
INHALTSVERZEICHNIS

1.	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	7
1.1	Anlass	7
1.2	Aufgabenstellung	8
2.	GRUNDLAGE	9
3.	METHODISCHE GRUNDLAGEN	11
3.1	Vorgehensweise	11
3.2	Einstufung des Oberflächenwasserkörpers durch das LfU	11
3.3	Einstufung des Grundwasserkörpers durch das LfU	11
3.3.1	Mengenmäßiger Zustand	12
3.3.2	Chemische Zustandsbewertung	14
3.3.3	Trendanalyse chemischer Konzentrationen	16
3.4	Vorhabensbewertung	17
3.4.1	Allgemein	17
3.4.2	Wirkanalyse	18
3.4.3	Verschlechterungsverbot	18
3.4.4	Verbesserungsgebot	18
4.	RECHTSGRUNDLAGE	20
4.1	EG – Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (EG-WRRL)	20
4.2	Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	20
4.3	Grundwasserverordnung (GrwV)	21
4.4	Bewirtschaftungsplan	21
4.5	Maßnahmenprogramm	22
4.6	Verschlechterungsverbot nach WHG	22
4.6.1	Verbot der Verschlechterung des chemischen Zustands	22
4.6.2	Verbot der Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands	26
4.7	Verbesserungsgebot nach WHG	27
4.8	Gebot der Trendumkehr nach WHG	28
5.	VORHABENSBESCHREIBUNG UND WIRKFAKTOREN	30
5.1	Vorhabensbeschreibung der für Wasserkörper relevanten Faktoren	30
5.1.1	Erweiterung/Anpassung bestehender Autobahnfahrbahn sowie Anpassung/Herstellung von Autobahnauffahrten	30

5.1.2	Entwässerung	37
5.1.3	Baustelleneinrichtung	40
5.1.4	Wasserhaltung	41
5.1.5	Maßnahmen aus Fachbeiträgen (landschaftspflegerische Begleitplanung etc.)	46
5.2	Beschreibung der potentiellen Wirkfaktoren	47
5.2.1	Baubedingte Wirkfaktoren	50
5.2.2	Anlagenbedingte Wirkfaktoren	52
5.2.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	54
6.	ERMITTLUNG DER BETROFFENEN WASSERKÖRPER	56
7.	BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES IST-ZUSTANDES DER WASSERKÖRPER IM 3. BEWIRTSCHAFTUNGSZYKLUS	58
7.1	Datengrundlage	58
7.2	GWK – Untere Spree 1	58
7.2.1	Vorbelastung	60
7.2.2	IST-Zustandsbewertung durch das LfU Brandenburg	60
7.2.3	Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper	63
7.2.4	Risikobewertung und weniger strenge Umweltziele	64
7.2.5	Grundwasserfließrichtung im Umfeld des Maßnahmengebietes	64
7.2.6	Grundwassermächtigkeit im Maßnahmengebiet	65
7.2.7	Grundwasserflurabstand im Planungsgebiet	65
7.2.8	Grundwasserabhängige Ökosysteme	66
8.	AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS IM HINBLICK AUF SEINE VEREINBARKEIT MIT DEN BEWIRTSCHAFTUNGSZIELEN	68
8.1	Bewertung Wirkfaktoren	68
8.2	Verschlechterungsverbot	70
8.2.1	Mengenmäßiger Zustand – Grundwasserkörper Untere Spree 1	70
8.2.2	Chemischer Zustand – Grundwasserkörper Untere Spree 1	71
8.2.3	Tausalzgutachten (chemischer Zustand - GWK)	76
8.3	Verbesserungsgebot	77
8.4	Gebot der Trendumkehr	77
8.5	Maßnahmenoptimierung	77
8.6	Zusammenfassung	77
9.	FAZIT	79

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 Steckbrief betroffener Wasserkörper
- Anlage 2 Tausalzgutachten

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5.3:	Sohllage der Fundamente der Bauwerke	34
Tabelle 5.4:	geplante neu zu errichtende Abschnitte von Lärmschutzwänden	35
Tabelle 5.5:	Versickerungsbecken	39
Tabelle 5.1:	Wasserandrang an Baugruben bei Bauwerken	42
Tabelle 5.1:	Wasserandrang an Absetzbecken	42
Tabelle 5.1:	Wasserandrang an Baugruben bei Bauwerken	43
Tabelle 5.1:	Wasserandrang an Regenwasserkanälen und Schächten	44
Tabelle 5.2:	Übersicht kalkulierte Wasserhaltungsmaßnahmen	45
Tabelle 5.6:	Wirkfaktoren Oberflächenwasser	48
Tabelle 5.7:	Wirkfaktoren Grundwasser	49
Tabelle 5.8:	anlagenbedingte Wirkfaktoren	52
Tabelle 5.9:	betriebsbedingte Wirkfaktoren	54
Tabelle 6.1:	Vom Vorhaben betroffene Wasserkörper	57
Tabelle 7.1:	Datengrundlage zur Beschreibung des IST-Zustandes der betroffenen Wasserkörper	58
Tabelle 7.2:	GWK Untere Spree 1 – HAV_US_3-1- Basisinformationen (Datenquelle: /P2/)	59
Tabelle 7.3:	Belastungen des chemischen Zustandes (Datenquelle: /P2/)	60
Tabelle 7.4:	Belastungen des mengenmäßigen Zustandes (Datenquelle: /P2/)	60
Tabelle 7.5:	Zustand des GWK NE 4-2 (Datenquelle: /P2/)	60
Tabelle 7.6:	Beschaffenheitsmessstelle in der Nähe der Baumaßnahme (Datenquelle: /P3/)	62
Tabelle 7.7:	temporärer Pegel in der Nähe der Baumaßnahme	63
Tabelle 8.1:	Erläuterung potentieller Wirkfaktoren Grundwasserkörper	68
Tabelle 8.2:	mittlere Gesamtkonzentration unterschiedlicher Parameter in Straßenabwässern, gelb hinterlegt relevante Parameter entsprechend GwV (Quelle: /L14/)	74

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 5.3:	Übersicht zusätzlich versiegelte Flächen	31
Abbildung 5.4:	Übersicht Entsiegelung von Flächen	32
Abbildung 5.5:	Auszug Längsschnitt Bauwerk BW20 über Löcknitz	33
Abbildung 5.6:	Auszug Längsschnitt Bauwerk BW21 über Alte Löcknitz	33
Abbildung 5.7:	Auszug Draufsicht Bauwerk BW22 über Spree (ergänzte breite gelbe Linien: Außenkante Bestandsbauwerk)	34
Abbildung 5.8:	neu zu errichtende Lärmschutzwände	36
Abbildung 5.9:	Regelquerschnitt Lärmschutzwand	37
Abbildung 5.10:	Übersicht Entwässerungsanlagen	38
Abbildung 5.11:	Übersicht Versickerungsbecken	39
Abbildung 5.1:	bau- und anlagenbedingte Überformung	41
Abbildung 5.2:	Lage der geplanten Versickerungsbecken und Bauwerke im Vorhabensgebiet	46
Abbildung 6.1:	Übersichtskarte Wasserkörper im Umfeld des Vorhabens	56
Abbildung 7.1:	Lage des Projektes im Grundwasserkörper (Datenquelle: /G3/,/G9/)	59
Abbildung 7.2:	Übersicht zu GWM und Grundwasserisohypsen	61
Abbildung 7.3:	Ganglinie GWM 3648 5178, Erkner (Quelle: /G9/)	62
Abbildung 7.4:	Grundwasserfließrichtung im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G4/, /G7/, /G8/)	64
Abbildung 7.5:	Hydrogeologischer Schnitt aus HK50, Vorhabensgebiet rot umrandet (Quelle: /G10/)	65
Abbildung 7.6:	Grundwasserflurabstand (Stand 2011) im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G4/,/G7/)	66
Abbildung 7.7:	grundwasserabhängige Ökosysteme im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G4/,/G7/)	67
Abbildung 8.1:	Abstand BW 21Ü2a zu grundwasserabhängigen Ökosystemen (Datenquelle: /G4/,/G7/)	71
Abbildung 8.2:	Quellen für Schadstoffe aus Abflüssen befestigter Flächen sowie deren Transportpfade und Senken in der Umwelt (nach /L15/)	72
Abbildung 8.3:	Wirkung Reinigungsanlage (Quelle: mall Umweltsysteme)	75

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACP	allgemeine chemische physikalische
AS	Anschlussstelle
BA	Bauabschnitt
BFI	Base-Flow-Index
CIS	Common Implementation Strategy
DWA	Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EG	Europäische Gemeinschaft
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGG	Flussgebietseinheit
GUS	gesamte ungelöste Stoffe
GWK	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
GWN	Grundwasserneubildung
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LfU	Landesamt für Umwelt
MQ	mittlerer Abfluss
PSBM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
SPA	Special Protection Area
UQN	Umweltqualitätsnorm
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WRRL-FB	Wasserrahmenrichtlinien Fachbeitrag

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

1.1 Anlass

Der Planungsbereich des Vorhabens liegt im Bundesland Brandenburg, südöstlich der Metropolregion Berlin und westlich der Ortslage Freienbrink im Landkreis Oder-Spree, in der Gemeinde Grünheide (Mark) und der Stadt Erkner.

Die Autobahn (A) 10 gehört im betrachteten Streckenabschnitt zum kontinentalen Streckennetz und ist gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung der Verbindungsfunktionsstufe 0 (Fernautobahn) zuzuordnen. Sie führt rund um Berlin, wobei das Dreieck Barnim den Anfang und das Ende der Kilometrierung bildet. Der betreffende Abschnitt der A 10 ist Teil des östlichen Berliner Ringes und erstreckt sich nördlich der Anschlussstelle (AS) Erkner bis südlich der AS Freienbrink, wobei beide Anschlussstellen Bestandteil der Planungen sind.

Für die verkehrliche Erschließung des unmittelbar an der A 10 befindlichen Industriegebietes Freienbrink-Nord, unter Berücksichtigung der Ansiedlung eines Automobilherstellers, wurden eine Verkehrsuntersuchung (siehe Unterlage 22) und eine Machbarkeitsuntersuchung (siehe Unterlage 16.1) erarbeitet. Die dort entwickelte verkehrliche Lösung wurde zwischen dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und dem Land Brandenburg einvernehmlich abgestimmt und bildet die Grundlage für die vorliegende Planung an der A 10 sowie weiterer Planungen im nachgeordneten Netz.

Im Zuge der Erweiterung des Industriegebietes Freienbrink-Nord werden durch das Land Brandenburg bereits umfangreiche Ausbaumaßnahmen geplant und befinden sich zum Teil bereits in der baulichen Umsetzung bzw. sind in Betrieb. Dazu zählen:

- Ausbau der Landesstraße (L) 38 östlich der AS Freienbrink zur äußeren Erschließung des Werksgeländes
- Neubau einer Netzergänzung im Zuge der L 386 (zwischen L 23 und der A 10)
- die temporäre AS für die Zufahrt zum Industriegebiet Freienbrink-Nord an der linken Richtungsfahrbahn der A 10 sowie
- ein Umbau der bestehenden AS Freienbrink (1. Ausbaustufe).

Die vorliegende Planung führt das Konzept der vorgenannten Machbarkeitsuntersuchung unter Berücksichtigung der vom Land Brandenburg bereits in Bearbeitung befindlichen Maßnahmen für den Bereich der A 10 fort. Ausgehend von diesem Konzept und unter Berücksichtigung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung (siehe Unterlage 22) ist ein Umbau der AS Erkner und Freienbrink sowie der Neubau einer AS Freienbrink-Nord vorgesehen. Die geplante Baumaßnahme Neubau der AS Freienbrink-Nord umfasst folgende wesentliche Bestandteile:

- Umbau der AS Erkner
- Neubau der AS Freienbrink-Nord einschließlich Verteilerfahrbahnen zur AS Freienbrink
- Umbau der AS Freienbrink
- Anpassung bzw. Neubau von insgesamt 25 Brückenbauwerken (einschl. Teilbauwerke) und 3 Stützbauwerken im Zuge der A 10 und der drei Anschlussstellen

- Anpassung von vorhandenen Bahnanlagen im Bereich der Unterführung einer Verteilerfahrbahn unter der Bahnstrecke 6153 (Berlin Ostbahnhof - Guben Grenze [DE/PL]) (BW 21Ü2a)
- Umverlegung vorhandener Kabel und Leitungen
- aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen
- Flächeninanspruchnahme für die baulichen Anlagen und die Baudurchführung
- Landschaftspflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Folge der Eingriffe in Natur und Landschaft

Träger der Straßenbaulast sind die Bundesrepublik Deutschland vertreten durch die Autobahn GmbH des Bundes für die A 10 und das Land Brandenburg, Landesstraßenverwaltung für die Landesstraßen im Bereich der Anschlussstellen.

Der Planungsraum beschränkt sich ausschließlich auf das unmittelbare Umfeld der vorhandenen A 10. Eine Veränderung der Linienführung der Autobahn ist nicht vorgesehen. Planungsabsicht ist, durch einen Um- bzw. Neubau der Anschlussstellen die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlage so zu erhöhen, dass die zusätzlichen Verkehre im Zusammenhang mit dem neuen Industriegebiet Freienbrink-Nord sicher und bedarfsgerecht geführt werden können.

Die Maßnahme ist nicht Bestandteil des 6. Gesetzes zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (6. FStrAbÄndG) und somit nicht Gegenstand der Bedarfsplanung des Bundes. Das Vorhaben ist aber Bestandteil von § 17 e FStrG bzw. § 50 Abs. 1 Nr. 6 VwGO, weil es u. a. wegen seiner besonderen Funktion zur Beseitigung eines schwerwiegenden Verkehrseingpasses beiträgt.

Die vorhandenen Widmungen bleibt im Wesentlichen bestehen, die neue AS Freienbrink-Nord wird Teil der A 10. Die bestehende temporäre AS Freienbrink-Nord wird eingezogen und die AS Erkner entsprechend der Verlegung der östlichen Rampen neu gewidmet bzw. eingezogen.

1.2 Aufgabenstellung

Die im Rahmen des Vorhabens vorgesehenen Baumaßnahmen sowie damit verbundene bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele nach § 27 ff. WHG und § 47 WHG sind auf Einhaltung des Verschlechterungsverbotes, des Verbesserungsgebotes und der Trendumkehr zu prüfen.

Das Ingenieurbüro IPP Hydro Consult GmbH wurde beauftragt für den vorliegenden Feststellungsentwurf einen WRRL-Fachbeitrag zu erstellen sowie ggf. bei negativem Prüfergebnis eine Ausnahmeprüfung durchzuführen.

2. GRUNDLAGE

Planungsunterlagen

- /P1/ PROVIA INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRSANLAGEN GMBH (2024). *A 10, km 30,500 Neubau AS Freienbrink-Nord. Auszüge aus Feststellungsentwurf.* (Stand: Oktober 2024)
- /P2/ LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT (2022). *Steckbriefe Wasserkörper.* (Stand: Januar 2022)
- /P3/ LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT (2023). *Analytikergebnisse GWK Untere Spree 1 (2010-2023)*

Geodaten

- /G1/ LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE. *Geologische Karte 1 : 100.000.* zuletzt abgerufen am 24.10.2024. Geodaten
- /G2/ LGB (2022). *Digitale Topographische Karte 1:10.000.* Stand: 26.04.2022. Abgerufen 12.09.2022. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G3/ LGB (2022). *Digitale Topographische Karte 1:100.000.* Stand: 26.04.2022. Abgerufen 12.09.2022. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G4/ LGB (2016). *Digitale Orthofotos.* Stand: 16.08.2016. Abgerufen 24.10.2024. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G5/ LGB (2013). ALKIS-Daten. Stand: 28.02.2013. Abgerufen am 24.10.2024 von <https://geobroker.geobasis-bb.de>. Geodaten
- /G6/ LFU (2020). *Hydroisohypsen und Messwerte des oberen genutzten Grundwasserleiters im Land Brandenburg.* Stand: 01.04.2020. Abgerufen 24.10.2024. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G7/ LFU (2016). *Gewässernetz des Landes Brandenburg.* Stand: 03.11.2016. Abgerufen 24.10.2024. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G8/ LFU (2022). *Auskunftsplattform Wasser.* Abgerufen am 24.10.2024 von <https://apw.brandenburg.de>
- /G9/ LGBR (2024). Hydrogeologisches Kartenwerk des Landes Brandenburg (HYK50), Abgerufen 24.10.2024 von <https://geo.brandenburg.de/>

Literatur

- /L1/ LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2021): *Arbeitshilfe zu den Antragsunterlagen des Vorhabenträgers - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie – Anforderungen und Datengrundlagen im Land Brandenburg.* Stand 21.07.2021.
- /L2/ LAWA - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2008): *Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung*

-
- /L3/ LAWa - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2011): *Fachliche Umsetzung der EG-WRRl – Teil 5 Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes*
- /L4/ LAWa - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2012): *Handlungsempfehlung für die Ableitung und Begründung weniger strenge Bewirtschaftungsziele, die den Zustand der Wasserkörper betreffen*
- /L5/ LAWa - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2013): *Aktualisierung und Anpassung der LAWa-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3, Kapitel II.1.2 - Grundwasser*
- /L6/ LAWa - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2017a): *Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – vorläufige Verfahrensempfehlung.*
- /L7/ LAWa - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2017b): *Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot.* Ständiger Ausschuss der LAWa Wasserrecht (LAWa-AR), beschlossen auf der 153. LAWa-Vollversammlung 16.117. März 2017 in Karlsruhe.
- /L8/ LAWa - BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2017c): *Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser – Aktualisiert und überarbeitete Fassung*
- /L9/ LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2016): *Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie - Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder für den Zeitraum 2016 – 2021.*
- /L10/ UBA (2003): *Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen – Konkretisierung der Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie.* Forschungsbericht.
- /L11/ KRAUSE, H., DE WITT, S. (2016): *Wasserrahmenrichtlinie – Leitfaden für die Vorhabenszulassung. Verwaltungsrecht für die Praxis* - Band 5, Alert Verlag Berlin.
- /L12/ GUDERIAN, R.; GUNKEL, G. (2000a): *Handbuch der Umweltveränderungen und Ökotoxikologie - Aquatische Systeme.* Band 3A, Springer Verlag Berlin – Heidelberg, 2000.
- /L13/ GUDERIAN, R.; GUNKEL, G. (2000b): *Handbuch der Umweltveränderungen und Ökotoxikologie - Aquatische Systeme.* Band 3B, Springer Verlag Berlin – Heidelberg, 2000.
- /L14/ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (2021): *Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRl*
- /L15/ HELMREICH, B. (2010): *Stoffliche Betrachtungen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung.* Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität München, Band 199

3. METHODISCHE GRUNDLAGEN

3.1 Vorgehensweise

Der WRRL - Fachbeitrag für das gegenständliche Vorhaben wurde in Anlehnung an die „Arbeitshilfe zu den Antragsunterlagen des Vorhabenträgers - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie – Anforderungen und Datengrundlagen im Land Brandenburg“ (/L1/) und dem Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung - M WRRL (/L14/) in nachfolgenden Schritten bearbeitet und geprüft:

- Darlegung der Methodiken der Zustandsbewertung durch das LfU
- Darlegung der Methodik zur Bewertung des Vorhabens
- Darlegung der Rechtsgrundlagen und aktuellen Rechtsprechung
- Beschreibung des Vorhabens
- Ermittlung und Abschichtung der potentiellen Wirkfaktoren
- Ermittlung der betroffenen Wasserkörper
- Beschreibung des IST-Zustands der betroffenen Wasserkörper inkl. Beschreibung der Standortverhältnisse
- Prüfung der Relevanz der vorher genannten Wirkfaktoren des Vorhabens auf den betroffenen Wasserkörper
- Ggf. Wirkanalyse von relevanten Wirkfaktoren
- Bewertung des Verschlechterungsverbots
- Bewertung des Verbesserungsgebots
- Bewertung der Trendumkehr für betroffene Grundwasserkörper
- Ggf. Prüfung und Darstellung der Ausnahmevoraussetzungen

3.2 Einstufung des Oberflächenwasserkörpers durch das LfU

Auf die Erläuterung der Einstufung eines Oberflächenwasserkörpers wird an dieser Stelle verzichtet. Dies erfolgt um die Übersichtlichkeit des Fachbeitrages zu gewähren. Nach der Abschichtung der Wirkfaktoren sind keine potentiellen Wirkfaktoren, die ein berichtspflichtiges Gewässer betreffen, vorhanden. Die im Maßnahmengbiet vorhandenen berichtspflichtigen Gewässer (Löcknitz-353 und Spree-36) wurden im Vorfeld vollumfänglich betrachtet

3.3 Einstufung des Grundwasserkörpers durch das LfU

Um im späteren Verlauf der Prüfung eine Einschätzung der Wirkung des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten vornehmen zu können, wird zuerst beschrieben, wie die Einstufung des Grundwasserkörpers durch das Landesamt für Umwelt Brandenburg erfolgte. Die Methodik bezieht sich auf das Vorgehen im 2. Bewirtschaftungsplan, da die endgültige Dokumentation des 3. Bewirtschaftungsplans zum Zeitpunkt der Erstellung noch nicht vor lag.

3.3.1 Mengenmäßiger Zustand

Die Einstufung des mengenmäßigen Zustands erfolgt gemäß § 4 Abs. 1 GrwV in die zwei Zustandsklassen gut oder schlecht. Gemäß § 4 Abs. 2 GrwV ist von einem guten mengenmäßigen Grundwasserzustand auszugehen, wenn:

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserangebot nicht übersteigt und
2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a. die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b. sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
 - c. Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
 - d. das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen in Folge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.

Wasserdargebot

Das Wasserdargebot wird nach LFU (/L9/) wie folgt bestimmt:

Für die mengenmäßige Zustandsbewertung der Grundwasserkörper wurde zuerst die Trendbewertung nach Grimm-Strele vorgenommen. Hierbei wird der lineare Trend des Grundwasserstands auf die Spannweite der Extremwerte des Grundwasserstands bezogen. Es ergibt sich ein Bewertungsmaß in Prozent pro Jahr (%/a). Liegt dieses Maß unter -1 %/a, wird der Grundwasserstand als fallend gewertet. Oberhalb von +1 %/a liegt ein steigender Trend vor. Zur Bewertung der Grundwasserkörper wird der Anteil von Grundwassermessstellen mit fallenden Wasserständen innerhalb des jeweiligen Grundwasserkörpers berechnet.

Beträgt dieser Anteil mehr als ein Drittel, soll eine detaillierte Wasserbilanz berechnet werden. Dies gilt auch für die Grundwasserkörper, deren überschlägige Wasserbilanz eine Ausnutzung von mehr als 30 % aufweist, und für Grundwasserkörper, in denen keine langfristigen Wasserstandsmessungen vorliegen. Als ausgeglichen wird eine Entnahme bis zu 52,4 % der Grundwasserneubildung angesehen. Damit ist ein landschaftsnotwendiger Mindestabfluss in Höhe von einem Drittel des unbeeinflussten Abflusses als Basisabfluss sichergestellt. Höhere Entnahmen führen zu einer Einstufung des Grundwasserkörpers in den schlechten Zustand. Der Grenzwert von 52,4 % wird folgendermaßen hergeleitet:

Landschaftsnotwendiger Mindestabfluss:

- pauschale Festlegung mit $MQ/3$ (MQ – mittlerer Abfluss)
- Grundwasserneubildung: $GWN = 0,7 \times MQ$

Das Gleichgewicht zwischen Mindestabfluss und Grundwasserneubildung besteht bei dem zulässigen Ausnutzungsgrad f_{zul} des Grundwasservorrats:

- $MQ/3 = (1-f_{zul}) \times 0,7 \times MQ$
- $f_{zul} = -(1/3 \times 10/7 - 1) = 0,524$

Da eine Grundwasserentnahme grundsätzlich zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels führt, kann es auch bei einer ausgeglichenen Wasserbilanz zu Beeinträchtigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen kommen. Nach Vorgabe der LAWA werden deshalb zusätzlich solche Grundwasserkörper in den schlechten Zustand eingestuft, die durch Grundwasserentnahmen signifikant geschädigte, grundwasserabhängige Landökosysteme enthalten.

Grundwasserabhängiges Ökosystem

Die Ermittlung von grundwasserabhängigen Ökosystemen erfolgt in Brandenburg wie folgt:

Gemäß Common Implementation Strategy (CIS, EU-Kommission 2011), CIS-Leitfaden Feuchtgebiete (EU-Kommission 2003) und LAWA Arbeitshilfe (/L5/) sollen vorrangig Ökosysteme beschrieben werden, die ökologisch oder sozioökonomisch bedeutsam sind. Daher erfolgte zuerst die Selektion von

- grundwasserabhängigen Lebensraumtypen,
- wasserabhängigen Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Arten und
- grundwasserabhängigen Biotopen nach § 30 BNatSchG

aus dem Biotopdatenkataster und dem FFH-Kataster des LfU. Hierbei wurden nur Ökosysteme mit Schutzstatus betrachtet. Die grundwasserabhängigen Landökosysteme liegen in Naturschutz-, FFH- oder SPA (Special Protection Area) - Gebieten oder sind nach § 30 BNatSchG als geschützte Biotope gekennzeichnet.

Im zweiten Schritt erfolgte eine Selektion von Gebieten mit Grundwasserflurabständen < 3 m.

Entsprechend LAWA (2011) ist auf solchen Flächen eine Grundwasserabhängigkeit der Pflanzengemeinschaften (Phytozönosen) gegeben. Grundlage des verwendeten Flurabstandsplans bildet der 2012 erstellte Hydroisohypsenplan des oberflächennahen Hauptgrundwasserleiters im Land Brandenburg. Da zu dieser Zeit erhöhte Grundwasserstände vorherrschten, wurden die grundwassernahen Standorte somit vorsorgend und großräumig ausgewiesen.

In Gebieten mit gespannten Grundwasserverhältnissen wird der Hauptgrundwasserleiter von gering durchlässigen Schichten und/ oder dem ersten Grundwasserleiter überlagert und erreicht Flurabstände > 3 m. Hier treten grundwasserabhängige Landökosysteme in Bereichen auf, die durch den oberflächennahen ersten Grundwasserleiter oder durch Stau- und Oberflächenwasser gespeist werden, wie z. B. in Auenbereichen des Odertals oder des Elbtals, im Spreewald und in der Dahme-Niederung.

Die grundwasserabhängigen Landökosysteme befinden sich vor allem in den Niederungsgebieten benachbart zu Oberflächenwasserkörpern.

Zu berücksichtigen sind nach CIS-Papier: Technical Report No. 6 nur signifikante Schädigungen eines grundwasserabhängigen Landökosystems.

Nach dem in LAWA (/L4/) zitierten Projektbericht des Erftverbandes kann eine signifikante Schädigung eines grundwasserabhängigen Landökosystems u.a. vorliegen, wenn:

- ein Wechsel von weichem (5° dGH) zu härterem (3° dGH) Wasser oder umgekehrt erfolgt,
- die Chloridkonzentration sich gegenüber vormals niedrigeren Werten auf mehr als 400 mg/l erhöht,
- im Grundwassereinzugsgebiet nährstoffarmer Ökosysteme der Nitratgehalt 20 mg/l (NO₃) oder der Phosphatgehalt 0,3 mg/l (PO₄³⁻) übersteigt,
- der Schadstoffgehalt die nationalen bzw. die EU-Standards hinsichtlich des Schutzguts „Aquatische Lebensgemeinschaften“ übersteigt oder
- der pH-Wert von vormals höheren Werten unter 5,0 fällt oder umgekehrt

Risikoanalyse

Zur Risikobewertung wurde die Methode der überschlägigen Wasserbilanz (/L5/) gewählt. Folgende Vorgehensweise wurde angewendet:

- Verschnitt der Ergebnisse aus dem Niederschlags-Abfluss-Modell ABIMO mit den Grundwasserkörpern (GWK) (Stand Juli 2014) und Ermittlung der Abflussbildung für die GWK.
- Addition der Grundwasserentnahmen (überwiegend Genehmigungen) innerhalb der GWK.
- Ermittlung der Grundwasserneubildung aus dem ABIMO-Gesamtabfluss mittels pauschalen Baseflow-Index (BFI) = 0,7.

Als Kriterium für die Risikoeinstufung dient das Verhältnis Entnahme zu Grundwasserneubildung in Prozent. Liegt dieses Verhältnis über 30 %, erhält der GWK eine Risikoeinstufung.

3.3.2 Chemische Zustandsbewertung

Nach dem Rahmenkonzept zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Grundwasserkörpern (/L2/) erfolgt die Bewertung in 4 Stufen wie folgt:

1. Im ersten Schritt erfolgt für die untersuchte Messstelle eine Erfassung von Parametern bzw. belastungsspezifischen Parametergruppen.
2. Im zweiten Schritt wird das Einzugsgebiet der Messstelle mit dem Ergebnis der parameter- bzw. parametergruppenspezifischen Beschreibung anthropogener Tätigkeiten korreliert.
3. Im dritten Schritt folgt eine Übertragung der Ergebnisse auf den Grundwasserkörper oder die für einen Belastungsfaktor relevante Grundwasserkörpergruppe. Dabei findet keine „Verrechnung“ von Indikatoren statt, die auf unterschiedliche Belastungen reagieren. Die Übertragung der Ergebnisse auf den Grundwasserkörper erfolgt über eine flächennutzungsbezogene Auswertung.

4. In einem vierten Schritt wird das Ergebnis mit den Vorgaben für den guten chemischen Zustand des Grundwassers (Qualitätsstandards und ggf. Schwellenwerte nach Tochterraichtlinie Grundwasser) verglichen.

Deutschlandweit erfolgt die Bewertung über einen Vergleich der Stoffkonzentrationen im Grundwasserkörper mit den in Anlage 2 GrwV genannten Parametern, für altlastenspezifische Parameter werden in Brandenburg die Geringfügigkeitsschwellen nach /L8/ verwendet, bzw. nach Trinkwasserverordnung. Die Ermittlung des chemischen Zustandes eines Grundwasserkörpers erfolgt je nach Belastungsart.

Der hydrogeochemische Hintergrundwert und damit die geogene Vorbelastung sollte ebenfalls beachtet werden.

Punktuelle Belastung

Die Ausdehnung der punktuellen Belastung erfolgt wie folgt:

Im ersten Schritt erfolgte eine Abschätzung nach LAWA-Arbeitshilfe (/L5/). Dabei wird jeder punktuellen Schadstoffquelle ein pauschaler Wirkungsbereich von 1 km² zugewiesen.

Im zweiten Schritt werden für die Grundwasserkörper, die durch diese erste, verhältnismäßig großzügige Bemessung der Schadstofffahnen gefährdet sind, Abfragen zu den punktuellen Schadstoffquellen bei den zuständigen Landkreisen durchgeführt. Des Weiteren erfolgte eine Abschätzung der belasteten Flächen für diese Grundwasserkörper zusätzlich nach der UBA-Methode (/L10/), die sowohl die hydraulische Durchlässigkeit des Untergrundes als auch das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial berücksichtigt.

Diffuse Belastung

Im Rahmen der Zustandsbestimmung für die GWK soll mit Hilfe eines Regionalisierungsverfahrens den Messstellen eine Fläche zugeordnet und dann die Relevanz und Ausdehnung der Belastung abgeschätzt werden.

In Brandenburg sind GWK in einen schlechten Zustand eingestuft worden, wenn die akkumulierte belastete Fläche einen Anteil größer als 33 % aufweist bzw. der Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen in einem GWK größer als 33 % ist.

Für die Durchführung des Regionalisierungsverfahrens mit dem Programm Surfer ist die Dichte der Messstellen der operativen und überblicksweisen Überwachung nicht ausreichend. Daher wurde unterstützend auf die Daten aus Rohwasseranalysen der Wasserversorgungsunternehmen zurückgegriffen, die einen hohen Informationsgehalt hinsichtlich der hydrogeochemischen Verhältnisse großer Einzugsgebiete aufweisen und über die gesamte Fläche des Landes Brandenburg relativ gleichmäßig verteilt sind. Im Rahmen eines mehrjährigen Projektes hat das LfU alle vorhandenen Analysen des Rohwassers von Brunnen und Vorfeldmessstellen für den Zeitraum 1990 – 2012 erfasst. Zusätzlich erhält das LfU Daten aus den jeweiligen Monitoringprogrammen der beiden Bergbauunternehmen. Diese Daten bilden die Grundlage für eine detailliertere Regionalisierung im Bereich der bergbaubeeinflussten GWK.

Die flächenhafte Interpolation wurde für die Parameter Sulfat, Chlorid, Nitrat und Ammonium durchgeführt.

Risikoanalyse

Für die Risikobewertung der punktuellen Grundwasserbelastungen kamen die Vorgaben der LAWA (/L5/) zur Anwendung. Die Zielerreichung für einen Grundwasserkörper ist aufgrund von punktuellen Schadstoffeinträgen dann unwahrscheinlich, wenn die Ausdehnung der Belastung bei Grundwasserkörpern mit einer Fläche $>250 \text{ km}^2$ mindestens 25 km^2 beträgt oder bei kleinen Grundwasserkörpern (Fläche $<250 \text{ km}^2$) mindestens 10 % des Grundwasserkörpers belastet sind.

Auch für die Risikobewertung der diffusen Grundwasserbelastungen kamen die Vorgaben der LAWA (/L5/) zur Anwendung. Demnach wird ein GWK als durch diffuse Stoffeinträge potenziell gefährdet angesehen, wenn der Anteil der Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung oder von Siedlungs- und Verkehrsflächen mehr als 20 % der Gesamtfläche des GWK beträgt und wenn zugleich die Nitratkonzentrationen im Grundwasser $\geq 25 \text{ mg/l}$ sind.

Zusätzlich wurden für Brandenburg auch auffällig hohe Ammonium- und Sulfatkonzentrationen berücksichtigt.

