

**Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG**  
**2. Planänderung gemäß § 73 (8) VwVfG**

**Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie**  
**Nur zur Information**

**Umbau Knoten Frankfurt(M) - Sportfeld**  
**2. Ausbaustufe**

**Eisenbahnstrecken:**

Strecke 3683	(Ffm) Abzw Kleyerstr., W2 – Flugh – Kelsterbach, W27, S-Bahn km 4,0+20 bis 5,0+90
Strecke 3520	Mainz Hbf – Frankfurt (Main) Hbf km 31,2+40 bis 34,4+25
Strecke 3657	(Ffm) Abzw Gutleuthof – Mannheim – Pfingstberg km 0,5+06 bis 3,8+70
Strecke 3620	Frankfurt Niederrad, W630 – Abzw Frankfurt (Main) Gutleuthof, W3/4 km 34,4+50 bis 34,6+00
Strecke 3624	Frankfurt Louisa, W920 - Frankfurt Niederrad, W623 km 6,1+10 bis 8,0+57
Strecke 3650	Ffm Stadion, W525 – Frankfurt (Main) Süd km 31,3+50 bis 31,9+50

Eingereicht durch  
**DB Netz AG**  
Regionalbereich Mitte  
I.NG-MI-S(1)  
Hahnstraße 49  
60528 Frankfurt am Main

Frankfurt (M), den 15.10.2019

---

## Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

### Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld

#### 2. Ausbaustufe

---

#### Eisenbahnstrecken:

Strecke 3683	(Ffm) Abzw Kleyerstr., W2 – Flugh – Kelsterbach, W27, S-Bahn
Strecke 3520	Mainz Hbf – Frankfurt (Main) Hbf
Strecke 3657	(Ffm) Abzw Gutleuthof – Mannheim - Pfingstberg
Strecke 3620	Frankfurt Niederrad, W630 – Abzw Frankfurt (Main) Gutleuthof, W3/4
Strecke 3624	Frankfurt Louisa, W920 - Frankfurt Niederrad, W623
Strecke 3650	Ffm Stadion, W 525 - Frankfurt (Main) Süd

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>6</b>
1.1	Rechtliche Grundlagen WRRL / WHG	6
1.2	Methodik / Prüfablauf	6
<b>2</b>	<b>Festlegung und Beschreibung planungsrelevanter Wasserkörper</b>	<b>8</b>
2.1	Auflistung vorkommender Wasserkörper im Planungsraum	8
2.2	Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele gemäß 2. Bewirtschaftungsplan	10
<b>3</b>	<b>Technische Kurzbeschreibung und Wirkungen des Vorhabens</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Bewertung der relevanten Auswirkungen</b>	<b>18</b>
4.1	Stoffemissionen und Streckenentwässerung	18
4.1.1	Stoffemissionen	18
4.1.2	Streckenentwässerung	23
4.2	Einleitung prioritärer Stoffe in Oberflächengewässer	25
4.3	Einleitung von Stoffen in das Grundwasser	27
4.4	Gewässerausbau	28
4.5	Gewässerquerungen	29
4.6	Barrierewirkung	30
4.7	Bauen im Überschwemmungsgebiet	33
4.8	Bauzeitliche Grundwasserabsenkung	34
4.9	Grundwasserentnahmen	34
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung der Auswirkungen</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>Gesamteinschätzung</b>	<b>38</b>
	<b>Literatur</b>	<b>39</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Überschwemmungsgebiete des Oberflächenwasserkörpers „24.1 Main - Hessen“ im Bereich des Antragsvorhabens	8
Abbildung 2	Repräsentative Messstellen im Oberflächenwasserkörper „24.1 Main - Hessen“	9
Abbildung 3	Repräsentative Messstellen der im Vorhabengebiet liegenden Grundwasserkörper	10

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zustandsbeschreibung Oberflächenwasserkörper „24.1 Main - Hessen“	11
Tabelle 2	Zustandsbeschreibung Grundwasserkörper „2490_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“	13
Tabelle 3	Zustandsbeschreibung Grundwasserkörper „2470_3202 Main“	14
Tabelle 4	Potentielle Auswirkungen des Vorhabens Umbau Sportfeld, 2. Ausbaustufe auf die Komponenten zur Einstufung der Wasserkörper	16
Tabelle 5	Im Bahnbetrieb emittierte Schwermetalle und Emissionsquellen	19
Tabelle 6	Parameterumfang zur Überwachung der Wasserqualität	26

## Anlagenverzeichnis

Anlage 21.1b-neu Lageplan mit Kilometrierung der Ausbaustrecke
Anlage 21.2b-neu Grundwassergleichenplan
Anlage 21.3b-neu Flurabstandsplan bei mittleren Grundwasserständen
Anlage 21.4b-neu Entwässerungskonzept

## Abkürzungen

AMPA	Aminomethylphosphonsäure
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol
BW	Bauwerk
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EBA	Eisenbahnbundesamt
EÜ	Eisenbahnüberführung
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HGW	höchster Grundwasserstand
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMBW	heavily modified water body (erheblich veränderter Wasserkörper)
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HQ <sub>100</sub>	100-jährliches Hochwasser
IED	EU-Industrieemissionsrichtlinie
KrBw	Kreuzungsbauwerk
KW	Kohlenwasserstoffe
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	mittlerer Abfluss
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WIB	Walzträger in Beton
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
WW	Wasserwerk

## 1 Allgemeines

### 1.1 Rechtliche Grundlagen WRRL / WHG

Aufbauend auf den bereits vorliegenden Unterlagen ist für das Vorhaben „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ die Vereinbarkeit mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG; WRRL) gesondert darzulegen. Das WHG und nachgeordnete Verordnungen setzen die WRRL hinsichtlich Oberflächengewässer, Küstengewässer und Grundwasser um und formulieren die Bewirtschaftungsziele.

Der Fachbeitrag zur EU-WRRL stellt den Weg der Prüfung dar und prüft die Wirkungen des Vorhabens hinsichtlich der Zielvorgaben der EU-WRRL. Um die EU-WRRL zu erreichen wurden im WHG Bewirtschaftungsziele für Oberflächenwasserkörper (§ 27) und Grundwasserkörper (§ 47) festgelegt. Zu diesen Bewirtschaftungszielen gehören für Oberflächenwasserkörper (OWK) die Vermeidung der Verschlechterung ihres ökologischen Zustands bzw. bei „erheblich veränderten Wasserkörpern“ („heavily modified water body“ - HMWB) ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands (Verschlechterungsverbot) sowie die Erhaltung bzw. die Erreichung eines guten ökologischen Zustands/Potenzials und chemischen Zustands (Verbesserungsgebot). Für Grundwasserkörper (GWK) soll eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden und ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand erhalten bzw. erreicht werden.

Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) regelt u.a. die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands für Oberflächengewässer. Die Grundwasserverordnung (GrwV) regelt u.a. die Einstufung des mengenmäßigen und des chemischen Zustands der Grundwasserkörper.

Beurteilungsgegenstand der Prüfung ist jeweils der Wasserkörper in seiner Gesamtheit und nicht ein einzelner Gewässerabschnitt oder eine Einleitstelle (LAWA 2017). Ein Oberflächenwasserkörper ist hierbei ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers und bildet die kleinste Bewirtschaftungseinheit im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie. Bezugspunkte zur Beurteilung der Wasserkörperqualität sind die repräsentativen Messstellen.

### 1.2 Methodik / Prüfablauf

Folgende Prüfungsschritte sind Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags zur WRRL:

- Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper)
- Beschreibung des chemischen und ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper und des chemischen und mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper anhand der in der WRRL definierten Qualitätskomponenten
- Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten
- Bewertung der Auswirkungen hinsichtlich einer möglichen Verschlechterung des chemischen Zustands oder des ökologischen Zustands/Potenzials

- Erläuterung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27, 47 WHG

Die Grundlagen für die Prüfung bilden die Darstellungen in den Antragsunterlagen zur Planfeststellung, insbesondere das Hydrologische Gutachten (Anlage 18b). Im hydrologischen Gutachten wurden bereits alle Wirkfaktoren, die mit dem Fachbeitrag zur WRRL korrelieren, betrachtet. Die Grundlagen für die Prüfschritte zur WRRL sind dort zu entnehmen.

## 2 Festlegung und Beschreibung planungsrelevanter Wasserkörper

### 2.1 Auflistung vorkommender Wasserkörper im Planungsraum

Das Vorhaben „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ liegt in der Flussgebietseinheit Rhein im hessischen Teil des Bearbeitungsgebiets Main. Durch das Vorhaben „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ sind folgende Wasserkörper betroffen:

Oberflächenwasserkörper (OWK):

- DEHE\_24.1 „Main - Hessen“

Grundwasserkörper (GWK):

- DEHE\_2470\_3202 „Main“
- DEHE\_2490\_3101 „Kelsterbach/Neu-Isenburg“

Der südliche Abschnitt des Bauvorhabens liegt in der gemeinsamen Wasserschutzgebietszone (WSG) IIIA der Stadtwaldwasserwerke. Als Stadtwaldwasserwerke werden die im Frankfurter Stadtwald gelegenen Wasserwerke (WW) Hinkelstein, Schwanheim, Goldstein und Oberforsthaus bezeichnet. Betreiber der Stadtwaldwasserwerke ist die Hessenwasser GmbH und Co. KG.

Die für den Oberflächenwasserkörper aus einem 100jährigen Hochwasserereignis definierten Überschwemmungsgebiete im Bereich des Vorhabens sind in Abbildung 1 zu sehen. Die Lage des Antragsvorhabens ist rot markiert.

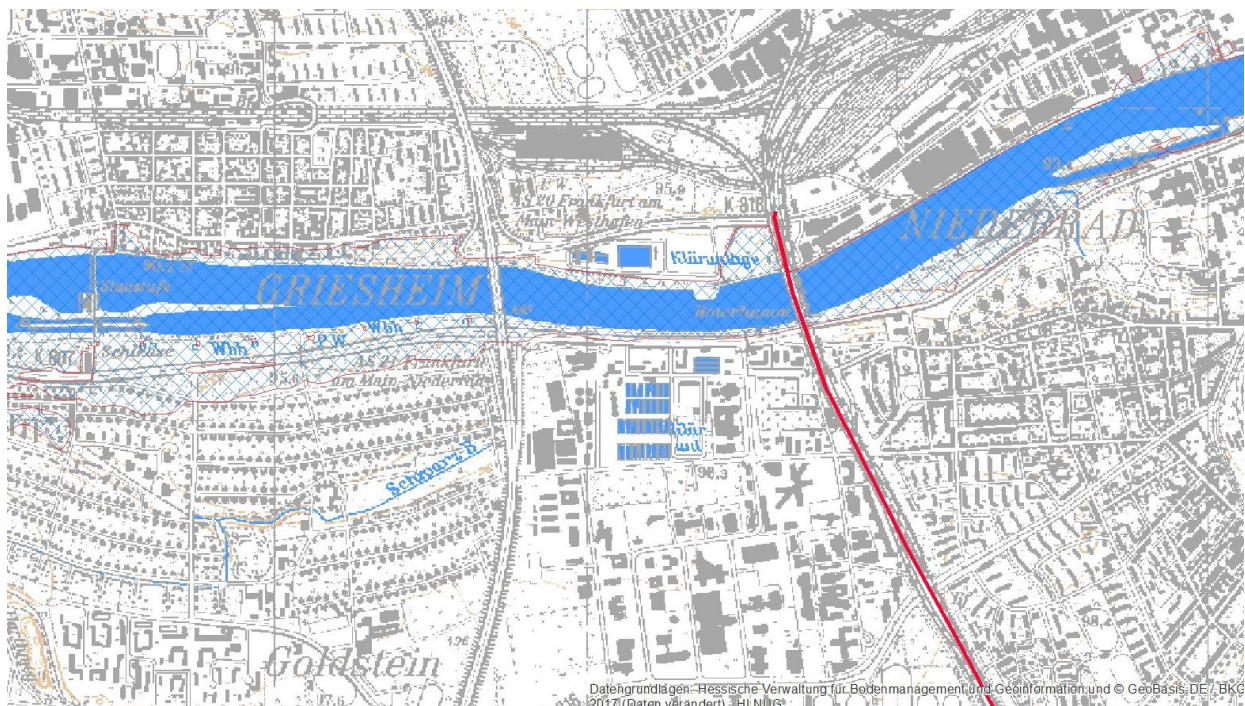


Abbildung 1 Überschwemmungsgebiete des Oberflächenwasserkörpers „24.1 Main - Hessen“ im Bereich des Antragsvorhabens



Abbildung 2 zeigt die dem Antragsvorhaben am nächsten gelegenen repräsentativen Messstellen im Oberflächenwasserkörper „24.1 Main - Hessen“ zur Bewertung des ökologischen Potenzials. Die Lage des Antragsvorhabens ist rot markiert.

