

Redundante Neuverlegung Riedleitung Süd-Teil (R2S)

Antrag auf Planfeststellung

Teil 3 Wasserrechtliche Anträge

3.2. Erläuterungsbericht zu den temporären Grundwasserhaltungen

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

Auftraggeber
Hessenwasser GmbH & Co. KG
Taunusstraße 100
64521 Groß-Gerau



Aufgestellt durch:
ARGE Ausbau Riedleitung Süd-Teil

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

DAHLEM
Beratende Ingenieure

Dr.-Ing.
Schmidt-Bregas
INGENIEURGESELLSCHAFT

In Zusammenarbeit mit:

Baugrundinstitut
Franke-Meißner und Partner GmbH



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis	2
1. Allgemeines und Veranlassung.....	4
2. Vorhabenbeschreibung.....	5
3. Geotechnik und Grundwasserverhältnisse	7
4. Beschreibung der Grundwasserabsenkung.....	8
4.1. Bauliche Umsetzung.....	8
4.2. Verbleib des entnommenen Grundwassers	10
4.3. Grundwasserqualität und -reinigung	10
4.4. Grundwasserentnahmemenge und Einleitungsmenge.....	10
5. Anhang.....	12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Versorgungsgebiet bestehende Riedleitung	4
Abbildung 2-1: Übersicht Gesamtvorhaben „reduzante Riedleitung“	6

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1: Zusammenfassung der Grundwasserförder- und -einleitmengen.....	11
---	----

1. Allgemeines und Veranlassung

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 m³ Trinkwasser. An Spitzenlasttagen, wie beispielsweise im Sommer 2018, waren es Tag für Tag bis zu 120.000 m³. Jährlich werden 39 Millionen m³ 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 gleichbedeutend 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

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 Sticheitung. 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.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung (Vorgutachten mit Baugrundvoruntersuchung und geotechnischer Beratung) des Baugrundinstituts Franke-Meißner und Partner GmbH binden Teile der in offener Bauweise zu erstellenden Leitungstrasse und der Schachtbauwerke in das Grundwasser ein. Zur Trockenhaltung der Rohrgräben und Baugruben im Bauzustand muss daher eine temporäre Wasserhaltung betrieben werden. Das über die Grundwasserabsenkungsanlagen geförderte Grundwasser wird ortsnah wieder in den Untergrund versickert.

Nähere Erläuterungen können den nachfolgenden Kapiteln sowie dem gesonderten Gutachten zur Grundwasserhaltung des Baugrundinstituts Franke-Meißner und Partner GmbH entnommen werden.

Die Hessenwasser GmbH & Co. KG, Bauherr und Antragsteller der geplanten Maßnahme, beauftragte die ARGE DAHLEM Beratende Ingenieure/Schmidt-Bregas mit der Aufstellung der Antragsunterlagen für die bauzeitliche Entnahme von Grundwasser und dessen Wiedereinleitung nach §§ 8,10 WHG.

3. Geotechnik und Grundwasserverhältnisse

Vom Baugrundinstitut Franke-Meißner wurde ein Baugrundgutachten als Vorgutachten mit geotechnischer Beratung und einer orientierenden umwelttechnischen Untersuchung sowie ein Gutachten zur Grundwasserhaltung aufgestellt. Diese Unterlagen sind Bestandteil der hier vorgelegten Antragsunterlagen zur bauzeitlichen Entnahme von Grundwasser und dessen Wiedereinleitung in den Untergrund.

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.

Die bei der Planung und Bauausführung zu beachtenden Grundwasserstände wurden auf Basis der Pegelmessungen und der HLNUG-Messstellen ermittelt. Dabei wird in bauzeitliche Grundwasserstände und maximale Grundwasserstände unterschieden. Die maximalen Grundwasserstände sind primär für die statischen

Betrachtungen der Schachtbauwerke und der Baugrubenverbauten zu beachten. Dieses primär dann, wenn auf eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung verzichtet werden soll. Dieses ist bei den in unterirdischer Vortriebsbauweise auszuführenden Kreuzungen der Gewässer und Verkehrsanlagen der Fall.

