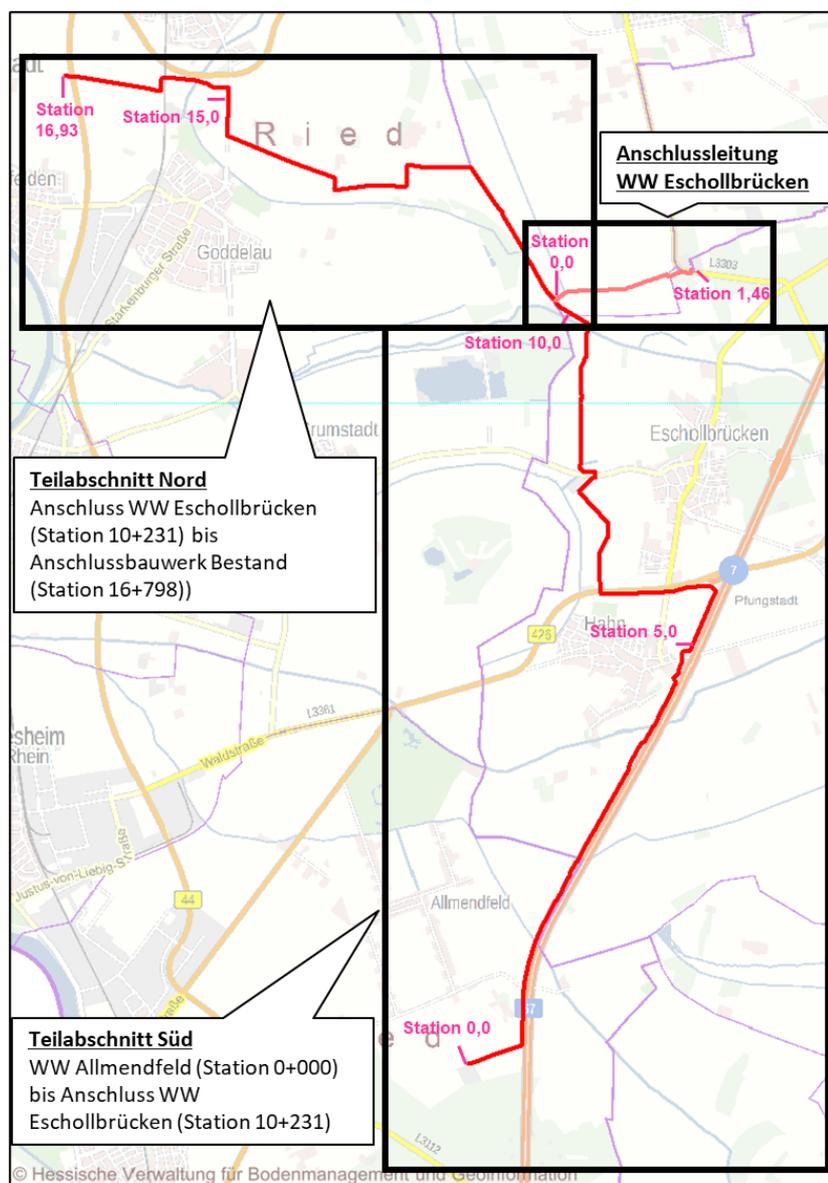


Abbildung 2-2: Übersicht Teilabschnitte der R2S

Die Trasse der R2S durchläuft die Gemarkungen der Städte Gernsheim und Riedstadt (Landkreis Groß-Gerau) sowie der Städte Pfungstadt und Griesheim (Landkreis Darmstadt-Dieburg) (vgl. Abbildung 2-3).

### **2.2.2. Trassierungsgrundsätze**

Die Festlegung des Trassenverlaufes erfolgt grundsätzlich unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Trassierungsgrundsätzen, die im Wesentlichen die raumplanerischen, ökologischen und technischen Aspekte widerspiegeln. Eine gleichzeitige Einhaltung aller Trassierungsgrundsätze im gesamten Trassenverlauf ist nicht immer möglich, da sich – je nach Planungsraum – Trassierungsgrundsätze widersprechen können. Im Falle konkurrierender Trassierungsgrundsätze werden regelmäßig die Maßstäbe der Minimierung des Eingriffes in Natur und Landschaft prioritär verfolgt. Die nachfolgend aufgeführten Grundsätze werden bei der Trassierung berücksichtigt.

#### **Beachtung technischer Zwangspunkte**

Für den geplanten Trassenverlauf ergeben sich folgende technische Zwangspunkte von Süd nach Nord:

- 1) Anbindung WW Allmendfeld (Wassergewinnung und -aufbereitung)
- 2) Anbindung WW Eschollbrücken (Wassergewinnung und -aufbereitung)
- 3) Anbindung an die bestehende Riedleitung über das neu zu errichtende „Kupplungsbauwerk Wolfskehlen“

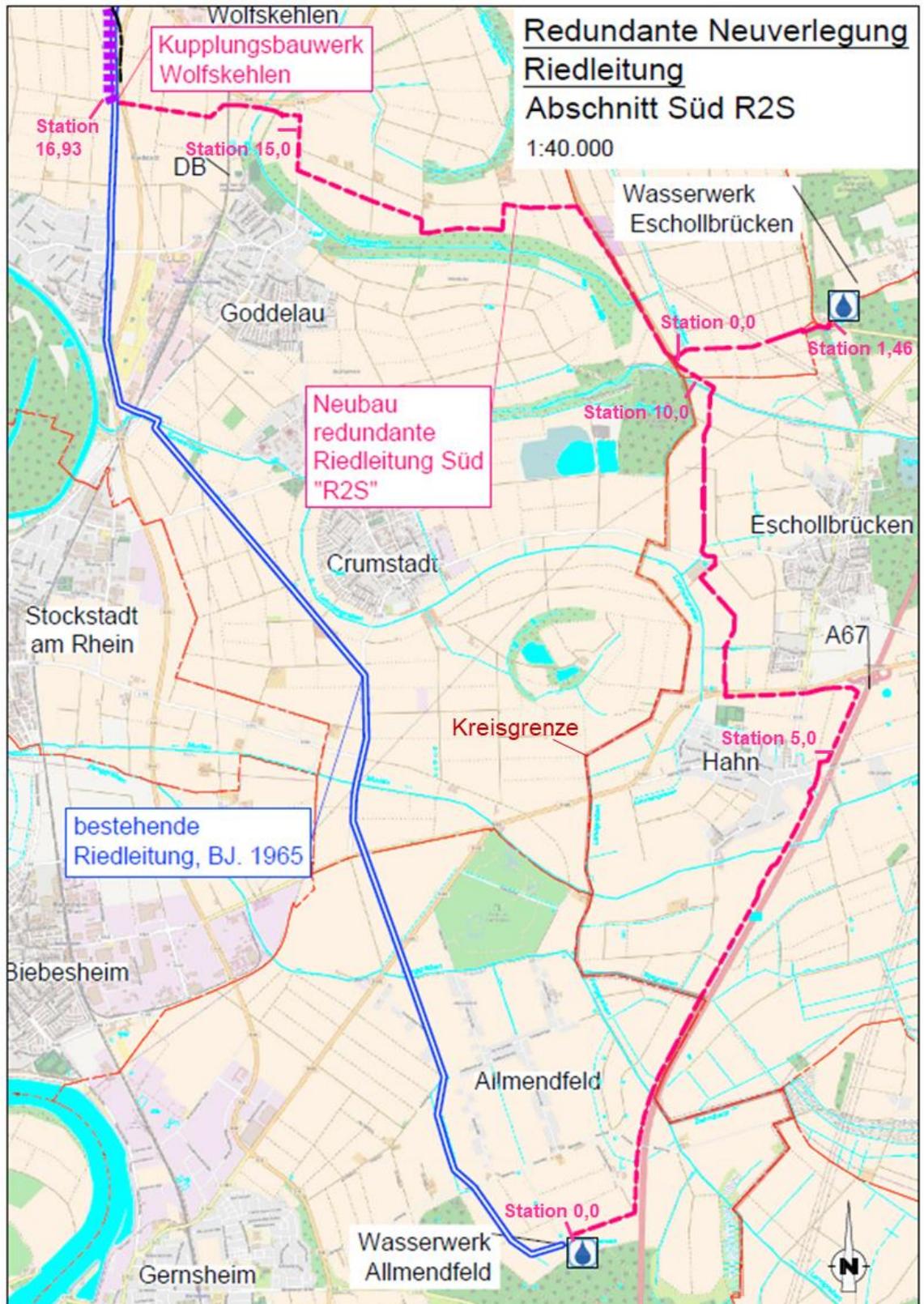


Abbildung 2-3: Übersichtskarte der bestehenden Riedleitung und der R2S

### **Gestreckter, geradliniger Verlauf**

Ein gestreckter, geradliniger Trassenverlauf ermöglicht aufgrund der kürzesten Trassenlänge eine Eingriffsminimierung in den Boden sowie in Flora und Fauna. Dies wurde unter Berücksichtigung aller Schutzgüter bei der Planung umgesetzt. Die Herstellung der kürzesten Verbindung zwischen den Zwangspunkten war bei der Trassenfindung jedoch aus den vorher genannten Gründen nicht immer möglich.

### **Meidung von Schutzgebieten für Natur und Arten**

Ökologisch wertvolle Bereiche wie zum Beispiel Natura 2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete), Naturschutzgebiete, wertvolle Habitats oder Naturdenkmäler wurden bei der Trassierung, soweit dies möglich war, umgangen. Hierbei stand und steht das maßgebende Ziel im Vordergrund, den Eingriff in die Schutzgüter zu vermeiden bzw. minimal zu halten. Der geplante Trassenverlauf ist Ergebnis eines fachübergreifenden, also eines interdisziplinären Planungsprozesses zwischen technischen Planern und Umweltfachplanern und Fachgutachtern.

### **Meidung von Bodendenkmälern**

Innerhalb des Planungsgebiets existieren einige Bodendenkmälern. In Abstimmung mit dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen (LfDH) wurde der Trassenverlauf so gewählt, dass zu erhaltende Bodendenkmäler, wie die Niederburg bei Eschollbrücken, mit der Trassierung umfahren werden. Es ist nicht auszuschließen, dass während der Bauphase Bodendenkmäler aufgeschlossen werden, die dem LfDH nicht bekannt sind. Diese werden baubegleitend und in Abstimmung mit dem LfDH dokumentiert.

### **Meidung von Trinkwasserschutzgebieten (Zone II)**

Ziel ist es, Eingriffe in die engere Trinkwasserschutzzone II für die Wasserwerke Eschollbrücken und Pfungstadt zu vermeiden. Die geplante Trassierung der Hauptleitung (DN 1000) wird diesem Ziel gerecht. Lediglich auf einem kurzen Abschnitt der Anbindungsleitung an das Wasserwerk Eschollbrücken befindet sich die geplante Trasse in der engeren Trinkwasserschutzzone II. Dies ist aufgrund des Zwangspunktes zum Anschluss an das Wasserwerk jedoch nicht zu vermeiden, da sich das Betriebsgelände des Wasserwerks innerhalb der Zone II befindet.

Ein großer Teil der Leitungstrasse befindet sich innerhalb der Trinkwasserschutzzone III der Wasserwerke Allmendfeld, Eschollbrücken und Pfungstadt. Dies ist auf Grund der Lage der Zwangspunkte innerhalb der Wasserschutzgebiete bei der Planung unvermeidbar. Die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen wurden bei der Planung der Lage und Gradienten der Leitung berücksichtigt.

### **Parallelführung zu vorhandenen Infrastrukturelementen**

Der raumplanerische Grundsatz der Leitungsbündelung fordert die Parallelführung neu geplanter Leitungen in möglichst geringer Entfernung zu bereits vorhandenen Leitungstrassen bzw. linearen Infrastruktureinrichtungen (Verkehrswege), damit die Zerschneidung von Freiräumen Minimal gehalten wird. Hierbei kommt der Überlappung der neuen Schutzstreifen mit bestehenden Schutzstreifen von Leitungstrassen eine besondere Bedeutung zu, da dadurch der Eingriff in die Natur minimiert werden kann. Zusätzlich kommt es zu weniger Flächenbedarf für die dingliche Sicherung der Leitung. Weiterhin erfolgt – soweit möglich – die Trassierung der Leitung innerhalb von bestehenden Wegen.

Für den geplanten Trassenverlauf ergibt sich schwerpunktmäßig die Parallelführung zu vorhandenen linearen Infrastruktureinrichtungen. Hierbei sind die Trassenabschnitte entlang der bestehenden Straßen und Bundesautobahnen (BAB), wie beispielsweise die B 25 in Wolfskehlen, die BAB 67 nordöstlich von Allmendfeld sowie die Bündelung mit der bestehenden ENTEGA Wasserleitung (südlich von Wolfskehlen) und der WHR-Brauchwasserleitung entlang der BAB 67 zu nennen.

#### **2.2.3. Trassenverlauf vom WW Allmendfeld bis zum Kupplungsbauwerk Wolfskehlen**

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 2.2.2 beschriebenen Planungsgrundsätze sowie unter Abstimmung mit den im Raum betroffenen Dritten, ergibt sich der in den vorherigen Kapiteln erörterte Trassenverlauf innerhalb des Planungsraums.

Der technische Anschluss an das Wasserwerk sowie der erste Leitungsabschnitt innerhalb des Betriebsgrundstücks (ca. 80 m Länge) wird im Zuge des Umbaus des Wasserwerks realisiert. Dieser ist nicht Gegenstand des vorliegenden Genehmigungsantrages.

#### **Teilabschnitt Süd – WW Allmendfeld (Station 0+000) bis Anschluss WW Eschollbrücken (Station 10+231)**

##### **Trassenführung in der Gemarkung Gernsheim**

Im Folgenden wird der Trassenverlauf der R2S beschrieben, ausgehend vom Beginn der Leitung im Süden, am Wasserwerk Allmendfeld. Hier startet die Stationierung der geplanten Leitung mit Station 0+000, unmittelbar nach Austritt der Leitung aus dem nördlichen Teil des Betriebsgrundstücks am Wasserwerk Allmendfeld. Die Leitung wird innerhalb der Wegeparzelle, die sich im Eigentum der Stadt Griesheim befindet, in östliche Richtung verlegt. Dieser Weg ist im Bereich des WW Allmendfeld mit Betonplatten befestigt, im weiteren Verlauf jedoch nur mit einem Schotterbelag ausgestattet (Abbildung 2-4).

Bei Station 0+025 wird ein Mess- und Regelschacht innerhalb der öffentlichen Wegeparzelle errichtet, der rund 2 m in den Untergrund einbindet. Die Leitung wird innerhalb der Wegeparzelle weitergeführt und weist eine mittlere Überdeckung von rund 1,8 m über dem Rohrscheitel auf.



Abbildung 2-4: Öffentlicher Weg an der Nordseite des WW Allmendfeld (Blick nach Osten)

Bei Station 0+555 mündet der beschriebene Weg auf den Johannishofweg.

Im zuvor beschriebenen Abschnitt wird für die Leitungstrassierung der bestehende Weg genutzt. Der betrieblich zu sichernde Leitungsschutzstreifen geht nördlich und südlich über die Wegeparzelle jeweils leicht hinaus. Auf der Südseite befinden sich begleitend zwei Trinkwasserleitungen sowie eine Abwasserleitung des WW Allmendfeld, die im Besitz der Hessenwasser sind. Auf der Nordseite bei Station 1+100 befindet sich ein Kontrollbrunnen des östlich der A 67 gelegenen Erdgasspeichers Hähnlein, welcher durch die MND Energy Storage Germany GmbH betrieben wird. Abschnittsweise wird hier zukünftig ein gemeinsamer Schutzstreifen von R2S und den genannten Medienleitungen genutzt. Die Verlegung der R2S erfolgt außerhalb der jeweiligen Schutzstreifen. Zukünftig wird der vorhandene Weg gleichzeitig als Betriebsweg durch Hessenwasser genutzt.

Im Kreuzungsbereich der beiden Wegeparzellen befindet sich auf der Südseite ein Schachtbauwerk des bestehenden Wasserleitungsnetzes der WHR. Die neue Riedleitung kreuzt dort die WHR-Leitung (DN 250) sowie die in Nord-Süd-Richtung

verlaufende Brauchwasserleitung. Zusätzlich ist im Johannishofweg eine Abwasserdruckleitung durch Hessen Mobil geplant. Diese verbindet das östlich des Johannishofweges geplante Regenklärbecken mit dem städtischen Abwassernetz im Norden. Aufgrund der geplanten Rohrüberdeckung der R2S von hier rund 1,8 m kann die geplante Druckleitung von Hessen Mobil die Riedleitung künftig überqueren.

Nach Unterquerung des Johannishofweges verschwenkt die geplante Riedleitung nach Norden. Sie verläuft dann über eine Gesamtlänge von rund 5 km parallel zur bestehenden BAB 67. In Abstimmung mit Hessen Mobil wird die Riedleitung so verlegt, dass zwischen der Außenkante des zu sichernden Leitungsschutzstreifens und der bestehenden westlichen Fahrbahngrenze der BAB ein Mindestabstand von 40 m eingehalten wird. Hessen Mobil plant derzeit einen 6-streifigen Ausbau der A 67 in diesem Abschnitt. Daher wurde gemeinsam eine weitere Randbedingung für die Trassierung der Riedleitung festgelegt, die einen Abstand des Leitungsschutzstreifens zur geplanten Fahrbahnbegrenzung der Autobahn von mindestens 50 m eingehalten wird. Basierend auf diesen Randbedingungen ergab sich die parallele Trassenführung zur BAB 67 im Abschnitt zwischen Station 0+560 und 5+620.

Auf gleicher Abschnittslänge (5 km) verläuft parallel zur Autobahn die bestehende Wasserleitung DN 1200 der (WHR). Daher ergibt sich in diesem Abschnitt als weitere grundsätzliche Trassierungsrandbedingung ein Abstand der geplanten Riedleitung zur bestehenden, östlich verlaufenden Leitung von mindestens 10 m.

Zusätzliche Randbedingungen auf dieser Strecke werden nachfolgend beschrieben.



Abbildung 2-5: Kreuzungsbereich Johannishofweg - Station 0+566, Blick nach Norden

Zunächst verläuft die Trasse der geplanten Riedleitung über eine Länge von rund 240 m innerhalb einer Ackerfläche, die sich im Besitz des Bundes befindet. Im Anschluss daran verläuft die Leitung in einer privat genutzten landwirtschaftlichen Fläche, die im Norden und Süden jeweils durch einen öffentlichen Weg begrenzt wird. Auf dieser Fläche befanden sich zum Zeitpunkt mehrerer Ortsbegehungen zwischen 2018 und 2020 fliegende Bauten (Gewächshäuser-vgl. Abbildung 2-5). Für die geplante Bauzeit ist derzeit beabsichtigt, diese Bauten temporär, in Abstimmung mit dem Eigentümer zurückzubauen und anschließend wieder zu errichten. Somit ist die Verlegung der Riedleitung auch in diesem Abschnitt in offener Bauweise gewährleistet.

Nördlich davon befindet sich bei Station 1+008 ein durch die R2S zu kreuzender namenloser Graben, der zum Zeitpunkt sämtlicher Begehungen nicht wasserführend war (Abbildung 2-6). Aufgrund der hochwertigen Biotopstrukturen im Grabenprofil sowie an den Ufersäumen erfolgt die Querung dieser Struktur in geschlossener Bauweise. Hierzu wird in der südlich des Grabens gelegenen öffentlichen Wegeparzelle eine Startbaugrube für den Rohrvortrieb eingerichtet und nördlich des Grabens in den dortigen Ackerflächen eine Zielbaugrube. Die sich ergebende Vortriebsstrecke beträgt rund 50 m, die Überdeckung zwischen Vortriebsrohr und Grabensohle beträgt das 1,5-fache des Durchmesser des Vortriebsrohres – also rund 3,5 m.



Abbildung 2-6: „Namenloser Graben“ – Station 1+008, Blick nach Süden

Gleichzeitig werden mittels dieser Vortriebsstrecke eine Wasserleitung DN 250 (WHR) und eine Brauchwasserleitung gekreuzt, die sich im nördlichen Uferbereich des Grabens befinden.

Nach Fertigstellung der geschlossenen Leitungsführung wird in der südlichen Baugrube dauerhaft ein Be- und Entlüftungsbauwerk hergestellt. In der nördlichen Baugrube wird aufgrund des dortigen Leitungstiefpunktes ein Schachtbauwerk mit Entleerungsmöglichkeit errichtet, das zukünftig innerhalb der dortigen Ackerfläche liegt. Eine betriebliche Andienung erfolgt vom östlich gelegenen Weg entlang der Autobahnböschung. Daher ist ein zusätzlicher Stichweg über eine Länge von rund 40 m neu entlang der Ackergrenze zu errichten.

Nördlich des neuen Entleerungsbauwerkes schließt sich ein nur rund 60 m kurze Leitungsstrecke in offener Bauweise innerhalb einer Ackerfläche an. Diese geht anschließend in eine weitere geschlossene Vortriebsstrecke über, durch die, der auf einer Rampe über die Autobahn verlaufende Berleweg, gequert wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die gesamte Rampe des Berleweges im Zuge der Autobahnverbreiterung durch Hessen Mobil zurückgebaut und um etwa 30 m in nördliche Richtung verschoben, und neu errichtet werden wird. Aus diesem Grund wird die nördliche Vortriebsbaugrube so hergestellt, dass zu der geplanten nördlichen Böschung der neuen Wegerampe ein Abstand von 10 m besteht. Die südliche Vortriebsgrube wird ebenfalls mit 10 m Abstand zur vorhandenen Böschung des Berleweges errichtet. Da sich aufgrund der Tiefenlage der geschlossenen Vortriebs-

strecke, in Verbindung mit den südlich und nördlich angrenzenden Leitungsabschnitten, im Querungsbereich des Berleweges weder Hoch- noch Tiefpunkte in der Wasserleitung ergeben, werden an den Vortriebsgruben keine dauerhaften Schachtbauwerke für Be- und Entlüftung der R2S notwendig. Die Vortriebsbaugruben werden daher nach Herstellung des Leitungsabschnittes zurückgebaut.

Nördlich des Berleweges wird die R2S zwischen Station 1+210 und Station 1+567 in offener Bauweise verlegt. Innerhalb dieses Abschnittes erfolgt die Querung eines zeitweise wasserführenden Entwässerungsgrabens (Station 1+277) mittels Stahlschutzrohr (Mantelrohr). Daneben wird eine Wasserleitung DN 1000 (WHR – Station 1+282) sowie eine kleinere Trinkwasserleitung DN 100 (Stadt Gernsheim – Station 1+301) gekreuzt.

Dieser Leitungsabschnitt wird in Ackerflächen mit einer Rohrüberdeckung von rund 3 m im Bereich südlich des Grabens und von etwa 1,5 m nördlich des Grabens verlegt.

Bei Station 1+609 kreuzt die Leitung den Fanggraben. Aufgrund der permanenten Wasserführung sowie der werthaltigen Gewässer- und Uferstrukturen erfolgt die Kreuzung ebenfalls in geschlossener Bauweise auf einer Länge von 53 m. Die Vortriebsgrube südlich des Fanggrabens wird nach Fertigstellung zu einer Kombination aus Be- und Entlüftungsbauwerk und Entleerungsbauwerk ausgebaut. Aufgrund der Gradienten der Riedleitung wird die nördliche Zielgrube nach Errichtung wieder zurückgebaut, ein Schachtbauwerk ist nicht erforderlich. Die Trassierung erfolgt entsprechend der zu berücksichtigenden Abstände zur BAB 67 und zur Wasserleitung (WHR) innerhalb landwirtschaftlicher Flächen. Zur betrieblichen Anbindung des Kombinationsbauwerkes am Südufer des Fanggrabens ist entlang der öffentlichen Wegeparzelle im Uferbereich ein Betriebsweg zu errichten. Ergänzend ist ein rund 15 m langer Stichweg innerhalb der heutigen Ackerflächen herzustellen, über den das Bauwerk zu betrieblichen Zwecken erreicht werden kann.

Zwischen Station 1+640 und Station 2+520 erfolgt die Leitungsverlegung analog zu den vorherigen Abschnitten in offener Bauweise innerhalb der dortigen landwirtschaftlich geprägten Flächen. Die Querung des zeitweise trockenfallenden Grabens bei Station 1+744 erfolgt ebenso in offener Bauweise unter Errichtung eines Schutzrohres im Querungsbereich.

Die anschließende Kreuzung des Rotgrabens bei Station 2+555 erfolgt wiederum in geschlossener Vortriebsbauweise auf einer Länge von etwa 30 m. Auf der südlichen Seite des Rotgrabens wird die Vortriebsbaugrube anschließend zu einem Kombinationsbauwerk aus Be- und Entlüftung sowie Entleerung ausgebaut.



Abbildung 2-7: Abschnitt zw. Fanggraben und Rotgraben – Station 2+360, Blick nach Süden

Die gesamte R2S-Trasse innerhalb des Stadtgebietes von Gernsheim befindet sich in der Trinkwasserschutzzone III A des WSG vom WW Allmendfeld sowie der Schutzzone III des WSG vom WW Gernsheim der Stadt Gernsheim. Gemäß der gültigen Schutzgebietsverordnung sind keine Sondergenehmigungen für die Errichtung der Leitung erforderlich. Während der Bauarbeiten werden die Beschränkungen, die sich aus der Verordnung ergeben, berücksichtigt.

### **Trassenführung in der Gemarkung Pfungstadt**

Der Rotgraben befindet sich in der Gemarkung Pfungstadt. Nördlich des Rotgrabens wird in einem Abstand von 10 m zur Gewässerböschung die erforderliche Vortriebsbaugrube errichtet. Diese wird nach erfolgtem Rohrvortrieb zurückgebaut. In unmittelbarer Nähe zur Baugrube wird aufgrund des entstehenden Leitungshochpunktes ein dauerhaftes Schachtbauwerk zur Be- und Entlüftung hergestellt. Analog zum Bauwerk an der Südseite des Rotgrabens wird auch hier ein parallel zum Rotgraben errichteter Betriebsweg auf 15 m Länge ergänzt.

Zwischen dem zuvor beschriebenen Schachtbauwerk (Station 2+580) und der nächstgelegenen Vortriebsbaugrube (Station 2+866) südlich des neuen Gernsheimer Weges wird die Riedleitung in offener Bauweise verlegt. Die regelmäßige Tiefenlage beträgt dabei in landwirtschaftlichen Flächen ca. 1,6 bis 1,8 m über dem Rohrscheitel. Auf diesem Abschnitt wird eine weitere Wasserleitung DN 150 der WHR (Station 2+737) gekreuzt.

Der neue Gernsheimer Weg verläuft anschließend bei Station 2+910 über eine Rampe zur Querung der A 67 mittels eines Brückenbauwerkes. Aus diesem Grunde ist hier ein geschlossener Vortrieb zur Herstellung der R2S notwendig. Hierzu werden südlich und nördlich des Straßendamms Vortriebsbaugruben erforderlich. Auf der Südseite wird nach dem Vortrieb ein dauerhaft verbleibendes Bauwerk zur Be- und Entlüftung der Leitung hergestellt. Die betriebliche Zufahrt erfolgt parallel zum Straßendamm. Die betrieblich notwendige Zufahrt zum Schachtbauwerk wird durch das Anlegen eines Stichweges realisiert. Die Vortriebsbaugruben auf der Süd- und Nordseite des Straßendamms werden anschließend zurückgebaut, Schachtbauwerke sind an dieser Stelle nicht vorgesehen.

Der sich nördlich anschließende Leitungsabschnitt, mit rund 1.100 m Länge, wird in offener Bauweise innerhalb der vorwiegend landwirtschaftlich geprägten Flächen verlegt. Bei der Trassierung werden auch hier die erforderlichen Abstände zur bestehenden BAB 67, sowie zur Wasserleitung der WHR eingehalten. Der Rohrscheitel der R2S weist dabei, je nach vorliegender Topografie, eine Überdeckung von 1,3 bis 2,4 m auf.



Abbildung 2-8: „Neuer Gernsheimer Weg“ - Station 2+907, Blick nach Norden

Zwischen Station 3+550 und Station 3+990 verschwenkt die R2S um etwa 20 m in westliche Richtung, um die in dem vorliegenden Abschnitt vorhandene Streuobstwiese zu umgehen. Hierbei wird ein Abstand zwischen dem bauzeitlich erforderlichen Arbeitsstreifen entlang der Leitung und dem umgrenzenden Zaun der Streuobstwiese von mindestens 10 m eingehalten.

Am nördlichen Rand der Streuobstwiese verläuft die Produktenfernleitungen der NATO und des Bundes „Fürfeld-Pfungstadt“ der Fernleitungsbetriebsgesellschaft mbH. Die R2S unterquert die genannte Nato-Pipeline bei Station 3+826. Gemäß den Hinweisen für Arbeiten innerhalb des Schutzstreifens der Rohrleitung (vgl. Fernleitungsbetriebsgesellschaft mbH, Stand Dezember 2016) muss die R2S in einem Schutzrohr verlegt werden. Des Weiteren ist im unmittelbaren Kreuzungsbereich zwischen R2S und Nato-Pipeline, die Nato-Pipeline mit einer Betonplatte zum Schutz dieser abzudecken. Mit der Modau bei Station 4+076 wird ein Gewässer II. bzw. III. Ordnung gekreuzt. Die Modau stellt in diesem Abschnitt ein gering strukturiertes, tiefer eingeschnittenes Gewässer dar, das im Querungsbereich mit Uferverwallungen (Höhe ca. 1,3 m) ausgestattet ist (siehe Abbildung 2-9). Zur Querung der Modau wird die R2S im geschlossenen Rohrvortrieb über eine Länge von rund 58 m hergestellt. Die Baugrube am südlichen Ufer wird in einem Abstand von 10 m zur südlichen Uferverwallung hergestellt, die nördliche Baugrube im Abstand von 20 m zur nördlichen Verwallung. Am südlichen Ufer wird nach dem Rohrvortrieb innerhalb der Baugrube ein dauerhaft verbleibendes Kombinationsbau-

werk zur Be- und Entlüftung sowie zur Entleerung der Leitung errichtet. Am nördlichen Ufer erfolgt der Bau eines Be- und Entlüftungsbauwerkes. Beide Schachtbauwerke werden für betriebliche Zwecke jeweils mittels eines neu herzustellenden Weges erschlossen. Die Wegeführung orientiert sich dabei an bestehenden Wegen. Parallel zur Gewässerverwallung an beiden Ufern wird dabei ein zusätzlicher Weg unmittelbar neben dem "Deichverteidigungsweg" für das Gewässer hergestellt, um diesen von anderweitigen Nutzungen freizuhalten.