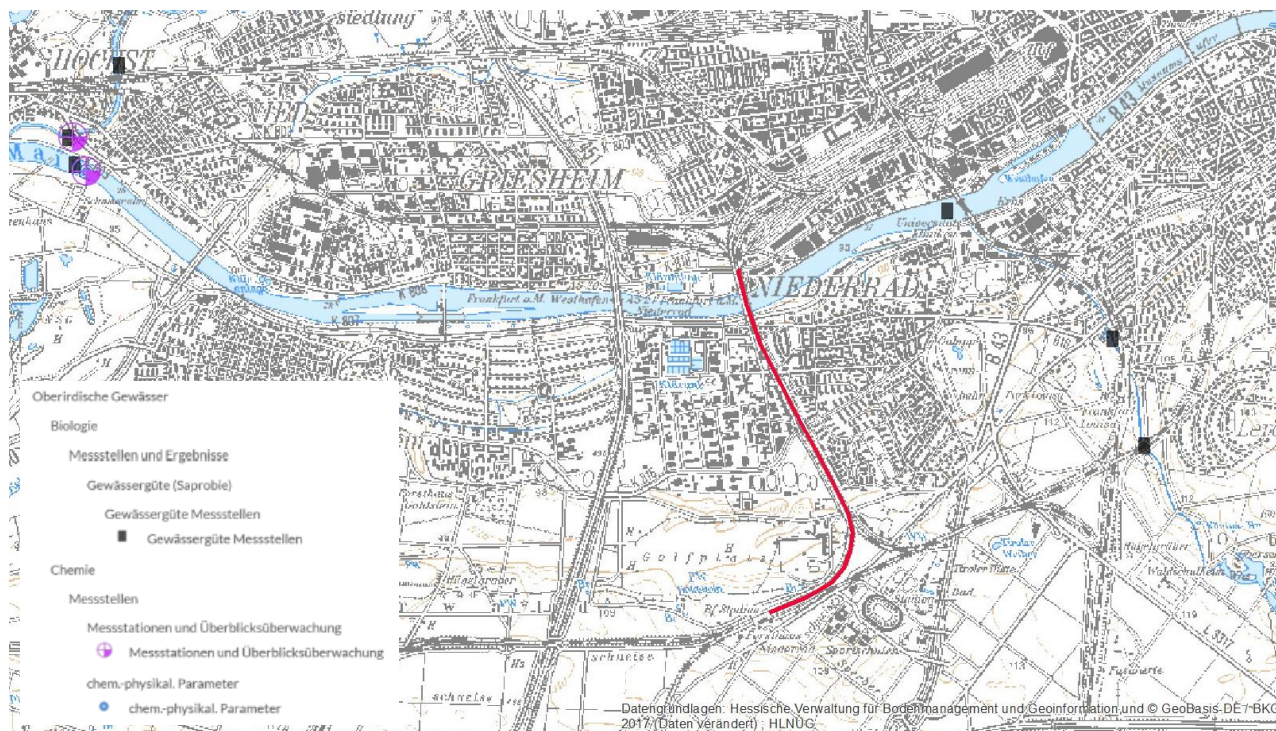


Abbildung 2 Repräsentative Messstellen im Oberflächenwasserkörper „24.1 Main - Hessen“

Abbildung 3 zeigt die repräsentativen Messstellen der im Vorhabengebiet liegenden Grundwasserkörper zur Überwachung des chemischen und mengenmäßigen Zustands. Die Lage des Antragsvorhabens ist rot markiert.

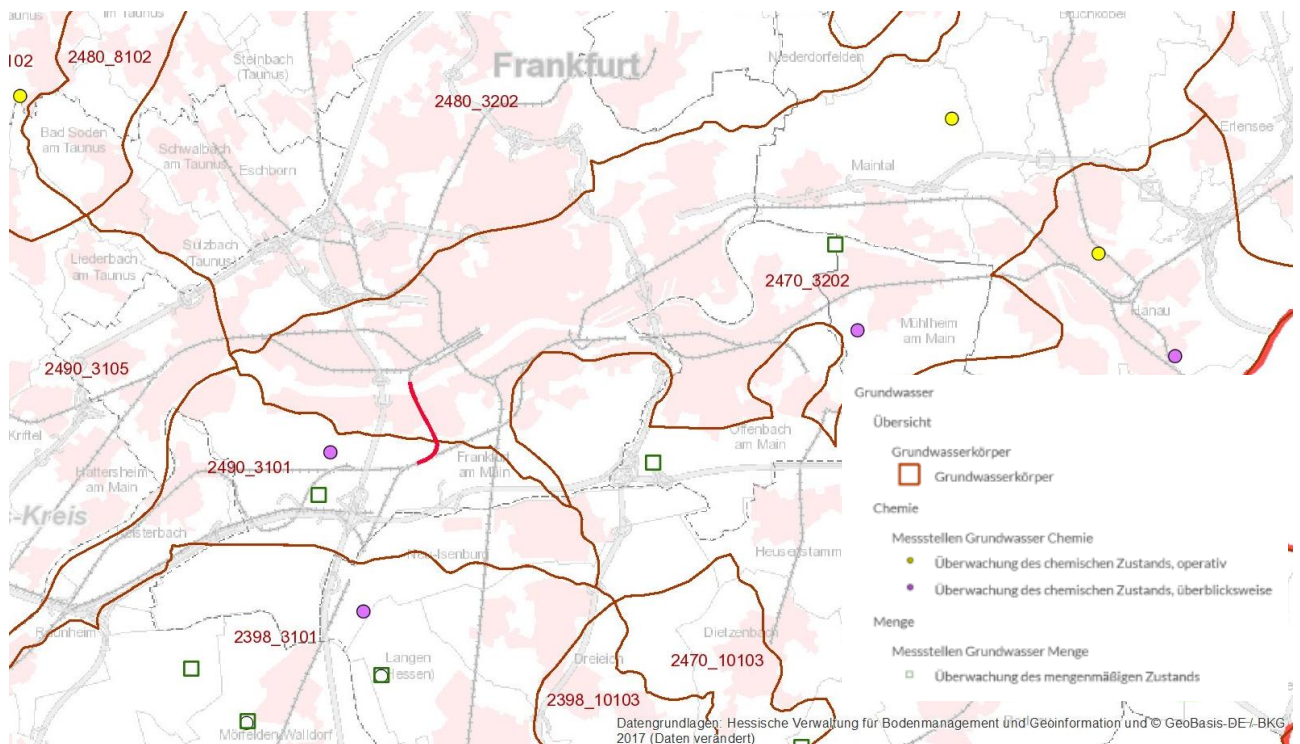


Abbildung 3 Repräsentative Messstellen der im Vorhabengebiet liegenden Grundwasserkörper

## 2.2 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele gemäß 2. Bewirtschaftungsplan

Die Beschreibung des Zustands der Wasserkörper und der Bewirtschaftungsziele gemäß 2. Bewirtschaftungsplan beruht auf Informationen der von der Bundesanstalt für Gewässerkunde im Auftrag der Wasserwirtschaftsverwaltungen des Bundes und der Länder betriebenen BUND/Länder- Information- und Kommunikationsplattform „WasserBLick“, sowie dem vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) betriebenen Fachinformationssystem „WRRL-Viewer“.

### Oberflächenwasserkörper

Der OWK „24.1 Main - Hessen“ ist aufgrund der Nutzung zur Schifffahrt und der Stauregelung als erheblich veränderter Wasserkörper ausgewiesen („heavily modified water body“ - HMBW). Das ökologische Potenzial wird lt. HMUKLV insgesamt als „unbefriedigend“ bewertet. Der chemische Zustand wird als „nicht gut“ bewertet. Die Bewirtschaftungsziele gutes ökologisches Potenzial und guter chemischer Zustand werden als voraussichtlich im Jahr 2027 erreicht angegeben.

Verbesserungsmaßnahmen zur Erzielung eines guten ökologischen Potenzials beinhalten die Bereitstellung von Flächen, Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen, Her-

stellung der linearen Durchgängigkeit, ökologisch verträgliche Abflussregulierung und Förderung natürlicher Rückhalt.

Tabelle 1 Zustandsbeschreibung Oberflächenwasserkörper „24.1 Main - Hessen“

<b>Main</b>	
Name des Oberflächengewässers	Main - Hessen
Oberflächenwasserkörper-Nummer	DEHE_24.1
Gewässertyp	Ströme des Mittelgebirges (k)
erheblich veränderte/künstliche Wasserkörper	ja
Wasserkörper im Einzugsgebiet einer Talsperre mit Gütedefizit	nein
<b>Ökologie</b>	
<b>Bewertung</b>	
ökol. Zustand/Potenzial Gesamtbewertung	unbefriedigend
Makrozoobenthos Bewertung	mäßig
Fische Bewertung	befriedigend
Makrophyten Bewertung	schlecht
Diatomeen Bewertung	gut
<b>Chemisch-physikal. Parameter</b>	
Temperatur Wasserkörper	zul. Orientierungswert Tempmax nicht eingehalten
pH-Wert Wasserkörper	Orientierungswert nicht eingehalten
Sauerstoff Wasserkörper	Jahresminima 4,01 mg/l
Phosphor Wasserkörper	0,194 mg/l
ortho-Phosphat Wasserkörper	0,126 mg/l
Ammonium Wasserkörper	0,048 mg/l
Chlorid Wasserkörper	Mittelwert 54,41 mg/l
<b>Zielerreichung</b>	
Zielerreichung Ökologie im Jahr 2015/21/27	2027
<b>Chemie</b>	
Gesamtzustand Chemie	schlecht
<b>chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe</b>	
Pflanzenschutzmittel	gut
Schwermetalle	gut
industrielle Schadstoffe	gut
sonstige prioritäre Stoffe	schlecht
uibiquitäre Stoffe	schlecht
chemischer Zustand ohne Hg	schlecht
<b>Hydromorphologie</b>	
Belastungen Struktur	Schifffahrt
Strukturmaßnahmen im direkten Umfeld der Baumaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Außenstrukturen; rechtes Ufer von km 30,164 bis 31,164</li> <li>Maßnahme an Bundeswasserstraßen, Gerinneaufweitung von km 30,164 bis km 31,164</li> </ul>



Belastungen nach Wasserkörpersteckbrief	
Signifikante Belastungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punktquellen – kommunales Abwasser</li> <li>• Punktquellen – IED Anlagen</li> <li>• Wasserentnahme – Industrie</li> <li>• Physikalische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste</li> <li>• Dämme, Querbauwerke und Schleusen</li> <li>• Anthropogene Belastungen – Unbekannt</li> </ul>
Auswirkungen der Belastungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschmutzung durch Chemikalien</li> <li>• Veränderte Habitate aufgrund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)</li> <li>• Belastungen mit Nährstoffen</li> <li>• Belastung mit organischen Nährstoffen</li> <li>• Belastung mit organischen Verbindungen</li> <li>• Erhöhte Temperaturen</li> </ul>
Geplante Maßnahmen gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser (LAWA-Code: 10)</li> <li>• Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 28)</li> <li>• Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 29)</li> <li>• Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge (LAWA-Code: 4)</li> <li>• Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen (LAWA-Code: 5)</li> <li>• Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen (LAWA-Code: 69)</li> <li>• Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils (LAWA-Code: 71)</li> <li>• Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung (LAWA-Code: 72)</li> <li>• Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung) (LAWA-Code: 73)</li> <li>• Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung (LAWA-Code 74)</li> <li>• Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung) (LAWA-Code: 75)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung (LAWA-Code: 79)</li> <li>• Reduzierung der Belastungen infolge Bauwerke bei Küsten- und Übergangsgewässern (LAWA-Code: 81)</li> <li>• Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten (LAWA-Code: 95)</li> </ul>	

## Grundwasserkörper

Der Grundwasserkörper „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ wird mengenmäßig und chemisch als in gutem Zustand eingestuft (HMuKLV). Die Bewirtschaftungsziele guter mengenmäßiger und chemischer Zustand sind erreicht und gelten als zu erhalten.