3.3.3 Trendanalyse chemischer Konzentrationen

Trendbewertung

Die Trendbewertung erfolgt entsprechend Anlage 6 Nummer 2 der GrwV wie folgt:

„Für eine Messstelle erfolgt die Ermittlung eines signifikanten und anhaltenden steigenden Trends mit Hilfe

1. einer linearen Regression nach dem Gauß'schen Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung, die mit einem Ausreißertest zu koppeln ist, oder alternativ
2. eines Mann-Kendall-Trendtests: Ein Trend ist signifikant, wenn die statistische Wahrscheinlichkeit mindestens 95 Prozent beträgt (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$). Bei weniger als fünf Messwerten ist eine Trendanalyse nicht zulässig. Bei der Trendbetrachtung ist an den einzelnen Messstellen stets mit den Einzelwerten zu rechnen. Bei mehr als einem Messwert pro Jahr dürfen vor der Trendbetrachtung für die Einzelmessstelle keine Jahresmittelwerte gebildet werden. Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden mit dem Wert der halben Bestimmungsgrenze bei der Trendanalyse berücksichtigt. Dies gilt nicht für Messgrößen, die Summen einer bestimmten Gruppe physikalisch-chemischer Parameter oder chemischer Messgrößen einschließlich ihrer relevanten Metaboliten, Abbau- sowie Reaktionsprodukte sind. In diesen Fällen werden die Ergebnisse, die unter der Bestimmungsgrenze der einzelnen Stoffe liegen, gleich null gesetzt.“

In Brandenburg wurden im 2. Bewirtschaftungszyklus dazu sowohl Daten aus dem Zeitraum 2006 bis 2012 genutzt als auch Analysedaten vor 2006. Dabei wird als Ausreißertest entweder das Verfahren nach Grubbs (bei mehr als 6 Messwerten) oder nach Dixon (weniger als 6 Messwerte) angewendet. Die Verteilung wurde mittels Shapiro-Wilk-Test überprüft, wobei darauffolgend das Trendverhalten über lineare Regression (bei Normalverteilung) oder Mann-Kendall-Test bestimmt wurde.

Trendumkehr

Die Ermittlung der Trendumkehr wird entsprechend Anlage 6 Nummer 2 der GrwV durchgeführt:

„Die Trendumkehr wird durch die Bildung von gleitenden Sechs-Jahres-Intervallen über mindestens drei Sechs-Jahres-Intervalle ermittelt, also vom ersten bis zum sechsten Jahr, dann vom zweiten bis zum siebten Jahr, vom dritten bis zum achten Jahr und so weiter.

Für jedes Intervall wird über eine lineare Regression die Steigung [...] bestimmt und als Zeitreihe eingetragen. Geht ein Trend von einem steigenden in einen fallenden oder von einem fallenden in einen steigenden Trend über (Nulldurchgang), bedeutet dies eine Trendumkehr.“

Die Trendermittlung erfolgt in Brandenburg für die folgenden chemischen Parameter:

- Vor-Ort-Parameter: Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxpotential, Sauerstoff
- Ionenkonzentration: Kalium, Bor, Aluminium, Ammonium, Nitrat, Chlorid, Sulfat, ortho-Phosphat
- Summenparameter: Phosphor gesamt, TOC

3.4 Vorhabensbewertung

3.4.1 Allgemein

Die Anforderung an die Antragsunterlagen ist zunächst die Erstellung eines wasserrechtlichen Fachbeitrags (WRRL-FB). Da es an anerkannten Standardmethoden und Fachkonventionen für die Auswirkungsprognose bei der Vorhabenzulassung mangelt (BVerwG, Urteil vom 28.04.2016 – 9 A 10/15, Rn. 30), erfordert jede Prüfung des Verschlechterungsverbots eine nicht normativ angeleitete fachgutachterliche Bewertung im Einzelfall (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017 – 7 A 2/15, Rn. 502). Die gewählte Methode zur Überprüfung muss transparent, funktionsgerecht und in sich schlüssig ausgestaltet sein (BVerwG Urteil vom 02.10.2014 – 7 A 14/12, Rn. 6).

Anhand der Vorhabenbeschreibung sind die relevanten Wirkfaktoren zu ermitteln, die in der Auswirkungsprognose zu berücksichtigen sind. Dabei hat sich der Vorhabenträger bzw. sein Gutachter auf den Wasserkörper zu beziehen. Lokale Auswirkungen am ggf. räumlich begrenzten Ort des Eingriffs sind nur dann relevant, wenn es zu einem Klassensprung bzw. bei bereits schlechtem Zustand zu einer Verschlechterung an einer Messstelle innerhalb des Wasserkörpers führt. Dabei ergibt sich das Problem, entsprechende Prognosekriterien zu entwickeln. Innerhalb des Wasserkörpers ist die Prognose an den Qualitätskomponenten bzw. ihren Bestandteilen und Umweltqualitätsnormen zu orientieren. Die gewählten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sind darzustellen und mit zu betrachten.

Die Prognose muss dabei „so zutreffend sein, wie sie im Einzelfall unter Berücksichtigung der zu ihrer Zeit verfügbaren Erkenntnismittel und der Verwendung fachlich geeigneter Methoden sein kann“. Der Dokumentation, dass und welche aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse verwendet wurden, kommt vor diesem Hintergrund eine hohe Bedeutung zu, um einer Planung ein möglichst hohes Maß an Rechtssicherheit zu verleihen. Vorhabenträger bzw. Genehmigungsbehörde müssen ferner die Bewertungskriterien darlegen und (unter

Angabe von Belegen) nachvollziehbar begründen. Die auf Grundlage der gewählten Bewertungskriterien getroffene Einschätzung muss inhaltlich vertretbar sein (vgl. /L11/).

Die Bewertung hat – wie auch schon die Zustandsbeschreibung und die Ermittlung der negativen Auswirkungen – für jede Qualitätskomponente gesondert zu erfolgen. Der Vorhabenträger darf die Prüfung nicht abbrechen, sobald er festgestellt hat, dass hinsichtlich einer Qualitätskomponente eine Verschlechterung vorliegt. Er muss eine umfassende Bewertung aller Komponenten vornehmen, da das Ausmaß des Verstoßes im Rahmen der Abwägung bei der Ausnahmeprüfung relevant wird.

Die Darstellungstiefe des Fachbeitrages bestimmt sich dabei im Einzelfall nach der Art und dem Umfang des Eingriffs bzw. dessen Auswirkung auf den jeweiligen Wasserkörper.

Es werden die für den Betrachtungsraum wesentlichen Maßnahmen (grundlegende und ergänzende) den relevanten Wasserkörpern zugeordnet, in Text und Karte dargestellt und ggf. vorab in Bezug auf das Vorhaben bewertet.

3.4.2 Wirkanalyse

Bei der Wirkanalyse werden alle potentiell möglichen Wirkfaktoren des Vorhabens auf einen Grundwasser- bzw. Oberflächenwasserkörper erfasst. In der ersten Abschichtung werden die Wirkfaktoren ausgeschlossen, welche ohne Betrachtung des Grundwasserkörpers und Oberflächenwasserkörpers bereits z.B. aufgrund von Vermeidungsmaßnahmen oder technischen Maßnahmen ohne bzw. nicht nachweisbare Auswirkungen auf einen potentiell betroffenen Wasserkörper haben. Im 2. Schritt werden unter Betrachtung des betroffenen Grundwasserkörpers und den örtlichen Gegebenheiten die Wirkfaktoren analysiert. Sollten Auswirkungen von Wirkfaktoren mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können (z.B. aufgrund ihrer Lage zu Messstellen oder der im Vergleich zum Grundwasserkörper geringen Dimension), erfolgt eine kurze verbalargumentative Begründung des Ausschlusses. Die verbleibenden Wirkfaktoren werden detailliert auf ihre Auswirkungen auf den Grundwasserkörper (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot, Trendumkehr) geprüft.

3.4.3 Verschlechterungsverbot

Den Anforderungen des Verschlechterungsverbotes der Wasserrahmenrichtlinie ist genügt, wenn auszuschließen ist, dass es zu einer Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers kommt. Von daher ist keine vertiefte Untersuchung der Qualitätskomponenten erforderlich, wenn nachteilige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten ausgeschlossen werden können. Eine Verschlechterung kann aber auch dann schon vorliegen, wenn es zu einer Verschlechterung des Zustandes an einer repräsentativen Messstelle kommt, welche der Beurteilung des Wasserkörpers dient (/L1/).

3.4.4 Verbesserungsgebot

Den Anforderungen des Verbesserungsgebotes der Wasserrahmenrichtlinie ist genügt, wenn der gute ökologische Zustand/Potential und gute chemische Zustand eines Oberflächenwasserkörpers (OWK) trotz Umsetzung des Vorhabens bzw. trotz der Gewässerbenutzung zum maßgeblichen Zeitpunkt erreicht werden kann. Gleiches gilt für den guten

mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers. Die Prüfung des Verbesserungsgebotes erfolgt anhand des Bewirtschaftungsplans, der das Verbesserungsgebot in inhaltlicher und zeitlicher Hinsicht konkretisiert, sowie ggf. anhand des Maßnahmenprogramms. Das Verbesserungsgebot kann dabei inhaltlich nicht konkreter geprüft werden als es im Maßnahmenprogramm konkretisiert wurde (/L11/).

Abschließend ist gemäß KAUSE & DE WITT (/L11/) auch zu bewerten, ob die Auswirkungen des Vorhabens auf die Verbesserungsmaßnahmen dazu führen, dass das Erreichen eines guten Gewässerzustandes zur maßgeblichen Frist gefährdet ist.

4. RECHTSGRUNDLAGE

Nachfolgend sind die rechtlichen Grundlagen, nach denen sich die Bearbeitung des WRRL-Fachbeitrages richtet, aufgeführt.

An dieser Stelle wird ebenfalls, wie in Kapitel 3, auf die Rechtsgrundlagen die ausschließlich Oberflächenwasserkörper betreffen verzichtet, da nach der Abschichtung der Wirkfaktoren keine potentiellen Wirkfaktoren, die ein berichtspflichtiges Gewässer betreffen, vorhanden sind. Die im Maßnahmengebiet vorhandenen berichtspflichtigen Gewässer (Löcknitz-353 und Spree-36) wurden im Vorfeld vollumfänglich betrachtet

4.1 EG – Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (EG-WRRL)

Die Wasserrahmenrichtlinie wurde vollumfänglich in das deutsche Gesetz überführt. Die entsprechenden Rechtsgrundlagen sind das Wasserhaushaltsgesetz, die Oberflächengewässerverordnung und die Grundwasserverordnung.

4.2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Gemäß § 27 Abs. 1 WHG müssen oberirdische Gewässer, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so bewirtschaftet werden, dass

- 1) eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und (Verschlechterungsverbot)
- 2) ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden kann (Verbesserungsgebot).

Demnach darf das Vorhaben der Erreichung des guten ökologischen Zustands nicht entgegenstehen bzw. die Zielerreichung verhindern oder beeinträchtigen.

Gemäß § 47 Abs. 1 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird,
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden,
- ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

§ 55 WHG Grundsätze der Abwasserbeseitigung

(2) Niederschlagswasser soll ortsnahe versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

4.3 Grundwasserverordnung (GrwV)

Die Verordnung zum Schutz des Grundwassers (GrwV, Stand: 09. November 2010 mit letzter Änderung vom 12. Oktober 2022) regelt die Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands (§ 4 GrwV) sowie des chemischen Grundwasserzustands (§ 5 ff. GrwV). Es erfolgt gemäß § 4 Abs. 1 GrwV eine Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands in einen guten oder schlechten Zustand. Dabei wird hauptsächlich auf das nutzbare Wasserdargebot (darf nicht überschritten werden), die Bewirtschaftungsziele der in hydraulischer Verbindung befindlichen Oberflächengewässer sowie das Landökosystem abgezielt.

Der chemische Grundwasserzustand wird gemäß § 7 Abs. 1 GrwV ebenfalls in einen guten bzw. schlechten Zustand unterteilt. Die Anlage 2 bzw. § 5 Abs. 1 Satz 2 und Abs. 2 GrwV legen dabei die Schwellenwerte, die für einen guten Zustand in keiner Messstelle im Grundwasserkörper überschritten werden dürfen, fest. Ein Überschreiten eines Schwellenwertes führt nicht zwingend zur Einstufung als „schlecht“. Nach § 7 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 GrwV können Ausnahmen u.a. bei flächenbezogenen Voraussetzungen geschaffen werden. Ebenso werden Messstellen mit geogen bedingtem Überschreiten der Schwellenwerte als eingehalten gewertet.

Eine Festsetzung von weniger strengen Zielen, z.B. bei einer bergbaubedingten Überschreitung des Sulfatgehaltes bzw. erhöhter Entnahmemengen, ist nach § 8 GrwV möglich.

4.4 Bewirtschaftungsplan

Die Bewirtschaftungspläne der Flussgebietsgemeinschaften von 2009 ergingen in Umsetzung von § 83 WHG bzw. Art. 13 der WRRL. Bisher wurden Bewirtschaftungspläne als Verwaltungsvorschriften eingeordnet. Die Bewirtschaftungspläne wurden für den 2. Bewirtschaftungszyklus bis 2015 (Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021) und für den 3. Bewirtschaftungszyklus bis 2021 (Bewirtschaftungszeitraum (2022 – 2027) aktualisiert. In der Praxis bietet der Bewirtschaftungsplan neben dem Kartenmaterial für die jeweilige Flussgebietseinheit dem Vorhabenträger bei der Bestimmung des Gewässer-IST-Zustands eine erste Orientierung. Er beschreibt die Merkmale der Flussgebietseinheit, fasst die signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen auf den Gewässerzustand zusammen und stellt die Ergebnisse der Überwachung des Gewässerzustands auch in ökologischer und chemischer Hinsicht kartographisch dar.

Die Flussgebietseinheit Elbe erstreckt sich über Teile der Hoheitsgebiete der EU-Mitgliedsstaaten Bundesrepublik Deutschland, Tschechische Republik, Republik Polen und Republik Österreich. Deshalb ist eine internationale Koordinierung der Umsetzung erforderlich. Übergeordnete internationale Ziele sind gegeben.

Es werden die für den Betrachtungsraum wesentlichen Maßnahmen (grundlegende und ergänzende) den relevanten Wasserkörpern zugeordnet, in Text und Karte dargestellt und ggf. vorab in Bezug auf das Vorhaben bewertet.

4.5 Maßnahmenprogramm

Die Maßnahmenprogramme der Flussgebietsgemeinschaften (dazu § 3 Nr. 15, § 7 WHG) ergingen erstmals 2009 in Umsetzung von § 82 WHG i.V.m. §§ 27 bis 31, 44, 45a und 47 WHG bzw. Art. 11 der WRRL. Maßnahmenprogramme sind die „Brücke“ zwischen den im WHG abstrakt formulierten und in Bewirtschaftungsplänen konkretisierten Bewirtschaftungszielen auf der einen und den Einzelfallentscheidungen der Wasserbehörden auf der anderen Seite. Sie beeinflussen das wasserwirtschaftliche Ermessen und die behördlichen Entscheidungen bei Erteilung oder Versagung von Erlaubnissen, Bewilligungen und Genehmigungen, vgl. § 82 Abs. 5 WHG. Maßnahmenprogramme sind in den meisten Bundesländern als Verwaltungsvorschriften ausgestaltet. Die Maßnahmenprogramme wurden in Analogie zu den Bewirtschaftungsplänen aktualisiert.

Der jeweilige Bewirtschaftungsplan oder das jeweilige Maßnahmenprogramm bzw. die Nichtgefährdung der darin enthaltenen Maßnahmen sind nur weiterer Bezugspunkt des Verschlechterungsverbotes bzw. des Verbesserungsgebotes. Auch haben Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm einen anderen Bezugspunkt, nämlich die Flussgebietseinheit, während das Verschlechterungsverbot sich auf einen konkreten Wasserkörper bezieht. Die in den Plänen und Programmen enthaltenen Maßnahmen zur Nichtverschlechterung sind zudem allgemein gehalten und für die Erhaltung des Zustands eines konkreten Gewässers/Grundwasserkörpers allein ggf. nicht ausreichend.

4.6 Verschlechterungsverbot nach WHG

Die hier maßgebliche Vorgabe des Verschlechterungsverbots für das Grundwasser ist § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG zu entnehmen. Danach ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden wird. Das Verschlechterungsverbot gilt daher mit Blick auf das Grundwasser sowohl für den chemischen als auch für den mengenmäßigen Zustand.

4.6.1 Verbot der Verschlechterung des chemischen Zustands

Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 28.05.2020

Der Europäische Gerichtshof hat mit Urteil vom 28.05.2020 (Rs. C-535/18) den Bewertungsmaßstab für die Prüfung der Verschlechterung eines Grundwasserkörpers präzisiert. Danach ist Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Nr. i der WRRL dahin auszulegen, dass von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers sowohl dann auszugehen ist, wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte im Sinne von Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABL. 2006 L 372 S. 19) überschritten wird, als auch dann, wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird.

Erforderlichkeit messbarer Konzentrationsveränderungen

Nach der einschlägigen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts knüpft das Verschlechterungsverbot an eine nachteilige Veränderung tatsächlicher Verhältnisse an und setzt damit eine messbare Konzentrationsveränderung voraus (BVerwG, Urteil vom

04.06.2020, Az. 7 A 1.18, Rn. 110; Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 533). Auf eine nur rechnerisch ableitbare, gegebenenfalls minimale Erhöhung kann es daher nicht ankommen. Dabei müssen sich die Anforderungen an die Analysemethoden an den normativ festgelegten UQN/Grenzwerten ausrichten (BVerwG, Urteil vom 04.06.2020, Az. 7 A 1.18, Rn. 111). Sie müssen folglich in der Lage sein, solche Grenzwerte verlässlich abzubilden; die Bestimmungsgrenze (Quantifizierungsgrenze) darf demnach grundsätzlich nicht über dem Grenzwert liegen. Fehlt es für einen Parameter an solchen Analysemethoden, ist die beste verfügbare Technik heranzuziehen, die keine übermäßigen Kosten verursacht. Werden die den Behörden für die wasserrechtliche Prüfung zur Verfügung stehenden Beschaffenheitsanalysen diesen Anforderungen nicht gerecht, ist dies – soweit in der gegebenen Konstellation überhaupt möglich – durch rechnerische Überschätzungen auszugleichen. Darüber hinaus können aber auch messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, marginal und damit im Rahmen der Verschlechterungsprüfung unbeachtlich sein, wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 533; (OVG Lüneburg, Urteil vom 04.07.2017, Az. 7 KS 7/15, Rn. 232).

Maßgeblicher örtlicher Bezugspunkt

Nach der Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs sind bei der Prüfung des Verschlechterungsverbots die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte individuell zu berücksichtigen (EuGH, Urteil vom 28.05.2020, Rs. C-535/18, Rn. 119). Diese für die Überwachung des Verschlechterungsverbots maßgeblichen Messstellen müssen nach der Rechtsprechung des EuGH in der Rechtssache Ummeln so platziert sein, dass sie „eine kohärente und umfassende Übersicht über den chemischen Zustand des Grundwassers in jedem Einzugsgebiet ermöglichen“ und „repräsentative Überwachungsdaten liefern“ (EuGH, Urteil vom 28.05.2020, Rs. C-535/18, Rn. 114). Das Anknüpfen einer Verschlechterung an jede einzelne Überwachungsstelle ist nach dem Europäischen Gerichtshof nur deshalb (und nur dann) gerechtfertigt, wenn „schon die Nichterfüllung einer Qualitätskomponente an einer einzigen Überwachungsstelle [zeigt], dass zumindest bei einem erheblichen Teil eines Grundwasserkörpers eine Verschlechterung des chemischen Zustands im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Ziff. i der Richtlinie 2000/60 vorliegt“ (EuGH, a.a.O., Rn. 115). Für die Auswahl und Platzierung der Überwachungsstellen folgt daraus, dass sie jeweils zumindest einen erheblichen Teil eines GWK repräsentieren müssen. Die EU-Kommission betont dies in ihrem Guidance Document No. 15 („Guidance on Groundwater Monitoring“, 2007, Kap. 4.1.2 „Selection of representative surveillance monitoring sites“, S. 17) und unterscheidet dabei ausdrücklich zwischen repräsentativen, auf den GWK in seiner Gesamtheit bezogenen Messstellen in diesem Sinne und sogenannten „prevent and limit“-Messstellen zur Überwachung von Punktquellen, die gerade nicht Gegenstand der WRRL sind (vgl. Kap. 7). An einer solchen „prevent and limit“-Messstelle zu erwartende, lokal begrenzte Veränderungen, die sich nicht nachteilig auf eine repräsentative Messstelle und damit nicht im Sinne des Europäischen Gerichtshofs auf einen erheblichen Teil eines Grundwasserkörpers auswirken, sind daher auch im Nachgang zu der EuGH-Entscheidung vom 28.05.2020 nicht geeignet, eine Verschlechterung zu begründen (vgl. für OWK jüngst VG Hannover, Urteil vom 12.01.2021, Az. 4 A 1902/20, Rn. 108).

Keine Berücksichtigung von Summationseffekten

Das Bundesverwaltungsgericht hat bereits in seiner Entscheidung zur Elbvertiefung darauf hingewiesen, weder die WRRL noch das WHG verlangten – anders als etwa Art. 6 Abs. 3 FFH-RL/§ 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG – explizit, dass bei der Vorhabenzulassung auch die kumulierenden Wirkungen anderer Vorhaben zu berücksichtigen seien. Für eine solche „Summationsbetrachtung“ bestehe bei Vorhabenzulassungen weder eine Notwendigkeit noch könnte dieses Sachproblem auf der Zulassungsebene angemessen bewältigt werden. Vielmehr folge aus der Vorrangstellung der Bewirtschaftungsplanung, dass die vielfältigen aktuellen und zukünftigen (absehbaren) Gewässernutzungen in die Ziel- und Maßnahmenplanung einzustellen seien (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 593 f.). Diese Ausführungen machte das Bundesverwaltungsgericht zwar mit Blick auf das Verbesserungsgebot; sie sind aber auf das Verschlechterungsverbot übertragbar (wie hier Kohls, ZUR 2017, 385, 386; ebenso, wenn auch in der Sache kritisch, Ginzky, in: Giesberts/Reinhardt, BeckOK Umweltrecht, Stand 07/2020, § 27 WHG Rn. 8c).

Ausgleichbarkeit nachteiliger Veränderungen

Aus dem Erfordernis, dass sich eine Verschlechterung auf einen erheblichen Teil eines Grundwasserkörpers auswirken muss, folgt zudem, dass nachteilige Veränderungen, die durch ein Vorhaben als solches hervorgerufen werden, durch Ausgleichs- oder Kompensationsmaßnahmen an anderer Stelle ausgeglichen werden und somit im Ergebnis eine nachteilige Veränderung des GWK insgesamt verhindert werden kann. Das entsprach schon vor der wegweisenden EuGH-Entscheidung vom 01.07.2015 der überwiegenden Auffassung im Schrifttum (vgl. Gellermann, DVBl. 2007, 1517, 1521; Knopp, in: Sieder/Zeitler/Dahme/Knopp, WHG AbwAG, Stand 51. EL Februar 2017, § 27 WHG Rn. 32).

An dieser Einschätzung hat sich durch die EuGH-Entscheidung vom 01.07.2015 nichts geändert. Auch nach aktueller Kommentarliteratur ist es „zulässig, durch kompensatorische Verbesserungen, die in unmittelbarem zeitlichen und genehmigungstechnischen Zusammenhang mit der Erteilung einer Einleiterlaubnis oder Genehmigung zur Indirekteinleitung festgesetzt und umgesetzt werden, eine auch nur vorübergehende Verschlechterung des maßgeblichen Gewässerkörpers effektiv zu verhindern“ (Durner, in: Landmann/Rohmer, a.a.O., § 27 WHG Rn. 29). Weiter heißt es, dafür könne es im Einzelfall erforderlich sein, die Gewässerbenutzung unter den Vorbehalt der Realisierung einer solchen Kompensationsmaßnahme zu stellen. Maßgeblicher Bezugspunkt des Verschlechterungsverbots sei dabei „der Ist-Zustand der bestehenden wasserwirtschaftlichen Ausgangssituation unter Einbeziehung aller bereits zulässigerweise praktizierten Gewässerbenutzungen“ (Durner, a.a.O.). Auch die LAWA bestätigt in ihrer Handlungsempfehlung vom 16./17.03.2017 (Ziffer 2.4) eine solche Kompensations- oder Ausgleichsmöglichkeit. Ein Vorhaben kann demnach zulässig sein, wenn es zwar für sich genommen den Zustand eines Wasserkörpers verschlechtern würde, aber begleitende Maßnahmen im Rahmen des Vorhabens (vermeidende Maßnahmen, z. B. durch Nebenbestimmungen) oder an anderer Stelle (ausgleichende Maßnahmen), die sich positiv auf den Zustand des betroffenen Wasserkörpers auswirken, dazu führten, dass die Verschlechterung nicht eintrete. Eine Verschlechterung sei dann bereits tatbestandlich ausgeschlossen. Eine solchermaßen ausgleichende Maßnahme müsse drei Voraussetzungen erfüllen: Sie müsse (1.) zeitgleich mit den nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens erfolgen, (2.) in einem zulassungstechnischen Zusammenhang zum zuzulassenden Vorhaben stehen (d. h. Verknüpfung im zulassenden Bescheid für das Vorhaben durch geeignete

Nebenbestimmungen) und (3.) sich – etwa bei stofflichen Belastungen – entweder im örtlichen Zusammenhang mit dem zuzulassenden Vorhaben oder auch an anderer Stelle im betroffenen Wasserkörper auswirken.

Entsprechend der stoffbezogenen Bewertung, die nach den vorstehenden Ausführungen zur Ermittlung einer Verschlechterung erforderlich ist, hat auch die Berücksichtigung von Ausgleichs- oder Kompensationsmaßnahmen stoffbezogen zu erfolgen. Maßnahmen können und müssen daher immer dann im Rahmen der Prüfung des Verschlechterungsverbotes berücksichtigt werden, wenn sie geeignet sind, die vom Vorhaben an sich ausgehenden Auswirkungen auf den jeweils zu betrachtenden Schadstoffgehalt auszugleichen oder zu kompensieren. Die Ausgleichbarkeit bzw. Kompensierbarkeit stofflicher Einträge durch ein Vorhaben in diesem Sinne ist zwingend, weil das Verschlechterungsverbot trotz seiner Beachtlichkeit im Rahmen der Vorhabenzulassung ein auf den Wasserkörper bezogenes Bewirtschaftungsinstrument darstellt, das nicht einzelne Emissionsquellen in den Blick nimmt, sondern allein den realen Zustand des Wasserkörpers – bzw. dessen Fortschreibung in die Zukunft – als solchen betrachtet und eine Verschlechterung dieses Zustands verbietet. Rein fiktive oder theoretische Zustände des Wasserkörpers, die sich bei Außerachtlassung der Ausgleichs- oder Kompensationsmaßnahme einstellen würden, spielen für diese Betrachtung von vornherein keine Rolle. Zutreffend weist auch das Bundesverwaltungsgericht darauf hin, es sei bereits fraglich, wie ein solcher fiktiver Zustand überhaupt ermittelt werden sollte (BVerwG, Urteil vom 02.11.2017, Az. 7 C 25.15, Rn. 49).

Ordnungsrechtlicher Wahrscheinlichkeitsmaßstab

Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung im vorstehend dargelegten Sinne bewirken kann, beurteilt sich nicht nach dem für das Habitatrecht geltenden besonders strengen Maßstab, wonach jede erhebliche Beeinträchtigung ausgeschlossen sein muss, sondern nach dem allgemeinen ordnungsrechtlichen Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 480; Urteil vom 04.06.2020, Az. 7 A 1.18, Rn. 113). Der Begriff der hinreichenden Wahrscheinlichkeit ist abzugrenzen von der bloßen Möglichkeit, dass es zu einem bestimmten Ereignis kommen kann. Insbesondere solche Möglichkeiten, die sich deshalb nicht ausschließen lassen, weil nach dem derzeitigen Wissensstand bestimmte Ursachenzusammenhänge weder bejaht noch verneint werden können, begründen nach ständiger ordnungsrechtlicher Rechtsprechung keine „hinreichende Wahrscheinlichkeit“, sondern lediglich einen „Verdacht“ oder ein „Besorgnispotenzial“ (BVerwG, Urteil vom 18.12.2002, Az. 6 CN 3.01, Rn. 23; Beschluss vom 20.11.2014, Az. 7 B 27.14, Rn. 15). Im Rahmen dieser Prognose sind Vorhabenträger und Zulassungsbehörde schließlich nicht an eine bestimmte Methode gebunden. Stehen für die Risikoeinschätzung verschiedene methodische Ansätze zur Verfügung, ohne dass die eine oder andere Methode von vornherein dem Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit ausgesetzt ist, so können sich Vorhabenträger und Behörde zwischen diesen Methoden frei entscheiden, solange sie die Methodenwahl nachvollziehbar begründen (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 40).

4.6.2 Verbot der Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands

Zum mengenmäßigen Zustand

Nach Art. 2 Nr. 26 WRRL ist „mengenmäßiger Zustand“ eine Bezeichnung des Ausmaßes, in dem ein GWK durch direkte und indirekte Entnahme beeinträchtigt wird. Direkte Entnahmen sind z. B. solche über Entnahmebrunnen zum Zwecke der Trink- und Brauchwasserversorgung. Indirekte Entnahmen sind Einwirkungen auf den Grundwassermengenhaushalt, z. B. als Folge von Flächenversiegelungen, Baumaßnahmen oder Wasserhaltungen.

Nach § 4 Abs. 1 GrwV stuft die zuständige Behörde den mengenmäßigen Grundwasserzustand als „gut“ oder „schlecht“ ein. § 4 Abs. 2 GrwV benennt die Voraussetzungen, die kumulativ erfüllt sein müssen, damit der mengenmäßige Grundwasserzustand „gut“ ist. Zum einen muss die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigen, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 GrwV). Zum anderen dürfen durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht zu in § 4 Abs. 2 Nr. 2 GrwV näher bestimmten nachteiligen Auswirkungen führen.

Zum Begriff der Verschlechterung

Mit der Frage, unter welchen Voraussetzungen von einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands auszugehen ist, hat der Europäische Gerichtshof sich in jüngster Vergangenheit in einem Vertragsverletzungsverfahren gegen das Königreich Spanien in der Rechtssache C-559/19 befasst. Nach den Schlussanträgen der Generalanwältin Kokott vom 03.12.2020 stellt zwar der Übergang von einem guten mengenmäßigen Zustand zu einem schlechten Zustand ohne Weiteres eine Verschlechterung dar (juris, Rn. 117). Allerdings sei im Falle eines schon schlechten mengenmäßigen Zustands nicht bereits jede weitere Absenkung des Grundwasserspiegels, also jede weitere Reduzierung der Grundwassermenge, eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands (Rn. 126 ff.). Das Verschlechterungsverbot könne „nur verlangen, dass nicht noch mehr Wasser als bisher entnommen wird, um die Ursachen für den schlechten Zustand nicht noch weiter zu verschlechtern“ (Rn. 130). Eine weitere Verschlechterung innerhalb des schlechten Zustands setze demnach eine Steigerung des laufenden Defizits voraus, also eine zunehmende Übernutzung (Rn. 134). Die im zweiten und dritten Spiegelstrich von Nr. 2.1.2 Satz 2 des Anhangs V der WRRL angesprochenen Verschlechterungen von Oberflächengewässern und Landökosystemen dürften dagegen nicht mit einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des betreffenden GWK gleichgesetzt werden (Rn. 139). Sie mögen ihrerseits andere Verschlechterungsverbote des Unionsrechts verletzen, etwa das Verbot der Verschlechterung von Oberflächengewässern nach Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i der WRRL oder das Verschlechterungsverbot für Schutzgebiete nach Art. 6 Abs. 2 der Habitatrichtlinie. Im Zusammenhang mit dem Zustand von GWK seien solche Verschlechterungen aber nur Anzeichen dafür, dass sich dieser GWK in einem schlechten Zustand befindet. Der Europäische Gerichtshof hat sich in seinem Urteil vom 24.06.2021 dieser Auffassung der Generalanwältin angeschlossen und entschieden, dass der Begriff der „Verschlechterung“ im Kontext eines Grundwassers, das sich bereits in einem schlechten Zustand befindet, eine zusätzliche Steigerung des bereits bestehenden Defizits und damit eine gegenüber einer vorherigen Situation zunehmende Übernutzung voraussetzt (juris-Rn. 49). Das Fehlen eines Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung bedeute, dass sich ein GWK nicht in einem guten mengenmäßigen Zustand befinde, stelle aber

als solches keine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands dar. Der Erlass der Maßnahmen, die erforderlich sind, um dieses Gleichgewicht und damit einen guten Zustand des betreffenden Grundwasserkörpers zu erreichen, falle unter das Verbesserungsgebot. Solange der Grad der Übernutzung eines Grundwasserkörpers in schlechtem mengenmäßigen Zustand nicht zunehme, liege somit keine Verschlechterung dieses Zustands vor (EuGH, Urteil vom 24.06.2021, Rs. C-559/19, Rn. 49).

Unabhängig davon, unter welchen Voraussetzungen ein schlechter mengenmäßiger Zustand weiter verschlechtert wird, kann jedenfalls festgehalten werden, dass eine Verschlechterung im Sinne des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG solange nicht vorliegt, wie sich ein GWK in einem guten mengenmäßigen Zustand befindet und auch das beantragte Vorhaben an dieser Einstufung aller Voraussicht nach nichts ändern wird.

Schließlich gilt auch mit Blick auf den mengenmäßigen Zustand, dass lokal begrenzte Auswirkungen nicht vom Verschlechterungsverbot erfasst sind. Nach der oben bereits zitierten Entscheidung des OVG Lüneburg können Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung, die etwa von der Basisabdichtung und Versiegelung von Deponieflächen ausgehen und deren Einwirkungsbereich begrenzt ist, im Verhältnis zur Größe des Grundwasserkörpers vernachlässigt werden (OVG Lüneburg, Urteil vom 04.07.2017, Az. 7 KS 7/15, juris, Rn. 233). Belanglose Veränderungen des mengenmäßigen Zustands stellen keine Verschlechterung dar (vgl. Ginzky, in: BeckOK UmwR, a.a.O., § 47 Rn. 10).