Abbildung 2-9: Modau - Station 4+076, Blick nach Westen

Nach der Querung der Modau wird die R2S wieder in offener Bauweise hergestellt. Sie verläuft in nordöstliche Richtung bis zur Station 4+560, parallel zur BAB 67 bis zur Station 4+560. Anschließend verschwenkt die Leitung Umfahrung der dortigen Waldfläche in nordwestliche Richtung. Zwischenzeitlich werden eine Wasserleitung DN 250 (Station 4+614) sowie eine Gasleitung nebst weiterer Trinkwasserleitung DN 250 (Station 4+668) gekreuzt.

Die Umgehung der Waldfläche am südlichen Rand der Ortslage Hahn macht die Leitungsverlegung entlang eines schmalen, unbefestigten Weges zwischen Wald und Bebauung erforderlich. Da innerhalb des Weges bereits eine Beregnungsleitung sowie mehrere Kabel verlaufen, wird die R2S am nördlichen Rand der Wegeparzelle verlegt.

Im weiteren Trassierungsverlauf wird der geplante Bau eines Regenklärbeckens von Hessen Mobil berücksichtigt, das östlich der R2S errichtet werden wird.

Die Rheinstraße wird in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb auf einer Länge von 72 m gequert. Hierzu werden in ausreichenden Abständen zu den beiden Böschungsfüßen des Straßendamms Vortriebsgruben hergestellt. Die vorhandenen Versorgungsleitungen, beispielsweise die Trinkwasserleitung DN 250 der Stadtwerke Pfungstadt (Station 4+835), werden dabei unterquert.



Abbildung 2-10: geplanter Schachtstandort nördlich der Rheinstraße - Station 4+863

Die Baugruben südlich und nördlich der Rheinstraße werden nach erfolgtem Leitungsbau wieder zurückgebaut (Verfüllung und weitestgehende Entfernung Verbau).

Hieran schließt sich der nördlichste Teilabschnitt parallel zur BAB 67 an, bevor die R2S nach Westen abknickt. Dieser Abschnitt umfasst eine Länge von 730 m, auf denen die R2S innerhalb der dortigen landwirtschaftlich geprägten Flächen in offener Bauweise verlegt wird. Aufgrund der topografischen Verhältnisse verläuft der Gradient der Wasserleitung bei Station 5+209 auf einen Leitungshochpunkt zu. An dieser Stelle wird deshalb ein dauerhaft verbleibender Be- und Entlüftungsschacht errichtet. Die betriebliche Zufahrt erfolgt parallel zu einer vorhandenen Wegeparzelle entlang der Autobahn, einschließlich eines etwa 50 m langen, neu anzulegenden Stichweges in die Ackerfläche hinein.

Bei Station 5+506 werden LWL-Kabel der GasLine sowie eine Wasserleitung DN 100 (WHR) gekreuzt. Die Leitungskreuzung erfolgt in offener Baugrube.

Ausgehend von der Parallelverlegung der R2S zur BAB 67 knickt die R2S anschließend in Richtung Westen ab. Dabei verläuft diese rund 1.200 m parallel zur Bundesstraße B 426, nördlich des Stadtteils Hahn der Stadt Pfungstadt. In Abstimmung mit Hessen Mobil wird dabei ein Mindestabstand zum Leitungsschutzreifen der R2S vorgesehen. Dieser Abstand beträgt zur südlichen Fahrbahnbegrenzung 20 m. Die Verlegung der R2S erfolgt bis auf die Querung der Kreisstraße K 149 bei Station 6+108 in offener Bauweise, auf den vorwiegend landwirtschaftlich geprägten Flächen. Die K 149 wird in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb auf einer Länge von 47 m unterquert. Die östlich und westlich der K 149 notwendigen Vortriebsgruben werden im Endausbau durch permanente Schachtbauwerke ersetzt (siehe Abbildung 2-11). Das östlich gelegenen Schachtbauwerk dient aufgrund des Leitungshochpunktes als Be- und Entlüftung. Das westliche Schachtbauwerk dient sowohl zur Be- und Entlüftung als auch zur Leitungsentleerung.

Gleichzeitig werden durch die geschlossene Vortriebsstrecke eine Gas-Hochdruckleitung DN 100 (e-netz Südhessen) sowie eine Trinkwasserleitung (Stadwerke Pfungstadt) gekreuzt.

Westlich der K 149 und südlich der B 426 ist eine rund 3 ha große Fläche vorgesehen, die während der gesamten Bauzeit der R2S als zentrale Baustelleneinrichtungsfläche und Bodenzwischenlagerfläche genutzt werden soll. Bei den betroffenen Flächen handelt es sich um landwirtschaftliche Flächen.



Abbildung 2-11: Kreuzungsbereich K 149/B 426 - Station 6+108, Blick nach Westen

Rund 670 m westlich der K 149 knickt die Riedleitung rechtwinklig nach Norden ab. Damit einhergehend wird die B 426 in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb auf einer Länge von 52 m gequert. Die sich im Straßenkörper befindlichen

Versorgungsleitungen werden dabei gekreuzt. Die nördlich der B 426 geplante Abwasserleitung der Stadt Pfungstadt kann bei späterer baulicher Realisierung oberhalb der R2S verlegt werden. Die nördlich der B 426 gelegene Vortriebsgrube wird mit einem Schachtbauwerk zur Be- und Entlüftung ausgestattet. Daneben wird zur Stärkung des Riedleitungs-Verbundsystems eine vom Wasserwerk Pfungstadt kommende Trinkwasserleitung DN 400 an die R2S angeschlossen. Der Anschluss soll nur für den Notfallbetrieb wirksam werden (Kapitel 3.5.3).

Das Bauwerk wird am Rande einer landwirtschaftlichen Fläche errichtet, die vorhandene Baumreihe westlich davon bleibt bauzeitlich unbeeinflusst. Unmittelbar nördlich dieses Bauwerkes verschwenkt die Riedleitung in eine dortige Wegeparzelle, in der sie über eine Länge von rund 300 m geradlinig nach Norden verläuft. Hier kreuzt die R2S einen asphaltierten Wirtschaftsweg sowie einen landwirtschaftlichen Entwässerungsgraben (siehe Abbildung 2-12).



Abbildung 2-12: Asphaltweg und Feldflur - Station 7+210, Blick nach Norden

Im weiteren Verlauf verschwenkt die Trasse um etwa 45 Grad nach Nordosten und führt durch die dortige Feldflur und erreicht nach etwa 460 m eine unbefestigte Wegeparzelle zwischen den Ackerflächen. Die beschriebene Strecke verläuft in einer leichten Geländesenke, die am unbefestigten Weg um etwa 1,5 m ansteigt.

Die R2S verläuft weiter in der vorhandenen Wegeparzelle zunächst in nördliche und dann in nordwestliche Richtung. Auf diesem Trassenabschnitt wird auf eine gradlinige Leitungsführung, zugunsten einer landwirtschaftlich verträglicheren Trassierung verzichtet. In Abstimmung mit dem betroffenen Ortslandwirt kann somit die nachhaltige Nutzung der Ackerflächen im zufriedenstellenden Maß gewährleistet werden.

Bei Station 7+950 stößt die Leitungstrasse auf die Zufahrtstraße zur Kompostierungs- und Kläranlage Eschollbrücken. Um die Befahrbarkeit der Straße dauerhaft zu gewährleisten, erfolgt die Leitungsverlegung innerhalb der Ackerflächen süd-östlich dieser Straße geradlinig über eine Länge von rund 200 m. Vor Erreichen der Crumstädter Straße (K 150) verschwenkt die Leitung leicht nach Osten, um einerseits bauzeitlich die Zufahrt zur Klär- und Kompostierungsanlage nicht zu beeinträchtigen und andererseits möglichst am höchsten Punkt, der in Dammlage liegenden K 150, zu queren.

Südlich der K 150 wird ein Entlüftungsbauwerk erforderlich, das im Dreiecksbereich des dortig landwirtschaftlich genutzten Flurstücks zwischen Straße und Betonweg im Osten errichtet wird.

Die anschließende Querung der K 150 erfolgt, in vorherig getätigter Abstimmung mit Hessen Mobil, mit einer Minderdeckung zur Straßenoberfläche in offener Bauweise. Dies ist erforderlich, da der auf der Südseite parallel zur Straße verlaufende Abwasserkanal (DN 2000) mit einer Sohlhöhe von rund 5 m unter der Geländeoberfläche, durch die R2S überquert werden muss. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit zur Errichtung im offenen Baugraben. Die Rohrleitung wird über die gesamte Länge der Straßenquerung zusätzlich in einem Schutzrohr verlegt.

Nördlich der Straßenquerung verschwenkt die R2S in Richtung Westen und unterquert nach rund 170 m den dortigen namenlosen Graben, der in Nord-Südrichtung, parallel zu einem unbefestigten Weg verläuft. Die Grabenquerung erfolgt dabei in offener Bauweise. Westlich des Grabens wird ein Schachtbauwerk mit Entleerungseinrichtung erforderlich. Das Schachtbauwerk wird innerhalb des dortigen Weges errichtet (Station 8+347). Ab hier verläuft die R2S über eine Länge von rund 1,1 km geradlinig nach Norden innerhalb der Wegeparzelle, bis diese bei Station 9+470 endet (siehe Abbildung 2-13). Der vorgehend genannte Weg ist im nördlichen Drittel als asphaltierte Straße ausgebaut. Auf dieser Teilstrecke erfolgt die Leitungsverlegung derart, dass der Schutzstreifen der Wasserleitung auf der Ostseite bis zur Oberkante der Grabenböschung heranreicht. Baulich wird die bachbegleitend vorhandene Gehölzreihe geschont. Die Aufweitung des erforderlichen Baustreifens entlang des Rohrgrabens erfolgt in westliche Richtung.

Am Ende des vorbeschriebenen Weges führt die Leitungstrasse weiter in nördliche Richtung auf den Sandbach zu und verläuft bis dorthin über eine Länge von etwa 250 m innerhalb von landwirtschaftlichen Flächen.

Die Querung des Sandbaches, der sich in diesem Bereich in einer ausgeprägten Deichlage befindet, erfolgt im geschlossenen Verfahren mittels Rohrvortrieb. Die für den Vortrieb erforderlichen Baugruben werden in einem Abstand von 20 m zum Deichfuß angelegt, um die Standsicherheit dieser nicht zu gefährden. Somit ergibt sich eine geschlossene Querungslänge von etwa 70 m, die mit einer Überdeckung zur Gewässersohle von rund 3,6 m ausgeführt wird.

Aufgrund der Unterquerung des Sandbaches mittels Rohrvortrieb können die am Südufer befindlichen Großbäume erhalten werden. Die Andienung an die erforderlichen Bauflächen erfolgt von Osten. Am südlichen Ufer wird nach Fertigstellung des Leitungsbaus ein kombiniertes Bauwerk zur Be- und Entlüftung sowie zur Entleerung errichtet.



Abbildung 2-13: Wegeparzelle zwischen Station 8+340 und 9+460 – Blick nach Norden



Abbildung 2-14: Ackerfläche - Station 9+751, Blick auf den eingedeichten Sandbach

Nördlich des Sandbaches verschwenkt die Leitung entlang der Grenzen der landwirtschaftlichen Flurstücke in westliche Richtung und erreicht anschließend bei

---

Station 9+960 an einer Wegeparzelle die Gemarkungsgrenze Pfungstadt/Griesheim.

### **Trassenführung in der Gemarkung Griesheim**

Über eine Länge von etwa 270 m verläuft die R2S anschließend innerhalb der landwirtschaftlichen Flächen bis in die Nordwestecke, der an den Kuchlergraben angrenzenden Ackerparzelle. An dieser Stelle wird bei Station 10+231 das Übergabebauwerk zum Anschluss der ebenfalls hier beantragten, geplanten Anschlussleitung (DN 800) an das Wasserwerk Eschollbrücken errichtet. Durch den Anschluss des Wasserwerks Eschollbrücken an die R2S wird der Leitungsverbund im Sinne einer sicheren Trinkwasserversorgung gestärkt.

### **Teilabschnitt Nord – Anschluss WW Eschollbrücken (Station 10+231) bis Anschlussbauwerk Bestand (Station 16+798)**

#### **Trassenführung in den Gemarkung Griesheim/Wolfskehlen**

Nördlich des Schachtbauwerkes (Anbindung WW Eschollbrücken) kreuzt die Leitung in offener Bauweise mittels eines Schutzrohres den Kuchlergraben und schwenkt anschließend nördlich davon in eine vorhandene unbefestigte Wegeparzelle. Zwischen Station 10+375 und Station 11+870 wird die R2S innerhalb der unbefestigten Parzelle verlegt, bzw. in kürzeren Abschnitten parallel zu dieser Wegeparzelle. Die Wegeparzelle befindet sich auf dem Stadtgebiet Riedstadt und bildet die Grenze zum Stadtgebiet Griesheim. Der Schutzstreifen zur östlichen Seite liegt somit zukünftig auf der Griesheimer Gemarkung.

Die Wegeparzelle tangiert im Westen die Alt-Neckar-Schleifen, die als Vogelschutzgebiet ausgewiesen sind. Die Struktur entlang der beschriebenen Wegeparzelle ist teilweise beidseitig durch Acker- und Wiesenflächen geprägt, teilweise sind Gehölzgruppen und Einzelbäume in Randlage vorhanden. Um den Eingriff in die Biotopflächen so gering wie möglich zu halten, verschwenkt die Leitungsführung um einige Meter nach Osten bzw. nach Westen.

Bei Station 10+815 kreuzt die R2S einen namenlosen Graben, der hydraulisch mit dem Scheidgraben verbunden ist. Dieser wird in offener Bauweise mit einem Schutzrohr unterquert. Im Bereich der Grabenquerung sind beidseitig der Trasse Gehölzstrukturen vorhanden. Hier wird auf eine breite Baufläche entlang der Trasse verzichtet, der Bau erfolgt durch eine Vorkopf-Baustelle.

Bei Station 11+298 wird ein Entleerungsbauwerk errichtet. Das Schachtbauwerk ist an der südwestlichen Grenze des vorhandenen Solarparks vorgesehen (siehe Abbildung 2-15).

Nördlich des Solarparks verschwenkt die R2S in Richtung Westen und verlässt damit die Gemarkungsgrenze Griesheim/Wolfskehlen. Ab der Wegekreuzung bei Station 11+810 wird die R2S innerhalb des dortigen unbefestigten Weges verlegt und verbleibt unter diesem Weg auf einer Länge von etwa 650 m.

An der Kreuzung des Weges mit dem Gartenweg knickt die Leitungstrasse nach Süden ab, um auch bauzeitlich eine ständige Befahrbarkeit dieses Straßenabschnittes zu gewährleisten. Etwa 20 m nördlich der Grenze des Vogelschutzgebietes verschwenkt die Trasse bei Station 12+680 aus der Wegeparzelle in westliche Richtung. Unmittelbar nördlich davon wird ein Be- und Entlüftungsschacht errichtet.



Abbildung 2-15: Solarpark - Station 11+298, Blick nach Norden

Über eine Länge von etwa 700 m verläuft ab hier die Leitungstrasse parallel zur Grenze des Vogelschutzgebietes innerhalb der landwirtschaftlichen Flächen. Der Abstand zum Vogelschutzgebiet ist so groß gewählt, dass auch bauzeitlich keine Flächeninanspruchnahme des Schutzgebietes erforderlich wird. Am Ende dieser Parallelstrecke wird ein weiteres Schachtbauwerk errichtet, das an dieser Stelle der Leitungsentleerung dient.

In Abstimmung mit den Flächeneigentümern ist auf der östlichen Teilfläche der Ackerflächen, die in diesem Leitungsabschnitt vorhanden sind, eine weitere Fläche für die Bodenzwischenlagerung vorgesehen. Die Flächengröße umfasst rund 45.000 m<sup>2</sup>.

Westlich davon wird die R2S über eine Länge von rund 1,15 km im Bereich einer öffentlichen Wegeparzelle verlegt. Die Wegeparzelle befindet sich zwischen ackerbaulich genutzten Flächen. Auf dieser Teilstrecke wird bei Station 13+951 ein Be- und Entlüftungsschacht errichtet.

Am westlichen Ende dieser Wegeparzelle stößt die Leitung auf die Starkenburger Straße (ehemals K 158). Die Kreuzung der Straße erfolgt im geschlossenen Verfahren mittels Vortriebsverfahren über eine Länge von rund 45 m. In die östliche Vortriebsbaugrube wird ein Schachtbauwerk eingebaut, zur Be- und Entlüftung der Trinkwasserleitung. Die westliche Vortriebsgrube wird nach Herstellung der Straßenkreuzung zurückgebaut, ein Schachtbauwerk wird hier nicht erforderlich. Unmittelbar nach Kreuzung der Starkenburger Straße (ehemals K158 knickt die Leitung nach Norden ab und verläuft dann über rund 400 m Länge parallel zu dieser. Dabei ist die Leitungsführung so gewählt worden, dass diese unter der unbefestigten Fahrspur auf den Ackerflächen errichtet wird und somit etwa 5 m entfernt vom dortigen Radweg entlang der Straße verläuft. Eine mögliche Verbreiterung des Radweges wurde durch die Stadt Riedstadt kommuniziert und bei der Trassenfestlegung berücksichtigt. (siehe Abbildung 2-16).



Abbildung 2-16: Starkenburger Straße – Station 14+621, Blick nach Norden

Im weiteren Verlauf entlang der Straße ist bei Station 14+911 ein Be- und Entlüftungsbauwerk vorgesehen, da hier ein Hochpunkt im Leitungsgradient vorhanden ist. Bei Station 15+120 knickt die R2S wieder in westliche Richtung ab, verläuft zunächst über landwirtschaftlich geprägte Flächen und anschließend durch eine vorhandene Schneise innerhalb einer Gehölzreihe. Im Bereich der Gehölzreihe wird die R2S in einem Schutzrohr verlegt.

Nach einer kurzen Strecke von 70 m über Wiesenflächen wird der Scheidgraben in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb auf einer Länge von 34 m gequert. Östlich des Scheidgrabens wird ein Schachtbauwerk zur Be- und Entlüftung errichtet, auf westlicher Seite ein Entleerungsbauwerk (siehe Abbildung 2-17). Für betriebliche Zwecke wird ein Betriebsweg angelegt.

Anschließend erfolgt in westliche Richtung ein 90 m langer Leitungsabschnitt innerhalb der dortigen Wiesenfläche, der in offener Bauweise hergestellt wird.



Abbildung 2-17: Scheidgraben – Station 15+443, Blick nach Westen

Die darauffolgende Querung der Zufahrtstraße zur Kläranlage Riedstadt erfolgt in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb. Dies ist deshalb erforderlich, da der zentrale Abwasserkanal (DN 700) der Stadt Riedstadt in einer Tiefenlage verläuft, die eine Überquerung durch die R2S nicht ermöglicht. Bei der bauzeitlichen Realisierung des Abschnittes wird in Abstimmung mit der Stadt Riedstadt, die permanente Zufahrt zur Straße als Zuwegung zur Kläranlage gewährleistet.

An die Straßen- und Kanalquerung schließt sich zunächst ein 120 m langer Leitungsabschnitt an, der in offener Bauweise hergestellt wird. Im Anschluss wird die Riedbahn (Strecke der Deutschen Bahn (DB AG)) gequert. Die Bahnanlage ist entsprechend der Vorgaben der DB-Kreuzungsrichtlinie in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb zu queren. Hierzu erfolgt eine privatrechtliche Regelung zwischen der Hessenwasser der DB. Dies ist nicht Bestandteil des Planfeststel-

lungsverfahrens. Beidseitig der Bahnanlage werden innerhalb der Rohrvortriebsgruben dauerhafte Schachtbauwerke zur Be- und Entlüftung sowie zur Absperrung der Leitung hergestellt.



Abbildung 2-18: DB-Bahntrasse „Riedbahn“ - Station 15+768, Blick nach Osten

Westlich der Bahntrasse verschwenkt die R2S rechtwinklig nach Süden und verläuft anschließend rund 120 m auf landwirtschaftlichen Flächen. Dann erfolgt erneut eine Abwinkelung – dieses Mal in Richtung Westen. Anschließend verläuft die Trasse auf einer Länge von 670 m in einer Wegeparzelle, bis sie schließlich die Bundesstraße B 44 in geschlossener Bauweise im Rohrvortriebsverfahren unterquert.

Die hierfür erforderliche Vortriebsgrube östlich der B 44 wird in einem Abstand von rund 55 m zur Straße errichtet. Dies ist notwendig, da die östlich der Straße verlegte Ethylenfernleitung KE-LU DN 250 der BASF SE grabenlos zu kreuzen ist. Die Vortriebsgrube westlich der B 44 wird ebenfalls in einem größeren Abstand errichtet, da an dieser Stelle der Schutzstreifen der vorhandenen Hochspannungsfreileitung von Bebauung bzw. einer Baugrube freizuhalten ist. Die Vortriebsstrecke ergibt sich damit zu einer Gesamtlänge von rund 115 m. Im Bereich der westlichen Vortriebsgrube liegt die bestehende Riedleitung aus den 1960er Jahren. Diese muss vor Errichtung der Vortriebsgrube zurückgebaut werden.

Um die R2S an die vorhandene Riedleitung anzuschließen, wird das komplexe „Kupplungsbauwerk Wolfskehlen“ innerhalb einer landwirtschaftlichen Fläche errichtet (vgl. Kapitel 3.4). Ergänzend werden im Umfeld des neuen Kupplungsbauwerks Wolfskehlen neue Anschlussleitungen an die bestehende Riedleitung hergestellt. Das Kupplungsbauwerk Wolfskehlen erhält ein oberirdisches Betriebsgebäude. Der vorhandene Weg wird zukünftig als Betriebsweg genutzt.



Abbildung 2-19: Standort geplantes Kupplungsbauwerks Wolfskehlen – Station 16+798

#### 2.2.4. Anschlussleitung WW Eschollbrücken

Das Wasserwerk Eschollbrücken wird in den Leitungsverbund der R2S integriert, um somit den Leitungsverbund zu stärken und die Versorgungssicherheit mit Trinkwasser zu erhöhen. Die Anbindung des WW Eschollbrücken an die R2S erfolgt über eine insgesamt 1,46 km lange Trinkwasserleitung (DN 800), die ihren Startpunkt am geplanten Übergabebauwerk bei Station 10+231 der „Haupttrassierung“ hat. Von dort ausgehend, verläuft die Anschlussleitung DN 800 zunächst 100 m parallel zum Küchlergraben in nordöstlicher Richtung. Anschließend liegt die Trassierung auf einer Länge von 1,10 km südlich einer Wegeparzelle in landwirtschaftlich geprägten Flächen. Eine Unterbringung der Anschlussleitung in der

Wegeparzelle ist auf Grund von bereits vorhandenen Infrastrukturanlagen nicht möglich.

Etwa 150 m westlich der Landesstraße L 3303 knickt die Leitung zunächst nach Süden ab, um unmittelbar hinter den dortigen Betriebsflächen der Hessenwasser wieder nach Osten zu verschwenken. Dieser Leitungsknick ist erforderlich, um die neu hergestellten WHR-Infiltrationsorgane zur Aufhöhung des Grundwassers nicht kreuzen zu müssen und die östlich davon gelegenen Kompensationsflächen nicht zu beeinträchtigen.

Die L 3303 wird in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb unterquert, um den Anschluss an das WW Eschollbrücken herstellen zu können. Aufgrund der zahlreich im Umfeld des Wasserwerkes vorhandenen Versorgungsleitungen und Infrastrukturanlagen ist ein Vortrieb ausschließlich am südöstlichen Randbereich des Wasserwerkes möglich. Hierzu ist die Leitungsführung südlich der L 3303 innerhalb der heute vorhandenen Waldflächen unumgänglich. Der Eingriff in die Waldfläche wird durch die Lage im Nahbereich der Straße minimiert.

Der rund 30 m lange Rohrvortrieb endet auf einer Freifläche südlich der Betriebsgebäude des WW Eschollbrücken. In den beiden Vortriebsgruben werden Schachtbauwerke zur Be- und Entlüftung errichtet.

Westlich der L 3303 ist auf dort vorhandenen Ackerflächen eine weitere potenzielle Fläche (ca. 1,7 ha) zur zentralen Bodenlagerung während der Bauzeit vorgesehen.



Abbildung 2-20: Planausschnitt Anschlussleitung WW Eschollbrücken



Abbildung 2-21: L 3303, Blick nach Westen

### **2.3. Planungen Dritter im R2S-Planungsraum**

Neben den bereits heute bestehenden Randbedingungen im Planungsraum sind bei der Trassenführung der R2S die wesentlichen Planungen Dritter berücksichtigt worden, die sich auf das Leitungsumfeld beziehen. Nachfolgend werden die maßgeblichen Planungen Dritter in Kurzform erläutert.

#### **2.3.1. Planungen Die Autobahn GmbH des Bundes (Autobahn GmbH)**

##### **Ausbauplanung BAB 67**

Der Bundesverkehrswegeplan (BVWP 2030) sieht den 6-streifigen Ausbau der BAB 67 zwischen dem Autobahndreieck (AD) Mönchhof und der Anschlussstelle (AS) Lorsch vor. Diese Maßnahme befindet sich derzeit in der Entwurfsplanung. Mit dem Beginn der Baumaßnahme ist voraussichtlich nicht vor 2022 zu rechnen. Darüberhinausgehend wird seitens der Autobahn GmbH ein möglicher 8-streifiger Ausbau in diesem Abschnitt langfristig berücksichtigt.

Grundsätzlich dürfen gem. § 9 FStrG an BAB keine baulichen Anlagen bis zu einer Entfernung von 40 m errichtet werden.

In Abstimmung mit Hessen Mobil (Zuständigkeit liegt seit 2021 bei der Autobahn GmbH), ist demnach für die Trassierung der R2S im parallel zur BAB 67 befindlichen Leitungsabschnitt (Station 0+560 bis Station 5+620) geplant, den Abstand zur heute bereits bestehenden Fahrbahn mit mindestens 40 m zu berücksichtigen. Dies gilt auch bei Autobahnauf- und -abfahrten. Dort wo die geplante Fahrbahnkante des sechsspurigen Autobahnausbaus östlich der bestehenden Fahrbahn-

kante liegt, wurde zusätzlich vereinbart, die äußere Begrenzung des Schutzstreifens der R2S mit einem Abstand von 50 m (40 m+10 m) festzulegen. Dies berücksichtigt über die gültigen Regelungen hinaus den zukünftigen, achtspurigen Ausbau der BAB 67.

Bei der Trassenführung der R2S sind ebenfalls die bestehenden und neu geplanten Brückenbauwerke der Autobahn berücksichtigt worden. Die geschlossenen Rohrvortriebsstrecken unter den Brückenzufahrten wurden so dimensioniert, dass die Baugruben und Schachtbauwerke in ausreichendem Abstand zu den neu geplanten Brückenauffahrten liegen.

Im Zuge des Autobahnausbaus stehen zusätzlich Bauwerke zur Regenwasserbehandlung (in der Nähe von Allmendfeld, dem Fanggraben und Pfungstadt-Hahn) sowie Ableitungskanäle (DRL nördlich WW Allmendfeld) Planung. Daneben sollen Lärmschutzwälle bzw. -wände vorgesehen werden. Diese Bauwerke wurden bei der Trassenführung der R2S berücksichtigt und entsprechende geforderte Abstände eingehalten.

Die Trassierung der R2S wurde somit unter vollständiger Berücksichtigung der Ausbauplanungen der BAB 67, mit Planungsstand Dezember 2019, vorgenommen.

### **2.3.2. Planungen Hessen Mobil**

#### **Ausbau B 44 – Ortsumgehung Dornheim**

Hessen Mobil befindet sich aktuell in einem Planfeststellungsverfahren zum Ausbau der B 44 im Bereich der Straßenkreuzung mit der B 26 bei Riedstadt. Aufgrund des Verfahrens unterliegt der gesamte Kreuzungsbereich einer Veränderungssperre. Die R2S wird daher außerhalb des durch die Planungen von Hessen Mobil beanspruchten Bereiches errichtet. Die Querung der B 44 durch die R2S ist unmittelbar südlich des Hessen Mobil Planungsraumes vorgesehen.

#### **Neubau Ortsumgehung Eschollbrücken**

Westlich von Eschollbrücken ist durch Hessen Mobil eine Ortsumgehung von der B 426 im Süden bis zur L 3097 im Nordosten, geplant. Bislang liegen hierfür nur Ergebnisse einer Voruntersuchung vor.

In Abstimmung mit Hessen Mobil wird die R2S in diesem Abschnitt mit einem seitlichen Mindestabstand von ca. 150 m zur bislang bekannten Trasse der OU errichtet.

### **2.3.3. Planungen Deutsche Bahn (DB)**

Es liegen Planungen für eine ICE-Neubaustrecke Rhein/Main-Rhein-Neckar vor. Die im Planungsumfeld der neuen Riedleitung maßgebende geplante Streckenabschnitt der Neubaustrecke ist in Parallellage zur BAB 67 auf der östlichen Seite der Autobahn vorgesehen. Ein Wechsel der Streckenführung auf die Westseite der Autobahn ist erst deutlich weiter südlich im Bereich Lorsch geplant.

Die geplante Riedleitung befindet sich demnach auf gesamter Länge außerhalb der geplanten Streckenführung durch die DB.

### **2.3.4. Planungen Amprion GmbH**

Im Zuge des „Vorhabens 19“ des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) plant die Amprion GmbH (Amprion) die Streckenmaßnahme „M 60“, Urberach-Pfungstadt-Weinheim. Der dort geplante zweite technische Abschnitt (Punkt Griesheim Nord bis Umspannanlage Pfungstadt) umfasst den Neubau der Bl. 4604 (Bl = Bauleitnummer der Amprion GmbH) im Umfeld der geplanten R2S als 380 kV-Freileitung. Nach dem aktuellen Planungsstand erfolgt dieser Neubau von Neubaumast Nr. 1 bis Nr. 4 zunächst zwischen und ab dem Neubaumast Nr. 5 parallel zu den bestehenden Leitungen Bl. 4591 und DB Nr. 0441. Die Planungen werden in ein Planfeststellungsverfahren münden. Gemäß dem Antrag der Amprion GmbH auf Planfeststellungsbeschluss war die Einreichung der Planfeststellungsunterlagen für Mitte 2021 geplant. Mit Beginn der Baumaßnahmen ist demnach ab dem zweiten Quartal 2022 zu rechnen. Die Inbetriebnahme der Leitung ist für das vierte Quartal 2024 geplant.

