

RTW Planungsgesellschaft mbH

Regionaltangente West – Abschnitt Süd 1
Bereich Bahnhof Frankfurt Stadion

Ersatzwasserbeschaffungskonzept

März 2020

DR.-ING. ULRICH ROTH
Beratender Ingenieur
Wasserwirtschaft und Umweltschutz

RTW Planungsgesellschaft mbH

Regionaltangente West – Abschnitt Süd 1
Bereich Bahnhof Frankfurt Stadion

27820353

Ersatzwasserbeschaffungskonzept**- Inhalt -**

	Seite
1. Anlass und Auftrag	1
2. Ausgangssituation	2
3. Festlegung der maßgeblichen Ausfallmengen	7
4. Grundlagen der Variantenbetrachtung	9
5. Varianten zur Ersatzwasserbeschaffung	10
5.1 Nutzung von Förderkapazitäten im Stadtwald	10
5.2 Neubau von Brunnen im Stadtwald	11
5.3 Nutzung des Wasserwerks Hattersheim	13
5.4 Reaktivierung stillgelegter Wasserwerke	14
5.5 Ersatzlieferungen über den Verbund	15
6. Bewertung der Varianten	16
7. Zusammenfassung	18
Anlage 1: Vermerk vom 22.11.2019 (Hessenwasser) Abschätzung von Havarieszenario und Ausfallmengen	
Anlage 2: Kostenüberschläge für die Varianten 1 und 3 (Hessenwasser)	

1. Anlass und Auftrag

Die RTW Planungsgesellschaft mbH plant im Schnellbahnnetz des Rhein-Main-Gebiets eine neue Regionalstadtbahn-Linie: die Regionaltangente West (RTW). Im Abschnitt Süd 1 des zentralen Teils der Strecke zwischen den Städten Eschborn und Neu-Isenburg kreuzt das Bauvorhaben das Wasserschutzgebiet (WSG) der Hessenwasser GmbH & Co. KG für die Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald. Gleistrassen und weitere Anlagen sind unmittelbar südlich des Wasserwerks Goldstein geplant – teilweise in der Zone II des Schutzgebietes – und berühren im östlichen Abschnitt den Fassungsbereich der Brunnen (WSG Zone I).

Hessenwasser betreibt als kommunales Gemeinschaftsunternehmen die Wasserbeschaffung und -verteilung im Leitungsverbund Rhein-Main und beliefert die kommunalen Versorgungsunternehmen in Darmstadt, Frankfurt am Main und Wiesbaden sowie in großen Teilen des Rhein-Main-Raums mit Trinkwasser¹. Die Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald haben herausragende Bedeutung für die Trinkwasserversorgung der Stadt, die nach den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben wie auch aus grundsätzlichen wasserwirtschaftlichen und versorgungstechnischen Gründen vorrangig aus örtlichen bzw. ortsnahen Wasservorkommen erfolgen soll. Insbesondere für die Spitzenversorgung von Frankfurt sind die Wasserwerke unentbehrlich.

Vor diesem Hintergrund müssen nach Vorgaben des Regierungspräsidiums Darmstadt (Servicestelle Frankfurt) für den Fall einer Beeinträchtigung des Wasserwerks, wie sie in der Bauphase nicht gänzlich ausgeschlossen werden können, Möglichkeiten einer Ersatzwasserbeschaffung geschaffen werden.

Mit der Aufstellung des hierfür benötigten Gutachtens hat die RTW Planungsgesellschaft mbH im August 2019 den Beratenden Ingenieur Dr.-Ing. Ulrich Roth (Bad Ems) beauftragt. Das Gutachten wurde auf Grundlage von Vorabstimmungen mit dem RP Darmstadt in Bezug auf grundsätzliche behördliche Vorgaben bzw. Randbedingungen und in intensiver Abstimmung mit Hessenwasser in Bezug auf technisch/wasserwirtschaftliche Details sowie in Abstimmung mit dem Auftraggeber aufgestellt.

Eine wesentliche fachliche Grundlage bildet die Anlage 18 zum Planfeststellungsverfahren Regionaltangente West PFA Süd 1: „Hydrogeologisches Gutachten und Fachbeitrag Wasser-rahmenrichtlinie“ der BGS Umwelt GmbH (Darmstadt) vom Mai 2019. Lagepläne zum Bauvorhaben (Genehmigungsplanung, Anlagen 16.1; 16.2) wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Hinweise bzw. Vorgaben zu Aspekten der Sicherstellung der Wasserversorgung enthält die Stellungnahme des RP Darmstadt vom 20.9.2019 im Rahmen des Anhörungsverfahrens zur Planfeststellung (IV F/41.3-61d 04/01-41 PFST 104/19, 1. Abschnitt: Grundwasser; S. 1-7 (Herr Salz)).

Weitere Grundlagen und Randbedingungen haben sich aus den Abstimmungsgesprächen im Zuge der Bearbeitung ergeben. Die Abschätzung der für die Ersatzwasserbeschaffung maßgeblichen Ausfallmengen auf Grundlage des Havarieszenarios enthält der Vermerk der Hessenwasser vom 22.11.2019 (Anlage 1).

¹ Vgl. Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main (WRM, Hrsg.): Situationsanalyse zur Wasserversorgung in der Rhein-Main-Region – Fortschreibung – Juli 2016. Groß-Gerau/Bad Ems, 2016.

27820353

2. Ausgangssituation

Frankfurt am Main wird aus örtlichen Wasserwerken im Stadtwald, im Stadtteil Praunheim und in Hattersheim am Main versorgt, daneben aus Zulieferungen aus dem Hessischen Ried, dem Vogelsberg (OVAG) und aus dem Kinzigtal. Über den Verbund erfolgen Wasserabgaben in den Hochtaunus- und den Main-Taunus-Kreis (Abb. 2.1¹). Die Wasserbeschaffung erfolgt durch Hessenwasser, die örtliche Versorgung in Frankfurt durch die Mainova AG.

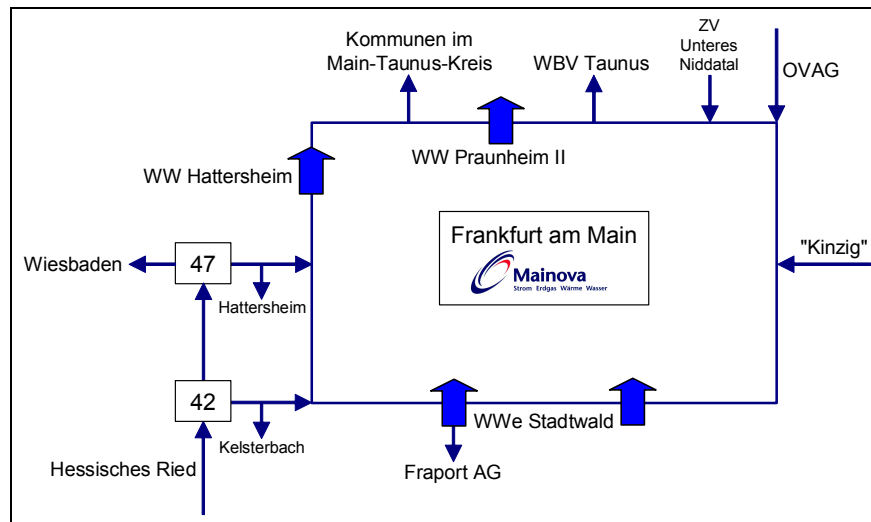


Abb. 2.1: Struktur der Wasserversorgung im Raum Frankfurt am Main (Grafik: Roth)

Der Wasserbedarf in der Stadt Frankfurt am Main (Ende 2018 rd. 753.000 Einwohner) lag 2017 bei 50,9 Mio. m³ und im Trockenjahr 2018 bei 52,8 Mio. m³ (ohne Flughafen). Aus örtlicher Wassergewinnung wurden 2017 rd. 20 % des Wasserbedarfs gedeckt, 2018 rd. 23 %. 80 bzw. 77 % des Wasserbedarfs in Frankfurt am Main wurden aus dem Hessischen Ried, durch Bezug von der OVAG und Liefermengen aus dem Kinzigtal gedeckt.

Dabei hat nach den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben wie auch aus grundsätzlichen wasserwirtschaftlichen und versorgungstechnischen Gründen die örtliche bzw. ortsnahe Wassergewinnung Vorrang vor dem Wasserbezug aus dem Verbund. Dieser Grundsatz ist hinterlegt im Versorgungskonzept der Hessenwasser² und in den landespolitischen Programmen³.

Dabei sind einerseits die Möglichkeiten zur Gewinnung von Trinkwasser im Stadtgebiet durch die intensive Flächennutzung und die damit verbundenen Grundwassergefährdungen bzw. bereits vorliegende -belastungen begrenzt bzw. eingeschränkt. Andererseits fordern Bürgerinitiativen wie die Schutzgemeinschaft Vogelsberg (SGV) die Reduzierung der Wasserlieferungen nach Frankfurt. Der Schutz und die Erhaltung der örtlichen Wasserwerke hat somit für alle Beteiligten hohe Priorität.

¹ Arbeitsgemeinschaft Wasserversorgung Rhein-Main (WRM): Bewertung des Spitzenlastereignisses 2018 in der Rhein-Main-Region. Dr.-Ing. Ulrich Roth, Bad Ems, Oktober 2019.

² Hessenwasser GmbH & Co. KG: Regionaler Wasserbedarfsnachweis – 6. Fortschreibung – Datenbestand 2016/17. Hessenwasser GmbH & Co. KG in Zusammenarbeit mit Dr.-Ing. Ulrich Roth, Groß/Gerau/Bad Ems, Oktober 2018.

³ Hessisches Ministerium für Umwelt- Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Leitbild für ein integriertes Wasserressourcen-Management Rhein-Main – IWRM Rhein-Main. Wiesbaden, 8. März 2019.

Eine weitere Randbedingung ist der in den letzten Jahren als Folge des Bevölkerungswachstums im Kernraum der Rhein-Main-Region und die Ausweisung von Baugebieten bzw. ganzer Stadtteile wie z.B. Frankfurt-Riedberg steigende Wasserbedarf. Dies hat zur Folge, dass die vorhandenen Wasserwerks-Kapazitäten stärker genutzt werden müssen als noch vor einigen Jahren.