Tabelle 2 Zustandsbeschreibung Grundwasserkörper „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“

<b>Kelsterbach/Neu-Isenburg</b>	
Name des Grundwasserkörpers	DEHE_2490_3101
Lage des Grundwasserkörpers und Lage in der Streckenführung	südlich Main, Beginn der Neubaustrecke über Bf. Stadion bis Neu-Isenburg
<b>Zustand</b>	
mengenmäßiger Zustand	gut
chemischer Zustand	gut
chemischer Zustand Nitrat	gut
chemischer Zustand Pestizide	gut
Einhaltung der Umweltqualitätsnormen für chemischer Zustand andere Schadstoffe	gut
Einhaltung der Umweltqualitätsnormen für Annex II - Schadstoffe	nicht klassifiziert
<b>Zielerreichung nach Wasserkörpersteckbrief</b>	
mengenmäßig	erreicht
chemisch	erreicht
<b>Belastungen nach Wasserkörpersteckbrief</b>	
Belastungen	keine benannt
Auswirkungen	keine benannt
<b>Maßnahmen nach WRRL</b>	
Maßnahmen im Bereich der Baumaßnahme	nein
<b>Geplante Maßnahmen gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)</li> <li>• Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43)</li> <li>• Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503)</li> <li>• Beratungsmaßnahmen (LAWA-Code: 504)</li> <li>• Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)</li> <li>• Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)</li> </ul>	

Der Grundwasserkörper „2470\_3202 Main“ wird als in mengenmäßig gutem, jedoch schlechtem chemischen Zustand aufgrund zu hoher Nitratwerte eingestuft (HMUKLV). Das Bewirtschaftungsziel guter mengenmäßiger Zustand ist somit erreicht. Das Bewirtschaftungsziel guter chemischer Zustand wird als voraussichtlich im Jahr 2027 erreicht angegeben.

Tabelle 3 Zustandsbeschreibung Grundwasserkörper „2470\_3202 Main“

<b>Main</b>	
Name des Grundwasserkörpers	DEHE_2470_3202
Lage des Grundwasserkörpers und Lage in der Streckenführung	an Main angrenzend, schließt Nordast 2. Ausbaustufe Sportfeld ein
<b>Zustand</b>	
mengenmäßiger Zustand	gut
chemischer Zustand	schlecht
chemischer Zustand Nitrat	schlecht
chemischer Zustand Pestizide	gut
Einhaltung der Umweltqualitätsnormen für chemischer Zustand andere Schadstoffe	gut
Einhaltung der Umweltqualitätsnormen für Annex II - Schadstoffe	unklassifiziert
<b>Zielerreichung nach Wasserkörpersteckbrief</b>	
mengenmäßig	gut
chemisch	schlecht
<b>Belastungen nach Wasserkörpersteckbrief</b>	
Belastungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffuse Quellen – Landwirtschaft</li> </ul>
Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung mit Nährstoffen</li> </ul>
<b>Maßnahmen nach WRRL</b>	
Maßnahmen im Bereich der Baumaßnahme	nein
<b>Geplante Maßnahmen gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog nach Wasserkörpersteckbrief</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)</li> <li>• Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43)</li> <li>• Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503)</li> <li>• Beratungsmaßnahmen (LAWA-Code: 504)</li> <li>• Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)</li> </ul>	
<b>Chemie nach Wasserkörpersteckbrief</b>	
Stoffe mit Überschreitung der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitrat</li> </ul>

### 3 Technische Kurzbeschreibung und Wirkungen des Vorhabens

Das Vorhaben „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ umfasst den Bau von zwei zusätzlichen Gleisen zwischen dem Bahnhof Frankfurt(M)-Stadion und dem Abzweig Gutleuthof und betrifft den Streckenabschnitt von km 31,24 – km 34,43 der Strecke 3520 sowie am östlichen Abzweig des Gleisdreiecks den Streckenabschnitt ab km 6,11 der Strecke 3624 (**Anlage 21.1b**).

Die zusätzlichen Gleise werden östlich der vorhandenen Strecke für den Fernverkehr gebaut. In Folge des Ausbaus werden die vorhandenen Eisenbahnüberführungen entsprechend erweitert. Für die Überquerung des Mains zum Hauptbahnhof wird eine zusätzliche Brücke gebaut.

Im hydrologischen Gutachten (Anlage 18b der Planfeststellungsunterlagen) werden u.a. die vorhabensbedingten Auswirkungen der Maßnahmen der 2. Ausbaustufe ermittelt. Diese korrelieren mit den Wirkfaktoren, die nach WRRL zu betrachten sind. Die maßgeblichen Auswirkungen sind:

- Entwässerung der Gleisanlagen,
- dauerhafte Barrierewirkung der Bauwerke auf die Grundwasserströmung,
- bauzeitliche Einwirkungen auf das Grundwasser,
- hydraulischer Bauwerkseinfluss und bauzeitliche Einwirkungen der neu zu bauenden Mainbrücke auf den Main.

Der südliche Abschnitt des Vorhabens liegt im Einzugsgebiet der Brunnen der Stadtwaldwasserwerke, die zum Zwecke der Trinkwasserversorgung genutzt werden. Zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung bei einer Havarie auf der Bahnstrecke sind als Bestandteil des beantragten Vorhabens 5 neue Entnahmebrunnen mit Infiltration vorgesehen. Nachfolgend sind die potentiellen Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten im Einzelnen dargestellt.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über potentielle Auswirkungen mit Bewertung einzelner Maßnahmen des Bauvorhabens „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“. Detaillierte Bewertungen relevanter verbleibender Auswirkungen sowie die entsprechenden zur Bewertung herangezogenen Maßnahmen und Berechnungen werden in Kapitel 4 näher erläutert.

Die Grundwasserströmung ist auf den Main gerichtet. Es existieren damit im Abstrom zu den betrachteten Grundwasserkörper keine weiteren Grundwasserkörper. **Anlage 21.2b** zeigt einen Grundwassergleichenplan und **Anlage 21.3b** den zugehörigen Flurabstandsplan.

Tabelle 4 Potentielle Auswirkungen des Vorhabens Umbau Sportfeld, 2. Ausbaustufe auf die Komponenten zur Einstufung der Wasserkörper

		Oberflächenwasser							Grund- wasser		
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potentielle Auswirkung	Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton	Allg. chem.-phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand	Qualitativer Zustand	Bewertung
Bauphase											
Baustellenbetrieb	Gefahr des Schadstoffeintrags in OWK und GWK durch Baufahrzeuge und -tätigkeiten	x	x	x		x		x		x	übliche technische und organisatorische Maßnahmen im Rahmen des Baustellenmanagements stellen den Schutz ausreichend sicher → siehe Kapitel 4.1
Bauwerke EÜ Golfstraße und EÜ Mainbrücke (Bauphase)	Auswirkungen auf biologische und chem.-phys. Parameter durch in OWK abgeleitetes Lenz-, Leckage- und Tagwasser	x	x	x	x	x					Maßnahmen zur Analyse und Aufbereitung des anfallenden Wassers vor Einleitung in den Main → siehe Kapitel 4.2
Bauwerke EÜ Golfstraße, KrBw Gleisdreieck, EÜ Güterzugrampe, EÜ Adolf-Miersch-Straße, EÜ Gutleutstraße, EÜ Mainbrücke, Stützbauwerke,	Eintrag von Stoffen in der Frischbetonphase in GWK									x	Einsatz genormter Betone, nur lokale und sehr geringe Einträge → siehe Kapitel 4.3
Bauwerk EÜ Golfstraße (Bauphase)	Änderung Grundwasserströmung aufgrund Barrierewirkung							x			keine signifikanten GW-Potential-Änderungen durch dichten Baugrubenverbau zu erwarten → siehe Kapitel 4.6
Anlage											
Streckenentwässerung	Änderung der Grundwasserneubildung							x			sehr geringe Vergrößerung der Grundwasserneubildung durch Versickerung in dezentralen Anlagen gegenüber einer flächenhaften Versickerung → siehe Kapitel 4.1



Mainbrücke	Auswirkungen auf die ökologische Durchgängigkeit und das Abflussverhalten des OWK	x	x					x				nur sehr geringe hydraulische Beeinflussung → siehe Kapitel 4.5
Mainbrücke	Hochwasserabfluss und Retentionsraumverlust							x				nur lokaler Einfluss auf Wasserspiegellagen bei Hochwasser, geringer Retentionsraumverlust → siehe Kapitel 4.7
Bauwerke EÜ Golfstraße, KrBw Gleisdreieck, EÜ Güterzugrampe, EÜ Adolf-Miersch-Straße, EÜ Gutleutstraße, Stützbauwerke, Mainbrücke	Änderung Grundwasserströmung aufgrund dauerhafter Aufstauwirkung des Trogbauwerks bzw. der Bauwerksgründungen									x		keine signifikanten GW-Standsänderungen zu erwarten → siehe Kapitel 4.6
<b>Betrieb</b>												
Emissionen Schienenbetrieb (mit Weichenschmierung)	Eintrag Schadstoffe in GWK										x	Entwässerungskonzept → siehe Kapitel 4.1-4.3
Emissionen Schienenbetrieb Mainbrücke	Eintrag Schadstoffe in OWK	x	x	x	x	x						keine Beeinträchtigung der Gewässerqualität zu erwarten → siehe Kapitel 4.2
Entnahmebrunnen mit Infiltration Vogelschneise (vorsorgliche Ersatzwasserbeschaffung zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung)	Grundwasserentnahme									x		keine Änderung des nutzbaren Dargebots → siehe Kapitel 4.9

## 4 Bewertung der relevanten Auswirkungen

Nachfolgend erfolgt eine Bewertung der Auswirkungen der einzelnen Wirkfaktoren des Vorhabens, soweit die Wirkungen in Tabelle 1 nicht abschließend behandelt wurden. Weiterhin werden die Maßnahmen erläutert, die vorgesehen sind, um die Folgen der Baumaßnahme auf die Qualitätskomponenten zu verringern. Dabei wird bewertet, ob relevante Beeinträchtigungen verbleiben.

### 4.1 Stoffemissionen und Streckenentwässerung

#### 4.1.1 Stoffemissionen

##### Emissionen aus Streckenbetrieb

Menge und Spektrum der Emissionen aus dem Eisenbahnbetrieb hängen maßgeblich ab von der Anzahl der Fahrzeuge, der Fahrzeugart (Güter-/Personenverkehr) und Merkmalen der Strecke, d.h. ob es sich um eine Bremsstrecke, Kurvenstrecke oder freie Strecke handelt. Emissionen entstehen u.a. durch Abrieb von Bremse, Schiene, Rad und Fahrleitung, durch Abschwemmung von Schmiermittel und durch Tropfverlust.

