



Hausbahnsteig Gleis 1 mit Empfangsgebäude, Blick in Richtung Weikersheim [1]

Kunde: DB RegioNetz Infrastruktur GmbH

Projekt: Bahnhof Markelsheim - Neubau ESTW-R, barrierefreier Ausbau, Erneuerung Bahnübergänge und Weichen

Hydrogeologisches Gutachten

Projektnummer: 118006211

Unterlage: 17.3

Gutachterin
Fatma Sevinc
Mobil
M: +49 174 7320879
E-Mail
fatma.sevinc@afry.com

Datum
04.11.2024
Projektnummer DB
G.016001018

Kunde
DB RegioNetz Infrastruktur GmbH
Westfrankenbahn
Elisenstraße 30
63739 Aschaffenburg

Bahnhof Markelsheim
Neubau ESTW-R, barrierefreier Ausbau, Erneuerung Bahnübergänge und Weichen
Bahn-km 53,132 bis Bahn-km 54,030; Strecke 4953, Crailsheim – Bad Mergentheim

Hydrogeologisches Gutachten

gez. i.A. Lukas Plaß

Qualitätssicherung

gez. i.A. Fatma Sevinc

Gutachterin

gez. i.V. Mariela Weiß

Abteilungsleitung Gewässerrenaturierung und Umweltplanung

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	5
2	Unterlagen und Literatur	5
3	Örtliche Gegebenheiten	7
3.1	Baugebiet	7
3.2	Schutzgebiete	7
3.3	Altlasten.....	8
3.4	Klimatische Verhältnisse	8
4	Maßnahmen	9
4.1	Bauwerke	9
4.2	Entwässerung	11
4.3	Bauzeitliche Wasserhaltung	11
5	Geologische Verhältnisse	11
5.1	Regionale Geologie	11
5.2	Baugrund	12
6	Hydrogeologische Verhältnisse	13
7	Hydrogeochemische Verhältnisse	14
8	Gewässerökologische Verhältnisse	14
9	Wasserwirtschaftliche Antragsgegenstände	14
9.1	Benutzung	14
9.2	Erteilung einer Erlaubnis oder Bewilligung	16
9.3	Besondere wasserwirtschaftliche Bestimmungen	17
10	Eingriffsprognose	18
10.1	Hydraulischer Eingriff	18
10.1.1	Berechnung des Grundwasseraufstaus	19
10.1.2	Prognose	19
10.2	Hydrogeochemischer Eingriff	20
10.2.1	Prognose	20
11	Empfehlungen	21
12	Zusammenfassung	22
13	Anhang.....	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Bahnhofs Markelsheim bei Bahn-km 53,538 (roter Marker) [2] (modifiziert durch AFRY Deutschland GmbH, 2024).....	7
Abbildung 2: Übersichtskarte der Schutz- und Überschwemmungsgebiete [1].....	8
Abbildung 3: Bauwerksplan des DL als Schnitt A-A bei Bahn-km 53,388 [10]	10
Abbildung 4: Regionale Geologie im Bereich des Vorhabens (schwarzer Marker). mu = Unterer Muschelkalk, mmK = Karlstadt-Formation, Mittlerer Muschelkalk, mm = Mittlerer Muschelkalk, mo = Oberer Muschelkalk, Lf = Auenlehm, qhz = Holozäne Abschwemmmassen, qfL = Lössführende Fließerde [1]	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Daten zu Signalgründungen [2, 11, 12].....	10
Tabelle 2: Baugrundaufbau [15]	12
Tabelle 3: k_f -Werte und Bewertung der Versickerungsfähigkeit [13]	13
Tabelle 4: Hydrogeochemische Parameter nach Anlage 2 Grundwasserverordnung (GrwV) der Messstelle SBR Esel Tauberfranken GmbH, Bad Mergentheim-Markelsheim (Nr.: 0002/705-7) [4, 18]	14
Tabelle 5: Prognose für die hydraulischen Eingriffe	19
Tabelle 6: Prognose für die hydrogeochemischen Eingriffe	21

Abkürzungsverzeichnis

DL	Durchlass
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
ESTW-R	Elektronisches Stellwerk für Regionalstrecken
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
GWN-BW	Grundwasserneubildung und Bodenwasserhaushalt
hN	Niederschlagshöhe
HQSG	Heilquellenschutzgebiet
k _r -Wert	Durchlässigkeitsbeiwert
KOSTRA-DWD	koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes
Ril	Richtlinie
WG	Wassergesetz für Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSG	Wasserschutzgebiet

1 Veranlassung

Die DB RegioNetz Infrastruktur GmbH plant den barrierefreien Ausbau sowie die Modernisierung des im Bundesland Baden-Württemberg gelegenen Bahnhofs Markelsheim auf der Strecke 4953 (Crailsheim – Bad Mergentheim) zwischen Bahn-km 53,132 und Bahn-km 54,030. Gemäß des Erläuterungsberichtes finden unter anderem der vollständige Rückbau und Neubau zweier Bahnsteige, der Bau eines elektronischen Stellwerks für Regionalstrecken (ESTW-R), neue Signalgründungen und die Erneuerung von zwei Weichen, zwei Bahnübergängen sowie eines Bahndurchlasses (DL) statt [2].

Aufgrund der geplanten baulichen Maßnahmen sind Beeinträchtigungen des Grundwasserkörpers (GWK) nicht auszuschließen. Der GWK stellt eine entscheidende, die allgemeinen Lebensgrundlagen sicherstellende, natürliche Ressource dar. Das Grundwasser bedarf eines besonderen und umfassenden Schutzes. Daher sind Eingriffe nach Möglichkeit zu vermeiden oder weitestgehend zu minimieren.

Die AFRY Deutschland GmbH wurde von der DB RegioNetz Infrastruktur GmbH mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens beauftragt. Es werden die geologischen, hydrogeologischen und hydrogeochemischen Verhältnisse beschrieben. Für Baukörper (Gebäude, Brücken etc.) und Baugrubensicherungen (Spundwände etc.), die dauerhaft oder temporär in das Grundwasser eintauchen, wird der Grundwasseraufstau analytisch berechnet.

2 Unterlagen und Literatur

Zur Bearbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Unterlagen von AFRY Deutschland GmbH.
- [2] DB Engineering & Consulting GmbH, Erläuterungsbericht. (2024). Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung, Bahnhof Markelsheim, Neubau ESTW-R, barrierefreier Ausbau, Erneuerung Bahnübergänge und Weichen, Strecke 4953 von km 53,132 bis km 54,030.
- [3] Geo++ GNRaiLNav. (2023). Streckenatlas - Geo. Abgerufen am 17.06.2024 von https://db.geopp.de/gnrailnav_servlet/GNOpenLayersV3.
- [4] LUBW, Umwelt-Daten und -Karten Online. (2024). Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). Abgerufen am 27.06.2024 von <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>.
- [5] DB Engineering & Consulting GmbH, BoVEK. (2022). Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK Kurzkonzept), Erneuerung Strecke 4953 Modernisierung Bf. Markelsheim.
- [6] WetterKontor. (2024). Monats- und Jahreswerte für Bad Mergentheim an der Tauber. Abgerufen am 27.06.2024 von <https://www.wetterkontor.de/wetter-rueckblick/monats-und-jahreswerte.asp?id=Q076>.
- [7] KOSTRA-DWD. (2023). Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes. Datensatz.
- [8] LUBW, Fachbericht. (2023). Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Grundwasser Überwachungsprogramm. Abgerufen am 27.06.2024 von <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/10597>.
- [9] DB Engineering & Consulting GmbH, Bauwerksplan. (2023). Neubau ESTW-R, Barrierefreier Ausbau Erneuerung Bahnübergänge und Weichen Querprofil bei km 53.5+18.342, 53.5+26.499, 53.5+87.010.

- [10] DB Engineering & Consulting GmbH, Bauwerksplan. (2023). Neubau ESTW-R, Barrierefreier Ausbau Erneuerung Durchlass km 53,388.
- [11] DB Engineering & Consulting GmbH, Signaltabelle. (2023). ESTW-R Markelsheim (ZSB 2000) Signaltabelle Teil 1.
- [12] DB Netz AG, Betonmonolith (2011). Betonmonolith kleine u. große Bauform.
- [13] DB Engineering & Consulting GmbH, Schriftliche Korrespondenz. (2024). Ergänzende Daten für die wasserrechtlichen Gutachten.
- [14] LGRB-Kartenviewer. (2024). Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau des Regierungspräsidiums Freiburg. Abgerufen am 27.06.2024 von <https://maps.lgrb-bw.de/>.
- [15] GTU Ingenieurgesellschaft mbH. (2022). Baugrund- und Gründungsgutachten, Modernisierung Bf Markelsheim Strecke 4953.
- [16] BfG, WasserBLICK. (2024). Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027). Abgerufen am 27.06.2024 von https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html.
- [17] Landratsamt Main-Tauber-Kreis. (2024). Mailverkehr - Nachfrage wasserrechtliche Eingriffe Bahnstationsmodernisierung Markelsheim.
- [18] GrwV. (2017). Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- [19] AFRY Deutschland GmbH. (2024). Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie Bahnhof Markelsheim Strecke 4953, Crailsheim – Bad Mergentheim km 52,900 bis km 54,310.
- [20] WHG (2021). Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901).
- [21] WG. (2023). Wassergesetz für Baden-Württemberg vom 03.12.2013 (GBl. S. 389), in Kraft getreten am 22.12.2013 bzw. 01.01.2014, zuletzt geändert durch Gesetz vom 07.02.2023 (GBl. S. 26) m.W.v. 11.02.2023.
- [22] Eisenbahn-Bundesamt, Merkblatt. (2023). Wasserwirtschaftliche Belange in Planrechtsverfahren.
- [23] Schneider. (1995). Beeinflussung des Grundwasserstroms durch Bauwerke mit räumlicher Erstreckung. Die Bautechnik S. 289-298.