Besondere Bedeutung für die Versorgungssicherheit hat die Abdeckung der Bedarfsschwankungen und insbesondere der Bedarfsspitzen, wie sie in heißen Sommern auftreten. In Trockenjahren wie 2003, 2018 und 2019 sind diese besonders ausgeprägt. 2018 kam die Wasserversorgung in einigen Teilbereichen der Rhein-Main-Region an die Grenzen ihrer technischen Möglichkeiten. Im Versorgungsgebiet der Hessenwasser wurde Anfang August 2018 ein Spitzenwert von knapp 418.000 m³/d gemessen, im Sommer 2019 ein noch höherer Wert von rd. 426.000 m³/d. Die Wasserabgabe an die Stadt Frankfurt am Main erreichte am 4. August 2018 einen Spitzenwert von 193.500 m³/d (ohne Flughafen). Dieses Ereignis zeigte die Dringlichkeit der z.B. in der WRM-Situationsanalyse dargestellten Maßnahmenkataloge.

Die Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald – also die Brunnenreihen der Wasserwerke Hinkelstein, Schwanheim, Goldstein und Oberforsthaus mit Aufbereitungsanlagen in den Wasserwerken Hinkelstein und Goldstein (Abb. 2.2) – haben herausragende Bedeutung vor allem auch für die Abdeckung des Spitzenwasserbedarfs.

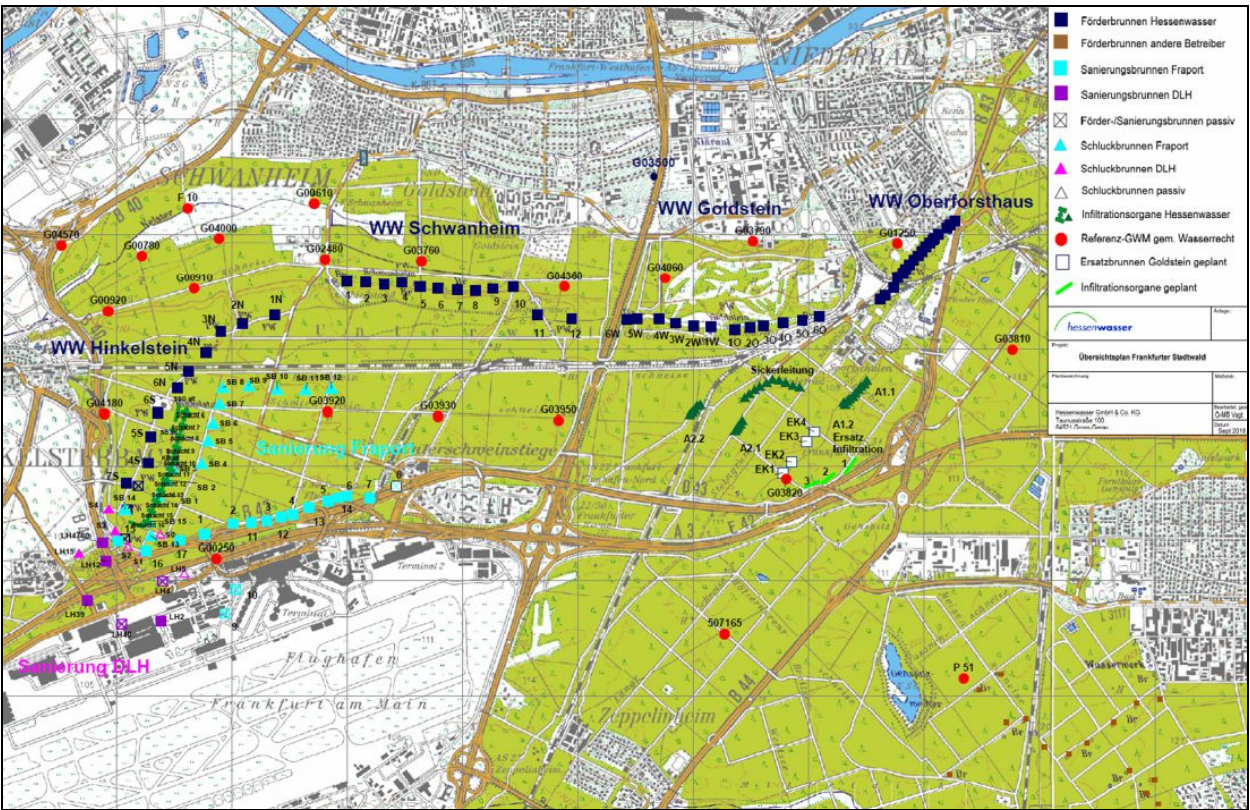


Abb. 2.2: Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald (Grafik: Hessenwasser)

Die Kapazität der Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald wird gestützt durch die Infiltration von aufbereitetem Mainwasser aus der Mainwasseraufbereitungsanlage (MWA) der Hessenwasser in Frankfurt-Niederrad. Die wasserrechtlichen Zulassungen für die Trinkwassergewinnung sind in der Summe auf 20,15 Mio. m³/a begrenzt. Tatsächlich nutzbar sind aufgrund der Auflagen zur Einhaltung von Grundwasserständen derzeit im Normaljahr 10,3 Mio. m³/a, im Trockenjahr 13,0 Mio. m³/a. Zur kurzzeitigen Spitzenlastabdeckung stehen derzeit maximal 75.000 m³/d zur Verfügung.

Durch den Flughafen, hoch frequentierte Autobahnen und Bundesstraßen, Bahnlinien und Gewerbegebiete (Abb. 2.3) besteht für die Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald eine Gefährdungs- und Belastungssituation, der durch umfangreiche vor- und nachsorgende Maßnahmen begegnet wird. Hierzu gehört neben laufenden Sanierungsmaßnahmen eine komplexe, auf die mengenmäßige und qualitative Grundwassersituation abgestimmte, infiltrationsgestützte Grundwasserbewirtschaftung.

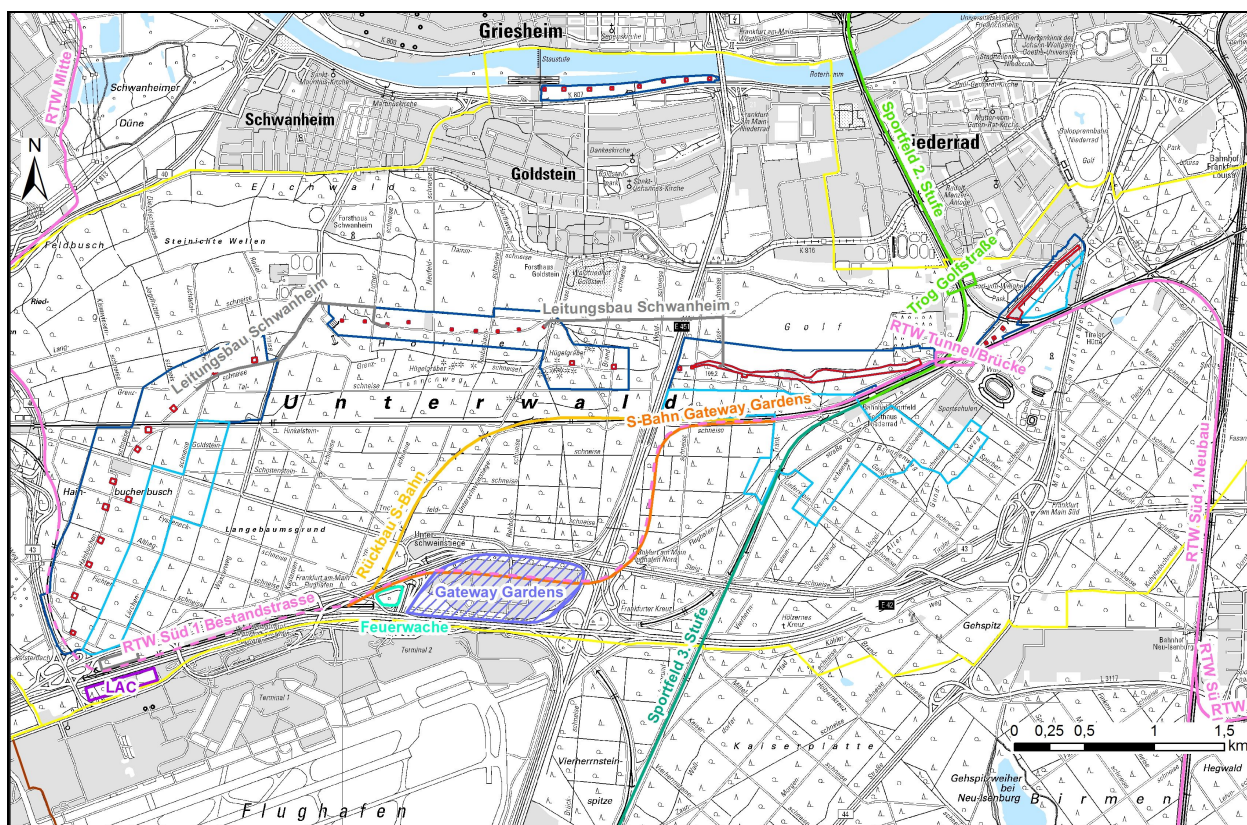


Abb. 2.3: Gefährdungssituation im Frankfurter Stadtwald (Grafik: Hessenwasser)

Die Kapazität der beiden anderen örtlichen Wasserwerke in Frankfurt-Praunheim und Hattersheim ist geringer und die wasserrechtlichen Zulassungen von 8,25 bzw. 6,0 Mio. m³/a sind u. a. infolge von Rohwasserbelastungen nur teilweise nutzbar:

- Im Wasserwerk Praunheim II sind im Normaljahr 1,1 Mio. m³/a nutzbar, im Trockenjahr maximal 3,6 Mio. m³/a. Die maximale Tageskapazität liegt bei 12.000 m³/d.

27820353

- Im Wasserwerk Hattersheim entspricht die vorhandene Technik nicht mehr vollständig und jederzeit den anerkannten Regeln der Technik. Das Wasserwerk wird daher nur in besonderen Bedarfsfällen genutzt, z.B. bei Spitzenwasserbedarf. Nutzbar sind dann maximal 11.000 m³/d. Für eine Inbetriebnahme über einen längeren Zeitraum ist eine technische Ertüchtigung des Wasserwerks erforderlich.