Die von Amprion geplante Leitungsstrecke zwischen den Neubaumasten 1 bis 10 befindet sich in Parallellage zur geplanten R2S, zwischen Station 11+000 und Station 11+820. Die geplante Freileitungstrasse befindet sich jedoch rund 220 m bis 400 m östlich der R2S. Daher wird in diesem Abschnitt von keiner Beeinträchtigung der beiden Maßnahmen untereinander ausgegangen.

Die geplante Anbindungsleitung zum Wasserwerk Eschollbrücken kreuzt zwischen Station 0+770 und Station 0+900 zusätzlich zu den heute vorhandenen Stromfreileitungen (Bl. 4591 und DB Nr. 0441) und die zukünftig geplante Bl. 4604.

Etwa bei Station 0+900 der Anschlussleitung Eschollbrücken plant Amprion den Neubau eines Leitungsmastes (Mast Nr. 13) südlich der geplanten Trinkwasserleitung.

Im weiteren Verlauf der Planungen zur R2S werden die Baumaßnahmen mit der Amprion in diesem Abschnitt zeitlich und räumlich abgestimmt.

### **2.3.5. Planung DADINA**

Die Darmstadt-Dieburger Nahverkehrsorganisation (DADINA) plant eine Verlängerung der Straßenbahnlinie bis an den westlichen Ortsrand von Griesheim. In diesem Zuge sind Planungsbestrebungen vorhanden, diese gegebenenfalls bis nach Riedstadt zu verlängern. Eine genaue Trassenführung wurde noch nicht durch Planungen untermauert. Nach mündlicher Auskunft der DADINA ist derzeit davon auszugehen, dass ggf. die alte Bahntrasse östlich des Scheidgrabens als mögliche Trasse vorgesehen wird.

Die R2S quert die vorhergenannte Trasse bei Station 15+340. Es ist davon auszugehen, dass die R2S bereits baulich errichtet wurde, bevor es zu konkreten Planungen oder gar zur baulichen Realisierung des DADINA-Vorhabens kommen wird. Sofern die Planungen der DADINA konkretisiert werden, ist eine Abstimmung zwischen Hessenwasser und DADINA vorgesehen, um ggf. zusätzliche Maßnahmen beim Bau der R2S (z. B. Verwendung eines Mantelrohrs im Kreuzungsbereich) zu berücksichtigen.

### **2.3.6. Planungen Stadt Riedstadt**

#### **Ausbau Kläranlage Riedstadt**

Die Stadt Riedstadt sieht den Ausbau der Kläranlage Riedstadt vor. Die geplante Riedleitung quert den Zulaufkanal zur Kläranlage sowie die Zufahrtstraße zu dieser bei Station 15+584. Die beiden Baumaßnahmen werden im weiteren Verlauf der Planungen zeitlich und räumlich abgestimmt. Dabei gewährleistet Hessenwasser die ständige Befahrbarkeit der Betriebszufahrt der Stadt Riedstadt.

#### **Radwegeplanung**

Die Stadt Riedstadt sieht langfristig auf der Wegeparzelle unmittelbar westlich der Riedbahn der DB einen Rad-Schnellweg vor. Die vorgesehene Ausbaubreite des Radweges beträgt voraussichtlich 5 m. Das zukünftige R2S-Schachtbauwerk bei Station 15+805 wird in einem Abstand von ca. 20 m zur heutigen Wegeparzelle, parallel zur DB-Strecke errichtet. Somit liegt dieser außerhalb des geplanten Radweges.

Zusätzlich plant die Stadt Riedstadt langfristig die Verbreiterung des Radweges parallel der Starkenburger Straße um ca. 1 m in westliche Richtung. Die geplante R2S befindet sich in diesem Abschnitt 5 m westlich des vorhandenen Radweges.

### **2.3.7. Planungen Stadt Pfungstadt**

#### **Flurbereinigungsverfahren**

Teilbereiche der Gemarkung Pfungstadt bzw. Eschollbrückens unterliegen derzeit einem laufenden Flurbereinigungsverfahren (siehe Abbildung 2-22). Hiervon sind

auch Flurstücke im Bereich der Leitungsführung der R2S betroffen. Die Flächeninanspruchnahme durch Hessenwasser erfolgt unter Berücksichtigung des laufenden Verfahrens.

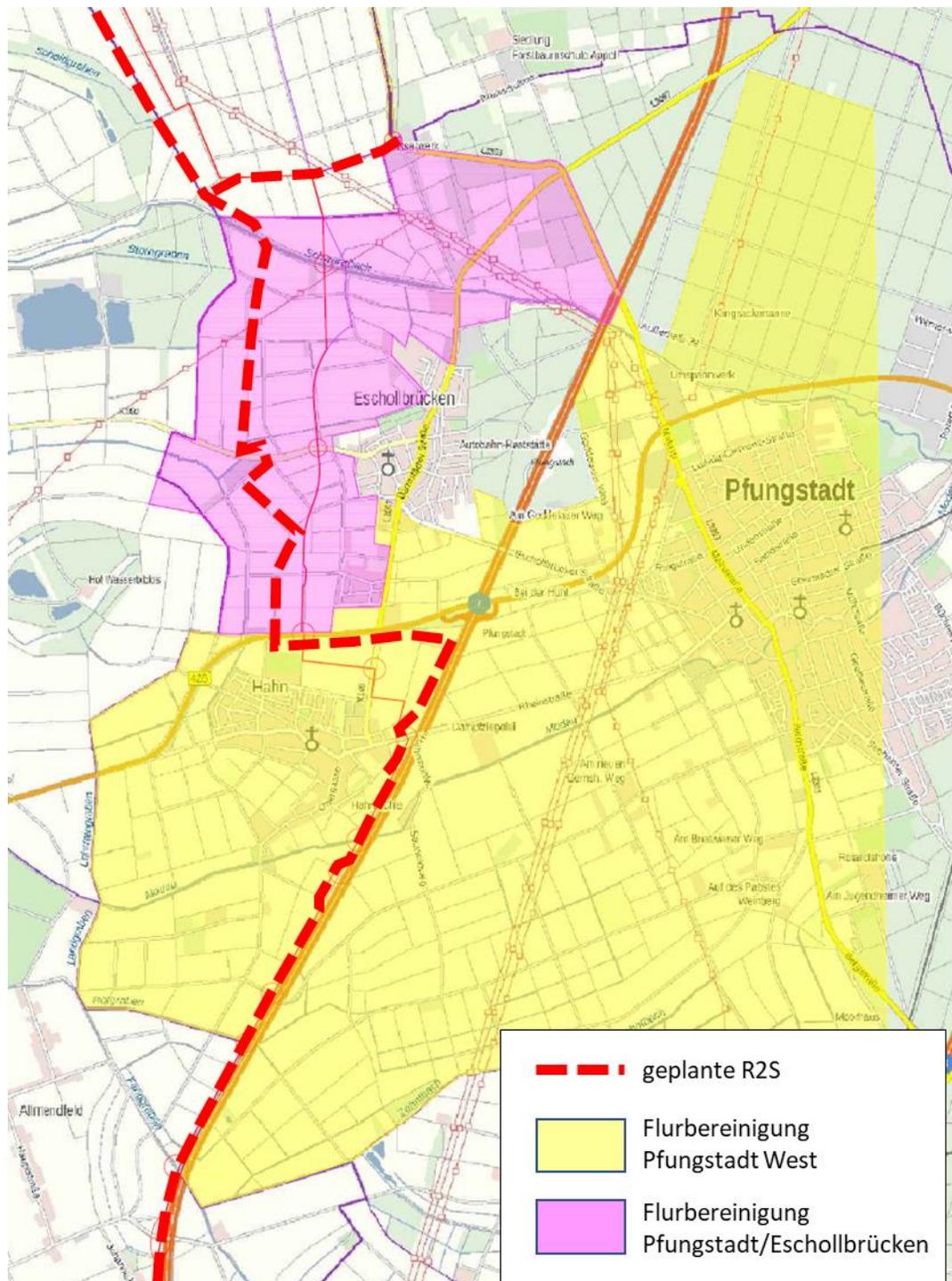


Abbildung 2-22: laufende Flurbereinigungsverfahren

---

### **Kanalbaumaßnahme**

Die Stadt Pfungstadt plant den Bau eines Stauraumkanals für Niederschlagswasser. Die geplante Leitung führt vom Norden der Ortslage Hahn, „An der Gehren-gasse“, nach Norden zur B 426 und anschließend parallel zur B 426 in westliche Richtung auf der Straßennordseite. Somit wird der geplante Stauraumkanal die R2S zukünftig bei Station 6+827 kreuzen. Die R2S wird in diesem Bereich im geschlossenen Vortrieb errichtet, so dass auf Grund ihrer Tiefenlage ausreichend Platz besteht, um eine Überquerung durch den geplanten Stauraumkanal zu ermöglichen.

### **3. Technische Beschreibung des Vorhabens**

In den nachfolgenden Kapiteln wird erläutert, wie die technische Planung erfolgt ist. Hierbei werden die berücksichtigten Randbedingungen beschrieben und die technische Planung im Detail erläutert.

#### **3.1. Bei der Planung verwendete Rechtstexte und technische Regelwerke**

##### **3.1.1. Gesetze und Verordnungen**

- [1] HWG – Hessisches Wassergesetz vom 14.12.2010  
GVBl. Nr. 23 vom 23.12.2010 S. 548
- [2] WHG – Wasserhaushaltsgesetz vom 31.07.2009  
BGBl. I S. 2585
- [3] Hessische Bauordnung vom 28.05.2018 mit Änderungen Juni 2020  
GVBl. S. 378 sowie GVBl. S. 378 (06.2020)
- [4] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 12.02.1990, Fassung vom 19.06.2020  
BGBl. I S. 1328
- [5] Verordnung zum Schutz des Wasserwerkes Allmendfeld  
Festsetzung vom 04.10.1972
- [6] Verordnung zum Schutz der Trinkwassergewinnungsanlagen  
„Wasserwerk I – Eschollbrücken“ und „Wasserwerk II – Pfungstadt“  
Festsetzung vom 13.11.1978
- [6.1] Anordnung zum Schutze der Trinkwassergewinnungsanlage  
der Stadt Gernsheim, Landkreis Groß-Gerau  
Festsetzung vom 02.10.1969
- [7] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 29.08.2002, Fassung vom 19.06.2020 BGBl. I S. 1328
- [8] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm vom 19.08.1970 (Beil. zum Banz. Nr. 160)
- [9] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung TrinkwV), Fassung vom 19. Juni 2020  
BGBl. I S. 1328
- [10] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24.02.2012, geändert am 09.12.2020  
BGBl. I S. 2873

- [11] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 vom 06.11.2003

### 3.1.2. Technische Regelwerke

- [12] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt W 400-1, Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen; Teil 1: Planung, Februar 2015
- [13] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt W 400-2, Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen; Teil 2: Bau und Prüfung, September 2004
- [14] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt GW 304, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren, Dezember 2008
- [15] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt W 307, Verfüllung des Ringraumes zwischen Mantel- und Produktrohren bei der Kreuzung von Bahnanlagen, Straßen und Wasserstraßen, Februar 2012
- [16] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt GW 350, Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung – Herstellung, Prüfung und Bewertung, Oktober 2006
- [17] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt W 358, Leitungsschächte und Auslaufbauwerke, September 2005
- [18] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.  
DVGW-Arbeitsblatt W 334, Be- und Entlüften von Trinkwasserleitungen, Oktober 2007
- [19] Gas- und Wasserleitungskreuzungsrichtlinie GWKR 2012  
Ril 877
- [20] Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN EN 805 – Anforderungen an Wasserverteilungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden, 2001
- [21] Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN 4124 – Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumweiten, 2012
- [22] Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN 19731 – Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial, 1998

- [23] Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN 19639 – Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, 2019
- [24] Deutsches Institut für Normung e.V.  
VOB – Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, 2019
- [25] Deutsches Institut für Normung e.V.  
DIN 276 – Kosten im Bauwesen, 2018

### 3.2. Technische Daten der R2S

Die Riedleitung Süd-Teil (R2S) verläuft vom südlich gelegenen Wasserwerk Allmendfeld bis zum nördlich gelegenen Kupplungsbauwerk Wolfskehlen mit dem dortigen Anschluss an die bestehende Riedleitung sowie dem in der Konzeption befindlichen Mittelabschnitt (R2M). Hinzu kommt eine Anschlussleitung zum Wasserwerk Eschollbrücken. In den bestehenden Bauten dieses Wasserwerks ist eine Druckerhöhungsanlage vorgesehen. Diese Anlage ist nicht Bestandteil der vorliegenden Planungsunterlagen. Weiterhin ist die Errichtung einer Notanbindung an das Wasserwerk Pfungstadt vorgesehen.

Die geplanten Anlagen und Einrichtungen werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben und sind in den anliegenden Planunterlagen zeichnerisch dargestellt.

In diesem Kapitel werden die wesentlichen technischen Daten der R2S aufgeführt sowie ein Überblick über den Umfang der geplanten Anlage gegeben. Dabei beziehen sich diese ausschließlich auf die Trinkwasserfernleitung zwischen dem WW Allmendfeld und dem Kupplungsbauwerk Wolfskehlen. Ergänzende Hinweise werden zum Anschluss WW Eschollbrücken und zur Notanbindung WW Pfungstadt gemacht.

Die redundante Riedleitung Süd (R2S) weist als Fernleitung die folgenden technischen Kenngrößen auf:

- Länge der Haupttrasse: rund 16,93 km
- Anbindung Wasserwerk Eschollbrücken: rund 1,46 km
- Notanbindung Wasserwerk Pfungstadt: rund 0,02 km
- Nennweite der Fernleitung: DN 1000 (1016 x 12,5) bzw. im Bereich von im Vortrieb eingebauten Rohren DN 1200 (1220 x 12,5 als Mediumrohr)
- Nennweite der Anbindung WW Eschollbrücken: DN 800 (813 x 8,8)
- Nennweite der Notanbindung WW Pfungstadt: DN 400 (406,4 x 6,3)
- Material Mediumrohr: Stahl (S 235 JR) gemäß DIN EN 10025-2 mit max. Betriebsdruck  $MDP_c = 16$  bar

- Material Schutzrohr (Mantelrohr): Stahlbeton gemäß DIN V 1201 und DIN EN 1916
- Korrosionsschutz der Stahlrohre:
  - Außenschutz durch Umhüllung als passiven Schutz durch Polyethylen gem. DIN 30670
  - Innenschutz als Zementmörtel-Auskleidung gem. DIN 2880 und DIN EN 10298 sowie unter Berücksichtigung DVGW A 343 (Innenschutz für Schweißverbindungen)
  - Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) als aktiver Korrosionsschutz, weiterführendes hierzu in der gesonderten KKS-Fachplanung (s. Kapitel 3.8.4).
  - kleinere Rohrleitungen (z.B. Lüftungsanschlüsse, Entleerungen) werden mit einer Rilsan-Kunststoff-Beschichtung oder gleichwertiger Art (pflanzliche Basis) versehen
  - Grundlegende Anforderungen an den Korrosionsschutz als Innen- und Außenschutz definieren DVGW-Arbeitsblatt W 400-1 Kap. 8.4 und DVGW W 400-2 Kap. 9.
- Rohrformstücke: Sämtliche Rohrbögen werden mit einem Radius von  $R = 3 \times DN$  ausgeführt. Es kommen Rohrbögen bis  $22,5^\circ$  zum Einsatz. Größere Richtungsänderungen werden durch Hintereinanderschaltung mehrerer Bögen hergestellt. Die Einzelbögen werden werkseitig als geschmiedete Formstücke gefertigt; Segmentbögen werden in der Regel nicht eingesetzt.
- Armaturen: Die diversen Armaturen (z. B. Absperrklappen, Lüftungsventile) werden für einen Betriebsdruck (MDP) von 16 bar ausgelegt, mit Gehäuse aus Gusseisen und EKB-Beschichtung (Epoxid-Kunststoff) als Korrosionsschutz ausgeführt. Die Verbindung sämtlicher Armaturen mit den Rohrleitungen erfolgt durch Flanschverbindungen. Bzgl. der galvanischen Trennung wird auf das KKS-Konzept (s. Kapitel 3.8.4) verwiesen.
- Verbindung Rohre: Als Standardverbindung dienen Schweißnähte zur Herstellung von längskraftschlüssigen Rohrverbindungen. Flansche werden nur zur Verbindung mit Formstücken (z. B. Schieber) verwendet. Die allgemeinen Vorgaben aus DVGW-Arbeitsblatt W 400-2 und die speziellen an Herstellung, Prüfung und Bewertung aus DVGW-Arbeitsblatt GW 350 werden berücksichtigt und sind Grundlage der baulichen Umsetzung. Es werden Stumpfschweißnähte ausgeführt.

- Verbindung Rohre – Formstücke: Auch die Verbindung zwischen Rohren und Formstücken (i. d. R. Bögen bzw. Aufweitungen/Reduzierungen an den Schutzrohrabschnitten) erfolgt längskraftschlüssig durch die bereits zuvor beschriebenen Schweißverbindungen.

#### Leitungsführung im Lageplan

Die Trassierung der Fernleitung im Grundriss (Lage) wird unter Kapitel 2.2 ausführlich erläutert.

#### Leitungsführung im Längsschnitt

Die Lage bzw. Gradienten der R2S im Längsschnitt ergibt sich in der Planung unter Berücksichtigung der folgenden Gesichtspunkte:

Die Leitung folgt grundsätzlich der Topografie. Dadurch wird im Regelfall eine gleichbleibende Überdeckung über dem Rohrscheitel erreicht. Daraus resultierend ist die offene Verlegung im Rohrgraben im hohen Maße wirtschaftlich, da der notwendige Erdaushub minimal gehalten wird. Weiterhin werden die Aufwendungen für den Verbau des Rohrgrabens vermieden. Hierbei wird eine Mindestüberdeckung von 1,2 m vom Rohrscheitel zur Geländeoberkante im Regelfall eingehalten. Damit wird den Belangen der landwirtschaftlichen Nutzung und der frostsicheren Verlegung der Trinkwasserleitung Rechnung getragen (vgl. DVGW 400-1 (A) Kap. 5.5).

Weiterhin wird eine stetig fallende bzw. steigende Gradienten geplant, damit sich beim Betrieb keine unerwünschten stagnierenden Luftpolster bilden, welche die Fördermenge stark einschränken würden. Das in DVGW W 400-1, Kap. 5.2.2 genannte Mindestlängsgefälle von 0,5 % (1 : 200) kann nicht in allen Abschnitten eingehalten werden. Infolge der wenig abwechslungsreichen Topografie mit sehr geringen Geländeneigungen würde sich bei stringenter Beachtung dieser technischen Vorgabe ein abschnittsweise sehr große Verlegetiefe ergeben, die sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus betrieblicher Sicht nicht zu vertreten wäre. An den jeweiligen Leitungshochpunkten wurden ausreichende Be- und Endlüftungen geplant, um je nach Betriebszustand unzulässige Unterdrücke in der Rohrleitung zu vermeiden und Luftpolster aus der Leitung zu entlüften. Das Längsgefälle kann den Planunterlagen (Längsschnitten) entnommen werden.

Weiterhin haben örtliche Zwangspunkte auf die Lage im Längsschnitt Einfluss. Dazu zählen grundsätzlich die Kreuzungen aller Verkehrsanlagen, wie (klassifizierte) Straßen und Gleisanlagen, die gewidmeten Gewässer und Gräben sowie Versorgungs- und Entsorgungsleitungen einschließlich sämtlicher Infrastrukturanlagen Dritter. Zu allen vorhergenannten Linienbauwerke, welche die R2S kreuzt, sind beispielsweise unterschiedliche Mindestüberdeckungen und vertikale sowie horizontale Abstände einzuhalten. Im Falle einer Querung in offener Bauweise (hauptsächlich Entwässerungsgräben) ergibt sich durch die Mindestüberdeckung

zur Gewässersohle, die im Vergleich zum umgebenden Gelände tiefer liegt, eine von der Topografie abweichende Neigung in einem örtlich begrenzten Bereich. Im Bereich der genannten Kreuzungen werden Mantelrohre vorgesehen.

Bei der Leitungsführung im Längsschnitt (Gradiente) werden zusammengefasst folgende Abstände als Mindestwerte eingehalten:

- **Mindestüberdeckung:** 1,2 m, siehe vor.
- **Bundesfernstraßen:** Abstand (Mindestüberdeckung) zwischen Oberkante Fahrbahn und Oberkante Vortriebsrohr  $\geq 2 \times D_a$  (Rohraußendurchmesser) und  $\geq 2,0$  m gemäß Anlage zum BMVBS-Rundschreiben vom 25.09.2008 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren unter Bundesfernstraßen“ sowie DVGW Arbeitsblatt GW 304 Kap. 9.5 als Technische Regel; bauliche Ausführung im Vortriebsverfahren.
- **Kreisstraßen:** Verfahrensbedingte Mindestüberdeckung gemäß DVGW Arbeitsblatt GW 304 Anhang B bei Mikrotunnelbau mit Spülförderung ( $\geq 1,5 D_a$  und mind. 2,0 m); bauliche Ausführung im Vortriebsverfahren.
- **Gleisanlage DB-Bahnstrecke 4010 „Riedbahn“:** Abstand zwischen Unterkante Schotter und Oberkante Schutzrohr (= Vortriebsrohr)  $\geq 2 \times D_a$  gemäß DB Gas- und Wasserkreuzungskreuzungsrichtlinien 2012 (GWKR 2012), Modul 877.2203 „Bemessung von Produkten- und Mantelrohren unter Gleisanlagen“ sowie DVGW Arbeitsblatt GW 304 Kap. 8 als Technische Regel; bauliche Ausführung im Vortriebsverfahren.
- **Gewässer:** Abstand zwischen Gewässersohle und OK. Rohr; Verfahrensbedingte Mindestüberdeckung gemäß DVGW Arbeitsblatt GW 304 Anhang B bei Mikrotunnelbau mit Spülförderung ( $\geq 1,5 D_a$  und mind. 2,0 m); bauliche Ausführung im Vortriebsverfahren.
- **Abwasserkanal Riedstadt:** Zulaufkanal der Stadt Riedstadt, Verfahrensbedingte Mindestüberdeckung gemäß DVGW Arbeitsblatt GW 304 Anhang B bei Mikrotunnelbau mit Spülförderung ( $\geq 1,5 D_a$  und mind. 2,0 m); bauliche Ausführung im Vortriebsverfahren; entgegen der üblichen Praxis kann hier aus topografischen Gründen eine Lage der Trinkwasserleitung oberhalb des Abwasserkanals nicht umgesetzt werden, die Trinkwasserleitung wird jedoch durch das Schutzrohr zusätzlich gesichert.
- **Kreisstraße 150 (Crumstädter Str.) und Abwasserkanal Pfungstadt:** Überquerung des Abwasserkanals gemäß besonderer Abstimmung vom 07.08.2020 und Verlegung der Trinkwasserleitung in offener Bauweise innerhalb von Schutzrohren.

Eine besondere Situation stellt der Sandbach dar. Dieses Gewässer ist im Kreuzungsbereich eingedeicht. Da es sich beim Deich um eine Hochwasserschutzanlage an einem Fließgewässer handelt, ist die DIN 19712 zu beachten. Die Querung

erfolgt in geschlossener Bauweise, somit werden bauliche Eingriffe in die Deichanlage vermieden. Gemäß DIN 19712, Kap. 13.3.7 müssen Press- und Bergegruben einen Mindestabstand von 20 m zum Deichfuß haben. Der verfahrensbedingte Ringraum zwischen Schutzrohr (Vortriebsrohr) und anstehenden Boden wird planmäßig mit Abschluss der Vortriebsarbeiten kontrolliert verfüllt. Eine Absperrung der Trinkwasserleitung kann im Bedarfsfall erfolgen.

An den sich aus der Leitungsführung im Längsschnitt ergebenden Hochpunkten werden Be- und Entlüftungsmöglichkeiten und an den Tiefpunkten in der Regel Entleerungsmöglichkeiten vorgesehen. An sämtlichen Entleerungspunkten kann eine Absperrung der Trinkwasserleitung erfolgen, so dass im betrieblichen Bedarfsfall eine abschnittsweise Entleerung ermöglicht wird. Weiterhin werden an diversen „Hochpunkten“ im Bereich von Kreuzungen zusätzlich Be- und Entlüftungsmöglichkeiten geschaffen (Kapitel 3.6). Diese Standorte haben sich aus den Druckstoßberechnungen ergeben und dienen somit der Vermeidung unverträglicher Drucksituationen im Leitungsbetrieb.

Für die Trinkwasserfernleitung wird unter Beachtung von DVGW W 400-1 Tab. 3 ein Schutzstreifen mit 10 m Breite vorgesehen. Der auf die Bauzeit beschränkte Arbeitsstreifen umfasst eine Breite von 25 m und entspricht somit den Empfehlungen von DVGW W 400-1 Tab. 4. Die nachstehende Tabelle fasst die wesentlichen Kenndaten der geplanten R2S zusammen.

Tabelle 3-1: Technische Kenndaten der neuen Riedleitung Süd-Teil (R2S)

Gesamtlänge	18,41 (~ 18,4) km
Länge Haupttrasse	16,93 km
Anbindung WW Eschollbrücken	1,46 km
Notanbindung WW Pfungstadt	0,02 km
Kabelschutzrohre mit Energie- und Steuerkabeln	Weitestgehend gemäß Länge Fernleitung und Anbindung
<b>Nennweite Fernleitung</b>	
offene Bauweise (Graben)	DN 1000 (1016x12,5mm)
geschlossene Bauweise (Rohrvortrieb)	DN 1200 (1220x12,5mm)
Nennweite Anbindung WW Eschollbrücken	DN 800 (813x8,8mm)
Nennweite Notanbindung WW Pfungstadt	DN 400 (406,4x6,3mm)
<b>Anzahl Schachtbauwerke gesamt</b>	
Be- und Entlüftung:	25
an geodätischen Hochpunkten	18
infolge Druckstoßberechnung	7
Entleerung: an geodätischen Tiefpunkten	11
Übergabe / Durchflussmessung	8
Absperrschieber Kreuzung Bahnanlage	2
<b>Anzahl Kreuzungen (Straßen, Bahnanlagen, Gewässer, Abwasserkanäle)</b>	
Kreuzung in geschlossener Bauweise	16
Kreuzung in offener Bauweise	8

### 3.3. Bauverfahren

Als Bauweise zur Herstellung der Wasserleitung kommt die offene oder alternativ die geschlossene Bauweise (mittels Rohrvortrieb) in Betracht. Für den Fall der geschlossenen Bauweise ist beim vorliegenden Projekt zu beachten, dass die eigentliche Trinkwasserleitung in ein Schutzrohr/Mantelrohr eingezogen werden muss, dass wiederum das eigentliche Vortriebsrohr darstellt. In dieses Mantelrohr wird anschließend das Produktenrohr, also die Trinkwasserfernleitung, eingezogen.

Die Wahl des Bauverfahrens richtet sich u.a. nach den örtlichen Gegebenheiten, wobei vor allem topografische Randbedingungen, sowie die geologischen als auch die hydrogeologischen Verhältnisse zu berücksichtigen sind. Ferner können bestehende Straßen- und Verkehrsnetze sowie Infrastrukturanlagen und ähnliche Einrichtungen die Wahl des Bauverfahrens beeinflussen. Weiterhin sind neben technischen Aspekten auch immer die naturschutzfachlichen Belange zu berücksichtigen. Hinzu kommen ökonomische Aspekte, da in der Regel ab einer bestimmten Tiefenlage ein Vortriebsverfahren als kostengünstiger einzustufen ist. Weiterhin sind betriebliche Belange und dabei vor allem das Vorgehen bei einer späteren Havarie zu beachten.

Die topografischen Randbedingungen beziehen sich auf die Kreuzung von Gewässern und baulichen Anlagen. Hierbei handelt es sich vor allem um Verkehrsanlagen, wie Straßen und Bahnstrecken. Um bei den Bauarbeiten nicht in die Gewässerregime und deren Ökologie einzugreifen, erfolgen Kreuzungen dauerhaft wasserführender Gewässer grundsätzlich in Vortriebsbauweise. Damit besteht bei der Unterkreuzung im Regelfall keine Notwendigkeit einer bauzeitlichen Grundwasserabsenkung, die als positiv für den hier anstehenden großräumigen und mächtigen Grundwasserleiter zu bewerten ist. Temporär trockenfallende Gräben werden in offener Bauweise gequert, unter Herstellung eines zusätzlichen Schutzrohres (Kapitel 5.6.1)

Eine Unterquerung der Verkehrsanlagen im geschlossenen Verfahren hat beispielsweise den Vorteil, dass die Bauarbeiten ohne erhebliche Beeinflussung des Verkehrsgeschehens ausgeführt werden können. Eine Ausnahme bei R2S ergibt sich bei der K 150 westlich der Ortslage Eschollbrücken. Hier erweist sich infolge der örtlichen Randbedingungen (v. a. Kreuzung eines Abwasserkanals) die Quering der K 150 in offener Bauweise als sinnvoller.

Grundsätzlich erfolgt die Verlegung der R2S in offener Bauweise. Damit wird die Trinkwasserfernleitung in weiten Teilen ohne Schutzrohr verlegt und kann daher aus betrieblicher Sicht leicht für Instandhaltungsmaßnahmen zugänglich gemacht werden. Dies betrifft beispielsweise Reparaturmaßnahmen bei Schäden an der Rohrleitung.