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Baugebiet

Der Bahnhof Markelsheim auf der Strecke 4953 (Crailsheim – Bad Mergentheim) bei Bahn-km 53,538 liegt im Bad Mergentheimer Stadtteil Markelsheim im Main-Tauber-Kreis in Baden-Württemberg (Abbildung 1). Das Vorhaben erstreckt sich zwischen Bahn-km 53,132 und 54,030. Nördlich befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und südlich Siedlungen. Parallel zu den Gleisen verläuft im Norden die Landesstraße L2251 und im Süden das Fließgewässer Tauber [3].

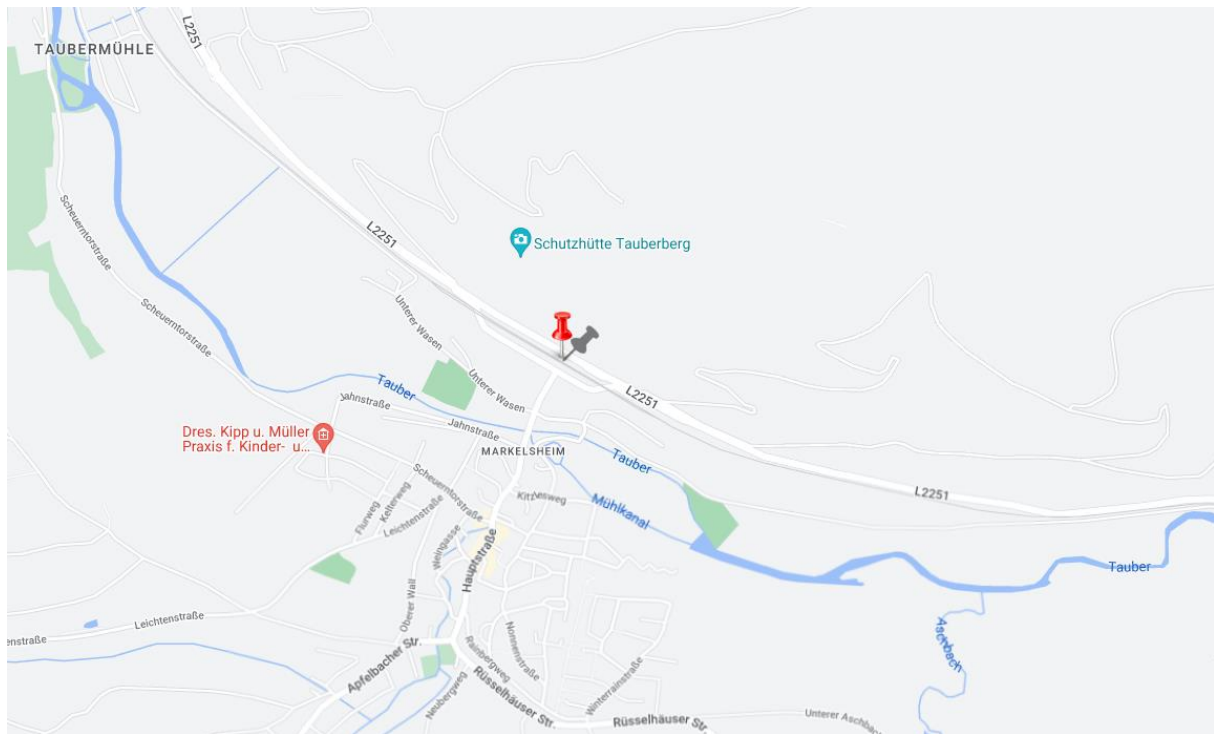


Abbildung 1: Lage des Bahnhofs Markelsheim bei Bahn-km 53,538 (roter Marker) [2] (modifiziert durch AFRY Deutschland GmbH, 2024)

3.2 Schutzgebiete

Das ehemalige Empfangsgebäude des Bahnhofs Markelsheim steht unter Denkmalschutz [2].

Signalgründungen des Vorhabens befinden sich im Nordwesten innerhalb des ca. 5.200 ha großen Heilquellenschutzgebietes (HQSG) „Bad-Mergentheim“ (Nr.: 128.300) (Abbildung 2). Des Weiteren liegen Signalgründungen östlich in den Wasserschutz-zonen II und III des insgesamt ca. 365 ha großen Wasserschutzgebietes (WSG) „WSG Esel, Markelsheim“ (Nr.: 128.128) und nordwestlich in der Wasserschutzzone III des insgesamt ca. 865 ha großen WSG „WSG Löffelsgraben, Igersheim“ (Nr.: 128.127). In unmittelbarer Nähe des Bahnhofs befinden sich HQ100-Überflutungsflächen des Überschwemmungsgebietes „ÜSG Tauber II“ (Nr.: 660128000031) [4].

Mehrere kleine geschützte Biotope grenzen an das Vorhaben an: „Feldhecke an der Bundesstraße (L2251) unterm Mönchsberg“ (Nr.: 165241282317), „Feldhecken entlang der L2251 unterm Galgenberg“ (Nr.: 165241282318) und „Feldhecken zwischen Bahngleisen und Bundesstraße nördlich Markelsheim“ (Nr.: 165251281689) [4].

Das Vorhaben ist im Norden und Osten von dem ca. 4.000 ha großen Landschaftsschutzgebiete „Bad Mergentheim“ (Nr.: 1.28.008) umringt. Ein weiteres ca. 500 ha großes Landschaftsschutzgebiet

(„Igersheim“, Nr.: 1.28.004) befindet sich ca. 250 m nördlich des Vorhabens. Entlang des Fließgewässers Tauber und nördlich des Vorhabens ist das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet „Westlicher Taubergrund“ (Nr.: 6523-341) verortet. In einer Distanz von ca. 850 m liegt das ca. 78 ha große Naturschutzgebiet „Neuhaus“ (Nr.: 1.128) [4].

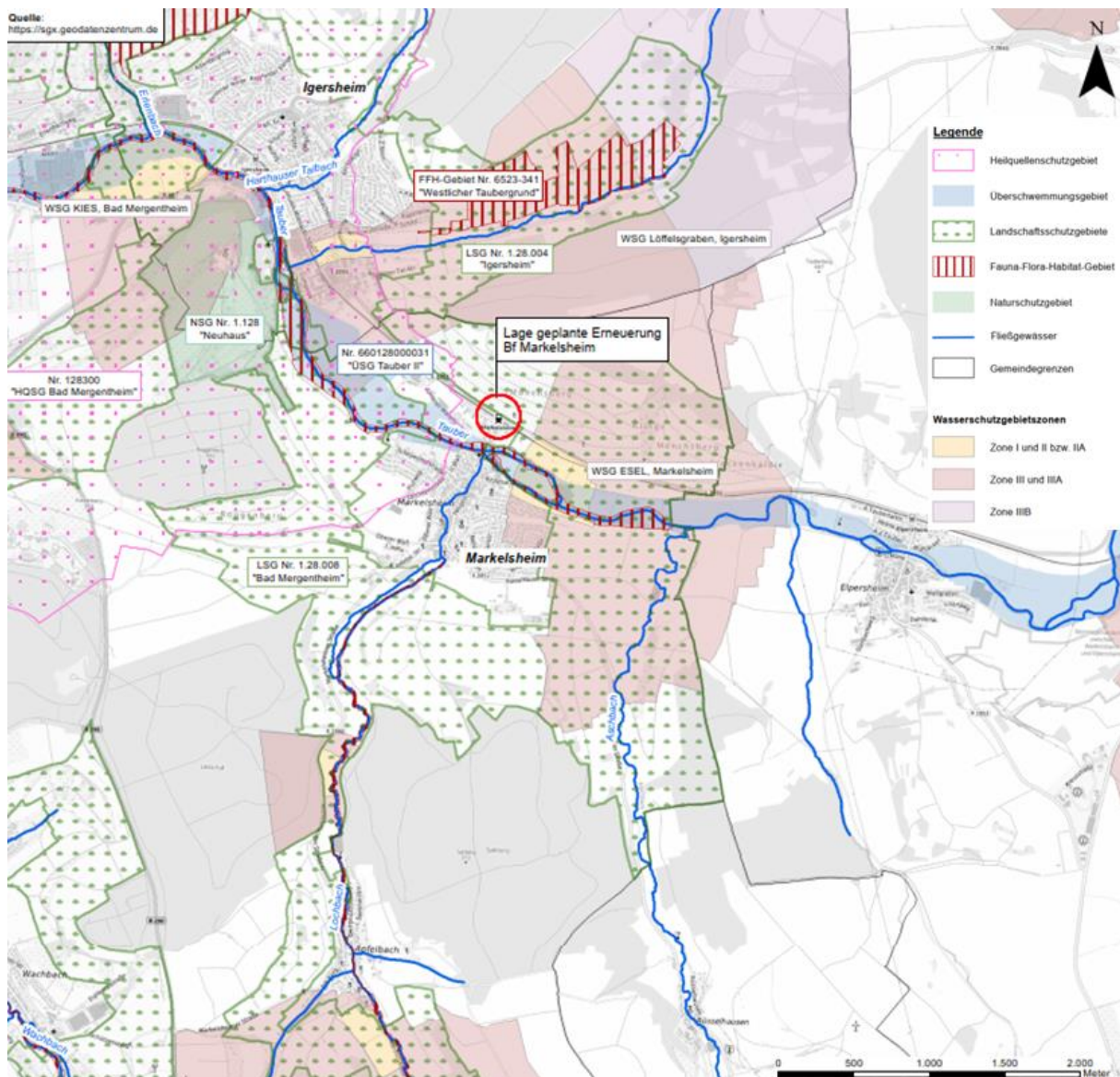


Abbildung 2: Übersichtskarte der Schutz- und Überschwemmungsgebiete [1]

3.3 Altlasten

Im Bereich des Vorhabens befinden sich keine Altlastenverdachts- oder Kontaminationsflächen [5].