Die Regionaltangente West kreuzt das Wasserschutzgebiet im Stadtwald, verläuft teilweise in der Zone II des Wasserschutzgebietes und berührt im Bereich der östlichen Brunnen des Wasserwerks Goldstein dessen Zone I, also den Fassungsbereich der Brunnen. Demnach besteht ein Nutzungskonflikt zwischen der Trinkwassergewinnung und dem Vorhaben der RTW. Nach der Stellungnahme des Regierungspräsidiums Darmstadt (vgl. Kap. 1) stellt die Durchführung von Baumaßnahmen in diesem Bereich ein sehr hohes Risiko für die Trinkwassergewinnung dar, insbesondere wenn baubedingt wassergefährdende Stoffe freigesetzt würden.

Dazu führt das Regierungspräsidium aus:

„In den Untergrund eingebrachte Schadstoffe würden aufgrund der kurzen Distanz innerhalb von so kurzer Zeit die Trinkwasserbrunnen beeinträchtigen, dass keine Abwehrmaßnahmen mehr ergriffen werden können. Eine Stilllegung der Trinkwasserbrunnen wäre die Folge. Die Brunnen sind jedoch insbesondere für die Spitzenversorgung der Stadt Frankfurt mit Trinkwasser unentbehrlich.“

Auch wenn [...] Risikominimierungsmaßnahmen ergriffen werden, verbleibt ein bislang nicht kalkulierbares Restrisiko („Dennoch-Havarie“). Daher muss zur Sicherstellung der Wasserversorgung der Stadt Frankfurt am Main [...] zu Baubeginn Ersatzwasser in entsprechender Menge bereitstehen.“

Voraussetzung für die Zulassung einer Ausnahme im Genehmigungsverfahren ist demnach die Vorlage eines Ersatzwasserbeschaffungskonzeptes, in dem diese Menge beziffert und Möglichkeiten zu ihrer Abdeckung aufgezeigt und bewertet werden. Dieses Konzept ist dem Regierungspräsidium vorzulegen und bedarf dessen Zustimmung:

„Mit dem Bau der Neubautrassen und der Bauwerke [...] und der Einrichtung der dazugehörigen Baustellenflächen darf erst nach schriftlicher Bestätigung des Regierungspräsidiums Darmstadt – Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt, Dezernat IV/F 41.1 begonnen werden.“

Randbedingung seitens der RTW Planungsgesellschaft mbH ist der geplante Baubeginn Ende 2021 mit dem Ziel einer Baufertigstellung Ende 2024.

27820353

Basierend auf diesen Grundlagen und mit diesen Vorgaben und Randbedingungen ergibt sich das Ersatzwasserbeschaffungskonzept wie folgt:

- Im folgenden Kapitel 3 werden die erforderlichen Wassermengen abgeleitet und definiert.
- Im Kapitel 4 sind die grundlegenden Gesichtspunkte sowie die Bewertungs- und Entscheidungskriterien für die daraus resultierenden Planungsvarianten beschrieben.
- Im Kapitel 5 sind die Planungsvarianten beschrieben und bewertet.
- Kapitel 6 enthält eine zusammenfassende Bewertung der Varianten.
- Im abschließenden Kapitel 7 sind die Ergebnisse des Ersatzwasserbeschaffungskonzeptes kurz zusammengefasst.

3. Festlegung der maßgeblichen Ausfallmengen

Die für die Ersatzwasserbeschaffung maßgeblichen Ausfallmengen wurden in Zusammenarbeit bzw. Abstimmung mit Hessenwasser festgelegt (Anlage 1: Vermerk vom 22.11.2019). Dabei wurden die Festlegungen für die Ersatzwasserbeschaffung für den geplanten Ausbau des Knotens Sportfeld durch die Deutsche Bahn AG herangezogen. Im Rahmen des zu diesem Projekt durch die BGS Umwelt GmbH (Darmstadt) aufgestellten Hydrologischen Gutachtens¹ wurde mit einem numerischen Grundwassermodell die Schadstoffausbreitung nach einem Unfall mit einem Kesselwagenzug mit wassergefährdenden Stoffen berechnet.

Abb. 3.1 enthält eine Grafik aus diesem Gutachten, in der die Konzentrationsverteilung ein Jahr nach der Versickerung eines Gemischs von maximal 3.750 m³ Treibstoff und Löschmittel dargestellt ist. Danach sind je nach Lage der Eintragsstelle 2 bis 3 Brunnen betroffen.

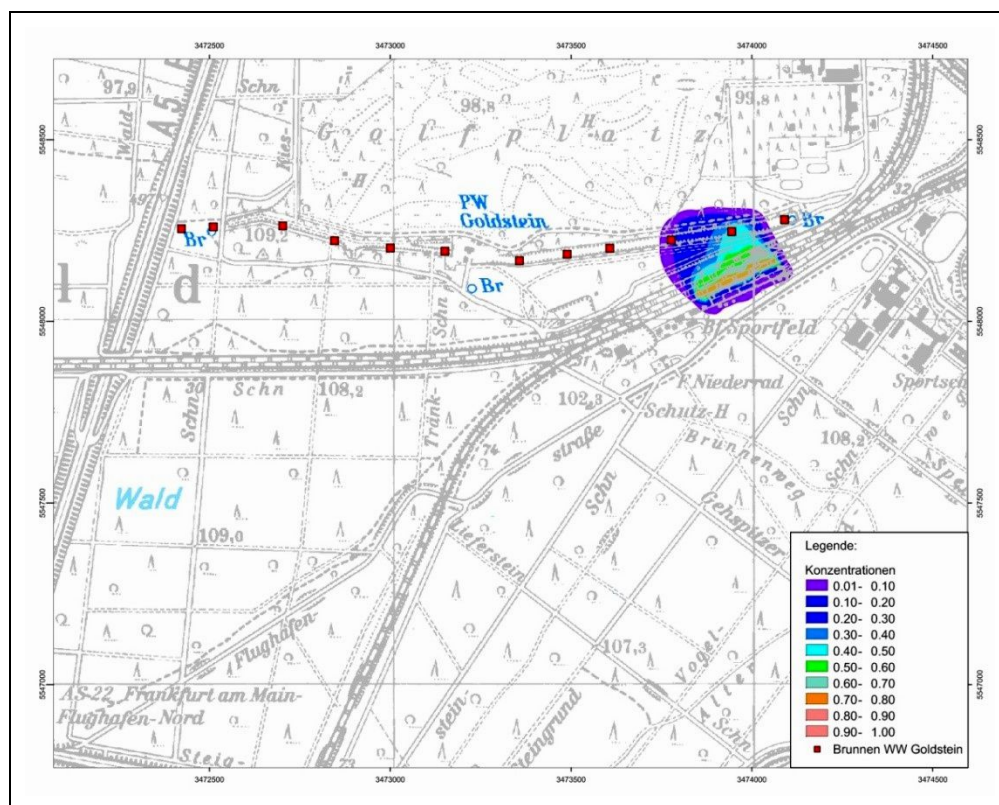


Abb. 3.1: Konzentrationsverteilung nach 1 Jahr Transportzeit bei einer 225 m langen Eintragsstrecke im östlichen Trassenabschnitt des Knotens Sportfeld (Grafik: BGS Umwelt)

Bei einer längeren Eintragsstrecke können bis zu 6 Brunnen betroffen sein. Auf dieser Grundlage wurde für das Bauvorhaben der DB Netz AG festgelegt, dass die Ersatzwasserbeschaffung für 5 Brunnen je 100 m³/h – insgesamt also 500 m³/h – auszulegen ist.

¹ BGS Umwelt GmbH: DB Netze – Hydrologisches Gutachten – Umbau Knoten Frankfurt (M) – Sportfeld – 2. Ausbaustufe. Darmstadt, Oktober 2017.

27820353

Im vorliegenden Fall ist das Risikopotential geringer einzuschätzen:

- Das abzudeckende Risiko bezieht sich nur auf die Bauzeit, z.B. durch Umfallen, Auslaufen und/oder Brand von Baustellen- oder Betankungsfahrzeugen bzw. -maschinen.
- Die hierbei maximal frei werdende Menge an wassergefährdenden Stoffen beträgt nur etwa 15 bis 70 m³.
- Die maximale Eintragslänge beträgt nur etwa 50 bis 100 m.
- Es ist geplant, den Einsatz wassergefährdender Stoffe auf der Baustelle auf das unvermeidliche Maß zu minimieren und die Arbeitsabläufe entsprechend zu optimieren. Damit kann zwar keine „Null-Emissions-Baustelle“ erreicht bzw. garantiert werden, das Risiko einer Havarie ist jedoch deutlich geringer als auf einer normalen Baustelle.

Insgesamt ist auch unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen ein relevantes Gefährdungspotential durch Eintrag wassergefährdender Stoffe in das Grundwasser gegeben, insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Baustelle in der Zone II des Wasserschutzgebietes liegt und den Fassungsbereich der Brunnen (Zone I) berührt.

In Bezug auf die im Havariefall betroffene Zahl der Brunnen ist anzunehmen:

- Im günstigsten Fall kann bei günstiger Lage der Schadensstelle und geringer Schadstoffmenge die Abschaltung eines Brunnens ausreichen.
- Bei einer Lage der Schadensstelle zwischen zwei Brunnen ist vom Ausfall beider Brunnen auszugehen. Dieses Szenario ist als relativ wahrscheinlich anzusehen.
- Im ungünstigsten Fall ist auch eine Verschleppung von Schadstoffen in einen dritten Brunnen nicht auszuschließen.

Die Kapazität der Brunnen wurde seinerzeit bei Pumpversuchen mit 125 m³/h ermittelt. Nach Abzug von 20 % für Alterung und Wechselwirkungen zwischen den Brunnen wird derzeit eine Kapazität von 100 m³/h angenommen. Im Dauerbetrieb sind die Brunnen derzeit für eine Förderung von 85 m³/h ausgelegt. In den Vorbesprechungen zum vorliegenden Ersatzwasserbeschaffungskonzept wurde vor diesem Hintergrund seitens Hessenwasser eine Ausfallmenge von 3 Brunnen je 100 m³/h – zusammen also 300 m³/h – gefordert.