4.7 Verbesserungsgebot nach WHG

Nach § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Dieses sog. Verbesserungsgebot steht der Zulassung eines Vorhabens nach der Rechtsprechung des EuGH nur dann entgegen, wenn es die Erreichung eines guten Zustands des betroffenen Wasserkörpers zu dem nach der WRRL maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet (vgl. EuGH, Urteil vom 01.07.2015, Rs. C-461/13, Rn. 51). Damit steht das Verbesserungsgebot unter einem doppelten Vorbehalt (vgl. dazu und zum Folgenden BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 581 ff.; Faßbender, EurUP 2015, 178, 185 f.):

Maßgeblichkeit der Vorgaben der Bewirtschaftungsplanung

Zum einen ist das Verbesserungsgebot auf eine Konkretisierung durch die Bewirtschaftungsplanung angewiesen (Faßbender, EurUP 2015, 178, 186; Durner, w+b2015, 195, 206). Mit der Verpflichtung zum Erreichen eines guten Gewässerzustands wird in § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG lediglich der inhaltliche Rahmen abgesteckt, der durch die Bewirtschaftungsinstrumente (Maßnahmenprogramm und Bewirtschaftungsplan) ausgefüllt werden muss (vgl. zu § 27 WHG Ginzky, in: Giesberts/Reinhardt, a.a.O., § 27 WHG Rn. 15). Sowohl zeitlich (mit Blick auf Fristverlängerungen) als auch gegenständlich (mit Blick auf Ausnahmen und abweichende Bewirtschaftungsziele) hängt es damit von den Vorgaben des einschlägigen Bewirtschaftungsplans ab, wann welcher Zustand für den betroffenen Wasserkörper zu erreichen ist (Faßbender, EurUP 2015, 178, 186). Auf diese Maßgeblichkeit der Vorgaben der Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung im Rahmen des Verbesserungsgebots weist auch das Bundesverwaltungsgericht in seiner Entscheidung zur Elbvertiefung ausdrücklich hin

(BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 585; ebenso Urteil vom 02.11.2017, Az. 7 C 25.15, juris, Rn. 62).

Prüfprogramm des Verbesserungsgebots

Zum anderen unterscheidet sich das Verbesserungsgebot des § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG auch insofern vom Verschlechterungsverbot des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG, als die Zielerreichungspflichten auch nach dem Weservertiefungsurteil des EuGH anders als das Verschlechterungsverbot keine unmittelbaren Zulassungsvoraussetzungen einer konkreten Gewässerbenutzung darstellen (Durner, in: Landmann/Rohmer, a.a.O., § 27 WHG Rn. 31). Die Benutzung muss also nicht selbst auf eine – wie auch immer geartete – Verbesserung des aktuellen Gewässerzustands gerichtet sein oder auch nur dazu beitragen. Das Zielerreichungsgebot in seiner konkreten, durch die Bewirtschaftungsplanung erst noch zu entwickelnden Gestalt beeinflusst den wasserwirtschaftlichen Vollzug im Rahmen der Erteilung von Erlaubnissen und Bewilligungen vielmehr nur mittelbar dadurch, dass es die Spielräume des wasserbehördlichen Bewirtschaftungsermessens begrenzt (Durner, a.a.O.).

Die auf das Zielerreichungsgebot gestützte Versagung der Zulassung eines konkreten Vorhabens kommt daher nur ausnahmsweise dann in Betracht, wenn das im jeweiligen Bewirtschaftungsplan angestrebte Bewirtschaftungsziel nur auf diese Weise realisiert werden kann (Durner, w+b 2015, 195, 206). Maßgeblich ist, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen können (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 582). Vorausgesetzt ist also der gesicherte Ursachenzusammenhang zwischen dem Vorhaben und seinen Auswirkungen einerseits und der Verfehlung der in der Bewirtschaftungsplanung vorgegebenen Ziele mit Blick auf den gesamten GWK andererseits. Bei der Prüfung, ob die Zielerreichung gefährdet wird, dürfen und müssen Vorhabenträger und Zulassungsbehörden am Maßnahmenprogramm anknüpfen und sich auf die Prüfung beschränken, ob die darin vorgesehenen Maßnahmentypen und die ergänzend vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen durch das Vorhaben ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 584). Summationseffekte mit anderen Vorhaben sind dabei nicht zu betrachten (BVerwG, a.a.O., Rn. 593 f.). Dagegen müssen sie nicht prüfen, ob die vorgesehenen Maßnahmen zur Zielerreichung geeignet und ausreichend sind (Hamburgisches OVG, Urteil vom 01.09.2020, Az. 1 E 26/18, juris, Rn. 118, juris). Fordern weder der Bewirtschaftungsplan noch das Maßnahmenprogramm an einem Vorhabenstandort im geltenden Bewirtschaftungszyklus die Umsetzung bestimmter Maßnahmen, denen ein Vorhaben etwaig entgegensteht, ist regelmäßig nicht anzunehmen, dass das Vorhaben gegen das Verbesserungsgebot verstößt (so VG Sigmaringen, Urteil vom 14.11.2018, Az. 10 K 118/17, juris, LS 6).

4.8 Gebot der Trendumkehr nach WHG

Nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden.

Vorbehalt der Bewirtschaftungsplanung

Zunächst ist auch mit Blick auf das Gebot der Trendumkehr zu beachten, dass es – ähnlich wie das Verbesserungsgebot – unter dem Vorbehalt der Bewirtschaftungsplanung steht.

Beim Trendumkehrgebot kommt dieser Vorbehalt in § 10 Abs. 1 GrwV deutlich zum Ausdruck. Die Vorschrift beschränkt die Trendermittlungspflicht der zuständigen Behörden auf diejenigen GWK, die als gefährdet eingestuft wurden. Das sind nach § 3 Abs. 1 GrwV diejenigen GWK, bei denen das Risiko besteht, dass sie die Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG nicht erreichen. Aus dieser Regelung, die mit den Vorgaben der GWRL in Einklang steht, ergibt sich, dass Trends außerhalb ermittelter gefährdeter Gebiete nicht erfasst werden, also auch nicht umgekehrt werden können (Ginzky, in BeckOK UmwR, Stand 07/2020, § 47 Rn. 12). Auf solche, mit Blick auf das Trendumkehrgebot nicht klassifizierten GWK ist also § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG von vornherein nicht anwendbar.

Fehlende Beachtlichkeit im Rahmen der Vorhabenzulassung

Auch soweit das Gebot der Trendumkehr auf einzelne GWK aufgrund der Feststellung eines signifikanten und anhaltenden Trends im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung anwendbar ist, stellt es nach hier vertretener Auffassung – anders als das Verschlechterungsverbot und das Zielerreichungsgebot – keine im Rahmen der Vorhabenzulassung zu beachtende Vorgabe dar. Denn eine Trendumkehr lässt sich sinnvoll nur im Rahmen von Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen und nicht allein im Zuge von Einzelentscheidungen erreichen, weil sie ein planvolles und koordiniertes Vorgehen erfordert. Das ergibt sich schon daraus, dass es beim Gebot der Trendumkehr auf eine flächenhafte und langfristige Betrachtung des gesamten GWK über mehrere Jahre ankommt. Die ursprünglich in Anlage 6 zur GrwV enthaltene Vorgabe, steigende Trends an jeder einzelnen Messstelle zu ermitteln, wurde im Bundesrat gestrichen. Damit sollen steigende Trends nur für den gesamten GWK und nicht für einzelne Punkte bestimmt werden (Böhme, in: Berendes/Frenz/Müggendorf, a.a.O., § 47 Rn. 30). Schon aus diesem gesamthaften Ansatz des Trendumkehrgebots ergibt sich, dass es sich nicht als Zulassungsschranke für einzelne Vorhaben eignet.

Seine Bestätigung findet dieses Verständnis darin, dass nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG und § 10 Abs. 2 Satz 1 GrwV die zuständige Behörde selbst im Falle des Vorliegens eines Trends im vorstehend skizzierten Sinne, der zu einer signifikanten Gefahr für die Qualität der Gewässer- oder Landökosysteme, für die menschliche Gesundheit oder die potentiellen oder tatsächlichen legitimen Nutzungen der Gewässer führen kann, lediglich die erforderlichen Maßnahmen zur Trendumkehr zu veranlassen hat. Mögliche Rechtsfolge eines anhaltenden Trends ist also nach der Konzeption der GrwV allein die (planerische) Festlegung von Maßnahmen im Rahmen der Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung gemäß §§ 82 ff. WHG.

Jedenfalls: eingeschränktes Prüfprogramm

Selbst wenn man dem Gebot der Trendumkehr entgegen der hier vertretenen Auffassung eine rechtliche Bedeutung über die Bewirtschaftungsplanung hinaus beimessen würde, müssten diesbezüglich jedenfalls die gleichen Vorbehalte gelten wie beim Verbesserungsgebot. Vorausgesetzt ist also auch hier der hinreichend wahrscheinliche Ursachenzusammenhang zwischen dem Vorhaben und seinen Auswirkungen einerseits und der Verfehlung der in der Bewirtschaftungsplanung vorgegebenen Trendumkehr mit Blick auf den gesamten GWK andererseits.

5. VORHABENSDESCHEIBUNG UND WIRKFAKTOREN

Zur Erstellung des vorliegenden WRRL-Fachbeitrages zum Vorhaben „A 10 km 30,5 - Neubau Anschlussstelle Freienbrink-Nord“ lagen folgende Planungsunterlagen des Feststellungs-entwurfs der Ingenieurgesellschaft A 10 AS Freienbrink-Nord proVIA/LAP im Auftrag der Autobahn GmbH und wurden u.a. in der Auswertung berücksichtigt:

- Erläuterungsbericht
- Wassertechnische Untersuchungen
- Lagepläne
- Bauwerksskizzen
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Bodenschutzkonzept

Im Folgenden werden ausschließlich die für einen potentiell betroffenen Wasserkörper relevanten Faktoren durch das Vorhaben aufgeführt. Die vollständige Projektbeschreibung ist dem technischen Erläuterungsbericht zu entnehmen.

5.1 Vorhabensbeschreibung der für Wasserkörper relevanten Faktoren

5.1.1 Erweiterung/Anpassung bestehender Autobahnfahrbahn sowie Anpassung/Herstellung von Autobahnauffahrten

Versiegelung

Der Fachbeitrag WRRL betrachtet ausschließlich die Veränderungen zum IST-Zustand, so- dass an dieser Stelle nur die Veränderung der Versiegelung im Vergleich zum Bestand rele- vant ist. Dazu wurde die geplante Maßnahme mit der Bestandsvermessung verschnitten um ausschließlich die Neuversiegelungen zu erhalten. Flächen auf denen im Bestand der Stand- streifen vorzufinden ist wurden rausgerechnet. Wirtschaftswege, welche nicht vollversie- gelt sind werden nicht mitbetrachtet.

Die zusätzlich versiegelten Flächen sind in Abbildung 5.1 dargestellt. Neben den Flächen der Autobahn, werden auch eine Landstraße sowie ein Radweg an das bestehende Netz ange- passt.

Gesamtsumme vollversiegelter Fläche: 124.773 m²

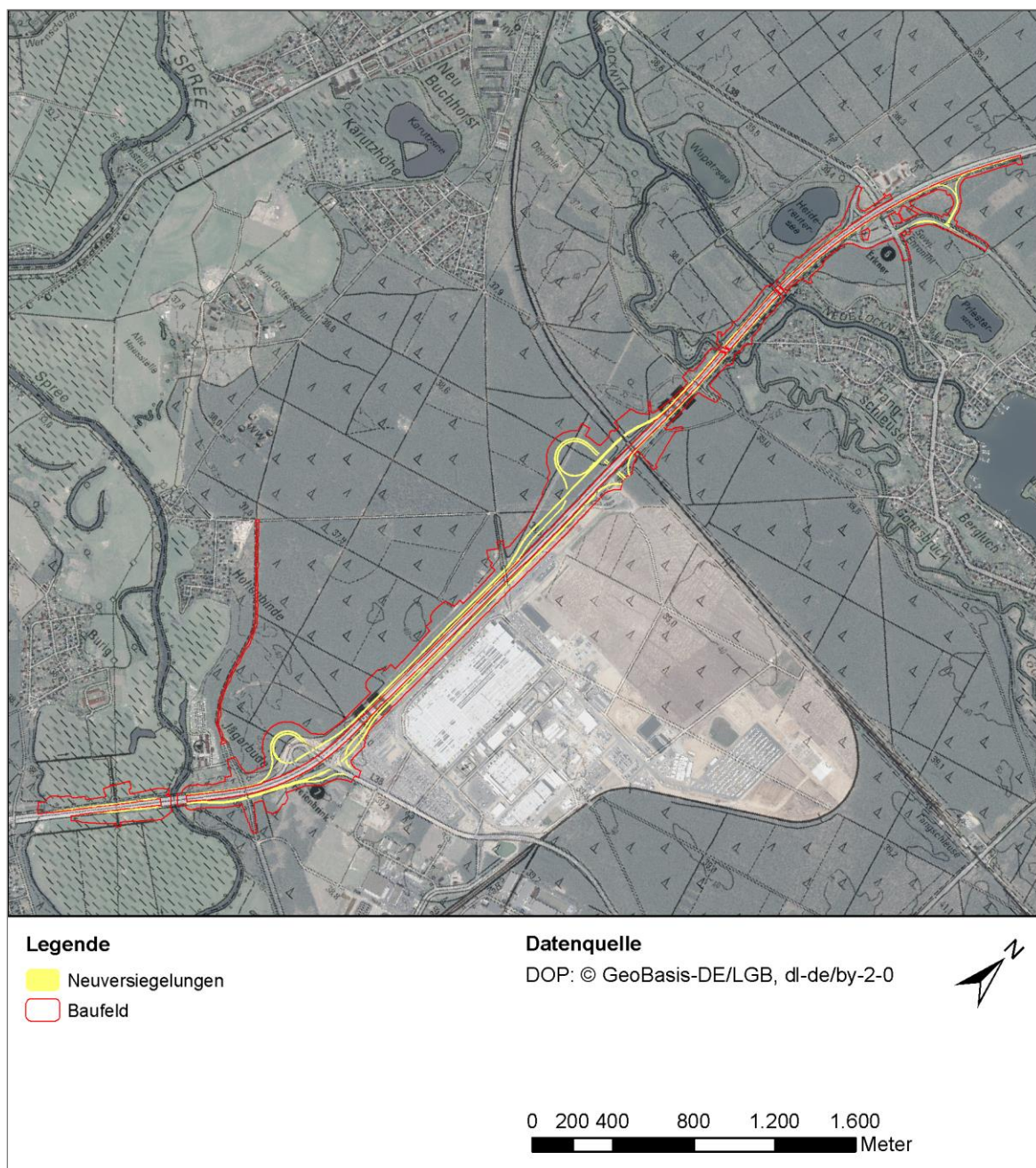


Abbildung 5.1: Übersicht zusätzlich versiegelte Flächen

Entsiegelung

Im Zuge der Maßnahme werden verschiedene Flächen entsiegelt. Die betroffenen Flächen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Insgesamt werden im Rahmen des Vorhabens 22.286 m² entsiegelt.

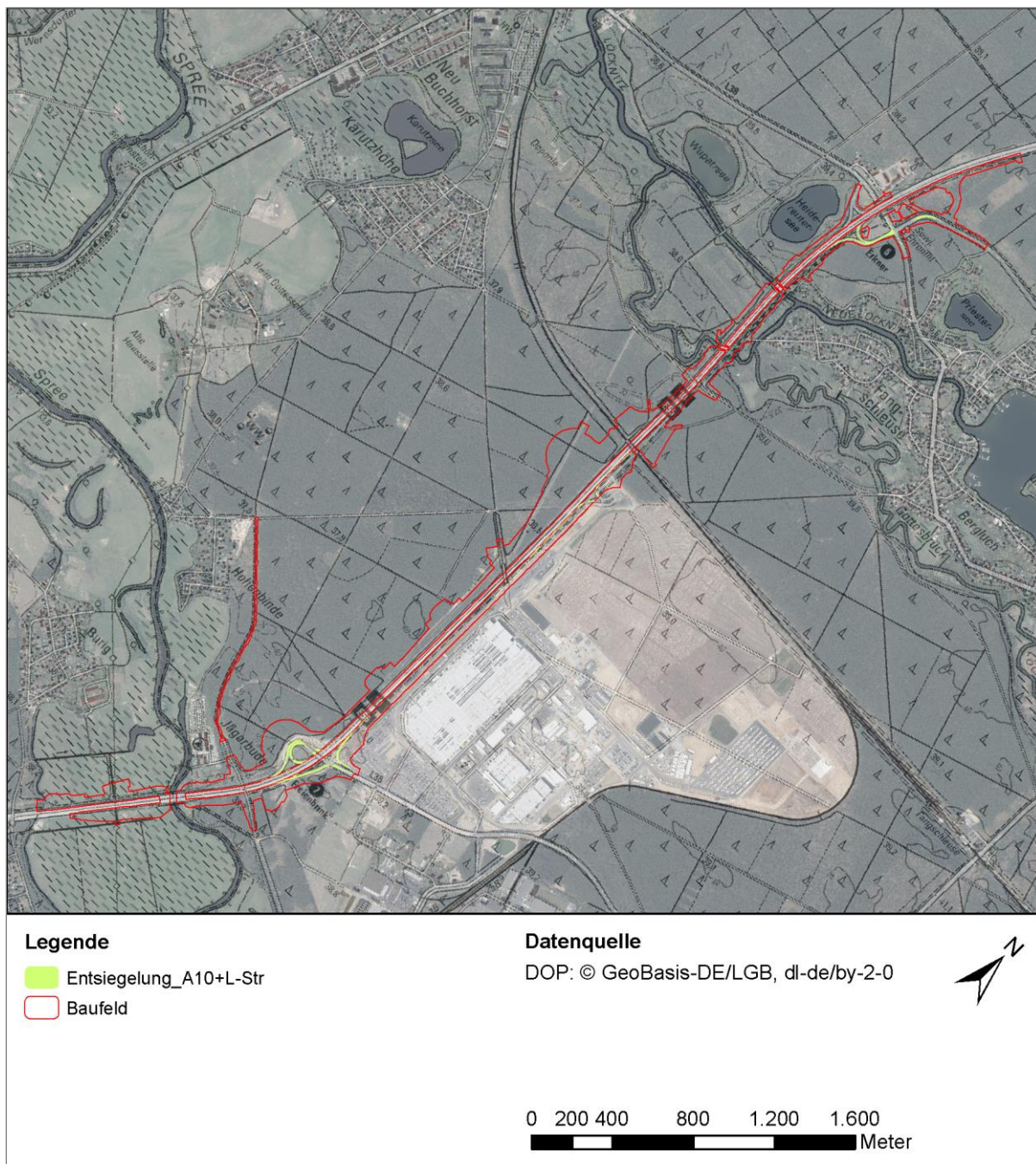


Abbildung 5.2: Übersicht Entsiegelung von Flächen

Brückenbauwerke

Im Zuge des Vorhabens werden mehrere Brückenbauwerke angepasst bzw. ersatzneugebaut. Im Sinne der Betroffenen für Boden – und Grundwasserhaushalt wurden diese bereits in den versiegelten und umgeformten Flächen mit betrachtet. Eine bauliche Betrachtung ist in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie für Bauwerke über berichtspflichtigen Gewässern relevant. Dabei ist das Bauwerk BW20 an der Lößnitz, BW21 an der alten Lößnitz (nicht berichtspflichtig, ggf. relevant für nachfolgendes Gewässer Lößnitz) und das BW22 an der Spree relevant. Die weiteren Brückenbauwerke überspannen keine Gewässer oder befinden sich an einem nicht berichtspflichtigen Gewässer.

Die geplanten Brückenbauwerke innerhalb der Löcknitz und der Alten Löcknitz weisen wie die vorhandenen Brücken keine Pfeiler innerhalb des Gewässers auf (siehe Abbildung 5.3 und Abbildung 5.4). Es findet bei beiden Brücken eine Verbreiterung statt, wodurch die Beschattungsstrecke des Gewässers erhöht wird. Das Brückenbauwerk BW20 wird ca. 15 m breiter und weist nun eine Gesamtbreite von 43,6 m (zwischen den Geländern) auf. Der Lichte Abstand zwischen Gewässer und Unterkante Brücke bleibt mit 4,5 m bestehen. Das Brückenbauwerk BW21 wird ca. 14 m breiter und weist nun eine Gesamtbreite von 48,6 m (zwischen den Geländern) auf. Auch hier bleibt die Lichte Höhe mit 5,71 m erhalten. An der alten Löcknitz wird die Uferbefestigung mittels Spundwandtechnik hergestellt. Im aktuellen Zustand befindet sich ebenfalls eine Spundwand als Uferverbau im Brückenbereich.

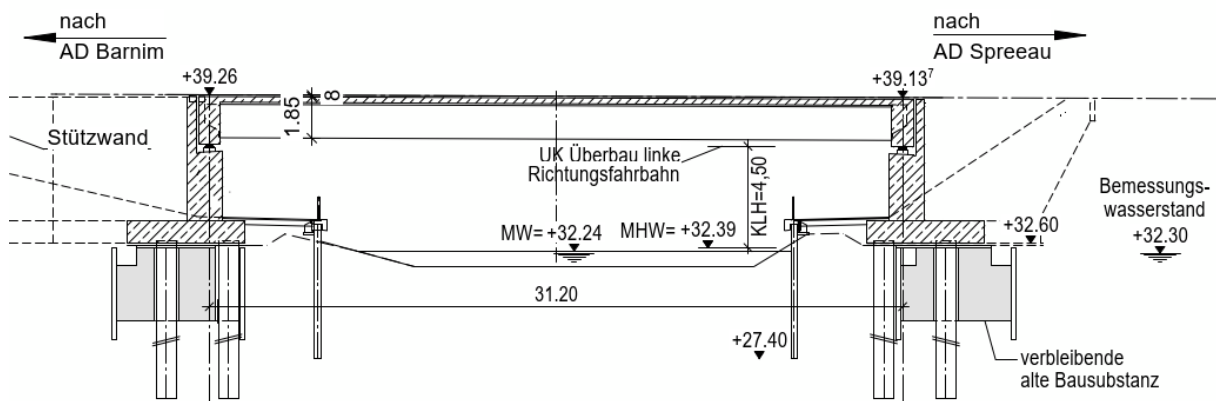


Abbildung 5.3: Auszug Längsschnitt Bauwerk BW20 über Löcknitz

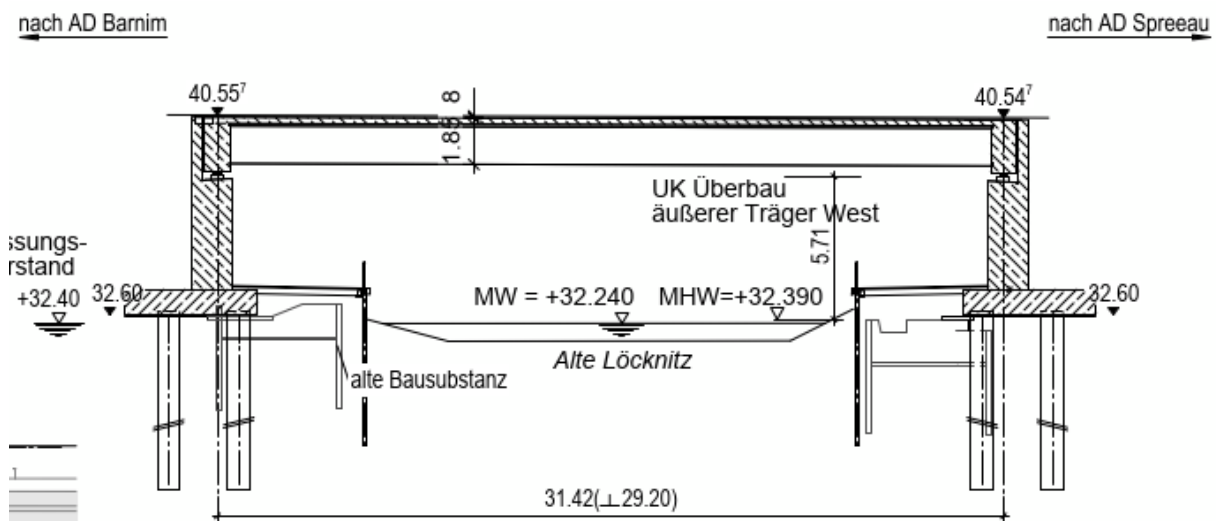


Abbildung 5.4: Auszug Längsschnitt Bauwerk BW21 über Alte Löcknitz

Für das Brückenbauwerk der Spree werden die vorhandenen Pfeiler weiterverwendet und erweitert. Dadurch wird der Eingriff in den Abflussquerschnitt des Gewässers bei erhöhten Wasserständen minimiert. Die Pfeiler werden um 5,65 m bzw. um 8,08 m verlängert. Die Fahrbahn verbreitert sich um ca. 5 m und ca. 7,5 m. Die Brücke weist eine Gesamtbreite von 48,70 m auf. Die Lichte Höhe bleibt mit ca. 5,5 m erhalten. In der nachfolgenden Abbildung ist die geplante Änderung der vorhandenen Spreebrücke dargestellt:

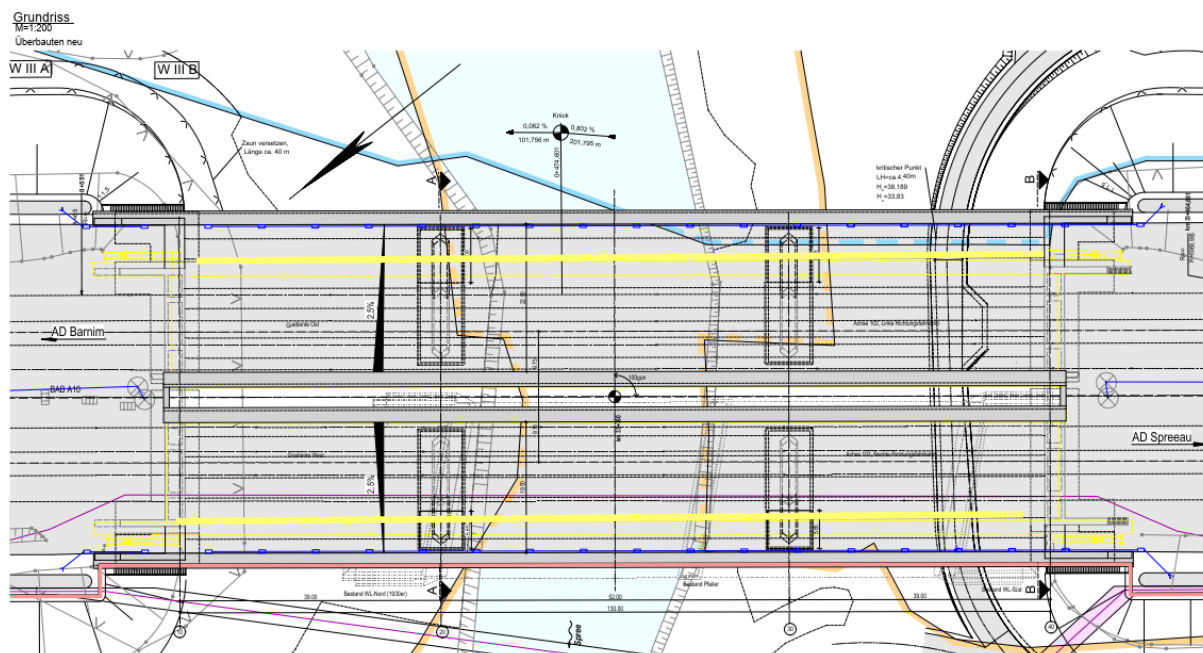


Abbildung 5.5: Auszug Draufsicht Bauwerk BW22 über Spree (ergänzte breite gelbe Linien: Außenkante Bestandsbauwerk)

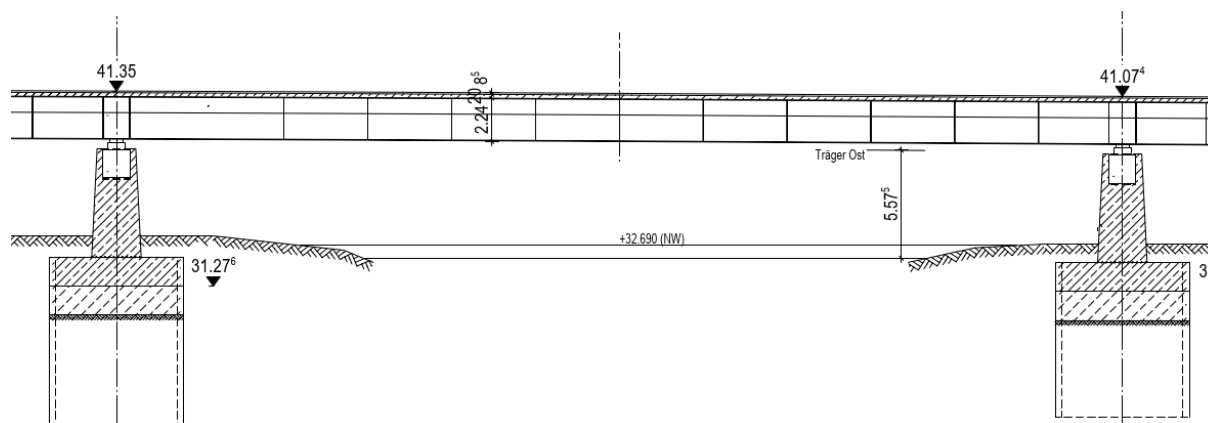


Abbildung 5.6: Auszug Längsschnitt Bauwerk BW22 über Spree

Die Fundamentsohlen für die Bauwerke sind wie folgt angegeben:

Tabelle 5.1: Sohlage der Fundamente der Bauwerke

Bauwerk	Fundamentsohle	HGW10	Innerhalb GW-Leiter
BW19	33,15 mNHN	32,95 mNHN	nein
BW20	32,75 mNHN	32,60 mNHN	nein
BW21	32,75 mNHN	32,70 mNHN	nein
BW21Ü2a	30,50 mNHN	33,40 mNHN	ja
BW21Ü2d	33,06 mNHN	33,40 mNHN	ja
BW22	31,15 mNHN	34,15 mNHN	ja
BW23_1	32,65 mNHN	34,15 mNHN	ja
BW23_2	32,65 mNHN	34,15 mNHN	ja
BW24	32,63 mNHN	34,15 mNHN	ja

Demensprechend befinden 6 Bauwerke mit ihren Fundamenten innerhalb des Grundwasserleiters.

Lärmschutzwände

Entsprechend der Unterlage U17.1 Schalltechnische Untersuchungen sind folgende Lärmschutzwände als Lärmschutzlösung vorgesehen:

Tabelle 5.2: geplante neu zu errichtende Abschnitte von Lärmschutzwänden

Schutzabschnitt	Länge	max. Höhe
B, „An der Löcknitz“	470 m	7 m
C, „Camping Jägerbude“	636 m	7 m
E, „Grünheide, Nord“	294 m	5 m
E, „Grünheide, Süd“	1.642 m	7 m

Die Lage der Lärmschutzwände ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

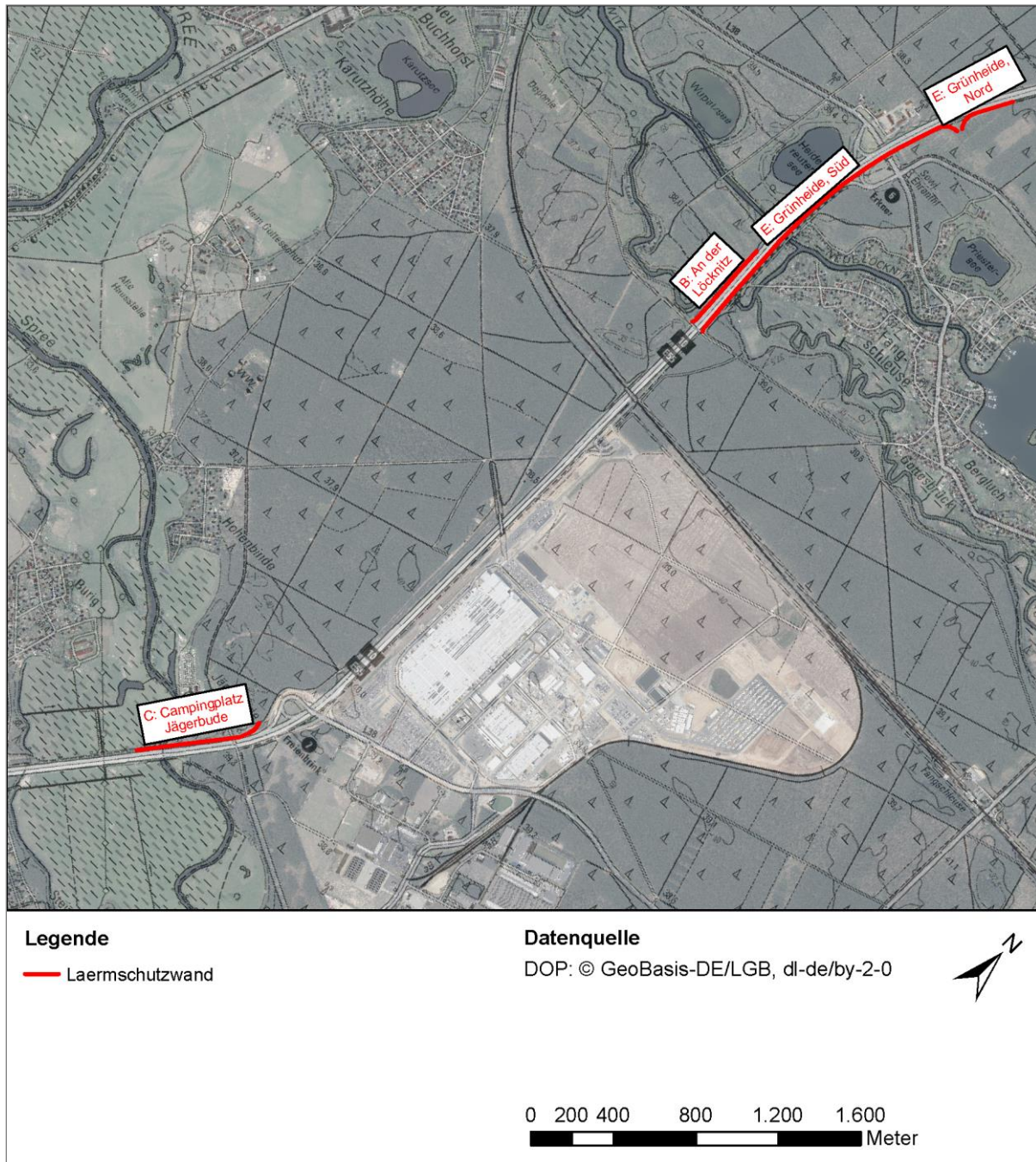
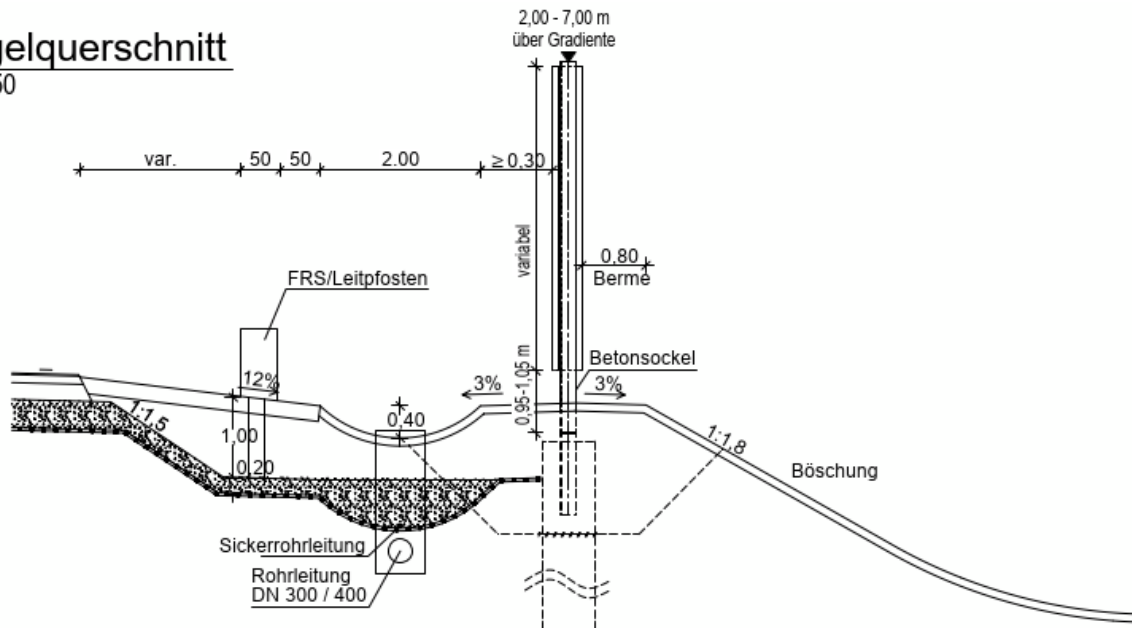


Abbildung 5.7: neu zu errichtende Lärmschutzwände

Die Lärmschutzwände werden entsprechend der Anforderung des Baugrundes gegründet. Entsprechend hydrogeologischem Gutachten ist im Vorhabensgebiet mit einer Mächtigkeit der fluviatilen Sande von 10 m bis 30 m zu rechnen. Dementsprechend kann auch bei Tiefgründungen eine Einschnürung des Grundwasserleiters aufgrund der Mächtigkeit der Sande ausgeschlossen werden.