Die Strecken des Vorhabens „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ werden sowohl von Personen- als auch Güterzügen im Mischverkehr genutzt. Die Züge des Personenverkehrs überwiegen. Im Normalbetrieb werden Triebzüge und Elektro-Lokomotiven die Strecken befahren, so dass sich der von Diesel-Lokomotiven befahrene Streckenanteil bis auf wenige Regional- und Güterzüge auf Rangier- oder Baufahrzeuge beschränkt. Im Ausbauabschnitt sind nur auf der S-Bahnstrecke Zughalte vorgesehen, d.h. es sind bremsintensivere Strecken vorhanden, die einen erhöhten Abrieb von Bremse, Schiene, Rad oder Fahrleitung bzw. einen erhöhten Einsatz von Schmiermitteln bedingen. Innerhalb des Bauvorhabens neu einzubauende Weichenverbindungen werden mit rollengelagerten Weichen ohne Schmiervorrichtung ausgestattet. Nach den bisherigen betrieblichen Erfahrungen ist keine Reinigung dieser Weichen erforderlich. Zur Vegetationskontrolle werden abschnittsweise Herbizide eingesetzt. Neben Herbiziden als vorübergehende Einwirkung wird sich das emittierte Stoffspektrum nach den vorliegenden Erfahrungen im Wesentlichen auf Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe als ständige Einwirkungen im Regelbetrieb beschränken. Das Spektrum von aus dem Eisenbahnbetrieb emittierten Stoffen ist in Anlage 18b, Kapitel 3.2 der Planfeststellungsunterlagen gelistet und erläutert.

Die Emissionen während der Bauphase sind v.a. abhängig von der Art und Menge der verwendeten Bau- und Hilfsstoffe. Die Emissionen entstehen durch Abschwemmung oder durch Verdrift über die Luft. Nachfolgend werden die wesentlichen im Bahnbetrieb emittierten Stoffgruppen kurz charakterisiert.

## Schwermetalle

Schwermetallemissionen entstehen vor allem durch den mechanischen Abrieb an den Bremsen, zwischen Rad und Schiene sowie zwischen Fahrleitungsdraht und Stromabnehmer. In geringerem Maße werden sie auch durch Korrosion und durch Verbrennungsrückstände aus Dieselmotoren freigesetzt.

Im Normalbetrieb ist v.a. mit der Emission folgender Schwermetalle zu rechnen: Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel und Zink. Tabelle 5 listet die im Bahnbetrieb emittierten Schwermetalle sowie ihre typischen Emissionsquellen auf.

Tabelle 5 Im Bahnbetrieb emittierte Schwermetalle und Emissionsquellen

Schwermetall	Emissionsquelle
Blei	Korrosionsschutz, Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Bremsabrieb
Cadmium	Gleisbremse, Diesel-Kraftstoff, Korrosionsschutz
Chrom	Korrosionsschutz, Radabrieb, Bremsabrieb, Schienenabrieb
Eisen	Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Korrosion an Eisen-schwellen, Radabrieb, Schienenabrieb, Bremsabrieb
Kupfer	Korrosionsschutz, Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Diesel-Kraftstoff, Radabrieb, Bremsabrieb, Fahrleitungsabrieb
Mangan	Radabrieb, Schienenabrieb, Bremsabrieb
Nickel	Radabrieb
Zink	Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Diesel-Kraftstoff, Korrosionsschutz
untergeordnet: Aluminium, Antimon, Magnesium, Molybdän, Silber, Vanadium, Zinn	Weichenschmierung, Stromabnehmerabrieb, Radabrieb, Fahrleitungsabrieb, Bremsabrieb

## Kohlenwasserstoffe

Im Normalbetrieb der Bahn werden Kohlenwasserstoffe durch Schmierfette und -öle und Dieseltreibstoff in die Umwelt emittiert.

Schmierfette und –öle werden an den mechanischen Teilen von Weichen, Spurkranz, Pufferung und Lagern und bei dem Betrieb von hydraulischen Anlagen eingesetzt. Aufgrund der unterschiedlichen Produktinhaltsstoffe variiert das Emissionsmuster stark.

Diffuse Betriebsverluste entstehen bei der Mechanismusschmierung von Motoren, Puffern und Lagern.

Untersuchungen von Bregy (2004) zeigen, dass Komposit-Bremsen unter maximaler Beanspruchung BTEX und PAK emittieren können.

## Herbizide

Bewuchs im Bereich der Gleise kann zu einer Auflockerung und Destabilisierung des Oberbaus führen, der mit einem Tragfähigkeitsverlust einhergeht. Im Bereich der Randwege schränkt Pflanzenbewuchs die Begehrbarkeit ein. Im Winter führt die durch Pflanzenreste gebundene Feuchtigkeit zu Frostaufbrüchen und Gleisaufhebungen. Höhere Pflanzen können darüber hinaus Signale verdecken und Blätter oder Stängel auf den Schienen Schmierfilme erzeugen. Das kann die Bremswege verlängern oder die Räder durchdrehen lassen. Darüber hinaus müssen die Randwege aus Gründen des Arbeitsschutzes und der Erhaltung als Fluchtweg für Reisende von Bewuchs freigehalten werden.

Eine wirksame Vegetationsbekämpfung erfordert den Einsatz von Blattherbiziden, die über die oberirdischen Teile der Pflanze wirken sowie von Bodenherbiziden, die über die Wurzel wirksam werden. Der DB AG stehen derzeit keine alternativen herbizidfreien Methoden zur Vegetationsbeseitigung zur Verfügung, die ohne betriebliche Einschränkungen einhergehen. Mechanische oder manuelle Verfahren zur Vegetationskontrolle kommen aus diesen Gründen nur in einem sehr begrenzten Maß zum Einsatz.

Der Einsatz von Herbiziden zur Unkrautbekämpfung im Gleisbereich wird durch das Eisenbahnbundesamt (EBA) mit Bescheid genehmigt. Derzeit sind Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen Glyphosat, Flumioxazin und Flazasulfuron vom EBA genehmigt. Der Bescheid ergeht unter diversen Auflagen, die den Einsatz auf das geringst mögliche Maß reduzieren. So dürfen Herbizide z.B. nur in Bereichen zum Einsatz kommen, in denen aufgrund des Unkrautpotentials/-drucks eine Behandlung unbedingt erforderlich ist. Im Bereich von Brücken über Gewässern werden keine Herbizide aufgebracht. Bei der Anwendung werden die Anwendungszeitpunkte, die behandelten Gleisstrecken, die eingesetzten Präparate und die Aufwandmenge dokumentiert. Regelmäßige Auflage ist die Unterlassung der Ausbringung bei Regen und Wind. Die geplanten Spritzungen sind dem EBA 14 Tage vor der geplanten Anwendung anzuzeigen und der Fahrplan des Spritzzuges ist vor der Fahrt dem EBA zur Verfügung zu stellen.

Die Herbizide werden durch Spritzzüge ausgebracht, die mit langsamer Geschwindigkeit die zu behandelnde Strecke abfahren und die Mittel zielgerichtet und dem örtlichen Bewuchs entsprechend ausbringen. Dadurch wird gewährleistet, dass ein Abdriften der eingesetzten Herbizide die Vegetation außerhalb des Gleisbereichs nicht beeinträchtigt. Die Möglichkeit eines Herbi-

zidaustrages wird lediglich in Verbindung mit Starkregen gesehen, der präferentiellen Transport auslöst. Es wird erwartet, dass Herbizide präferentiell in den Unterbau oder –grund verlagert werden können. Austragssensitiv sind insbesondere die Randwegebereiche der Gleise (EAWAG 2005). Nach normaler Anwendung auf Gleisen kann die Glyphosat- und AMPA-Konzentration im Drainagewasser von Gleisanlagen zeitweilig 0,1 µg/l überschreiten (EAWAG 2005).

Nach den aktuellen behördlichen Vorgaben des EBA ist bereits im gesamten WSG II der Stadtwaldwasserwerke der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verboten. In Ergänzung zum Anwendungsverzicht in der Zone II ist vorgesehen im Rahmen des Vorhabens „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ im Bereich des Bahnhof Stadion auf einen Einsatz von Herbiziden zu verzichten.

## Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der Bauphase/Bauen im Wasserschutzgebiet

Die baulichen Maßnahmen liegen ausschließlich in der Zone IIIA des Wasserschutzgebietes der Stadtwaldwasserwerke der Hessenwasser. Bauliche Maßnahmen sind in der WSG-Zone II nicht vorgesehen. Im Wasserschutzgebiet werden die Strecken geländegleich oder in Dammlage geführt. Die Grundwasserüberdeckung wird entsprechend nicht gemindert. Lediglich der Trog der EÜ Golfstraße schneidet erheblich in das Gelände ein. Durch den wasserdichten Baugrubenverbau (hydraulischer Gradient in die Baugrube) ist allerdings sichergestellt, dass keine Stoffe aus der Baugrube in das umgebende Grundwasser gelangen.

Zur Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung im Havariefall werden die vorhandenen Anlagen der Gewinnung Goldstein um

- Entnahmebrunnen an der Vogelschneise,
- Rohwasserleitung in der Liefersteinschneise und der Tränkeschneise zur Anbindung der Entnahmebrunnen an das WW Goldstein,
- Sickerschlitze an der Tiroler Schneise,
- Infiltrationsleitung in der Gehespitzerschneise zur Anbindung der Sickerschlitze an das Brauchwassernetz im Bereich der Flughafenstraße

ergänzt.

Die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme der erforderlichen Baustreifen, Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen zur Herstellung der Brunnen- und Infiltrationsanlagen befinden sich innerhalb der Zone II und IIIA des Trinkwasserschutzgebietes.

Allgemein sind folgende Maßnahmen zum Grundwasserschutz vorgesehen, die insbesondere den Grundwasserschutz beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sichern:

Die am Bau Beteiligten werden vom Vorhabenträger darüber informiert, dass sich Abschnitte des Vorhabens im Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen befinden und daher be-

sondere Maßnahmen zur Minimierung des Risikos einer Gewässerverunreinigung vorgesehen und Auflagen einzuhalten sind.

In arbeitstäglichen Kontrollen an Baumaschinen, Geräten und Fahrzeugen wird sichergestellt, dass die dort vorhandenen Stoffe wie Hydrauliköl, Schmieröl, Kühlflüssigkeit oder Kraftstoff den Boden- und Grundwasserschutz nicht gefährden. Die Zustandsprüfungen werden dokumentiert.

Es werden biologisch abbaubare Hydrauliköle und Schmierstoffe eingesetzt, die die Wassergefährdungsklasse 1 nicht überschreiten.

Ausgetretene wassergefährdende Stoffe werden vollständig aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt. Für einen eventuellen Schadensfall (Bodenverunreinigung) wird notwendiges Material und Gerät zur Schadensminimierung (Bindemittel, Schaufel, Folie etc.) bereitgehalten. Weiterhin werden Notfallcontainer zur Zwischenlagerung von verunreinigtem Material vorgehalten. Die durchgeführten Maßnahmen zur Schadensminimierung und -behebung werden dokumentiert.

Es werden nur unbelastete, nicht auswaschbare oder auslaugbare Stoffe und Baumaterialien verwendet werden (betrifft z.B. die eingesetzten Schalöle, Anstriche, Beschichtungen, Kleber, Dichtstoffe, Zemente).

Eingriffe in die belebte Bodenzone werden so gering wie möglich gehalten. Bei einem vorübergehenden Bodenabtrag wird der Arbeitsraum zur Wiederherstellung einer schützenden Grundwasserdeckschicht zügig mit bindigem und unbelastetem Bodenmaterial verfüllt. Bei der Wiederherstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht werden die Vorsorgewerte des Anhangs 2 Nr. 4 BBodSchV eingehalten.

Werden für die Herrichtung der Anlagenstandorte, die Herstellung der Baustraßen oder der Zugewegungen mineralische Ersatzbaustoffe verwendet, müssen diese die Anforderungen der LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ (Stand: 06.11.2003) und bei der Verwertung von Bodenmaterial die Anforderungen der Technischen Regel „Bodenmaterial“ einhalten. Das Verfüllmaterial unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht muss die Anforderungen der Einbauklasse 0 der Technischen Regeln Bodenmaterial (Stand: 05.11.2004) der LAGA-Mitteilung 20 einhalten.

Für die Herstellung von Bauwerksteilen oder -gründungen im Grundwasser werden chromatar-me Zemente verwendet. Darüber hinaus finden die Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 347 für Bauteile in Trinkwasserschutz-zonen Anwendung.