Nach entsprechender Bewertung der Gegebenheiten wurde festgelegt:

- Der Ersatzwasserbeschaffung soll der Ausfall von 2 Brunnen zugrunde gelegt werden. Dies entspricht nach den oben beschriebenen Überlegungen dem wahrscheinlichsten Havarie-Szenario.
- Als real sicherzustellende, durchschnittliche Ausfallmenge soll die im Dauerbetrieb mögliche Förderleistung von je 85 m³/h angesetzt werden, zusammen also 170 m³/h bzw. 4.080 m³/d und somit rd. 1,5 Mio. m³/a.
- Als konzeptionelle Ersatzmenge soll die Kapazität der Brunnen von je 100 m³/h angesetzt werden, zusammen also 200 m³/h bzw. 4.800 m³/d.

Im Hinblick auf den anzunehmenden Sanierungszeitraum müssen diese Mengen für einen Zeitraum von 3 Jahren verfügbar sein.

4. Grundlagen der Variantenbetrachtung

Die Definition der Varianten erfolgt unter besonderer Berücksichtigung örtlicher bzw. ortsnaher Wassergewinnungspotenziale in der Reihenfolge von Varianten im Stadtwald selbst, dann Varianten in Frankfurt am Main und schließlich auch die Variante einer Ersatzlieferung über den regionalen Verbund.

Nach der grundsätzlichen Beschreibung der Variante werden die jeweiligen Randbedingungen im Hinblick auf die Bewertung beschrieben:

- grundsätzliche Machbarkeit, darunter vor allem die Mengenverfügbarkeit,
- erforderliche bauliche und technische Maßnahmen,
- erforderliche wasserrechtliche, baurechtliche und ggf. andere Genehmigungsverfahren,
- voraussichtliche Umsetzungsdauer,
- Investitions- und Betriebskosten, soweit zum gegenwärtigen Zeitpunkt abschätzbar.

Vorrangiges Bewertungs- bzw. Ausschluss-Kriterium ist dabei neben der grundsätzlichen Machbarkeit und der ausreichenden Mengenverfügbarkeit vor allem die Fertigstellung vor dem geplanten Baubeginn Ende 2021.

Vor diesem Hintergrund wird bei der Schätzung der zeitlichen Abläufe angenommen, dass die Arbeiten unverzüglich und intensiv aufgenommen werden und eine stringente Projektbearbeitung verfolgt wird, z.B. durch Einrichtung einer ausschließlich auf die Planung und Durchführung dieser Maßnahmen ausgerichteten Projektleitung. Zudem ist vorausgesetzt, dass keine wesentlichen, unerwarteten Hemmnisse eintreten. Die angenommenen Umsetzungsdauern setzen also weitgehend optimale Abläufe voraus.

Die Schätzungen der voraussichtlichen Kosten basieren auf dem gegenwärtigen Kenntnisstand. Sie wurden im Wesentlichen von der Planungsabteilung der Hessenwasser ermittelt und von den anderen Beteiligten auf Plausibilität geprüft. Da in dem vorliegenden Ersatzwasserbeschaffungskonzept lediglich eine konzeptionelle Variantenbetrachtung durchgeführt wird, deren Planungsstand weit unter dem einer Vorplanung im Sinne der HOAI liegt, hat auch die Kostenschätzung konzeptionellen Charakter. Sie wird im Folgenden als „grober Kostenüberschlag“ bezeichnet. Falls im Zuge der weiteren Planungen bzw. Umsetzung neue Erkenntnisse im Sinne von Erschwernissen oder auch Erleichterungen eintreten, können sich die Kosten entsprechend ändern.

5. Varianten zur Ersatzwasserbeschaffung

5.1 Nutzung von Förderkapazitäten im Stadtwald

Im westlichen Teil des Frankfurter Stadtwaldes – also im Bereich der Wasserwerke Hinkelstein und Schwanheim – sind Brunnenkapazitäten vorhanden, die unter günstigen Bedingungen zeitweise für eine zusätzliche Wassergewinnung genutzt werden könnten. Allerdings gibt es für deren Nutzung bestimmte Randbedingungen bzw. Restriktionen.

Zunächst wäre es für eine Erhöhung der dortigen Fördermengen über einen Zeitraum von mehreren Monaten erforderlich, zusätzliche Infiltrationsorgane herzustellen und zu betreiben, um die im Wasserrechtsbescheid enthaltenen Grundwasserstandsvorgaben einhalten zu können.

Zudem reicht bei hohem Wasserbedarf die Aufbereitungskapazität im Wasserwerk Hinkelstein nicht aus. Für die Lösung dieses Problems gibt es mehrere Varianten:

- Ertüchtigung der Aufbereitungsanlage im Wasserwerk Hinkelstein. Die dortige Aufbereitung ist komplex, so dass eine Erhöhung der Kapazität aufwändig und zeitintensiv wäre. Die Variante scheidet daher aus.
- Überleitung des Rohwassers in die Aufbereitungsanlage im Wasserwerk Goldstein. Hierfür reicht die Kapazität der vorhandenen Leitung von etwa 415 m³/h nicht aus. Bei der aktuellen Nutzung ist die Leitung im Bestand de facto voll ausgelastet. Erforderlich wäre der Neubau einer Leitung DN 300 über eine Länge von etwa 1,6 km, die die Querung der Autobahn A 5 einschließen würde. Da Planung und Bau dieser Leitungsanbindung aufwändig und zeitintensiv wären, scheidet auch diese Variante aus.
- Ertüchtigung der seit 2014 stillgelegten Aufbereitungsanlage im Wasserwerk Schwanheim. Die dortige Aufbereitung ist relativ unkompliziert und eine Ertüchtigung nach den Regeln der Technik könnte relativ schnell realisiert werden. Diese Variante wird näher betrachtet.

Eine denkbare Variante, mit der bis zu etwa 5.000 m³/d gewonnen werden könnten, wäre also die Erhöhung von Fördermengen in vorhandenen Brunnen im westlichen Stadtwald auf Grundlage einer erhöhten Infiltration und in Verbindung mit der Schaffung einer entsprechenden Aufbereitungskapazität im Wasserwerk Schwanheim.

Hierfür sind folgende bauliche bzw. technische Maßnahmen erforderlich:

- Bau von zwei Infiltrationsorganen im Bereich der Schwanheimer Wiesen einschließlich Zuleitungen, Mess- und Regeltechnik, Grundwassermessstellen etc.,
- Sicherstellung entsprechender Mengenkapazitäten aus der MWA inkl. Bau von zwei zusätzlichen Druckerhöhungsanlagen, Leitungsanbindungen etc.,
- Ertüchtigung der Aufbereitungsanlage im Wasserwerk Schwanheim inkl. Anbindungsleitungen an das Roh- und Reinwassersystem mit Pumpen und Behältern. Die leitungstechnische Infrastruktur hierfür ist noch teilweise vorhanden.

Dazu sind folgende Verfahrensschritte erforderlich:

- Anpassung der wasserrechtlichen Zulassung für die Infiltration,
- Einigung mit der Forstbehörde, naturschutzrechtliche Genehmigung (Bannwald), Einhaltung zeitlicher Restriktionen (Brut- und Setzzeiten),
- Genehmigung für die Bauarbeiten im Wasserschutzgebiet inkl. Baustelleinrichtung etc.,
- Grundstückssicherung für neue Infiltrationsanlagen und Grundwassermessstellen,
- Klärung evtl. erforderlicher Genehmigungen für Maßnahmen am Wasserwerksgebäude Schwanheim,
- Einleitegenehmigung für Filterspülwasser.

Daraus folgen folgende Umsetzungsdauern:

- Planung inkl. Abstimmung mit den Behörden, Forst etc.: ca. 1,5 Jahre
- Genehmigungsverfahren: ca. 0,5 Jahre
- Ausschreibung und Vergabe: ca. 4 Monate
- Bauphase: ca. 1 Jahr
(ggf. plus Wartezeiten infolge naturschutzrechtlicher Auflagen)

Aus der Gesamt-Umsetzungsdauer von ca. 3,5 Jahren folgt eine Fertigstellung etwa Ende 2024 bis Anfang 2025. Die Variante ist demnach machbar, jedoch voraussichtlich nicht bis Ende 2021 umzusetzen.

Der Kostenüberschlag (Anlage 2) ergibt voraussichtliche Kosten von rd. 6,6 Mio. €.

5.2 Neubau von Brunnen im Stadtwald

Im Zusammenhang mit dem geplanten Umbau des Knotens Sportfeld (2. Ausbaustufe) durch die DB Netz AG wurden die Auswirkungen des Bauvorhabens auf das Wasserwerk Goldstein untersucht (vgl. Kap. 3). Für die dauerhafte Ersatzwasserbeschaffung für Havariefälle im Betrieb der Bahntrasse wurde der Neubau von Brunnen im Bereich der Vogelschneise festgelegt. Die Nutzung dieser Brunnen für die Ersatzwasserbeschaffung während der Bauzeit der RTW scheidet aus zeitlichen Gründen aus.

Im Zusammenhang mit der Ersatzwasserbeschaffung für Havariefälle wurde auch die Verlagerung von Brunnen in den Bereich des Wasserwerks Oberforsthaus untersucht. In diesem Einzugsgebiet sind nicht sanierbare Grundwasserschäden durch TNT bekannt, so dass eine dauerhafte Aufbereitung mit Aktivkohle erforderlich ist, wie sie im Wasserwerk Goldstein installiert ist. Die Aufbereitungsanlage im Wasserwerk Oberforsthaus ist seit 2005 außer Betrieb und wäre hierzu grundlegend zu ertüchtigen bzw. teilweise neu zu errichten.

Allein mit den vorhandenen Brunnen des Wasserwerks Oberforsthaus sind die für die vorliegende Ersatzwasserbeschaffung benötigten Fördermengen nicht darstellbar, so dass zusätzliche Brunnen sowie die Ertüchtigung bestehender und ggf. die Ergänzung zusätzlicher Infiltrationsorgane im Bereich des Wasserwerks Oberforsthaus einschließlich der entsprechenden Leitungsanschlüsse, Stromversorgung, Mess- und Regeltechnik etc. benötigt werden. Die Zuleitung zum Wasserwerk Goldstein müsste in der Nähe des Bahnhofs Stadion die Flughafenstraße und die Bahntrasse queren.