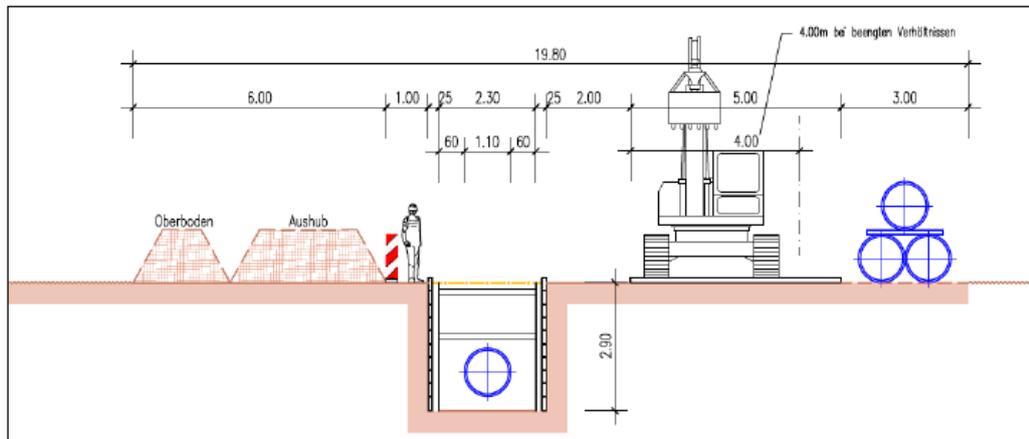


Abbildung 3-2: Offene Bauweise – schematische Darstellung eines verbauten Grabens

Inwieweit der Rohrgraben geböscht oder verbaut ausgeführt werden sollte, ist neben Platzverhältnissen und anderen Randbedingungen vor allem von den zu erwartenden Baukosten abhängig. Hierfür wurde eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung angestellt, die im nachfolgenden Diagramm zusammengefasst illustriert ist (siehe Abbildung 3-3). Auf der Abszisse ist die Tiefe der Rohrsohle in Metern aufgetragen. Auf der Ordinate die veranschlagten Netto-Baukosten für die Herstellung eines Meter Grabens. Im Diagramm sind zwei Kurven, einmal für die Kosten des geböschten und einmal für die Kosten eines verbauten Grabens aufgetragen. Aus dem Diagramm lässt sich ablesen, dass die Baukosten bis 4 m Sohlentiefe im geböschten Graben kostengünstiger ist und aber einer Tiefe größer 4 m ein verbauter Graben wirtschaftlicher erscheint. Selbstverständlich handelt es sich hierbei um Kostenschätzungen aus Erfahrungswerten, die sich unter den Bedingungen einer Ausschreibung unter Wettbewerb anders darstellen können.

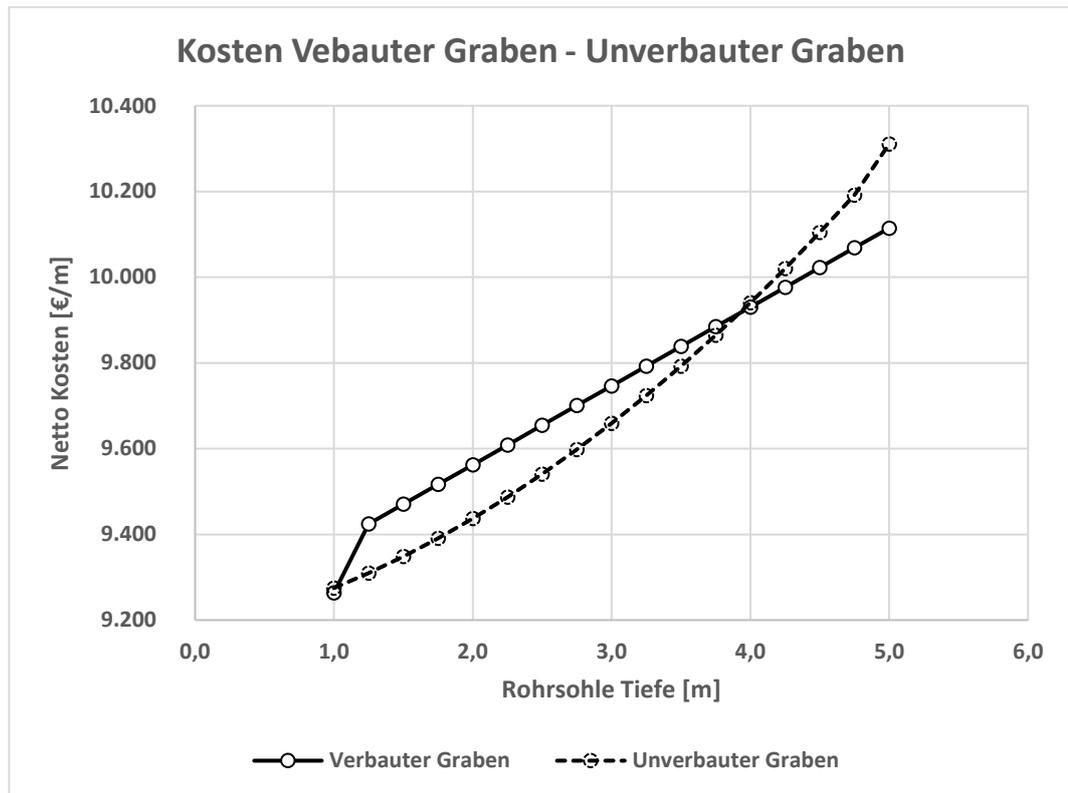


Abbildung 3-3: Kostengegenüberstellung grafisch

Je nach Lage der R2S zum Grundwasserspiegel muss zur Herstellung der Trinkwasserfernleitung, die einen trockenen Rohrgraben und besonders eine trockene Rohrgrabensohle erfordert, eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung abschnittsweise errichtet und für die Dauer der Arbeiten betrieben werden.

### 3.3.2. Geschlossene Bauweise (mittels Rohrvortrieb)

Wie bereits eingangs in Kapitel 3.3 erläutert, wird die geschlossene Bauweise lediglich als Sonderbauweise bei der Kreuzung und Unterquerung von Gewässern und Verkehrsanlagen angewendet. Hauptargument gegen eine geschlossene Verlegung ist aus betrieblicher Sicht die erschwerte Zugänglichkeit der Trinkwasserfernleitung für geplante und ungeplante Instandhaltungsmaßnahmen, da das Trinkwasserrohr in einem Mantelrohr verlegt wird. Beispielsweise muss dann für die Reparatur einer Schadstelle die gesamte Länge der Leitung aus dem Mantelrohr gezogen werden. Dies sind bei R2S je nach Querung ca. 20 bis zu 60 m. Aus diesem Grund wurden die Querungen in geschlossener Bauweise bei R2S auf das notwendige Maß beschränkt. Weiterhin wird das einzuziehende Mediumrohr (Produktenrohr) auf DN 1200 aufgeweitet, so dass Renovierungen durch Liner möglich sind.

Bei der Ausführung einer Kreuzung werden jeweils beidseitig des zu querenden Objekts (z.B. Bahnanlage) eine Baugrube in der erforderlichen Tiefe errichtet. Die eine Baugrube dient als Pressgrube und damit primär der Ausführung der Vortriebsarbeiten; die andere Baugrube dient als Bergegrube der Wiedergewinnung der beim Vortrieb verwendeten Anlagentechnik (Vortriebsmaschine). In Abbildung 3-4 ist eine Kreuzung im Vortriebsverfahren schematisch dargestellt. Zur weiteren Detaillierung wird auf die Darstellung sämtlicher Kreuzungen in den anliegenden Planunterlagen verwiesen.

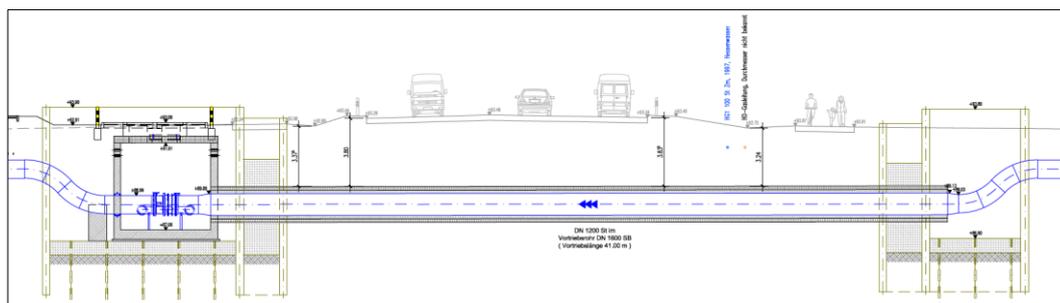


Abbildung 3-4: Geschlossene Bauweise – schematische Darstellung

Als Schutzrohr werden handelsübliche Stahlbetonvortriebsrohre DN 1600 eingesetzt. Damit besteht die Möglichkeit zum Einzug eines Produktenrohrs der Dimension DN 1200 und die Verlegung von weiteren die Leitungstrasse begleitende Kabelschutzrohre (4 Stück PE 100 da 50). Infolge der in den Vortriebsabschnitten größer gewählten Wasserleitung kann diese im Fall eines Schadens durch Einzug eines Liners saniert werden.

Die notwendige bzw. erforderliche Tiefenlage des Schutzrohres unterhalb des zu unterquerenden Objekts wird im Regelfall in Abhängigkeit vom Außendurchmessers des Mantelrohrs multipliziert mit einem Faktor angegeben (Faktor  $\times D_A$ ). Gemäß den a. R. d. T. wird eine Mindestüberdeckung von  $\geq 1,5 \times D_A$  gefordert (vgl. DVGW GW 304); im Bereich der Straßenkreuzungen mit  $\geq 2 \times D_A$ , gemessen zwischen Fahrbahnoberkante und Oberkante des Vortriebsrohres (Forderung Hessen Mobil bzw. DVGW GW 304); bei Kreuzungen der Deutschen Bahn gemäß Bahnrichtlinie (GWKR 2012) mit einer Überdeckung  $2 \times D_A$ , jedoch mindestens 1,5 m.

Der sich ergebende Ringraum zwischen Mantelrohr und Produktenrohr (R2S-Trinkwasserfernleitung) wird unter Beachtung des DVGW-Regelwerkes W 307 dicht verpresst. Die Fixierung des Produktenrohrs und der Kabelschutzrohre sowie deren Einzug erfolgt dabei über speziell dafür vorgesehene Gleitkufenringe aus Kunststoff (in der Regel Polypropylen).

Bedingt durch die Dimension DN 1600 und dem anstehenden Baugrund (schluffige, kiesige Sande mit partiellen Lagen von Ton oder Schluff) kommt als Vortriebsverfahren ein unbemanntes, steuerbares Verfahren des Mikrotunnelbaus mit vollflächigem Abbau an der Ortsbrust und Spülförderung in Betracht. Dieses Verfahren erfordert keine bauzeitliche Grundwasserabsenkung. Das setzt jedoch eine wasserdichte Ausführung der Press- (bzw. Startgruben) und Bergegruben (bzw. Zielgruben) voraus. Diese werden daher wasserdicht mit Spundwänden verbaut sowie mit einer ebenfalls wasserdichten und auftriebssicheren Unterwasser-Betonsohle mit Rückverankerung (Mikropfähle) hergestellt. Für die Ein- und Ausfahrt des Vortriebs aus bzw. in die Baugruben werden wasserdichte Ein- und Ausfahrbereiche (Brillendichtung innen und außenliegende Dichtung als ausbetonierter Spundwandkasten) vorgesehen.

Die Pressgruben erfordern dabei ein Mindestmaß von 10,0 x 4,0 m (Länge x Breite); die Bergegruben ein Mindestmaß von 5,0 x 3,5 m (Länge x Breite). Oftmals müssen die Press- und Bergegruben jedoch wegen dem dort nach Abschluss der Vortriebsarbeiten betrieblich notwendigen Schachtbauwerk größer ausfallen. Sämtliche Objektkreuzungen sind in gesonderten Plänen (Lage und Schnitt) dargestellt und als Teil 2.2.9.2 beigelegt.

### **3.4. Anbindung an die vorhandene Riedleitung**

#### **3.4.1. Örtliche Lage**

Der Abschluss des Abschnittes R2S in der Gemarkung Leeheim beim Kupplungsbauwerk Wolfskehlen besteht aus der Anbindung an die bestehende Riedleitung DN 1300 aus Spannbeton. Die Bestandsleitung verläuft in diesem Bereich westlich der Bundesstraße B 44, wobei sich der Anbindepunkt südlich der Ortslage von Wolfskehlen befindet. Diese Fläche wird aktuell landwirtschaftlich genutzt.

#### **3.4.2. Leitungszusammenschluss und technische Ausrüstung**

An diesem Anbindepunkt erfolgt der Zusammenschluss von vorhandener Riedleitung mit der R2S. In einem späteren Abschnitt wird in diesem Kupplungsbauwerk auch der Anschluss der R2M (Abschnitt Kupplungsbauwerk Wolfskehlen bis Druckerhöhungsanlage Hassloch) erfolgen. Darüber hinaus bestehen im Kupplungsbauwerk Wolfskehlen technische Einrichtungen zur abschnittswise Leitungsentleerung, sowie zur Absperrung der Leitungsstränge. Weiterhin bestehen Einrichtungen für Probenahmen sowie Sonden für Durchfluss- und Druckmessungen und ein Sattelstützen, der zur Einbringung eines Smartballs in die Trinkwasserleitung für Inspektionszwecke dient.

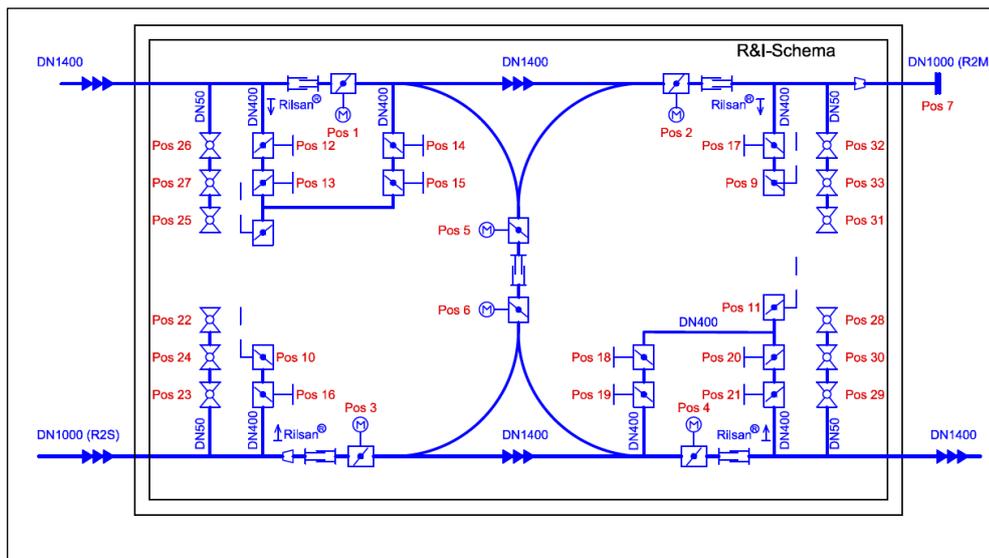


Abbildung 3-5: Kupplungsbauwerk Wolfskehlen – R-I-Schema

Um den Belangen aus betrieblicher Sicht gerecht zu werden, wurde der Flächenbedarf v. a. unter Berücksichtigung von hydraulischen Randbedingungen dimensioniert. Hierbei steht eine hydraulisch optimierte Wasserführung im Vordergrund, was zu großen Rohrradien führt, besonders infolge einer verlustarmen Umlenkung über Rohrbögen ( $R = 3 \times D_A$ ). Es werden Leitungen der Dimension DN 1000 und DN 1400 mit den entsprechenden Formstücken und Armaturen vorgesehen. Hinzu kommen die betrieblich erforderlichen und im o.g. R-I-Schema aufgeführten Einrichtungen.

### 3.4.3. Ausführung des Bauwerks

Das eigentliche Bauwerk besteht aus Stahlbeton und wird überwiegend in Ortbetonbauweise in einer wasserdicht verbauten Baugrube (Spundwandkonstruktion mit Rückverankerung und auftriebssicherer Sohle aus Unterwasserbeton und Verankerung) ausgeführt. Infolge der Abmessungen des Bauwerks sind aus statischer Sicht zusätzlich Unterzüge und Stützen zur Abtragung der Lasteinwirkungen erforderlich. Sämtliche Rohrdurchführungen werden mit einbetonierten Futterrohren ausgeführt. Die Einführung von Kabelschutzrohren und Kabeln erfolgt über eine wasserdichte und doppelt ausgeführte Ringraumdichtung.

Die Ausstattung des Bauwerks umfasst Einstieg- und Montageöffnungen, wobei die Montageöffnungen zum Transport größerer Rohre bzw. Formstücke und Armaturen als übererdete Betonabdeckplatten (Fertigteile) geplant sind, da deren Öffnung nach Fertigstellung des Bauwerks die Ausnahme sein wird. Das Bauwerk erhält auf der Deckenplatte eine Wärmedämmung sowie darauf eine Schutzschicht als Gefällebeton.

Das Bauwerk wird darüber hinaus passiv über Be- und Entlüftungseinrichtungen mit Frischluft versorgt. Die Lüftungshauben, welche oberhalb der Geländeoberkante errichtet werden, sind durch Poller gegen Beschädigung durch Fahrzeuge geschützt.

Weitere Ausstattungsgegenstände sind Einstiege und Übersteigteile, die als Stahl- und Gitterrostkonstruktion ausgebildet werden. Hinzu kommt ein oberirdisches Betriebsgebäude gemauerter Hochbau, das dem betrieblich notwendigen Zugang zum Kupplungsbauwerk dient. Auf Grund der Lage über der Geländeoberkante werden dort die Schaltschränke für die Aufnahme der Elektrotechnik sowie der Mess-, Steuer- und Regeltechnik überflutungssicher untergebracht.

#### **3.4.4. Bauliche Umsetzung**

Für die bauliche Umsetzung wird das Bauwerk neben der Trasse der bestehenden Riedleitung errichtet. In einem zweiten Vorgang erfolgt dann die Anbindung der bestehenden Leitung an das Bauwerk sowie die Anbindung an die Leitung R2S. Der Anschluss R2M wird bis zur Fortführung der Leitung in nördliche Richtung lediglich vorgehalten. Der Teilabschnitt R2M ist nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsverfahrens. Der außer Betrieb genommene Leitungsabschnitt DN 1300 der bestehenden Riedleitung wird in den Umschlussbereichen sowie bei der Kreuzung mit der R2S zurückgebaut und im übrigen Abschnitt unter Beachtung des DVGW-Regelwerkes W 307 verdämmt. Der bauliche Umschluss hat unter Betriebsbedingungen zu erfolgen. Dieses bedingt die Vorbereitung aller Formstücke werkseitig oder außerhalb der eigentlichen Baugrube (Umschlussbereich), da wegen dringend gebotener Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Zeitraum für eine Außerbetriebnahme der Riedleitung sehr begrenzt ist. Weitere Abstimmungen hierzu werden im Zuge der Planungsfortschreibung (Ausführungsplanung, Vorbereitung der Vergabe) vorgenommen und werden im Detail abgestimmt.

Die bestehende Riedleitung DN 1300 aus Beton ist nicht längskraftschlüssig. Daher müssen die entsprechenden Rohrlängen mit Ortbetonwiderlagen längskraftschlüssig gesichert werden. In diesem Zusammenhang ist es notwendig, die exakte Verortung der bestehenden Leitung in Lage und Höhe an den beiden Umschlussstellen vorzunehmen, weshalb deutlich vor dem eigentlichen Leitungsumschluss entsprechende Suchschachtungen erforderlich werden.

Die Planung des Kupplungsbauwerks nebst den Anschlüssen an die diversen Riedleitungen kann den entsprechenden Bauwerksplänen (Teil 2.2.8) entnommen werden.

#### **3.5. Anschluss an die Wasserwerke der Hessenwasser**

Durch die Einbindung der Wasserwerke Allmendfeld, Eschollbrücken und Pfungstadt entlang der R2S-Trassierung wird das gesamte Riedleitungsverbundsystem

gestärkt. Dadurch wird eine langfristig sichere Trinkwasserversorgung der Metropolregion Rhein-Main im Sinne der Daseinsvorsorge erreicht.

### 3.5.1. Anbindung WW Eschollbrücken

Ein wichtiger Bestandteil der R2S ist die Anbindung des Wasserwerks Eschollbrücken, das sich ca. 1,5 km östlich der geplanten R2S-Trasse befindet. Im Wasserwerk Eschollbrücken soll zudem eine Druckerhöhungsanlage eingerichtet. Die Anschlussleitung wird in der Dimension DN 800 als Stahlrohr ausgeführt.

Das Anbindungsbauwerk verbindet die Leitung R2S mit der Anschlussleitung zum WW Eschollbrücken. Weiterhin ergibt sich hier aus topografischen Gründen ein Tiefpunkt und damit eine Entleerungsmöglichkeit der Anschlussleitung sowie der R2S. Hinzu kommen Druckmesssonden, Probenahmestellen und eine Einrichtung zur Einbringung eines Smartballs in die Trinkwasserleitung für Inspektionszwecke. Die Verbindung der Leitung DN 800 mit der R2S erfolgt durch einen allseitig aufgeweiteten Sattelstutzen. Damit wird der Minimierung von hydraulischen Verlusten Rechnung getragen und grundsätzlich die Fließrichtung in sämtliche Richtungen ermöglicht.

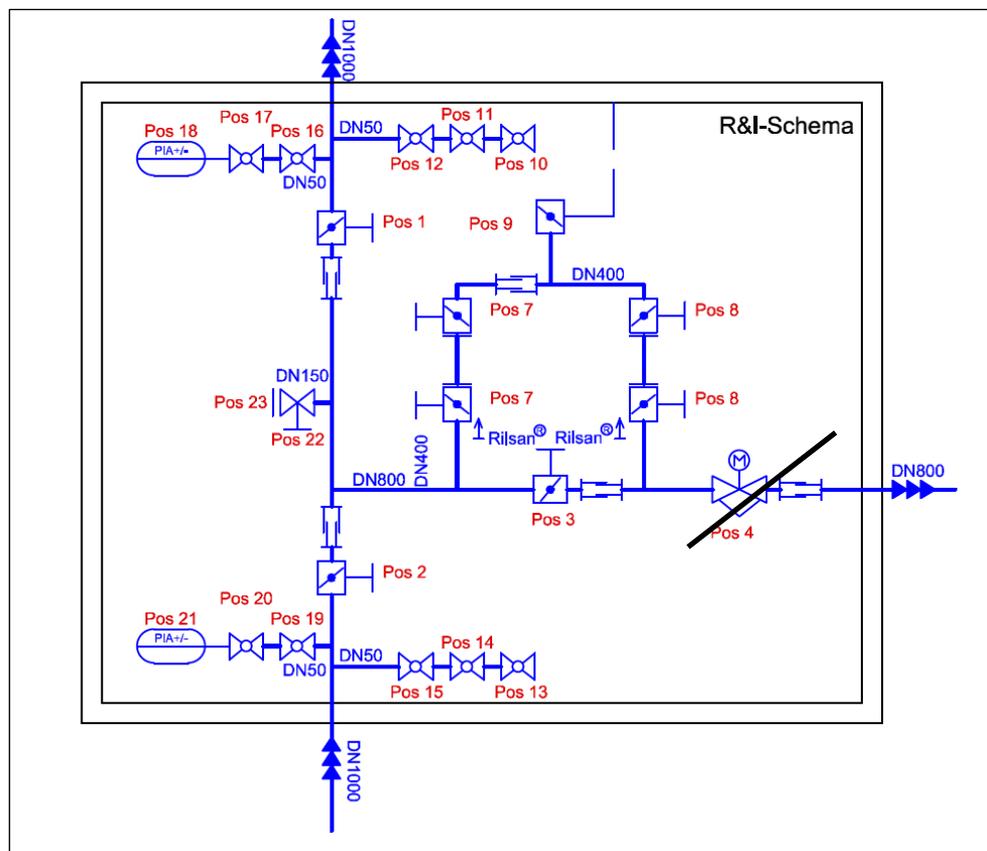


Abbildung 3-6: Anbindung WW Eschollbrücken – R-I-Schema

Sämtliche Formstücke und Armaturen sowie die o.g. Entleerung werden in einem rechteckförmigen Schachtbauwerk untergebracht. Dieses Bauwerk wird aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise oder alternativ als Fertigteilbauteil in einer wasserdicht verbauten Baugrube (Spundwandkonstruktion mit Rückverankerung und auftriebs-sicherer Sohle aus UW-Beton und Verankerung) ausgeführt.

Die Ausstattung des Bauwerks umfasst Einstieg- und Montageöffnungen, wobei die Montageöffnungen zum Transport größerer Rohre bzw. Formstücke und Armaturen als übererdete Betonabdeckplatten geplant sind, da deren Benutzung eher die Ausnahme sein dürfte und eine temporäre Freilegung erst im Bedarfsfall sinnvoll ist. Die Bauwerksdecke erhält eine Wärmedämmung sowie eine darüber liegende Schutzschicht als Gefällebeton. Da sich der Bauwerksstandort am Rande einer landwirtschaftlich genutzten Fläche befindet, werden die Einstieg- sowie Lüftungsöffnungen durch eine Umpflasterung befestigt und durch Poller abgegrenzt und vor Beschädigung durch Fahrzeuge gesichert. Infolge der notwendigen Stromversorgung und der Messtechnik wird ein Freiluftschaltschrank in Bauwerksnähe (Rand befestigte Fläche) angeordnet.

Die Planung des Anbindebauwerks kann dem entsprechenden Bauwerksplan (Teil 2.2.8) entnommen werden.

### **3.5.2. Druckerhöhung WW Eschollbrücken**

Wie bereits unter Kapitel 3.5.1 dargestellt, wird auf dem Gelände des Wasserwerks Eschollbrücken eine Druckerhöhungsanlage (DEA) errichtet. Diese ist notwendig, damit im betrieblichen Bedarfsfall, ausgehend vom WW Eschollbrücken, Trinkwasser in die R2S eingespeist werden kann.

Die DEA wird in der bestehenden Schieberkammer des Wasservorlagebehälters vom WW Eschollbrücken eingerichtet und in das dort bestehende Rohrleitungssystem saug- und druckseitig eingebunden.

Die DEA ist nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens.

### **3.5.3. Notanbindung WW Pfungstadt**

Nördlich der Ortslage Hahn und direkt an der B 426 ist die Notanbindung an die Trinkwasserleitung DN 400 des WW Pfungstadt geplant. Bedingt durch die örtlichen Gegebenheiten wird die Anbindung über zwei Bauwerke umgesetzt werden.

Im ersten Schacht (siehe Abbildung 3-7) wird die Haupttrasse an der R2S in Längsrichtung durchgeführt. An die R2S ist ein T-Stück angeschlossen, woran die Anschlussleitung DN 400 vom WW Pfungstadt angeschlossen wird. Zudem kann in diesem Schacht über entsprechende Armaturen die Leitung entleert werden.

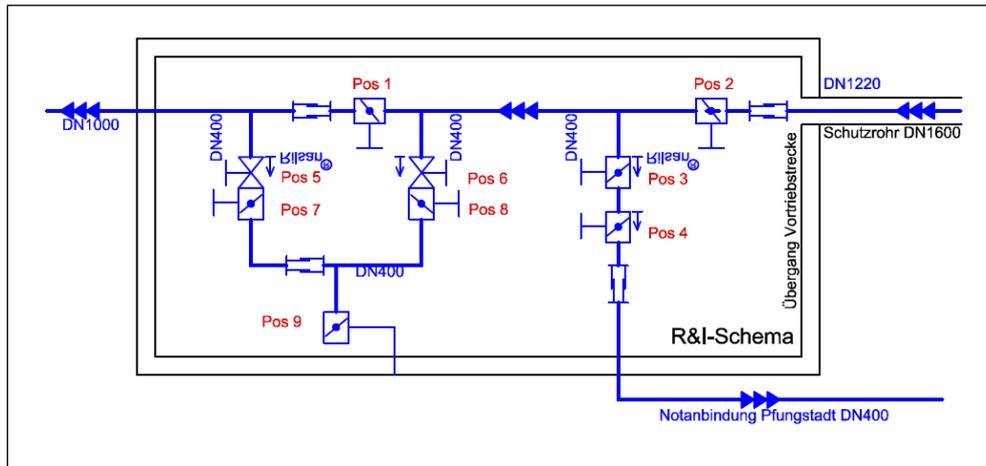


Abbildung 3-7: Notanbindung WW Pfungstadt R2S – R-I-Schema

Der zweite Schacht (siehe Abbildung 3-8) dient als Mess- und Regelbauwerk für die Anschlussleitung DN 400 des Wasserwerks Eschollbrückens. Das Schachtbauwerk ist mit Absperrarmaturen sowie mit Messorganen für die Durchflussmessungen und Druckmessung und mit einem Probenentnahmehahn zur Prüfung der Wassergüte ausgestattet. Die Anschlussleitung DN 400 innerhalb des Schachtbauwerk wird wiederum an die bestehende Leitung DN 400 mit einem T-Stück angeschlossen.

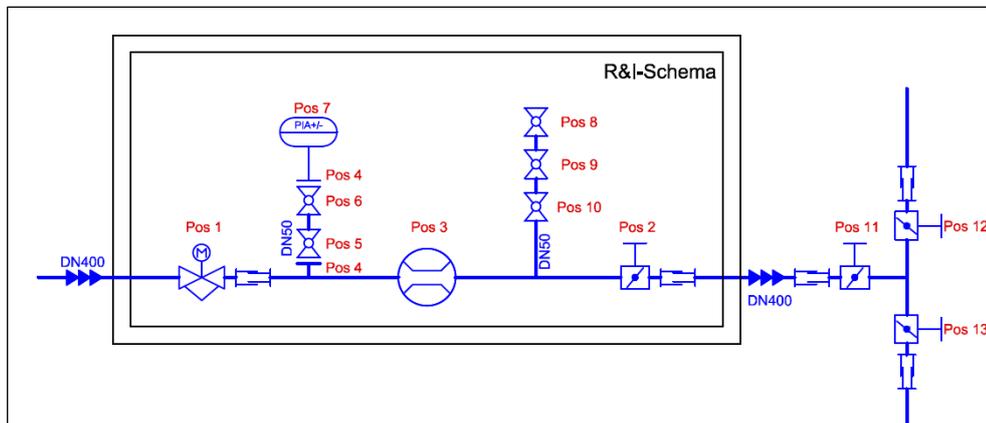


Abbildung 3-8: Notanbindung Leitung WW Pfungstadt – R-I-Schema

Es werden zwei Stahlbeton-Bauwerke in Fertigteil- bzw. Ortbetonbauweise errichtet. Infolge des zu erwartenden Grundwasserstandes müssen die Bauwerke in einer wasserdicht verbauten Baugrube (Spundwandkonstruktion mit Rückverankerung und auftriebssicherer Sohle aus UW-Beton und Verankerung) erstellt werden.

Die Ausstattung der Bauwerke umfasst Einstieg- und Montageöffnungen, wobei die Montageöffnungen zum Transport größerer Rohre bzw. Formstücke und Armaturen als übererdete Betonabdeckplatten geplant sind, da deren Benutzung eher die Ausnahme sein dürfte und eine temporäre Freilegung erst im Bedarfsfall ausreichend ist. Die Bauwerksdecke erhält eine Wärmedämmung sowie eine darüber liegende Schutzschicht als Gefällebeton. Da sich der Bauwerksstandort im Bereich einer landwirtschaftlichen genutzten Fläche befindet, werden die Einstieg- sowie Lüftungsöffnungen durch eine Umpflasterung befestigt und durch Poller abgegrenzt bzw. vor Beschädigung geschützt. Infolge der notwendigen Stromversorgung und der Messtechnik wird ein Freiluftschaltschrank in Bauwerksnähe (Rand befestigte Fläche) angeordnet.