3.4 Klimatische Verhältnisse

Temperatur

An der ehemaligen Wetterstation Bad Mergentheim an der Tauber (Deutscher Wetterdienst) lag die gemittelte Temperatur im Zeitraum vom 01/2022 bis 10/2022 zwischen 2,6 und 21,9 °C [6].

Niederschlag

Die Niederschlagshöhe (hN) wird anhand der KOSTRA-DWD-Daten 2020 („koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes“) bestimmt. Es handelt sich um Rasterdaten, die neben der hN Auskunft über die Niederschlagsspenden in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer und der Jährlichkeit wiedergeben. Das Vorhaben befindet sich innerhalb des Rasterfeldes Zeile 174, Spalte 141. Die hN für ein 100-jährliches Ereignis mit einer Niederschlagsdauer von durchschnittlich 15 Minuten beträgt 31,8 mm (Anhang 1) [7].

Grundwasserneubildung

Die Berechnung der Sickerwasserrate für das Bundesland Baden-Württemberg mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell Grundwasserneubildung und Bodenwasserhaushalt (GWN-BW) ergibt für das Jahr 2022 einen Wert von 230 mm. Die Sickerwasserrate ist ein Kennwert zur Bewertung des Bodens als Bestandteil des Wasserhaushaltes und beschreibt diejenige Wassermenge, die der Boden aufgrund seines beschränkten Wasserhaltevermögens nicht mehr halten kann und welche daher den Wurzelraum verlässt bzw. versickert (Grundwasserneubildung). Im Bereich des Vorhabens liegt der Wert für die mittlere Grundwasserneubildung für das Jahr 2022 zwischen 100 bis 200 mm (Anhang 2) [8].

4 Maßnahmen

4.1 Bauwerke

Bahnsteige

Für Gleis 1 ist ein Außenbahnsteig und für Gleis 2 ein einseitig nutzbarer Mittelbahnsteig vorgesehen, welcher über einen neuen nicht technisch gesicherten Reisendenübergang bei Bahn-km 53,605 erschlossen wird. Der neue Außenbahnsteig verläuft von Bahn-km 53,444 bis Bahn-km 53,584 und der einseitig nutzbare Mittelbahnsteig von Bahn-km 53,452 bis Bahn-km 53,592; jeweils mit einer Baulänge von 140 m, einer Bahnsteighöhe von 0,55 m über Schienenoberkante und Fundamente in einer Tiefe von 0,8 m unter Geländeoberkante (GOK) (ca. 213,2 m über NN). Die Winkelstützelemente der Hinterkante des Mittelbahnsteigs reichen bis ca. 1,2 m unter GOK (ca. 212,8 m über NN). Für den neuen Außenbahnsteig ist eine Breite von 2,74 m geplant und für den neuen Mittelbahnsteig eine Breite von 2,83 m. Die Schutzschichtdicke des Oberbaus im Bereich von Gleis 2 wird von 0,25 m auf 0,40 m erhöht, sodass ein Eingriff bis 1,45 m unter GOK (ca. 212,55 m über NN) erfolgt. Als Material für die Bahnsteigkanten wird Ortbetonfundament verwendet [2, 9].

DL Bahn-km 53,388

Bei Bahn-km 53,388 ist der Abbau des bestehenden Platten-DL inklusive des Fundamentes geplant (Abbildung 3). Der DL überführt einen Graben, der in Richtung des berichtspflichtigen Fließgewässers Tauber fließt. Es wird ein neuer DL aus Stahlbetonfertigteilen als Rahmenbauwerk mit einer Abdichtung aus einer kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung bis ca. 1,7 m unter GOK (ca. 212,3 m über NN) flach gegründet. Dieser ist mit einer Bauwerkslänge von 24,11 m, einer lichten Höhe von $\geq 0,75$ m, einer lichten Weite von $\geq 0,80$ m und einer Längsneigung von 0,50 % geplant. Als Material wird Betonstahl und Schichtbeton verwendet. Da nicht mit eindringendem Grundwasser gerechnet wird, wird die Baugrube frei geböscht und ohne Verbauten hergestellt. Der DL wird betriebsfertig innerhalb einer Sperrpause hergestellt [2, 10].

Schnitt A – A M 1 : 50

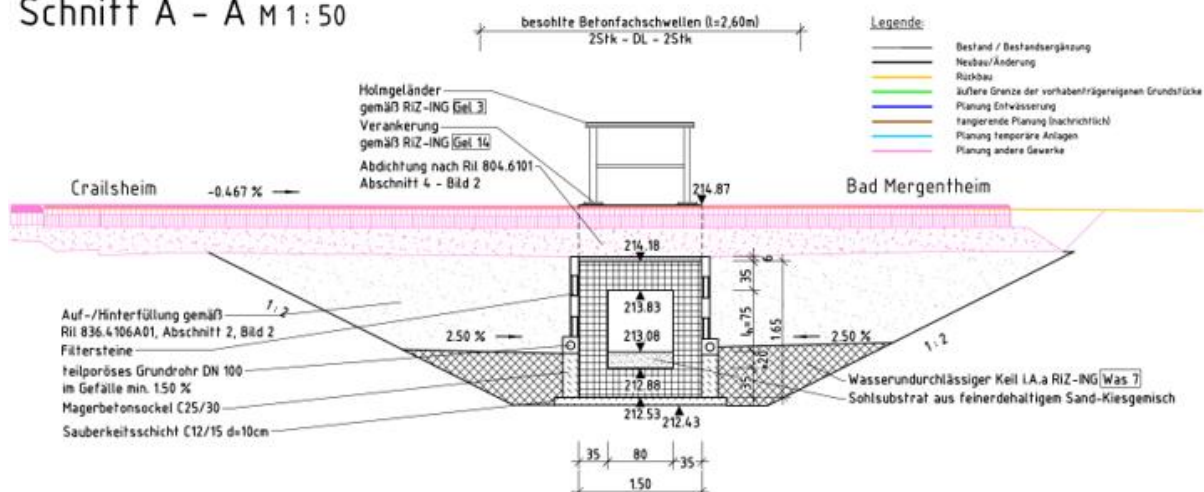


Abbildung 3: Bauwerksplan des DL als Schnitt A-A bei Bahn-km 53,388 [10]

Signale

Es ist der Ersatz von zwei mechanischen Felderblöcken durch ESTW-Zentralblöcke geplant, wofür neue Standorte für die Signale angesetzt sind. Die Standorte reichen zwischen Bahn-km 52,000 und 54,877 [2] und liegen teilweise innerhalb von WSG und HQSG (Tabelle 1):

Tabelle 1: Daten zu Signalgründungen [2, 11, 12]

Signalart	Bahn-km	Fundamenttyp	Schutzgebiete
Vorsignal 19Va	52,000	BM2	in WSG Zone III
Einfahrtsignal 19A	52,795	BM2	in WSG Zone II
Signal 19Zn1	53,439	BM1	-
Ausfahrtsignal 19N1	53,594	BM2	-
Ausfahrtsignal 19N2	53,768	BM2	-
Rangiersignal/ Schutzsignal 19402X	53,929	BM1	in HQSG
Ausfahrtsignal 19P1	53,407	BM2	-
Signal 19Zp1	53,610	BM1	-
Rangiersignal/ Schutzsignal 19202Y	53,229	BM1	in WSG Zone II
Ausfahrtsignal 19P2	53,442	BM2	-
Einfahrtsignal 19F	54,177	BM2	in HQSG
Vorsignal 19Vf	54,887	BM2	in WSG Zone III, HQSG und HQ100-Überflutungsfläche

Der Fundamenttyp BM1 ist ein Betonmonolith in kleiner Bauform. Die Eindringtiefe reicht bis 1,8 m unter GOK (212,2 m über NN). Der Fundamenttyp BM2 ist ein Betonmonolith in großer Bauform, Typ 2. Die Eindringtiefe reicht bis 2,10 m unter GOK (211,9 m über NN) [2, 11, 12].

Bahnübergänge

Für die Erneuerung der Bahnübergänge bei Bahn-km 53,385 und 53,819 sind neue Lichtzeichen und Antriebe geplant. Die Lichtzeichen und Antriebe werden mit Betonmonolithen der kleinen und großen Bauform gegründet. Die Eindringtiefen reichen bis 1,8 m unter GOK [2].

Entwässerungsanlage

An Gleis 2 ist ein Drän-Versickerungssystem mit Halbschale gemäß Ril 836.4602 Abs. 2 (5) vorgesehen. Die Halbschalen mit einem Rohr DN 400, bestehend aus wasserundurchlässigen haufwerksporigem Beton, werden bis in eine Tiefe von ca. 1 m unter GOK (ca. 213 m über NN) eingebaut [2, 9].

Für die Entwässerung der Bahnanlage wird eine neue Querung bei Bahn-km 53,587 mit Schächten bis ca. 2 m unter GOK (ca. 212 m über NN) angelegt [2].

4.2 Entwässerung

Die bereits vorhandene Tiefenentwässerung zwischen Gleis 1 und Gleis 2 wird an die neue Gleislage angepasst und entsprechend Richtlinie (Ril) 836.4602 Abs. 3.3 (11) als Mehrzweckrohr ausgeführt [2].