Folgende bauliche bzw. technische Maßnahmen sind erforderlich:

- Bau von Brunnen sowie Ertüchtigung und ggf. Bau von Infiltrationsanlagen im Bereich des Wasserwerks Oberforsthaus inkl. Zuleitungen, Mess- und Regeltechnik, Grundwassermessstellen etc.,
- Neubau von Strom- und Brunnenschlussleitungen zum Wasserwerk Oberforsthaus,
- technische Ertüchtigung des Wasserwerks Oberforsthaus inkl. Teilneubau der Aufbereitungsanlage.

Für den Neubau von Brunnen und Infiltrationsanlagen im Bereich des Wasserwerks Oberforsthaus sind folgende Verfahrensschritte erforderlich:

- Beantragung von Anpassungen der wasserrechtlichen Zulassungen für die Grundwasserentnahme und die Infiltration,
- Einigung mit der Forstbehörde, naturschutzrechtliche Genehmigung (Bannwald), Einhaltung zeitlicher Restriktionen (Brut- und Setzzeiten),
- evtl. bergbaurechtliche Genehmigung (Bergbau im Einzugsgebiet),
- wasserrechtliche Zulassung für die Durchführung eines Pumpversuchs, inkl. Ableitung des Wassers,
- Genehmigung für die Bauarbeiten im Wasserschutzgebiet inkl. Baustelleinrichtung etc.,
- Grundstückssicherung für neue Brunnen, Infiltrationsanlagen etc.

Für die Umsetzungsdauer sind ähnliche Aspekte relevant wie für die oben beschriebene erste Variante. Erschwerend kommt hinzu, dass die neuen Brunnen außerhalb der bestehenden Fassungsgebiete errichtet würden. Vor diesem Hintergrund ist nicht auszuschließen bzw. zu erwarten, dass im Genehmigungsverfahren Hemmnisse auftreten, z.B. durch Einsprüche aus dem Bereich des Naturschutzes, die das Projekt verzögern könnten. Die Gesamtdauer der Umsetzung ist demnach relativ unsicher und lässt sich auf etwa 3 bis 5 Jahre beziffern.

Die Machbarkeit dieser Variante ist nach derzeitigen Erkenntnissen mit erheblichem Klärungsbedarf verbunden. Die Variante ist sicher nicht bis Ende 2021 umzusetzen.

Die Kosten der Variante sind als erheblich einzuschätzen und liegen sicherlich höher als die der Variante 1.

5.3 Nutzung des Wasserwerks Hattersheim

Da im Wasserwerk Hattersheim die vorhandene Technik nicht mehr vollständig und jederzeit den anerkannten Regeln der Technik entspricht, wird das Wasserwerk derzeit nur in besonderen Bedarfsfällen genutzt, z.B. bei Spitzenwasserbedarf. Nutzbar sind dann maximal 11.000 m³/d.

Das Wasserwerk besteht aus verschiedenen Anlagenteilen, der Sauganlage und den Zusatzanlagen 1 und 2. Der Zustand dieser Anlagenteile ist unterschiedlich, so dass für die Ersatzwasserbeschaffung nur die Nutzung der Sauganlage in Frage kommt. Zwar reicht die vorhandene Aufbereitungstechnik für die Elimination der dort vorhandenen Grundwasserverunreinigungen durch organische Spurenstoffe nicht aus, mit neuer Aufbereitungstechnik könnten in der Sauganlage jedoch erhebliche Mengen nutzbar gemacht werden.

Wegen der vorhandenen Rohwasserbelastungen, die seinerzeit dazu geführt haben, dass das Wasserwerk außer Betrieb genommen wurde, ist eine komplexe Aufbereitungsanlage zur Entfernung von Eisen und Mangan, Nitrat, Uran und PSM erforderlich. Vermutlich wird hierfür neben einer klassischen Aufbereitungsstufe zur Enteisung / Entmanganung ein Membranverfahren zum Einsatz kommen, bei dem etwa 10 bis 20 % der Fördermenge als Eigenbedarf benötigt werden. Die konzeptionell erforderliche Fördermenge erhöht sich entsprechend von 200 m³/h auf rd. 240 m³/h, die für den Dauerbetrieb anzusetzende Menge von 170 m³/h auf rd. 200 m³/h. Das anfallende Schadstoff-Konzentrat (ca. 30 bis 40 m³/h) muss entsorgt werden.

Für die Wahl des geeigneten Aufbereitungsverfahrens bzw. die Auswahl der Membran sind entsprechende Voruntersuchungen mit Pilotversuchen erforderlich. Für die Aufbereitungsanlage wird ein Wetterschutz in Form von Containern oder einer Leichtbauhalle benötigt, dazu die erforderlichen Leitungsanbindungen. Eine wasserrechtliche Zulassung in ausreichender Höhe ist vorhanden. Zur rationellen Umsetzung könnten nach qualitativen Untersuchungen ausgewählte Brunnen im Nahbereich des Wasserwerks genutzt werden.

Folgende bauliche bzw. technische Maßnahmen sind erforderlich:

- Bau einer provisorischen – jedoch komplexen – Aufbereitungsanlage mit Witterungsschutz inkl. Anbindungsleitungen an das Roh- und Reinwassersystem inkl. Pumpen und Behältern,
- Ertüchtigung der Fassungsanlage, um eine Einzelbrunnenschaltung zu ermöglichen,
- Überprüfung und ggf. Ertüchtigung bzw. Kapazitätserweiterung der Einrichtungen zur Einleitung von Filterrückspülwässern und Konzentrat.

Die erforderlichen Verfahrensschritte sind:

- naturschutzrechtliche Genehmigung für die erforderlichen Baumfällungen im Bereich der Aufbereitungsanlage,
- vermutlich Baugenehmigung für die Leichtbauhalle (Witterungsschutz),
- Genehmigung für die Bauarbeiten im Wasserschutzgebiet inkl. Baustelleinrichtung etc.,
- evtl. Durchführung von Ausgleichs- und Begleitmaßnahmen,
- evtl. Modifizierung der wasserrechtlichen Zulassung in Bezug auf die Definition des Versorgungsgebietes,
- evtl. wasserrechtliche und planungstechnische Genehmigung erforderlicher technischer Anpassungen bei der Einleitung von Rückspülwässern und Konzentrat,
- wasserrechtliche Zulassung für die Einleitung des Konzentrats unter Berücksichtigung qualitativer Gesichtspunkte. Dazu sollte frühzeitig die Genehmigungsfähigkeit geprüft werden.

Daraus folgen folgende Umsetzungsdauern:

- | | |
|---|--------------|
| • Pilotversuche zum Aufbereitungsverfahren: | ca. 6 Monate |
| • Planung inkl. Abstimmung mit den Behörden, Forst etc.:
(Beginn parallel zu den Pilotversuchen) | ca. 1 Jahr |
| • Genehmigungsverfahren: | ca. 3 Monate |
| • Ausschreibung und Vergabe: | ca. 4 Monate |
| • Bauphase: | ca. 6 Monate |

Die Gesamt-Umsetzungsdauer beträgt demnach ca. 2 Jahre, so dass eine Fertigstellung etwa Ende 2021 bis Anfang 2022 möglich scheint. Die Variante ist demnach machbar und voraussichtlich rechtzeitig umsetzbar.

Der Kostenüberschlag (Anlage 2) ergibt voraussichtliche Kosten von rd. 6,6 Mio. €.

5.4 Reaktivierung stillgelegter Wasserwerke

Als Folge der intensiven Flächennutzung und der damit verbundenen Grundwassergefährdungen und Rohwasserbelastungen wurden im Stadtgebiet von Frankfurt in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe meist kleinerer bzw. wenig leistungsfähiger Wasserwerke außer Betrieb genommen und stillgelegt. Dies sind die Wasserwerke Griesheim, Praunheim III, Nieder-Eschbach und Bergen-Enkheim.

Abhängig von den jeweiligen Umständen und dem Zeitraum seit der Außerbetriebnahme bzw. Stilllegung ist der bauliche, technische und wasserrechtliche Zustand dieser Wasserwerke unterschiedlich. Im Regelfall sind die Brunnen nicht mehr betriebsbereit und teilweise zurückgebaut, die Bauwerke entkernt und teilweise anderen Nutzungen zugeführt. Die wasserrechtlichen Zulassungen bestehen nicht mehr und auch die Wasserschutzgebiete wurden in der Regel aufgehoben.

27820353

Für eine Reaktivierung wären in jedem Fall umfangreiche Baumaßnahmen für Brunnen, Aufbereitungsanlagen, Pumpen und Leitungen erforderlich. Es müssten neue wasserrechtliche Zulassungen beantragt werden – mit entsprechender Verfahrensdauer. Für eine Nutzung für Trinkwasserzwecke kämen die Ausweisung von Wasserschutzgebieten, die Prüfung von Rohwasserqualität und Schützbarkeit (unter dem Aspekt der aktuellen und geplanten Flächennutzung im Umfeld des Wasserwerks) und die Auswahl und Planung eines geeigneten Aufbereitungsverfahrens sowie der Bau einer Aufbereitungsanlage hinzu.

Eine vertiefende Prüfung dieser Option erübrigt sich, da

- einige der Wasserwerke aufgrund ihrer Kapazität bzw. der fehlenden Anbindung ans Stadtnetz Frankfurt für den vorliegenden Zweck einer Ersatzwasserbeschaffung von vornherein nicht in Frage kommen,
- der Zeitaufwand bis zu einer denkbaren Inbetriebnahme in allen Fällen zu lang ist,
- die technische und wasserrechtliche Umsetzbarkeit nicht gesichert ist und
- die unter dem Aspekt der aus der Gesamtsituation der ehemaligen Wasserwerke resultierenden Kosten für Planung, Bau und Betrieb der Anlagen nicht verhältnismäßig sind.

5.5 Ersatzlieferungen über den regionalen Verbund

Eine Ersatzwasserbeschaffung über den regionalen Verbund ist nicht möglich, unter anderem wegen der ökologisch begründeten Randbedingungen für die Wassergewinnung in der Rhein-Main-Region. Bereits in der aktuellen Versorgungssituation der Jahre 2018 und 2019 erst recht bei der infolge des Bevölkerungswachstums in den nächsten Jahren erwarteten Bedarfsentwicklung stehen keine gesicherten Mehrmengen mehr zur Verfügung.