Bauabfälle verbleiben nicht im Wasserschutzgebiet. Eine etwaige Zwischenlagerung von Bauabfällen erfolgt so, dass eine Boden- und Grundwasserverunreinigung ausgeschlossen ist.

Die Verbote der Schutzgebietsverordnung und Anforderungen zum Gewässerschutz für Arbeiten in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen der Hessenwasser werden eingehalten bzw. die erforderlichen Ausnahmezulassungen eingeholt.

## Monitoring

Im Wasserschutzgebiet wird die Grundwasserqualität aus Vorsorgegründen gezielt überwacht. Folgende Bauwerke bzw. Streckenabschnitte werden bzgl. eventueller Auswirkungen auf die Grundwasserqualität im Wasserschutzgebiet bauzeitlich überwacht:

- Die Ausbaustrecke im Nahbereich der Brunnen Goldstein (km 30,95 - km 32,00),
- das Kreuzungsbauwerk Gleisdreieck (BW-Nr. 2.1.1-2.1.2),
- die EÜ Golfstraße (BW-Nr. 2.2),
- die EÜ Güterzugrampe (BW-Nr. 2.3).

Den oben aufgeführten Bauwerken bzw. Streckenabschnitten wird zur Überwachung jeweils eine Messstelle im Zu- und Abstrom zugeordnet. Die Einzelheiten sind in Anlage 18b (Hydrologisches Gutachten) in Kapitel 8 aufgeführt.

### **4.1.2 Streckenentwässerung**

Außerhalb von Wasserschutzgebieten ist im Regelfall die breitflächige Versickerung über eine belebte Bodenzone das am besten geeignete Verfahren zur Versickerung des Entwässerungswassers und nach DWA-A 138 anzustreben. In Wasserschutzgebieten wird über eine möglichst weitgehende Reinigung des Entwässerungswassers hinaus die Gefährdung von Gewinnungsanlagen berücksichtigt. Sofern sich das Vorhaben im Wasserschutzgebiet befindet, liegt die Trasse in der Zone IIIA in der Nähe zur Zone II. Zudem soll eine durch die Versickerung verstärkte Mobilisierung vorhandener Untergrundbelastung im Nahbereich der Brunnen vermieden werden. Auf den neu gebauten Streckenabschnitten wird von den Gleisanlagen abfließendes Niederschlagswasser vollständig gefasst, ausgeleitet und außerhalb des Wasserschutzgebietes in den Versickerungsbecken Golfstraße und südlich der Adolf-Miersch-Straße versickert. Soweit möglich werden die im Bereich des Bahnhofs Frankfurt(M)-Stadion vorhandenen, durch Umbau veränderten Weichen an die geschlossene Entwässerung mit einer Fassung des abfließenden Niederschlagswassers, dessen Ableitung und Versickerung über Sickerbeckenanlagen angebunden.

Außerhalb von Wasserschutzgebieten entwässern in den Dammbereichen die außenliegenden Gleise über die begrünte Dammböschung. In Geländegleichlagen sowie zwischen den Gleisen der Strecken 3683 und 3520 kann aufgrund der vorhandenen versickerungsfähigen Böden der Einbau von Versickerungsschlitzen und bahnbegleitenden Versickerungsgräben erfolgen. Die bahnbegleitenden Versickerungsgräben befinden sich größtenteils im Bereich von Geländegleichlagen.

Im Abschnitt nördlich der EÜ Adolf-Miersch-Straße bis südlich der EÜ Goldsteinstraße ist wegen der vorhandenen Baugrundverhältnisse keine Versickerung im Dammbereich möglich. Aus diesem Grund wird das anfallende Regenwasser vom Dammbereich über eine Sammelleitung in das Versickerungsbecken nördlich der Adolf-Miersch-Straße geführt.

Die Überführungsbauwerke werden mit Ausnahme der Mainbrücke an die städtische Kanalisation angeschlossen. Der Überbau der Mainbrücke entwässert in den Main.

Eine detaillierte Darstellung, welche Entwässerungsmaßnahmen welchem Streckenabschnitt in den Bestands- bzw. den Neubaubereichen zugeordnet werden, findet sich unter Kap. 5.2.3 des Erläuterungsberichts (Anlage 1b). **Anlage 21.4b** zeigt die Entwässerungskonzeption.

Insgesamt wird davon ausgegangen, dass bei einer Planung der Regenwasserbehandlung nach DWA-A 138 eine ausreichende Regenwasserbehandlung erfolgt, die den qualitativen Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie genügt. Untersuchungen am vorhandenen Versickerungsbecken Sportfeld zeigten, dass bereits im Eluat der Feststoffprobe aus der Beckensohle die Schwellenwerte nach Anlage 2 der GrwV unterschritten wurden.

Mit Ausnahme der Eisenbahnüberführungen wird abfließendes Niederschlagswasser vollständig einer Versickerung zugeführt. Außerhalb des Wasserschutzgebietes im GWK „2470\_3202 Main“ ergibt sich gegenüber den derzeitigen Flächennutzungen durch das im Vergleich zu den derzeitigen Flächennutzungen geringere Speichervermögen des Schotteroberbaus eine geringere Verdunstung. Im Wasserschutzgebiet wird das abfließende Niederschlagswasser gesammelt und punktuell über Versickerungsbecken in den Untergrund eingeleitet, woraus ebenfalls eine Erhöhung der Infiltrationsmenge resultiert. Die in Folge des Vorhabens erhöhte Grundwasserneubildung ist allerdings sehr gering und ohne wesentliche Bedeutung für den Grundwasserhaushalt.

Der Abschnitt des Vorhabens im GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ liegt im Wasserschutzgebiet der Stadtwaldwasserwerke. Durch die Abdichtungsmaßnahmen auf diesem Streckenabschnitt und dem erweiterten Einsatzverzicht von Herbiziden werden die zukünftigen Stoffeinträge in das Grundwasser etwas sinken. Auch Modellrechnungen zur kumulativen Risikobetrachtung der Vorhaben „S-Bahnanbindung Gateway Gardens“, „Umbau Knoten Stadion 3. Ausbaustufe/ Neubaustrecke Rhein/Main - Rhein/Neckar“ und „Umbau Knoten Sportfeld 2. Ausbaustufe“ (Anlage 18b, Kapitel 9) zeigen, dass die vorgesehenen Maßnahmen zur Ableitung und Versickerung des Schienenwassers zu einer Verringerung der Einleitung von Stoffen in das Grundwasser im Vergleich zum Ist-Zustand führen.

Das Grundwasserdargebot der beiden Grundwasserkörper „2470\_3202 Main“ und „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ wird durch die Entwässerungskonzeption nicht erkennbar beeinflusst.

Die Wirkungen durch die Versickerung des gesammelten Niederschlagswassers werden unter Kap. 4.3 dargestellt.



## 4.2 Einleitung prioritärer Stoffe in Oberflächengewässer

### Mainbrücke - Einleitung Entwässerungswasser

Das auf der Brücke anfallende Niederschlagswasser wird direkt über Einläufe und Sammelleitungen unterhalb der Überbauten zum Strompfeiler geleitet und von dort dem Main stromabwärts zugeführt. Ein Rückstauraum ist nicht erforderlich.

Das mittlere jährliche Abflussvolumen, das von der Mainbrücke in den Main abgeleitet wird, beträgt ca. 1.300 m<sup>3</sup>. Der Mittelwasserabfluss des Mains beträgt ca. 192 m<sup>3</sup>/s am Pegel Frankfurt. Das abzuleitende Niederschlagswasser ist gering belastet. Der Einsatz von Herbiziden ist auf Gewässerkreuzungen untersagt. Eine Veränderung der Mainwasserqualität ist nicht messbar und eine qualitative Beeinträchtigung des OWK „24.1 Main - Hessen“ kann ausgeschlossen werden.

### EÜ Golfstraße - Bauzeitlich abzuleitende Lenz-, Leckage- und Tagwassermengen

Das anfallende Wasser bei der Baugrubenentwässerung der EÜ Golfstraße wird über Tankwagen abgefahren und in den Main eingeleitet. Über die Bauzeit von 60 Wochen ist mit einer Leckagewassermenge von bis zu 126.000 m<sup>3</sup> und einer Tagwassermenge von bis zu 135.000 m<sup>3</sup> zu rechnen. Die Lenzwassermenge beträgt ca. 1.700 m<sup>3</sup> (s.a. Kap. 4.8).

Neben Verunreinigungen aus dem Baubetrieb (z.B. durch Treib- und Schmierstoffe) ist besonders beim Lenzen der Baugruben mit einem Lösen und Verfrachten von Schwebstoffen zu rechnen. Ferner ist aufgrund des Kontaktes des Grundwassers mit Betonteilen, besonders dem eingebrachten Unterwasserbeton, von einer Verschiebung des pH-Wertes in basische Bereiche auszugehen.

Vor dem Lenzen der Baugrube wird das Baugrubenwasser analysiert. Tabelle 6 listet die zu analysierenden Parameter. Die Analyseergebnisse werden im Hinblick auf eine ggf. erforderliche Aufbereitung vor Einleitung in den Main und den nachfolgenden Beprobungsintervallen zur eventuellen Anpassung der Aufbereitung während der Bauphase mit den Behörden abgestimmt.

Der Parameterumfang der Tabelle 6 wurde auf der Grundlage der Oberflächengewässerverordnung, der Grundwasserverordnung sowie der Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen mit Wasserbehörden für den Raum der Frankfurter Stadtwaldwasserwerke der Hessenwasser abgestimmt. Er umfasst neben den Vor-Ort-Parametern u.a. die Hauptanionen und -kationen, Schwermetalle und sonstige Metalle, die organischen Summenparameter BTEX, LHWK, PAK und KW sowie eine abgestimmte Liste von im Bahnbetrieb eingesetzten Herbiziden. Bei Veränderungen in den eingesetzten Mitteln ist der Analyseumfang durch die jeweils neu hinzugekommenen Wirkstoffe zu ergänzen. Betonzusatzmittel werden im Rahmen der Ausführungsplanung der Behörde benannt, ggf. wird diesbezüglich der Analyseumfang angepasst.

Tabelle 6 Parameterumfang zur Überwachung der Wasserqualität

Parameter	
<b>Vor-Ort-Parameter</b>	<b>Sonstige Metalle</b>
Temperatur	Aluminium
Elektr. Leitfähigkeit	Eisen
pH-Wert	Mangan
O <sub>2</sub>	<b>Organische Parameter</b>
Redoxpotential	BTEX
<b>Hauptanionen und –kationen</b>	Summe LHKW + Vinylchlorid
Natrium	Summe PAK
Kalium	Kohlenwasserstoffe
Calcium	<b>Herbizide</b>
Magnesium	AMPA
Chlorid	Atrazin
Hydrogencarbonat	Bromacil
Sulfat	Diuron
Nitrat	Flumioxazin
<b>Schwermetalle</b>	Glyphosat
Arsen	Flazasulfuron
Blei	<b>Sonstige Parameter</b>
Cadmium	Abfiltrierbare Stoffe
Chrom	Bor
Kobalt	CSB
Kupfer	Cyanide, leicht freisetzbar
Molybdän	Cyanide, gesamt
Nickel	Fluorid
Quecksilber	Selen
Thallium	
Zink	

Durch die umfassende Analyse des Baugrubenwassers vor und während der Verbringung und einer den Ergebnissen entsprechende Wasseraufbereitung vor Einleitung in den OWK ist von keiner Verschlechterung des qualitativen Zustands des OWK „Main - Hessen“ auszugehen.

## Mainbrücke - Bauzeitlich abzuleitende Lenz- und Leckagewasser

Das anfallende Leckagewasser für die Gründung des Mainpfeilers wird bei einer Bauzeit von 25 Wochen mit ca. 53.000 m<sup>3</sup> angenommen. Für die Gründung des Mittelpfeilers der Vorlandbrücke ist keine Grundwasserhaltung mit Ausnahme von Hochwasserereignissen erforderlich. In die Baugrube des südlichen Widerlagers der Vorlandbrücke kann Grundwasser nur bei großen Hochwässern eindringen.