An Gleis 2 ist ein Drän-Versickerungssystem mit Halbschale gemäß Ril 836.4602 Abs. 2 (5) vorgesehen, sodass Oberflächen- und Schichtenwasser kontrolliert und gleichmäßig in wasserdurchlässige Bodenverhältnisse eingeleitet werden können [2].

Die Entwässerung der Anlage wird in zwei Bereiche mit zwei unterschiedlichen Einleitstellen aufgeteilt. Der Bestands-DL in Bahn-km 53,580 wird wegen zu geringen Überdeckungshöhen gemäß Ril 836.4502(3) nicht mehr für die Einleitung von Niederschlagswasser der Bahnanlage verwendet. Der DL bleibt jedoch für die Entwässerung der umliegenden Weinberge bestehen. Für die Entwässerung der Bahnanlage wird eine neue Querung bei Bahn-km 53,587 mit Schächten angelegt. Diese Querung wird an Schacht S45 an das kommunale Entwässerungsnetz angeschlossen. Ein Teil der Entwässerung der Anlage (Gleise und Bahnsteige) wird über die neue Querung abgeleitet. Ein anderer Teil wird in den neu geplanten DL bei Bahn-km 53,388 abgeleitet (Außenbahnsteig 1, Gehwege, Reisendenübergang: SchachS45, Mittelbahnsteig 2: Großteils Ableitung Richtung DL 53,388). Der DL besitzt hinter der Geländerkonsole jeweils eine zur Seite entwässernde Versickerungsmulde. Die Hinterfüllbereiche des DL entwässern über Betonsickersteine in ein teilporöses Betonrohr, während die Ein- und Auslaufbereiche mit einer Betonbettung und darüberliegendem Natursteinpflaster auf einer Länge von ca. 5 m befestigt werden. Der unterführte Graben des DL mündet ins Fließgewässer Tauber [2].

Der Schacht S29 im Bereich des DL an Gleis 1 wird aufgrund der neuen Bahnsteiglage entfernt und der DL durch ein Passstück wieder geschlossen. Schacht S44 muss aufgrund der Lageverschiebung von Gleis 2 versetzt werden [2].

4.3 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während und nach niederschlagsreichen Zeiten wird auf den Tonen Stau- und Schichtenwasser erwartet, weshalb zur Trockenhaltung der Baugruben eine offene Wasserhaltung vorgeschlagen wird. Die Dauer der Wasserhaltung wird ca. 4 Wochen betragen. Die Größe der Baugrube an Bahnsteig 1 wird ca. 730 m² und an Bahnsteig 2 ca. 430 m² mit einer Tiefe bis zu 1,2 m unter Schienenoberkante. Die Trockenlegung der Baugruben geschieht über Schmutzwasser-Tauchpumpen [13].

Vor und nach dem DL bei Bahn-km 53,388 wird jeweils ein Fangedamm aus bindigem Material angebracht. Hierdurch soll das Einfließen von Oberflächenwasser in die Baugrube verhindert werden. Oberstromig befindet sich eine Pumpe, die bei Bedarf eingesetzt werden kann. Es ist angedacht, das abgepumpte Wasser durch ein Rohr hindurchzuführen und auf der unterstromigen Seite hinter dem Fangedamm herauszuleiten. Der zu überpumpende Höhenunterschied beträgt etwa 0,2 m [13].

5 Geologische Verhältnisse

5.1 Regionale Geologie

Bahnrechts sind die lithostratigraphischen Untergruppen Unterer, Mittlerer und Oberer Muschelkalk vertreten (Abbildung 4). Direkt am Vorhaben grenzt der Untere Muschelkalk mit Kalksteinen, Tonmergelsteinen und Dolomitsteinen an. Bahnlinks sind Auensedimente wie Auenlehm aus Schlufftonen vorzufinden. Diese Einheit erstreckt sich bis zum Fließgewässer Tauber. Südlich der Tauber sind feinkörnige Lockergesteine aus Schluff, Ton, Sand (Lössführende Fließerde) und holozäne Abschwemmmassen wie Schluff abgelagert [14].

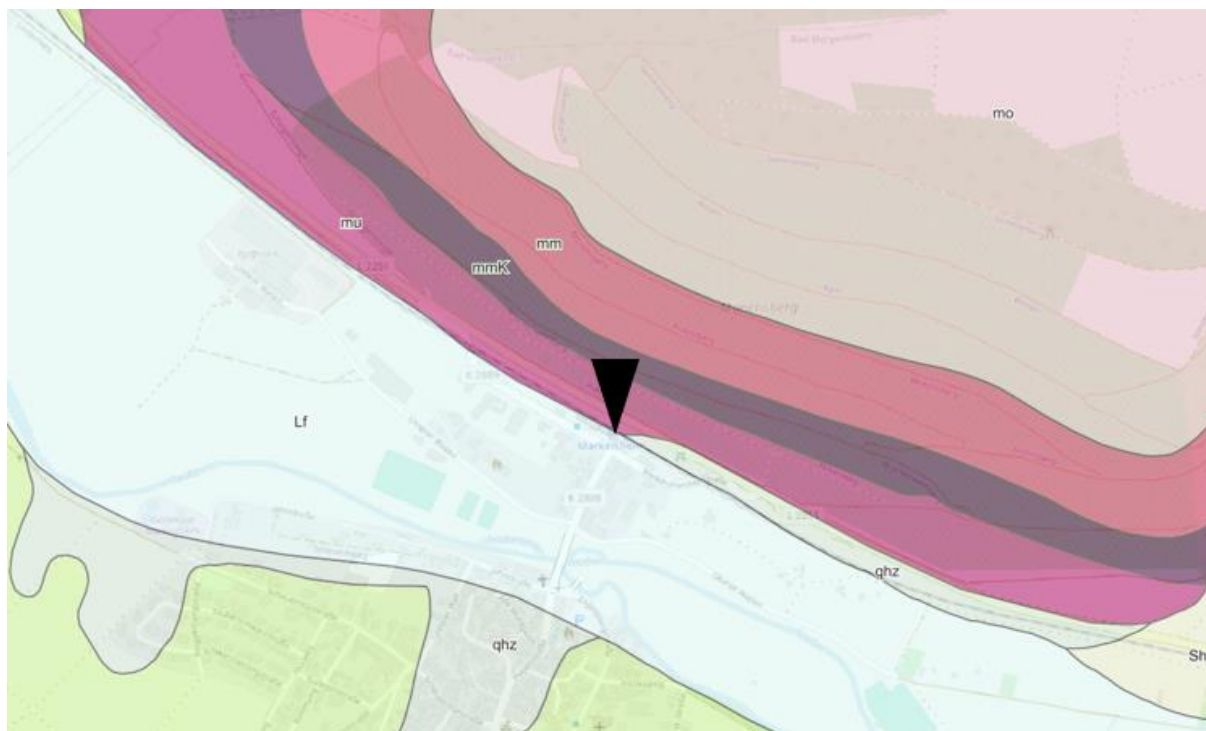


Abbildung 4: Regionale Geologie im Bereich des Vorhabens (schwarzer Marker). mu = Unterer Muschelkalk, mmK = Karlstadt-Formation, Mittlerer Muschelkalk, mm = Mittlerer Muschelkalk, mo = Oberer Muschelkalk, Lf = Auenlehm, qhz = Holozäne Abschwemmassen, qfL = Lössführende Fließerde [1]

5.2 Baugrund

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des Vorhabens wurden von der GTU Ingenieurgesellschaft mbH vom 28.03.2022 bis zum 31.03.2022 Untersuchungen durchgeführt. Hierfür kamen Kleinrammbohrungen und Schwere Rammsondierungen zum Einsatz. Die Erkundungen erfolgten bis zu einer Tiefe von ca. 1,8 bis 3,8 m unter GOK, da unterhalb dessen Festgestein vermutet wird [15].

Der Oberboden und die Auffüllungen zwischen 0,4 und 1,9 m unter GOK bilden die Schicht 1 (Tabelle 2). Der Oberboden setzt sich aus schwach tonigen und schwach sandigen Schluffen mit zum Teil schwach kiesigen Beimengungen zusammen, wohingegen die Auffüllungen aus stark sandigen Kiesen mit wechselnden Schluffanteilen bestehen [15].

An Gleis 2 lagern unterhalb der Schicht 1 schwach tonige und schwach schluffige Kiese mit stark sandigen Beimengungen (Schicht 2). Sie reichen bis in Tiefen von 1,9 bis 3,2 m unter GOK [15].

Der anstehende Boden besteht überwiegend aus schluffigen, sandigen und kiesigen Tonen (Schicht 3). Vereinzelt können Muschelkalkabbrüche beigemischt sein. Die Schicht 3 reicht von 1,5 bis 4,3 m unter GOK [15].

Tabelle 2: Baugrundaufbau [15]

Schicht-Nr.	Zusammensetzung	Mächtigkeit [m unter GOK]	Mächtigkeit ¹ [m über NN]
1	Oberboden	0,4 bis 0,5	213,6 bis 213,5
	Auffüllungen	0,4 bis 1,9	213,6 bis 212,1
2	Schluffiger Kies	1,9 bis 3,2	212,1 bis 210,8
3	Ton	1,5 bis 4,3	212,5 bis 209,7

¹ GOK bei ca. 214 m über NN [4]

6 Hydrogeologische Verhältnisse

Das Vorhaben gehört dem hydrogeologischen Großraum „West- und süddeutsches Schichtstufen- und Bruchschollenland“ und der hydrogeologischen Einheit „Muschelkalk“ an. Charakteristisch für den Großraum sind großflächige sedimentäre, mesozoische Gesteinseinheiten, die überwiegend mit Lösssedimenten überdeckt sind. Der südwestdeutsche Muschelkalk besteht hauptsächlich aus marinen Ablagerungen. Im Bereich des Vorhabens überwiegen dünnbankige, tonige Kalksteine und dolomitische Mergelsteine im Unteren Muschelkalk. Die hydrogeologischen Verhältnisse sind durch eine Abfolge von Grundwasserleitern, Grundwassergeringleitern und die dadurch hervorgerufene Grundwasserstockwerksgliederung geprägt. Es handelt sich im Wesentlichen um Kluft- bzw. Kluft-/Poren- und Kluft-/Karstgrundwasserleiter. Die Deckschichten im Vorhaben bestehen aus Verschwemmungssedimenten und Altwasserablagerungen mit sehr geringer bis fehlender Porendurchlässigkeit [14].