27820353

6. Bewertung der Varianten

Die in Kapitel 5 vorgenommenen Bewertungen der Varianten 1 bis 4 sind in Tab. 6.1 zusammengefasst und abschließend nach Prioritäten bewertet. Die Variante 5 – Ersatzlieferungen über den regionalen Verbund (Kap. 5.5) – scheidet aus und ist daher nicht mehr aufgeführt.

Kriterien	Varianten			
	1 Kap. 5.1	2 Kap. 5.2	3 Kap. 5.3	4 Kap. 5.4
	Nutzung vorhandener Kapazitäten im Stadtwald	Neubau von Brunnen im Stadtwald	Nutzung Wasserwerk Hattersheim (Sauganlage)	Reaktivierung stillgelegter Wasserwerke
Machbarkeit Mengenverfügbarkeit	machbar	nicht gesichert	machbar	nicht ausreichend
Baulich / technischer Aufwand	hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch
Verfahrensschritte	erheblich	ganz erheblich	relativ gering	sehr hoch
Umsetzungsdauer	ca. 3,5 Jahre	ca. 3 bis 5 Jahre	ca. 2 Jahre	unkalkulierbar
Kosten	ca. 6,6 Mio. €	erheblich	ca. 6,6 Mio. €	entfällt
Priorität	2	3	1	-

Tab. 6.1: Zusammenfassende Bewertung der Varianten

27820353

Zusammenfassend ergibt sich folgende Bewertung der Varianten:

- Die Variante 3 – Nutzung des Wasserwerks Hattersheim – ist nach aktuellem Kenntnisstand voraussichtlich vergleichsweise frühzeitig und mit überschaubarem Aufwand zu realisieren.
- Die Variante 1 – Nutzung vorhandener Kapazitäten im Stadtwald – ist in Bezug auf den baulichen und technischen Aufwand sowie die Kosten mit Variante 3 vergleichbar, hat aber Nachteile in Bezug auf die zu erwartende Umsetzungsdauer.
- Die Machbarkeit der Variante 2 – Neubau von Brunnen im Stadtwald – ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht als gesichert anzusehen. Zudem ist die Variante nicht rechtzeitig umzusetzen und aufwändiger als die Varianten 1 und 3.
- Die Variante 4 kommt für die Ersatzwasserbeschaffung nicht in Frage.

Aus der Sicht von Hessenwasser bestehen in Bezug auf den Betrieb relevante Vorteile für die Variante 1, also die Nutzung vorhandener Kapazitäten im Stadtwald – in unmittelbarer Nachbarschaft des vom Bau der RTW betroffenen Wasserwerks Goldstein. Unter dem Aspekt der Zielsetzung einer möglichst zeitnahen Umsetzung sieht Hessenwasser jedoch auch die Variante 3, also die Nutzung der Sauganlage im Wasserwerk Hattersheim, als realistisch und zielführend an.

Vor diesem Hintergrund wird unter Berücksichtigung der abgestimmten Randbedingungen und Bewertungskriterien vorrangig die Variante 3 – Nutzung der Sauganlage im Wasserwerk Hattersheim – empfohlen.

7. Zusammenfassung

Das Bauvorhaben zur Regionaltangente West (RTW) kreuzt im Abschnitt Süd 1 der Strecke zwischen Eschborn und Neu-Isenburg das Wasserschutzgebiet der Hessenwasser GmbH & Co. KG für die Wasserwerke im Frankfurter Stadtwald. Geplante Gleistrassen und Anlagen liegen teilweise in der Zone II des Schutzgebietes für das Wasserwerk Goldstein und berühren den Fassungsbereich der Brunnen (WSG Zone I).

Da die Stadtwald-Wasserwerke herausragende Bedeutung für die Trinkwasserversorgung der Stadt Frankfurt am Main haben – insbesondere für die Spitzenversorgung sind die vollständigen Kapazitäten der Wasserwerke bereits im Bestand unentbehrlich – müssen nach Vorgaben des Regierungspräsidiums Darmstadt für den Fall einer Beeinträchtigung des Wasserwerks, wie sie in der Bauphase nicht ausgeschlossen werden können, Möglichkeiten einer Ersatzwasserbeschaffung geschaffen werden.

Nach entsprechender Bewertung der Gegebenheiten wurde festgelegt, dass der Ersatzwasserbeschaffung der Ausfall von zwei Brunnen zugrunde gelegt werden soll. Daraus resultieren folgende Ausfallmengen:

- Als im Dauerbetrieb sicherzustellende Ausfallmenge ist eine Förderleistung von 170 m³/h bzw. 4.080 m³/d und somit rd. 1,5 Mio. m³/a anzusetzen.
- Als konzeptionelle Ersatzmenge ist die Kapazität der Brunnen von je 100 m³/h anzusetzen, zusammen also 200 m³/h bzw. 4.800 m³/d.

Im Hinblick auf den im Schadensfall anzunehmenden Sanierungszeitraum müssen diese Mengen für einen Zeitraum von 3 Jahren verfügbar sein.

Nach konzeptionellen Vorüberlegungen wurden fünf Varianten untersucht und bewertet:

1. Nutzung von Förderkapazitäten im Stadtwald,
2. Neubau von Brunnen im Stadtwald,
3. Nutzung der Sauganlage im Wasserwerk Hattersheim,
4. Reaktivierung stillgelegter Wasserwerke in Frankfurt am Main,
5. Ersatzlieferungen über den regionalen Verbund.

Die Bewertungskriterien sind

1. die grundsätzliche Machbarkeit und Verfügbarkeit der erforderlichen Mengen,
2. der baulich / technische Aufwand,
3. die erforderlichen Verfahrensschritte,
4. die zu erwartende Dauer der Umsetzung – möglichst bis Ende 2021,
5. die nach aktuellem Kenntnisstand auf Grundlage eines groben Kostenüberschlags zu erwartenden Kosten.

Die Variante 5 scheidet von vornherein aus, weil im Verbund keine gesicherten Mehrmengen verfügbar sind. Auch die Variante 4 scheidet aus, da für keines der stillgelegten Wasserwerke die Umsetzbarkeit gesichert ist, der Zeitaufwand zu lang ist und die Kosten zu hoch sind.

27820353

Für die Varianten 1 bis 3 ergibt sich folgende Bewertung:

- Die Variante 3 – Nutzung des Wasserwerks Hattersheim – ist nach aktuellem Kenntnisstand voraussichtlich rechtzeitig und mit überschaubarem Aufwand zu realisieren.
- Die Variante 1 – Nutzung vorhandener Kapazitäten im Stadtwald – ist in Bezug auf den baulichen und technischen Aufwand sowie die Kosten mit Variante 3 vergleichbar, hat aber Nachteile in Bezug auf die zu erwartende Umsetzungsdauer.
- Die Machbarkeit der Variante 2 – Neubau von Brunnen im Stadtwald – ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht als gesichert anzusehen. Zudem ist die Variante nicht rechtzeitig umzusetzen und aufwändiger als die Varianten 1 und 3.

Die Umsetzungsdauer der Variante 3 wird auf etwa 2 Jahre geschätzt. Dabei sind eine stringente Projektbearbeitung mit einer ausschließlich auf die Planung und Durchführung dieser Maßnahmen ausgerichteten Projektleitung sowie weitgehend optimale Abläufe vorausgesetzt.

Die Kosten der Varianten 1 und 3 sind mit jeweils rd. 6,6 Mio. € in ähnlicher Größenordnung zu veranschlagen.

In Bezug auf den Wasserwerks-Betrieb bestehen Vorteile für die Variante 1, also die Nutzung vorhandener Kapazitäten in der Nachbarschaft des vom Bau der RTW betroffenen Wasserwerks Goldstein. Unter dem Aspekt der Zielsetzung einer möglichst zeitnahen Umsetzung sieht Hessenwasser jedoch auch die Variante 3, also die Nutzung der Sauganlage im Wasserwerk Hattersheim, als realistisch und zielführend an.

Vor diesem Hintergrund wird unter Berücksichtigung der abgestimmten Randbedingungen und Bewertungskriterien vorrangig die Variante 3 – Nutzung der Sauganlage im Wasserwerk Hattersheim – empfohlen.

Bad Ems, im März 2020



(Dr.-Ing. Ulrich Roth)

Anlagen

- Anlage 1: Vermerk vom 22.11.2019 (Hessenwasser)
Abschätzung von Havarieszenario und Ausfallmengen
- Anlage 2: Kostenüberschläge für die Varianten 1 und 3 (Hessenwasser)

VON: DR. MEIKE BEIER, Q-SR

DRUCKDATUM: 22.11.19

TELEFON: 069-25490-6207

SPEICHERDATUM: 22.11.19

SEITE 1 VON 6

VERTEILER:

RTW PfA Süd 1 – bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung

Abschätzung von Havarieszenario und Ausfallmengen

1. Basis: Havarieszenario 2. Ausbaustufe Knoten Sportfeld

- Entgleisung eines Kesselwagenzuges mit wassergefährdenden Stoffen (z. B. Benzin), Treibstoffaustritt und brennenden Waggon (Branddauer 5 h).
- Zerstörung der bahnbegleitenden Entwässerungseinrichtungen (abgedichteter Streckenabschnitt) auf einer Länge von 150 m.
- Versickerung eines Gemisches von 2.500 m³ aus Treibstoff und Löschmittel.
- Szenario mit Sicherheitszuschlag: Eintrag von 3.750 m³ Treibstoff-/Löschwassergemisch auf einer Eintragsstrecke von 225 m.

Ein Ersatzwasserbeschaffungskonzept ist nach der Definition aus der 2. Ausbaustufe bei einer Fließstrecke zu den Brunnen von < 1 Jahr erforderlich. Dies ist nach der durchgeführten Modellierung auf einer Länge von knapp 1 km für 6 Brunnen der Ostgalerie des WW Goldstein gegeben (siehe Abb. 20 aus dem Hydrologischen Gutachten).