M=1:50



5.1.2 Entwässerung

Demnach ist für die Streckenabschnitte außerhalb der TWSZ IIIA geplant, die bestehenden Entwässerungslösungen aufzugreifen und entsprechend den veränderten Einzugsflächen baulich zu erweitern. Das heißt, das anfallende Oberflächenwasser wird breitflächig über Bankette, Böschungen und Mulden versickert. Nur in den Bereichen von Mittelstreifenentwässerungen und Bauwerken wird das Wasser über Abläufe gefasst und in Versickerbecken oder Mulden abgeleitet.

Innerhalb dieses Bereiches werden die Bankette, Böschungen und Mulden gedichtet und das anfallende Oberflächenwasser über Ablaufschächte gefasst. Im Weiteren wird das gefasste Oberflächenwasser über Rohrleitungen abgeleitet, in Absetzbecken mit Tauchwand [(Rückhalt von Leichtstoffen)] gereinigt und dann über Versickerbecken dem Grundwasser zugeführt.

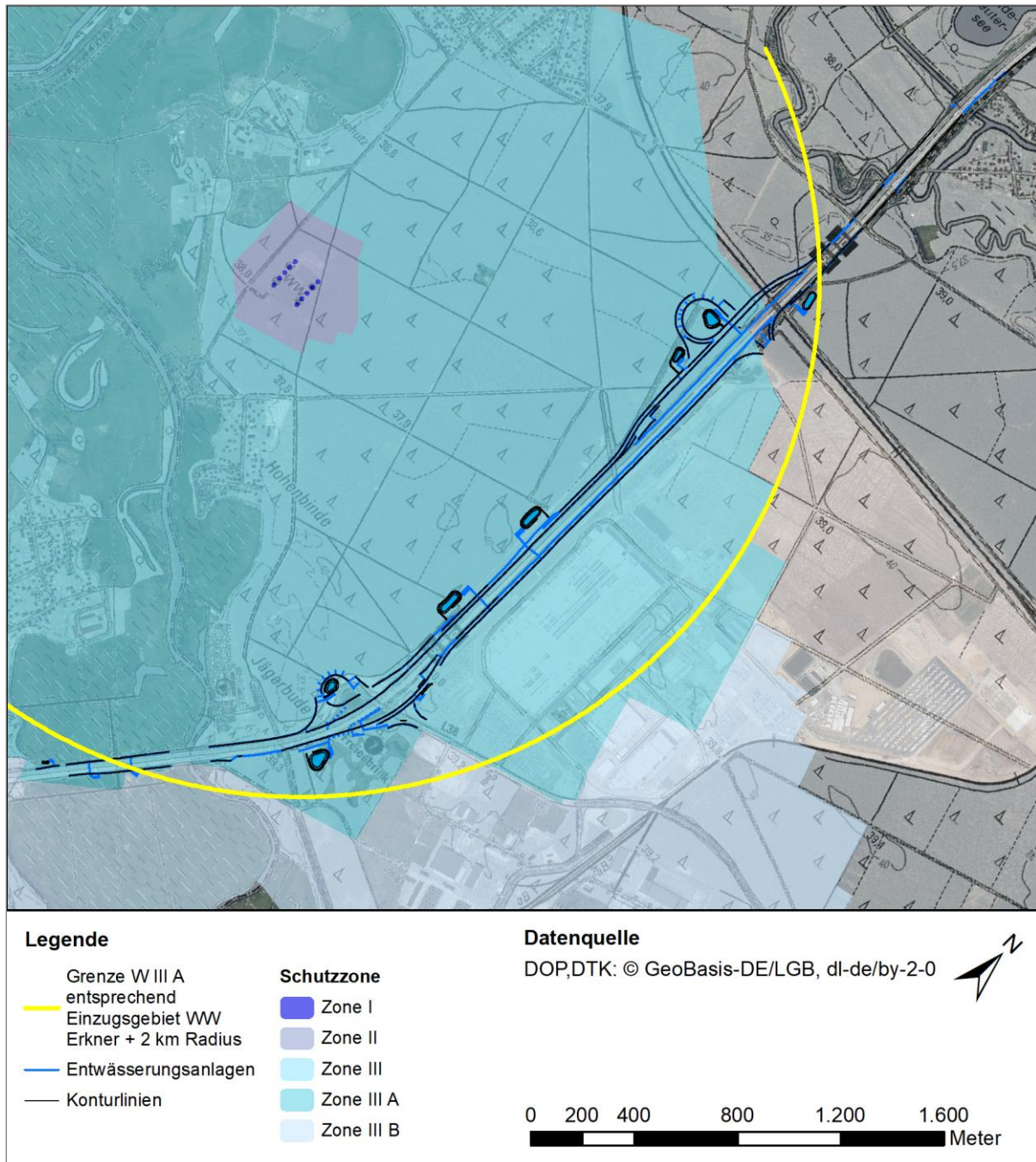


Abbildung 5.9: Übersicht Entwässerungsanlagen

Bei einer Ausführung der Schutzmaßnahmen gemäß RiStWag Bild 5a bzw. 5b in Kombination mit Anordnung von Schutzplanken sowie der Einordnung des Schachtdeckels 10 cm über Muldensohle, ergibt sich die Mindestdiefe der Kontrollschächte zu 1,50 m. In Dammlagen mit Böschungshöhen $\geq 0,50$ m reduziert sich die Mindestdiefe der Kontrollschächte auf 1,10 m. Im Ergebnis der hydraulischen Berechnungen für die einzelnen Kanalsysteme ergeben sich die Sohlhöhen der jeweiligen Endschächte. Im Falle dessen, dass die Sohlhöhe des Endschachtes unterhalb der Sohle des zugehörigen Versickerbeckens bzw. unterhalb des ermittelten MHGW zzgl. 1 m liegt, werden Pumpenschächte erforderlich, über welche die anfallenden Einleitmengen den vorgeschalteten Absetzbecken zugeführt werden. Diese Pumpenschächte werden bei allen Anlagen außer 07 und 09 erforderlich“ /P1/

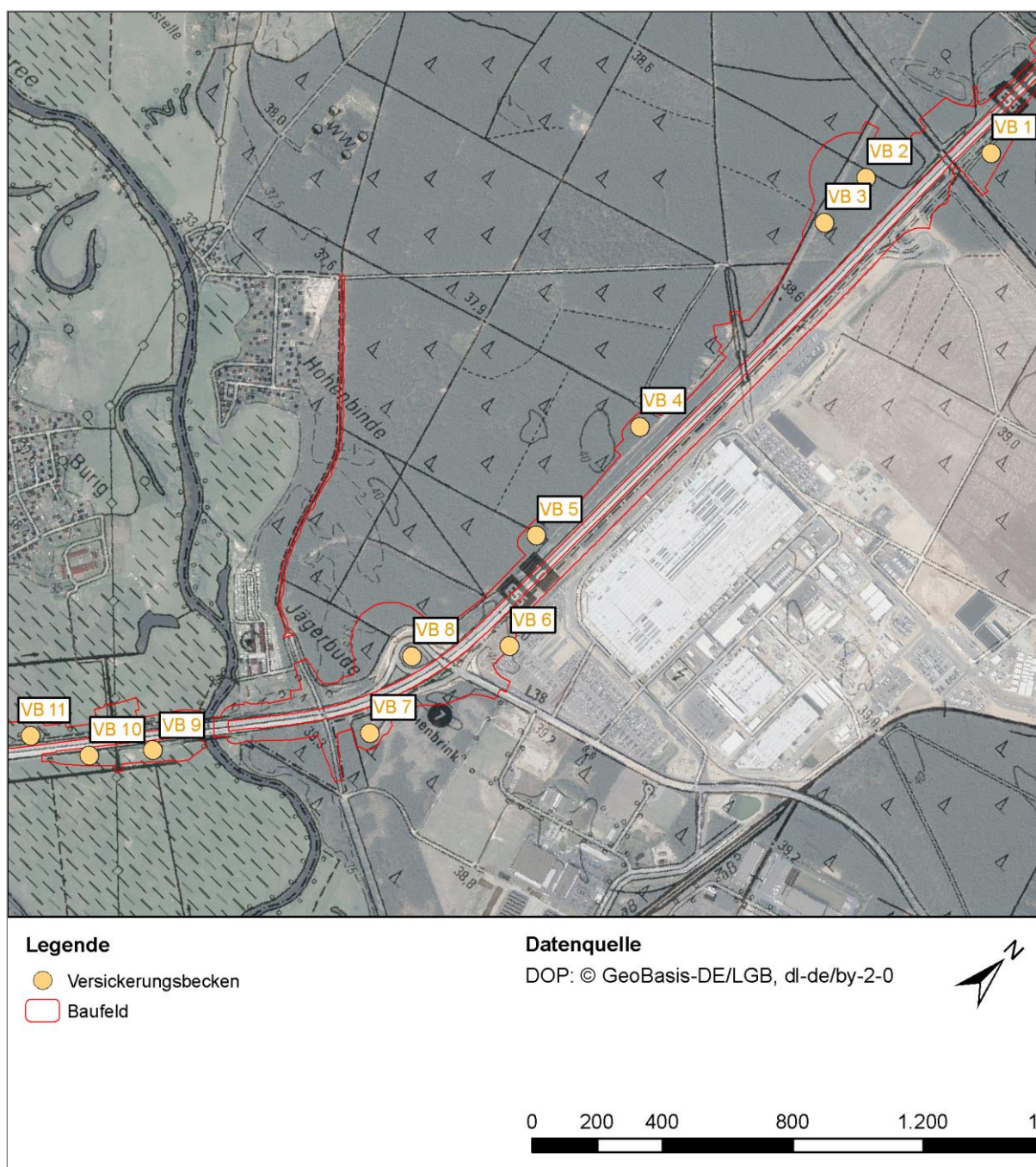


Abbildung 5.10: Übersicht Versickerungsbecken

Tabelle 5.3: Versickerungsbecken

Becken	angeschlossene undurchlässige Fläche	geplante Sohlhöhe	Hinweis
01	34.569 m ²	35,00 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
02	44.519 m ²	35,05 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
03	18.215 m ²	35,10 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
04	38.334 m ²	37,00 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
05	48.583 m ²	36,00 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
06	7.398 m ²	37,10 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
07	26.222 m ²	35,15 m	Ohne vorgeschalteten Pumpenschacht

Becken	angeschlossene un- durchlässige Fläche	geplante Sohlhöhe	Hinweis
08	26.414 m ²	35,50 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
09	14.291 m ²	35,35 m	Ohne vorgeschalteten Pumpenschacht
10	8.598 m ²	35,35 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht
11	2.520 m ²	35,35 m	Mit vorgeschalteten Pumpenschacht

5.1.3 Baustelleneinrichtung

Baubedingte und anlagenbedingte Überformungen

Für die Maßnahme werden bauzeitlich sowohl Baustraßen, als auch Lagerflächen angelegt. Dabei werden temporär 248.270 m² überformt. Zuwegungen sind in dieser Zahl ebenfalls berücksichtigt. Die anlagenbedingten Eingriffe werden im LBP mit 572.180 m² beziffert. Dabei handelt es sich um anlagenbedingte Umformung (Herstellung Böschungen, Versickerungsbecken, etc.), wobei jedoch die Versickerungsfähigkeit des Bodens nicht beeinflusst wird. Die anlagenbedingten Überformungen die dauerhaft zu einer 100%-igen Versiegelung führen, werden in einem nachfolgenden Abschnitt betrachtet.

In der Abbildung 5.11 sind die bau- und anlagenbedingten Überformungen dargestellt.

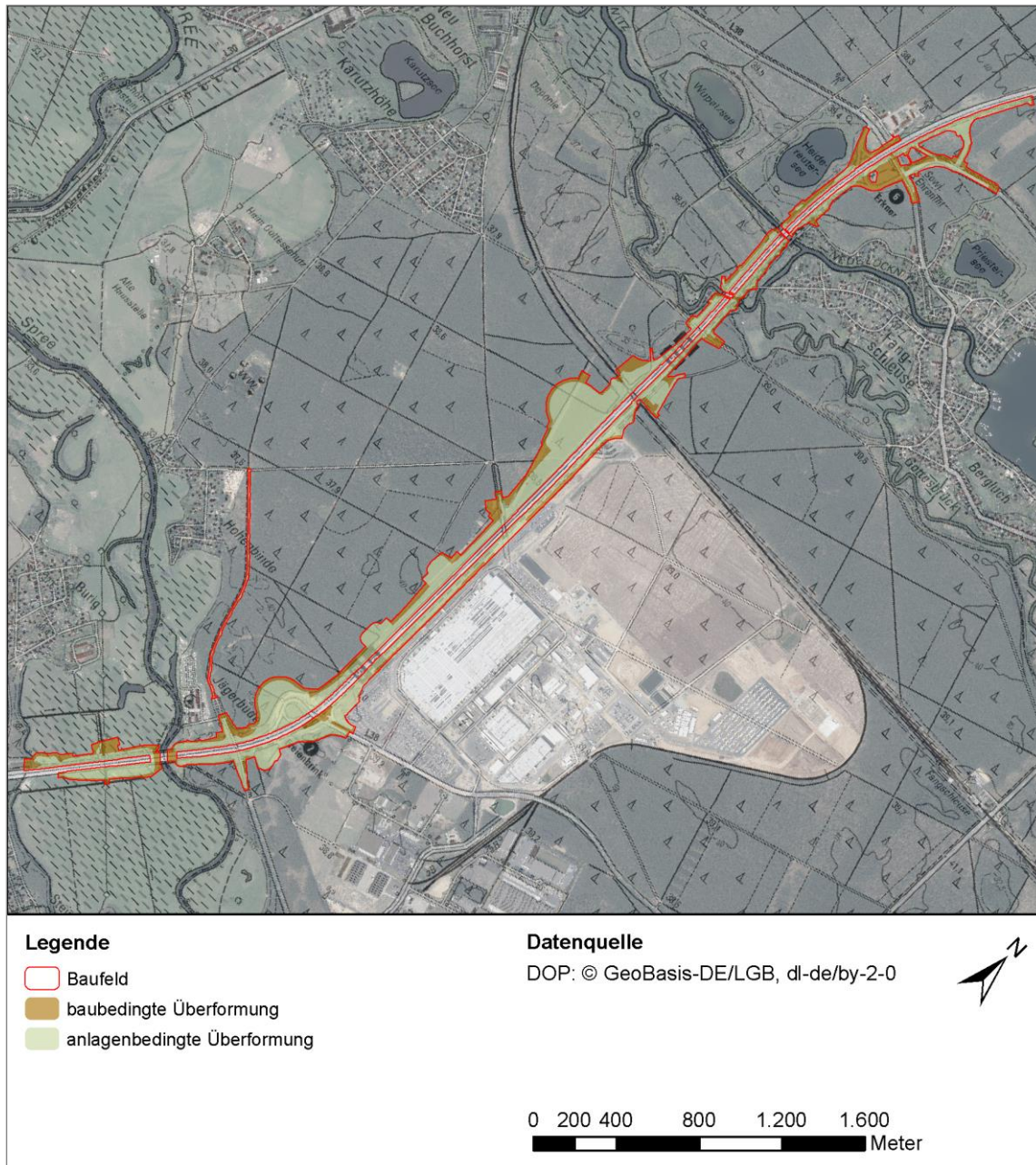


Abbildung 5.11: bau- und anlagenbedingte Überformung

5.1.4 Wasserhaltung

Im Rahmen der Herstellung der Brückenbauwerke und der Anlagen zur Straßenentwässerung sind Grundwasserhaltungen im Rahmen der Baudurchführung notwendig. Detaillierte Ausführungen und Berechnungen sind der Unterlage 20.3 „Gutachten zur bauzeitlichen Wasserhaltung“ zu entnehmen.

Brückenbauwerke

Insgesamt befinden sich im Betrachtungsbereich 8 Brückenbauwerke mit insgesamt 27 absenkungsrelevanten Baugruben für den mittleren Grundwasserstand. Zur Verminderung des Wasseranfalles sowie zur Schonung der grundwasserabhängigen Ökosysteme wurden 25 der 27 absenkungsrelevanten Baugruben mit Verbau und Unterwasserbetonsohle

(geschlossener Spundwandkasten) geplant. Der Wasserandrang in diesen Baugruben ergibt sich aus dem in der Baugrube anstehenden Porenwasser und dem Wasserandrang aus den Spundwandschlössern.

Die Ausnahme von dem dichten Verbau bilden 2 Baugruben des Bauwerkes BW 21Ü2a, bei denen das Einbringen dichter Betonsohlen aufgrund des bestehenden Bahndammes und der zur Verfügung stehenden Sperrpause (21 Tage, nicht ausreichend, um Bahndamm abzutragen und wasserdichte Baugrube herzustellen) nicht möglich ist. Für diese Baugruben muss eine Grundwasserabsenkung durchgeführt werden. Der Wasserandrang für dieses Bauwerk ergibt sich wie folgt:

- Phase 1: 22.850,3 m³ in 90 Tagen Bauwasserhaltung (nördliche Baugruben mit wasserdichter Baugrube)
- Phase 2: 0 m³ in 7 Monaten (keine Bauwasserhaltung notwendig)
- Phase 3: 120.600 m³ (südliche Baugruben mit Verbau ohne Dichtsohle) + 7.870,1 m³ (nördliche Baugruben mit wasserdichter Baugrube) in 30 Tagen

In allen Bauphasen fallen bei dem Bauwerk 21Ü2a demnach rund 151.320,4 m³ Bauwasser an.

Insgesamt fallen die folgenden Wassermengen an:

Tabelle 5.4: Wasserandrang an Baugruben bei Bauwerken

Bauwerk	Wasserandrang (gesamt)	Hinweis
BW 19	ohne Wasserhaltung	oberhalb Grundwasserspiegel
BW 20	5.132,5 m³ 28,2 m³/d	wasserdichte Baugrube (Bauzeit 182 Tage)
BW 21	5.140,4 m³ 28,2 m³/d	wasserdichte Baugrube (Bauzeit 182 Tage)
BW 21Ü2a	151.320,4 m³	sowohl wasserdichte Baugrube als auch Bauwasserhaltung (siehe Abschnitt oberhalb, Bauzeit ca. 11 Monate)
BW 21Ü2d	1.073,9 m³ 5,9 m³/d	wasserdichte Baugrube (Bauzeit 182 Tage)
BW 22	92.086,5 m³ 506 m³/d	wasserdichte Baugrube (Bauzeit 182 Tage)
BW 23	9.090,6 m³ 50 m³/d	wasserdichte Baugrube (Bauzeit 182 Tage)
BW 24	5.043,8 m³ 27,7 m³/d	wasserdichte Baugrube (Bauzeit 182 Tage)
Summe	268.888,1 m³	

Absetzbecken

Im Betrachtungsgebiet ist die Errichtung von 11 Absetzbecken geplant, von denen 9 für den HGW10-Fall (HGW=Höchster Grundwasserstand bezogen auf 10 Jahre) bauwasserhaltungsrelevant sind. Die Absetzbecken sind den Versickerungsbecken vorgeschaltet. Durch den Einsatz von Fertigbetonteilen kann eine kurze Bauzeit von 14 Tagen angesetzt werden. Die Absetzbecken 4 und 6 stehen mit ihren Sohlhöhen über dem HGW10.

Tabelle 5.5: Wasserandrang an Absetzbecken

Absetzbecken	Wasserandrang	Hinweis
Absetzbecken 01	7.280 m³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 02	7.000 m³	Bauwasserhaltung

Absetzbecken	Wasserandrang	Hinweis
Absetzbecken 03	7.714 m ³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 05	4.620 m ³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 07	6.580 m ³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 08	7.700 m ³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 09	15.120 m ³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 10	14.700 m ³	Bauwasserhaltung
Absetzbecken 11	14.700 m ³	Bauwasserhaltung
Summe	85.414 m³	

Pumpenschächte

Die Sohlen der Pumpenschächte liegen in hoher Teufe, da diese den tiefsten Punkt der Regenentwässerungskanäle bilden. Aufgrund dessen würden sich verhältnismäßig hohe Grundwasserabsenkungen beim Bau ergeben. Um die Umwelteinflüsse und die anfallenden Wassermengen zu reduzieren, wurden im Planungsverlauf daher die Errichtung der Pumpenschächte 01, 02, 03, 10 und 11 als dichte Baugrube umgeplant. Die Bauwasserhaltung läuft für alle Pumpenschächte planmäßig 14 Tage. Der Pumpenschacht des Systems 6 ist nicht grundwasserhaltungsrelevant (Sohltiefe mindestens 0,5 m über HGW10). Die Systeme an Versickerungsbecken 7 und 9 besitzen keinen Pumpenschacht. Der Wasserandrang in den voll verbauten Baugruben ergibt sich aus dem in der Baugrube anstehenden Porenwasser und dem Wasserandrang über die Spundwandschlösser.

Tabelle 5.6: Wasserandrang an Baugruben bei Bauwerken

Pumpenschacht	Wasserandrang	Hinweis
Pumpenschacht 1	370,9 m ³	wasserdichte Baugrube
Pumpenschacht 2	621,5 m ³	wasserdichte Baugrube
Pumpenschacht 3	337,1 m ³	wasserdichte Baugrube
Pumpenschacht 4	5.320 m ³	Bauwasserhaltung
Pumpenschacht 5	2.100 m ³	Bauwasserhaltung
Pumpenschacht 8	1.610 m ³	Bauwasserhaltung
Pumpenschacht 10	43,4 m ³	wasserdichte Baugrube
Pumpenschacht 11	160,6 m ³	wasserdichte Baugrube
Summe	10.563,6 m³	

Regenwasserkanäle und Schächte

Es sind Grundwasserabsenkungen für die Kanalsysteme 01, 02, 03, 10, 11 erforderlich. Für die Berechnung der Wassermengen wurde eine Bauzeit von je 7 Tagen angesetzt. Die Berechnungen zu den Regenkanälen stellen eine Worstcase-Betrachtung für den HGW10 dar, bezogen auf Bauzeit, gleichzeitigen Aufschluss von Baugruben, Bauablauf und Sohltiefe der Kanäle. In Summe werden zur Herstellung der Kanalsysteme 232.838 m³ Grundwasser mittels geschlossener/offener Wasserhaltung gefördert.

Tabelle 5.7: Wasserandrang an Regenwasserkanälen und Schächten

Leitungsstrecke	Wasserandrang	Hinweis
Regenkanal & Schächte - R02-09, R02-10, R02-11	4.725,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-12, R02-13, R02-14	7.770,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-15	12.180,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-83, R02-75, R02-16	11.235,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02- 17.3, R02-17.3, Kanal zu R02-17.2	4.410,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-17.1,R02- 17.2	4.725,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02-17, Kanal zu R02-18	1.575,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-67, R02-68, R02-69, R02-70	5.250,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-71, R02-72, R02-73	8.400,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02-73, R02-73, Kanal zu R02-74	11.707,5	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R02-76, R02-76	6.825,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-80, R02-81, Kanal zu R02-82	3.150,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R02-82, R02-83 Kanal zu R02-84	6.300,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-06, R01-06	1.050,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-07, R01-07	5.250,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu PS01	7.665,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-08, R01-08	7.560,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-09, R01-09, R01-10, R01-11, R01-12, R01-13	4.725,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R01-18, R01-18, R01-19, R01-20, Kanal zu R01-21	4.725,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-03, R03-03	2.730,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-04, R03-04	5.775,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu PS03	9.135,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-05, R03-05, R03-06	8.662,5	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-07, R03-07, Kanal von R03-07	8.295,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-18, R03-18	7.350,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-18, Anschluss R03-18	6.877,5	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - Kanal zu R03-19, R03-19, Kanal zu R03-20	7.665,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R11-01 - R11-02	7.140,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R11-02 - PS S11	5.880,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R11-02 - R11-03	7.875,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R11-03 - R11-04	10.395,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte -R11-04 - R11-05	7.245,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R10-03 Richtung R10-02	2.940,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R10-03 - R10-04	4.620,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R10-03 - R10-08	6.405,0	Bauwasserhaltung
Regenkanal & Schächte - R10-08 - R10-09 mit Zul. PS10 und R10-07	4.620,0	Bauwasserhaltung
Summe	232.837,5 m³	

Die Lage der Regenwasserkanäle kann den wassertechnischen Unterlagen und dem Lageplan entnommen werden.

Gesamtwassermenge

Die Entnahme findet über einen Gesamtzeitraum von ca. 6 Jahren (Bauzeit) statt. Die anfallenden Wassermengen für die Absetzbecken, Pumpenschächte, Regenwasserkanäle und Schächte sind auf der Grundlage des HGW10 berechnet worden. Sofern im Jahr der Absenkung kein HGW10-Fall eintritt, werden die anfallenden Wassermengen geringer sein. Die kalkulierten Wassermengen sind in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5.8: Übersicht kalkulierte Wasserhaltungsmaßnahmen

Wasserhaltung	Wasserandrang [m³]	Bemerkung
Brückenbauwerke	268.888,1 (davon 148.288,1 m³ Restwasser in wasserdichten Baugruben)	Grundwasserabsenkung für südliche Baugruben des Bauwerkes BW 21Ü2a (30 Tage), für Bauwerke BW 20, BW 21, BW21Ü2a (nördlich), BW 21Ü2d, BW 22, BW 23, BW 24 Wasserandrang aus anstehenden Porenwasser und dem Wasserandrang aus den Spundwänden
Absetzbecken	85.414	Grundwasserabsenkung nur im HGW 10-Fall für ca. 14 Tage je Absetzbecken 01, 02, 03, 05, 07, 08, 09, 10, 11
Pumpenschächte	10.563,6 (davon 1.533,5 m³ Restwasser in wasserdichten Baugruben)	Schacht 1, 2, 3, 10, 11 als dichte Baugrube, Wasserandrang aus anstehenden Porenwasser und dem Wasserandrang über die Spundwandschlösser, Schacht 4, 5, 8 Grundwasserabsenkung berechnet für HGW10
Regenwasserkanäle	232.837,5	Abschnittsweise Grundwasserabsenkungen für ca. 7 Tage für Kanalsysteme 01, 02, 03, 10, 11 (Worst-case-Betrachtung für den HGW10-Fall)
Gesamtmenge	597.703,2	verteilt auf eine Bauzeit von ca. 6 Jahren

Ableitung des Bauwassers

Die anfallenden Wassermengen sollen standortnah versickert werden. Damit ergibt sich bilanziell für das Baugebiet kein Wasserverlust und weitreichende Absenkungen werden vermieden. Die Versickerung soll in ausreichendem Abstand zu den Baugruben erfolgen, um eine direkte Rückführung des Wassers in den Pumpkreislauf zu vermeiden. Für kurze Wasserhaltungen von ≤ 2 Wochen sollte eine Versickerung in einem Abstand von mindestens 50 - 100 m ausreichend sein. Bei längeren Wasserhaltungen (BW 21Ü2a) wird empfohlen, die Versickerung in mindestens 200 m Entfernung auszuführen.

Für die vergleichsweise geringen Wassermengen aus den über Spundwände und Betondichtsohlen abgedichteten Baugruben ist eine Versickerung in der Nähe der Baugruben als unproblematisch einzuschätzen.

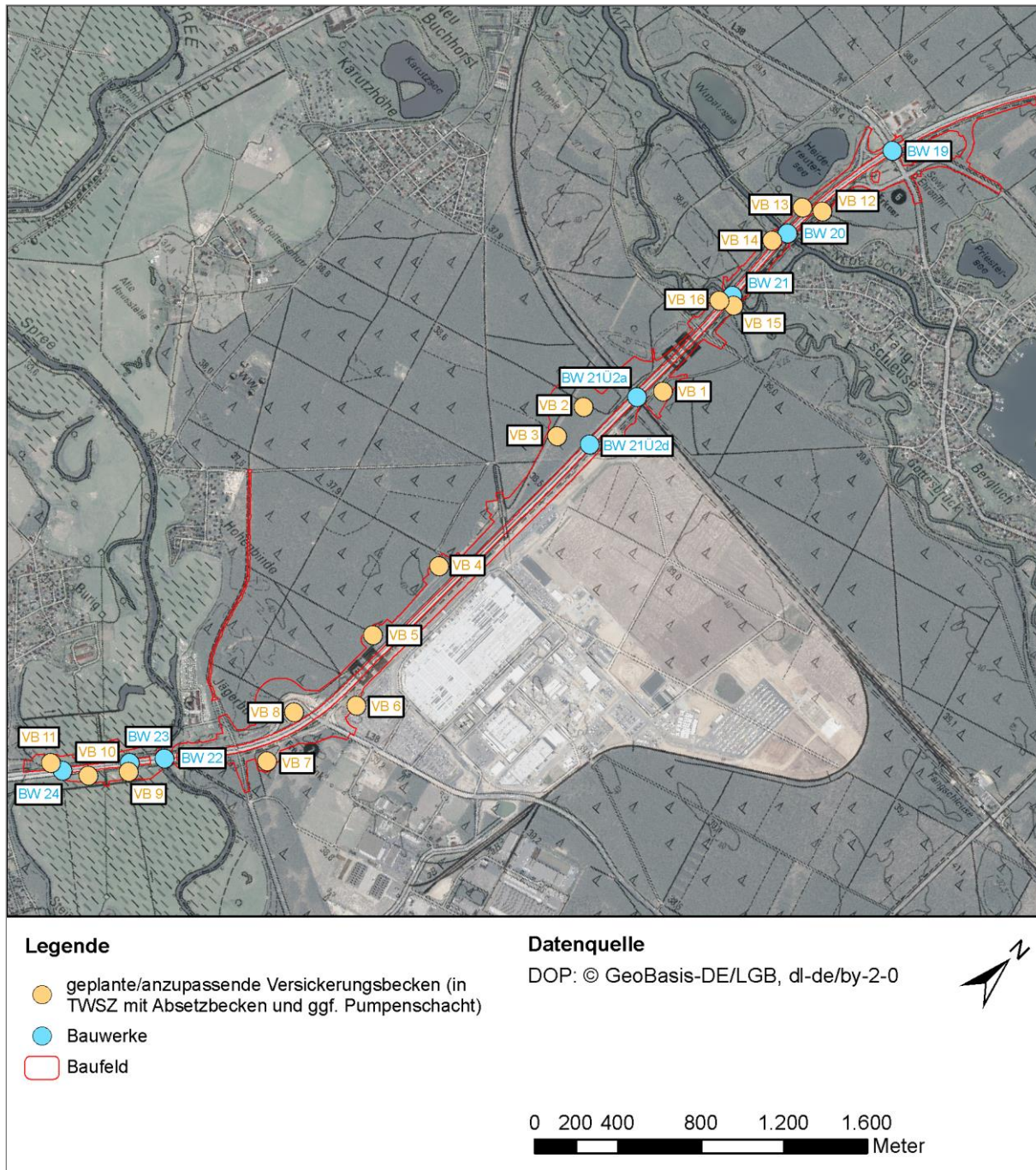


Abbildung 5.12: Lage der geplanten Versickerungsbecken und Bauwerke im Vorhabensgebiet

5.1.5 Maßnahmen aus Fachbeiträgen (landschaftspflegerische Begleitplanung etc.)

Für das Vorhaben wurden unter anderem ein Bodenschutzkonzept und ein Landschaftspflegerischer Begleitplan aufgestellt. Für die vollständigen Inhalte wird an dieser Stelle auf die jeweiligen Fachbeiträge verwiesen. Im Folgenden werden die direkt relevanten Maßnahmen aus der landschaftspflegerischen Begleitplanung für Grund- und Oberflächenwasserkörper aufgeführt:

Auszug aus Maßnahmen-Nr 1 V

- Die Betankung der Baufahrzeuge und Maschinen darf ausschließlich auf versiegelten, mit einer Auffangvorrichtung versehenen Flächen vorgenommen werden.

Auszug aus Maßnahmen-Nr 11 V_{ASB}

- Es ist der Schutz der Löcknitz, alten Löcknitz und der Spree vor Verunreinigungen und Beschädigungen durch Materialien zu gewährleisten, die im Rahmen des Abbrisses bzw. Neubaus anfallen. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Erdarbeiten nicht zu Abschwemmungen und zum Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Gewässer kommt. Im Rahmen des Rückbaus der Bestandsbrücken und des Neubaus der Bauwerke müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um einen Eintrag von z. B. Beton oder sonstigen Materialien in das Gewässer zu verhindern.