Das Vorhaben befindet sich innerhalb des GWK Muschelkalkplatten-Taubergrund-Bad Mergentheim (DEGB_DEBW_09-04-50) (Anhang 3). Der Wasserkörper besitzt eine Gesamtfläche von 210,52 km², die sich in Nord-Süd-Richtung zwischen Bütthard und Hollenbach sowie in Ost-West-Richtung zwischen Weikersheim und Boxberg erstreckt. Nach dem 3. Bewirtschaftungsplan (2022-2027) ist sowohl der gute mengenmäßige Zustand als auch der gute chemische Zustand bereits erreicht [16].

In den Schichten 1 bis 3 wurde kein Grundwasser angetroffen und bilden somit die Deckschicht des Grundwasserleiters. Die Schicht 1 aus Oberboden besitzt einen Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von $1 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s und ist somit schwach wasserdurchlässig (Tabelle 3). Die Auffüllungen der Schicht 1 sind mit k_f -Werten von $1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s wasserdurchlässig. Mit k_f -Werten von $1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s sind die schluffigen Kiese (Schicht 2) schwach wasserdurchlässig. Die Tone der Schicht 3 hingegen sind mit k_f -Werten von $< 1 \cdot 10^{-8}$ m/s sehr schwach wasserdurchlässig [13, 15]. Es ist in und nach niederschlagsreichen Jahreszeiten Stau- und Schichtenwasser auf den Tonen zu erwarten [15].

Es ist davon auszugehen, dass das Festgestein des Unteren Muschelkalks wasserführend ist. Laut dem Landratsamt Main-Tauber-Kreis [17] befindet sich im Umkreis von etwa 300 m südlich bzw. südwestlich des Vorhabens der Grundwasserstand auf dem Niveau der Tauber. Demnach ist der Grundwasserstand im Bereich des Vorhabens unter 4,3 m unter GOK (unter 209,7 über NN) zu erwarten.

In direkter Nähe des Vorhabens befinden sich keine Grundwassermessstellen, weshalb die Grundwasserdaten von der ca. 3,6 km nordwestlich entfernten Messstelle BBR GWM 5 Bad Mergentheim (Nordwert: 5482480, Ostwert: 557282) ausgewertet werden. Für das Jahr 2023 lag der Grundwasserstand zwischen 202,77 und 203,36 m über NN (GOK bei ca. 204 m über NN). Zwischen den Jahren 2011 und 2023 wurden Werte von 202,73 bis 203,22 m über NN gemessen. Hieraus ergibt sich für die Messstelle ein Bemessungswasserstand von 203,22 m über NN (ca. 0,78 unter GOK). Die Grundwasserfließrichtung wird nach Südwesten vermutet [4].

Bahnlinks besitzt der GWK einen Porengrundwasserleiter mit einem k_f -Wert von $> 1 \cdot 10^{-5}$ m/s und bahnrechts einen überwiegend schichtig gegliederten Kluft-/und/oder Karstgrundwasserleiter ($k_f > 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) sowie einen Grundwasserleiter bzw. Grundwassergeringleiter. Grundwassergeringleiter sind hydrogeologische Einheiten, die Grundwasser nur in sehr geringem Umfang weiterleiten können (k_f -Wert $< 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) [14].

Tabelle 3: k_f -Werte und Bewertung der Versickerungsfähigkeit [13]

Schicht-Nr.	k_f -Wert [m/s]	Versickerungsfähigkeit nach DIN18130-1	Versickerungseignung
1	Oberboden: $1 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$	schwach durchlässig	nicht geeignet
	Auffüllung: $1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$	durchlässig	geeignet
2	$1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$	schwach durchlässig	nicht geeignet
3	$< 1 \cdot 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig	nicht geeignet

7 Hydrogeochemische Verhältnisse

In den Schichten 1 bis 3 wurde kein Grundwasser angetroffen, sodass Untersuchungen hinsichtlich hydrogeochemischer Verhältnisse von der GTU Ingenieurgesellschaft mbH nicht durchgeführt wurden [15].

Die nächstgelegene Messstelle bezüglich Grundwassergüte ist SBR Esel Tauberfranken GmbH, Bad Mergentheim-Markelsheim (Nr.: 0002/705-7) mit einer Entfernung von ca. 500 m südöstlich des Vorhabens [4].

In Tabelle 4 sind ausgewählte hydrogeochemische Parameter aufgelistet:

Tabelle 4: Hydrogeochemische Parameter nach Anlage 2 Grundwasserverordnung (GrwV) der Messstelle SBR Esel Tauberfranken GmbH, Bad Mergentheim-Markelsheim (Nr.: 0002/705-7) [4, 18]

Parameter	Messzeitpunkt	Messwert	Schwellenwert nach Anlage 2 GrwV
pH-Wert	14.09.2022	7,21	-
Ammonium	14.09.2022	< 0,050 mg/l	0,5 mg/l
Arsen	28.04.2022	<0,0005 mg/l	10 µg/l
Blei	28.08.2019	< 0,0002 mg/l	10 µg/l
Cadmium	28.04.2022	0,00008 mg/l	0,5 µg/l
Chlorid	18.03.2021	33,0 mg/l	250 mg/l
Nitrat	14.09.2022	23,7 mg/l	50 mg/l
Nitrit	14.09.2022	< 0,01	0,5 mg/l
Ortho-Phosphat	18.03.2021	0,160 mg/l	0,5 mg/l
Quecksilber	06.09.2018	< 0,00010 mg/l	0,2 mg/l
Sulfat	18.03.2021	130,0 mg/l	250 mg/l
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	14.09.2022	< 0,0002 mg/l	10 µg/l

8 Gewässerökologische Verhältnisse

Der ökologische Zustand des nächstgelegenen berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörpers Tauber unterh. Vorbach oberh. Grünbach (BW) (DERW_DESN_549132) wird gemäß dem Wasserkörpersteckbrief des 3. Bewirtschaftungsplans als mäßig eingestuft. Die gewässerökologischen Verhältnisse werden eingehend im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie behandelt [19].

9 Wasserwirtschaftliche Antragsgegenstände

9.1 Benutzung

Nach § 9 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wird das Verändern der Wasserbeschaffenheit eines oberirdischen Gewässers oder des Grundwassers als Benutzung gezählt und ist nach § 8 WHG erlaubnispflichtig. § 9 WHG definiert die Gewässerbenutzung wie folgt [20]:

(1) Benutzungen im Sinne dieses Gesetzes sind

- 1. das Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern,*
- 2. das Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern,*
- 3. das Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern, soweit sich dies auf die Gewässereigenschaften auswirkt,*
- 4. das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer,*
- 5. das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser.*

(2) Soweit nicht bereits eine Benutzung nach Abs. 1 vorliegt, gelten als Benutzungen auch

- 1. das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen, die hierfür bestimmt oder geeignet sind,*
- 2. Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen,*
- 3. das Aufbrechen von Gesteinen unter hydraulischem Druck zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas, Erdöl oder Erdwärme, einschließlich der zugehörigen Tiefbohrungen,*
- 4. die untertägige Ablagerung von Lagerstättenwasser, das bei Maßnahmen nach Nummer 3 oder anderen Maßnahmen zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas oder Erdöl anfällt.*

Der § 14 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG) definiert weitere Benutzungen für Gewässer [21]:

(1) Als Benutzungen im Sinne von § 9 WHG gelten insbesondere auch

- 1. das Herstellen und Betreiben von Hafen- und Umschlaganlagen, Lande- und Anlegestellen, Lade- und Löschplätzen und Werftanlagen sowie von Stichkanälen,*
- 2. das Einrichten und Betreiben von Fähren,*
- 3. das Einrichten und Betreiben von standortfesten schwimmenden Anlagen,*
- 4. das Starten und Landen von Luftfahrzeugen auf Gewässern und*
- 5. das Versickern, Verregnen und Verrieseln oder sonstige Aufbringen von Abwasser und anderen Stoffen, welche die Eigenschaften von Wasser nachteilig verändern können, mit Ausnahme der landwirtschaftlichen Düngung entsprechend der guten fachlichen Praxis.*

(2) Die Gewässer sind so zu benutzen, dass deren ökologische Funktionen möglichst wenig beeinträchtigt werden, alle Benutzer angemessene Vorteile aus dem Wasser ziehen können und jede vermeidbare Beeinträchtigung anderer unterbleibt. Wird Wasser entnommen oder abgeleitet, soll das Wasser nach der Nutzung ortsnahe zurückgeleitet werden.

(3) Die Benutzer sind verpflichtet, Anlagen zur Benutzung des Wassers so einzurichten, zu unterhalten und zu betreiben, dass nicht Wasser zum Nachteil anderer nutzlos aufgestaut, abgelassen oder verbraucht wird oder verloren geht.

Außerdem gelten für Erdaufschlüsse die Gesetzesparagrafen § 49 WHG und § 43 WG.