Die Planung der Anbindebauwerke kann dem entsprechenden Bauwerksplan (Teil 2.2.8) entnommen werden.

### **3.6. Geplante Schachtbauwerke**

Im Verlauf der Leitung R2S sowie der Anschlussleitung zum WW Eschollbrücken müssen eine Reihe von Schachtbauwerken errichtet werden. Die "Sonderbauwerke" wurden bereits unter den Kapiteln 3.4 und 3.5 beschrieben. Es handelt sich dabei um folgende Schachtbauwerke, die je nach Nutzungstyp „standardisiert“ ausgeführt werden:

- Be- und Entlüftungsschächte an Hochpunkten im Leitungsverlauf (Längsschnitt) und an diversen weiteren Standorten, die sich aus den Ergebnissen der Druckstoßberechnung abgeleitet haben.
- Entleerungsschächte an Tiefpunkten, bei denen eine Entleerung der Leitung möglich ist.
- Schachtbauwerke an den Übergangspunkten auf Schutzrohre bei der Unterquerung von Gewässern und Verkehrsanlagen; diese Bauwerke dienen infolge der zwangsläufigen Lage in einem Tiefpunkt immer auch der Entleerung von Leitungsabschnitten.
- Schachtbauwerke an den Übergangspunkten auf Schutzrohre bei der Unterquerung von Gewässern und Verkehrsanlagen in Kombination mit einem gesonderten Be- und Entlüftungsschacht als Hochpunkt. Es erfolgt ein Höhenversprung der Trinkwasserfernleitung. Im tiefliegenden Bauwerk besteht die Möglichkeit zur Leitungsentleerung. Die Lage dieser kombinierten Bauwerke ergibt sich aus der Gradientenführung der R2S.

- Schachtbauwerke als Übergabepunkt auf das Schutzrohr der Bahnkreuzung (Riedbahn). Diese beidseitig der Bahnstrecke angeordneten Bauwerke besitzen eine Absperrmöglichkeit der Trinkwasserfernleitung sowie eine Be- und Entlüftungsarmatur.
- Messbauwerk am Übergang der Riedleitung R2S auf das Wasserwerk Allmendfeld. Dieses Bauwerk dient der Messung der Wasserdurchflüsse.

Der jeweilige Schachtstandort kann den Lageplänen und Längsschnitten sowie dem Bauwerksverzeichnis (Anlage 01 zum vorliegenden Erläuterungsbericht) entnommen werden. Jedes Bauwerk erhält eine eindeutige Bezeichnung nach den Vorgaben des Anlagenkennzeichnungssystem (AKZ) von Hessenwasser. Die nach ihrer jeweiligen Funktion gegliederten Schachtbauwerke sind in anliegenden Regelzeichnungen dargestellt; die jeweiligen Schachtdaten sind Bestandteil einer Bauwerksliste (Anlage 01).

Aus betrieblicher Sicht ist es grundsätzlich notwendig, Absperrmöglichkeiten der Trinkwasserfernleitung im Abstand von maximal 2 km vorzusehen, um Teilstrecken der R2S in einem angemessenen Zeitraum für Instandhaltungszwecke entleeren zu können. Dies wurde bei der Planung berücksichtigt und umgesetzt.

### **3.6.1. Schachtbauwerke an Hochpunkten – Be- und Entlüftung**

Die R2S dient zukünftig als Fernwasserleitung. Bedingt durch die infolge der Topographie zwangsläufig stetig fallende bzw. steigende Leitungsführung im Längsschnitt (Gradiente) ergeben sich ausgeprägte Hochpunkte. Dort können sich Luftblasen bzw. Luftpolster bilden, die zu einer Einschränkung der hydraulischen Leistung führen. Auch eine negative Beeinflussung der Trinkwasserqualität durch Mobilisierung von Ablagerungen ist dabei möglich. Daher müssen geodätische Hochpunkte entlüftet werden, um überschüssige Luft in der Leitung abzuführen. Dies erfolgt durch die Anordnung von automatisch arbeitenden Be- und Entlüftungsarmaturen.

Weitere Hochpunkte ergeben sich oftmals an den Bereichen der Kreuzungen mit Gewässern bzw. Verkehrsanlagen. Neben einem zwangsläufigen Tiefpunkt können sich je nach Gradiente der Leitung ein- oder auch beidseitig einer Querung Hochpunkte ergeben. Dort werden ebenfalls automatisch arbeitende Be- und Entlüftungsarmaturen vorgesehen.

Zudem ergaben sich durch die Druckstoßberechnung (siehe Kapitel 3.8.2) weitere Leitungspunkte, an denen Be- und Entlüftungsarmaturen notwendig werden, um unzulässige Unterdrücke in der Leitung zu vermeiden. Diese Leitungspunkte wurden in der Planung umgesetzt.

Die eigentliche Ausführung der Be- und Entlüftung ist in der Dimensionierung DN 150 vorgesehen. Deren Gestaltung bzw. Ausführung erfolgt nach einem einheitlichen Aufbau. Dazu wird in die Längsführung der R2S auf dem Rohrscheitel

ein Sattelstutzen DN 800 mit Flansch aufgeschweißt. Darauf wird an die eigentliche Be- und Entlüftungseinheit über Flanschverbindungen montiert (siehe Abbildung 3-9). Die Gestaltung erfolgt unter Beachtung der DVGW-Regelwerke W 334 und W 358 sowie unter Einbeziehung der betrieblichen Erfahrungswerte von Hessenwasser.

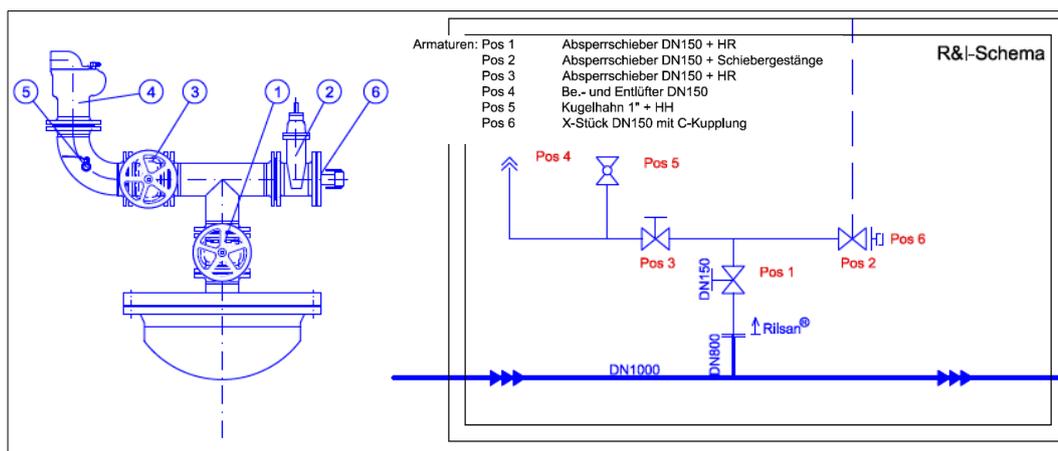


Abbildung 3-9: Be-/Entlüftungsarmatur sowie R-I-Schema Hochpunkte

Die beschriebenen Be- und Entlüftungseinrichtungen werden in Schachtbauwerken untergebracht. Dazu werden Stahlbetonschächte geplant, deren Herstellung in Fertigteilbauweise erfolgt. Die Deckenplatte wird mit einer Wärmedämmung versehen, die wiederum eine Schutzschicht als Gefällebeton erhält. Das Schachtbauwerk erhält in der Sohle ein Pumpensumpf.

Sämtliche Rohrdurchführungen werden mit einbetonierten Futterrohren ausgeführt. Die Einführung von Kabelschutzrohren und Kabeln erfolgt über eine wasserdichte und doppelt ausgeführte Ringraumdichtung.

Die Ausstattung des Bauwerks umfasst eine kombinierte Einstieg- und Montageöffnung. Das Bauwerk erhält auf der Deckenplatte eine Wärmedämmung sowie darauf eine Schutzschicht als Gefällebeton. Das Bauwerk wird darüber hinaus passiv über Be- und Entlüftungseinrichtungen mit Frischluft versorgt. Die Lüftungshauben, welche oberhalb der Geländeoberkante errichtet werden, sind durch Poller gegen Beschädigung durch Fahrzeuge geschützt.

### 3.6.2. Schachtbauwerke an Tiefpunkten – Entleerung

An den sich aus der fallenden bzw. steigenden Leitungsführung im Längsschnitt ergebenden Tiefpunkten werden in der Regel Entleerungsmöglichkeiten vorgesehen, um bei Instandhaltungsmaßnahmen oder auch bei Leitungsspülungen eine

abschnittsweise Entleerung der R2S zu ermöglichen. Hierfür werden entsprechende Schachtbauwerke vorgesehen.

Die Leitungsführung und armaturentechnische Ausrüstung der Entleerungsschächte ermöglicht die Absperrung der Leitung DN 1000 und die Entleerung des abgehenden und/oder des ankommenden Stranges. Die Entleerungsleitung ist in der Dimension DN 400 festgelegt und weist eine doppelte Absperrung zur Fernleitung auf. Die eigentliche Entleerung erfolgt über eine weitere Absperrklappe. Über den Pumpensumpf im Bauwerk kann das anfallende Entleerungswasser über mobile Pumpen weggefördert werden.

Das entnommene Trinkwasser kann infolge der bestehenden Topografie nicht im freien Gefälle einem Gewässer oder Entwässerungsgraben zugeführt werden. Damit werden jedoch auch ungewollte Verbindungen zwischen sauberem Trinkwasser und ggf. verunreinigten anderem Wasser vermieden. Vielmehr muss das aus dem Pumpensumpf entnommene Wasser mittels Pumpe dem nächstgelegenen Gewässer oder Entwässerungsgraben zugeführt. Im Einzelfall kann auch eine flächenhafte Verbringung des Wassers auf nah gelegene Flächen zwecks Versickerung und Teilverdunstung sinnvoll sein. Dieses ist jedoch von der Nutzung der Fläche abhängig.

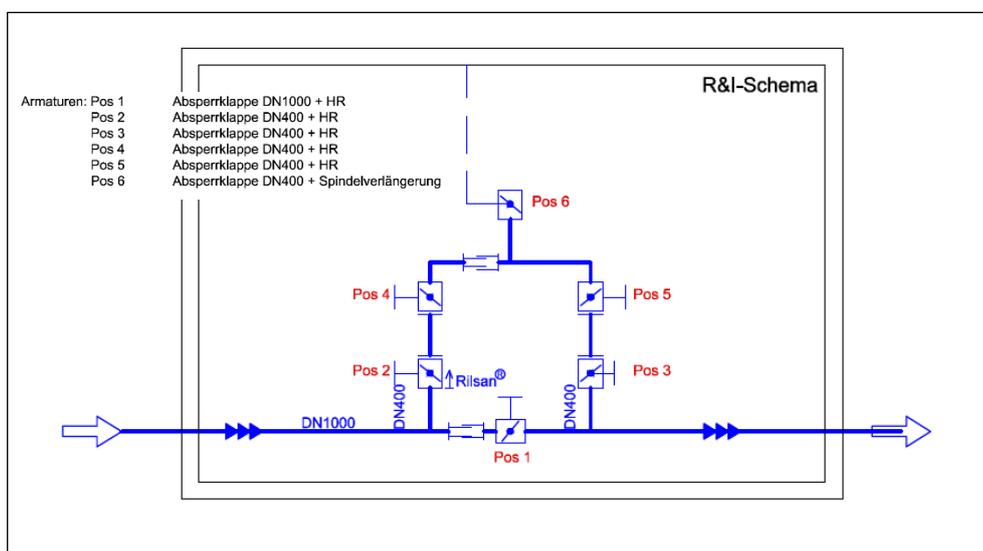


Abbildung 3-10: Tiefpunkte mit Entleerung – R-I-Schema

Die Schachtbauwerke werden als Stahlbetonbauwerke ausgeführt, wobei die Planung infolge der Abmessungen eine Herstellung der Sohle und Wände in Ortbetonbauweise und der Decke als Fertigteil (ggf. mehrteilig) vorsieht. Ggf. kommt in der späteren Bauumsetzung auch eine Lösung in ausschließlicher Fertigteilbauweise zur Ausführung. Dieses bleibt den technischen Detailplanungen und dem Ergebnis der Bauausschreibung vorbehalten.

Sämtliche Rohrdurchführungen werden mit einbetonierten Futterrohren ausgeführt. Die Einführung von Kabelschutzrohren und Kabeln erfolgt über eine wasserdichte und doppelt ausgeführte Ringraumdichtung.

Die Ausstattung des Bauwerks umfasst Einstieg- und Montageöffnungen, wobei die Montageöffnung zum Transport von Formstücken und Armaturen als übererdete Betonabdeckplatte (Fertigteile) geplant ist, da deren Öffnung nach Fertigstellung des Bauwerks die Ausnahme sein wird. Das Bauwerk erhält auf der Deckenplatte eine Wärmedämmung sowie darauf eine Schutzschicht als Gefällebeton.

Das Bauwerk wird darüber hinaus passiv über Be- und Entlüftungseinrichtungen mit Frischluft versorgt. Die Lüftungshauben, welche oberhalb der Geländeoberkante errichtet werden, sind durch Poller gegen Beschädigung durch Fahrzeuge geschützt.

Die Entleerungsbauwerke an den Übergängen auf die im Vortriebsverfahren hergestellten Schutzrohre der Kreuzungen sind infolge der Tiefenlage mit zusätzlichen Zwischenpodesten zu versehen. Dadurch erfolgt ein Einstieg in das Bauwerk immer erst bis zum Podest und dann bei Bedarf weiter auf die Bauwerkssohle. Vom Podest auf die Bauwerkssohle führen insgesamt drei Steigleitern, so dass vom Podest aus alle durch Rohrleitungen abgegrenzten Bereiche begangen werden können.

Auf die entsprechenden Bauwerkszeichnungen (Teil 2.2.8) der Entleerschächte an Tiefpunkten bzw. an den Übergängen auf die Schutzrohre wird hingewiesen.

### **3.6.3. Sonstige Schachtbauwerke**

Hierbei handelt es sich um Schachtbauwerke, die nicht als Hochpunkt zur Be- und Entlüftung bzw. als Tiefpunkt zur Entleerung ausgebildet bzw. genutzt werden. Folgende Bauwerke sind geplant.

1. Absperrschächte Bahnkreuzung: Bei der Kreuzung von Bahnanlagen sind üblicherweise beidseitig Absperrmöglichkeiten vorzusehen. Im vorliegenden Fall wird west- und östlich der Bahntrasse ein Be- und Entlüftungsschacht vorgesehen, der zusätzlich auch mit Absperrarmaturen ausgestattet wird. Die konstruktive Ausbildung erfolgt analog zu den Erläuterungen in Kapitel 3.6.2 (Schächte beim Übergang auf ein Mantelrohr (Vortrieb)).
2. Messschacht (MID) WW Allmendfeld: Am Übergang der Riedleitung R2S auf das Wasserwerk Allmendfeld ist ein Messschacht zur Erfassung des Durchflusses geplant. Die eigentliche Durchflussmessung erfolgt über ein „Lanzen-MID“, also über eine magnetisch-induktive Messung. Ergänzend werden mehrere absperrbare Sattelstützen vorgesehen, die zur Montage von Druckmessgeräten oder Messsonden genutzt werden können. Bzgl. der konstruktiven Ausbildung wird auf die Erläuterungen unter Kapitel 3.6.2

verwiesen. Infolge der notwendigen Stromversorgung und der Messtechnik wird ein Freiluftschaltschrank in Bauwerksnähe (Wegrand) angeordnet. Ergänzend ist das Bauwerk in einem gesonderten Bauwerksplan (Teil 2.2.8) dargestellt.

Die Sonderschachtbauwerke (Kupplungsbauwerk Wolfskehlen, Notanbindung WW Pfungstadt, Anschluss WW Eschollbrücken) werden unter Kapitel 3.4 bzw. 3.5 beschrieben.

### **3.7. Tragwerksplanung**

Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung der R2S werden für die Schachtbauwerke sowie den Baugrubenverbau der Press- und Bergegruben (Vortrieb zur Kreuzung von Gewässern und Verkehrsanlagen) Entwurfsstatiken aufgestellt. Als Basis dazu dienen die anliegenden Planunterlagen des Entwurfs (Teil 2.2) sowie das geotechnische Gutachten der Baugrund-Voruntersuchung (Teil 2.3).

Ziel der Entwurfsstatik ist primär die Absicherung der weiteren Planungsphasen im Hinblick auf die grundlegende Konstruktion der Bauwerke im Zusammenhang mit der gewählten Tragwerkslösung.

Die Aufstellung der Genehmigungsstatik und die darauf aufbauenden Bewehrungspläne erfolgen im Zusammenhang mit Erstellung der Ausführungsplanung.

#### **3.7.1. Standsicherheit der Vortriebsbaugruben**

Bei der Unterquerung der diversen Gewässer sowie der Verkehrsanlagen im Verlauf der Leitungstrasse ergeben sich planungsbedingt vergleichsweise große Tiefen. Häufig liegt die Baugrubensohle daher unterhalb des Grundwasserspiegels. Da an dieser punktuellen Stelle eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung wegen der großen Entnahmemengen und Absenkreichweiten sowie der nicht zu vermeidenden Auswirkungen auf die Gewässer vermieden werden soll, müssen die Baugruben wasserdicht ausgeführt werden. Näheres dazu kann dem Kapitel 3.3.2 entnommen werden.

Bei den Tragwerksplanungen werden einerseits die Baugrubenverbauten als Bauhilfen und andererseits die zu errichtenden Schachtbauwerke betrachtet.

Die Berechnungen des Baugrubenverbbaus umfassen die Standsicherheitsbetrachtungen der seitlichen Baugrubenwände. Zur Abfangung des Erddrucks ist bei der R2S eine Spundwandlösung mit Gurtung und Verankerung oder alternativ eine Spundwandlösung mit Gurtung und Aussteifung vorgesehen. Des Weiteren sind die Baugrubensohlen auftriebssicher und wasserdicht herzustellen. Dies erfolgt durch das Einbringen eines Unterwasser-Betons und dessen Rückverankerung über Mikropfähle und Verpresskörper. Für die Berechnung der Erddrücke wird auf die bodenmechanischen Angaben des Vorgutachtens vom Baugrundinstitut

Franke-Meißner und Partner GmbH (BFM) (Teil 2.3) zurückgegriffen; dieses Gutachten liefert auch Daten zu den bauzeitlichen Grundwasserständen  $GW_{\text{Bau}}$ . Es werden die grundlegenden Nachweise zur Standsicherheit und zur Dimensionierung des Spundwandverbaus erstellt. Die Aufstellung der Tragwerksplanung des Spundwandverbaus erfolgt im Rahmen der Fortschreibung der Planungsunterlagen innerhalb der Ausführungsplanung.

### 3.7.2. Statik der Schachtbauwerke

in der Trasse der R2S ist eine Vielzahl von Schachtbauwerken vorgesehen. Die Schächte können nach ihrer Funktionalität kategorisiert werden, wodurch sich für die meisten Schachtbauwerke – je nach Funktionalität – die gleichen Abmessungen ergeben. Diese „standardisierten“ Regelschächte mit gleichen Abmessungen weisen grundsätzlich die gleiche Statik auf. Daneben existieren noch eine geringere Anzahl an Sonderbauwerken, die nicht mit den vorhergenannten Schächten vergleichbar sind.

Für die jeweiligen „standardisierten“ Schachtbauwerke sowie für die Sonderbauwerke wurden statische Berechnungen (Entwurfsstatiken) aufgestellt. Diese statischen Berechnungen sind nicht Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen. Mit Fortschreibung der Planung in Richtung Ausführungsplanung werden die statischen Berechnungen fortgeführt und der Standsicherheitsnachweis erbracht.

Die Berechnungen der Schachtbauwerke umfassen deren grundsätzliche Nachweise zur Auftriebssicherheit. Als Grundwasserstände werden dabei die Bemessungs-Grundwasserstände ( $GW_{\text{max}}$ ) des Gutachtens zur Baugrundvoruntersuchung von BFM verwendet. Weiterhin erfolgen Berechnungen zu den Bauteildicken und -abmessungen der Haupttragwerke. Diese haben unter Berücksichtigung der Auftriebssicherheit des Gesamttragwerks zu erfolgen. Die Schachtbauwerke bestehen grundsätzlich aus den Bauteilen Sohlplatte, den Seitenwänden sowie der Deckenplatte. Üblicherweise erfolgt eine EDV-gestützte dreidimensionale Berechnung zur Ermittlung der Schnittgrößen. Der anzusetzende Erddruck wird aus den geotechnischen Angaben von BFM entsprechend berechnet und in der statischen Auslegung der Schachtbauwerke berücksichtigt.

Für die Berechnung der Gründungen (Bodenplatten) müssen die zulässigen Bodenpressungen berücksichtigt werden. Dazu wird ebenfalls auf die Empfehlungen des Gutachtens zur Baugrundvoruntersuchung zurückgegriffen.

Ergänzend werden im Zusammenhang mit der Statik der Schachtbauwerke die jeweilig erforderliche Betonfestigkeitsklasse sowie die Expositionsklassen des Ortbetons bzw. der Betonfertigteile festgelegt.

### **3.7.3. Statik des Kupplungsbauwerks Wolfskehlen**

Eine Besonderheit stellt das „Kupplungsbauwerk Wolfskehlen“ dar. Hier müssen weitergehende Berechnungen wegen der größeren Abmessungen und weiterer Bauteile (Unterzüge, Stützen) angestellt werden.

Grundsätzlich gilt jedoch das unter Kapitel 3.7.2 Gesagte. Es werden EDV-gestützte dreidimensionale Berechnungen unter Verwendung der Angaben des Baugrundvorgutachtens von BFM durchgeführt. Infolge der vergleichsweise großen Ausdehnung sowie des Volumens des Bauwerks wird ein besonderes Augenmerk auf die Auftriebssicherheit gelenkt. Grundsätzlich kann eine auftriebssichere Ausbildung des Bauwerks durch Kombination der für die Ausbildung der Baugrubensohle erforderlichen Rückverankerungen und der Bodenplatte (Sohle) des Bauwerks sichergestellt werden. Dabei werden die Anker der Baugrubensohle in die Sohle des Kupplungsbauwerks verlängert, so dass deren Verankerungen im Untergrund (Verpresskörper) auch für die Auftriebssicherheit des Kupplungsbauwerks genutzt werden,

### **3.7.4. Verbau der Rohrgräben**

Gräben und Baugruben müssen gemäß den Anforderungen der DIN 4124 spätestens ab einer Regeltiefe von 1,25 m geböscht ausgeführt oder verbaut werden. Durch den Verbau der freigelegten Erdwände wird gewährleistet, dass diese während der einzelnen Bauzustände standsicher sind. Dieses dient der Arbeitssicherheit im Bau und der Abstützung des angrenzenden Geländes.

Bei der R2S ist mit einer Rohrgrabentiefe von mindestens 2,2 m zu rechnen, weshalb hier eine Böschung oder ein Verbau des Rohrgrabens zwingend erforderlich wird. Beim hier betrachteten Fall des Rohrgrabenverbaus soll ein Verbau durch Grabenverbaugeräte nach DIN 4124 zur Anwendung kommen. Beispielsweise können hierfür randgestützte Grabenverbaugeräte oder auch Gleitschienen-Grabenverbaugeräte verwendet werden. Die Standsicherheit (Statik) der Grabenverbaugeräte wird durch die jeweiligen Hersteller im Zuge der Bauausführung nachgewiesen.

### **3.7.5. Bemessung der Rohrwiderlager**

Bei Rohrleitungen ergeben sich aus Richtungsänderungen oder Abzweigungen resultierende Kräfte. Sofern die Rohrleitung selbst nicht längskräftig ausgeführt ist, müssen diese resultierenden Kräfte durch Widerlager aufgenommen werden, damit es zu keiner Verschiebung der Rohrleitung und damit zu keiner Beschädigung dieser kommt.

Die R2S wird als Stahlrohrleitung hergestellt und die einzelnen Rohre werden mittels Schweißnaht miteinander kraftschlüssig verbunden. In den Schachtbauwerken werden Flanschverbindungen vorgesehen, die ebenfalls kraftschlüssig sind. Daher ist die R2S grundsätzlich längskraftschlüssig.

Ergänzend werden jedoch an Punkten, an denen grundsätzlich mit erhöhten resultierenden Kräften infolge Richtungsänderungen zu rechnen ist, Rohrwiderlager aus (unbewehrten) Ortbeton hergestellt. Nach derzeitiger Planung ist dies an den Höhenversprüngen der Trinkwasserfernleitung in Folge des Übergangs auf die Schutzrohre an den Kreuzungen mit Gewässern und Verkehrsanlagen sowie an Tiefpunkten vorgesehen

Daneben ist die bestehende Riedleitung aus Spannbeton beim Kupplungsbauwerk Wolfskehlen vor den Umschlussarbeiten mit Widerlagern aus Ortbeton zu sichern, da diese auf Grund des Werkstoffs nicht längskraftschlüssig ist.

Die Bemessung der Rohrwiderlager erfolgt dabei unter Berücksichtigung des DVGW-Regelwerks GW 310 und auf Grundlage der geotechnischen Untersuchungen sowie der daraus abgeleiteten geotechnischen Parameter mit der Fortschreibung der Planungsunterlagen innerhalb der Ausführungsplanung.

### **3.8. Rohrleitungstechnische Berechnungen, Prüfungen und Planungen**

#### **3.8.1. Nennweitendimensionierung in Folge der Hydraulik**

Die Festlegung der erforderlichen Nennweite der R2S sowie der Anschlussleitung des WW Eschollbrücken erfolgte auf Basis von hydraulischen Berechnungen. Als maßgebende Eingangsgröße für die Nennweitenfestlegung wurde die erforderliche Leistungsfähigkeit des Riedleitung-Gesamtsystems (Verbund aus bestehender Riedleitung und der R2S) auf eine maximale Durchflussmenge von 5.000 m<sup>3</sup>/h festgelegt. Die Wassermenge soll dabei sowohl im Parallelbetrieb (durch den parallelen Betrieb der bestehende Riedleitung zusammen mit der R2S), als auch im Monobetrieb (alleinige Bereitstellung der Transportleistung über die bestehende Riedleitung oder die R2S) die Zielgröße sein.

Die Bemessung erfolgte unter der Vorgabe einer wirtschaftlichen und energieeffizienten Fließgeschwindigkeit. Damit ergibt sich beim gewählten Rohrquerschnitt von DN 1000 bei einem maximalen Durchfluss von 5.000 m<sup>3</sup>/h eine wirtschaftliche und noch energieeffiziente Fließgeschwindigkeit von ca. 1,8 m/s.

Bei Aufteilung des Volumenstroms von 5.000 m<sup>3</sup>/h in gleichen Teilen (Parallelbetrieb der bestehenden Riedleitung und der R2S) reduziert sich die Fließgeschwindigkeit in beiden Leitungen auf ca. 0,85 m/s, was zu erheblicher Energieeinsparung führt, da der notwendige Energiebedarf für die Pumpen sinkt. Dies liegt daran, da sich bei einer Reduzierung der Fließgeschwindigkeit die Rohrreibungswiderstände (Geschwindigkeitshöhe) quadratisch verringern.

Analog wurde die Anschlussleitung zum Wasserwerk Eschollbrücken dimensioniert, die eine Nennweite von DN 800 aufweist. Durch diese Leitung sollen im Bedarfsfall im Maximum rund 2.600 m<sup>3</sup>/h fließen. Dies führt zu einer Fließgeschwindigkeit von ca. 1,45 m/s, die ebenfalls als wirtschaftlich und energieeffizient zu bewerten ist.

### **3.8.2. Rohrleitungsstatik**

Rohrleitungen sind so herzustellen, dass diese für die aus technischer Sicht vorgesehene Nutzungsdauer die uneingeschränkte Gebrauchstauglichkeit und entsprechende Dauerhaftigkeit bei angemessenem Unterhaltungsaufwand gewährleisten. Die Anforderungen an die Tragfähigkeit der Rohre in Trinkwasserleitungen für innere und äußere Kräfte sind dabei definiert in DIN EN 805, Kap. 8.4.

Maßgebende Kriterien sind dabei die Werkstoffwahl und die Wanddickendimensionierung in Abhängigkeit der Druckbedingungen und des erforderlichen Nenn-durchmessers der Rohrleitung. Die Dimensionierung erfolgte auf Grundlage der betrieblich notwendigen hydraulischen Leistung der R2S. Die statischen Berechnungen und damit die Standsicherheit des Rohres wird durch den Rohrhersteller nachgewiesen.

### **3.8.3. Druckstoßberechnung**

Während der Planungsphase der R2S wurden eine Vielzahl an in stationären Strömungsverhältnissen untersucht. Dabei wurde berechnet, welche (unzulässigen) Unterdrücke und Überdrücke sich im Gesamtsystem der Riedleitung (einschließlich der R2S) bei verschiedenen Betriebsszenarien (z. B. bei abruptem Pumpenstopp) einstellen könnten. Daraus resultierend wurden die Anzahl und örtliche Lage der notwendigen Be- und Entlüftungsventile dimensioniert. Hierzu steht ein gesonderter Fachbericht von Herrn Dr. Kraft im Teil 2.6 „Druckstoßberechnung“ der Planfeststellungsunterlagen zu Verfügung.

### **3.8.4. Kathodischer Korrosionsschutz**

Für den Betrieb der erdverlegten Stahlrohrleitung ist zusätzlich zu einem äußeren und inneren passiven Korrosionsschutz (siehe Kapitel 3.2) ein aktiver kathodischer Korrosionsschutz (KKS) vorgesehen. Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und die Instandhaltung des kathodischen Korrosionsschutzes erfolgt gemäß DVGW Arbeitsblatt GW 10. Die KKS-Planungen vom Ingenieurbüro TZ-ICC (Dipl.-Ing. N. Tenzer) sind in einer separaten Fachplanung als Teil 2.4 „Kathodischer Korrosionsschutz“ den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

### **3.8.5. Rohrbruchsicherung**

Durch die R2S werden zukünftig große Trinkwassermengen (von bis zu 5.000 m<sup>3</sup>/h) transportiert werden. Aus diesem Grund werden an Einspeise- und Entnahmestellen die Volumenströme mittels Stabsonden-MID gemessen und parallel dazu auch der statische Druck innerhalb Leitung über Durchmesssonden erfasst. Beide Werte werden unter Angabe des Messzeitpunkts über ein Datenkabel an das Prozessleitsystem übermittelt. Dies ermöglicht über den Abgleich der Einspeise- und Entnahmemengen (auch kleine Leckagen) im System festzustellen und entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen nachzuschalten. Technische Grundlage bildet hierfür das Arbeitsblatt DVGW W 392.