Auszug aus Maßnahmen-Nr 12 V_{ASB}

- Alle eingesetzten Maschinen und Geräte sind mit biologisch abbaubaren, umweltverträglichen Ölen auszurüsten. Bei längeren Standzeiten sind mobile Auffangeinrichtungen zu verwenden. Ölbindemittel und Ölsperren sind vom Bauauftragnehmer ständig bereitzuhalten.
- Es sind geeignete Auffangeinrichtungen und Bindemittel für eine mögliche Havarie-Sofortbekämpfung gegen wassergefährdende Stoffe vorzuhalten.
- Das Austreten wassergefährdender Stoffe ist den zuständigen Behörden unverzüglich anzuzeigen. Dazu sind Rufnummern der Feuerwehr, der Polizei und der unteren Wasserbehörde des Landkreises Oder-Spree sowie entsprechende Anruhmöglichkeiten bereitzuhalten.
- Die Verwendung von Baumaterialien mit auswaschbaren Bestandteilen wassergefährdender Stoffe ist verboten. Bau und sonstige Abfälle dürfen nicht überschüttet werden. Sie sind ordnungsgemäß zu erfassen und zu entsorgen.

5.2 Beschreibung der potentiellen Wirkfaktoren

Im Folgenden werden alle potentiellen Wirkfaktoren der in Kapitel 5.1 genannten Maßnahmen auf einen Wasserkörper getrennt nach bau-, anlage- und betriebsbedingt aufgeschlüsselt. Daraufgehend wird aufgrund ihrer Dimension in der Maßnahme ihre Relevanz in Zusammenhang mit der WRRL erläutert. Die Wirkfaktoren werden anschließend bewertet, inwieweit ohne Betrachtung des Zustandes/Größe eines Wasserkörpers bzw. der Lage der Messstellen eine messbare Auswirkung auf einen potentiell betroffenen Wasserkörper mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Wenn eine Betroffenheit nicht ausgeschlossen werden kann, werden daraufgehend die potentiell betroffenen Wasserkörper ermittelt und erläutert.

Tabelle 5.9: Wirkfaktoren Oberflächenwasser

Wirkfaktoren	Kann beim Vorhaben auftreten?	Fischfauna	MZB	Makrophyten/	Phytoplankton	allgemeine chemische physikalisch (ACP)	Hydro morphologie	Flussgebietspez. Schadstoffe	Chemischer Zustand
baubedingt									
Flächeninanspruchnahme im/am Gewässer	ja	x	x	x			x		
Sedimenteintrag	ja	x	x	x		x	x		
Schadstoffeinträge	ja	x	x	x		x		x	x
Lichtimmissionen	nein	x	x						
Begründung warum nein ausgewählt wurde Es sind keine direkten Maßnahmen am oder im Gewässer geplant. Die Maßnahme reduzieren sich auf den Ersatzneubau von Brücken im Bereich von der Spree und der Löcknitz. Baubedingte Lichtimmissionen ins Gewässer sind nicht zu erwarten.									
Erschütterungen	ja	x							
Stoffeinträge durch Sprengarbeiten	nein	x	x	x				x	x
Begründung warum nein ausgewählt wurde Es sind keine Sprengarbeiten im Projekt vorgesehen.									
Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit von Fließgewässern	nein	x	x				x		
Begründung warum nein ausgewählt wurde Es sind keine Maßnahmen innerhalb eines Fließgewässers vorgesehen.									
Auspressung von Porenwasser	nein	x	x	x		x		x	x
Begründung warum nein ausgewählt wurde Es kommt im Zuge der Baumaßnahme zu keiner Auspressung von Porenwasser									
Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung und Prozesswasser	nein	x	x	x		x		x	x
Begründung warum nein ausgewählt wurde Gehobenes Grundwasser wird nicht in Fließgewässer eingeleitet.									
Wasserentnahme als Prozesswasser	nein	x	x	x		x	x		
Begründung warum nein ausgewählt wurde Es wird kein Wasser aus Fließgewässern entnommen.									
Aushub sulfatsaurer Böden in oder am Gewässer	nein	x	x	x		x		x	x
Begründung warum nein ausgewählt wurde Ein Aushub von sulfatsauren Böden ist nicht geplant.									

Wirkfaktoren	Kann beim Vorhaben auftreten?	Fischfauna	MZB	Makrophyten/	Phytoplankton	allgemeine chemische physikalisch (ACP)	Hydro morphologie	Flussgebietspez. Schadstoffe	Chemischer Zustand
Morphologische Veränderungen	nein	x	x	x		x	x		
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Es sind keine morphologischen Veränderungen an Gewässern geplant. Das Baufeld befindet sich nicht innerhalb eines Gewässers.									
anlagenbedingt									
Morphologische Veränderung	nein	x	x	x		x	x		
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Im Bereich von Gewässern werden nur im Bereich von Brückenbauwerken (biologisch nicht wertvolle Gewässerrandbereiche) unbefestigte Wartungswege angelegt.									
Verlust der biotischen Ausstattung	nein	x	x	x					
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Es findet keine Maßnahme, welche die biotische Ausstattung des Gewässers beeinflusst, statt.									
Flächeninanspruchnahme	ja	x	x	x			x		
Verschattung	ja	x	x	x					
Barrierewirkung	nein	x	x				x		
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Es werden im Vergleich zum IST-Zustand keine neuen Querbauwerke errichtet.									
betriebsbedingt									
Einleitung Straßenabflüsse	nein	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Es werden keine Straßenabflüsse in die Oberflächenwässer eingeleitet. Niederschlagswasser wird gefasst und versickert.									
Tausalzaufbringung	nein	x	x	x	x	x			
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Der Tausalzauftrag gelangt nicht in die Gewässer.									
Lichtimmissionen in/am Gewässer	nein	x	x						
<i>Begründung warum nein ausgewählt wurde</i> Es sind keine dauerhaften Beleuchtungen von Gewässern vorgesehen. Es kommt zu keiner Änderung zum IST-Zustand.									

Wirkfaktoren Grundwasserkörper

Tabelle 5.10: Wirkfaktoren Grundwasser

Wirkfaktoren	Kann beim Vorhaben auftreten?	Mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand
baubedingt			
Veränderung des Grundwasserstandes	ja	x	
Schadstoffeinträge	ja		x

Wirkfaktoren	Kann beim Vorhaben auftreten?	Mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand
Veränderung der Grundwasserneubildungsrate	ja	x	
anlagenbedingt			
Barrierewirkung	ja	x	
Veränderung des Grundwasserstandes (Aufstau/Absenkung)	ja	x	
Baustoffe im Grundwasser	ja		x
Veränderung der Grundwasserneubildungsrate	ja	x	
betriebsbedingt			
Versickerung Straßenabflüsse	ja	x	x
Tausalzaufbringung	ja		x

5.2.1 Baubedingte Wirkfaktoren

In der nachfolgenden Tabelle sind die potentiell in dem Projekt auftretenden baubedingten Wirkfaktoren, die sich aus dem Vorhaben ergeben können, aufgeführt:

Potentielle Wirkfaktoren	Erläuterung und bereits in anderen Gutachten getroffene Maßnahmen	Bewertung hinsichtlich Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper
Oberflächenwasserkörper		
Flächeninanspruchnahme im/am Gewässer	<p>Baubedingt werden Flächen im Bereich der Brückenbauwerke temporär in Anspruch genommen. Baustelleneinrichtungsflächen sind temporäre Maßnahmen und führen zu keiner dauerhaften Belastung oder zu einer Stoßbelastung, welche langfristige Auswirkungen haben können.</p> <p>Entsprechend Bodenschutzkonzept sind baubedingt beanspruchte Flächen in den IST-Zustand zurück zu versetzen.</p> <p>Direkte Eingriffe durch Flächeninanspruchnahmen innerhalb eines Gewässers finden nicht statt.</p>	<p>Es finden keine direkten Maßnahmen oder Flächeninanspruchnahmen innerhalb des Abflussprofils von Gewässern statt. Die Baustraßen und BE-Flächen befinden sich ausschließlich im Nahbereich von bereits vorhandenen Brückenbauwerken. Der biologische Wert des Umlandes in diesen Bereichen für den Wasserkörper kann als gering eingeschätzt werden. Flächen die ausschließlich baubedingt verändert werden sind entsprechend Bodenschutzkonzept wieder in den ursprünglichen Zustand zurück zu versetzen.</p> <p>mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine</p>

Potentielle Wirkfaktoren	Erläuterung und bereits in anderen Gutachten getroffene Maßnahmen	Bewertung hinsichtlich Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper
Sedimenteintrag	Aufgrund der Lage von Baustraßen im Bereich von Gewässern kann es im Bereich der aktuellen Brücken zu Sedimenteintragungen kommen. Ebenfalls finden Abbrucharbeiten über Gewässern statt. Entsprechend LBP-Maßnahmen Nr. 11 V _{ASB} sind jegliche Eintragungen von Sedimenten, Abbruchmaterial und sonstigen Materialien in Gewässer durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.	Bei Umsetzung der im LBP genannten Maßnahmen kann es nicht zur Eintragung von Sedimenten und ähnlichem in das Gewässer kommen, sodass Auswirkungen hier ausgeschlossen werden können. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine
Schadstoffeintragung durch Unfälle, Leckage	Bei Unfällen oder Leckagen kann es zum Eintrag von Schadstoffen in das Oberflächengewässer kommen. Entsprechend LBP-Maßnahmen 1 V und 12 V _{ASB} sind sowohl Auffangvorrichtung und biologische abbaubare Öle zu verwenden.	Bei Umsetzung der Maßnahme 1 V und 12 V _{ASB} aus der Landschaftspflegerischen Begleitplanung, kann eine Verunreinigung bzw. ein Schadstoffeintrag in Gewässer ausgeschlossen werden. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine
Erschütterung	Es finden bauzeitlich und temporär Rammarbeiten im Bereich der Gewässer statt (Herstellung Spundwand). Diese sind jedoch zeitlich stark begrenzt.	Aufgrund der temporären Dauer dieser Maßnahme und den biologisch nicht wertvollen Bereich am Brückenbauwerk können Auswirkungen, welche messbar und relevant für Qualitätskomponenten der WRRL sind, ausgeschlossen werden. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine
Grundwasserkörper		
Veränderung des Grundwasserstandes (hier Grundwasserhebung)	Im Zuge der Baumaßnahme werden bei ungünstigen Verhältnissen 597.703,2 m³ Grundwasser gehoben und im Umfeld der Maßnahme wieder versickert. Dies erfolgt entweder flächig im Baubereich oder über die bereits hergestellten Versickerungsbecken. Von den 597.703,2 m³ sind 149.821,6 m³ Restwasser, welches wasserdichten Baugruben über die Spundwandschlösser zuströmen. Die Wassermengen fallen im Laufe von 6 Jahren an.	Aufgrund der Menge und der möglichen Absenkttrichter im Vorhabensgebiet kann eine Betroffenheit nicht ausgeschlossen werden. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: ja

Potentielle Wirkfaktoren	Erläuterung und bereits in anderen Gutachten getroffene Maßnahmen	Bewertung hinsichtlich Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper
Schadstoffeinträge durch Unfälle, Leckage	Bei Unfällen oder Leckagen kann es zum Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser kommen. Entsprechend LBP-Maßnahmen 1 V und 12 V _{ASB} sind sowohl Auffangvorrichtung und biologische abbaubare Öle zu verwenden.	Bei Umsetzung der Maßnahme 1 V und 12 V _{ASB} aus der Landschaftspflegerischen Begleitplanung, kann eine Verunreinigung bzw. ein Schadstoffeintrag in Gewässer ausgeschlossen werden. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine
Veränderung der Grundwasserneubildungsrate (Flächenversiegelung)	Baubedingt werden Flächen von ca. 248.270 m ² in Anspruch genommen. Baustelleneinrichtungsflächen und BE-Straßen verdichten den Boden und reduzieren die Versickerungsrate. Die Versickerung von verfestigten Flächen erfolgt breitflächig über Böschungen und angeschlossene Flächen mögliche Betroffenheiten: keine	Die Versickerungsfähigkeit von Teilbereichen wird zwar verringert, führt jedoch zu keiner Änderung der Grundwasserneubildung, da ausreichend Flächen verfügbar sind um Niederschlagswasser von Baust Straßen etc. ortsnahe zu versickern. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine

5.2.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren

In der nachfolgenden Tabelle sind die potentiell in dem Projekt auftretenden anlagenbedingten Wirkfaktoren, die sich aus dem Vorhaben ergeben können, aufgeführt:

Tabelle 5.11: anlagenbedingte Wirkfaktoren

Potentielle Wirkfaktoren	Erläuterung und bereits in anderen Gutachten getroffene Maßnahmen	Bewertung hinsichtlich Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper
Oberflächenwasserkörper		
Flächeninanspruchnahme durch Widerlager und Pfeiler in der Aue	Die beiden Brückenbauwerke über die Löcknitz werden ohne Pfeiler im Gewässerkörper oder der Aue hergestellt. Die Widerlager befinden sich ortsnahe im Bereich der alten Widerlager. Die Uferwände des BW 21 wird mittels Spundwandtechnik hergestellt. Im aktuellen Zustand sind ebenfalls Spundwände als Uferbefestigung vorzufinden. Die Alte Löcknitz ist kein berichtspflichtiges Gewässer. Die Bestands Pfeiler des Brückenbauwerkes über die Spree werden weiterverwendet und ausschließlich erweitert. Die Pfeiler befinden sich dabei im Vorland des Gewässers. Das Widerlager wird ebenfalls ergänzt.	Da sowohl die Form der Pfeiler und Widerlager als auch die Lage bestehen bleiben und diese ausschließlich erweitert werden kann eine Beeinflussung von Gewässern ausgeschlossen werden. Die Pfeiler und Widerlager liegen außerhalb des Gewässerbettes. mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine

Potentielle Wirkfak- toren	Erläuterung und bereits in ande- ren Gutachten getroffene Maß- nahmen	Bewertung hinsichtlich Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper
Verschattung durch Brückenbauwerk	Die Brückenbauwerke werden je- weils verbreitert sowie tlw. mit Lärmschutzwänden ausgestattet. Entsprechend erhöht sich die Be- schattungsstrecke der Fließgewäs- ser.	Eine relevante Veränderung im Sinne der WRRL kann für die Tempe- ratur ausgeschlossen werden, da es sich ausschließlich um eine Vergrö- ßerung um wenige Meter handelt sowie die beiden Fließgewässer ver- gleichsweise hohe Fließgeschwin- digkeiten und Abflüsse im Brücken- bereich vorweisen. Die Temperatur der Gewässer wird dadurch nicht be- einflusst. Die Verbreiterung des Brückenbau- werks führt ebenfalls nicht zu einem Wanderhindernis für Fische auf- grund einer möglichen Tunnelwir- kung. Mit einem Abstand von über 4 m zur Konstruktionsunterkante und einer Lichten Breite von über 40 m sind beide Brückenbauwerke ausreichend groß dimensioniert, das ausreichend Tageslicht einfallen kann. mögliche Relevanz für berichts- pflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine
Grundwasserkörper		
Veränderung des Grundwasserstandes (Aufstau/Absenkung)	Durch die Maßnahme werden Re- genwasserleitungen, Schächte, Pumpen und Fundamente (Lärm- schutzwände und Brückenbau- werke) in den Grundwasserleiter ein- gebracht. Diese liegen überwiegend quer zur Grundwasserfließrichtung.	Der Grundwasserleiter besteht im Vorhabensgebiet aus Sanden, wel- che eine hohe Durchlässigkeit auf- weisen. Ebenso ist die Fließge- schwindigkeit vergleichsweise ge- ring sodass durch die eingebrachten Objekte es zu keiner Aufstauwir- kung kommen kann. mögliche Relevanz für berichts- pflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine
Baustoffe im Grund- wasser	Durch die die Maßnahme verbleiben dauerhaft Baustoffe im Grundwas- ser. Dies betrifft sowohl die Grün- dungen der Bauwerke, teile der Re- genableitungskanäle sowie die was- serdichten Baugruben.	Die EU-Bauproduktionsverordnung, das Bauproduktengesetz und die Musterbauordnung stellen sicher, dass Wasser- und Bodenverunrein- igungen durch Baustoffe nicht erfol- gen. Der Beton wird entsprechend der Betonaggressivität des Grund- wassers ausgewählt. mögliche Relevanz für berichts- pflichtige Wasserkörper nach WRRL: keine

Potentielle Wirkfaktoren	Erläuterung und bereits in anderen Gutachten getroffene Maßnahmen	Bewertung hinsichtlich Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper
Veränderung der Grundwasserneubildungsrate	<p>Die Maßnahme umfasst die Herstellung einer Autobahnanschlussstelle inkl. Folgemaßnahmen für die betroffene Autobahn und angeschlossene Straßen, Umbau von zwei bestehenden Anschlussstellen sowie Herstellung einer Brücke für den Radweg. Dabei werden Flächen zusätzlich versiegelt. Eine Entsiegelung von Flächen findet ebenfalls statt, jedoch überwiegt die Neuversiegelung von Flächen.</p> <p>Entsiegelung: $\approx 22.286 \text{ m}^2$ Neuversiegelung (Vollversiegelung): $\approx 124.773 \text{ m}^2$</p> <p>Gesamt: $\approx 102.487 \text{ m}^2$</p>	<p>Aufgrund der Fassung des Niederschlagswasser über Leitungssysteme und der ortsfremden Versickerung in Versickerungsbecken ist eine Betrachtung der Grundwasserkörper im Vorhabensgebiet notwendig.</p> <p>mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: ja</p>

5.2.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

In der nachfolgenden Tabelle sind die betriebsbedingten Wirkfaktoren, die sich aus dem Vorhaben ergeben können, aufgeführt:

Tabelle 5.12: betriebsbedingte Wirkfaktoren

Potentielle Wirkfaktoren	allg. Erläuterung	Bewertung
Grundwasserkörper		
Versickerung Straßenabflüsse	Das Niederschlagswasser auf Verkehrsflächen (auch auf Brückenbauwerken) wird im Maßnahmengebiet der Trinkwasserschutzzone gefasst und in Versickerungsbecken versickert. In Bereichen außerhalb der TWSZ wird es über Mulden, Böschungen etc. möglichst dezentral versickert. Das anfallende Regenwasser auf dem Brückenbauwerk über die Spree wird ebenfalls gefasst und versickert.	<p>Die Beeinflussung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes kann aufgrund der zentralen Versickerung über Versickerungsbecken nicht ausgeschlossen werden.</p> <p>mögliche Relevanz für berichtspflichtige Wasserkörper nach WRRL: ja</p>
Tausalzaufbringung	Durch die Neuherstellung der Anschlussstelle (zusätzliche Ein- und Ausfädelungsstreifen) ist von einer erhöhten Ausbringung von Streusalz im Vorhabensgebiet auszugehen. Dies betrifft sowohl die durch die Autobahnmeisterei betreute A10, als auch die, an das Verkehrsnetz angepasste Landesstraße im Bereich der	Aufgrund der guten Löslichkeit von Salzen und dem damit verbundenen erhöhten Eintrag von Chlorid in das Grundwasser ist ein pauschaler Ausschluss des Wirkungsfaktors nicht möglich.

Potentielle Wirkfak- toren	allg. Erläuterung	Bewertung
	Anschlussstelle Erkner in der Bewirt- schaftung der Straßenmeisterei des Landes Brandenburg.	mögliche Relevanz für berichts- pflichtige Wasserkörper nach WRRL: ja

6. ERMITTLUNG DER BETROFFENEN WASSERKÖRPER

In den folgenden Abbildungen wird das Vorhabensgebiet nichtmehr mit dem Baufeld abgegrenzt, sondern mit einem Projektrahmen. Der Projektrahmen ist weiter gefasst, da z.B. durch Wasserhaltungsmaßnahmen auch Beeinflussungen außerhalb des Baufeldes vorgefunden werden können.

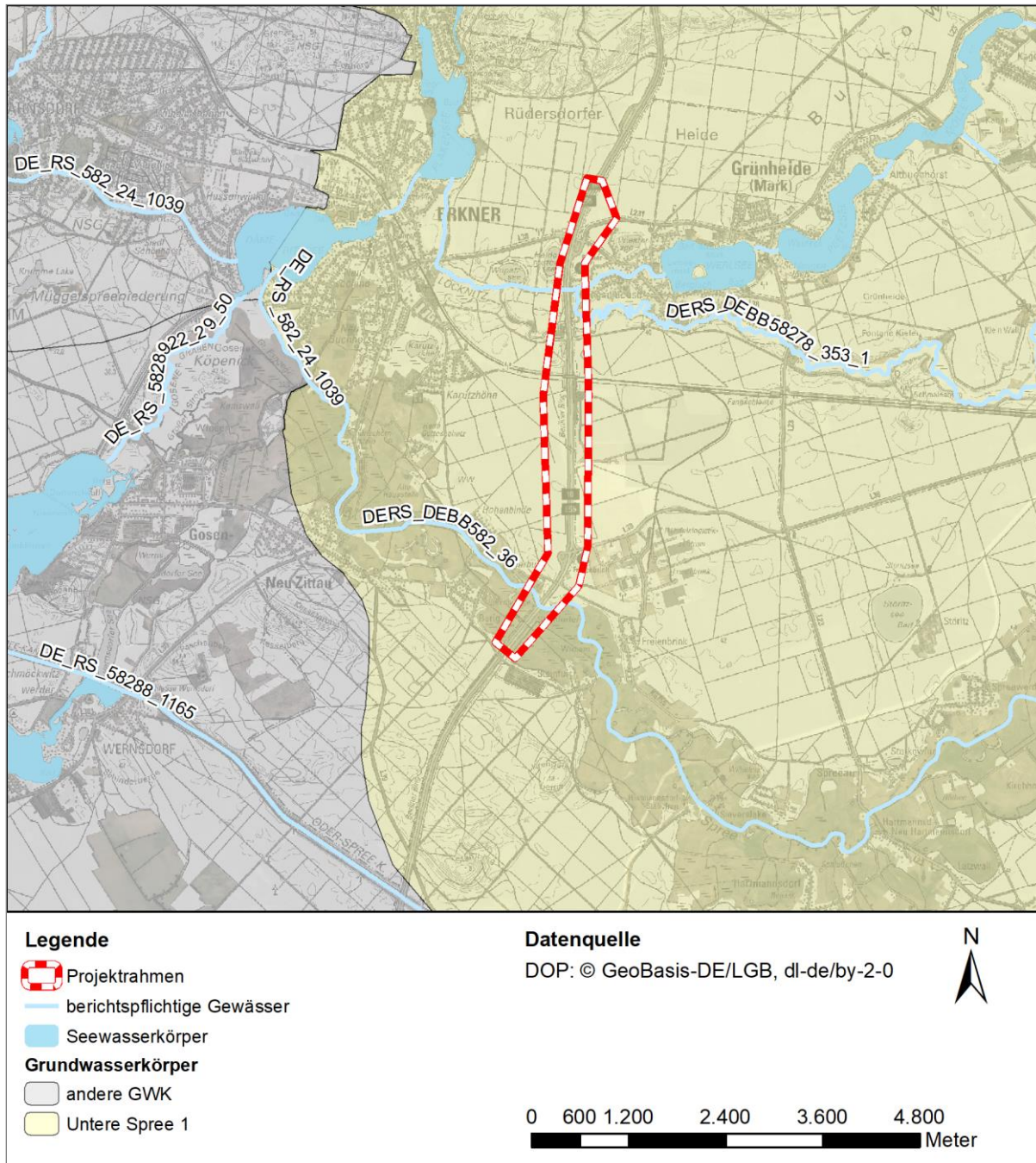


Abbildung 6.1: Übersichtskarte Wasserkörper im Umfeld des Vorhabens

Oberflächenwasserkörper

Vorhabensbedingte Wirkfaktoren (vgl. Kapitel 5.2) haben im Untersuchungsraum in ihrer Dimension ausschließlich auf den Grundwasserkörper eine direkte messbare Auswirkung. Eine Einleitung in Oberflächengewässer findet nicht statt, da das aufgefangene

Niederschlagswasser vollständig über Mulden und Versickerungsbecken in den Grundwasserleiter versickert wird. Ein Überlauf aus den Versickerungsbecken in Fließgewässer ist nicht vorgesehen. Aufgrund der Fließrichtung des Grundwassers in Richtung West/Nordwest ist der Eintrag von Niederschlagswasser über das Grundwasser zu vernachlässigen. Innerhalb des Untersuchungsgebietes fließen als berichtspflichtige Gewässer die Spree und die Löcknitz. Alle baubedingten Wirkfaktoren konnten durch bereits getroffene LBP-Maßnahmen ausgeschlossen werden bzw. sind Ersatzneubauten die bereits im aktuellen Zustand bewertet wurden und zu keiner messbaren Veränderung der Situation führen.

Maßnahmen, welche die Brücken betreffen, sind im Maßnahmenplan des aktuellen Bewirtschaftungszyklus nicht gemeldet. Direkte Baumaßnahmen innerhalb der Gewässer werden nicht durchgeführt. Die Verlängerung der Spundwand als Uferbefestigung findet in der alten Löcknitz statt, welche nicht berichtspflichtig ist. Auswirkungen auf unter-/oberhalb liegende berichtspflichtige Gewässer können ausgeschlossen werden.

Grundwasserkörper

Die Baumaßnahme befindet sich vollumfänglich innerhalb des **Grundwasserkörpers Untere Spree 1**. Dabei haben die in Kapitel 5.2 aufgeführten Wirkfaktoren (z.B. Versiegelung, Grundwasserförderung und Einleitung von Niederschlagswasser) einen direkten Einfluss auf den Grundwasserkörper. Entsprechend kann eine Beeinflussung des Grundwasserkörpers Untere Spree 1 im Sinne der WRRL, des WHG und der GrwV nicht pauschal ausgeschlossen werden. Eine ausführlichere Darstellung des IST-Zustandes und der Auswirkungen des Vorhabens auf den Grundwasserkörper werden in den nachfolgenden Kapiteln behandelt.

Ein weiterer Grundwasserkörper befindet sich westlich in circa 4 km Entfernung (Untere Spree BE). Für diesen kann eine messbare Beeinflussung durch die Maßnahme aufgrund seiner Distanz zur Baumaßnahme ausgeschlossen werden.

Tabelle 6.1: Vom Vorhaben betroffene Wasserkörper

Name	Internationale Kennung
Oberflächenwasserkörper	
keine Betroffenheiten	
Grundwasserkörper	
Untere Spree 1	DEGB_DEBB_HAV_US_3-1

7. BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES IST-ZUSTANDES DER WASSERKÖRPER IM 3. BEWIRTSCHAFTUNGSZYKLUS

7.1 Datengrundlage

Als Datengrundlage zur Beschreibung des IST-Zustandes und der hydrogeologischen Situation im Vorhabengebiet dienen, neben dem vom Landesamt für Umwelt frei zugänglichen Steckbrief des Grundwasserkörpers und der „Zweite[n] Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027“, die in der folgenden Tabelle aufgeführten Daten (inkl. Datenstand und Eigentümer):

Tabelle 7.1: Datengrundlage zur Beschreibung des IST-Zustandes der betroffenen Wasserkörper

Bezeichnung	Art	Eigentümer	Datenstand	Inhalt
Hydroisohypsen	Shape-Datei	LfU Brandenburg	11.09.2012	Grundwasserisohypsen für ganz Brandenburg (Zeitpunkt 2011)
Wasserschutzgebiete	Shape-Datei	LfU Brandenburg	12.12.2022	Festgesetzte Wasserschutzgebiete in Brandenburg
Oberflächen- und Grundwassermessstellen WRRL	Shape-Datei	LfU Brandenburg	29.09.2020	Grundwassermessstellen, welche in Bezug auf die WRRL in Brandenburg verwendet werden.
Grundwasserflurabstand	Shape-Datei	LfU Brandenburg	20.06.2013	Grundwasserflurabstände in ganz Brandenburg (Zeitpunkt Frühjahr 2011)
Strukturgüte	Shape-Datei	LfU-Brandenburg	2011	georeferenzierte Strukturgütedaten für die Gewässer Spree und Löcknitz
Stammdaten und Einzelwerte Grundwassermessstellen	Excel-Datei	LfU Brandenburg	2010- 2023	Chemische Parameter und Stammdaten der nahe der Maßnahme liegenden GWM des GWK (GWM Erkner)
Steckbriefe Wasserkörper	PDF	LfU Brandenburg	August 2021	Steckbrief des 3. Bewirtschaftungszyklus für den betroffenen Wasserkörper

7.2 GWK – Untere Spree 1

Die Maßnahme befindet sich vollumfänglich im Grundwasserkörper Untere Spree 1. Die Lage und Ausdehnung des Grundwasserkörpers sind in Abbildung 7.1 dargestellt. Ebenfalls enthalten sind die Lage der quantitativen (Menge) und qualitativen (Chemie) Grundwassermessstellen.

Der Grundwasserkörper Untere Spree 1 ist nicht anthropogen beeinflusst. Er hat insgesamt 66 Grundwassermessstellen, von denen 16 Grundwassermessstellen auch chemisch beprobt werden. Die dem Vorhaben am nächsten liegende Messstelle (DEGM_BB_36485178) für den chemischen Zustand ist 500 m entfernt. Für den mengenmäßigen Zustand ist dies ebenfalls die nächstliegende Grundwassermessstelle. Die Lage der Grundwassermessstellen kann ebenfalls Abbildung 7.1 entnommen werden.

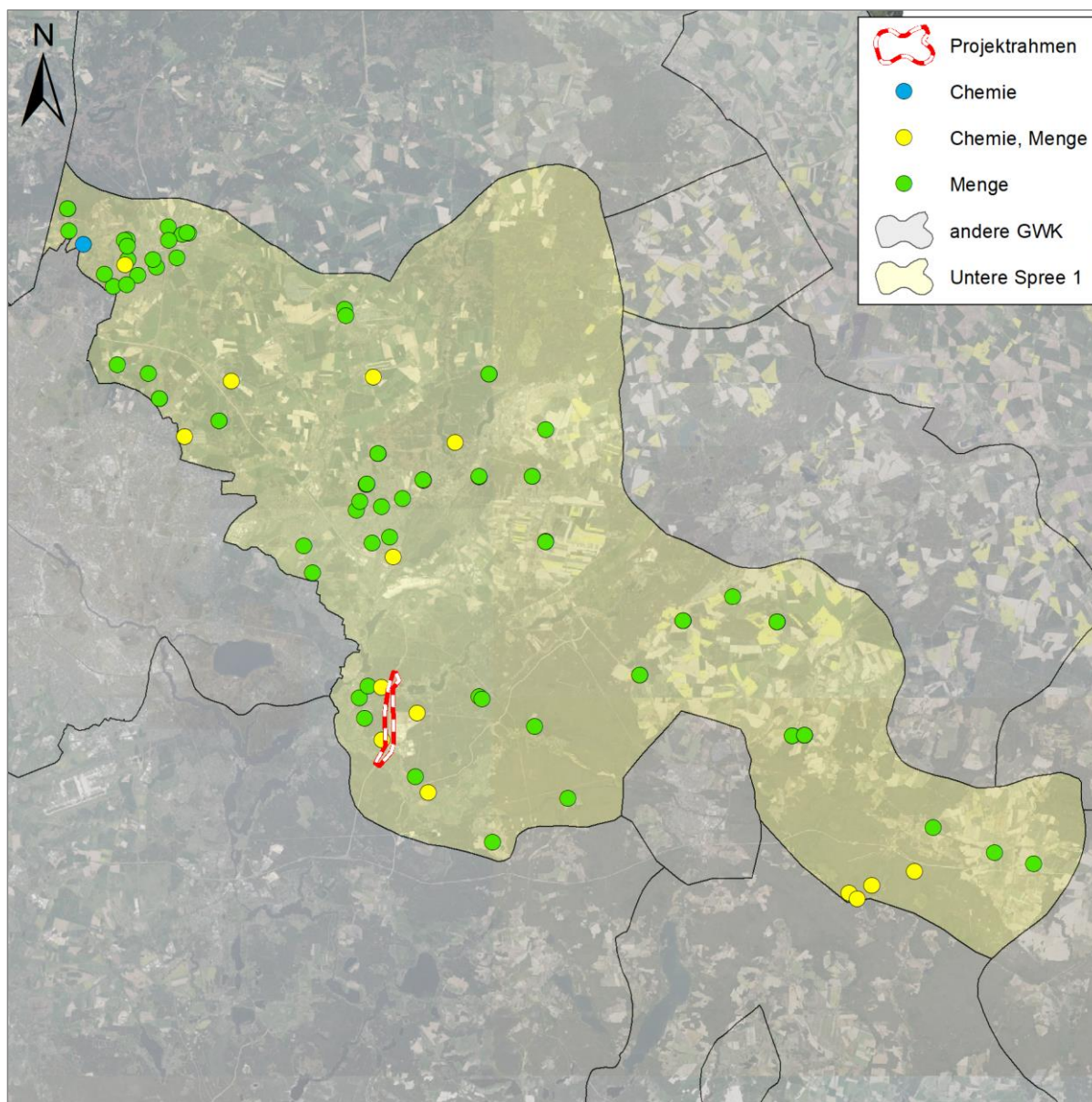


Abbildung 7.1: Lage des Projektes im Grundwasserkörper (Datenquelle: /G3/,/G8/)

Tabelle 7.2: GWK Untere Spree 1 – HAV_US_3-1- Basisinformationen (Datenquelle: /P2/)

Flussgebietseinheit	Elbe
Grundwasserkörper	Untere Spree 1 (Int. Kennung DEGB_DEBB_HAV_US_3-1)
Unterirdisches Einzugsgebiet	Mittlere Spree IV Beeskow-Füwa (5815), Untere Spree I Füwa - Erkner (5816), Erpe und Fredersdorfer Mühlenfließ (5817), Untere Spree II Berlin bis Mündung Havel (5818)

Fläche (gesamt)	1357 km ²
Anteil in Brandenburg	100 %
Anteil in anderen Bundesländern	0 %

Flächennutzungsanteile [%]	
Ackerland	33,87
Grünland	9,34
Wald	41,91
Siedlungs-/Verkehrsfläche	11,99
Feuchtflächen	0,14
Wasser	1,38
Sonstige Nutzung	1,37

7.2.1 Vorbelastung

Es sind keine anthropogenen Vorbelastungen des Grundwasserkörpers bekannt. Bezogen auf das Maßnahmengebiet befindet sich das Vorhaben tlw. innerhalb des Trinkwasserschutzgebiet Erkner, Wasserfassungen Neu Zittauer und Hohenbinder Straße Zone III A.