Der § 43 WG sagt aus [21]:

(1) Erdarbeiten und Bohrungen, die mehr als zehn Meter in den Boden eindringen sowie alle Arbeiten, die sich unmittelbar oder mittelbar auf die Bewegung, die Höhe, die Menge oder die Beschaffenheit des Grundwassers auswirken können, sind der Wasserbehörde einen Monat vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen. Das Anzeigeverfahren bestimmt sich nach § 92.

(2) Anstelle der Anzeige ist eine Erlaubnis erforderlich, wenn bei diesen Arbeiten Stoffe in das Grundwasser eingebracht werden und sich dies nachteilig auf die Grundwasserbeschaffenheit auswirken kann. Eine Erlaubnis ist auch erforderlich, wenn Bohrungen in den Grundwasserleiter eindringen oder diesen durchstoßen.

(3) Wer Erdarbeiten oder Bohrungen vornimmt, ist für dadurch verursachte nachteilige qualitative und quantitative Veränderungen eines Gewässers sowie dadurch verursachte Schäden verantwortlich.

(4) Durch Rechtsverordnung nach § 19 Absatz 1 können insbesondere auch Regelungen getroffen werden über

- 1. zu beachtende Anforderungen bei Bohrungen, der Herstellung einer geothermischen Anlage oder Erdarbeiten, die tiefer als zehn Meter in den Boden eindringen,*
- 2. die Überwachung von Bohrungen, geothermischer Anlagen oder Erdarbeiten, die tiefer als zehn Meter in den Boden eindringen,*
- 3. einen Versicherungsschutz für Veränderungen und Schäden nach Absatz 3 sowie*

4. die Zulassung von Sachverständigen.

(5) Die Wasserbehörde hat die Arbeiten zu untersagen und die Einstellung begonnener Arbeiten anzuordnen, wenn eine Verunreinigung oder nachteilige quantitative Veränderung des Grundwassers zu besorgen oder eingetreten ist und die Schäden nicht durch Inhalts- und Nebenbestimmungen verhütet, beseitigt oder ausgeglichen werden können. Die Wasserbehörde kann die Wiederherstellung des früheren Zustands verlangen, wenn Rücksichten auf den Wasserhaushalt dies erfordern.

(6) Die unvorhergesehene Erschließung von Grundwasser haben der Vorhabenträger sowie der mit den Arbeiten Beauftragte der Wasserbehörde unverzüglich mitzuteilen. Die Arbeiten, die zur Erschließung geführt haben, sind einstweilen einzustellen. Die Wasserbehörde trifft die erforderlichen Anordnungen.

(7) Ist für die Arbeiten ein bergrechtlicher Betriebsplan erforderlich, so ist die Bergbehörde an Stelle der Wasserbehörde zuständig. Die Bergbehörde trifft die Anordnungen im Einvernehmen mit der Wasserbehörde.

(8) Die Kosten der Überwachung fallen dem Vorhabenträger zur Last.

Durch das Vorhaben liegt eine Benutzung in Form einer direkten Einleitung in ein berichtspflichtiges Gewässer, einer offenen Wasserhaltung und einer Versickerung in das Grundwasser vor. Da die Erdarbeiten nicht im Grundwasserbereich stattfinden, ist keine Anzeige oder Erlaubnis nach § 49 WHG bzw. § 43 WG erforderlich.

9.2 Erteilung einer Erlaubnis oder Bewilligung

Die Erteilung einer Erlaubnis oder Bewilligung steht im Ermessen der Behörde. In § 12 WHG sind die Voraussetzungen für die Erteilung der Erlaubnis und der Bewilligung dargelegt [20]:

(1) Die Erlaubnis und die Bewilligung sind zu versagen, wenn

- 1. schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässeränderungen zu erwarten sind oder*
- 2. andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht erfüllt werden.*

(2) Im Übrigen steht die Erteilung der Erlaubnis und der Bewilligung im pflichtgemäßen Ermessen (Bewirtschaftungsermessen) der zuständigen Behörde.

Eine erlaubnisfreie Benutzung des Grundwassers gilt nach § 46 WHG für folgende Punkte [20]:

(1) Keiner Erlaubnis oder Bewilligung bedarf das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten oder Ableiten von Grundwasser

- 1. für den Haushalt, für den landwirtschaftlichen Hofbetrieb, für das Tränken von Vieh außerhalb des Hofbetriebs oder in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck,*
- 2. für Zwecke der gewöhnlichen Bodenentwässerung landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzter Grundstücke, soweit keine signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu besorgen sind. Wird in den Fällen und unter den Voraussetzungen des Satzes 1 Nummer 2 das Wasser aus der Bodenentwässerung in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet, findet § 25 Satz 2 keine Anwendung.*

(2) Keiner Erlaubnis bedarf ferner das Einleiten von Niederschlagswasser in das Grundwasser durch schadlose Versickerung, soweit dies in einer Rechtsverordnung nach § 23 Absatz 1 bestimmt ist.

(3) Durch Landesrecht kann bestimmt werden, dass weitere Fälle von der Erlaubnis- oder Bewilligungspflicht ausgenommen sind oder eine Erlaubnis oder eine Bewilligung in den Fällen der Absätze 1 und 2 erforderlich ist.

Falls die Ordnung des Wasserhaushaltes gefährdet ist, kann in den Fällen von § 46 Absatz 1 WHG nach § 42 WG durch Rechtsverordnung eine Erlaubnis oder Bewilligung eingefordert werden [20, 21].

9.3 Besondere wasserwirtschaftliche Bestimmungen

Die Standorte der Signalgründungen liegen teilweise innerhalb von WSG der Zone II und III sowie HQSG. Hier gelten die §§ 52, 52 WHG, §§ 45, 95, 96 WG sowie die Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung. Grundsätzlich gilt für die Wasserschutzzone I und II ein Bauverbot. In der Wasserschutzzone III sind nur Bohrungen zu Baugrunduntersuchungen erlaubt und die Errichtung von Anlagen nur dann, wenn die Gründungssohle mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserstand liegt.

Laut dem Landratsamt Main-Tauber-Kreis [17] ist eine Befreiung der Rechtsverordnungen für die Gründung der Signale nicht notwendig. Im Wasserrechtsverfahren werden die erforderlichen Maßnahmen zum Grundwasserschutz behandelt [17].

Zudem grenzt das Vorhaben an ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet und befindet sich teilweise innerhalb der HQ100-Überflutungsflächen (Tabelle 1), weshalb bezüglich der §§ 76 bis 78c WHG und § 65 WG besondere Vorsicht geboten ist. Nach § 65 Absatz 1 WG gilt [20]:

(1) Als festgesetzte Überschwemmungsgebiete gelten, ohne dass es einer weiteren Festsetzung bedarf,

- 1. Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Dämmen oder Hochufern,*
- 2. Gebiete, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, und*
- 3. Gebiete, die auf der Grundlage einer Planfeststellung oder Plangenehmigung für die Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden.*

Die Überschwemmungsgebiete werden in Karten mit deklaratorischer Bedeutung eingetragen.

Doch gemäß dem Merkblatt vom Eisenbahn-Bundesamt „Wasserwirtschaftliche Belange in Planrechtsverfahren“ müssen bauliche Anlagen der Verkehrsinfrastruktur zwar hochwasserangepasst errichtet und erweitert werden, ein Ausgleich des verlorengehenden Retentionsraums ist jedoch nicht erforderlich. Unter „baulicher Anlage der Verkehrsinfrastruktur“ sind alle Teile der Eisenbahnbetriebsanlage zu verstehen [22]. Dem entsprechend ist voraussichtlich kein Ausnahmeantrag erforderlich.

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist in den § 62 WHG und § 53 WG aufgeführt. Nach § 62 WHG gilt [20]:

(1) Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen müssen so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist. Das Gleiche gilt für Rohrleitungsanlagen, die

- 1. den Bereich eines Werksgeländes nicht überschreiten,*
- 2. Zubehör einer Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind oder*
- 3. Anlagen verbinden, die in engem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang miteinander stehen.*

Für Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe sowie zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften sowie von vergleichbaren in der Landwirtschaft anfallenden Stoffen gilt Satz 1 entsprechend mit der Maßgabe, dass der bestmögliche Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften erreicht wird.

(2) Anlagen im Sinne des Absatzes 1 dürfen nur entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein sowie errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden.

(3) Wassergefährdende Stoffe im Sinne dieses Abschnitts sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen.

(4) Durch Rechtsverordnung nach § 23 Absatz 1 Nummer 5 bis 11 können nähere Regelungen erlassen werden über

1. die Bestimmung der wassergefährdenden Stoffe und ihre Einstufung entsprechend ihrer Gefährlichkeit, über eine hierbei erforderliche Mitwirkung des Umweltbundesamtes und anderer Stellen sowie über Mitwirkungspflichten von Anlagenbetreibern im Zusammenhang mit der Einstufung von Stoffen,
2. die Einsetzung einer Kommission zur Beratung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz in Fragen der Stoffeinstufung einschließlich hiermit zusammenhängender organisatorischer Fragen,
3. Anforderungen an die Beschaffenheit und Lage von Anlagen nach Absatz 1,
4. technische Regeln, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen,
5. Pflichten bei der Planung, der Errichtung, dem Betrieb, dem Befüllen, dem Entleeren, der Instandhaltung, der Instandsetzung, der Überwachung, der Überprüfung, der Reinigung, der Stilllegung und der Änderung von Anlagen nach Absatz 1 sowie Pflichten beim Austreten wassergefährdender Stoffe aus derartigen Anlagen; in der Rechtsverordnung kann die Durchführung bestimmter Tätigkeiten Sachverständigen oder Fachbetrieben vorbehalten werden,
6. Befugnisse der zuständigen Behörde, im Einzelfall Anforderungen an Anlagen nach Absatz 1 festzulegen und den Betreibern solcher Anlagen bestimmte Maßnahmen aufzuerlegen,
7. Anforderungen an Sachverständige und Sachverständigenorganisationen sowie an Fachbetriebe und Güte- und Überwachungsgemeinschaften.