### **3.8.6. Sicherstellung der Trinkwassergüte**

Die Überprüfung der Trinkwassergüte gemäß der Parameter der Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) erfolgt im zukünftigen Betrieb durch eine turnusmäßige Überprüfung von Trinkwasserproben durch das akkreditierte Labor der Hessenwasser. Hierfür werden in der Trassenführung der R2S an neuralgischen Punkten abflammbare Zapfstellen vorgesehen, damit Trinkwasserproben entnommen werden können.

Von Süd nach Nord sind an folgenden Punkten Zapfstellen vorgesehen:

- Im Wasserwerk Allmendfeld, Station 0+0,000 (nicht Teil des Planfeststellungsverfahrens)
- Im Schachtbauwerk Notanbindung Pfungstadt, Station 6+845,000
- Im Schachtbauwerk Anbindung Eschollbrücken, Station 10+231,640
- Im Kupplungsbauwerk Wolfskehlen, Station 16+798,000

## **3.9. Übergeordnete Themen und deren planerische Berücksichtigung**

### **3.9.1. Stromversorgung von ausgewählten Bauwerken**

An betrieblich wichtigen Punkten der R2S-Trasse ist eine Stromanbindung an das Niederspannungsnetz (400 V, dreiphasig) vorgesehen, da die nachfolgend genannten Mess- und Regelbauwerke eine gewisse Größe besitzen – und noch wichtiger – eine bedeutende Funktion für den Betrieb der R2S erfüllen. Beispielsweise müssen Ringkolbenventile, MIDs und Druckmesssensoren auch über Fernwirkung (Prozessleitsystem) gesteuert bzw. deren Betriebsparameter ausgelesen werden können.

Für folgende Bauwerke ist daher eine Stromversorgung vorgesehen:

- Kupplungsbauwerk Wolfskehlen
- Anbindung WW Eschollbrücken
- Notanbindung WW Pfungstadt

- WW Allmendfeld

### 3.9.2. Baugrundbegutachtung und geotechnische Empfehlungen

Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung wurden Baugrundvoruntersuchungen durchgeführt. Ziel ist die grundlegende Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, die daraus resultierende geotechnische Beratung sowie ergänzend eine orientierende umwelttechnische Beratung. Diese sind im Vorgutachten zum Bauvorhaben vom Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner dokumentiert. Die Unterlagen sind als Teil 2.3 zum Antrag auf Planfeststellung beigefügt.

Die geo- und umwelttechnische Untersuchung, Bewertung und Beratung für die Ausführungsplanung sowie die Vorbereitung der Bauvergabe erfolgt in einer zweiten Stufe nach Einreichung der Planfeststellungsunterlagen.

Die grundlegende Erkundung des Baugrundes erfolgte durch ca. 65 Stück Kleinrammbohrungen mit Tiefen bis 8 m unter Gelände. Eine Reihe der Bohrungen wurden zu temporären Grundwassermessstellen ausgebaut. Im Weiteren erfolgten bodenmechanische Laboruntersuchungen sowie chemische Analysen des Bodens und des Grundwassers.

Gemäß den Bodenaufschlüssen stehen unter den überwiegend anstehenden Oberboden (Ackerboden) oftmals Auffüllungen aus sandigen, kiesigen Schluffen oder stark schluffigen, kiesigen Sanden an, die auch Fremdbestandteile (Ziegelbruch, Wurzelreste etc.) enthalten können. Die Auffüllungen bzw. oftmals bereits die Ackerböden werden durch quartäre Böden unterlagert. Dabei wird die Deckschicht überwiegend aus sandigen, tonigen und kiesigen Schluffen gebildet. Teilweise besteht die Schicht auch aus Tonen und Sanden. Die Deckschicht kann als gering wasserdurchlässig eingestuft werden.

Unterhalb der quartären Schluffe stehen dann die grundwasserführenden, schwach schluffigen, schwach kiesigen Sande an. Es handelt sich überwiegend um Fein- und Mittelsande, die homogen vorliegen und jeweils bis zur Endteufe der Erkundung angetroffen wurden. Es ist aus der Geologie des Gebietes bekannt, dass diese Böden bis zu 100 m tief reichen können.

Für weitere geotechnische Beschreibungen wird auf das Vorgutachten zur Baugrundvoruntersuchung sowie dessen Anlagen verwiesen. Die wesentlichen Ergebnisse bzw. geotechnischen Empfehlungen werden im folgende aufgeführt und um planerische Hinweise ergänzt.

Für die Gründung der tiefen Schachtbauwerke an den Kreuzungen mit Gewässern bzw. Verkehrsanlagen (in den Press- bzw. Bergegruben) kann grundsätzlich gefolgert werden, dass bei deren Fundamentierung im quartären Sand gute Tragfähigkeiten vorhanden sind. Der überwiegende Teil der Rohrleitung bzw. der Schachtbauwerke (Lüftungs-, Entleerungsschächte außerhalb der o.g. Kreuzungen) wird in den o.g. quartären Sanden oder den quartären Schluffen zu gründen

bzw. aufzulagern sein, im Einzelfall auch in Auffüllungen. Grundsätzlich ist vorgesehen, die Rohrleitung auf einem 15 cm dicken Auflager aus definierten Lieferstoff gem. DVGW W 400-2 (Anhang G – rundes Material 0/4 mm) herzustellen. Damit wird auf ganzer Trasse (offene Bauweise) eine Bodenverbesserung grundsätzlich vorgesehen. Soweit sich lokal im Bereich der Rohrgraben- oder Baugrubensohle Auffüllungen oder weiche Böden in der Gründungsebene zeigen, sind diese durch Bodenaustausch unterhalb des o. g. Auflagers zu verbessern. Als Austauschboden kann örtlich gewonnener und geeigneter Aushubboden Verwendung finden; alternativ kann auch Naturschotter als Liefermaterial, z.B. der Körnung 0/45 mm eingebaut werden. Der Umfang des Bodenaustausches bzw. dessen Mächtigkeit kann nur örtlich nach Freilegung der Grabensohle festgelegt werden; es muss mit Dicken der Bodenverbesserung bis 50 cm gerechnet werden.

Die Verfüllung der Leitungszone (Einbettung der Leitung) sowie die Hauptverfüllung soll mit örtlich gewonnenen Aushubboden erfolgen. Dazu sind die quartären Sande grundsätzlich geeignet. Soweit auch die quartären Schluffe (bindiger Boden) zum Wiedereinbau Verwendung finden (Hauptverfüllung), setzt dieses eine vorherige Aufbereitung durch Bindemittel voraus, um eine ausreichende Verdichtung zu erzielen. Dieses gilt nur dann, wenn die Trinkwasserleitung unter befestigten Wegen liegt. Dagegen können in ackerbaulich genutzten Bereichen Setzungen hingenommen werden. Dabei sollte der Boden mit einer abzuschätzenden „Überhöhung“ eingebaut werden. Soweit eine Aufbereitung erfolgen muss (z.B. im Bereich von Wirtschaftswegen), können hierfür Weißfeinkalke (gem. DIN 459-1) verwendet werden. Die Bindemittelzugabe muss deutlich reduziert sein und umfasst Größenordnungen von 0,5 bis 1,5 % (Gew.-Prozent), wodurch eine Bodenverfestigung vermieden werden kann. Ziel ist lediglich die Bindung von Porenwasser und die Erzeugung einer „Krümelstruktur“, wodurch der bindige Boden ausreichend verdichtbar wird. Dabei werden die so verbesserten Böden ausschließlich oberhalb des Grundwassers eingebaut. Eine Verwendung der Auffüllungen ist wegen deren Einstufung nach LAGA generell nicht möglich.

Präferiert wird die Wiederverwendung sämtlichen Aushubbodens, außer die Einstufung gemäß LAGA steht dem entgegen. Soweit der Boden infolge seiner Kohäsion zu zeitabhängigen Setzungen neigt, sollte dieses im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen hingenommen werden. Im Bereich von Wegen oder Straßen (z. B. K 150) dagegen ist dieser Boden aufzubereiten (s.o.) bzw. es muss entsprechend geeigneter Lieferboden eingesetzt werden.

Die bei der Planung zu beachtenden Grundwasserstände wurden auf Basis der Pegelmessungen und der HLNUG-Messstellen ermittelt. Dabei wird in bauzeitliche GW-Stände und maximale GW-Stände unterschieden. Diese Werte sind primär für die statischen Betrachtungen der Schachtbauwerke und der Baugrubenverbauten zu beachten.

Grundsätzlich sind für die Unterkreuzung der Gewässer und Verkehrsanlagen keine GW-Absenkung vorgesehen. Es erfolgt lediglich eine übliche Restwasserhaltung innerhalb der Baugruben; damit werden Wasserzutritte infolge Niederschlags sowie der unvermeidbaren „Systemdurchlässigkeit“ gefasst. In Teilabschnitten (offene Bauweise) sind bauzeitliche GW-Absenkungen erforderlich. Soweit die erforderliche Absenkung nicht mehr als 1 m beträgt, kann gemäß den Angaben des geotechnischen Vorgutachtens mit einer offenen Wasserhaltung im Bereich der Rohrgraben- bzw. Baugrubensohle gearbeitet werden. Dazu müssen in Grabenlängsrichtung Drainagestränge mitgeführt werden. Diese Einrichtungen sind mit Verfüllung der Rohrgräben bzw. Baugruben zu verschließen.

Bei größeren Absenkungen als ca. 1 m sind dagegen geschlossene GW-Absenkungen über Vakuumlanzen oder Vakuum-Brunnen erforderlich. Das Vakuumverfahren kann üblicherweise für bindige Böden (Schluff) und Fein- sowie Mittelsande eingesetzt werden.

Die abgeführten Grundwässer sollen ausnahmslos wieder dem Grundwasserkörper zugeführt werden. Damit kann eine „verlustfreie“ Wasserbilanz sichergestellt werden. Zur Einbringung in den Untergrund werden grundsätzlich die zur Wasserabsenkung angelegten Brunnen verwendet, die dann als „Schluckbrunnen“ fungieren. Soweit eine offene Wasserhaltung bzw. eine Absenkung über Vakuumlanzen erfolgt, müssen ggf. Schluckbrunnen zur Versickerung ergänzend angelegt werden. Bei der Lage der Schluckbrunnen muss grundsätzlich ein ausreichender Abstand zu den Absenkbereichen bestehen.

Für weitere Ausführungen wird auf das Wasserhaltungskonzept des Baugrundinstituts Franke-Meißner verwiesen. Dabei handelt es sich um ein gesondertes Gutachten zur bauzeitlichen Grundwasserhaltung. Die Unterlagen sind als Anlage zum Antrag auf Planfeststellung beigelegt.

Nach Fertigstellung der Trinkwasserleitung müssen die Grundwasserhaltungsanlagen zurückgebaut bzw. verfüllt werden. Die Horizontaldrainagen müssen zwangsläufig im Untergrund verbleiben und werden abschnittsweise unterbrochen sowie mit Sand eingeschlämmt, wobei der Erfolg jedoch nicht vollumfänglich kontrolliert werden kann. Soweit Vakuumlanzen eingesetzt werden, sind diese mit Aufgabe der GW-Absenkung wieder zu entfernen (ziehen), wobei eine Verfüllung (einschlämmen) des vertikalen Hohlraums durch Sand vorgesehen ist. Der Rückbau und die Verfüllung von Tief- bzw. Schluckbrunnen erfolgt unter Beachtung des DVGW-Regelwerks W 135. Danach hat eine Abrüstung (Ausbau Pumpen, Rohre etc.) und ein Rückbau des Brunnenkopfs zu erfolgen. Im Weiteren erfolgt dann eine Verfüllung des Brunnenrohres mit Filterkies und ein Ziehen der Rohre (Filterrohr, Vollrohr). Alternativ kann auch eine Überbohrung der Brunnenrohre mit anschließender Verfüllung durch Filterkies erfolgen. In den Bereichen, wo der quartäre Sand durch Schluff oder Auffülle überdeckt wird, muss eine „Abdichtung“ der Brunnenbohrung durch Einbau von Tonpellets ausgeführt werden.

### 3.9.3. Bodenmanagementkonzept

Die bisherige Planung sieht die überwiegende Wiederverwendung des Rohrgraben- und Baugrubenaushubs vor. Lediglich verdrängter sowie zum Wiedereinbau ungeeigneter Boden (geotechnisch bzw. umwelttechnisch) muss von der Baustelle verbracht oder kann – soweit zulässig – örtlich durch großflächige Geländemodellierung verwertet werden.

Das Bodengutachten der Baugrundvoruntersuchung (siehe Kapitel 3.9.2) umfasst auftragsgemäß eine orientierende Untersuchung und Bewertung des Bodens aus umwelttechnischer Sicht. Dabei erfolgte eine Einstufung der jeweils analysierten Bodenproben gemäß LAGA.

Danach ergeben sich bei den Auffüllungen Zuordnungen zu den Klassen Z 0 bis > Z 2. Die Analyseergebnisse für die quartären Schluff- bzw. Sandböden führen ganz überwiegend zur Einordnung gem. Z 0; im Einzelfall auch zu höheren Einstufungen bei den LAGA-Klassen. Die Ergebnisse liefern einen ersten Überblick über die umwelttechnische Situation der Böden im Planungsgebiet. Für die endgültige Aushubdeklaration und Aufzeigung von Entsorgungspfaden müssen im Rahmen der weiteren Planungsphasen verdichtete Analysen erfolgen.

Grundsätzlich ist bei den Erdarbeiten der Fachbeitrag “Bodenschutz” des Ingenieurbüros Schnittstelle Boden zu beachten. Diese Unterlage ist als Anlage dem Antrag auf Planfeststellung beigelegt. Unter Berücksichtigung der dort gemachten Hinweise und der geplanten Bauarbeiten ergeben sich derzeit folgende Vorgehensweisen.

1. Bodenzwischenlagerung: Grundsätzlich ist längs der Rohrleitungstrasse die Lagerung der Aushubböden sowie des Oberbodens vorgesehen. Es erfolgt eine konsequente Trennung von Oberboden und Unterboden durch Anordnung entsprechender Bodenmieten. Beim Unterboden ist weiterhin in quartäre Sande und quartäre bindige Böden (primär Schluffe) zu unterscheiden. Bei der üblicherweise mittigen Anordnung des Rohrgrabens innerhalb der Baueingriffsfläche (25 m-Streifen) kann oftmals der Oberboden auf der einen Seite und der Unterboden (Aushubboden) auf der anderen Seite des Rohrgrabens gelagert werden. Bei geböschten Rohrgräben besteht innerhalb des 25 m-Streifens – auch wegen der erforderlichen Baustraße und dem Rohrlager – oftmals nicht die Möglichkeit, den gesamten Boden (Ober- und Unterboden) zwischenzulagern. In diesen Fällen muss ein Längstransport innerhalb der Baueingriffsflächen zu bereits fertiggestellten (Rohrleitungsbau) bzw. noch nicht in begonnenen Abschnitten zwecks Zwischenlagerung erfolgen.

Weitere Lagermöglichkeiten ergeben sich an den Rändern der Baustelleneinrichtungsflächen für die Vortriebe zur Kreuzung der Gewässer und Verkehrswege. Darüber hinaus sind drei größere Bodenlagerflächen (je eine

im Nord- bzw. Südabschnitt sowie in der Nähe des WW Eschollbrücken) vorgesehen; dort soll der Boden zwischengelagert werden, der seitlich des Rohrgrabens bzw. den o.g. Baustelleneinrichtungsflächen nicht untergebracht werden kann.

2. Oberboden: Die Lagerung des Oberbodens erfolgt grundsätzlich in Mieten. Diese werden geböscht mit einer Höhe von max. 2 m angelegt und erhalten eine geneigte Oberfläche. Es soll eine möglichst kurzzeitige Zwischenlagerung angestrebt werden. Infolge der grundsätzlich geplanten abschnittsweisen Baumsetzung kann dieses weitestgehend realisiert werden. Soweit die Oberbodenmieten länger bestehen (> 2 Monate), erfolgt eine Begrünung.
3. Bodendeklaration: Grundsätzlich wird eine Bodenaushubdeklaration begleitend zu den Bauarbeiten erforderlich. Daher müssen Auffüllungen und gewachsene Böden (Trennung bindig, nichtbindig) beim Aushub bereits separiert und getrennt zwischengelagert werden. Da die Auffüllungen nicht zum Wiedereinbau geeignet sind (Erläuterung s.u.), sind diese direkt nach dem Aushub zu den zentralen Bodenlagerflächen zu verbringen. Aus dem Haufwerk erfolgt die Probennahme. Anhand der Analyseergebnisse ist festzulegen, ob bei den quartären Böden anstand der grundsätzlich vorgesehenen Wiederverwendung vor Ort in Einzelfällen eine Entsorgung erfolgen muss.
4. Auffüllungen: Die Auffüllungen weisen LAGA-Klassen bis > Z 2 auf. Im Sinn eines vorsorgenden Grundwasserschutzes und auf Basis der LAGA-Vorgaben müssen Böden der Klassen Z 2 und > Z 2 bei den hier bestehenden Randbedingungen entsorgt werden. Ein Wiedereinbau ist auszuschließen. Böden der LAGA-Klassen Z 1.1 und Z 1.2 sollen nicht in Trinkwasserschutzgebieten wiederverwendet werden. Weiterhin soll der Abstand zwischen Einbauort und Grundwasserstand mindestens 2 m betragen. Damit kann ein Wiedereinbau auch dieser Böden ausgeschlossen werden. Eine Verwertung und Wiederverwendung der Böden der LAGA-Klassen Z 1.1 und Z 1.2 sowie Z 2 ist unter Beachtung der definierten Einbaubedingungen an anderer Stelle jedoch möglich.
5. Gewachsene Böden: Die quartären Böden (Schluffe, Sande) wurden ganz überwiegend der LAGA-Klasse Z 0 zugeordnet. Eine Wiederverwendung ist somit ohne weitere Einschränkung möglich und im Sinne des Ressourcenschutzes sinnvoll. Soweit im Einzelfall eine höhere LAGA-Einstufung erfolgt, müssen jedoch auch die quartären Böden aus dem Baustellenbereich verbracht werden.

6. Bodenschutz und Bodenzwischenlagerung: Auf die Vorgaben zur Anlage der Oberbodenmieten (Höhe max. 2 m, geneigte Oberflächen, Begrünung bei Lagerung > 2 Monaten) wurde bereits oben eingegangen. Weiterhin hat grundsätzlich ein rückschreitender Abtrag des Oberbodens zu erfolgen. Vor dem späteren Auftrag muss eine geeignete Tiefenlockerung der unter liegenden Böden durchgeführt werden. Der Oberbodenauftrag hat dann “vor Kopf” mittels Raupenbagger zu erfolgen.

Für den Unterboden gilt die Lagerung in Mieten mit max. 3 m Höhe und getrennt vom Oberboden; dieses wird primär durch die koordinierte Lagerung von Ober- bzw. Unterboden jeweils am Rand der Baueingriffsflächen erreicht. Auch hier sind Mieten mit geneigten Oberflächen anzulegen. Die Abdeckung mit Folien schützt vor Wasserzutritt.

Die Herrichtung der Baustelleneinrichtungsflächen für Vortriebsarbeiten oder für andere Belange der Baustelle (z.B. Magazine, Aufenthaltscontainer) setzt ebenfalls den Abtrag des Oberbodens voraus. Die Lagerung erfolgt in der Regel am Rand der jeweiligen Baustelleneinrichtungsfläche. Es sind Befestigungen in wassergebundener Bauweise (Dicke 40 cm) vorgesehen. Die Abgrenzung zum Untergrund erfolgt mit einem Geovlies (Trennvlies), wodurch die Vermischung mit anstehenden Böden vermieden wird. Das eingesetzte Material soll durch Umsetzung im Zuge des Baufortschritts mehrfach verwendet werden.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt des Boden- und Gewässerschutzes ist die arbeitstägliche Sichtung der eingesetzten Baugeräte in Bezug auf ihre Dichtigkeit und damit der Vermeidung von Öl- und Kraftstoffaustritten. Für den Fall einer Havarie ist entsprechendes Bindemittel vorzuhalten. Die Bepanzerung oder Wartung der Baugeräte dürfen nur an extra dafür vorgesehenen und befestigten Flächen (z.B. Asphalt) erfolgen. Bei der baulichen Umsetzung werden die Anforderungen der Hessenwasser zum Arbeiten in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen ergänzend beachtet.

7. Baustraßen: Entlang des Rohrgrabens wird in der Regel eine befestigte Baustraße angeordnet. Es wird eine Breite von mind. 4 m vorgesehen. Die Herstellung erfolgt in einer Dicke von 40 cm nach Abtrag des Oberbodens. Als Abgrenzung zum Unterboden wird ein geotextiles Trenn-Vlies eingesetzt, das überlappend verlegt werden muss. Aus Gründen des Ressourcenschutzes ist die Verwendung von mineralischen RC I – Material (RAL güteüberwacht) sinnvoll. Grundsätzlich sollte das Baustraßenmaterial durch Umsetzung im Zuge des Baufortschritts mehrfach Verwendung finden. Die Schutzgebietsverordnungen zum WW Allmendfeld und zu den WW Eschollbrücken / Pfungstadt beinhalten keine Verbote zum Einsatz dieser Stoffe innerhalb der Schutzzonen III. In der Schutzzone II (WW Eschollbrücken) erfolgt kein Einsatz.

---

Die o.g. Angaben zum Bodenschutz und Bodenmanagement müssen Bestandteil der Vergabeunterlagen und damit des Bauvertrages mit dem ausführenden Unternehmen werden. Im Rahmen der Ausführungsplanung und Vergabevorbereitung sind diese Randbedingungen ggf. noch zu vertiefen. Eine Zurverfügungstellung als „Merkblatt“ für das ausführende Unternehmen ist daher beabsichtigt.

## 4. Flächeninanspruchnahme

In den nachfolgenden Kapiteln werden die notwendige Flächeninanspruchnahmen für die Errichtung der R2S erläutert. Grundsätzlich lassen sich die Flächen nach temporärer und dauerhafter Flächeninanspruchnahme trennen.

### 4.1. Katastergrundlagen

Die Ermittlung der Flächen, die zum Kauf bzw. zur Regelung beschränkter, persönlicher Dienstbarkeiten vorgesehen sind, erfolgt mittels Verschneidung der geplanten Anlagenflächen mit den vorliegenden Katasterdaten im Geografischen Informationssystem. Die Grundlagendaten der Katasterflächen wurden bei der *Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation* eingeholt. Der Datenstand entspricht September 2019 und wurde bei allen Planunterlagen und Fachberichten als Datengrundlage verwendet.

Teilbereiche des Stadtgebietes Pfungstadt unterliegen derzeit einem laufenden Flurbereinigungsverfahren (Abbildung 4-1). Hiervon sind auch Flurstücke im Bereich der Leitungsführung der Riedleitung betroffen. Die Flächeninanspruchnahme durch Hessenwasser erfolgt unter Berücksichtigung des laufenden Verfahrens.

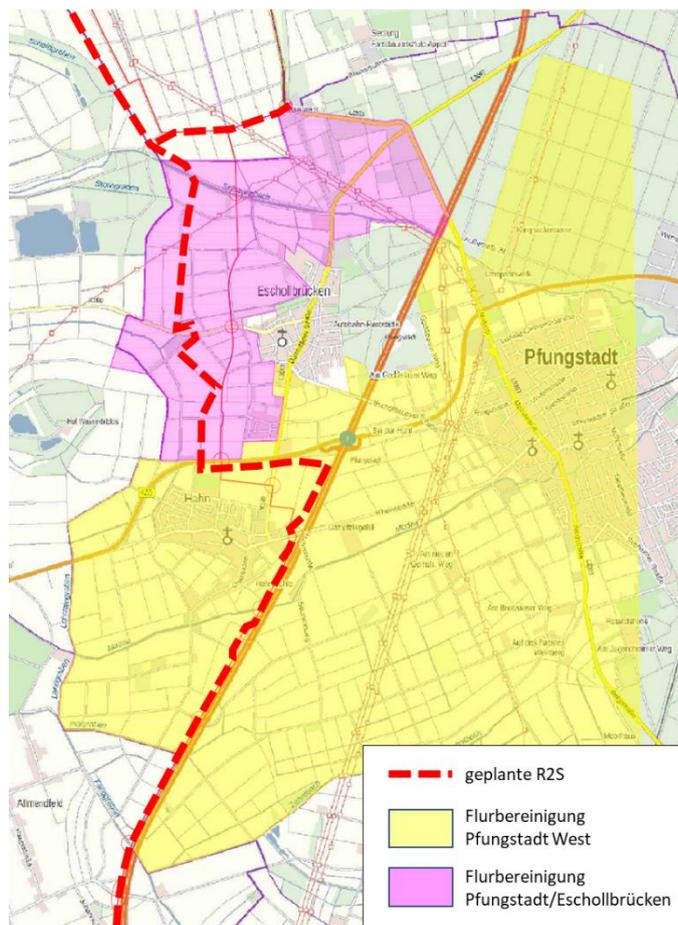


Abbildung 4-1: Laufende Flurbereinigungsverfahren

Die laufenden Flurbereinigungsverfahren sind noch nicht sämtlich abgeschlossen. Zur Ermittlung der Flurstücke und Eigentümer im Rahmen der grunderwerblichen Bilanzierung konnte in Teilbereichen bereits auf neu zugewiesene Grundstücksdaten innerhalb der Flurbereinigungsgebiete zurückgegriffen werden. Die folgende Abbildung 4-2 zeigt die unterschiedlichen Stände der Katasterdaten.

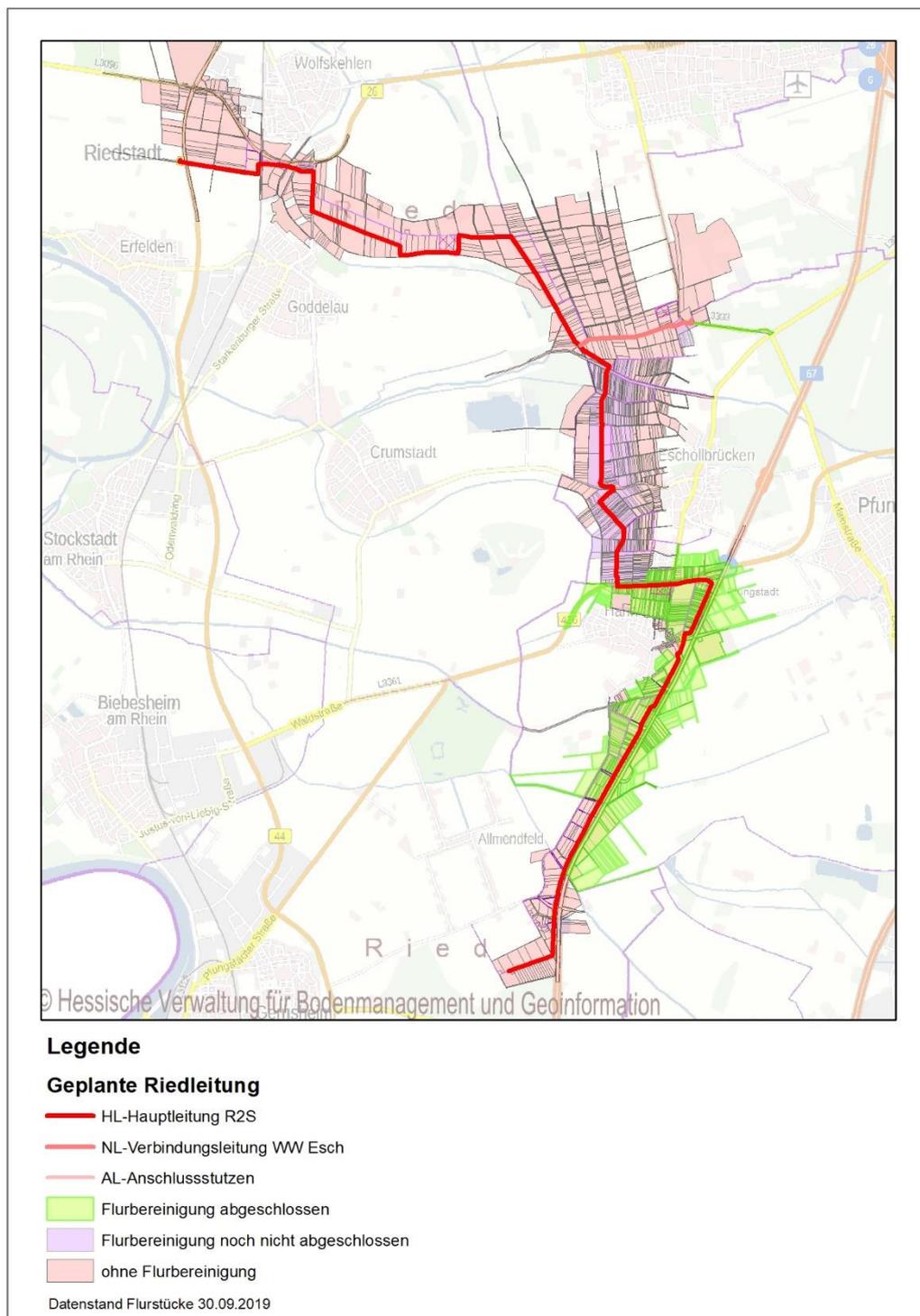


Abbildung 4-2: Übersicht der Katastergrundlagen

## **4.2. Temporäre Flächeninanspruchnahme**

Für den Bau der R2S werden temporäre Arbeits-, Baustelleneinrichtungsflächen, zentrale Bodenlagerflächen sowie Baustraßen benötigt, die zusammen die Baueingriffsflächen darstellen. Diese Flächen wurden im Zuge der Entwurfsplanung abschnittsweise erarbeitet und mit der Umweltfachplanung abgestimmt und können den „Lageplänen Bauzustand“ (Teil 2 – Technischer Teil, Unternummer 2.2.7) entnommen werden.