Gemäß dem o.g. Baugrundgutachten ist für die Berechnung der Förderwassermengen einer bauzeitlichen Grundwasserhaltung ein rechnerischer Durchlässigkeitsbeiwert der grundwasserführenden quartären Sande von $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s anzusetzen.

Für weitere geotechnische Beschreibungen wird auf das Gutachten zur Grundwasserhaltung sowie dessen Anlagen verwiesen.

4. Beschreibung der Grundwasserabsenkung

4.1. Bauliche Umsetzung

Die Riedleitung Süd-Teil (R2S) wird streckenweise in einer Tiefe von rd. 3 m unter GOK verlegt. Auf der Strecke sind weiterhin aus betrieblichen Gründen mehrere Schachtbauwerke an Hoch- und Tiefpunkten geplant.

In Teilbereichen muss die Trasse vorhandene Wege, Straßen und Gewässer kreuzen. Südlich von Wolfkehlen liegt die Bahntrasse (Riedbahn) der Deutschen Bahn, die ebenfalls gequert werden muss. An diesen etwa 15 Kreuzungspunkten sind jeweils beidseitig der Kreuzung Baugruben als Press- bzw. Berggrube erforderlich. Da deren Baugrubensohlen deutlich tiefer unter Gelände liegen als der überwiegende Teil der Fernleitung, wird grundsätzlich für die Unterkreuzung der Gewässer und Verkehrsanlagen keine GW-Absenkung vorgesehen. Damit können erhebliche bauzeitliche Grundwasserentnahmen vermieden werden. Es erfolgt hier lediglich die übliche Restwasserhaltung innerhalb der Baugruben; damit werden Wasserzutritte infolge Niederschlags sowie der unvermeidbaren „Systemdurchlässigkeit“ gefasst. Für die bauliche Ausführung der Kreuzungen von Gewässern und Verkehrsanlagen kann somit auf eine gezielte Grundwasserentnahme verzichtet werden.

Der überwiegende Teil der Fernleitung wird jedoch in offener Bauweise in geböschten oder abschnittsweise auch verbauten Rohrgräben errichtet. In diesen Abschnitten sind dann bauzeitliche GW-Absenkungen erforderlich, falls der Rohrgraben in das Grundwasser einschneidet. Soweit die erforderliche Absenkung zur Trockenhaltung des Rohrgrabens bzw. der Baugrube nicht mehr als 1,5 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 1,5 m sind dagegen geschlossene GW-Absenkungen über Vakuumpflanzen oder Vakuum-Brunnen erforderlich. Das Vakuumverfahren kann üblicherweise für bindige Böden (Schluff) und Fein- sowie Mittelsande eingesetzt werden. Die Entnahmebrunnen werden gemäß anliegender Bemessung von Baugrundinstitut Franke-Meißner mit einer Tiefe von 10 m und einem Durchmesser von 600 mm hergestellt und die Filterstrecke zwischen 2 m und der Endteufe angeordnet. Die Brunnen sollen wechselseitig zur Trasse positioniert und unterflur ausgebaut werden.

Die Wiederversickerung des geförderten Grundwassers soll über sog. Schluckbrunnen erfolgen. Dabei werden die zur Wasserabsenkung angelegten Förderbrunnen auch als Schluckbrunnen verwendet. Laut Baugrundinstitut Franke-Meißner ist die Aufnahmeleistung der Schluckbrunnen dabei erfahrungsgemäß 2x bis 3x kleiner als die Ergiebigkeit von Förderbrunnen, d. h. bei Infiltration mit Schwerkraft werden etwa 2x bis 3x so viele Brunnen zur Wiedereinleitung benötigt wie Förderbrunnen. Diese zusätzlichen Schluckbrunnen müssen dann ergänzend für die Versickerung angelegt werden.