(5) Weitergehende landesrechtliche Vorschriften für besonders schutzbedürftige Gebiete bleiben unberührt.

(6) Die §§ 62 und 63 gelten nicht für Anlagen im Sinne des Absatzes 1 zum Umgang mit

1. Abwasser,
2. Stoffen, die hinsichtlich der Radioaktivität die Freigrenzen des Strahlenschutzrechts überschreiten.

(7) (weggefallen)

10 Eingriffsprognose

10.1 Hydraulischer Eingriff

Bahnsteige

Durch die Gründung der Bahnsteige ist ein Eingriff bis ca. 1,45 m unter GOK gegeben. Somit erfolgt eine dauerhafte Einbindung bis in Schicht 2 bzw. Schicht 3. Da in dem Bereich kein Grundwasser angetroffen wurde, stellt der Eingriff hydraulisch keine Gefahr für den GWK dar.

DL Bahn-km 53,388

Der DL wird bis ca. 1,7 m unter GOK gegründet und bindet dauerhaft in die Schicht 3 ein. In der Schicht sind Bruchstücke von Muschelkalk zu erwarten. Da in dem Bereich kein Grundwasser angetroffen wurde, stellt der Eingriff hydraulisch keine Gefahr für den GWK dar.

Signale

Die Signale werden maximal bis 2,1 m unter GOK gegründet. Zwischen Bahn-km 53,2 und 53,98 dringen die Gründungen dauerhaft in die Schicht 2 bzw. Schicht 3 ein. Außerhalb dieser Bahn-km

wurden keine Untersuchungen durchgeführt. Die Standorte der Signale liegen teilweise innerhalb von WSG und HQSG. Die Gründung außerhalb von Schutzgebieten stellt hydraulisch keine Gefahr für den GWK dar. Innerhalb der Schutzgebiete kann durch die Gründung die Schutzfunktion von Boden und Grundwasser gefährdet sein.

Lichtzeichen und Antriebe

Die Lichtzeichen und Antriebe für die Bahnübergänge werden maximal bis 1,8 m unter GOK reichen. Sie werden dauerhaft bis in Schicht 3 einbinden. Da in dem Bereich kein Grundwasser angetroffen wurde, stellt der Eingriff hydraulisch keine Gefahr für den GWK dar.

Entwässerung

Als Entwässerungsanlagen sind ein Drän-Versickerungssystem mit Halbschale bis ca. 1 m unter GOK (ca. 213 m über NN) und Schächte bis ca. 2 m unter GOK (ca. 212 m über NN) vorgesehen. Sie dringen dauerhaft in Schicht 1 bis 3 ein. Die Planung und Betrieb der Anlagen ist nach den DB Technischen Regelwerken und nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) durchzuführen. Da in dem Bereich kein Grundwasser angetroffen wurde und bei Einhaltung der Regelwerke, stellt der Eingriff hydraulisch keine Gefahr für den GWK dar [19].

10.1.1 Berechnung des Grundwasseraufstaus

Für die Berechnung eines möglichen Grundwasseranstiegs bzw. einer möglichen Grundwasserabsenkung gibt es verschiedene Ansätze. Zum einen kann ein numerisches Verfahren, zum anderen eine analytische Lösung nach Schneider [23] verwendet werden.

Da die Bauwerke nicht bis ins Grundwasser einbinden und somit keine hydraulische Gefahr hervorgeht, ist eine Berechnung nicht erforderlich. Ein Grundwasseraufstau durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

10.1.2 Prognose

In Tabelle 5 sind die Bauwerke mit ihrer möglichen Einwirkung auf das Grundwasser und der Prognose dargestellt. Die Bauwerke reichen nicht bis ins Grundwasser, weshalb keine hydraulische Gefahr hervorgeht. Jedoch können Frost, Wasserzutritt und dynamische Belastungen die Tragfähigkeit der schluffigen Kiese und Tone verschlechtern. Bei der Planung und den Erdarbeiten ist darauf zu achten.

Die einzelnen Standorte der Signale sind innerhalb von WSG der Zone II sowie III und HQSG geplant. Es ist Kapitel 9.3 zu beachten.

Tabelle 5: Prognose für die hydraulischen Eingriffe

Eingriff	Gründungstiefe	Mögliche Einwirkung	Prognose
Bahnsteige	ca. 1,45 m unter GOK ca. 212,55 m über NN	entfällt, da kein Grundwasserkontakt	stellen keine hydraulische Gefahr dar
DL Bahn-km 53,388	ca. 1,70 m unter GOK ca. 212,30 m über NN	entfällt, da kein Grundwasserkontakt	stellt keine hydraulische Gefahr dar
Signale	ca. 2,10 m unter GOK ca. 211,90 m über NN	Beeinträchtigung der Schutzfunktion von Boden und Grundwasser	liegen teilweise innerhalb von WSG (Zone II, III) und HQSG, sodass die Schutzfunktion gefährdet sein kann
Lichtzeichen und Antriebe	ca. 1,80 m unter GOK ca. 212,20 m über NN	entfällt, da kein Grundwasserkontakt	stellen keine hydraulische Gefahr dar
Entwässerung	ca. 2 m unter GOK Ca. 212 m über NN	entfällt, da kein Grundwasserkontakt	stellen keine hydraulische Gefahr dar

10.2 Hydrogeochemischer Eingriff

Bauwerke

Als Material für die Bahnsteigkanten werden Ortbetonfundamente und für den DL bei Bahn-km 53,388 Betonstahl bzw. Schichtbeton verwendet. Die Signale, Lichtzeichen und Antriebe werden mit Betonmonolithen gegründet. Das Drän-Versickerungssystem mit Halbschale besteht aus wasserdurchlässigen haufwerksporigem Beton.

In den Schichten 1 bis 3 wurde kein Grundwasser angetroffen, sodass Untersuchungen hinsichtlich hydrogeochemischer Verhältnisse von der GTU Ingenieurgesellschaft mbH nicht durchgeführt wurden. Bei Einhaltung der EU-Bauproduktenverordnung, des Bauproduktengesetzes und der Musterbauordnung stellt die Verwendung von verträglichem Beton keine Gefahr für den Boden und keine hydrogeochemische Gefahr für den GWK dar.

Entwässerung

Eine Vorreinigung des Oberflächenwassers vor Einleitung in das Fließgewässer, in das kommunale Entwässerungsnetz oder in den Untergrund ist nicht erforderlich, weshalb für den GWK keine hydrogeochemische Gefahr hervorgeht. [19].

Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Trockenhaltung der Baugruben ist eine offene Wasserhaltung vorgesehen. Die Baugrubentiefe von 1,2 m unter Schienenoberkante reicht bis in Schicht 1 der Auffüllungen. Während und nach niederschlagsreichen Zeiten ist mit Schichtenwasser auf den Tonen bzw. schluffigen Zusammensetzungen zu rechnen. Schichtenwasser wird nach Auffassung des Eisenbahn-Bundesamtes als Grundwasser angesehen. Die Grundwasserentnahme und Wiedereinleitung ist nach § 9 WHG erlaubnispflichtig. Doch da es sich hierbei um eine Worst-Case-Annahme handelt, ist mit sehr geringen Entnahmemengen in einer kurzen Zeitspanne (ca. 4 Wochen) zu rechnen. Für den GWK geht keine hydrogeochemische Gefahr hervor [19].

Die Wasserhaltung bezüglich des DL bei Bahn-km 53,388 bezieht sich auf das Oberflächenwasser, das wieder in den unterführten Graben eingeleitet wird. Eine Vorreinigung des Wassers ist nicht notwendig. Für den GWK geht keine hydrogeochemische Gefahr hervor [19].

10.2.1 Prognose

In Tabelle 6 sind die Eingriffe mit ihrer möglichen Einwirkung und Prognose dargestellt. Die Standorte der Signalgründungen liegen teilweise innerhalb von WSG der Zone II sowie III und HQSG, weshalb die Schutzfunktion von Boden und Grundwasser gefährdet sein kann. Es ist Kapitel 9.3 zu beachten.

Für die weiteren Bauwerke geht unter Einhaltung der EU-Bauproduktenverordnung, des Bauproduktengesetzes und der Musterbauordnung keine Gefahr für den Boden und keine hydrogeochemische Gefahr für den GWK hervor.

Die Entwässerung und bauzeitliche Wasserhaltung stellen keine hydrogeochemischen Gefahren für den GWK dar. Die offene Wasserhaltung mit eventueller Schichtenwasserentnahme ist nach § 9 WHG erlaubnispflichtig.

Tabelle 6: Prognose für die hydrogeochemischen Eingriffe

Eingriff	Mögliche Einwirkung	Prognose
Bauwerke	Einbringen von Stoffen ins Grundwasser	Signale liegen teilweise innerhalb von WSG (Zone II, III) und HQSG, sodass die Schutzfunktion gefährdet sein kann; weitere Bauwerke stellen keine hydrogeochemische Gefahr dar
Bauzeitliche Wasserhaltung	Einbringen von Stoffen ins Grundwasser	stellt keine hydrogeochemische Gefahr dar
Entwässerung	Einbringen von Stoffen ins Grundwasser	stellt keine hydrogeochemische Gefahr dar

11 Empfehlungen

Je nach Witterungsverhältnissen kann mit Stau- und Schichtenwasser im Untergrund gerechnet werden. Um eventuelle Wasserschäden zu vermeiden, wird eine Drainage empfohlen.