Lenz- und Leckagewasser werden neutralisiert und in den Main geleitet. Vor Beginn der Ableitung erfolgt eine chemische Analyse des Lenzwassers. Der Parameterumfang entspricht Tabelle 6 ohne Herbizide. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen wird in Abstimmung mit den zuständigen Behörden ein monatliches Beprobungsintervall angestrebt. Durch das qualitative Monitoring ist gegeben, dass die erforderlichen Qualitäten für eine Einleitung eingehalten werden.

Durch das umfassende Qualitätsmonitoring des abzuleitenden Wassers und einer den Ergebnissen entsprechende Wasseraufbereitung vor Einleitung in den OWK ist von keiner Verschlechterung des qualitativen Zustands des OWK „24.1 Main - Hessen“ auszugehen.

### 4.3 Einleitung von Stoffen in das Grundwasser

Außerhalb der Wasserschutzgebiete, ab km 32,73 erfolgt die Entwässerung in der Regel über dezentrale Versickerung (s. Anlage 21.4b). Die breitflächige Versickerung über die belebte Bodenzone ist hinsichtlich der Reinigungswirkung die wirksamste Behandlungsmaßnahme für abfließendes Niederschlagswasser aus Verkehrsflächen. Sie wird außerhalb von Wasserschutzgebieten, soweit es die örtlichen Verhältnisse zulassen, in Dammlage als Regellösung gewählt. Bei beengten Verhältnissen werden abschnittsweise Versickerungsschlitze mit Vollsickerrohren vorgesehen. Die Tiefen der einzelnen Versickerungsschlitze sind so dimensioniert, dass unter Berücksichtigung der Gradienten und der Stauhöhen der einzelnen Versickerungsabschnitte bis 1,50 m unter Schienenoberkante kein Wasser anstehen kann. Der Abstand zwischen der Sohle der Versickerschlitze und dem Grundwasser beträgt bei mittleren Verhältnissen im Mittel 4-5 m, mindestens 3 m.

Zur Verbringung des gesammelten Niederschlagswassers werden 3 neue Versickerbecken angelegt. Dies sind das Versickerbecken Golfstraße, das Versickerbecken südlich Adolf-Miersch-Straße und das Versickerbecken nördlich Adolf-Miersch-Straße. Die neu anzulegenden Versickerbecken dienen u.a. der Versickerung des im Wasserschutzgebiet anfallenden Entwässerungswassers. Ebenso werden kürzere Abschnitte der Bahn-Strecken 3624 und 3657 über eine Tiefenentwässerung an das Versickerbecken nördlich Adolf-Miersch-Straße angeschlossen.

Allen neu anzulegenden Versickerbecken werden zur Klärung des Entwässerungs- und Regenwassers Absetzbecken vorgeschaltet, deren Sohl- und Wandabdichtung im Einstaubereich wasserundurchlässig befestigt sind. Die Absetzbecken dienen dem Zurückhalten von Schadstoffen jeglicher Art. Aufgrund der befestigten Sohle ist eine regelmäßige Reinigung möglich. Die Abläufe der Absetzbecken in die Versickerungsbecken werden zentral überwacht. Bei einem Unfall oder einer Havarie werden die Abschaltung und Abschieberung über die Notfallleiste sichergestellt.

Alle Versickerbecken werden mit 30 cm Oberboden angedeckt und begrünt. Der Grundwasserschutz wird gezielt durch den Einbau von qualifizierten Oberböden gestärkt. In DWA-M 153 sind Eigenschaften benannt, die den Stoffrückhalt und -abbau beim Durchgang durch die belebte

Bodenzone bestmöglich fördern und zu nachfolgenden Vorgaben für die Auswahl der Materialien für den Oberboden zusammengefasst wurden:

- pH 6-8,
- Humusgehalt 1-3 %,
- Tongehalt < 10 %,
- Substrate wie Feinsand, schluffiger Sand und sandiger Schluff in einem  $k_f$ -Wertbereich von  $10^{-6}$  -  $10^{-4}$  m/s.

In einem gesonderten Gutachten zur Sickerwasserqualität für das Vorhaben Neubaustrecke Rhein-Main / Rhein-Neckar wurden Untersuchungen zur Qualität des Entwässerungswassers und zum Stoffrückhalt in Versickerbecken durchgeführt (BGS UMWELT 2009). In diesen Untersuchungen wurde ein vorhandenes Versickerbecken an der Str. 4010 (Riedbahn) südlich der B 43 stellvertretend für Streckenbereiche mit Schotteroberbau betrachtet. Es wurden alle Schwellenwerte der GrwV bereits im Eluat des Beckenoberbodens unterschritten (Kap. 3.4 der Anlage 18b).

Nach diesen Untersuchungen und weiteren Fachpublikationen wird davon ausgegangen, dass nach der Passage der ungesättigten Zone eine qualitative Verschlechterung der GWK „2470\_3202 Main“ und „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ nicht zu erwarten ist. Durch die Behandlung in der ungesättigten Zone werden die Stofffrachten im erforderlichen Umfang gemindert, um den guten chemischen Zustand in den relevanten Schwellenwerten nach GrwV zu erhalten bzw. den chemischen Zustand im Gegensatz zum Ist-Zustand zu verbessern.

Das Vorhaben hat bezüglich Nitrat, das zur schlechten Einstufung im chemischen Zustand des GWK „2470\_3202 Main“ führt, keinerlei Relevanz.

In der Bauphase sind kurzzeitig geringfügige lokale Stoffeinträge durch die Elution des Frischbetons bei der Herstellung von Bauwerksteilen oder -gründungen im Grundwasser möglich. Deren Auswirkungen werden durch die Verwendung chromatarmer Zemente weiter reduziert. Darüber hinaus finden die Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 347 für Bauteile in Trinkwasserschutzzonen Anwendung. Der qualitative Zustand nach WRRL beider GWK wird hierdurch nicht beeinflusst.

## 4.4 Gewässerausbau

Zur Kompensation der erheblichen unvermeidbaren Beeinträchtigungen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild durch das Vorhaben wurde ein landschaftspflegerisches Maßnahmenkonzept als Bestandteil des landschaftspflegerische Begleitplans entwickelt. Der landschaftspflegerische Begleitplan sieht unter der Maßnahme E 1 eine Abflachung des Nordufers des Mains am Licht- und Luftbad Niederrad als eine Strukturverbesserung des Mains auf einer Länge von 299 m von Main-km 31+970 bis 32+269 vor. Ziel ist die Realisierung einer Böschungsnegung von ca. 1:10 durch eine Vorschüttung aus Grobkies, die ca. 20 cm über Wasserstand bei Mittelwasserabfluss W(MQ) beginnt und sich bis in eine Tiefe von ca. 80 cm unter W(MQ)

erstreckt. Die Planfeststellung der Maßnahme wurde seitens der Stadt Frankfurt erwirkt und die Maßnahme wird im Rahmen von Bahn-Projekten finanziert und umgesetzt. Die Maßnahme wertet die Hydromorphologie des Mains auf und ist den Maßnahmen zur Habitatverbesserung gemäß Maßnahmenkatalog zur WRRL zuzuordnen (s. Tabelle 1).

## 4.5 Gewässerquerungen

Für die Überquerung des Mains wird eine zusätzliche Brücke gebaut. Die geplante Mainbrücke lehnt sich in ihrem Entwurf an die vorhandene Stabbogenbrücke der S-Bahnstrecke an. Details zur Konstruktion der neuen Mainbrücke sind Anlage 1b - „Erläuterungsbericht der Planfeststellungsunterlagen“ ausgeführt.

Der Main hat an dem für die neue Mainbrücke vorgesehenen Standort eine Breite von ca. 160,00 m. Durch die stromabwärts vorhandene Staustufe Griesheim stellt sich in der Regel ein hydrostatischer Stau von 92,0 m ein. Die Abflüsse betragen am Pegel Frankfurt bei einem  $HQ_{100}$  ca. 2.530 m<sup>3</sup>/s, bei MQ ca. 192 m<sup>3</sup>/s und bei MNQ ca. 62 m<sup>3</sup>/s. Der zugehörige Wasserstand bei einem  $HQ_{100}$  an der Staustufe Griesheims liegt bei ca. 94,0 mÜNN.

Am Nordufer des Mains befindet sich eine Stahlspundwand der Hafenanlage einer Speditionsfirma. Die Anordnung des nördlichen Brückenwiderlagers ermöglicht die Entwicklung naturnaher Uferstrukturen als Maßnahmen gemäß WRRL. Am Südufer ist ein flach einfallendes natürliches Ufer vorhanden. Die Vorlandbrücke wird als zweifeldrige Stahl-Trogbrücke und die Strombrücke als einfeldrige Stahl-Stabbogenbrücke errichtet. Sämtliche Widerlager und Pfeiler des Bauwerkes werden auf einer kombinierten Pfahl-Plattengründung errichtet.

Der hydraulische Einfluss des geplanten Brückenbauwerks auf das Abflussverhalten des Mains wurde mittels 2D-Wasserspiegellagenberechnungen für einen 100-jährlichen Hochwasserabfluss ermittelt. Die Berechnungen für den End-Zustand zeigen, dass von der neuen Brücke nur eine sehr geringe Beeinflussung der Hochwasserabflussverhältnisse des Mains ausgeht. Es treten lediglich lokale Änderungen in den Wasserspiegellagen ausschließlich im Bereich der Brückenpfeiler auf. Dabei beträgt direkt am Pfeiler die max. Aufhöhung 5 cm im Zustrom. Die max. Absenkung beträgt ebenfalls ca. 5 cm. Bereits unterhalb der vorhandenen Brücke sind die Wasserspiegellagenänderungen durch den geplanten Brückenneubau auch rechnerisch unterhalb jeglicher Signifikanzschwelle.

Die mit den Berechnungen festzustellenden Auswirkungen des Brückenneubaus auf die Hochwasserabflussverhältnisse, insbesondere auf die Schubspannungen, bewegen sich in einer Größenordnung, die keine zusätzlichen Kolkschutzmaßnahmen an den Pfeilern der bestehenden Brücken erfordert. Unter Berücksichtigung der für den Ist-Zustand berechneten Schubspannungen in Verbindung mit den durch den Brückenneubau bewirkten Veränderungen kann der an den Pfeilern der bestehenden Brücken vorhandene Kolkschutz unter Anpassung an die Pfeilergeometrie auch an den Pfeilern der geplanten Brücke zur Ausführung gelangen.

Die Einzelheiten zur Ermittlung des geplanten Brückenbauwerks auf den Hochwasserabfluss sind Anlage 18b - Anhang II der Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen.

Aufgrund der geplanten Bauweise der neuen Mainbrücke ist mit keiner Veränderung des Abflussverhaltens und damit der Hydromorphologie des OWK „24.1 Main - Hessen“ zu rechnen. Die ökologische Durchgängigkeit des OWK „24.1 Main - Hessen“ wird durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt.

## 4.6 Barrierewirkung

Als einziges Bauwerk taucht das Trogbauwerk der EÜ Golfstraße (BW-Nr. 2.2) in das Grundwasser ein. Alle anderen Bauwerke kommen nur mit ihren Gründungen im Grundwasser zum Liegen oder sind flach gegründet. Flachgründungen von Bauwerken reichen nicht bis in das Grundwasser.

Im Folgenden werden die einzelnen Bauwerke und ihre Einflüsse auf die GWK beschrieben. Die Einzelheiten sind der Anlage 18b zu entnehmen.

### EÜ Golfstraße (BW-Nr. 2.2)

Die Eisenbahnüberführung Golfstraße (km 32,51) wird um zwei Gleise erweitert und zukünftig sind sieben Gleise auf einem gemeinsamen Bauwerk über die Golfstraße zu überführen. Das Rahmenbauwerk besteht aus Stahlbeton und ist flach gegründet.