Es ist bislang geplant, die Arbeiten an maximal vier Abschnitten der Leitungstrasse gleichzeitig auszuführen. Zur Vermeidung eines hydraulischen Kurzschlusses muss bei der Lage der Schluckbrunnen grundsätzlich ein ausreichend großer Abstand zu den jeweiligen Absenkbereichen gewährleistet sein.

Für weitere Ausführungen wird auf das anliegende Wasserhaltungskonzept des Baugrundinstituts Franke-Meißner verwiesen.

Mit abschnittsweiser Fertigstellung der Trinkwasserfernleitung müssen die Grundwasserhaltungsanlagen zurückgebaut bzw. verfüllt werden. Die Horizontaldrainagen müssen zwangsläufig im Untergrund verbleiben und werden abschnittsweise unterbrochen sowie mit Sand eingeschlämmt. Soweit Vakuumpflanzen 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 bzw. den anstehenden quartären Sanden und ein Ziehen der Rohre (Filterrohr, Vollrohr). Alternativ kann auch eine Überbohrung der Brunnenrohre mit anschließender Verfüllung durch Filterkies bzw. den anstehenden quartären Sanden 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.

4.2. Verbleib des entnommenen Grundwassers

Das zutage geförderte Grundwasser soll ausnahmslos wieder dem Grundwasserkörper zugeführt werden. Damit kann eine „verlustfreie“ Wassermengenbilanz sichergestellt werden.

Eine Einleitung in Oberflächengewässer ist nicht vorgesehen, da u. a. bei Nutzung der Oberflächengewässer quantitative und qualitative Grenzwerte für die Einleitung zu beachten wären.

4.3. Grundwasserqualität und -reinigung

Messungen der Grundwasserproben ergaben stellenweise erhöhte Nitrat- und Nitritgehalte sowie bereichsweise erhöhte Schwermetallgehalte (Zink, Mangan, Selen, Uran). Des Weiteren wurden lokal erhöhte Gehalte an adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen (AOX) festgestellt.

Da das geförderte Grundwasser relativ nah zur Entnahmestelle wiedereingeleitet wird, kann angenommen werden, dass die chemische Zusammensetzung des Grundwasserkörpers nahezu identisch bleibt und es zu keiner Veränderung des chemischen Zustands kommt.

Vor bzw. während der Bauausführung sind weitere eingehende chemische Untersuchungen vorgesehen. Werden dabei Grenzwertüberschreitungen z.B. bei den (polyzyklisch aromatischen) Kohlenwasserstoffen festgestellt, wird eine Grundwasserreinigungsanlage (z.B. Aktivkohleanlage) zwischengeschaltet, so dass Schadstoffe aus dem geförderten Grundwasser vor dessen Wiedereinleitung herausgenommen werden können.

Für weitere Ausführungen zu den analytischen Kontrollen wird auf das Wasserhaltungskonzept des Baugrundinstituts Franke-Meißner verwiesen.

4.4. Grundwasserentnahmemenge und Einleitungsmenge

Für den Antrag wird gemäß Baugrundinstitut Franke-Meißner zur Berechnung der Wassermengen eine Systemdurchlässigkeit von $k = 5 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt. In der Berechnung des Baugrundinstituts Franke-Meißner ist die jeweilige Entnahmezeit bzw. Haltungsdauer für die festgelegten Teilabschnitte aufgeführt.

Entsprechend ergeben sich für den Antrag auf bauzeitliche Grundwasserentnahme und -einleitung die folgenden Grundwassermengen:

Tabelle 4-1: Zusammenfassung der Grundwasserförder- und -einleitmengen

Station	Erf. Absenkung	Ausführung	Grundwassermenge*
Km 0,0 bis 0,97	~0,3 – ~1,1 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	955.860 m ³
Km 0,97 bis 1,28	~2,4 - ~4,1 m	teils geschlossene Wasserhaltung, teils Rohrvortrieb	638.480 m ³
Km 1,28 bis 1,56	~0,7 - ~1,0 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	306.888 m ³
Km 1,56 bis 1,74	~1,6 – ~4,1 m	teils geschlossene Wasserhaltung, teils Rohrvortrieb	132.700 m ³
Km 1,74 bis 2,33	~0,1 - ~1,1 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	561.372 m ³
Km 2,52 bis 2,57	~0,1 - ~3,9 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	1.000 m ²
Km 2,87 bis 2,93	~0,3 - ~2,0 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	600 m ²
Km 4,04 bis 4,10	~0,7 - ~0,9 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	150 m ³
Km 4,78 bis 4,86	~0,2 - ~1,2 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	180 m ³
Km 6,08 bis 6,13	~0,4 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	12 m ³
Km 6,78 bis 6,84	~2,9 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	80 m ³
Km 6,97 bis 7,91	~0,1 - ~1,2 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	955.188 m ³
Km 8,15 bis 9,61	~0,1 - ~1,6 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	1.609.620 m ³
Km 9,70 bis 9,79	~2,1 - ~2,4 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	800 m ³
Km 10,05 bis 10,85	~0,1 - ~1,5 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	904.008 m ³
Km 10,85 bis 12,12	~1,5 - ~2,3 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	1.673.400 m ³
Km 12,12 bis 13,13	~0,9 - ~1,5 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	1.154.940 m ³
Km 13,13 bis 13,36	~1,5 - ~1,6 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	288.840 m ³
Km 13,36 bis 13,67	~0,1 - ~0,4 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	278.460 m ³
Km 14,59 bis 14,65	~0,1 - ~2,0 m	teils geschlossene Wasserhaltung, teils Rohrvortrieb	12.610 m ³
Km 15,27 bis 15,41	~0,1 - ~1,4 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	171.900 m ³
Km 15,41 bis 15,59	~1,7 - ~5,1 m	teils geschlossene Wasserhaltung, teils Rohrvortrieb	206.480 m ³
Km 15,59 bis 15,69	~0,1 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	77.122 m ³
Km 15,73 bis 15,80	~0,1 - ~3,5 m	geschlossene Wasserhaltung, Rohrvortrieb	1.000 m ³
Km 16,14 bis 16,66	~0,1 - ~0,4 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	466.116 m ³
Km 16,66 bis 16,80	~2,9 - ~3,0 m	teils offene Wasserhaltung, teils	36.000 m ³

		Rohrvortrieb	
		Summe Haupttrasse Fernleitung	10.433.796 m³
Km 0,0 bis 0,36	~0,1 - ~1,0 m	offene u./o. geschlossene Wasserhaltung	367.164 m ²
		Summe Abzweig WW Eschollbrücken	367.164 m³
		Gesamtsumme	10.800.960 m³

In der Summe ergibt sich eine Grundwasserentnahmemenge für die Errichtung der Riedleitung Süd-Teil (R2S) von rund 10.801.000 m³. Dieselbe Menge wird in den Grundwasserkörper wieder eingeleitet.

Die Reichweite der einzelnen Grundwasserabsenkungsbereiche ist auf den ‚Lageplänen Grundwasserentnahme‘ (siehe Anlage 1) des Baugrundinstituts Franke-Meißner dargestellt und in der Berechnungstabelle von tabellarisch aufgelistet (siehe Anlage 3). Die Dimensionierung der Grundwasserhaltungsanlage obliegt im Detail der mit der Baumaßnahme beauftragten Baufirma.

Die Messung der geförderten Grundwassermengen erfolgt kontinuierlich über Wasseruhren. Die Durchflussmenge wird arbeitstäglich abgelesen und dokumentiert.

5. Anhang

- Technischer Erläuterungsbericht zur Grundwasserhaltung „Gutachten zur Grundwasserhaltung vom 05.10.2020“
- Anlage 1: Lagepläne - Grundwasserentnahme
- Anlage 2: Längsschnitte zur Absenkung
- Anlage 3: Tabelle Wasserhaltungsmaßnahmen
- Anlage 4: Laboruntersuchungen
- Anlage 5: Wassermengenberechnungen