### **4.2.1. Arbeits- und Baustelleneinrichtungsflächen**

Die Arbeitsflächen bestehen, für die in offener Bauweise zu verlegende Trinkwasserleitung, aus einem seitlich der Trassierung liegenden Arbeitsstreifen. Dieser Arbeitsstreifen ist i. d. R. 25 m breit und beinhaltet neben dem Platz für das Verrichten der Arbeiten auch eine Lagerfläche für den Bodenaushub sowie ausreichend Platz für die Rohrlagerung. In gewissen Teilbereichen wurde der Arbeitsstreifen auf Grund des jeweiligen Planungsraumes schmaler beplant, besitzt aber eine Mindestbreite von ca. 9 bis 10 m.

In einigen Teilen verläuft die R2S-Trasse parallel zu bestehenden Straßen und Wegen. Dort werden die Straßen und Wege in den leitungsbegleitenden Arbeitsstreifen integriert, um die Eingriffe in das Umfeld zu minimieren. Daneben wurden, je nach Erfordernis, auch Arbeitsstreifen seitlich von bestehenden Straßen und Wegen sowie links- und rechtsseitig von diesen angeordnet. An Leitungsabschnitten außerhalb bestehender Straßen und Wege wird der Arbeitsstreifen in der Regel beidseitig des erforderlichen Leitungsgrabens hergestellt. Die vorhergenannten Szenarien sind im Teil 2 (Technischer Teil Unternummer 2.2.2 „Regelquerschnitte“) in die Planung eingegangen.

Ergänzt werden die Arbeits- und Baustelleneinrichtungsflächen um die allgemeinen Flächen für die Aufstellung von Personalunterkünften, Magazinen sowie zur Material- und Rohrzwischenlagerung und zum Abstellen von Baugeräten.

Des Weiteren sind Arbeits- bzw. Baustelleneinrichtungsflächen an den herzustellenden Schachtbauwerken und Vortriebsbaugruben vorgesehen. Der Platzbedarf dieser ist abhängig von der Größe des Bauwerks. Die Baustelleneinrichtungsflächen haben eine Größe zwischen 500 m<sup>2</sup> und ca. 3.500 m<sup>2</sup>. Die Abgrenzung der zumeist rechteckigen vorgesehenen Flächen orientiert sich dabei an der Geometrie der Örtlichkeit sowie von vorhandenen Zwangspunkten, um Nutzungseinschränkungen und Betroffenheiten minimal zu halten.

### **4.2.2. Bodenlagerflächen**

Für die Lagerung des anfallenden Aushubs bei der Erstellung des Rohrgrabens sowie von Baugruben wird im Regelfall der Arbeitsstreifen seitlich der Trassierung

genutzt, da der ausgekofferte Boden wieder vorrangig an gleicher Stelle rückverfüllt wird.

Daneben werden innerhalb der Trasse von R2S drei zentrale Bodenlagerflächen vorgesehen, auf denen überschüssiger Boden zwischengelagert werden kann. Der überschüssige Boden entfällt auf die Verdrängung des anstehenden Bodens durch den Einbau der Trinkwasserleitung DN 1000/800 sowie durch den Einbau der Schächte. Des Weiteren können diese Flächen für die temporäre Lagerung von Baustoffen und Lieferböden fungieren. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann noch nicht vorausgesagt werden, ob alle drei zentralen Bodenlagerflächen tatsächlich im Bauverlauf notwendig werden. Nur bei tatsächlichem Erfordernis werden die Flächen bauzeitlich genutzt. Der Kenntnisstand wird mit der Fortschreibung der Planung innerhalb der Ausführungsplanung weiter konkretisiert.

#### **4.2.3. Baustraßen**

Baustraßen werden zur Andienung an die Baustelle benötigt. Eine Baustraße hat im Regelfall eine Mindestbreite von 4 m. Zusätzlich werden an sinnvollen Stellen Ausweibuchten von ca. 25 m Länge angelegt, damit es nicht zu Kollisionen mit dem entgegenkommenden Verkehr kommt.

Als Baustraßen können bereits bestehenden Straßen- und Wegeparzellen zurückgegriffen werden, die nicht neu angelegt werden müssen. Hierbei handelt es sich um befestigte Wege, die bereits einen Oberbau aus beispielsweise Asphalt, Beton, wassergebundene Wegedecke oder einer Schottertragschicht aufweisen. In Teilbereichen müssen Schadstellen vor deren Benutzung reguliert und die Wegebreite auf eine Gesamtbreite von 4,0 m erweitert werden. Vor Bauausführung erfolgt eine Beweissicherung mit dem jeweiligen Eigentümer, um den Zustand der Flächen zu dokumentieren und bei bauzeitlicher Beschädigung diese zu regulieren. Sämtliche Verbreiterungen einschließlich der Ausweibuchten werden vollumfänglich zurückgebaut.

Für die bauliche Realisierung der R2S sind jedoch auch neue, vorwiegend temporäre Baustraßen anzulegen, damit eine Andienung der Baustelle erfolgen kann. Die Anlegung von Ausweibuchten erfolgt analog zum vorherigen Absatz. Die geplanten Baustraßen orientieren sich überwiegend an den Grenzen von vorhandenen Flurstücken, um unnötige Flächenzerschneidungen zu minimieren. Für die Neuanlage der Baustraßen wird der Oberboden abgetragen und bauzeitlich zwischengelagert. Anschließend wird ein standsicherer Oberbau aus güteüberwachtem RC I Material eingebracht und verdichtet. Auf den Einsatz von natürlichen Gesteinskörnungen (z. B. Basaltschotter 0/32) soll aus Gründen des Ressourcenschutzes verzichtet werden. Alternativ können auch sogenannte mobile „Baggermatratzen“ (Stahlplatten) ausgelegt werden. Infolge der vergleichsweise großen Flächen ist dies wahrscheinlich jedoch nur lokal sinnvoll. Wenn die Baustraße nach dem Bau als Betriebsweg genutzt werden soll, dann wird die Baustraße entspre-

chend zu einem Betriebsweg ausgebaut. Die temporären Baustraßen werden jedoch mit Abschluss der Baustelle, beziehungsweise von sinnvollen Teilabschnitten, vollständig zurückgebaut und die Fläche in Ihren Ursprungszustand zurückgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die temporären Flächeninanspruchnahmen nach der in Kapitel 4.2 beschriebenen Nutzungsart aufgegliedert.

Tabelle 4-1: Bilanz temporäre Flächeninanspruchnahme

Nutzungsart	Fläche gesamt [ha]	Davon Flä- chen im Be- sitz von Hessenwas- ser * [ha]	Davon Flä- chen in öf- fentlichem Besitz* [ha]	Davon Flä- chen in privatem Besitz* [ha]
Arbeitsflächen und Baustel- leneinrichtungsflächen (gem. Kapitel 4.2.1)	47,41	0,82	11,16	35,42
Temporäre Bodenlagerflä- chen (gem. Kapitel 4.2.2)	8,40	-	2,11	6,29
Baustraßen (neu herzustellen) (gem. Kapitel 4.2.3)	1,44	-	1,31	0,13
Baustraßen (Bestand) (gem. Kapitel 4.2.3)	8,61	0,01	8,43	0,27

\* **Datengrundlage: amtli. Katasterdaten, Stand September 2019**

### 4.3. Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Neben den bauzeitlich und temporär in Anspruch zu nehmenden Flächen werden zusätzlich dauerhaft Flächen benötigt. Dies betrifft zum Beispiel die Flächen, auf denen Schachtbauwerke entstehen sowie die neu hergestellten Betriebswege für die betrieblich notwendige Zufahrt. Für die Nutzung dieser Flächen werden privatrechtliche Vereinbarungen getroffen.

#### 4.3.1. Bauliche Anlagen

Die für den Betrieb der R2S erforderlichen Bauwerke haben einen dauerhaften Bestand und lassen auf den Teilflächen keine andere Nutzung zu. Neben den Schachtabdeckungen und Belüftungseinrichtungen an den Bauwerken besteht zum Teil die Notwendigkeit, die permanente Zugänglichkeit für betriebliche Zwecke zu sichern, indem Teilflächen um die Schachtabdeckungen befestigt werden. Die Befestigung kann je nach Frequentierung der betrieblichen Andienung durch

eine Asphalt- oder Pflasterdecke, durch einen wassergebundene Wegedecke oder mittels Schotterrasen erfolgen.

Zur Sicherung dieser Anlagen werden Teilbereiche (z.B. Kupplungsbauwerk Wolfskehlen) zudem durch eine Zaunanlage mit Tor vor Fremdeinwirkung gesichert.

#### **4.3.2. Leitungs- und Anlagenschutzstreifen**

Für Trinkwasserleitungen sind unter Beachtung von DVGW W 400-1:2015-02 Tab. 3 ein Schutzstreifen von 10 m Breite erforderlich. Dies bedeutet, dass links- und rechtssteig des Rohrleitungsscheitels jeweils ein 5 m breiter Schutzstreifen vorzusehen ist. In diesem Bereich wird jegliche Bebauung untersagt. Zudem dürfen innerhalb des Schutzstreifens keine tiefwurzelnende Vegetation angepflanzt werden. Eine übliche landwirtschaftliche Bewirtschaftung ist i. d. R. aber weiterhin bedenkenlos möglich. Der Schutzstreifen sichert die ständige Zugänglichkeit der R2S durch den Anlagenbetreiber und der notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen.

#### **4.3.3. Betriebswege**

Die Zuwegung zu den geplanten Bauwerken für betriebliche Zwecke wird zum Teil über bereits bestehende Wege umgesetzt. An zahlreichen Bauwerken sind die bestehenden Wege jedoch nicht ausreichend vorhanden, so dass neue Wege über kurze Entfernungen zu den Bauwerken angelegt werden. Diese neuen Betriebswege, die oftmals in Randlage innerhalb bestehender landwirtschaftlicher Flächen liegen, werden in befestigter Bauweise (z. B. in Asphaltbauweise, als Pflasterfläche, wassergebundene Wege oder als Schotterrasen) hergestellt.

Über die gesamte Trasse der R2S sind neue Betriebswege von rund 3,5 km geplant, mit einer Flächeninanspruchnahme von rund 10.350 m<sup>2</sup>.

## 5. Bauausführung

In den nachfolgenden Kapiteln wird die bauliche Realisierung der R2S skizziert. Hierbei wird auf eine Vielzahl von zu beachtenden Randbedingungen und deren Beachtung bei der Bauausführung eingegangen. Hierbei ist zu erwähnen, dass mit der Fortschreibung der Planung in Richtung Ausführungsplanung die in den Kapiteln beschriebenen Punkte in der Bearbeitungstiefe zunehmen werden.

### 5.1. Geplante Bauabschnitte

Die bauliche Realisierung der R2S wird in drei sinnvolle Bauabschnitte gegliedert:

- Abschnitt R2S (Nordabschnitt) vom Kupplungsbauwerk Wolfskehlen bis zum Anschluss des WW Eschollbrücken (Anbindebauwerk)
- Anschluss des WW Eschollbrücken vom Anbindebauwerk bis zum Anschluss auf dem Gelände des Wasserwerks (Stichleitung)
- Abschnitt R2S (Südabschnitt) vom Anschluss WW Eschollbrücken (Anbindebauwerk) bis WW Allmendfeld

Diese Abschnitte können als funktionale Einheiten interpretiert werden, die autark voneinander baulich umgesetzt werden können. Der Zusammenschluss aller drei Teile ist jedoch zwingend notwendig, um den Riedleitungsverbund zu stärken (siehe Kapitel 2.1). Des Weiteren ist durch die Aufteilung der R2S in drei Abschnitte möglich, die einzelnen Bauabschnitte bei der Auftragsvergabe an bis zu drei verschiedene Bauunternehmen zu vergeben.

### 5.2. Schutz der Feldbrunnen und Grundwassermessstellen

Im gesamten Planungsraum befinden sich zahlreiche Feldbrunnen, die zur Bewässerung der landwirtschaftlichen Flächen unabdingbar sind. Daneben existieren eine große Anzahl an Grundwassermessstellen (GWM) von verschiedenen Betreibern.

Im Zuge der Planung wurden eine Vielzahl an bestehenden Karten der jeweiligen Betreiber (bspw. eigene GWM von Hessenwasser und der WHR, Karten von Boden- und Beregnungsverbände, Hinweise von Landwirten sowie andere Datenquellen) ausgewertet, um die vorhandenen Feldbrunnen und GWM möglichst vollständig zu erfassen. Anschließend wurde die Trasse der R2S durch ein Vermessungsbüro beidseitig erkundet und die in situ festgestellten Feldbrunnen kartiert. Die beiden Datensätze wurden anschließend miteinander verknüpft und in einer Ergebniskarte dargestellt (siehe Heft 2.1, Anlage 3 Bestandspläne Feldbrunnen/Grundwassermessstellen).

Eine weitere detaillierte Bestandsaufnahme wird im Zuge der Ausführungsplanung zum Bau der R2S erfolgen und der Umgang mit den betroffenen Anlagen im Einzelfall abgeklärt und festgelegt. Grundsätzlich ist dabei das Ziel, dass alle Feldbrunnen – ohne Beschädigung und Beeinträchtigung der Förderleistung – erhalten bleiben sollen. Dies betrifft selbstverständlich auch den Schutz der Grundwassermessstellen. Entsprechende Schutzmaßnahmen werden vor bzw. mit dem Bau der R2S durchgeführt. Sollte im Einzelfall ein Erhalt eines Feldbrunnens oder einer GWM nicht möglich sein, so werden diese adäquat ersetzt.

Im Einzelfall kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Feldbrunnen und GWM bauzeitlich nicht genutzt werden können. Die hierzu erforderlichen Abstimmungen mit den jeweiligen Betreibern werden vor dem Baubeginn getroffen.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass jene Grundwassermessstellen, die innerhalb des Absenktrichters der bauzeitlichen Grundwasserabsenkung verortet sind, falsche Messwerte liefern werden.

Eine Besonderheit stellt ein Brunnen bei Station ca. 0+100 dar. Hier handelt es sich um einen bergrechtlich zugelassenen Beobachtungsbrunnen des Erdgasspeichers Hähnlein. In Abstimmung mit dem Betreiber, der MND Energy Storage Germany GmbH, erfolgt bauzeitlich eine Sicherung des Brunnens durch Kennzeichnung und Anfahrerschutz sowie einem kraftschlüssigen Verbau des R2S-Rohrgrabens im Nahbereich. Vor Baubeginn wird nochmals eine Abstimmung zwischen Hessenwasser und dem Betreiber durchgeführt.

### **5.3. Bauliche Umsetzung**

Die bauliche Umsetzung der Gesamtbaumaßnahme kann grundsätzlich in der im Folgenden beschriebenen Vorgehensweise erfolgen:

Da es sich um eine Linienbaustelle handelt, erfolgt eine bauliche Realisierung in sinnvollen Leitungsabschnitten.

Zunächst sollen die grabenlosen Rohrvortriebe abschnittsweise hergestellt werden. Nach Abschluss einer Vortriebsstrecke wird dann die gesamte Vortriebstechnik zum nächsten Vortriebsabschnitt umgesetzt. Diese stellen eine Randbedingung für die Verlegung der Rohrleitung in offener Bauweise dar. Daher findet anschließend die Rohrverlegung im offenen Graben statt. Sämtliche Schachtbauwerke werden sukzessive mit der Rohrleitung errichtet. Den Abschluss bildet dann jeweils die Ausstattung der Bauwerke mit Armaturen und allen anderen betrieblich notwendigen Bauteilen.

Diese Vorgehensweise ist grundsätzlich bei der baulichen Realisierung vorgesehen.

### 5.3.1. Bauvorbereitende Maßnahmen

Vor Errichtung der Trinkwasserfernleitung sowie aller Bauwerke – also vor der eigentlichen baulichen Realisierung von R2S – sind eine Vielzahl an Bauvorbereitungen durchzuführen. Wesentliche Punkte werden nachfolgend umrissen:

1. Kampfmittelsondierungen:

Gemäß der Stellungnahme des RP Darmstadt (I 18 KMRD-6b 06/05-R 1485-2017 vom 21.03.2018), liegen weite Teile der R2S-Trasse in potenziellen Bombenabwurfgebieten. Daher ist grundsätzlich davon auszugehen, dass Kampfmittel im Boden vorhanden sein könnten. Vor der baulichen Realisierung von R2S werden die Verdachtsflächen und -punkte durch ein qualifiziertes Kampfmittelsondierungsunternehmen sondiert. Die Ergebnisse werden in einer Karte dargestellt, bei denen die Bereiche markiert werden, für die eine Freigabe für erdbauliche Tätigkeiten bestätigt werden kann. Daneben wird es auch nötig sein, eine baubegleitende Kampfmittelsondierung in gewissen Teilbereichen durchzuführen, bei denen die Sondierung aufgrund der in situ Verhältnisse fehlgeschlagen ist.

2. Beweissicherungen:

Zur Wahrung der jeweiligen Interessen der Beteiligten sind umfangreiche Beweissicherungen durchzuführen. Dies umfasst Dokumentationen und Zustandserfassungen im direkten und indirekten Einflussbereich der Baustelle:

- a. Dokumentation des Zustands von bestehender Bausubstanz (z. B. Gebäude, Brücken).
- b. Feststellung der Konstitution von Bahn- und Gleisanlagen (Unterquerung der Riedbahn vgl. Kapitel 5.6.3).
- c. Aufnahme des Ist-Zustandes von sämtlichen Straßen, Wegen und ähnlichen befestigten und unbefestigten Oberflächen. Daneben wird auch der Ist-Zustand aller Arbeitsflächen, Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche dokumentiert.
- d. Beweissicherung der Feldbrunnen und Grundwassermessstellen (vgl. Kapitel 5.2).

3. Archäologie, Bodendenkmale:

Innerhalb der geplanten Baueingriffsflächen werden in den relevanten Bereichen in Abstimmung mit dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen (LfDH) archäologische Voruntersuchungen und Dokumentationen durchgeführt.

4. Einholen von verkehrsrechtlichen Anordnungen:

Beim jeweiligen Straßenbaulastträger bzw. der zuständigen Verwaltungseinheit sind verkehrsrechtliche Anordnungen durch den Bauunternehmer einzuholen. Dies betrifft zum Beispiel die geplante Sperrung von Straßen, Rad- oder Gehwegen.

5. Abstimmung mit den Behörden

Letzte Details aus dem Planfeststellungsbescheid werden vor der Bauausführung mit dem RP Darmstadt abgestimmt. Der Baustellenbeginn wird bei den entsprechenden Stellen ordnungsgemäß angezeigt.

### **5.3.2. Abtrag und Schutz des Ober- und Unterbodens**

Dem Schutz des Oberbodens muss bei jedem Bauvorhaben eine besondere Bedeutung zugemessen werden. Sämtliche Belange des Bodenschutzes wurden bei der technischen Planung adäquat berücksichtigt und sind in diese eingeflossen.

Bei der baulichen Realisierung von R2S wird daher der Oberboden gemäß DIN 19731 abgetragen und geschützt gelagert. Dies betrifft u.a. alle Flächen bei denen Bau- und Rohrgräben hergestellt werden, alle Flächen die als Baulager oder Bodenlager genutzt werden sowie sämtliche Baustraßen. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird der Oberboden wieder eingebaut und tiefengelockert.

Da der Bodenschutz ein eigenständiger Teil der Planfeststellungsunterlagen darstellt, wird an dieser Stelle auf den Teil 5.1 „Fachbeitrag Bodenschutz“ der Planfeststellungsunterlagen verwiesen.

### **5.3.3. Herstellung der Baustraßen**

Zur Andienung der Baustelle sowie für die Abwicklung des Baustellenverkehrs müssen in gewissen Bereichen Baustraßen verbreitert bzw. neu angelegt werden. Dies erfolgt sinnvollerweise abschnittsweise vor der Erstellung der Baugruben. Die Art der Baustraßen und deren technische Ausführung wird in Kapitel 4.2.3 beschrieben.

### **5.3.4. Wasserhaltungsmaßnahmen**

Für die Erstellung von Bau- und Rohrgräben, die unterhalb des Grundwasserspiegels liegen werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen bzw. -absenkungen erforderlich. Dies dient der Sicherstellung der Rohrverlege- und Schweißarbeiten und der tragfähigen Ausbildung des Rohraufagers. Die Rohrgräben werden abschnittsweise trocken gehalten. Hierzu wurde in Zusammenarbeit mit dem Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner ein Wasserhaltungskonzept (Teil 3.2.2 bis 3.2.7) erarbeitet.

Da die Grundwasserhaltung ein eigenständiger Teil der Planfeststellungsunterlagen darstellt, wird an dieser Stelle auf den Teil 3.2 „Antrag temporäre Grundwasserhaltung“ der Planfeststellungsunterlagen verwiesen.

### **5.3.5. Herstellung des Rohrgrabens**

Nach Abtrag des Oberbodens, Freimachung der Baufläche und Anlage der Baustraße wird der Rohrgraben ausgehoben. Je nach Aushubtiefe wird ein geböschter und damit unverbauter Graben oder ein verbauter Graben hergestellt. Der Aushub wird zur Wiederverfüllung zwischengelagert, soweit dieser zur Wiederverfüllung geeignet ist und benötigt wird. Verdrängter Boden (infolge der Verdrängung durch das Rohr DN 1000/800 sowie des Rohrauflegers) soll im Baustellenbereich verwertet werden. Nicht zur Wiederverwendung geeigneter Boden (LAGA-Klasse) wird entsorgt.

### **5.3.6. Rohranlieferung und -verlegung**

Die einzelnen Rohrleitungsstangen werden über die Baustraßen angeliefert, in den vorbereiteten Graben eingehoben und anschließend miteinander verschweißt. Hierbei sollen, wenn möglich, 16 m lange Rohrstangen zum Einsatz kommen, damit die Anzahl der herzustellenden Schweißnähte möglichst niedrig gehalten werden kann. Marktübliche Längen sind hier bei 6, 12 und 16 m Stangen. Hierdurch lässt sich die Bauzeit, im Vergleich zur Verlegung von 12 m Stangen, merkbar verkürzen.

### **5.3.7. Verfüllen des Rohrgrabens**

Nach der Rohrverlegung und unabhängig von den zuvor genannten Druckprüfungen werden die Rohre vollständig in geeignetem Aushubboden eingebettet. Seitlich in Höhe des Rohrscheitels bzw. der Leitungszone werden insgesamt 4 Schutzrohre zur Aufnahme diverser Kabel verlegt. Oberhalb der sogenannten Leitungszone erfolgt der Wiedereinbau des vorhandenen Aushubmaterials. Das Verfüllmaterial wird lagenweise eingebaut und unter Berücksichtigung der umgebenden Lagerungsdichte des anstehenden Bodens verdichtet.

Weiterhin wird der standorteigene Oberboden im Bereich der Baufläche und der Bodenlager rückschreitend abgetragen und in Mieten gelagert. Sofern dieser nicht kurzfristig wieder eingebaut, sondern länger gelagert werden muss, wird eine Begrünung/ Bepflanzung vorgenommen. Die Höhe der Mieten wird gemäß DIN 19731 begrenzt. Grundsätzlich werden die Arbeitsflächen, einschließlich des verfüllten Rohrgrabens, entsprechend den örtlichen Gegebenheiten wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt.

Des Weiteren wird eine bodenkundliche Baubegleitung die Ausschreibung und die Ausführungsplanung sowie das Baugeschehen begleiten und Maßnahmen zum

Schutz des Bodens vorgeben. Dadurch können die aufgeführten Beeinträchtigungen weiter minimiert werden.

### **5.3.8. Baustellenverkehr**

Baustellenverkehr findet hauptsächlich in Form von Lieferverkehr für den Antransport der Rohrleitungen, für notwendige Baumaterialien und Stoffe sowie für Geräte und Maschinen statt. Zudem wird der Abtransport von nicht verwertbaren Bodenaushub notwendig.

Bei den jeweiligen Teilabschnitten, in denen die geschlossene Bauweise mittels Rohrvortrieb zum Tragen kommt, ist kurzzeitig mit einem erhöhtem LKW-Verkehr zu rechnen. Dies ergibt sich durch die Errichtung der Press- und Bergegruben, dem Transport der Vortriebstechnik, den erforderlichen Mantelrohren (Schutzrohre) sowie dem Antransport des Baumaterials für die Herstellung der Schachtbauwerke (Schalmaterial, Bewehrung, Beton).

Bei Verlegung der R2S im offenen Graben minimiert sich der Baustellenverkehr im Vergleich zur geschlossenen Bauweise, da der Aushub weitestgehend seitlich des offenen Rohrgrabens gelagert werden kann. Hier fallen lediglich bautäglich die An- und Abfahrten des Baustellenpersonals, die Anlieferung von Baumaterialien und ggf. der An- und Abtransport von Baugeräten und Materialien an.

Die Andienung der Baustelle erfolgt über das öffentliche Straßennetz sowie nachfolgend über Baustraßen (siehe Kapitel 4.2.3).

Verkehrslenkende Maßnahmen werden mit der jeweilig zuständigen öffentlichen Verwaltung abgestimmt. Hierbei ist vordergründig die (halbseitige) Sperrung der K 150 in der Gemarkung Pfungstadt zu nennen.

### **5.3.9. Lärmemissionen durch den Bau**

Jede Baumaßnahme führt unvermeidbar zu Lärmemissionen. Dies ist zwangsläufig auf die, meist maschinen- und gerätegestützten Arbeitsverfahren sowie auf den Baustellenverkehr zum Transport von Baumaterialien, zurückzuführen.

Die Lärmemissionen bei R2S entstehen vorwiegend in Folge der erforderlichen Bauverfahren für die Verlegung der Trinkwasserfernleitung und durch den notwendigen Baustellenverkehr. Bei der Maßnahme R2S handelt es sich um eine Rohrverlegebaustelle.

Bei der offenen Verlegung im Graben sind folgende Lärmverursacher zu nennen: Erdbaugeräte (Aushub, Einbau, Verdichtung), Transportfahrzeuge für das Anliefern der Rohre und von Auffüllmaterialien (Rohraufleger) sowie von sonstigen notwendigen Arbeitsmitteln und Stoffen sowie Kleinwerkzeuge.

Bei der geschlossenen Verlegung mittels Rohrvortrieb sind analog zur offenen Verlegung die gleichen Lärmemittenten zu nennen, wobei ergänzend die Maschinen für den Rohrvortrieb eine wesentliche Rolle darstellen. Hier handelt es sich primär um Stromerzeuger, Mischmaschinen für die Spül- und Förderflüssigkeit, Separieranlagen sowie Seilbagger zur Rohrverlegung in den Pressgruben.

Bei beiden Verfahren ist hervorzuheben, dass die Lärmemissionen sowohl räumlich also zeitlich sehr begrenzt auftreten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass während der Bauphase bei der Rohrverlegung in Abschnitten von wenigen hundert Metern gearbeitet werden soll. Dies bedeutet, dass die gesamte Trassenlänge der R2S zu keinem Zeitpunkt in voller Länge offen liegt bzw. bearbeitet wird, sondern nach der Herstellung von einigen hundert Metern eine Verfüllung des offenen Grabens erfolgt. Dieser Vorgang wiederholt sich im darauf anschließenden Abschnitt.

Von Auftraggeberseite wird vom Bauunternehmer gefordert, dass die beim Bau eingesetzte Maschinen, Fahrzeuge, Werkzeuge und sonstigen technischen Mittel sowie aller Bauverfahren mindestens dem Stand der Technik entsprechen. Rechtliche Grundlage bilden dabei die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ (AVV Baulärm) sowie das „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz). In der Bauphase wird dabei zum Schutz der am Bau Beschäftigten auch die Einhaltung der Vorschriften der BG Bau und der Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) kontrolliert.

Die Bauausführung soll im Regelfall an Werktagen, also von Montag bis Samstag im Zeitfenster von frühestens 7:00 Uhr bis spätestens 20:00 Uhr stattfinden. Nur in Ausnahmefällen erfolgen Arbeiten nachts und/oder auch an Sonn- oder Feiertagen, sofern dies zwingend notwendig ist. Dies umfasst beispielsweise notwendigen, höchst zeitkritische Umschluss- und Einbindearbeiten der R2S an die bestehende Riedleitung, bei der die Trinkwasserversorgung temporär über die Trinkwasserbehälter der jeweiligen Versorger gestützt werden muss. Diese Trinkwasserspeicher stellen keine unerschöpfliche Wasserquelle dar, weshalb bei den vorhergenannten Arbeiten Eile geboten ist, um die öffentliche Trinkwasserversorgung sicherzustellen. Soweit dieses erforderlich wird, werden im Zuge des Bauprozesses entsprechende Genehmigungen (Nachtarbeit) eingeholt bzw. die Arbeiten (bei Sonntagsarbeit) angezeigt. Die Anträge auf Nachtarbeit sind durch den Bauunternehmer aufzustellen und über den Bauherrn bei der Genehmigungsbehörde einzureichen.

### **5.3.10. Kampfmitteluntersuchungen**

Im Vorlauf der Planungen zur R2S erfolgte eine Anfrage zu vorliegenden Kampfmittelverdachtspunkten beim RP Darmstadt. Es liegt eine Stellungnahme des Kampfmittelräumdienst Hessen (I18KMRD-6b06/05-R1485-2017) vom 21.03.2018 vor. Danach befinden sich Teile der geplanten Trasse innerhalb von Bombenabwurfgebieten. In diesen Bereichen muss eine systematische Sondierung bis in 5 m unter GOK stattfinden. Teilweise bestehen auch konkrete Verdachtspunkte (z.B. nördlich des Sandbachs).

Da sich zwischenzeitlich erhebliche Änderungen an der Trassenführung ergeben haben, wird im Rahmen der Ausführungsplanung eine erneute Anfrage beim RP Darmstadt erfolgen. Sollten sich daraus Verdachtsflächen im Nahbereich der Baumaßnahmen ergeben, so werden diese im Rahmen der Planfortschreibung in situ durch Kampfmittel Sondierungen überprüft.

### **5.3.11. Bauabfälle**

Im Zuge der Umsetzung der R2S entstehen verfahrensbedingt Abfälle im normalen Umfang. Dies betrifft zum Beispiel Umverpackungen von Materialien und kleinere Verschnitte an Rohrleitungen und Kabeln für deren Verlegung. Diese Stoffe werden gemäß dem Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) fachgerecht der Verwertung zugeführt.

Bei Aufschlüssen von Böden können durch deren anthropogene Vornutzung immer wieder Altlasten vorgefunden werden. Bei der vorliegenden Trassierung sind jedoch keine Altlastenverdachtsflächen bekannt. Sollte dennoch während des Bauablaufs Altlasten aufgefunden werden, so werden diese gesetzeskonform – und sofern notwendig – in Abstimmung mit dem RP Darmstadt entsorgt.

Der aufgeschlossene Boden wird zudem hinsichtlich seiner LAGA-Einstufung durch ein akkreditiertes Labor beprobt und auf Schadstoffe hin untersucht. Der Umgang mit den Böden richtet sich dann nach der jeweiligen LAGA-Einstufung der LAGA Mittelung M20.