Zur Realisierung der EÜ Golfstraße wird die Golfstraße gegenüber dem aktuellen Zustand um 3,3 m abgesenkt und in einem Trogbauwerk geführt. Das Bauwerk wird in einer wasserdichten Baugrube mit Unterwasserbetonsohle hergestellt. Der Verbau bleibt dauerhaft im Grundwasser.

Die Ausmaße des Trogbauwerkes betragen ca. 14,5 m \* 120,5 m. Die Unterkante des Verbaus liegt bei ca. 88,56 müNN. Die Oberkante der Unterwasserbetonsohle liegt an ihrem tiefsten Punkt bei ca. 93,50 müNN. Der Bemessungsgrundwasserstand wird mit 97,40 müNN angesetzt. Die Aufstauwirkung des Trogbauwerks wurde mit einem Grundwassermodell berechnet. Der berechnete Einfluss auf die Grundwasserpotentiale lag in einer Größenordnung von weniger als 10 cm und ist damit nicht signifikant. Die Einzelheiten der Grundwassermodellrechnungen sind der Anlage 18b zu entnehmen.

Die Auswirkung der bauzeitlichen Grundwasserhaltung wurde ebenfalls mit dem überarbeiteten und an die Aufgabenstellung angepassten Grundwassermodell berechnet. In einem stationären Rechenlauf wurde eine Grundwasserentnahme von 110.000 m³/a modelliert. Dies entspricht der abgeschätzten Restleckagemenge, die in die abgedichtete Baugrube eindringt. Als Ergebnis resultierte in einem Umkreis von 200-300 m um die Eisenbahnüberführung eine bauzeitliche Absenkung der Grundwasserstände von 10 – 15 cm, die als nicht signifikant zu bezeichnen ist.

## Kreuzungsbauwerk (KrBw) Gleisdreieck (BW-Nr. 2.1.1-2.1.2)

Das KrBw Gleisdreieck wird bei km 6,3 der Strecke 3624 neu errichtet und überführt die eingleisige Strecke 3624 über die beiden neu zu errichtenden Gleise der Strecke 3657. Für das KrBw Gleisdreieck ist keine bauzeitliche Grundwasserhaltung erforderlich.

Das KrBw Gleisdreieck wird als einfeldrige Stabbogenbrücke ausgeführt. Die Widerlager werden auf überschnittenen Bohrpfählen tief gegründet, die in das Grundwasser hineinreichen. Am nördlichen Brückenkopf wird direkt an den Stabbogen ein Rahmenbauwerk errichtet, das einen Wartungsraum aufnehmen soll. Auch dieses Rahmenbauwerk wird mit einer umlaufenden überschnittenen Bohrpfahlwand tief gegründet. Da das KrBw Gleisdreieck in etwa in Fließrichtung ausgerichtet ist und darüberhinaus die absoluten Abmessungen der Bohrpfahlwände relativ gering sind - ca. 7 m quer zur Fließrichtung und 10 – 15 m in Fließrichtung - geht von diesem Bauwerk kein relevante Verengung des Fließquerschnittes und keine Aufstauwirkung aus.

## Eisenbahnüberführung (EÜ) Güterzugrampe (BW-Nr. 2.3)

Im nördlichen Anschluss an das Gleisdreieck verläuft die Strecke 3624 im derzeitigen Bestand bis zum Bahnhof Frankfurt-Niederrad eingleisig auf einem ca. 6,5 m hohen Damm. Im Rahmen der Ausbauarbeiten wird dieser Damm durch ein nach Norden hin abfallendes Rampenbauwerk ersetzt.

Die Güterzugrampe (ca. km 6,42 – km 6,98 der Strecke 3624) schließt direkt an das nördliche Widerlager des KrBw Gleisdreieck an. Sie besteht aus Bauwerken unterschiedlicher Konstruktionsarten (WIB-Überbauten, Stahltrogüberbau, Trogbauwerk aus Stahlbeton, Winkelstützwand aus Stahlbeton) und wird entsprechend in fünf Bereiche (I-V) untergliedert. Im ersten Abschnitt, der sich auf ca. 390 m Länge an das Gleisdreieck anschließt (ca. km 6,42 – km 6,81 der Strecke 3624) sind WIB-Überbauten vorgesehen (Bereich I und III). Nur die Golfstraße (km 6,48 der Strecke 3624 bzw. km 32,51 der Strecke 3520) wird mit einem 28 m langen Stahltrog überführt (Bereich II).

Die Walzträger in Beton (WIB)-Überbauten stützen sich alle 20 m auf Pfeiler. Die Pfeiler ruhen auf quadratischen Fundamenten mit einer Fläche von ca. 6\*6 m, die auf jeweils vier Stahlbetonbohrpfählen lagern. Nur der nördliche Pfeiler des Stahltrogüberbaus ruht auf nur einer Reihe aus drei Bohrpfählen. Auf Grund der im Vergleich zum Bohrdurchmesser wesentlich größeren Abstände der Bohrpfähle - der Abstand der Fundamente beträgt jeweils ca. 14 m - und der Ausrichtung des Bauwerks in Fließrichtung geht von der Bauwerksgründung der Güterzugrampe keine relevante Barrierewirkung auf die Grundwasserströmung aus.

## Eisenbahnüberführung (EÜ) Adolf-Miersch-Straße (BW-Nr. 2.4)

Die EÜ Adolf-Miersch-Straße (km 33,20) überführt im bestehenden Zustand Gleise und Bahnsteige des Bahnhofs Frankfurt-Niederrad. Die EÜ wird nach Osten um ein neues eingleisiges

Brückenbauwerk erweitert, das das zweite Gleis der NBS 3657 überführt. Die neue Brücke wird wie das bestehende Bauwerk zweifeldrig ausgeführt.

Die Widerlager und das Auflager der Mittelstütze liegen über dem Bemessungsgrundwasserstand. Sie werden mit Bohrpfählen tief gegründet, die in das Grundwasser hineinreichen. Die beiden Widerlager ruhen auf 2 Reihen mit jeweils 3 Bohrpfählen, das Auflager der Mittelstütze auf 2\*2 Bohrpfählen. Aufgrund des im Vergleich zu den Bohrdurchmessern wesentlich größeren Abstands der Bohrpfähle geht von der Gründung der EÜ Adolf-Miersch-Straße keine Barrierewirkung auf das Grundwasser aus.

## Eisenbahnüberführung (EÜ) Gutleutstraße (BW-Nr. 2.7)

Die EÜ Gutleutstraße (km 34,40) wird um zwei Gleise erweitert. Dafür wird östlich neben der bestehenden Eisenbahnüberführung bau- und systemgleich eine neue einfeldrige Stahlbrücke auf Betonwiderlagern errichtet.

Während das bestehende Brückenbauwerk flach gegründet ist, werden die Widerlager der neuen Brücke tief auf jeweils zwei Doppelreihen von je 5 Bohrpfählen, d.h. 4\*5 Bohrpfählen, gegründet. Die Unterkante des Fundamentes liegt über dem höchsten Grundwasserstand (HGW) von 91,62 m. Nur die Bohrpfähle reichen in das Grundwasser hinein. Wegen des im Vergleich zu den Bohrdurchmessern deutlich größeren Abstands der Bohrpfähle untereinander und der daher unwesentlichen Verengung des Fließquerschnittes geht von der Gründung der EÜ Gutleutstraße keine Barrierewirkung auf das Grundwasser aus.

## Stützbauwerke

Wegen der beengten Platzverhältnisse wird der Bahndamm in weiten Streckenabschnitten nach Osten hin mit einer Stützwand gesichert. Die Übertragung der Bauwerkslasten in den Boden erfolgt über Bohrpfähle, die in drei Reihen längs der Stützwände gesetzt werden. Die drei Bohrpfahlreihen liegen in Abständen von ca. 2,5 m und 3 m zueinander. Der Achsabstand entspricht mindestens dem dreifachen Durchmesser der Bohrpfähle, womit der wirksame Fließquerschnitt nur unwesentlich verengt wird. Von den Bohrpfählen geht damit keine relevante Barrierewirkung auf die Grundwasserströmung aus.

Die neuen Schallschutzwände entlang der Ausbaustrecke werden über Stahlrohre tief gegründet. Die Einbindetiefe der Stahlrohre ist nicht abschließend ermittelt. Die Flurabstände entlang der betreffenden Streckenabschnitte betragen durchgängig über 3 m und in weiten Streckenabschnitten deutlich über 3 m. Da der Abstand der Stahlrohre vielfach größer ist als deren Durchmesser, ergibt sich durch die Gründungsrohre keine Beeinflussung der Grundwasserströmung.



## Kumulative Barrierewirkung

Mittels Grundwassermodellrechnungen wurde die kumulative Barrierewirkung der o.g. Bauwerke als nicht signifikant ermittelt. Ursache hierfür liegt u.a. in den vergleichsweise hohen Durchlässigkeiten der quartären Sedimente im Untersuchungsraum, so dass bei den relativ geringen Abmessungen der Tiefgründungen diese ohne erhebliche hydraulische Verluste umströmt werden können.

Die geplanten Bauwerke führen somit zu keiner quantitativen Veränderung der GWK „2470\_3202 Main“ und „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“.

## **4.7 Bauen im Überschwemmungsgebiet**

Der hydraulische Einfluss des geplanten Brückenbauwerks Mainbrücke auf das Abflussverhalten des Mains wurde mittels 2D-Wasserspiegellagenberechnungen für einen 100-jährlichen Hochwasserabfluss ermittelt (Anhang II der Anlage 18b).

Die Berechnungen für den Endzustand zeigen, dass von der neuen Brücke nur eine sehr geringe Beeinflussung der Hochwasserabflussverhältnisse des Mains ausgeht. Es treten lediglich lokale Änderungen in den Wasserspiegellagen ausschließlich im Bereich der Brückenpfeiler auf. Dabei beträgt direkt am Pfeiler die max. Aufhöhung 5 cm im Zustrom. Die max. Absenkung beträgt ebenfalls ca. 5 cm. Bereits unterhalb der vorhandenen Brücke sind die Wasserspiegellagenänderungen durch den geplanten Brückenneubau auch rechnerisch unterhalb jeglicher Signifikanzschwelle.

Während des Baus und im Endzustand verringern sowohl der Strom- als auch der Uferpfeiler (der nördliche der Mittelpfeiler der Vorlandbrücke) den Retentionsraum. Der Strompfeiler und der Uferpfeiler führen zu einem auf die Bauwerksvolumina zurückzuführenden Retentionsraumverlust bei einem  $HQ_{100}$  von insgesamt lediglich knapp 400 m<sup>3</sup>. Die Pfeiler haben keinerlei Auswirkungen auf die Wasserspiegel im Mainvorland und der Retentionsraum wird durch den Brückenbau praktisch nicht verändert. Das nördliche und südliche Widerlager liegen außerhalb des Abflussprofils auch eines  $HQ_{100}$ .

Der Retentionsraumverlust kann bauwerksnah nicht kompensiert werden, die Hochwasserrückhaltung wird allerdings nur unwesentlich beeinträchtigt. Die Vorhabenträgerin hat sich mit der Oberen als auch der Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde dahingehend verständigt, dass aufgrund des geringfügigen Retentionsraumverlustes und des allgemeinen öffentlichen Interesses des Vorhabens auf einen Retentionsraumausgleich verzichtet werden kann.

Mit der neuen Mainbrücke bleibt das Abflussverhalten des Mains praktisch unverändert. Diesbezüglich ist von keiner Veränderung der Hydromorphologie des OWK „24.1 Main - Hessen“ auszugehen.

## 4.8 Bauzeitliche Grundwasserabsenkung

### EÜ Golfstraße

Als einziges Bauwerk taucht das Trogbauwerk der EÜ Golfstraße (BW-Nr. 2.2) in das Grundwasser ein. Zur Realisierung der EÜ Golfstraße wird die Golfstraße gegenüber dem aktuellen Zustand um 3,3 m abgesenkt und in einem Trogbauwerk geführt. Die Ausmaße des Trogbauwerkes betragen ca. 14,5 m \* 120,5 m. Das Bauwerk wird in einer wasserdichten Baugrube mit Unterwasserbetonsohle hergestellt. Der Verbau bleibt dauerhaft im Grundwasser.