Frost, Wasserzutritt und dynamische Belastungen können die Tragfähigkeit der schluffigen Kiese und Tone verschlechtern. Deshalb darf die Aushubsohle nicht mit schwerem Gerät befahren werden. Die Gründungssohle darf nur statisch nachverdichtet werden. Bereits aufgeweichte Bereiche sind auszuheben und durch Magerbeton zu ersetzen.

Bei den Gründungsarbeiten ist darauf zu achten, dass keine autarken Grundwasserstockwerke miteinander verbunden werden, um die Gefahr eines hydraulischen Kurzschlusses auszuschließen.

Die Standorte der Signalgründungen liegen teilweise innerhalb von WSG der Zone II sowie III und HQSG. Laut dem Landratsamt Main-Tauber-Kreis ist eine Befreiung der Rechtsverordnungen für die Gründung der Signale nicht notwendig. Im Wasserrechtsverfahren werden die erforderlichen Maßnahmen zum Grundwasserschutz behandelt.

In der Bauausführung sind keine wassergefährdenden Stoffe gemäß § 62 WHG in das Grundwasser einzubringen. Bei einem unkontrollierten Austreten von wassergefährdenden Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen muss eine Verunreinigung des Grundwassers mittels geeigneter Sofortmaßnahmen (z.B. Ölbindemittel) zuverlässig unterbunden werden.

12 Zusammenfassung

Die DB RegioNetz Infrastruktur GmbH plant den barrierefreien Ausbau sowie die Modernisierung des im Bundesland Baden-Württemberg gelegenen Bahnhofs Markelsheim auf der Strecke 4953 (Crailsheim – Bad Mergentheim) zwischen Bahn-km 53,132 und Bahn-km 54,030. Gemäß des Erläuterungsberichtes findet unter anderem der vollständige Rückbau und Neubau zweier Bahnsteige, der Bau eines ESTW-R, Signalgründungen und die Erneuerung von zwei Weichen, zwei Bahnübergängen sowie eines DL statt.

Das Vorhaben liegt innerhalb des GWK Muschelkalkplatten-Taubergrund-Bad Mergentheim (DEGB_DEBW_09-04-50). Die Baugrund- und Grundwassererkundungen im Bereich des Vorhabens zeigen auf, dass in den Schichten 1 bis 3 bis zu einer Tiefe von 3,8 m unter GOK kein Grundwasser ansteht. Die Gründungen der Bauwerke binden nicht ins Grundwasser ein, weshalb keine Berechnung bezüglich des Grundwasseraufstaus erforderlich ist.

Die Standorte der Signalgründungen liegen teilweise innerhalb von WSG der Zone II sowie III und HQSG. Laut dem Landratsamt Main-Tauber-Kreis ist eine Befreiung der Rechtsverordnungen für die Gründung der Signale nicht notwendig. Im Wasserrechtsverfahren werden die erforderlichen Maßnahmen zum Grundwasserschutz behandelt.

Bei Einhaltung der Gesetze und Regelwerke stellen die weiteren Maßnahmen des Vorhabens keine hydraulische sowie hydrogeochemische Gefahr für den GWK dar.

13 Anhang

Anhang 1 – KOSTRA-DWD-Daten

Anhang 2 - Grundwasserneubildung

Anhang 3 – GWK

Anhang 1

KOSTRA-DWD-Daten [7]

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 174, Spalte 141 INDEX_RC : 174141
Bemerkung :

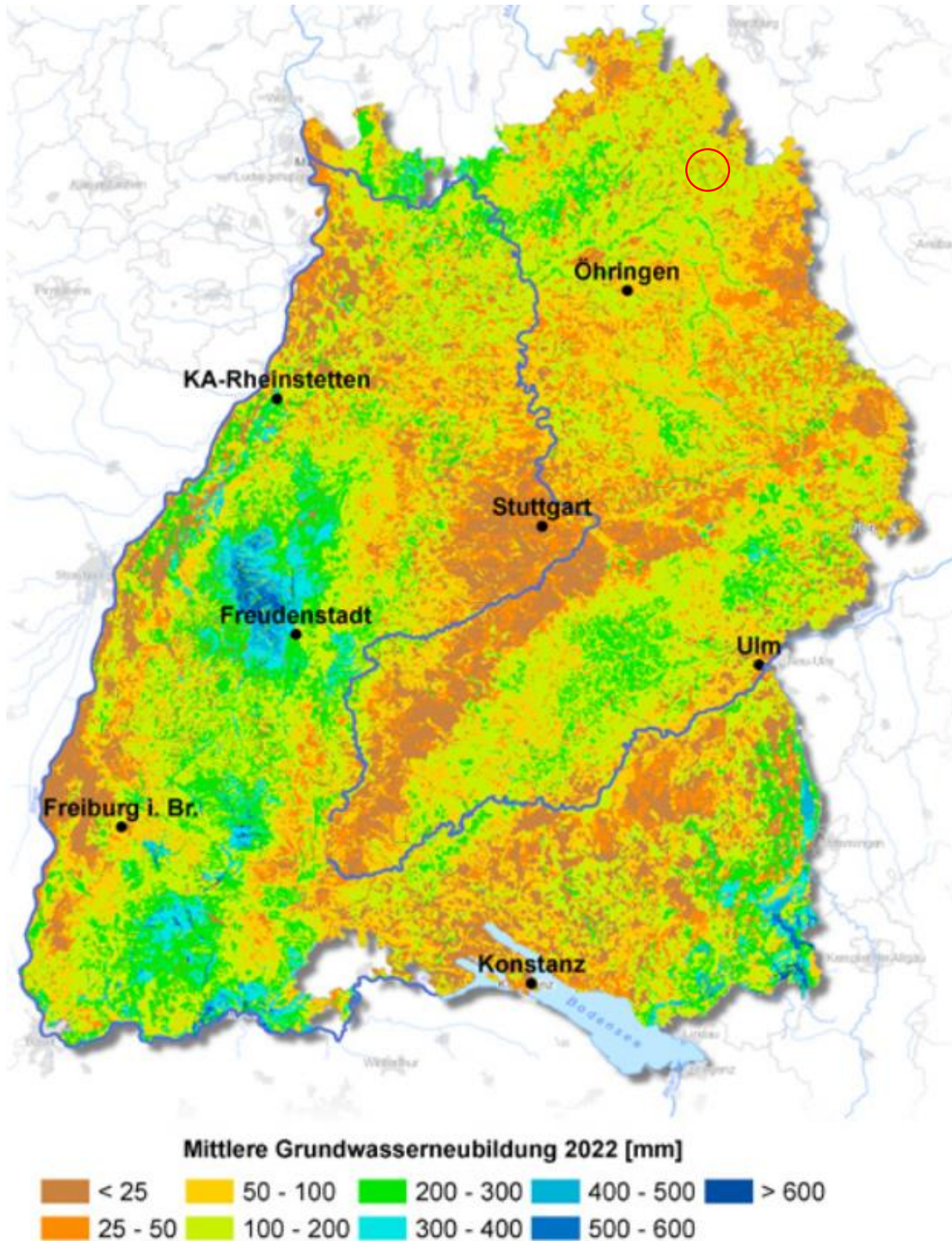
Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	7,8	9,6	10,7	12,2	14,2	16,4	17,8	19,6	22,2
10 min	9,9	12,2	13,6	15,4	18,0	20,7	22,5	24,8	28,2
15 min	11,2	13,7	15,3	17,4	20,3	23,4	25,4	28,0	31,8
20 min	12,1	14,9	16,6	18,8	22,0	25,4	27,5	30,4	34,4
30 min	13,5	16,6	18,5	21,0	24,5	28,2	30,6	33,8	38,4
45 min	15,0	18,4	20,5	23,2	27,2	31,3	34,0	37,5	42,5
60 min	16,1	19,7	22,0	24,9	29,2	33,6	36,5	40,2	45,6
90 min	17,8	21,8	24,2	27,5	32,2	37,1	40,2	44,4	50,3
2 h	19,0	23,3	26,0	29,5	34,5	39,7	43,1	47,5	53,9
3 h	20,9	25,6	28,6	32,4	38,0	43,7	47,4	52,3	59,3
4 h	22,4	27,4	30,6	34,7	40,6	46,7	50,7	56,0	63,5
6 h	24,6	30,2	33,6	38,1	44,6	51,3	55,7	61,5	69,7
9 h	27,0	33,1	36,9	41,9	49,0	56,4	61,2	67,6	76,6
12 h	28,9	35,4	39,4	44,7	52,4	60,3	65,4	72,2	81,9
18 h	31,7	38,9	43,3	49,1	57,5	66,2	71,9	79,3	89,9
24 h	33,9	41,5	46,3	52,5	61,5	70,7	76,8	84,7	96,1
48 h	39,7	48,7	54,3	61,6	72,1	83,0	90,1	99,4	112,7
72 h	43,6	53,5	59,6	67,6	79,2	91,1	98,9	109,1	123,7
4 d	46,6	57,1	63,7	72,2	84,6	97,3	105,6	116,5	132,2
5 d	49,1	60,1	67,0	76,0	89,0	102,4	111,2	122,7	139,1
6 d	51,2	62,7	69,9	79,3	92,8	106,8	115,9	127,9	145,1
7 d	53,0	65,0	72,4	82,1	96,2	110,6	120,1	132,5	150,3

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Anhang 2

Grundwasserneubildung [8], roter Kreis = Lage des Vorhabens



Anhang 3

GWK [16], roter Punkt = Lage des Vorhabens, grüner Punkt = Messstelle SBR Esel Tauberfranken GmbH, Bad Mergentheim-Markelsheim, gelber Punkt = Messstelle BBR GWM 5 Bad Mergentheim