Sofern innerhalb des Baufortschrittes Abfälle und schadstoffhaltige Materialien vorgefunden werden, werden diese gesetzeskonform entsorgt. Dies gilt auch für die verfahrensbedingt anfallenden Bauabfälle (z.B. Verpackungen), die nur in geringem Umfang zu erwarten sind.

### **5.3.12. Arbeitsschutz und Rettungssicherheit**

Die Einhaltung der Regelwerke der DGUV sowie der BG Bau stellen die Grundlage für die Konstruktion und Ausstattung der baulichen Anlagen dar und gelten auch für die bauliche Realisierung. Insbesondere die Ausbildung der Einstiege an den

Schachtbauwerken und deren Konstruktion erfolgt unter Einhaltung der erforderlichen Sicherheitsaspekte.

Während der Bauphase wird ein Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (Si-GeKo) eingesetzt, der zusätzlich zur örtlichen Bauüberwachung auf die Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften achtet.

#### **5.4. Prüfungen und Kontrollen**

Um die fachgerechte Verlegung einer Rohrleitung zu überprüfen, müssen eine Reihe von Prüfungen vor der Inbetriebnahme der Leitung durchgeführt werden. Dies ist notwendig, da einerseits, die Dichtheit der Trinkwasserleitung nachgewiesen werden muss und andererseits, weil künftig durch die R2S das Lebensmittel Trinkwasser ohne Qualitätsminderungen transportiert werden soll. Die eigentliche Rohrleitung muss daher bereits bei der Fertigung, dem Antransport, der Lagerung sowie bei ihrer Verlegung stets unter hygienischen Bedingungen behandelt werden. In den nachfolgenden Kapiteln wird dies konkretisiert.

##### **5.4.1. Prüfung der ordnungsgemäßen Verfüllung und Verdichtung**

Die ordnungsgemäße Ausführung von Bettung und Seitenverfüllung sowie Hauptverfüllung bezieht sich primär auf die Leitungszone der Rohrleitung und in gewissen Umfang auch auf den direkt darüber befindlichen Bereich der Hauptverfüllung bis zur GOK. Da für das Rohraufleger Fremdboden eingesetzt werden soll, muss dieser den Anforderungen des DVGW W 400-2, Kap. 10 entsprechen.

Eine ausreichende Verdichtung der Leitungszone ist unabdingbar, damit die Rohrleitung sicher gelagert ist und entstehende Kräfte über den anstehenden Boden aufgenommen werden können. Eine ausreichende Verdichtung der weiteren Verfüllung oberhalb der Leitungszone ist vor allem bei befestigten Wegen und Verkehrsflächen notwendig. In Bezugnahme auf das Bodengutachten vom Baugrundinstitut Franke Meißner und Partner wird hier eine Proctor-Dichte von  $D_{Pr} \geq 97\%$  gefordert. Dieser bei technischen Anlagen übliche Verdichtungswert ist bei landwirtschaftlichen Flächen jedoch nicht erwünscht, weshalb in diesen Bereichen auf eine Proctor-Dichte von  $D_{Pr} \geq 97\%$  in der Hauptverfüllzone verzichtet werden kann. Stattdessen soll Boden mit dem Löffel des Baggers angedrückt werden. Damit wird erreicht, dass der wiedereingebaute Boden nicht stärker als der seitliche anstehende Boden verdichtet wurde.

Die Proctor-Dichte kann mittels verschiedener in situ Verfahren bodenmechanisch überprüft werden. Dies kann beispielsweise über eine Rammsondierung, eine leichte Fallplatte oder über einen statischen Lastplattendruckversuch erfolgen.

#### **5.4.2. Kontrolle der Vortriebsarbeiten**

Bei den Vortriebsarbeiten ist DVGW GW 304 zu beachten. Von Bedeutung ist die Erfassung der diversen Parameter und Vortriebsdaten gemäß Kap. 7.2.6 des o.g. Regelwerks. Darüber hinaus ist eine Kontrollvermessung bei Einrichtung der Vortriebsmaschine sowie eine Endkontrolle nach dem jeweiligen Abschluss der Vortriebsarbeiten sinnvoll; diese müssen durch einen entsprechend fachkundigen Vermesser erbracht werden. Ergänzend sind nach Abschluss der Vortriebsarbeiten Dichtigkeitsprüfungen der Muffenverbindungen zwischen den einzelnen Vortriebsrohren notwendig.

#### **5.4.3. Güteüberwachung des (Ort-)Betons**

Teile von Schachtbauwerken können mittels Ortbetonbauweise hergestellt werden. Dabei handelt es sich um „Beton nach Eigenschaften“, also nicht um Standardbeton des „üblichen Hochbaus“. Beton nach Eigenschaften wird bei einem Hersteller bestellt, der für die Erfüllung der Betoneigenschaften Sorge trägt. Der Verwender des Betons, also der Bauunternehmer ist dagegen verantwortlich für die Überprüfung maßgeblicher Frisch- und Festbetoneigenschaften auf der Baustelle und dem Einbau des Ortbetons (Überwachungsprüfung/Identitätsprüfung). Beton nach Eigenschaften unterliegt grundlegend der Überwachungsklasse 2 oder 3 gemäß DIN 1045-3. Infolge der hier bestehenden Randbedingungen handelt es sich bei dem eingesetzten Ortbeton um Beton der Überwachungsklasse 2. Hieraus ergeben sich Prüfzyklen und Prüfanforderungen für den Ortbeton. Beispielsweise müssen bei Anlieferung der Lieferscheine und die Konsistenz überprüft werden. Daneben muss an einem Probekörper die Druckfestigkeit des Betons nachgewiesen werden.

Es sind Leistungen der Eigen- und Fremdüberwachung zu erbringen, wobei die Fremdüberwachung über eine anerkannte Überwachungsstelle erfolgen muss.

Hinzu kommt die Abnahme der Stahlbewehrung durch einen Prüfstatiker.

#### **5.4.4. Eingangskontrolle der Rohrleitung**

Sämtliche Rohrleitung einschließlich von Formstücken, Armaturen und sonstigen Bauteilen sind spätestens bei Anlieferung und auch vor dem Einbau einer Sichtprüfung gemäß DVGW-Regelwerk W 400-2 zu unterziehen. Hierbei ist auf etwaige Schäden oder Verunreinigungen zu achten. Bei Auffälligkeiten und/oder Beanstandungen können kleinere Schäden behoben und Verunreinigungen entfernt werden, um ein technisch und hygienisch einwandfreies Rohr zu erhalten.

Die Eingangskontrolle ist einerseits ein Teil der Eigenüberwachung des Bauunternehmens und wird durch die Kontrollen der örtlichen Bauüberwachung unterstützt.

#### 5.4.5. Prüfung der Schweißnähte und der Flanschverbindungen

Bei der R2S handelt sich um eine Stahlleitung. Die einzelnen Rohrleitungslängen werden längskraftschlüssig über Schweißnähte hergestellt. Daneben sind innerhalb der Bauwerke Flanschverbindungen zur Zusammenfügung der Bauteile vorgesehen. Für Ausführung und Prüfung der Schweißverbindungen gilt primär das DVGW-Arbeitsblatt GW 350. Eine erste Voraussetzung für qualitätsgerechte Herstellung ist der Fachkundenachweis des für die Herstellung der Rohrverbindungen zuständige Unternehmen. Die Anforderungen richten sich dabei primär an Schweißer und Schweißfachaufsicht. Neben Ausführung und Dokumentation der Schweißarbeiten ist vor allem die Prüfung der Verbindungen von Bedeutung. Gemäß DVGW GW 350, Tab. 1 gilt die Qualitätsanforderungsstufe B, so dass gemäß GW 350, Tab. 4 Sichtprüfungen und Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfungen erforderlich werden. Der Prüfungsumfang ergibt sich aus der genannten Tabelle und wird mit Planfortschreibung zusammen mit dem Anlagenbetreiber festgelegt, wobei grundsätzlich eine stichprobenartige Prüfung umgesetzt wird. Es bestehen ggf. weitere Anforderungen bei der Kreuzung von Bahnanlagen sowie Fernstraßen. Diese Prüfungen müssen vor der eigentlichen Druckprüfung stattfinden.

Die Schrauben und Muttern der Flanschverbindungen werden grundsätzlich mit Drehmomentschlüssel angezogen und anschließend einer Sichtprüfung unterzogen.

#### 5.4.6. Spülung und Desinfektion der Rohrleitung

Vor der eigentlichen Inbetriebnahme der Trinkwasserleitung wird diese im ausreichenden Maße in festgelegten Leitungsabschnitten gemäß DVGW Arbeitsblatt W 291 mit Trinkwasser gespült und mittels Desinfektionsmittel desinfiziert.

Als Desinfektionsmittel wird möglichst Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) eingesetzt. Reines Wasserstoffperoxid ist der Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend) zugeordnet. Üblicherweise kommt beim Anlagenbetreiber jedoch lediglich 1,5-prozentige Wasserstoffperoxid-Lösung zum Einsatz, die eine ausreichende Desinfektionsleistung besitzt. Die 1,5-prozentige Wasserstoffperoxid-Lösung fällt in keine Wassergefährdungsklasse. Eine Neutralisation dieses Desinfektionsmittels ist daher im Regelfall nicht notwendig, da  $H_2O_2$  rasch in seine Bestandteile Wasser und Sauerstoff zerfällt und nach einer ausreichenden Standzeit und sachgerechter Anwendung nicht mehr über Teststreifen nachzuweisen ist.

#### 5.4.7. Innendruckprüfung der neuen Rohrleitung

Um die Dichtheit der hergestellten Rohrverbindungen zu überprüfen, wird die R2S einer Innendruckprüfung gemäß DVGW Arbeitsblatt W 400-2 unterzogen. Hierbei werden sinnvolle Abschnittslängen gebildet und anschließend einer Druckprüfung unterzogen.

Der Systemprüfdruck (STP) ergibt sich hierbei aus dem höchsten Systembetriebsdruck einschließlich einem Aufschlag von 5 bar:

$$\text{STP} = \text{MDP}_a + 5 \text{ bar} = 16 + 5 = \underline{21 \text{ bar}}$$

Hierbei existieren unterschiedliche Prüfmethode (z. B. Druckverlustmethode und Wasserverlustmethode). In der Fortschreibung der Planung in Richtung der Ausführungsplanung wird die anzuwendende Methode der Innendruckprüfung mit dem Anlagenbetreiber festgelegt und konkretisiert.

## 5.5. Umwelt- und Naturschutz

Die Trassenführung der R2S ist Ergebnis eines iterativen Planungsprozesses zwischen technischer Planung und umweltfachlicher Planung. Sämtliche umwelt- und naturschutzfachlichen Belange wurden bei der technischen Planung adäquat berücksichtigt und sind in diese eingeflossen.

Da der umwelt- und naturschutzfachliche Teil ein eigenständiger Teil der Planfeststellungsunterlagen darstellt, wird an dieser Stelle auf den Teil 4 „Umwelt- und Naturschutzfachliche Unterlagen“ und den Teil 5 „Gutachterliche Fachbeiträge“ der Planfeststellungsunterlagen verwiesen.

Damit wird gewährleistet, dass durch die baulichen Eingriffe in Flora und Fauna zur Herstellung der R2S so gering wie möglich gehalten werden.

## 5.6. Kreuzungen

Die Trassenführung der R2S vorläuft vorwiegend durch landwirtschaftlich geprägte Flächen. Dabei werden eine Vielzahl an verschiedenen natürlichen Zwangspunkten und auch technischer Infrastrukturanlagen gekreuzt.

Jede einzelne Kreuzung wurde dabei im Detail untersucht, die Randbedingungen festgestellt und in der Planung berücksichtigt. Damit wird der Schutzwürdigkeit der jeweilig gequerten Strukturen Rechnung getragen. In Anlage 2 ist eine Kreuzungsliste vorhanden, die alle Querungen der R2S auflistet.

Die grundsätzlichen Randbedingungen für die jeweiligen Kreuzungsarten, die bei der Planung berücksichtigt wurden, werden in den nachfolgenden Unterkapiteln beschrieben.

### 5.6.1. Kreuzung von Oberflächengewässern

Im Zuge der Verlegung der R2S werden zwölf Gewässer bzw. Gräben gekreuzt. Es handelt sich dabei um den Fanggraben/Landgraben, den Rotgraben, die Modau, den Schwarzbach/Sandbach und den Scheidgraben. Daneben werden mehrere namenlose Gewässer und zwei Entwässerungsgräben gequert, die sämtlich

dem Einzugsgebiet des Wasserverband Modaugebiet zuzuordnen sind. Nach vorlaufender Abstimmung zwischen Hessenwasser und dem Wasserverband Modaugebiet erfolgt die Detailabstimmung zur technischen Ausgestaltung der Gewässerkreuzungen nach Vorliegen des Planfeststellungsbeschluss sowie der wasserrechtlichen Erlaubnis.

Zur Beantragung der Gewässerkreuzungen im Einklang mit dem Gewässerschutz sind weitere Details der Querungen einschließlich der Kreuzungspläne in den wasserrechtlichen Anträgen zu Gewässerkreuzungen, Teil 3.1 der Antragsunterlagen, zusammengefasst. Im Folgenden werden die technischen Arten der Gewässerkreuzungen in Kurzform erläutert:

### **Geschlossene Bauweise bei Kreuzungen**

Zur Vermeidung von Eingriffen in die Gewässer erfolgt in der Regel eine Unterquerung in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb. Dies ist beim Fanggraben/Landgraben, dem Rotgraben, der Modau, dem Schwarzbach/Sandbach, dem Scheidgraben sowie einem namenlosen Gewässer mit geschütztem Biotop vorgesehen. Der Rohrvortrieb erfolgt mit einer Überdeckung zur Gewässersohle vom 1,5-fachen des Rohraußendurchmessers. Die Querung erfolgt also je nach Einzelfall in einer Tiefe von 3,4 m unter der Gewässersohle. Die Randbereiche der Gewässer werden durch einen entsprechenden Abstand der Vortriebsgruben zum Gewässer geschont.

Hierzu sind jeweils zwei Baugruben (Start- und Zielgrube) vorgesehen. Die Rückhaltung der verfahrenstechnisch notwendigen Bohrsuspension (erfolgt ohne Einleitung in die Gewässer. Die Suspension wird in entsprechenden Containern bauzeitlich gesammelt und regelmäßig entsorgt. Die Ausbildung der Baugruben erfolgt in wasserdichter Form, so dass keine gezielten Grundwasserabsenkungen im Nahbereich der Gewässer erforderlich werden.

### **Offene Bauweise bei Kreuzungen**

Sechs Gewässer bzw. Gräben werden offen gekreuzt. Es handelt sich dabei um einen Abschnitt des Land- und des Scheidgrabens, um zwei namenlose Gewässer und zwei Entwässerungsgräben.

Bei der offenen Querung sind je nach Einzelfall folgende Maßnahmen bauzeitlich einzuhalten (vgl. im Einzelnen Teil 4.1 der Antragsunterlagen, Landschaftspflegerischer Begleitplan):

- gegebenenfalls Querabdichtungen einbauen
- gegebenenfalls Einbau von Spundwänden
- sehr kurzzeitige Wasserhaltung

- Umsetzung möglichst außerhalb der Hauptlaichzeit der Süßwasserfische von Januar/Februar bis April/Mai
- Naturnahe Wiederherstellung der offen gequerten Gewässer
- Bachsohle als auch das Ufer und der Gewässerrandstreifen werden naturnah wiederhergestellt. Gegebenenfalls ist dabei die Gewässerstrukturgüte auf demselben Flurstück durch gezielte Baumaßnahmen zu verbessern (kleiner Mäander, Totholz etc.).
- Schutz des Bodens/Bodenwassers

Tabelle 5-1: Liste der Gewässerkreuzungen

Gewässer/Graben	R2S kreuzt bei Station	Geplante Bauweise
Namenloser Graben	1+008	geschlossen
Namenloser Graben	1+277	offen mit Schutzrohr
Fanggraben	1+608	geschlossen
Namenloser Graben	1+744	offen mit Schutzrohr
Rotgraben	2+555	geschlossen
Modau (Gewässer)	4+076	geschlossen
Namenloser Graben	7+210	offen mit Schutzrohr
Namenloser Graben	8+332	offen mit Schutzrohr
Sandbach/Schwarzbach	9+751	geschlossen
Landgraben/Küchlergraben	10+246	offen mit Schutzrohr
namenloser Graben/ Scheidgraben	10+815	offen mit Schutzrohr
Scheidgraben	15+443	geschlossen

### 5.6.2. Kreuzung klassifizierter Straßen

Über die gesamte Trassenlänge werden einige klassifizierte Straßen gekreuzt. Die Abstimmungen der technischen Randbedingungen der Straßenkreuzungen erfolgten mit Hessen Mobil bzw. mit der Autobahn GmbH, in deren Zuständigkeit die Kreuzung von Kreis-, Landes- und Bundesstraßen sowie Bundesautobahnen fallen. Die Kreuzung der Kreisstraßen sind zusätzlich mit den betroffenen Städten abzustimmen. Ebenso erfolgt die Kreuzung von nicht klassifizierten Straßen in Abstimmung mit den betroffenen Städten und Gemeinden.

Bei der Kreuzung von klassifizierten Straßen sind in Abstimmung mit Hessen Mobil die Richtlinien gemäß Anlage zum BMVBS-Rundschreiben vom 25.09.2008 zu berücksichtigen. Demnach ergeben sich die Mindestmaße für die Überdeckung der Rohroberkante bis zur Fahrbahnoberkante. Gleichfalls sind die seitlichen Abstände definiert, die bei der Errichtung von Bauwerken entlang von klassifizierten Straßen einzuhalten sind. Die Trassierung der R2S erfolgte auf Grundlage dieser Vorgaben.

Bis auf die Kreuzung der K 150 werden sämtliche Kreuzungsstrecken in geschlossener Bauweise durchgeführt. Somit sind auch bauzeitlich keine direkten Behinderungen des Straßenverkehrs zu erwarten. Der Mindestabstand der jeweiligen Vortriebsbaugrube zur Fahrbahnkante ist in Abstimmung mit Hessen Mobil auf 20 m bei Kreis-, Landes- und Bundesstraßen festgelegt worden sowie auf 40 m bei der heute bestehenden BAB 67. Damit wird den gesetzlichen Anbauverbotsstreifen Rechnung getragen.

Die Kreuzung der K 150 wird in offener Bauweise hergestellt, da hier aufgrund der dort im Untergrund vorhandenen Abwasserleitung nur eine oberflächennahe Querung möglich ist. Diese Sonderbauweise der Kreuzung wurde mit Hessen Mobil grundsätzlich abgestimmt. Zur Herstellung dieses Kreuzungsbauwerkes wird die R2S in einem zusätzlichen Mantelrohr verlegt. Bauzeitlich ist jeweils eine halbseitige Sperrung der K 150 für kurze Dauer erforderlich.

Hessenwasser reicht zur privatrechtlichen Regelung der Straßenkreuzungen und zur Vereinbarung der baulichen Randbedingungen, sowie etwaiger Sondermaßnahmen während der Bauzeit, einen Sammelantrag zur Kreuzung und Parallelverlegung aller klassifizierten Straßen bei Hessen Mobil bzw. bei der Autobahn GmbH ein. Diese Anträge sind nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens.

Tabelle 5-2: Liste der Kreuzung klassifizierter Straßen

<b>Straßebezeichnung</b>	<b>Kreuzung R2S bei Station</b>	<b>Geplante Bauweise der Leitung</b>
Rheinstraße/geplante Brückenrampe BAB 67	4+825	geschlossen
Eicher Straße (K 149)	6+108	geschlossen
B 426 (westlich Eschollbrücken)	6+845	geschlossen
Crumstädter Straße (K 150)	Z 0+85	offen mit Schutzrohr
Starkenburger Str. (ehem. K 158)	14+621	geschlossen
B 44 (südwestlich Riedstadt)	16+665	geschlossen
L 3303 (Wasserwerk Eschollbrücken)	1+436 (Anbindungsleitung)	geschlossen

### 5.6.3. Kreuzung von Gleisanlagen

Bei Station 15+768 kreuzt die R2S die DB-Gleistrasse der Riedbahn. Die bauliche Ausgestaltung der Bahnkreuzung erfolgt gemäß der Gas- und Wasserleitungs-kreuzungsrichtlinie der Deutschen Bahn (GWKR 2012-RiL 877) in geschlossener Bauweise mittels Vortriebes eines Mantelrohres und Einzug des Produktenrohres.

Hessenwasser reicht zur privatrechtlichen Regelung der Bahnkreuzung und zur Vereinbarung der baulichen Randbedingungen sowie etwaiger Sondermaßnahmen bei der DB ein. Dieser Antrag ist nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens.

### 5.6.4. Kreuzung von Ver- und Entsorgungsleitungen

Über die gesamte Leitungsstrecke kreuzt die R2S eine Vielzahl von Ver- und Entsorgungsleitungen unterschiedlicher Art. Bei allen bekannten Leitungsbetreibern und -eigentümern wurden daher Trassen- bzw. Leitungsanfragen gestellt. Die Angaben der Eigentümer und Betreiber über Art und Lage ihrer Leitung sind vollumfänglich in die Planung der R2S eingeflossen. Zumeist waren die Anforderungen und technischen Randbedingungen der Versorgungsträger bereits bekannt. Diese wurden bei der Trassen- und Gradientenplanung berücksichtigt.

Der zahlenmäßig größte Anteil der Leitungen befindet sich hierbei im Nahbereich der zu querenden Straßen, die vorwiegend in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb gekreuzt werden. Zusätzliche Maßnahmen werden mit den Leitungsbetreibern vor Baubeginn abgestimmt.

---

Daneben sind zahlreiche Leitungen in offener Bauweise zu queren. In diesen Fällen werden die zumeist oberhalb der R2S befindlichen Leitungen (Dritter) im Graben in Ihrer Lage gesichert und anschließend wieder gemäß a. R. d. T. und Betriebsvorgaben verfüllt. Erforderliche, zusätzliche Maßnahmen werden mit den Leitungsbetreibern vor Baubeginn abgestimmt.

Eine vollständige Liste der zu kreuzenden Leitungen sowie der Angabe zum geplanten Umgang während der Bauphase ist in Anlage 2 zu diesem Bericht enthalten.

---

## 6. Zeitplanung

Die übergeordnete Zeitplanung sieht die Einreichung der Antragsunterlagen auf Planfeststellung Anfang 2021 vor. Im weiteren Verlauf wird davon ausgegangen, dass der Planfeststellungsbeschluss voraussichtlich seitens des RP Darmstadt Mitte 2022 vorliegen wird.

Nach Einreichung der Unterlagen beim RP Darmstadt erfolgt die Erstellung der Ausführungsplanung, die als Grundlage für die Ausschreibung der Bauleistung dient. Nach erfolgter Vergabe der Bauleistung könnte unter idealen Voraussetzungen der Baubeginn frühestens für 2023 terminiert werden. Die bauliche Umsetzung soll dabei grundsätzlich in zwei Abschnitten erfolgen. Der nördliche Teil vom Kuppelungsbauwerk Wolfskehlen bis zum WW Eschollbrücken und von dort anschließend der südliche Teil vom WW Eschollbrücken bis zum WW Allmendfeld. Der Bauzeiten-Rahmenplan geht von einer überschlägigen Bauzeit von ca. 3,5 Jahren aus. Damit könnte die neue Riedleitung Bauabschnitt Süd (R2S) frühestens im Jahr 2027 in Betrieb gehen.

## 7. Kostenplanung

Die nachfolgenden Ausführungen zur Kostenberechnung beziehen sich ausschließlich auf die Ermittlung der zu erwartenden Baukosten. Sogenannte Baunebenkosten (wie z.B. Planung, Vermessung, Statik, Projektsteuerung) werden nicht bestimmt.

### 7.1. Aufbau der Kostenberechnung

Die Kostenberechnung wurde mit Hilfe eines AVA-Systems erstellt. Die Kostenberechnung wurde anhand der DIN 276:2018-12 und den gültigen Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (VOB/C) erstellt. Es erfolgte eine Aufgliederung bis zur dritten Kostenebene.

Folgende Kostengruppen nach DIN 276 wurden berücksichtigt bzw. sind Bestandteil der Kostenberechnung.

Tabelle 7-1: Kostengruppen nach DIN 276

Kostengruppen		Anmerkungen
100	Grundstück	keine Kosten berücksichtigt
200	Vorbereitende Maßnahme	Kosten für z.B. Herrichten Baugelände
300	Bauwerk – Baukonstruktion	Kosten für z.B. Erdarbeiten, Beton
400	Bauwerk – Technische Anlagen	Kosten für z.B. Schieber
500	Außenanlagen und Freiflächen	Kosten für z.B. Oberflächenarbeiten
600	Ausstattung und Kunstwerke	keine Kosten berücksichtigt
700	Baunebenkosten	keine Kosten berücksichtigt
800	Finanzierung	keine Kosten berücksichtigt

Die Gesamtleitung R2S wurde in drei Abschnitte gegliedert, wobei eine Unterteilung des Vorhabens in den nördlichen und den südlichen Abschnitt sowie den Abschnitt des Anschlusses an das WW Eschollbrücken vorgenommen wurde. Dabei umfasst der nördliche Abschnitt den Bereich vom Kupplungsbauwerk Wolfskehlen bis zur Anbindung des WW Eschollbrücken und der südliche Abschnitt den Bereich von der Anbindung des WW Eschollbrücken bis zum WW Allmendfeld.

Die Kostenberechnung ist wie folgt in Titeln gegliedert:

1. Allgemeine Leistungen: Hier werden die Leistungen (z. B. Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung) aufgeführt, die nicht den Abschnitten bzw. Gewerken zugeordnet werden können.

2. Fernleitung nördlicher Abschnitt:
  - Herrichten Baugelände, Baustraßen, Lagerflächen
  - Kampfmittelerkundungen
  - Baustraßen und Arbeitsflächen
  - Umlegung von Versorgungsleitungen
  - Erd-, Verbau- und Wasserhaltungsarbeiten
  - Rohrleitungsarbeiten
  - Schachtbauwerke
  - Außenanlagen und Oberflächenwiederherstellung
  - Bodenentsorgung/-verwertung
  
3. Fernleitung südlicher Abschnitt:
  - Gliederung analog zum nördlichen Abschnitt
  
4. Anschluss WW Eschollbrücken
  - Gliederung ähnlich nördlicher Abschnitt
  
5. Kathodischer Korrosionsschutz

## **7.2. Massenermittlung**

Grundlage der Massenermittlung, als wesentliche Basis für die Kostenberechnung, sind die vollständigen Planunterlagen des Entwurfs, primär die Lagepläne, die Längsschnitte sowie die Schacht- und Bauwerkszeichnungen.

Die Massenermittlung im AVA-System beschränkt sich weitestgehend auf die eigentlichen Bauwerke (Schächte aus Fertigteilen bzw. Ortbeton) und deren Ausrüstung bzw. Ausstattung. Da es sich bei der Trasse der R2S um ein längenorientiertes Objekt (Trinkwasserfernleitung) handelt, wurden die wesentlichen Teile der Massenermittlung haltungs- bzw. schachtweise in Form von Tabellenkalkulationen über MS-Excel-Tabellen aufgestellt. Die jeweiligen Ergebnisse (z.B. Massen Rohraufleger oder Rohrvortrieb DN 1600) werden in Form von Summen ins AVA-System übernommen. Damit ist eine transparente Darstellung der Massenermittlungen möglich. Die Kostenberechnung wird um die Messurkunde gemäß REB 23003 aus dem AVA-System und um die Tabellenkalkulationen (MS-Excel-Tabellen) ergänzt.

## **7.3. Einheitspreise und Baukosten**

Neben der Erfassung aller relevanten Bauleistungen und einer der Planungstiefe entsprechenden Massenermittlung müssen zur Kostenberechnung Einheitspreise verwendet werden, die die markt- und ortsübliche Kostensituation zum Zeitpunkt der Erstellung der Kostenberechnung möglichst genau abbildet

Die in der Kostenberechnung angesetzten Einheitspreise basieren weitestgehend auf der Auswertung von Preisspiegeln, die primär bei Ausschreibungen von vergleichbaren Baumaßnahmen bzw. Gewerken in den zurückliegenden Jahren festgestellt wurden. Hinzu kam die Verwendung des Preisspiegels der Hessenwasser-Leitung R2N „TWL DN 1000 DE Hassloch“ aus dem Jahr 2017.

Daraus ergibt sich folgende Kostenberechnung für die R2S:

#### **Zusammenstellung Kostenberechnung:**

Allgemeine Leistungen	1.417.500,00 €
R2S nördlicher Abschnitt	17.762.018,00 €
R2S südlicher Abschnitt	26.862.317,13 €
Anschluss WW Eschollbrücken	2.934.484,22 €
<u>Kathodischer Korrosionsschutz</u>	<u>183.370,00 €</u>
<b>Baukosten (netto)</b>	<b>49.159.689,35 €</b>

Die ausführliche Kostenberechnung und die Massenermittlungen werden gesondert übergeben und sind keine Anlage dieser Planfeststellungsunterlagen.

#### **7.4. Baukostensteigerung**

Die Kostenberechnung basiert auf dem zurzeit (Jahr 2020) bestehenden Baukostenniveau (vgl. Kapitel 7.3). Grundsätzlich sind Baukostensteigerungen möglich.

Preisindizes des Statistischen Bundesamtes oder auch der Länder liegen für technische Anlagen der hier geplanten Art nicht vor. Es bestehen Preisindizes für Ortskanäle, für Straßen und Brücken und für den Straßenbau. Diese können hilfsweise und eingeschränkt als ein mögliches Maß für zu erwartende Kostensteigerungen verwendet werden.

Danach wurden in den zurückliegenden Jahren (2016 bis 2019) Kostensteigerungen bis ca. 7 % je Jahr verzeichnet. Diese mehrjährige Steigerung hat sich im Jahr 2020 auf nur noch ca. 1 % gegenüber 2019 reduziert. Ein Vergleich des 4. Quartals der Jahre 2020 und 2019 zeigt sogar eine Preisreduzierung bis 1,5 %. Somit kann aktuell von einer Preisstagnation gesprochen werden. Daraus kann jedoch nicht abgeleitet werden, dass es bis zum Zeitpunkt der Bauvergabe zu keiner Kostensteigerung kommt.

---

## Anlagen

## **Anlage 1 – Bauwerksliste**

---

## Anlage 2 – Kreuzungsliste

---

### **Anlage 3 – Bestandspläne Feldbrunnen/Grundwassermessstellen**