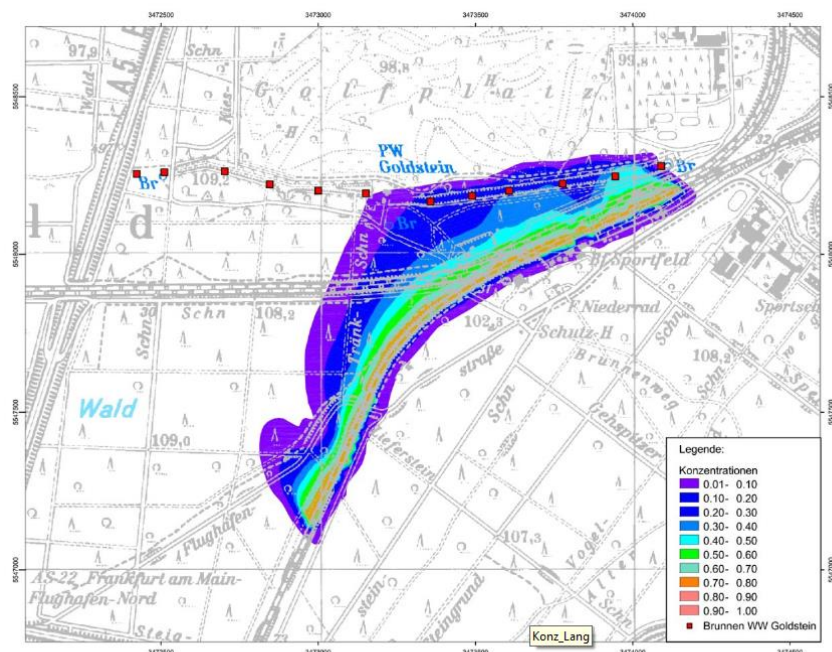


Abbildung 20 Konzentrationsverteilung nach 1 Jahr Transportzeit bei einer ca. 1,5 km langen Eintragsstrecke

Anhand dieses Szenarios wurde im Rahmen einer vertraglichen Regelung mit der DB der Ersatzwasserbedarf für 5 Brunnen à 100 m³/h, in der Summe 500 m³/h, festgelegt (Konzeption "Entnahme und Infiltration Vogelschneise").

VON: DR. MEIKE BEIER, Q-SR

DRUCKDATUM: 22.11.19

TELEFON: 069-25490-6207

SPEICHERDATUM: 22.11.19

SEITE 2 VON 6

VERTEILER:

2. RTW: Erste Abschätzung der Ausfallmengen bei einer bauzeitlichen Havarie

Im Hydrologischen Gutachten wurden auch die Brunnenbetroffenheiten bei einer kürzeren Eintragsstrecke von 225 m ermittelt. In Abhängigkeit von der Position der Eintragsstrecke können demnach 2 oder 3 Brunnen betroffen sein (siehe Abb. 21 und 22 aus dem Gutachten).

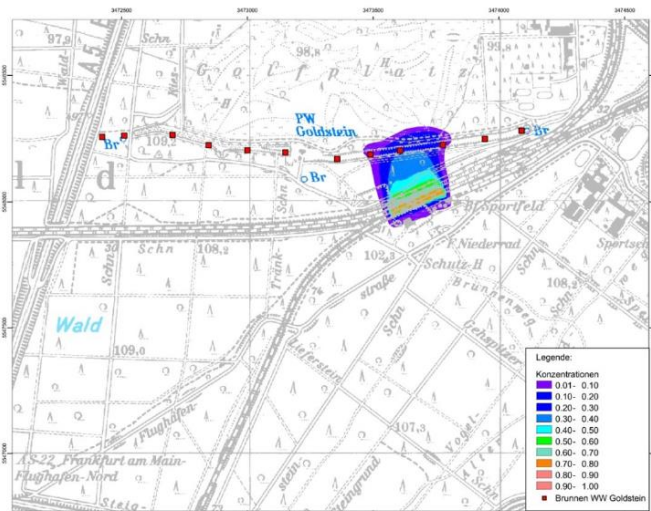


Abbildung 21 Konzentrationsverteilung nach 1 Jahr Transportzeit bei einer 225 m langen Eintragsstrecke im westlichen Trassenabschnitt

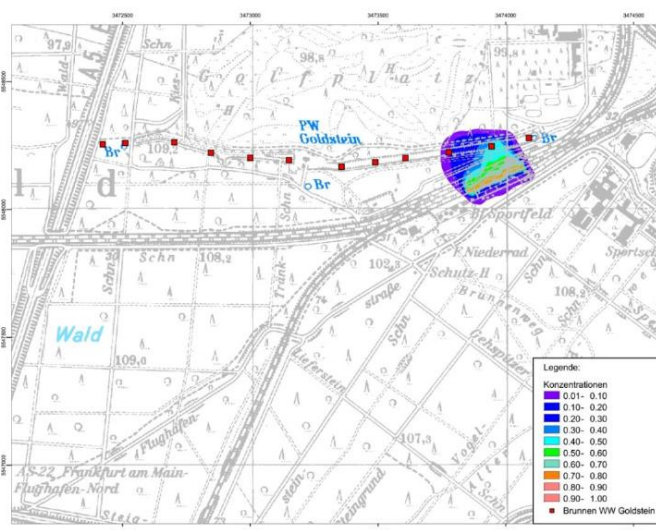


Abbildung 22 Konzentrationsverteilung nach 1 Jahr Transportzeit bei einer 225 m langen Eintragsstrecke im östlichen Trassenabschnitt

Auf Basis dieser Modellierung wurde in einer ersten Abschätzung angenommen, dass auch durch eine Havarie auf der RTW-Baustelle bis zu 3 Brunnen betroffen sein könnten und somit deren Mengen zu ersetzen wären.

VERMERK

VON: DR. MEIKE BEIER, Q-SR

DRUCKDATUM: 22.11.19

TELEFON: 069-25490-6207

SPEICHERDATUM: 22.11.19

SEITE 3 VON 6

VERTEILER:

3. RTW: vertiefte Betrachtung bauzeitliches Havarieszenario

Nach Vorlage der geplanten Gewässerschutzmaßnahmen während der Bauzeit und weitergehenden Informationen zur Baumaßnahme durch den Vorhabensträger RTW wurde eine vertiefte Betrachtung vorgenommen, um der Erarbeitung des Ersatzwasserbeschaffungskonzeptes ein belastbares Havarieszenario zugrunde legen zu können.

Die Worst-Case-Szenarien bei einer bauzeitlichen Havarie sind Umfallen, Auslaufen und Brand von großen Baustellen- oder Betankungsfahrzeugen.

3.1 Einsatzmengenabschätzung wassergefährdender Stoffe

Auf Basis der Datenblätter von www.zeppelin-cat.de wurden die maximalen Füllmengen verschiedener großer Baustellenfahrzeuge (Bagger, Muldenkipper etc.) zusammengestellt:

Tanksystem / Funktion	Füllmenge
Kraftstofftankinhalt	bis zu 2.170 l
Kühlsystem	bis zu 304 l
Motoröl	bis zu 60 l
Hydrauliksystem	bis zu 873 l
Hydrauliktank	bis zu 612 l
div. Getriebe	bis zu 197 l
Differenziale und Seitenantriebe	bis zu 964 l
Brems-/Hubsystem	bis zu 444 l
Wandler-/Getriebesystem	bis zu 139 l
DEF	bis zu 80 l
Summe	bis zu 5.843 l → ca. 6 m³

- Die Summe von ca. 6 m³ ist ein theoretischer Worst-Case-Wert, da nicht alle Tanksysteme und Funktionen in einem Fahrzeug vereint vorkommen.
- Die größten LKW mit Tankaufbau fassen eine Füllmenge von ca. 60 m³ (siehe www.schrader.aero/de/mineraloel-tankfahrzeuge.html). Ihr Einsatz auf der RTW-Baustelle ist unwahrscheinlich, sie werden jedoch als Worst-Case-Variante herangezogen.
- Für eingesetztes, mit wassergefährdenden Stoffen etwa aus Löschschäumen verunreinigtes Löschwasser wird auf Grundlage von Daten zu Unfällen in WSG von Hessenwasser eine Worst-Case-Schätzung von bis ca. 10 m³ zugrunde gelegt.

In der Summe ist mit einem Freiwerden von **ca. 15 bis zu 70 m³ wassergefährdender Stoffe** zu rechnen und damit einer erheblich geringeren Menge als die bei einer Güterzughavarie auf den Trassen der 2. Ausbaustufe (3.750 m³).

Die **Eintragslänge** wurde auf Basis der größten Länge eines Tankaufbau von ca. 14 m mit **ca. 50 bis max. 100 m** abgeschätzt und ist somit ebenfalls kürzer als bei der Güterzugs-Havarie (225 m).

VON: DR. MEIKE BEIER, Q-SR

DRUCKDATUM: 22.11.19

TELEFON: 069-25490-6207

SPEICHERDATUM: 22.11.19

SEITE 4 VON 6

VERTEILER:

3.2 Folgen durch Minimierung der Einsatzmengen wassergefährdender Stoffe

Grundsätzlich kann der Einsatz wassergefährdender Stoffe und insbesondere kraftstoffbetriebener Maschinen auf der RTW-Baustelle minimiert werden. Allerdings kann auch nach Darstellung des Vorhabensträgers eine "Null-Emissions-Baustelle" nicht erreicht werden.

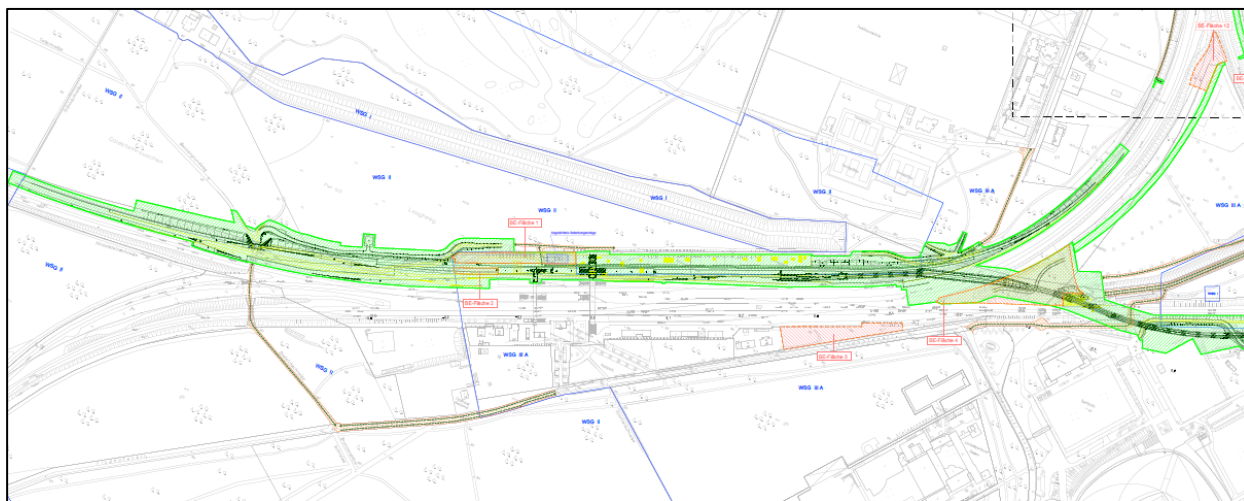
Das Risiko einer Havarie ist bereits gegeben, wenn nur eine einzelne, nicht durch ein elektrisch betriebenes Gerät zu ersetzende Maschine auf der Baustelle betrieben wird. Weiterhin sind Brände und damit der Einsatz von Löschschäumen auch bei einer komplett elektrifizierten Baustelle möglich.