Tabelle 7.3: Belastungen des chemischen Zustandes (Datenquelle: /P2/)

Diffuse Quellen landwirtschaftlich	Diffuse Quellen urban	Punktuellen Quellen Altlasten	Bergbaubedingte Belastungen
nein	nein	nein	nein

Tabelle 7.4: Belastungen des mengenmäßigen Zustandes (Datenquelle: /P2/)

Entnahmen zur Wasserversorgung	Industrielle Entnahmen	Bergbaubedingte Entnahmen	sonstige Entnahmen
nein	nein	nein	nein

7.2.2 IST-Zustandsbewertung durch das LfU Brandenburg

Der chemische Zustand ist ebenfalls mit gut bewertet worden. Die Grenzwerte für einen schlechten chemischen Zustand werden für alle Parameter unterschritten. (vgl. Tabelle 7.5)

Tabelle 7.5: Zustand des GWK NE 4-2 (Datenquelle: /P2/)

mengenmäßiger Zustand	gut
chemischer Zustand	gut
Nitrat	gut
Ammonium	gut
Sulfat	gut
Chlorid	gut
Pflanzenschutzmittel (einzeln/gesamt)	gut
(Halb-)Metalle (As, Cd, Pb, Hg)	gut
Summe aus Tri- und Tetrachlorethan	gut

Da aufgrund der aktuellen Rechtsprechung eine Verschlechterung entsprechend dem Verschlechterungsverbot bereits eintritt, wenn es zu einer Verschlechterung („Klassensprung“) eines Parameters an einer repräsentativen Grundwassermessstelle im Grundwasserkörper kommt, werden im Folgenden kurz der mengenmäßige und chemische Zustand der Grundwassermessstellen im Umfeld des Vorhabens verbal beschrieben.

Mengenmäßiger Zustand im Umfeld des Maßnahmengebietes

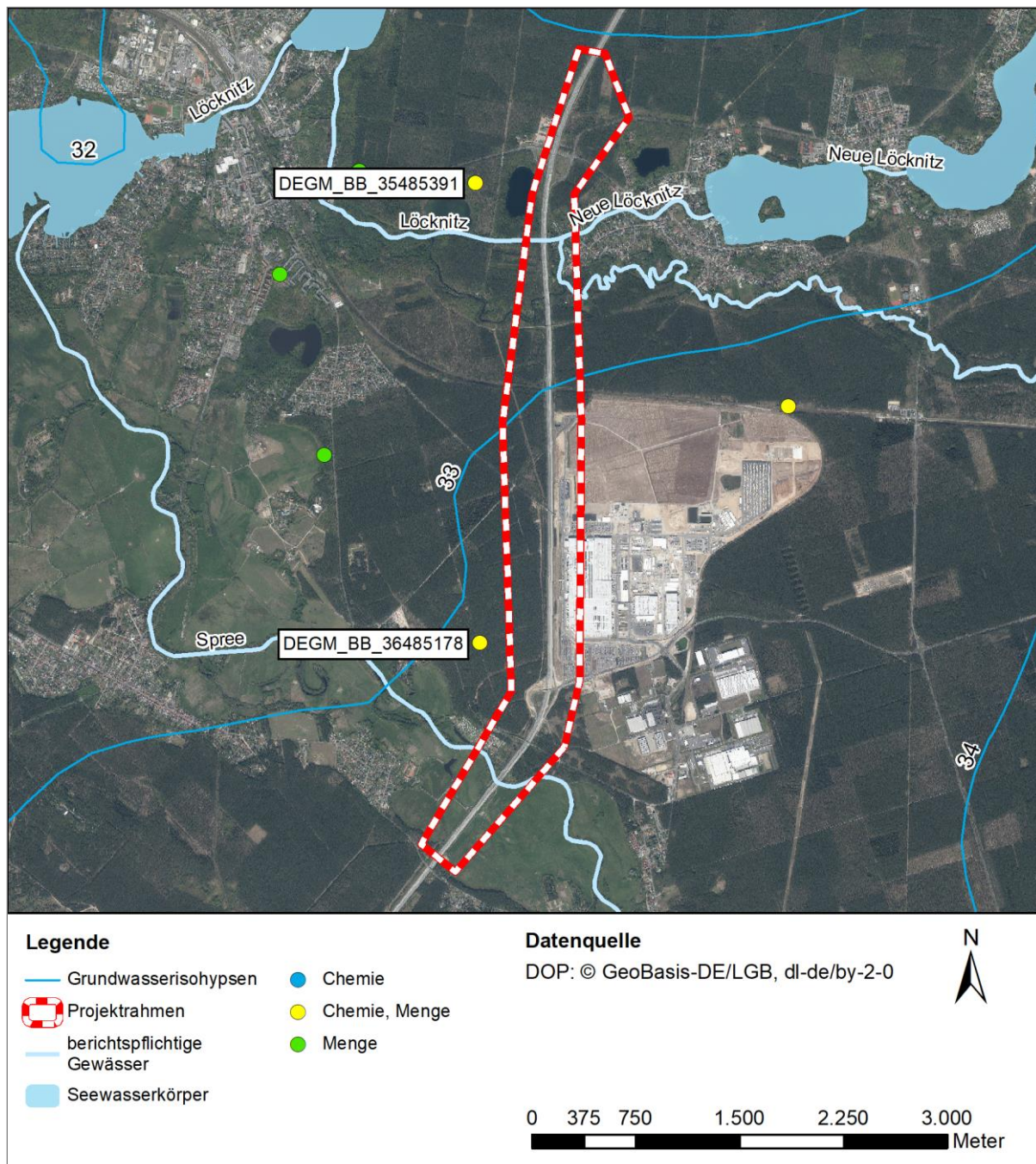


Abbildung 7.2: Übersicht zu GWM und Grundwasserisohypsen

Durch das Landesamt für Umwelt werden einzelne Messstellen mittels Datenlogger ausgestattet und tägliche Messwerte ermittelt. Im Umfeld des Bauvorhabens trifft dies auch auf die Messstelle 3648 5178 0040, Erkner (500 m westlich des Vorhabens) zu. Die Ganglinie vom 01.01.2014 bis 01.09.2022 der Messstelle ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Ein geringfügig sinkender Trend ist bei den Wasserständen in den letzten 8 Jahren zu verzeichnen.

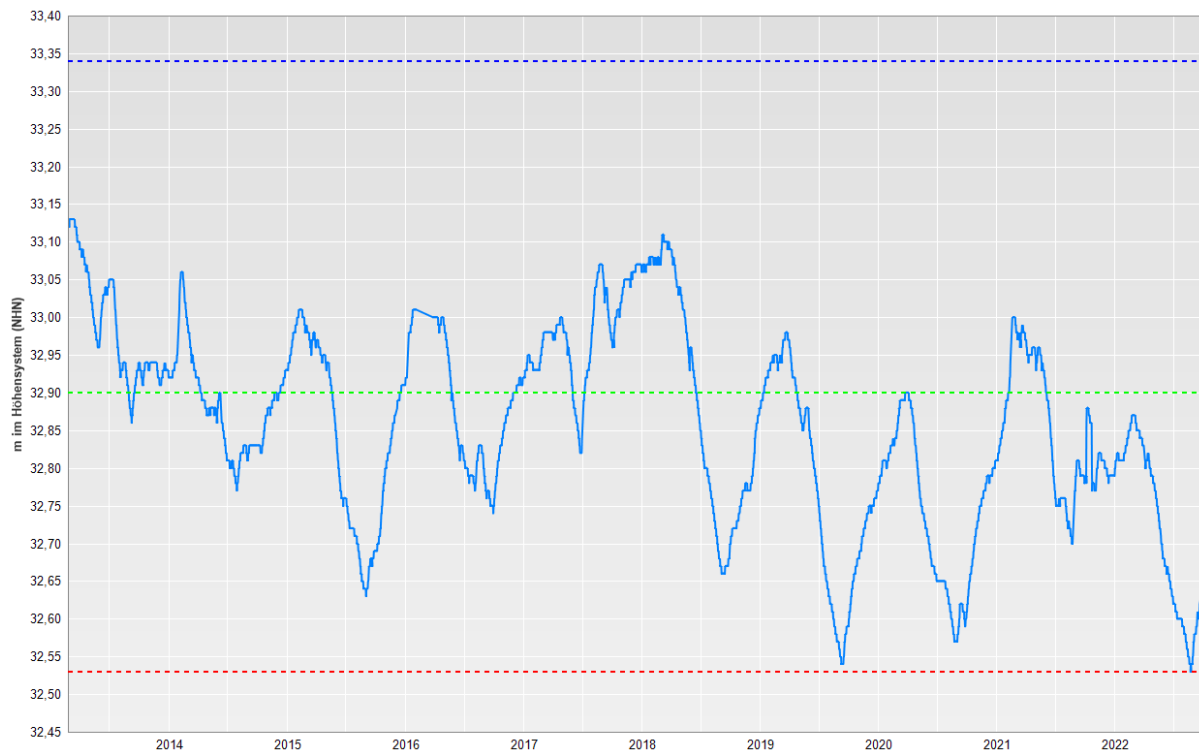


Abbildung 7.3: Ganglinie GWM 3648 5178, Erkner (Quelle: /G8/)

Chemischer Zustand im Umfeld des Maßnahmengebietes

Die Ermittlung des chemischen Zustandes im Umfeld der Maßnahmen erfolgt anhand der westlich liegenden Grundwassermessstelle Erkner (3648 5178). Die Filterlage der GWM liegt bei 23,0 – 25,0 m uGOK. In Tabelle 7.6 sind die Analytikergebnisse des LFU für die Messstelle mit den Schwellenwerten der Anlage 6 der GwV gegenübergestellt. Aufgeführt sind die Messwerte der letzten Probenahmekampagne (September 2021) sowie die Spannweite der Messergebnisse im Zeitraum von 2016 – 2021 (Werte in Klammern).

Die Messstelle unterschreitet bei allen Parametern deutlich den Schwellenwert. Es zeigt sich ein schwach mineralisiertes Wasser, bei welchem Nährstoffe, Chlorid und Sulfat in geringen Mengen anzutreffen sind. Die Ionenbilanzen der einzelnen Messungen sind überwiegend in der Qualitätsklasse 1 (Fehler <2 %), weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Messwerte korrekt sind. Die letzte Messung ist mit einem Ionenbilanzfehler von 4,65 % der Qualitätsklasse 2 zuzuordnen.

Ein einheitlicher Trend ist bei den Parametern aus den Messwerten nicht abzuleiten. Der Chlorid-Gehalt steigt in den letzten 2 Jahren an.

Tabelle 7.6: Beschaffenheitsmessstelle in der Nähe der Baumaßnahme (Datenquelle: /P3/)

MKZ	3648 5178	Schwellenwert nach GwV
Name	Erkner E1	-
Ammonium	0,071 mg/l (0,059 mg/l - 0,14 mg/l)	0,5 mg/l
Nitrit	< 0,033	0,5 mg/l
Nitrat	<0,089 mg/l (0,044 mg/l - 1,7 mg/l)	50 mg/l
Sulfat	72,2 mg/l (67,1 mg/l - 79 mg/l)	250 mg/l

MKZ	3648 5178	Schwellenwert nach GwV
Chlorid	72,2 mg/l (47,3 mg/l - 72,2 mg/l)	250 mg/l
ortho-Phosphat	0,188 mg/l (0,077 mg/l - 0,224 mg/l)	0,5 mg/l
Arsen	< 0,3 µg/l	10 µg/l
Blei	< 0,1 µg/l (< 0,1 µg/l - 0,25 µg/l)	10 µg/l
Cadmium	< 0,025 µg/l	0,5 µg/l
Quecksilber	< 0,01 µg/l	0,2 µg/l
Pflanzenschutzmittel	alle unter Bestimmungsgrenze	0,5 µg/l
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	< 0,1 µg/l	10 µg/l

Chemischer Zustand im Bereich des BW23

Im Zuge der Planungsphase wurde am Bauwerk 23 eine Grundwasseruntersuchung an einem temporär hergestellten Pegel vorgenommen. Dabei sind die folgenden Messwerte ermittelt worden:

Tabelle 7.7: temporärer Pegel in der Nähe der Baumaßnahme

MKZ	2401651	Schwellenwert nach GwV
pH-Wert	7,56	-
El. Leitfähigkeit	1030 µS/cm	-
Redoxpotential	353 mV	-
Sauerstoffgehalt	2,5 mg/l	-
Abfiltrierbare Stoffe	2,60 mg/l	-
Eisen gelöst	0,44 mg/l	-
Eisen, gesamt	0,50 mg/l	-
Sulfat	76,5 mg/l	250 mg/l
Nitrat	3,82 mg/l	50 mg/l
Nitrit	< BG (0,03 mg/l)	0,5 mg/l
o-Phosphat	< BG (0,1 mg/l)	-
Ammonium	< BG (0,13 mg/l)	0,5 mg/l
DOC	6,38 mg/l	-
AOX	< BG (10 µg/l)	-
Mangan	0,12 mg/l	-
MKW (C ₁₀ – C ₄₀)	< BG (100 µg/l)	-
MKW (C ₁₀ – C ₂₂)	< BG (100 µg/l)	-

7.2.3 Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper

Der Grundwasserkörper befindet sich in einem guten chemischen und mengenmäßigen Zustand, sodass keine Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes im Bewirtschaftungsplan enthalten sind.

7.2.4 Risikobewertung und weniger strenge Umweltziele

Der Grundwasserkörper unterliegt keinen anthropogenen Beeinflussungen, welche weniger strenge Umweltziele rechtfertigen würden.

7.2.5 Grundwasserfließrichtung im Umfeld des Maßnahmensgebietes

In Abbildung 7.4 sind die vom Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellten Hydroisohypsen aus dem Frühjahr 2011 (Grundhochwasser) dargestellt. Dies ist eine Momentaufnahme der Grundwassersituation für die überregionale Grundwasserbewertung zum Stichtag der Grundwasserstandsmessung. Saisonal und lokal kann der Grundwasserstand um mehrere Dezimeter schwanken.

Ein Einfluss der Fließgewässer im direkten Umfeld der Baumaßnahme auf das Grundwasser ist nicht ersichtlich. Einen deutlichen Einfluss, vorallem im Bereich der Maßnahme, hat jedoch das nahegelegene Wasserwerk. Das Vorhabensgebiet befindet sich tlw. in der Trinkwasserschutzzone III A. Die Grundwasserfließrichtung verläuft in Richtung Westen. Das Gefälle ist in diesem Bereich vergleichsweise gering.

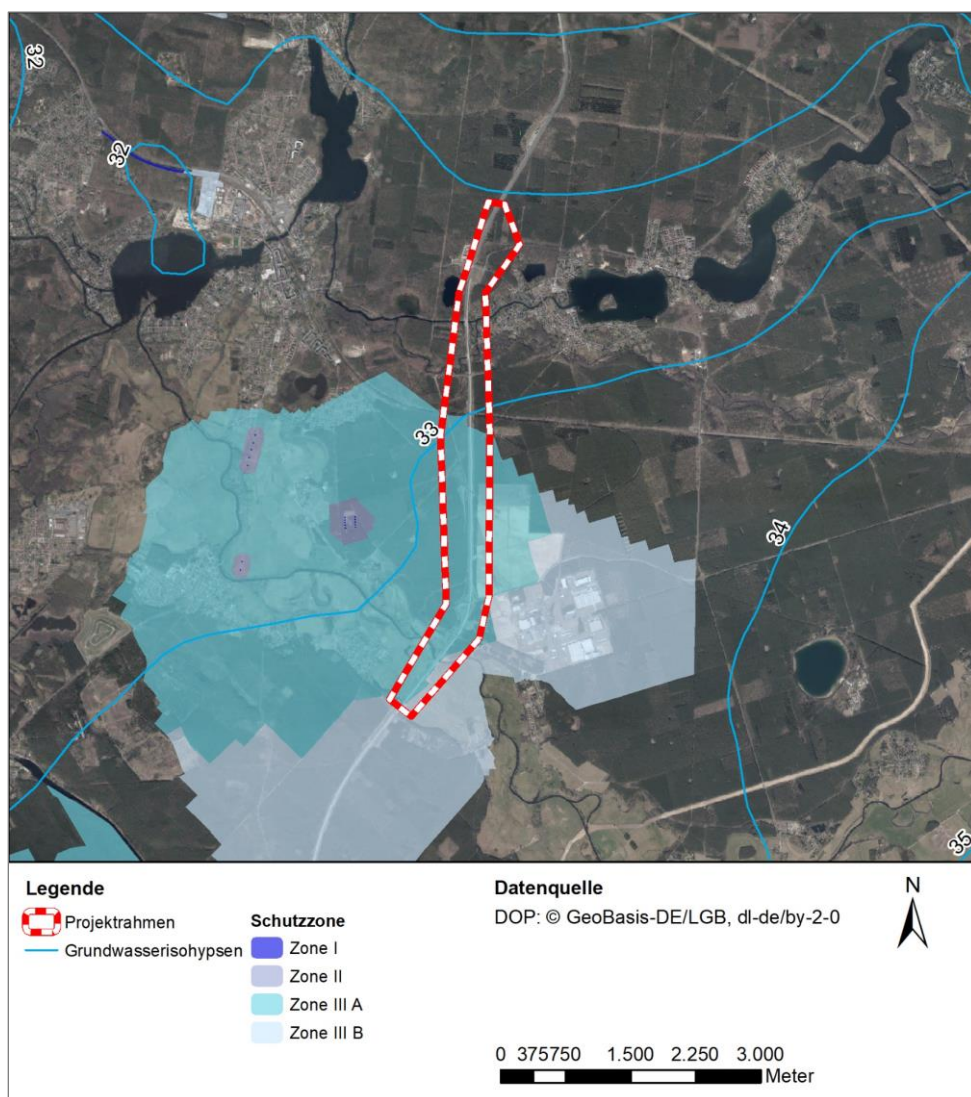


Abbildung 7.4: Grundwasserfließrichtung im Maßnahmensgebiet (Datenquelle: /G4/, /G6/, /G7/)

7.2.6 Grundwassermächtigkeit im Maßnahmensgebiet

In den Hydrogeologischen Karten des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburgs sind Hydrogeologische Schnitte im Vorhabensgebiet vorhanden. Der Schnitt im Bereich des Vorhabensgebietes ist in Abbildung 7.5 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass in diesem Bereich eine hydraulische Verbindung zwischen dem Grundwasserleiter (GWL) 1.1 und dem GWL 2 vorhanden ist, wodurch der Grundwasserleiter eine Mächtigkeit von ca. 30 m aufweist. Die Zusammensetzung besteht überwiegend aus Mittel- und Grobsanden. Dies zeigte sich auch bei den durchgeführten Baugrunduntersuchungen in den oberen Horizonten. Die Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland des BGR weist den geochemischen Gesteinstyp als silikatisch aus.

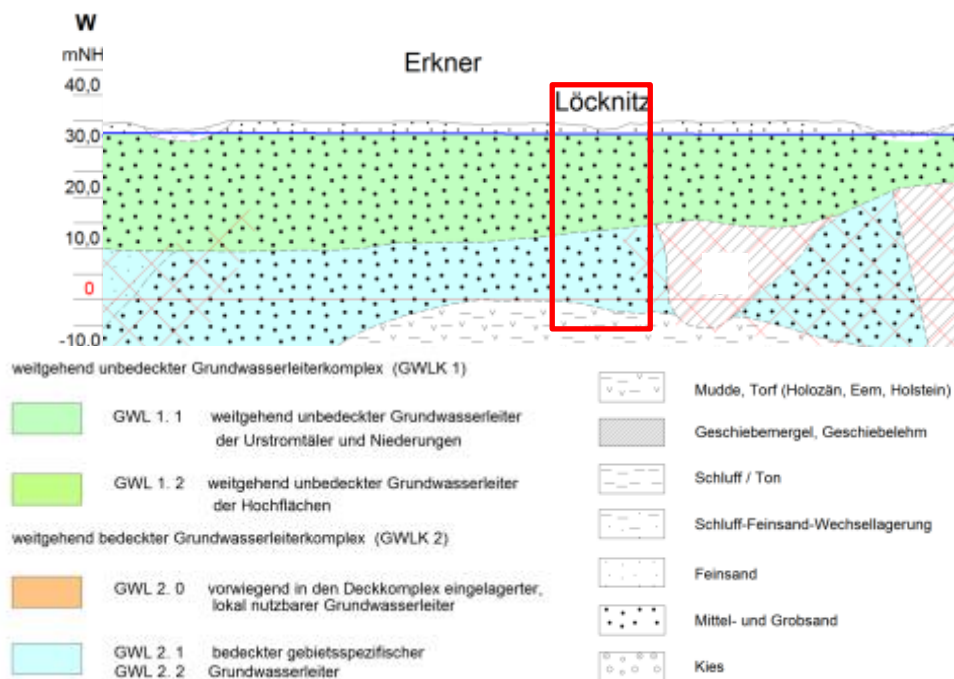


Abbildung 7.5: Hydrogeologischer Schnitt aus HK50, Vorhabensgebiet rot umrandet (Quelle: /G9/)

7.2.7 Grundwasserflurabstand im Planungsgebiet

In Abbildung 7.6 wurden die bei einer regionalen Auswertung (Messwerte der Grundwasserstände aus Frühjahr 2011) ermittelten Grundwasserflurabstände dargestellt. Die Werte wurden bei erhöhten Grundwasserverhältnissen aufgenommen. Der Grundwasserspiegel wurde vom Landesamt für Umwelt mit einem digitalen Geländemodell verschnitten, um den Grundwasserflurabstand zu erhalten. Die in der Karte dargestellten Grundwasserflurabstände beziehen sich auf den "Hauptgrundwasserleiter". Schwebende Grundwasserstockwerke, lokale und saisonale Grundwasserführungen - insbesondere in den Hochflächenbereichen - wurden nicht berücksichtigt.

Das Umfeld des Vorhabens ist geprägt von sehr homogenen Grundwasserflurabständen. Die Grundwasserflurabstände betrugen zu diesem Zeitpunkt zwischen 4 – 7,5 m.

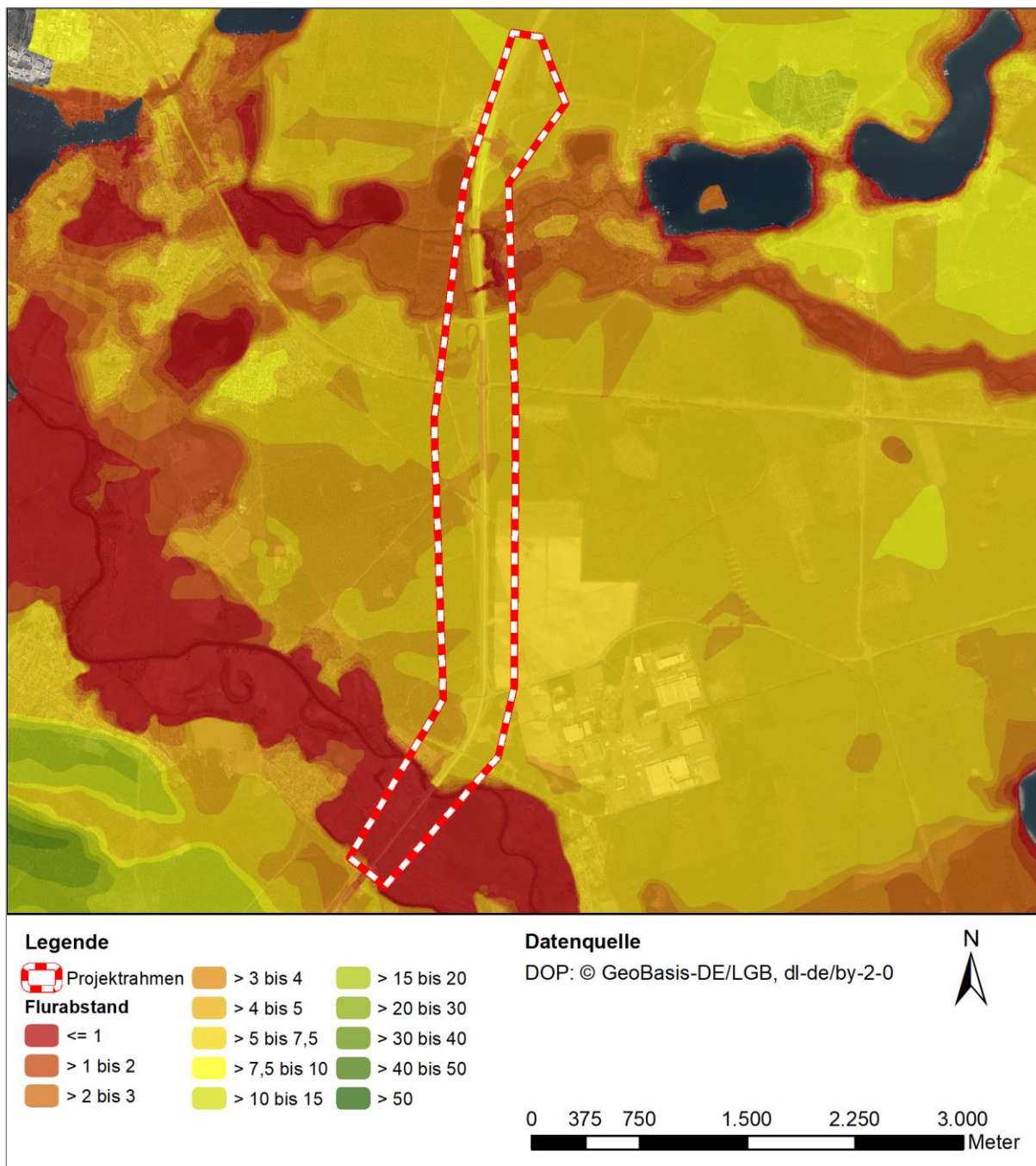


Abbildung 7.6: Grundwasserflurabstand (Stand 2011) im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G4/,/G6/)

7.2.8 Grundwasserabhängige Ökosysteme

Innerhalb des Planungsgebietes befinden sich im Bereich der Spree grundwasserabhängigen Ökosysteme. Dabei handelt es sich um Frischwiesen und Frischweiden, weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs, um Feuchtweiden ohne spontanen Gehölzbewuchs sowie um Röhrichtgesellschaften an Fließgewässern. Diese befinden sich jedoch sehr nahe an den Fließgewässern und sind eher vom Wasserstand des Fließgewässers sowie von der Interaktion von diesem mit dem Grundwasser abhängig.

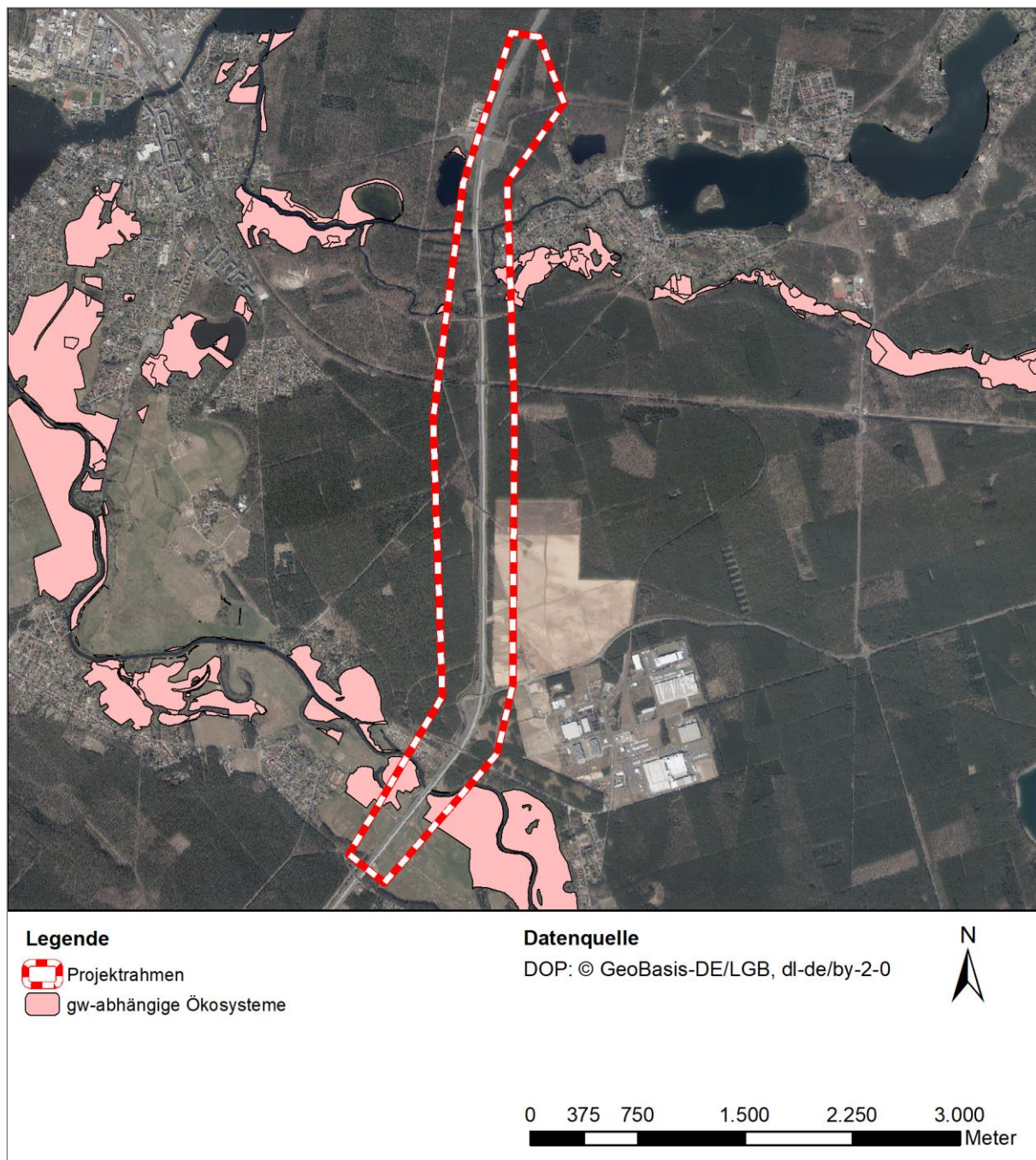


Abbildung 7.7: grundwasserabhängige Ökosysteme im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G4/,/G6/)

8. AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS IM HINBLICK AUF SEINE VEREINBARKEIT MIT DEN BEWIRTSCHAFTUNGSZIELEN

In dem nachfolgenden Abschnitt werden die nach der 1. Abschichtung (vgl. Kapitel 5.2) verbleibenden Wirkfaktoren im Zusammenhang mit den betroffenen Wasserkörpern betrachtet. Dabei wird unterschieden zwischen direkt durch das Vorhaben betroffene Qualitätskomponente und indirekt betroffene Qualitätskomponente. Soweit ein Wirkfaktor mit hinreichender Sicherheit nicht direkt ausgeschlossen werden konnte, wird in den folgenden Abschnitten geprüft, inwieweit die Veränderung auf die direkt betroffene Qualitätskomponente signifikant bzw. messbar ist. Die Abschätzung erfolgt an der nächstgelegenen repräsentativen Messstelle.

Beispiel: Bei der Einleitung von Straßenabwässern in einen Oberflächenwasserkörper sind sowohl der chemische Zustand als auch die allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente direkt betroffen, da sich die Stoffmengen im Gewässer verändern können. Aufgrund des veränderten Chemismus kann es Auswirkungen auf Fische und Makrozoobenthos geben, da diese z. B. erhöhte Salzgehalte meiden, entsprechend wären diese indirekt ebenfalls betroffen.

8.1 Bewertung Wirkfaktoren

In der nachfolgenden Tabelle werden die nach der 1. Abschichtung (vgl. Kapitel 5.2) verbleibenden Wirkfaktoren im Zusammenhang mit den betroffenen GWK sowie den in Kapitel 7.2.1 - 7.2.7 getätigten Aussagen zusammengefasst. Soweit die Wahrscheinlichkeit von vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Qualitätskomponente (QK) aufgrund des in Kapitel 7 aufgezeigten Zustandes der QK bzw. der Situation im Maßnahmengebiet mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen sind, erfolgt eine kurze verbalargumentative Begründung.

Tabelle 8.1: Erläuterung potentieller Wirkfaktoren Grundwasserkörper

Potentielle Wirkfaktoren	Mengenmäßiger Zustand GWK	chemischer Zustand GWK	Erläuterung
Baubedingte Wirkfaktoren			
Veränderung des Grundwasserstandes	-	-	Durch die Maßnahme werden über 6 Jahre hinweg 597.703,2 m³ Grundwasser gehoben und innerhalb des Baufeldes wieder versickert. Dabei werden langanhaltende Bauwasserhaltung ausschließlich an Bauwerk BW 21Ü2a durchgeführt. Die weiteren Brückenbauwerke werden mit wasserdichten Baugruben hergestellt. Die Wasserhaltungen am Regenwassersystem umfassen pro Baugrube nur maximal 2 Wochen. Diese temporären Wasserhaltungsmaßnahmen haben keine Auswirkung auf grundwasserabhängige Landökosysteme aufgrund ihrer Kurzfristigkeit. Ein Großteil der Wasserhaltungsmaßnahmen ist ausschließlich bei sehr hohen

Potentielle Wirkfaktoren	Mengenmäßiger Zustand GWK	chemischer Zustand GWK	Erläuterung
			Grundwasserständen zu erwarten (HW10). Das gehobene Grundwasser wird objektnah im Baufeld wieder versickert, sodass die Auswirkungen im Umfeld ebenfalls reduziert werden. Die Auswirkungen auf grundwasserabhängige Ökosysteme werden in Kapitel 8.2.1 betrachtet.
Anlagenbedingte Wirkfaktoren			
Veränderung der Grundwasserneubildungsrate	-	-	Durch die Maßnahme werden ca. 102.487 m ² versiegelt. Dies entspricht im Vergleich zur Größe des Grundwasserkörpers 0,0075 %. Dies ist ein für den Grundwasserkörper nicht relevanter Wert. Das Niederschlagswasser, welches auf der Fläche versickern würde, wird über Versickerungsbecken und Mulden in den identischen Grundwasserkörper versickert. Eine mengenmäßige Veränderung kann ausgeschlossen werden, da es zu keiner Veränderung der Menge des zu versickernden Wassers kommt. Zusätzlich ist die Versiegelung im Vergleich zur Fläche des GWK nicht relevant.
Betriebsbedingte Wirkfaktoren			
Versickerung von Straßenabwässern	-	+	Durch Niederschlag auf Straßen werden die auf dem Asphalt befindlichen Partikel/Stoffe (Verbrennungsrückstände, Abrieb etc.) gelöst oder abtransportiert. Diese werden entweder über die Bankette/Mulden versickert (außerhalb TWSZ) oder über ein Absetzbecken mit Tauchwand in Versickerungsbecken geleitet (innerhalb TWSZ). Eine Auswirkung auf den chemischen Zustand kann entsprechend nicht pauschal ausgeschlossen werden. Eine weitere Prüfung erfolgt unter Kapitel 8.2.2

Potentielle Wirkfaktoren	Mengenmäßiger Zustand GWK	chemischer Zustand GWK	Erläuterung
Tausalzaufbringung	-	+	<p>Durch die Herstellung befestigter Flächen und Schaffung der neuen Anschlussstelle wird auch die aufzubringende Tausalzmenge erhöht werden. Eine Auswirkung auf den chemischen Zustand kann entsprechend nicht pauschal ausgeschlossen werden.</p> <p>Eine weitere Prüfung erfolgt unter Kapitel 8.2.3</p>

8.2 Verschlechterungsverbot

8.2.1 Mengenmäßiger Zustand – Grundwasserkörper Untere Spree 1

Das Grundwasserdargebot wird durch die Baumaßnahme nicht beeinflusst. Identisch zu der aktuellen Bestandssituation versickert ein Großteil des anfallenden Niederschlagswassers. Der Ort der Versickerung wird teilweise verändert. Die vormals flächige Versickerung erfolgt nun im Bereich des Trinkwasserschutzgebietes über Versickerungsbecken, welche entlang der Autobahn angeordnet werden. Auswirkungen auf den Grundwasserkörper bzw. repräsentative Messstellen hat die Verlegung jedoch nicht.