Die Auswirkung der bauzeitlichen Grundwasserhaltung wurde ebenfalls mit einem an die Aufgabenstellung angepassten Grundwassermodell berechnet. In einem stationären Rechenlauf wurde eine Grundwasserentnahme von 110.000 m<sup>3</sup>/a modelliert. Dies entspricht der abgeschätzten Restleckagemenge, die in die abgedichtete Baugrube eindringt. Als Ergebnis resultierte in einem Umkreis von 200 - 300 m um die Eisenbahnüberführung eine Absenkung der Grundwasserstände von 10 – 15 cm, die als nicht signifikant zu bezeichnen ist. Zur Verbringung des Wassers aus der Baugrube s. Kap. 4.2.

### Mainbrücke

Für die Gründungen der Mainbrücke ist keine Grundwasserhaltung mit Ausnahme von Hochwasserereignissen erforderlich. Die Auswirkungen einer im Hochwasserfall erforderlichen Grundwasserhaltung sind nicht relevant für die Grundwasserstände.

## 4.9 Grundwasserentnahmen

Im Rahmen des Vorhabens „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ wird aus Vorsorgegründen durch eine Ersatzwasserbeschaffung die Trinkwasserversorgung bei einer Havarie auf der Bahnstrecke sichergestellt (Anlage 18b, Kapitel 10). Hierdurch können die erheblichen Bedenken gegen das Vorhaben aus Sicht des Grundwasserschutzes ausgeräumt werden.

Südlich des Vorhabens und der vorhandenen Gewinnungsanlagen wird deshalb zusätzlich entlang der Vogelschneise eine neue Brunnengalerie aus 5 Brunnen errichtet. Das in den Brunnen Vogelschneise gewonnene Wasser wird mittels einer Rohwasserleitung zum Wasserwerk Goldstein transportiert. Entlang der Tiroler Schneise werden zusätzlich 3 Sickerschlitze zur Versickerung von aufbereitetem Infiltrationswasser angelegt. Die Qualität des Infiltrationswassers reicht deutlich über die aus der WRRL abzuleitende Qualitätsanforderung hinaus. Die dazu geplante Infiltrationsleitung wird von der vorhandenen Infiltrationsleitung der Hessenwasser in der Flughafenstraße zu den Infiltrationsstandorten in der Tiroler Schneise angebunden.

Die Ersatzwasserbeschaffung findet ausschließlich durch eine Verlagerung von Grundwasserentnahmen hin zu den neuen Brunnen an der Vogelschneise statt. Die mit dem wasserrechtlichen Bescheid vom 06.07.2005 genehmigten Entnahmemengen und Infiltrationsmengen der Stadtwaldwasserwerke bleiben unverändert. Die Infiltrationsanlage dient zum Ausgleich der

hydraulischen Auswirkungen der Grundwasserentnahme. Sie verhindern damit Grundwasserspiegellagen unterhalb der behördlich durch den wasserrechtlichen Bescheid vorgegebenen Grundwasserstände (Tiefstände) und sichern die ökologischen Standortverhältnisse durch eine dauerhafte Vergleichmäßigung des Grundwasserniveaus im Rahmen des bisherigen im wasserrechtlichen Bescheid vorgegebenen Korridors der Grundwasserstände. Durch die Maßnahmen zur Ersatzwasserbeschaffung mit Entnahmeverlagerung und Infiltrationsausgleich bleiben die großräumigen Grundwasserstände des GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ unverändert.

Ebenso bleibt das Grundwasserdargebot des GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ unverändert. Durch die gesteuerte Grundwasserbewirtschaftung bewegen sich die Grundwasserstände auf dem angestrebten Niveau, das durch den im wasserrechtlichen Bescheid vorgegebenen Grundwasserstandskorridor definiert wird. Mit der gesteuerten Infiltration wird auch sichergestellt, dass die Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot auch langfristig nicht übersteigt. Die Maßnahmen zur Ersatzwasserbeschaffung verändern nur lokal die Grundwasserströmung. Sie nimmt keinen Einfluss auf eine mögliche Verlagerung von Stoffen aus Grundwasserschadensfällen.

## 5 Zusammenfassung der Auswirkungen

### Oberflächenwasserkörper

#### „24.1 Main - Hessen“

Wirkfaktoren mit potentiellen Beeinträchtigungen auf die Qualitätskomponenten des OWK „24.1 Main - Hessen“ entstehen durch die Pfeiler der Anlage auf die Mainabflüsse, im Betrieb durch die Entwässerung der Mainbrücke sowie bauzeitlich in der Ableitung von Baugrubenwasser der Mainbrücke und der EÜ Golfstraße. Nach der in Kapitel 4 erfolgten Prüfung der einzelnen Wirkfaktoren sind deren Wirkungen vernachlässigbar gering und führen zu keiner Beeinträchtigung des OWK. Auswirkungen auf die einzelnen Qualitätskomponenten des Mains sind aufgrund der Analyse und ggf. Aufbereitung von einzuleitendem bauzeitlichen Entwässerungswasser auf ein irrelevantes Maß gemindert oder neutralisiert bzw. nicht messbar.

Im Sinne der WRRL entsteht durch das Vorhaben keine Beeinträchtigung des unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörper des Mains.

Für den OWK „24.1 Main - Hessen“ vorgesehene Maßnahmen zur Verbesserung der Hydro-morphologie, der Anlage von Gewässerrandstreifen und der Anlage von Ufergehölzen werden durch das Bauvorhaben nicht ausgeschlossen. Die Abflachung des nördlichen Mainufers zur Vorhabenkompensation ist Bestandteil der WRRL-Maßnahmen. Es ist von keiner Verschlechterung der Qualitätskomponenten des OWK durch das Bauvorhaben „Umbau Knoten Frankfurt(M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ auszugehen.

### Grundwasserkörper

Mit der vorgesehenen Entwässerungskonzeption lassen sich relevante Auswirkungen auf den qualitativen Zustand beider Grundwasserkörper aus dem Streckenbetrieb ausschließen (s.u.). Das Bauwerk EÜ Golfstraße und ins Grundwasser reichende Bauwerksgründungen sowie die dichte Umschließung der Baugrube Golfstraße (bauzeitlich) haben auf die Grundwasserströmung keinen signifikanten Einfluss.

#### „2470\_3202 Main“

Die relevanteste Wirkung des Vorhabens auf das Grundwasser geht von den im betrachteten GWK „2470\_3202 Main“ liegenden Versickerungsanlagen aus. Durch die Behandlung in der ungesättigten Zone werden die Stofffrachten im erforderlichen Umfang gemindert, um den guten chemischen Zustand in den relevanten Schwellenwerten nach GrwV zu erhalten. Das Vorhaben hat bezüglich Nitrat, das zur schlechten Einstufung im chemischen Zustand führt, keinerlei Relevanz.

Durch das Vorhaben ist keine Verschlechterung des mengenmäßigen und des chemischen Zustands des GWK „2470\_3202 Main“ zu erwarten.

Das Bewirtschaftungsziel guter chemischer Zustand und somit das Verbesserungsgebot bleiben gewahrt.

## „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“

Der Abschnitt des Vorhabens im GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ liegt im Wasserschutzgebiet der Stadtwaldwasserwerke. Durch die Abdichtungsmaßnahmen auf diesem Streckenabschnitt und dem erweiterten Einsatzverzicht von Herbiziden werden die zukünftigen Stoffeinträge in das Grundwasser sinken.

Im Rahmen des Vorhabens „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ wird aus Vorsorgegründen durch eine Ersatzwasserbeschaffung die Trinkwasserversorgung bei einer Havarie auf der Bahnstrecke sichergestellt. Südlich des Vorhabens und der vorhandenen Gewinnungsanlagen wird entlang der Vogelschneise eine neue Brunnengalerie aus 5 Brunnen errichtet. Im Zustrom werden entlang der Tiroler Schneise zusätzlich 3 Sickerschlitze zur Versickerung von aufbereitetem Infiltrationswasser angelegt.

Die Ersatzwasserbeschaffung findet ausschließlich durch eine Verlagerung von Grundwasserentnahme hin zu den neuen Brunnen an der Vogelschneise statt. Die genehmigten Entnahmemengen und Infiltrationsmengen der Stadtwaldwasserwerke bleiben unverändert. Die Infiltrationsanlage dient zum Ausgleich der hydraulischen Auswirkungen der Grundwasserentnahme. Durch die gesteuerte Grundwasserbewirtschaftung bewegen sich die Grundwasserstände auf dem angestrebten Niveau, das durch den im wasserrechtlichen Bescheid vorgegebenen Grundwasserstandskorridor definiert wird. Sie sichert die ökologischen Standortverhältnisse durch eine dauerhafte Vergleichmäßigung des Grundwasserniveaus. Durch die Maßnahmen zur Ersatzwasserbeschaffung mit Entnahmeverlagerung und Infiltrationsausgleich bleiben die großräumigen Grundwasserstände des GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ unverändert.

Mit der gesteuerten Infiltration wird ebenfalls sichergestellt, dass die Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot auch langfristig nicht übersteigt. Das Grundwasserdargebot des GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ bleibt unverändert.

Für den mengenmäßig und chemisch als in gutem Zustand eingestuften GWK „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ sind keine Verschlechterungen durch das Vorhaben zu erwarten. Das Vorhaben ist auch mit dem Verbesserungsgebot vereinbar.

## 6 Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

Es werden keine Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen erforderlich.

## 7 Gesamteinschätzung

Das Bauvorhaben „Umbau Knoten Frankfurt (M) - Sportfeld, 2. Ausbaustufe“ ist mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 bis 31 und § 47 WHG vereinbar. Der ökologische Zustand sowie der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers „24.1 Main - Hessen“ und der qualitative und quantitative Zustand der Grundwasserkörper „2470\_3202 Main“ und „2490\_3101 Kelsterbach/Neu-Isenburg“ verschlechtern sich nicht.

Damit steht das Vorhaben dem Verbesserungsgebot nicht entgegen und das Verschlechterungsverbot bleibt gewahrt.

Brandt Gerdes Sitzmann  
Umweltplanung GmbH

Darmstadt, den 29.10.2019



Dr.-Ing. M. Kämpf



Dr. H. Pfletschinger-Pfaff

## Literatur

BGS UMWELT 2009: ICE Neubaustrecke Rhein/Main – Rhein/Neckar, Gutachten zur Entwässerungswasserqualität, Pr. 4758, Darmstadt, Oktober 2009

BREGY, P. 2004: Emissionen von Verbundstoff-Bremsklotzsohlen. Praktikumsbericht, SBB AG, Bern, S. 42

DWA-A 138 2005: DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef, April 2005

DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, 08/2007

EAWAG 2005: Gewässerschutz an Bahnanlagen, Emittierte Stoffe im Normalbetrieb der SBB sowie Grundlagen zu deren Umweltverhalten, Wasserforschungsinstitut ETH Zürich

HESSENWASSER GMBH & CO. KG 2016: Anforderungen zum Gewässerschutz für Arbeiten in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen der Hessenwasser

LAWA (= Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft) 2017: Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. – Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung am 16/17. März 2017 in Karlsruhe (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A2.15 „Elbvertiefung“), Stand 15.09.2017

NADLER, A., MEISSNER E. 2009: Platzsparende Alternativen zur breitflächigen Versickerung, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 2009 (56), Nr. 8

VERORDNUNG ZUM SCHUTZ DES GRUNDWASSERS (GrwV) 2010v. 09.11. Bundesgesetzblatt 2010, Teil I nr. 56 v. 15.11.2010, S 1513 ff.; Änderung der GrwV am 04.05.2017, Bundesgesetzblatt 2017, Teil I nr. 24 v. 09.05.2017, S 1044 ff

VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR ERFASSUNG, BEWERTUNG UND SANIERUNG VON GRUNDWASSERVERUNREINIGUNGEN (GWS-VwV) vom 28.09.2016, Staatsanzeiger für das Land Hessen, 17.10.2016, S. 1072 ff.