Es werden folglich immer relevante Mengen wassergefährdender Stoffe im Einsatz sein und Stoffeinträge durch mögliche Löschwasser- und Löschschaumeinsätze im Falle von Bränden können nicht ausgeschlossen werden.

Daraus folgt, dass auch bei einer Reduzierung der Einsatzmengen ein relevantes Gefährdungspotenzial durch den Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in das Grundwasser gegeben ist.

4. RTW: Betroffenheitsbereich bauzeitliche Havarie

In der folgenden Abbildung sind in grün und rot die von den RTW-Baumaßnahmen betroffenen Bereiche im unmittelbaren Zustrom der Brunnen des WW Goldstein dargestellt (Ausschnitt aus der Planfeststellungs-Unterlage RTW PfA Süd 1, Anlage 14.1, Lageplan Baustelleneinrichtungsflächen Bf Ffm Stadion Westkopf / EÜ Isenburger Schneise):



Im Vergleich mit der Abb. 20 aus dem Hydrologischen Gutachten zur 2. Ausbaustufe kann abgeleitet werden, dass potenziell alle Brunnen, die von einer Güterzugs-Havarie betroffen sein können, auch von einer bauzeitlichen Havarie bei der RTW betroffen sein könnten. Es handelt sich um die sechs östlichen Brunnen des WW Goldstein.

VERMERK

VON: DR. MEIKE BEIER, Q-SR

DRUCKDATUM: 22.11.19

TELEFON: 069-25490-6207

SPEICHERDATUM: 22.11.19

SEITE 5 VON 6

VERTEILER:

5. RTW: vertiefte Betrachtung Ausfallmengen / Ersatzwasserbedarf bauzeitliche Havarie

Im Vergleich zu dem Havarieszenario der 2. Ausbaustufe Knoten Sportfeld ist auf der RTW-Baustelle mit deutlich geringeren Gefahrstoffmengen sowie einer kürzeren Eintragslänge zu rechnen. Die Anzahl der betroffenen Brunnen ist stark von der Position der Unfallstelle abhängig.

Bei sehr günstiger Lage reicht u. U. die Abschaltung bzw. Abschlagung eines Brunnens aus.

Bei einer Position der Unfallstelle zwischen zwei Brunnen ist jedoch vom Ausfall beider Brunnen auszugehen, da die Schadstofffahne sich bei Weiterbetrieb in beide Richtungen ausbreiten würde.

Im ungünstigsten Fall ist auch eine Verschleppung in einen dritten Brunnen nicht auszuschließen.

Somit ist mit einem **Ausfall von 1-3 der östlichen Brunnen des WW Goldstein** zu rechnen.

Die **Ausfalldauer muss mit mehreren Jahren** angesetzt werden. (Grundannahme bei optimalem Verlauf von der Ergreifung der erforderlichen Sofortmaßnahmen zur Schadensabwehr bis zur Etablierung der erforderlichen Sanierungsinfrastruktur. Annahme 1 Jahr für Planung und Bauzeit sowie 2 Jahre bis zur etablierten Sanierung durch Grundwasseraufbereitung ohne Mengenbeschränkung für Hessenwasser.)

Die Brunnen bzw. Pumpen des WW Goldstein sind derzeit für eine durchschnittliche dauerhafte Fördermenge von jeweils 85 m³/h ausgelegt. Die östlichen Brunnen können diese Leistung auch nach mittlerweile 15 Jahren seit Inbetriebnahme nachweislich erbringen. Damit ergibt sich auf Basis der aktuell möglichen Förderleistung eine **real sicherzustellende durchschnittliche Ausfallmenge** von 2.040 m³/d pro Brunnen und **4.080 m³/d** beim Ausfall zweier Brunnen.

Bei Pumpversuchen direkt nach dem Bau im Jahr 2004 wurden mit Ausnahme eines westlichen Brunnens (Brunnen 6 West) aus allen Einzelbrunnen in der letzten Pumpstufe jeweils 125 m³/h gefördert. Grundsätzlich können folglich die Brunnen diese Leistung bei entsprechender technischer Ausstattung erbringen. Im Unterschied zu einem bei Bedarf kurzfristigen Maximalbetrieb zur Spitzenbedarfsabdeckung ist diese Menge heute und im Gesamt-WW-Betrieb aufgrund der erfolgten Alterung und der Wechselwirkung der Brunnen bei einem längerfristigen Parallelbetrieb vermutlich nicht erreichbar.

Daher wird nach einem Abzug von 20 % für Alterung und Wechselwirkungen eine grundsätzliche Leistungskapazität von 100 m³/h pro Brunnen angesetzt.

Damit in der Bewertung möglicher Optionen für die Ersatzwasserbeschaffung auch mögliche Einschränkungen infolge einer praktischen Reduzierung von konzeptionellen Auslegungsmengen hin zu realistisch gesicherten Ersatzmengen berücksichtigt werden können, wird für die Spitzenlastabdeckung eine **konzeptionelle Ersatzmenge von 200 m³/h (2 Brunnen à 100 m³/h)**, d. h. insgesamt **4.800 m³/d für einen Zeitraum von 3 Jahren** als unbedingt erforderlich angesehen.

VERMERK

VON: DR. MEIKE BEIER, Q-SR

DRUCKDATUM: 22.11.19

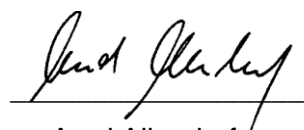
TELEFON: 069-25490-6207

SPEICHERDATUM: 22.11.19

SEITE 6 VON 6

VERTEILER:

Diese Vorgehensweise entspricht auch der Vorgehensweise bei der Planung der Ersatzwassermenge für die Brunnen und Infiltrationsorgane Vogelschneise, bei der die neuen Brunnen mit 100 m³/h pro Einzelbrunnen bzw. einer Summe von 500 m³/h aus 5 Brunnen angesetzt wurden.


Arnd Allendorf
Dr. Meike Beier

RTW Süd 1, bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung
zwei zusätzliche Infiltrationsorgane im westlichen Stadtwald plus provisorische Aufbereitung WW Schwanheim

27/820
grober Kostenüberschlag (netto)

	Einheitspreis	Menge	Einheit	Kosten Gesamt
Erkundungsbohrungen beinhaltet: Trockenbohrung für GWM gemäß Kostenschätzung SSG Tiroler Schneise	180 €	60 m		10.800 €
Infiltrationsorgane (Beispiel: Sickerschlitzgräben) beinhaltet: Baustelleneinrichtung, Erdarbeiten, Bohrarbeiten, Abschlussbauwerk, Mess- und Regelschacht, Vermessung und Dokumentation gemäß Kostenschätzung SSG Tiroler Schneise	965.000 €	2 St		1.930.000 €
Infiltrationsleitung beinhaltet: Baustelleneinrichtung, Rohrleitungsbau, Kabelbau, Forstwegebau, Vermessung und Dokumentation gemäß Kostenschätzung SSG Tiroler Schneise	450.000 €	2 km		900.000 €
Grundwassermessstellen beinhaltet: Bohrung, GWM-Material, Klarpumpen gemäß Kostenschätzung SSG Tiroler Schneise	35.000 €	2 St		70.000 €
Sicherstellung ausreichender Mengenkapazitäten aus der MWA beinhaltet: partielle Erweiterung der Verfahrens- und Dosieranlagentechnik	300.000 €	1 psch		300.000 €
Druckerhöhungsanlagen beinhaltet: 2 DE im Infiltrationsleitungssystem Stadtwald	425.000 €	2 St		850.000 €
Ertüchtigung der Aufbereitung im WW Schwanheim beinhaltet: Aufstellfläche und Leichtbauhalle für Reinwasserbehälter, Anbindung an Roh- und Reinwassersystem, Enteisungs-/Entmanganungsstufe, Nachentsäuerung, Reinwasserbehälter, Anbindung an Absetzbeckenanlage, Maschinen-, Verfahrens- und EMSR-Technik	2.500.000 €	1 psch		2.500.000 €
Summe				6.560.800 €

**RTW Süd 1, bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung
provisorische Aufbereitung für Sauganlage WW Hattersheim**

27820
grober Kostenüberschlag (netto)

	Einheitspreis	Menge	Einheit	Kosten Gesamt
Aufbereitungsanlage (Membranverfahren) beinhaltet: Aufstellfläche und Leichtbauhalle, Anbindung an Roh- und Reinwassersystem, Ertüchtigung von 6 Förderbrunnen, Enteisungs-/Entmanganungsstufe, Membrananlage, Nachentsäuerung, Zwischen- und Reinwasserbehälter, Absetzbeckenanlage, Maschinen-, Verfahrens- und EMSR-Technik	5.600.000 €		1 psch	5.600.000 €
technische Ertüchtigung von vorhandenen Brunnen beinhaltet: Reinigung, Pumpversuch, Erneuerung der technischen Ausrüstung, Pumpe, Steigleitung, Brunnenkopf inkl. Anbindung an die Pilot- und später an die großtechnische Anlage	700.000 €		1 psch	700.000 €
Pilotversuche beinhaltet: Pilotversuche zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Membrantechnik	300.000 €		1 psch	300.000 €
Summe				6.600.000 €