Grundwasserabhängige Ökosysteme

Es befinden sich grundwasserabhängige Ökosysteme im Umfeld des Vorhabengebietes. Direkt von der Baumaßnahme (durch Überformung) betroffene grundwasserabhängigen Ökosysteme sind geringfügig vorhanden. Es werden 900 m² überformt jedoch mit Maßnahmen im LBP wieder ausgeglichen. Die Überformung findet direkt im Brückenbereich statt.

Indirekte Betroffenheiten durch Grundwasserabsenkungen aufgrund von Wasserhaltungen sind keine grundwasserabhängige Ökosysteme. Ein Großteil der Bauwerke und Pumpenschächte wird mit wasserdichten Bausohlen hergestellt, sodass Grundwasserstandsänderungen im Umfeld nicht zu erwarten sind. Ausschließlich BW 21Ü2a wird mit einer geschlossenen Wasserhaltung hergestellt, die zu einer Grundwasserabsenkung auch im Umfeld führen wird. Ein Einfluss auf grundwasserabhängige Landökosysteme ist jedoch, aufgrund des Abstandes von 600 m, mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen.

Die Lage der geplanten Bauwerke zu den vom Landesamt für Umwelt Brandenburg genannten grundwasserabhängigen Landökosystemen ist in der nachfolgenden Abbildung 8.1 dargestellt. Nur BW23 wird mit einer Bauwasserhaltung hergestellt.

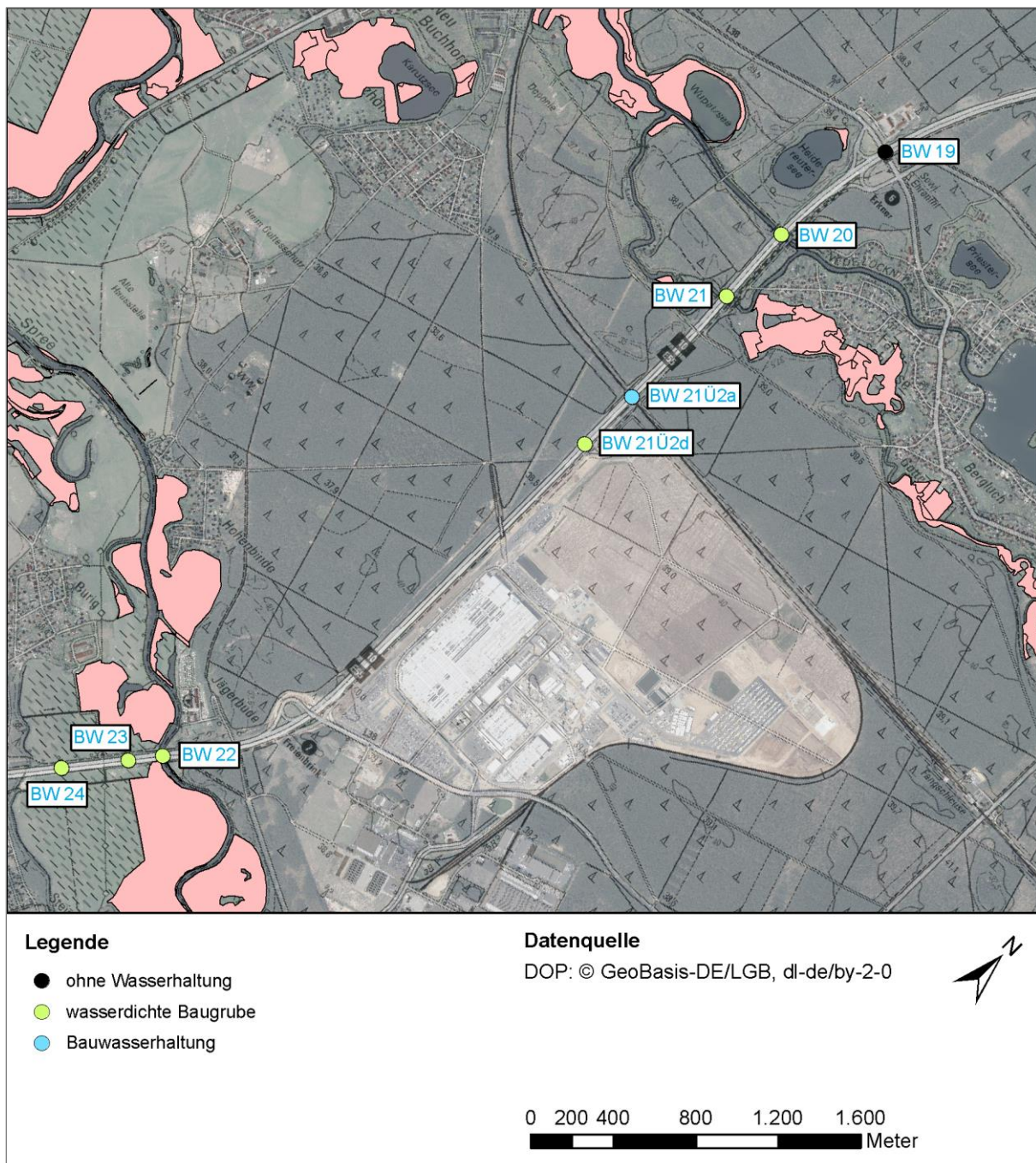


Abbildung 8.1: Abstand BW 21Ü2a zu grundwasserabhängigen Ökosystemen (Datenquelle: /G4/,/G6/)

Fazit

Durch die Baumaßnahme wird es zu keinen mengenmäßigen Veränderungen im Grundwasserkörper kommen. Messbare Wasserstandsänderungen bei den nahegelegenen amtlichen Messstellen sind ebenfalls auszuschließen.

8.2.2 Chemischer Zustand –Grundwasserkörper Untere Spree 1

Ein negativer Effekt eines Großteils der Wirkfaktoren auf den chemischen Zustand konnte bereits in kurzer verbalargumentativer Form in Kapitel 8.1 mit hinreichender Sicherheit

ausgeschlossen werden. Eine genauere Betrachtung erfolgt für die Versickerung von Straßenabwässern im Untersuchungsgebiet im folgenden Abschnitt.

Straßenabwässer (chemischer Zustand)

Das vorliegende Vorhaben sieht die Einleitung der Straßenabwässer in Entwässerungsmulden vor bzw. die Versickerung des Niederschlagswasser in Versickerungsbecken mit vorgeschalteter Reinigung (Tauchwand). Eine direkte Einleitung in Fließgewässer ist nicht vorgesehen.

Durch die Versickerung können bei Niederschlagsereignissen sowohl Inhaltsstoffe durch atmosphärische Deposition als auch der Abrieb und sonstige feste Partikel auf den Straßenflächen in den Grundwasserkörper eingeleitet werden. Ein Fließschema zu den allgemeinen Eintragungspfaden von Schadstoffen in die Wasserkörper ist Abbildung 8.2 zu entnehmen.

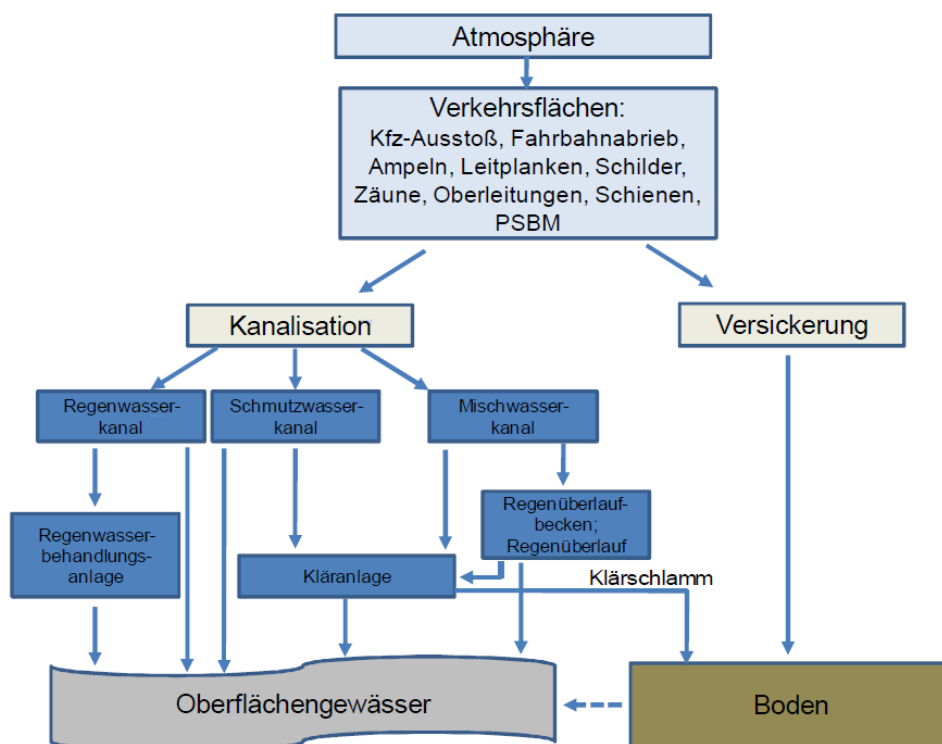


Abbildung 8.2: Quellen für Schadstoffe aus Abflüssen befestigter Flächen sowie deren Transportpfade und Senken in der Umwelt (nach /L15/)

Bei niederschlagsbedingten Abwassereinleitungen handelt es sich um intermittierende, stoßartige Belastungen der Gewässer mit Schmutz- und Schadstoffen. GUDERIAN & GUNKEL (/L12/ und /L13/) haben die relevanten Auswirkungen auf naheliegende Gewässer bei direkter Einleitung beschrieben. Diese Herangehensweise lässt sich jedoch ebenfalls auf das Grundwasser übertragen.

Im Folgenden werden die gemäß GUDERIAN & GUNKEL relevanten Auswirkungen durch die Einleitung von Regenwasser gekürzt dargestellt:

1. Dynamik von Straßenabwasser

- Saisonalität: je nach Jahreszeit in unterschiedlicher Menge u. Qualität, im Winter erhöhte Salzfrachten, im Sommer Starkregenereignisse (Gewitter), kurzfristig

stoffliche und hydraulische Höchstwerte/Frachten, Schwermetallgehalt schneebedeckter Fahrbahnen kann bis 4 x höher sein als nicht schneebedeckte Straßen

- Stoffliche u. hydraulische Dynamik während eines Regenereignisses: abhängig von Verkehrsdichte seit dem letzten Regen, der Länge des zu entwässernden Straßensegmentes, der Dauer der Trockenzeit vor dem Regenereignis (Stoffakkumulation auf der Straße), des Straßereinigungs und die Art u. Weise der Entwässerung, Retention u. Behandlung (Schlammsammler, Ölabscheider, Absetzbecken, Straßenabwasserbehandlungsanlage), auf Grund dieser Vielfalt an Einflüssen und Faktoren sind Prognosen einer Stofffracht im Einzelfall schwierig

2. Auswirkungen auf den Äußeren Aspekt (Erscheinungsbild)

- Trübung/Verfärbung: braun bis grau-schwarz
- Schaum: stabiler Schaum (möglicherweise Scheibenwaschmittel)
- Eisensulfid: Schwarzfärbung des Feinsedimentes (indirekter Effekt infolge Sauerstoffzehrung)
- Ablagerungen: schwarze feine Partikel, entlang des Ufers, z.T. oberhalb der Mittelwasserlinie, Feinsedimente (z. B. Reifen- und Straßenabrieb, gesamte ungelöste Stoffe (GUS) generell)

3. Stoffliche Belastungen

- vorwiegend Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe (PAK bzw. polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe), durch Reifen-, Bremsen- und Straßenabrieb sowie Benzinrückstände

Stoffliche Zusammensetzung von Straßenabwässern

Entsprechend der vorgenannten Quelle stellt sich als der wesentlichste Wirkfaktor bei der Einleitung von Straßenabwässern in die Vorflut dabei der Kfz-bedingte Stoffeintrag dar. Die stoffliche Belastung der Verkehrsflächenabflüsse wird durch die Ablagerung von Stoffen aus der Umgebung und die verkehrsbedingten Emissionen geprägt. Durch die verkehrsbedingte mechanische Beanspruchung der Fahrbahn kommt es zu einem Abrieb der Fahrzeugbereifung und des Straßenbelags. Abriebpartikel aus Kautschukverbindungen und Asphalt lagern sich im Straßenbereich ab, ferner werden Metalle und Metalloide aus z. B. Bremsabrieb (Kupfer [Cu], Antimon [Sb]) oder Katalysatoren (z. B. Kupfer [Cu], Zink [Zn], Palladium [Pd], Selen [Se], Vanadium [V], Platingruppenelementen [PGE]) eingetragen. Durch Tropfverluste geraten zudem Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) mit auf die Fahrbahn, welche diverse Additive enthalten. Die von dem motorisierten Verkehr erzeugten Abgase enthalten große Mengen an Stickoxiden (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂) und bei unvollständiger Verbrennung auch Ruß und Benzol. Gasförmige Stoffe reichern sich durch Anlagerung an Partikeln im Bereich der Straße an (DWA 2016a).

Generell ist festzuhalten, dass eine sehr große Vielfalt an Stoffen in Verkehrsflächenabflüssen nachgewiesen wird, die Daten aber aufgrund der Messintensität, Probennahme und Analytik extrem streuen. Dazu kommen ortsspezifische Unterschiede durch Straßenreinigung, Winterdienst, Vegetation, Fahrverhalten, das Umland usw., die die Heterogenität weiter verstärken (DWA 2016a).

Um eine Vorstellung zu den Inhaltsstoffen von Niederschlagswasser zu erhalten, sind nachfolgend mittlere spezifische Frachten im Straßenabfluss sowie der Wirkungsgrad von

Retentionsbodenfiltern dargestellt. Gelb hinterlegt sind die in der Grundwasserverordnung aufgeführten Parameter.

Tabelle 8.2: mittlere Gesamtkonzentration unterschiedlicher Parameter in Straßenabwässern, gelb hinterlegt relevante Parameter entsprechend GwV (Quelle: /L14/)

Parameter	Konzentrationsmittelwerte [mg/l]	Wirkungsgrad Retentionsbodenfilter
Blei (Pb)	30 µg/l	0,74
Cadmium (Cd)	0,6 µg/l	0,83
Chrom (Cr)	30 µg/l	0,44
Kupfer (Cu)	110 µg/l	0,72
Nickel (Ni)	35 µg/l	0,41
Zink (Zn)	420 µg/l	0,90
Eisen (Fe)	5,5 mg/l	0,92
Phenanthren	0,20 µg/l	0,86
Anthracen	0,09 µg/l	0,86
Fluoranthren	0,50 µg/l	0,86
Naphthalin	0,10 µg/l	0,86
Benzo[a]pyren	0,18 µg/l	0,86
Benzo[b]fluoranthren	0,30 µg/l	0,86
Benzo[k]-fluoranthren	0,15 µg/l	0,86
Benzo[g,h,i]-perylene	0,35 µg/l	0,86
Indeno[1,2,3-cd]-pyren	0,26 µg/l	0,86
PCB 28	0,0002 µg/l	0,86
PCB 52	0,0003 µg/l	0,86
PCB 101	0,0009 µg/l	0,86
PCB 138	0,0029 µg/l	0,86
PCB 153	0,0020 µg/l	0,86
PCB 180	0,0014 µg/l	0,86
Nonylphenol	0,21 µg/l	0,86
Octylphenol	0,05 µg/l	0,86
DEHP	10,20 µg/l	0,93
Benzol	0,005 µg/l	0,76
BSB5	15 mg/l	0,76
TOC	20 mg/l	0,76
Gesamt-P	0,50 mg/l	0,76
o-PO4-P	0,50 mg/l	0,76
NH4-N	0,80 mg/l	0,82
AFS	160 mg/l	> 0,93
AFS63	110 mg/l	0,93

Bewertung

Um die in Tabelle 8.2 aufgeführten frachtgewogenen Mittelwerte von schädlichen Stoffen im Straßenabwasser zu reduzieren, sind Behandlungsmaßnahmen erforderlich. Im Vorfeld ist zu erwähnen, dass die Reduzierung der Chloridbelastung von Straßenabwässern durch Reinigungsanlagen nicht bewerkstelligt werden kann. Die Bewertung zum Chlorideintrag erfolgt in Kapitel 8.2.3.

Als Behandlungsmaßnahme für einen Großteil der partikulär gebundenen Inhaltsstoffe wird bereits von der technischen Planung eine dezentrale Behandlungsanlage im Bereich des Wasserschutzgebietes vorgesehen. Maßnahmen zur Behandlung der Abflüsse vor der Einleitung/Versickerung in Gewässer/Grundwasserkörper gelten als sog. „end of pipe“-Strategien. Dabei sind zunächst Maßnahmen der geltenden Basisanforderungen der direkten rechtlichen Regelungen (z. B. Mindestanforderungen der Abwasserverordnung [AbwV]) oder auch der technischen Regelwerke (z. B. Arbeitsblatt DWA-A 138) zu erfüllen.

Darüberhinausgehende, sog. ortsspezifische Anforderungen, können zum einen durch erkennbare besondere Belastungen (Emissionsansatz), zum anderen durch nachgewiesene Gewässerbelastungen (Immissionsansatz) oder die Verfehlung einschlägiger Umweltqualitätsnormen (z. B. OGewV und GrwV) begründet sein.

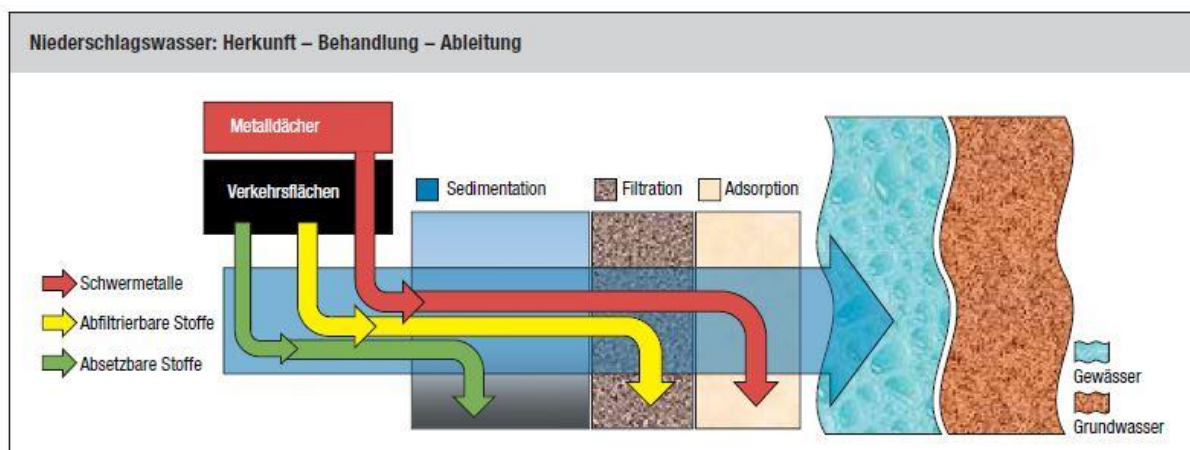


Abbildung 8.3: Wirkung Reinigungsanlage (Quelle: mall Umweltsysteme)

Nach dem Stand der Technik existieren aktuell 3 Reinigungsstufen für Regenwasserbehandlungen. Die Abscheidung von Feststoffen (AFS) erfolgt überwiegend über die Sedimentation. Die partikulär gebundenen Stoffe werden größtenteils bereits bei dieser Reinigungsstufe abgetrennt. Um Leichtflüssigkeiten sowie ungelöste kolloidale Stoffe dem Regenwasser zu entnehmen, sind Leichtflüssigkeitsabscheider und Adsorptionfilter notwendig.

Für die Versickerungsbecken innerhalb des Wasserschutzgebietes werden als Reinigungsstufen sowohl eine Sedimentation (Absetzbecken), ein Leichtflüssigkeitsabscheider (Tauchwand) als auch eine Filtration und Adsorption (ausreichende Passage des ungesättigten Bodenkörpers) vorgesehen. Entsprechend sind alle technischen Maßnahmen getroffen worden um eine Verunreinigung zu verhindern. Außerhalb des Wasserschutzgebietes erfolgt durch die flächige Versickerung in Mulden etc. ebenfalls eine Filtration und Adsorption des Niederschlagswassers. Der Wirkungsgrad von Bodenversickerungen kann mit einem Retentionsbodenfilter gleichgesetzt werden.

Die Nachweise der ausreichenden Dimensionierung der Versickerungsbecken und Mulden können in den wassertechnischen Untersuchungen nachgelesen werden. Notüberläufe in Fließgewässer sind nicht vorgesehen.

Des Weiteren ist ein deutlich erhöhter Eintrag von den oben genannten Schadstoffen von Verkehrsflächen als zum IST-Zustand nicht zu erwarten. Die Ursache für das geringfügig erhöhte Verkehrsaufkommen ist dabei nicht die Herstellung der Autobahnanschlussstelle, sondern das anliegende Gewerbe/Industriegebiet. Da auch die Art der Entwässerung (Versickerung) zum IST-Zustand keine grundlegende Änderung vorweist, ist eine Verschlechterung zum IST-Zustand ausgeschlossen. Sowohl der Abrieb oder die Disposition von Abgasen wird sich im Vergleich zum IST-Zustand nicht verändern. Durch die Erweiterung der Anlage wird das Unfallrisiko sowie das Staurisiko eher gesenkt, wodurch ebenfalls die Emissionen in Bezug auf die genannten Situationen sich reduziert.

Studien zum Schadstoffeintrag von Radwegen sind nicht bekannt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass diese sehr geringfügig sind, da sowohl keine Abgase erzeugt werden, als auch der Abrieb deutlich geringer ist. Der Radweg (Brücke Radweg über Autobahn und Anschluss an bestehendes Netz) wird in Bezug auf chemische Veränderungen als neutral betrachtet.

Messbare Veränderungen an Messstellen des betroffenen WK sind mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Dies gilt für alle Parameter bis auf Chlorid, da durch die Vergrößerung der befestigten Fläche sowie Herstellung der neuen Abfahrt der Eintrag von Chlorid erhöht wird. Entsprechend wurde zur Bewertung ein Tausalzgutachten erstellt, welches eine Bewertung der Veränderung ermöglicht.

8.2.3 Tausalzgutachten (chemischer Zustand - GWK)

Für das Vorhaben wurde ein Tausalzgutachten erstellt (siehe Anlage 2). Dieses verwendet das Worst-Case-Szenario und geht davon aus, dass die gesamte Salzfracht, welche auf der Straße aufgetragen wird, in den Grundwasserkörper eingeleitet wird.

Bei der Betrachtung wurden nur die zusätzlich versiegelten Flächen aufgrund der Anpassung der Autobahn, der Herstellung der Anschlussstellen sowie der Folgemaßnahmen bewertet. Die restliche Fläche wurde als Bestand angesehen.

Das Niederschlagswasser wird vollständig versickert. Im Bereich des Wasserschutzgebietes und dem Fließgewässer wird es über Regenwasserkanäle gesammelt und nach einer Vorreinigung in Versickerungsbecken geleitet. Außerhalb des Trinkwasserschutzgebietes erfolgt, ähnlich zum IST-Zustand, die breitflächige Versickerung bzw. Versickerung in Mulden. Da ein Eintrag in ein Oberflächenwasser nicht vorgesehen ist, erfolgt keine Betrachtung für ein OWK.

Die Berechnung des Ausbreitungskorridors im Grundwasser ergab, dass eine Ausbreitung von ca. 1,1 km Entfernung nach 50 Jahren erreicht wird. Die Wasserfassung des Wasserschutzgebietes ist 1,5 km von der Maßnahme entfernt. Auswirkungen auf die Wasserfassung können unter den gesetzten Randbedingungen ausgeschlossen werden.

Zwei Grundwassermessstellen des betroffenen Grundwasserkörpers befinden sich in einer Entfernung von 500 m zur Maßnahme. Für die beiden Messstellen wurde eine überschlägige

analytische Berechnung der Jahresdurchschnittskonzentration von Chlorid durchgeführt. Es ergab sich bei der Berechnung eine Erhöhung von 24,9 mg/l in den beiden Messstellen. Dadurch würde sich die Jahresdurchschnittskonzentration bei 102,9 mg/l (GWM 3648 5178) und 85,8 mg/l (GWM 3548 5391) bei den Messstellen belaufen. Beide Werte sind damit deutlich unterhalb des Schwellenwertes nach GrwV von 200 mg/l Chlorid-Ionen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes im Sinne des § 7 GrwV an den Grundwassermessstellen durch das Vorhaben kann entsprechend ausgeschlossen werden.

Die GWM 3648 5178 (Anstrom zur Wasserfassung) zeigt aktuell einen steigenden Trend in Bezug auf Chlorid. Eine Aussage zu den Ursachen des Anstieges sowie eine Prognose für die weitere Entwicklung ist nicht Teil des Tausalzgutachtens. Für diese Messstelle wurde als Vorbelastung der höchste Messwert verwendet.

8.3 Verbesserungsgebot

Das Vorhaben hat keine negativen Auswirkungen auf die im Bewirtschaftungskonzept genannten Maßnahmen sowie die allgemeine Zielerreichung nach WRRL.

Der Grundwasserkörper befindet sich bereits in einem guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustand. Es wurden demzufolge keine Maßnahmen gemeldet.

Dementsprechend steht das Vorhaben dem Verbesserungsgebot nach WRRL für den Wasserkörper nicht entgegen.

8.4 Gebot der Trendumkehr

Das Vorhaben ist, wie in den vorherigen Kapiteln dargelegt, für den Zustand des Grundwasserkörpers sowie der darin befindlichen mengenmäßigen und chemischen Messstellen nicht relevant, ein Verstoß gegen das Gebot der Trendumkehr ist ausgeschlossen. Das Vorhaben würde eine Trendumkehr eines Gefahrenstoffes nicht erschweren oder verhindern.

In Brandenburg wird der Trend für die bei diesem Grundwasserkörper über dem Grenzwert liegenden Parameter Sulfat und Ammonium ermittelt. Auswirkungen auf diese beiden Parameter hat das Vorhaben nicht.

8.5 Maßnahmenoptimierung

In Bezug auf den Grundwasserkörper ist keine Maßnahmenoptimierung möglich und notwendig.

8.6 Zusammenfassung

Oberflächenwasserkörper

Nach der 1. Abschichtung (vgl. Kapitel 5.2) verbleiben keine Wirkfaktoren, welche Auswirkungen auf einen OWK haben könnten.

Grundwasserkörper

Für den Grundwasserkörper verblieb nach weiterer Abschichtung eine mögliche chemische Veränderung aufgrund der Versickerung von Straßenabwässern (vor allem Chlorid) sowie

die Beeinflussung von grundwasserabhängigen Landökosystemen. Durch die technische Umsetzung von Versickerungsbecken (innerhalb des TWSZ) mit ausreichend Abstand zum Grundwasserhorizont und vorgeschalteten Absetzbecken mit Tauchwand sowie der Versickerung mittels Böschungen und Mulden über die belebte Bodenzone (außerhalb des TWSZ) kann eine Verschlechterung des chemischen Zustandes aufgrund von Abgasen, Abrieb etc jedoch ausgeschlossen werden. Das erstellte Tausalzgutachten zeigt auf, dass trotz vorhandener Auswirkung durch die zusätzlich im Winter gestreuten Flächen der Schwellenwert nach GrwV deutlich unterschritten wird. Entsprechend ist auch durch den zusätzlichen Eintrag von Streusalz keine Verschlechterung des chemischen Zustandes zu erwarten.

Eine mengenmäßige oder chemische Zustandsveränderung des Grundwasserkörpers im Sinne des § 4 GrwV und des § 7 GrwV kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

9. FAZIT

Im Fachbeitrag zur Berücksichtigung der Belange der europäischen Wasserrahmenrichtlinie wurde geprüft, ob durch die Umsetzung des Vorhabens die in deutsches Recht übergegangenen Bewirtschaftungsziele betroffen sind.

Die Prüfung der Wirkfaktoren ergab, dass kein Oberflächenwasserkörper direkt von der Maßnahme betroffen ist. Die geplanten Maßnahmen verändern den aktuellen IST-Zustand an den berichtspflichtigen Gewässern Spree und Löcknitz nicht. Das Niederschlagswasser der Brücken wird gefasst und versickert, eine Einleitung in Oberflächengewässer findet nicht statt. Die Bauwerke werden in ähnlicher Bauweise errichtet sowie Widerlager der bestehenden Bauwerke verwendet. Stützmauern an Gewässern werden identisch errichtet, so dass Auswirkungen auf die Gewässerstrukturgüte im Bereich der Brücken nicht zu erwarten sind. Baubedingte Wirkfaktoren können bei Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen des LBP's ausgeschlossen werden.

Durch die Versiegelung von Flächen, Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsbecken und Mulden sowie die baubedingte Förderung von Grundwasser ist der Grundwasserkörper „Untere Spree 1“ (Int. Kennung DEGB_DEBB_HAV_US_3-1) von der Maßnahme betroffen. Zur Überprüfung der Auswirkungen des Tausalzes auf den Grundwasserkörper wurde ein Tausalzgutachten erstellt.

Die Bewirtschaftung des Grundwassers wird in § 47 WHG wie folgt festgeschrieben:

„Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird
2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
3. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.“

Nach Analyse der Wirkfaktoren (bau-, anlage- und betriebsbedingt) ist festzustellen, dass eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustandes und des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers im Sinne des § 4 GrwV und des § 7 GrwV mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Die baubedingte Hebung des Grundwassers hat keine Auswirkung auf die Menge und Chemie des Grundwasserkörpers, da dieses vor Ort wieder versickert wird. Entsprechend verstößt das Vorhaben nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

Der Grundwasserkörper befindet sich bereits in einem guten chemischen und mengenmäßigen Zustand. Entsprechend sind keine Maßnahmen gemeldet. Dem Verbesserungsgebot wird demzufolge durch das Vorhaben entsprochen. Das Gebot der Trendumkehr wird ebenfalls eingehalten.

Das Vorhaben widerspricht daher weder dem Verschlechterungsverbot noch dem Verbesserungsgebot für den betroffenen Grundwasserkörper.

Anlage 1
Steckbrief betroffener
Wasserkörper

Steckbrief für den Grundwasserkörper

Untere Spree 1

(DEGB_DEBB_HAV_US_3-1)

für den 3. Bewirtschaftungszeitraum der EU-Wasserrahmenrichtlinie: 2022 – 2027

Stand der Daten: 8/2021

Allgemeine Angaben	
Name	Untere Spree 1
Internationale Kennung	DEGB_DEBB_HAV_US_3-1
Flussgebietseinheit	Elbe
Unterirdisches Einzugsgebiet (Name, ID)	Mittlere Spree IV Beeskow-Füwa (5815), Untere Spree I Füwa - Erkner (5816), Erpe und Fredersdorfer Mühlenfließ (5817), Untere Spree II Berlin bis Mündung Havel (5818)
Koordinierungsraum / Bearbeitungsgebiet	Havel
Zuständiges Bundesland	Brandenburg
Beteiligtes Bundesland / Land	-
Gesamtfläche	1357 km ²
Flächenanteil in Brandenburg	100 %
Flächenanteil in anderen Bundesländern	0 %

Anzahl der Messstellen (Link zur Kartenanwendung APW)				
MENGE	65			
CHEMIE	16	davon:	Überblick: 16	Operativ: 0

Signifikante Belastungen				
MENGE				
Entnahmen zur Wasserversorgung	Industrielle Entnahmen	Bergbaubedingte Belastungen		
nein	nein	nein		
CHEMIE				
Diffuse Quellen - landwirtschaftlich	Andere diffuse Quellen	Punktueller Quellen (landwirtschaftlich)	Bergbaubedingte Belastungen	Andere Belastungen
nein	nein	nein	nein	nein

Auswirkungen der Belastungen		
MENGE		
Auswirkungen aufgrund zu hoher Wasserentnahmen	Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme	Auswirkungen bergbaubedingter Belastungen
nein	nein	nein
CHEMIE		
Auswirkungen diffuser Belastungen	Auswirkungen punktueller Belastungen	Auswirkungen bergbaubedingter Belastungen
nein	nein	nein

Grundwasserkörper Untere Spree 1 (DEGB_DEBB_HAV_US_3-1)

Risikobewertung zur Erreichung der Umweltziele 2027 ([Link zur Kartenanwendung APW](#))

MENGE	nicht gefährdet
CHEMIE	nicht gefährdet

Zustandsbewertung ([Link zur Kartenanwendung APW](#))

MENGE	gut	
	Zustand bezüglich grundwasserabhängiger Landökosysteme	gut
CHEMIE	gut	
	<u>Zustand bezüglich einzelner Stoffe:</u>	
	Nitrat	gut
	Ammonium	gut
	Sulfat	gut
	Chlorid	gut
	Nitrit	gut
	Ortho-Phosphat	gut
	Pflanzenschutzmittel (einzeln / gesamt)	gut
	(Halb-)Metalle (As, Cd, Hg)	gut
	Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	gut
STEIGENDER SCHADSTOFF-TREND	nein	
	<u>Stoffe:</u>	
	-	

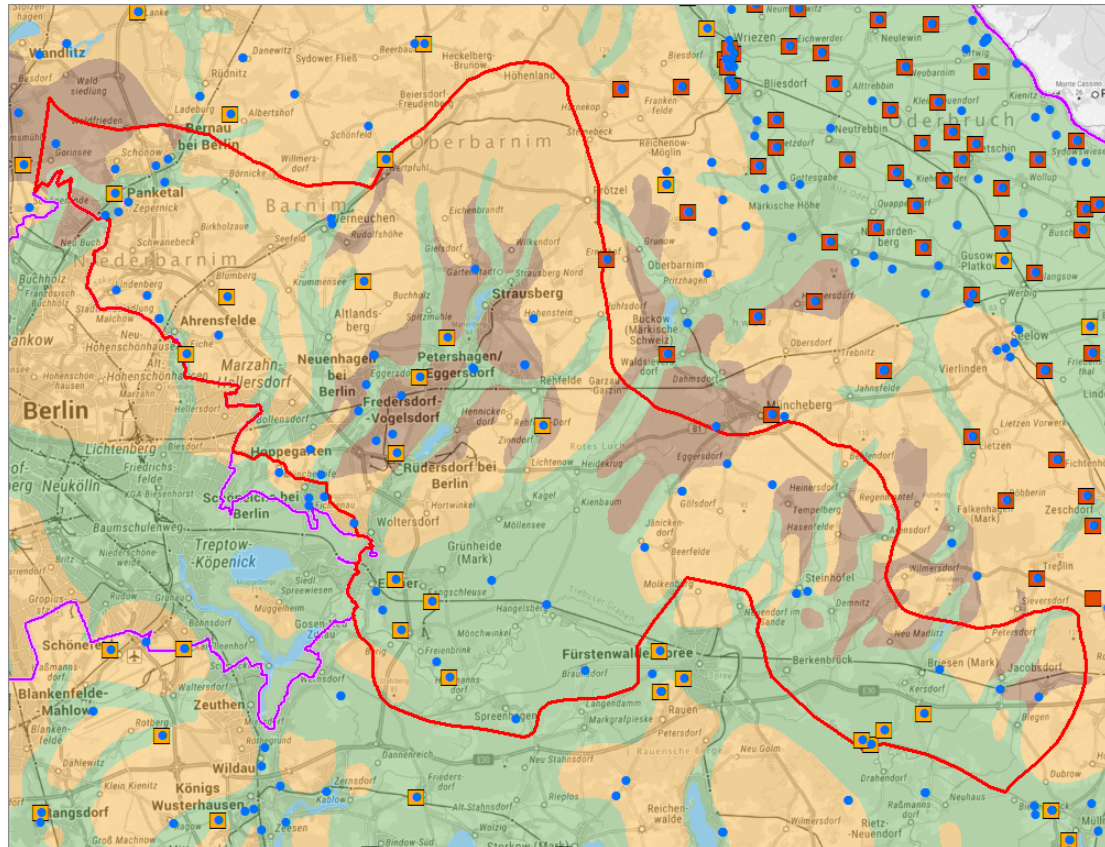
Umweltziele ([Link zur Kartenanwendung APW](#))

MENGE	
Verlängerung oder weniger strenge Ziele in Anspruch genommen?	nein
Ausnahmetyp	-
CHEMIE	
Verlängerung oder weniger strenge Ziele in Anspruch genommen?	nein
Ausnahmetyp	-

Maßnahmen ([Link zur Kartenanwendung APW](#))

Nr.	Name

Grundwasserkörper Untere Spree 1 (DEGB_DEBB_HAV_US_3-1)



Messstellen

- Menge (Grundwasserstand)
- Chemie (Überblick)
- Chemie (Überblick und Operativ)
- Grundwasserkörper WRRL
- Landesgrenze

Landschaftsgenese

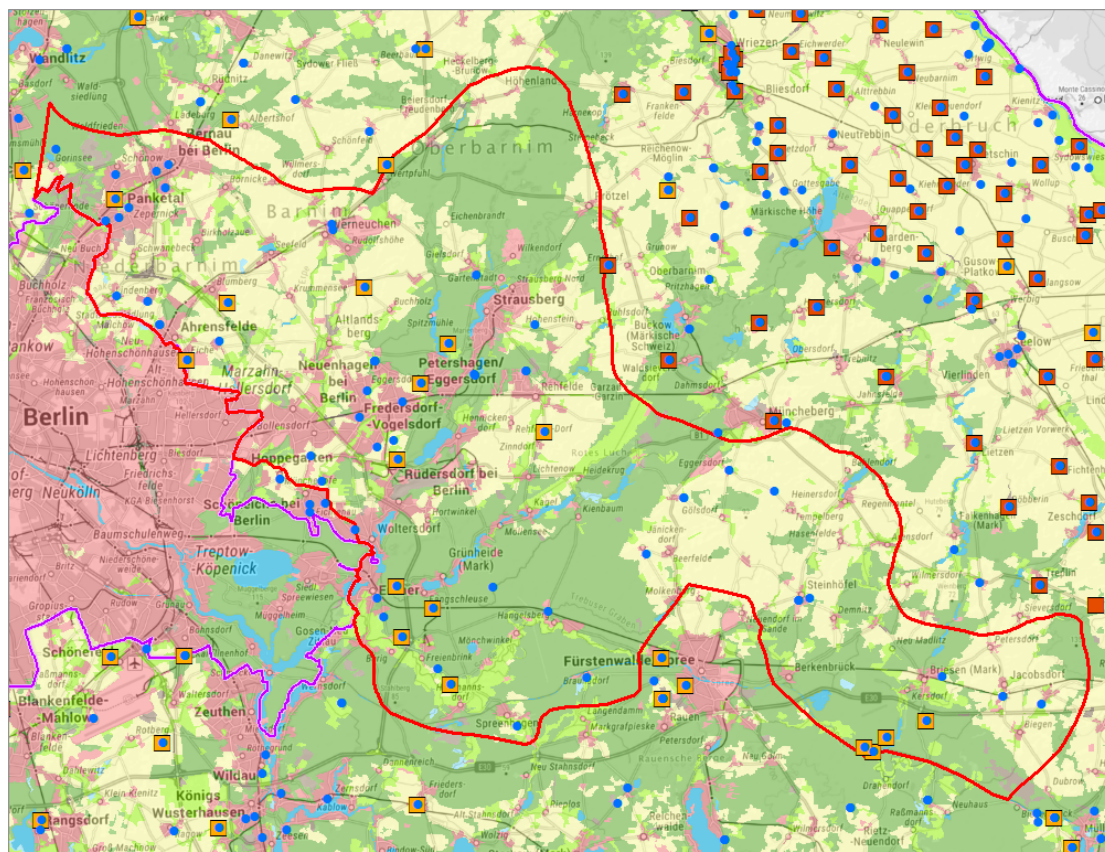
- Niederungs- und Auenlandschaften
- Becken und Beckenlandschaften
- Hochflächen- /Moränenlandschaften
- Grundmoränen- und Schmelzwasserandflächen
- Gewässer

0 6 12
km

LBGR (2010) Atlas zur Geologie von Brandenburg

© GeoBasis-DE/BKG 2021, http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

Grundwasserkörper Untere Spree 1 (DEGB_DEBB_HAV_US_3-1)



Messstellen

- Menge (Grundwasserstand)
- Chemie (Überblick)
- Chemie (Überblick und Operativ)
- Grundwasserkörper WRRL
- Landesgrenze

0 6,5 13
km

Flächennutzung

- Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen
- Ackerland
- Grünland, Wiesen und Weiden
- Wald
- Sonstige Nutzung
- Feuchtflächen
- Gewässer

© GeoBasis-DE/BKG 2012, 2021
Corine Land Cover 10 ha (CLC10) 2012
TopPlusOpen 2021, http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

Brandenburger Anteil an der Flächennutzung in %

Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen	11,99
Ackerland	33,87
Grünland, Wiesen und Weiden	9,34
Wald	41,91
Sonstige Nutzung	1,37
Feuchtflächen	0,14
Gewässer	1,38

Anlage 2

Tausalzgutachten

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	3
1.1	Anlass	3
1.2	Aufgabenstellung	3
2.	GRUNDLAGEN	5
3.	ENTWÄSSERUNG DES BAUVORHABENS	7
4.	RANDBEDINGUNGEN	9
4.1	Streusalzeinsatz	9
4.2	Hydrogeologie	12
4.3	Abflusswirksame Fläche	14
4.4	Chemische Vorbelastung des Grundwasserleiters	17
5.	ANALYTISCHE BERECHNUNG DER AUSWIRKUNGEN IM GRUNDWASSER	19
5.1	Korridorlänge	19
5.2	Überschlägige Ermittlung der Erhöhung der Jahresdurchschnittskonzentration an den betroffenen GWM	19
6.	BEWERTUNG	21

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4.1:	Zusammensetzung „K+S Auftausalz“ (Quelle: /S1/)	10
Tabelle 4.2:	jährlicher Salzverbrauch im Aufgabengebiet der Autobahnmeisterei Erkner (Quelle: /S1/)	10
Tabelle 4.3:	Zusammensetzung „exco Auftausalz Solesalz BE“ (Quelle: /S2/)	11
Tabelle 4.4:	Streusalzeinsätze im Aufgabengebiet der Straßenmeisterei Forst (Quelle: /S2/)	11
Tabelle 4.5:	Streusalzverbrauch im Aufgabengebiet der Straßenmeisterei Perleberg (Quelle: /S3/)	12
Tabelle 4.6:	Abflusswirksame Fläche entsprechend des Entwässerungspfad	15
Tabelle 4.7:	Versickerungsbecken und Strömungsrichtung innerhalb der TWSZ	17
Tabelle 4.8:	Chlorid-Konzentration an Messstellen im Umfeld der Maßnahme (Datenquelle: /P3/)	17
Tabelle 5.1:	Mischrechnungsergebnisse für Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration an GWM	20

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3.1:	geplante zusätzliche Verkehrsflächen	8
Abbildung 4.1:	Anhaltswerte für die anzuwendenden Streudichten (Auszug aus Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen /L5/)	9
Abbildung 4.2:	Grundwasserfließrichtung im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G2/, /G3/, /G4/)	13
Abbildung 4.3:	Hydrogeologischer Schnitt aus HK50, Vorhabensgebiet rot umrandet (Quelle: /G5/)	14
Abbildung 4.4:	Flächenzuordnung zu den einzelnen Versickerungsbecken	16
Abbildung 4.5:	Entwicklung der Chlorid-Konzentration der Messstellen im Umfeld	18

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

1.1 Anlass

Der Planungsbereich des Vorhabens liegt im Bundesland Brandenburg, südöstlich der Metropolregion Berlin und westlich der Ortslage Freienbrink im Landkreis Oder-Spree, in der Gemeinde Grünheide (Mark) und der Stadt Erkner.

Die Autobahn (A) 10 gehört im betrachteten Streckenabschnitt zum kontinentalen Streckennetz und ist gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung der Verbindungsfunktionsstufe 0 (Fernautobahn) zuzuordnen. Sie führt rund um Berlin, wobei das Dreieck Barnim den Anfang und das Ende der Kilometrierung bildet. Der betreffende Abschnitt der A 10 ist Teil des östlichen Berliner Ringes und erstreckt sich nördlich der Anschlussstelle (AS) Erkner bis südlich der AS Freienbrink, wobei beide Anschlussstellen Bestandteil der Planungen sind.

Für die verkehrliche Erschließung des unmittelbar an der A 10 befindlichen Industriegebietes Freienbrink-Nord, unter Berücksichtigung der Ansiedlung eines Automobilherstellers, wurden eine Verkehrsuntersuchung (siehe Unterlage 22) und eine Machbarkeitsuntersuchung (siehe Unterlage 16.1) erarbeitet. Die dort entwickelte verkehrliche Lösung wurde zwischen dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und dem Land Brandenburg einvernehmlich abgestimmt und bildet die Grundlage für die vorliegende Planung an der A 10 sowie weiterer Planungen im nachgeordneten Netz.

Im Zuge der Erweiterung des Industriegebietes Freienbrink-Nord werden durch das Land Brandenburg bereits umfangreiche Ausbaumaßnahmen geplant und befinden sich zum Teil bereits in der baulichen Umsetzung bzw. sind in Betrieb. Dazu zählen:

- Ausbau der Landesstraße (L) 38 östlich der AS Freienbrink zur äußeren Erschließung des Werksgeländes
- Neubau einer Netzergänzung im Zuge der L 386 (zwischen L 23 und der A 10)
- die temporäre AS für die Zufahrt zum Industriegebiet Freienbrink-Nord an der linken Richtungsfahrbahn der A 10 sowie
- ein Umbau der bestehenden AS Freienbrink (1. Ausbaustufe).

Die vorliegende Planung führt das Konzept der vorgenannten Machbarkeitsuntersuchung unter Berücksichtigung der vom Land Brandenburg bereits in Bearbeitung befindlichen Maßnahmen für den Bereich der A 10 fort. Ausgehend von diesem Konzept und unter Berücksichtigung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung (siehe Unterlage 22) ist ein Umbau der AS Erkner und Freienbrink sowie der Neubau einer AS Freienbrink-Nord vorgesehen. Die geplante Baumaßnahme Neubau der AS Freienbrink-Nord umfasst folgende wesentliche Bestandteile:

- Umbau der AS Erkner
- Neubau der AS Freienbrink-Nord einschließlich Verteilerfahrbahnen zur AS Freienbrink
- Umbau der AS Freienbrink

- Anpassung bzw. Neubau von insgesamt 25 Brückenbauwerken (einschl. Teilbauwerke) und 3 Stützbauwerken im Zuge der A 10 und der drei Anschlussstellen
- Anpassung von vorhandenen Bahnanlagen im Bereich der Unterführung einer Verteilerfahrbahn unter der Bahnstrecke 6153 (Berlin Ostbahnhof - Guben Grenze [DE/PL]) (BW 21Ü2a)
- Umverlegung vorhandener Kabel und Leitungen
- aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen
- Flächeninanspruchnahme für die baulichen Anlagen und die Baudurchführung
- Landschaftspflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Folge der Eingriffe in Natur und Landschaft

Träger der Straßenbaulast sind die Bundesrepublik Deutschland vertreten durch die Autobahn GmbH des Bundes für die A 10 und das Land Brandenburg, Landesstraßenverwaltung für die Landesstraßen im Bereich der Anschlussstellen.

Der Planungsraum beschränkt sich ausschließlich auf das unmittelbare Umfeld der vorhandenen A 10. Eine Veränderung der Linienführung der Autobahn ist nicht vorgesehen. Planungsabsicht ist, durch einen Um- bzw. Neubau der Anschlussstellen die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlage so zu erhöhen, dass die zusätzlichen Verkehre im Zusammenhang mit dem neuen Industriegebiet Freienbrink-Nord sicher und bedarfsgerecht geführt werden können.

Die Maßnahme ist nicht Bestandteil des 6. Gesetzes zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (6. FStrAbÄndG) und somit nicht Gegenstand der Bedarfsplanung des Bundes. Das Vorhaben ist aber Bestandteil von § 17 e FStrG bzw. § 50 Abs. 1 Nr. 6 VwGO, weil es u. a. wegen seiner besonderen Funktion zur Beseitigung eines schwerwiegenden Verkehrsengpasses beiträgt.

Die vorhandenen Widmungen bleibt im Wesentlichen bestehen, die neue AS Freienbrink-Nord wird Teil der A 10. Die bestehende temporäre AS Freienbrink-Nord wird eingezogen und die AS Erkner entsprechend der Verlegung der östlichen Rampen neu gewidmet bzw. eingezogen.

1.2 Aufgabenstellung

Für die geplante Baumaßnahme ist ein Tausalzgutachten zur Beurteilung der Auswirkungen der Straßenentwässerungen auf relevante Gewässer und das Grundwasser zu erstellen. Dieses dient der Prognose des erhöhten Chlorideintrages in diese und damit der Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens im dazugehörigen Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie. Chlorid ist leicht löslich und nach Lösung nicht durch konventionelle Reinigungsstufen von Niederschlagswasser zu extrahieren. Somit wird Chlorid im Grundwasser ohne Adsorption sehr weit transportiert und sollte bei Einleitung in Grundwasser betrachtet werden.

Mit der Erstellung des Tausalzgutachtens wurde das Ingenieurbüro IPP Hydro Consult GmbH beauftragt.

2. GRUNDLAGEN

Planungsunterlagen

- /P1/ PROVIA INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRSANLAGEN GMBH (2023). *A 10, km 30,500 Neubau AS Freienbrink-Nord. Auszüge aus Feststellungsentwurf.* (Stand: Oktober 2024)
- /P2/ LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT (2022). *Steckbriefe Wasserkörper.* (Stand: Januar 2022)
- /P3/ LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT (2023). *Analytikergebnisse GWK Untere Spree 1 (2010-2023)*

Geodaten

- /G1/ LGB (2002). *Digitale Topographische Karte 1:10.000.* Stand: 26.04.2022. Abgerufen 08.10.2021. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G2/ LGB (2016). *Digitale Orthofotos.* Stand: 16.08.2016. Abgerufen 26.04.2022. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G3/ LFU (2020). *Hydroisohypsen und Messwerte des oberen genutzten Grundwasserleiters im Land Brandenburg.* Stand: 01.04.2020. Abgerufen 08.10.2021. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G4/ LFU (2016). *Gewässernetz des Landes Brandenburg.* Stand: 03.11.2016. Abgerufen 08.10.2021. von <https://geobroker.geobasis-bb.de>
- /G5/ LGBR (2023). Hydrogeologisches Kartenwerk des Landes Brandenburg (HYK50), Abgerufen 09.11.2023 von <https://geo.brandenburg.de/>

Literatur

- /L1/ HOFFMANN, M., R. BLAB & P. NUTZ (2011). *Optimierung der Feuchtsalzstreuung*, TU WIEN, I.A. VON BMVIT & ASFINAG, WIEN.
- /L2/ UBA – UMWELTBUNDESAMT: Streumittel und Streusalz unter: <http://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/streumittel-streusalz#textpart-3> [zuletzt aufgerufen am: 19.02.2021]
- /L3/ LANDESBETRIEB MOBILITÄT (2019). *Leitfaden WRRL.*
- /L4/ BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (2019). *Tausalzverdünnung und -Rückhalt bei verschiedenen Entwässerungsmethoden – Modellberechnungen.* Bergisch Gladbach
- /L5/ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (2020). *Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen.* (Ausgabe 2020)

Aktennotizen, Beratungsprotokolle und Sonstiges

- /S1/ E-Mail von Autobahnmeisterei Erkner - A10 AS Freienbrink Nord – Streusalzeintrag. 20.05.2022

- /S2/ E-Mail von LS Brandenburg (Straßenmeisterei Forst) – Tausalzeinsatz.
17.02.2021
- /S3/ E-Mail von LS Brandenburg (Straßenmeisterei Perleberg) –
Tausalzverbrauchsmengen SM Perleberg 17.02.2021

3. ENTWÄSSERUNG DES BAUVORHABENS

Die Entwässerungslösung wird in der technischen Planung wie folgt beschrieben:

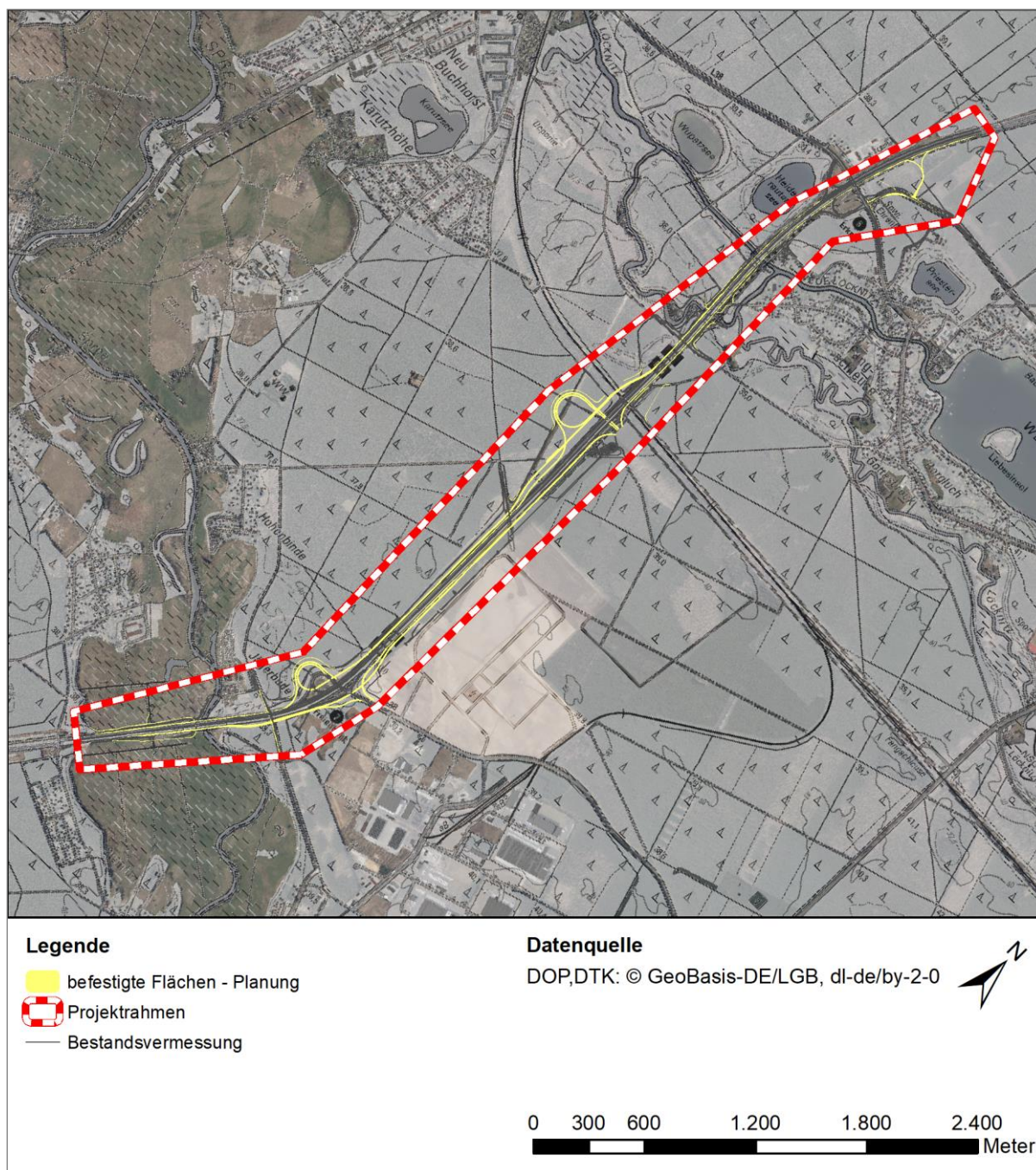
„Der Planungsbereich weist eine Gesamtlänge von ca. 6 km auf, wovon sich ca. 4 km innerhalb der Trinkwasserschutzzone (TWSZ) IIIA befinden.

Den getroffenen Ansätzen für die vorgesehenen Entwässerungslösungen liegen Abstimmungen mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde des Landkreises Oder-Spree und dem Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) zu Grunde.

Demnach ist für die Streckenabschnitte außerhalb der TWSZ IIIA geplant, die bestehenden Entwässerungslösungen aufzugreifen und entsprechend den veränderten Einzugsflächen baulich zu erweitern. Das heißt, das anfallende Oberflächenwasser wird breitflächig über Bankette, Böschungen und Mulden versickert. Nur in den Bereichen von Mittelstreifenentwässerungen und Bauwerken wird das Wasser über Abläufe gefasst und in Versickerbecken oder Mulden abgeleitet.

Gemäß den Abstimmungen mit den oben genannten Behörden ist als Grenze für die TWSZ IIIA ein Kreis mit einem Durchmesser von 2 km um die Trinkwasserfassung Erkner zu wählen und nicht die derzeit festgesetzten Grenzen. Darüber hinaus ist der Bereich des berechneten Einzugsgebietes zu berücksichtigen (siehe Unterlage 18.1, Blatt 1). Dem entsprechend sind die Festlegungen der RiStWag für die Trinkwasserschutzzone IIIA von der Grenze des berechneten Einzugsgebietes des Wasserwerkes Erkner im Norden bis zum geplanten Bauende im Süden zu beachten. [...]

Innerhalb dieses Bereiches werden die Bankette, Böschungen und Mulden gedichtet und das anfallende Oberflächenwasser über Ablaufschächte gefasst. Im Weiteren wird das gefasste Oberflächenwasser über Rohrleitungen abgeleitet, in Absetzbecken mit Tauchwand gereinigt und dann über Versickerbecken dem Grundwasser zugeführt.“ /P1/



4. RANDBEDINGUNGEN

4.1 Streusalzeinsatz

Das Vorhaben betrifft vor allem Autobahnabschnitte deren Unterhaltung durch die Autobahnmeisterei erfolgt. In Teilabschnitten sind auch Landstraßen (Anpassung Anschlussstelle Erkner) die in der Unterhaltung der Straßenmeisterei betroffen.

Autobahnmeisterei Erkner

Die Streckenabschnitte der Autobahnmeisterei Erkner liegen zu 82% im Klimagebiet „Märkische Schweiz Spreewald“. Es ist davon auszugehen, dass innerhalb eines Klimagebietes keine unterschiedlichen Witterungsbedingungen im Einsatzfall vorzufinden sind.

Durch die Autobahnmeisterei wird im Einsatzfall der gesamte zuständige Streckenabschnitt befahren. Daraus ergibt sich, dass im Einsatzfall alle Streckenabschnitte annähernd gleich bearbeitet werden. Bei der Ermittlung des jährlichen Salzverbrauches/ m² wird der jährliche Salzverbrauch im Verhältnis zur bearbeitenden Gesamtfläche herangezogen. Als Grundlage der Ausbringmenge dient das Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen.

Zu bekämpfender Zustand	Situation und Auswirkungen	Empfohlene Winterdienst-Maßnahme	Anhaltswert für die Streumenge pro m ² bei zu erwartender Fahrbahntemperatur				
			bis -1 °C	bis -3 °C	bis -6 °C	bis -10 °C	unter -10 °C
Reißglätte	<ul style="list-style-type: none"> Fallende Temperaturen, leicht unter 0 °C Hohe Luftfeuchtigkeit, ggf. örtlich Kein Niederschlag Luftfeuchte setzt sich, ggf. auch nur örtlich, als Reif auf den Verkehrsflächen ab, meist erst in den frühen Morgenstunden 	Vorbeugende Streuung bei entsprechenden Wetterlagen <ul style="list-style-type: none"> bevorzugt mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) sonst mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Wenn vorbeugend nicht möglich war, Glättebeseitigung <ul style="list-style-type: none"> mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) mit Feuchtsalz 	10 ml 5 g	12,5 ml 7,5 g	15 ml 10 g	–*	in der Regel nicht zu erwarten
Eisglätte (Überfrierende Feuchte)	<ul style="list-style-type: none"> Feuchte Fahrbahn (keine Sprühfahnen, dunkle Fahrbahn) Temperatur fällt unter 0 °C, ggf. örtlich Vorhandene Feuchtigkeit überfriert zu Eisglätte, ggf. nur punktuell bzw. zeitversetzt 	Vorbeugende Streuung bei entsprechenden Wetterlagen <ul style="list-style-type: none"> bevorzugt mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) sonst mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Wenn vorbeugend nicht möglich war, Glättebeseitigung mit Feuchtsalz	10 ml 5 g 10 g	15 ml 10 g 20 g	22,5 ml 15 g 30 g	–* 25 g 40 g	–* 30 g 40 g
Eisglätte (Überfrierende Nässe)	<ul style="list-style-type: none"> Nasse Fahrbahn (deutliche Sprühfahnen) Temperatur fällt unter 0 °C, ggf. örtlich Vorhandene Nässe überfriert zu Eisglätte, ggf. nur punktuell bzw. zeitversetzt 	Vorbeugende Streuung bei entsprechenden Wetterlagen <ul style="list-style-type: none"> mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Wenn vorbeugend nicht möglich war, Glättebeseitigung mit Feuchtsalz	22,5 ml 15 g 30 g	30 ml 20 g 40 g	45 ml 30 g 40 g	–* 40 g 40 g	–* 40 g 40 g
Eisregen (Glatteis)	<ul style="list-style-type: none"> Trockene Fahrbahn Fahrbahntemperatur unter 0 °C (Fahrbahn und Boden gefroren) Erwärmung der Luft mit Regen um 0 °C Regen gefriert sofort beim Auftreffen auf die Fahrbahn zu Glatteis 	Vorbeugende Streuung verhindert Festbacken des Eises auf der Fahrbahn <ul style="list-style-type: none"> bevorzugt mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) sonst mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Nachträgliche Glättebeseitigung in der Regel nicht sinnvoll, da zu große Mengen erforderlich; Auftauen des Eises nur bei sehr geringen Niederschlagsmengen möglich (leichter Sprühregen). Eis tauet durch Warmluft und den Regen im Laufe der Zeit auf.	45 ml 30 g	60 ml 40 g	60 ml 40 g	–* 40 g	in der Regel nicht zu erwarten
Schneefall (Schneeglätte)	<ul style="list-style-type: none"> Angekündigter Schneefall Trockene Fahrbahn Temperatur unter 0 °C Der gefallene Schnee bleibt auf der Fahrbahn liegen und wird durch den Verkehr festgefahren 	1. Vorbeugende Streuung (vor Schneefall oder bei Einsetzen des Schneefalls) verhindert Festbacken des Schnees auf der Fahrbahn <ul style="list-style-type: none"> mit reiner Salzlösung oder mit Feuchtsalz 2. Während des Schneefalls Streuen in den fallenden Schnee, um den Schnee räumfähig zu halten <ul style="list-style-type: none"> mit Feuchtsalz 3. Nach Ende des Schneefalls aggressives Räumen des Schnees und Streuen zum Auftauen der Schneereste <ul style="list-style-type: none"> mit Feuchtsalz Streumenge abhängig von Menge des nach der Räumarbeit verbliebenen Schnees und den vorherigen Streuungen	15 ml 10 g 10 g 20 g	22,5 ml 15 g 10 g 25 g	30 ml 20 g 15 g 30 g	20 g 15 g 40 g	20 g 15 g 40 g

Abbildung 4.1: Anhaltswerte für die anzuwendenden Streudichten (Auszug aus Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen /L5/)

Die Autobahnmeisterei setzt dabei das Auftaumittel „K+S Auftausalz Steinsalz für den Winterdienst Kornklasse F“ ein. Durch die Autobahnmeisterei wurde ein Prüfbericht für das Auftausalz übergeben, welcher die chemische Zusammensetzung darlegt. Der Prüfbericht ist aus dem Jahr 2021. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Zusammensetzung „K+S Auftausalz“ (Quelle: /S1/)

Parameter	Messwert
Natriumchlorid	99,2 %
davon Chlorid	60,2 %
wasserlösliches Sulfat	0,55 %
Arsen	< 1,0 mg/kg
Cadmium	< 1,0 mg/kg
Chrom	< 1,0 mg/kg
Kobalt	< 1,0 mg/kg
Kupfer	< 1,0 mg/kg
Blei	< 2,0 mg/kg
Nickel	< 1,0 mg/kg
Zink	< 1,0 mg/kg
Quecksilber	< 0,02 mg/kg

Für den Bericht lagen von der Autobahnmeisterei Erkner der Streusalzverbrauch der Jahre 2016 – 2022 vor, welche in Tabelle 4.2 zusammengestellt wurden.

Tabelle 4.2: jährlicher Salzverbrauch im Aufgabengebiet der Autobahnmeisterei Erkner
(Quelle: /S1/)

Jahr	Jährlicher Salzverbrauch t	Fahrbahnfläche m ²	Jährlicher Salzverbrauch g/m ²
2016/2017	1.941	1.477.328,36	1.314
2017/2018	1.410	1.477.328,36	954
2018/2019	768	1.477.328,36	520
2019/2020	243	1.477.328,36	164
2020/2021	1.986	1.477.328,36	1.344
2021/2022	842	1.477.328,36	570
Mittelwert	1.198	1.477.328,36	811

Für die folgende Berechnung wird von einer jährlichen mittleren Streumenge von **810 g/m²** im Einsatzbereich der Autobahnmeisterei ausgegangen.

Straßenmeisterei

Die Brandenburgische Straßenbauverwaltung hat durch den konsequenten Einsatz der Feuchtsalztechnologie den Streusalzverbrauch von ehemals mehr als 60 g/m² auf jetzt 5 – 15 g/m² je Streueinsatz bei Präventivstreuerungen gesenkt. Die Streumenge wird entsprechend der erforderlichen Tauleistung und der Fahrbahntemperatur dosiert. In einer Studie von Hoffmann et al. (/L1/) wird die Streusalzmenge pro Einsatz bzw. Durchgang mit

10 bis 40 g/m² angegeben. Um genauere Werte verwenden zu können, wurden gezielte Abfragen bei der zuständigen Straßenmeisterei Fürstenwalde durchgeführt.

Detaillierte Angaben zu dem Streusalzeinsatz im Vorhabensgebiet konnten durch die Straßenmeisterei nicht getroffen werden. Es werden für die Ermittlung des Streusalzeinsatzes Vergleichswerte aus Brandenburg verwendet, welche durch den Landesbetrieb Straßenwesen in vergleichbaren Vorhaben angegeben wurden. Eine Angabe vom eingesetzten Auftausalz konnte ebenfalls nicht getroffen werden, sodass von einem im Einsatzgebiet der Straßenmeisterei Forst (Südbrandenburg, gleiches Klimagebiet) eingesetzten Auftausalz exemplarisch ausgegangen wird („exco Auftausalz Solesalz BE“). Der Prüfbericht wurde im Zuge eines anderen Vorhabens dem Ingenieurbüro IHC durch den Landesbetrieb Straßenwesen übergeben. Entsprechend dem Prüfbericht setzt sich das beispielhaft gewählte Auftausalz wie folgt zusammen /S2/:

Tabelle 4.3: Zusammensetzung „exco Auftausalz Solesalz BE“ (Quelle: /S2/)

Parameter	Messwert
Natriumchlorid	99,2 %
davon Chlorid	60,2 %
wasserlösliches Sulfat	0,36 %
Arsen	< 1,0 mg/kg
Cadmium	< 1,0 mg/kg
Chrom	< 1,0 mg/kg
Kobalt	< 1,0 mg/kg
Kupfer	< 1,0 mg/kg
Blei	< 1,0 mg/kg
Nickel	< 1,0 mg/kg
Zink	< 1,0 mg/kg
Quecksilber	< 0,02 mg/kg

Durch den Solanteil soll das Salz besser auf der Fahrbahn haften, wodurch die sofortige Verwehung des Salzes durch Fahrtwind etc. reduziert werden soll. Als Streusalz kommen je nach Temperatur überwiegend Natriumchlorid (bis -10°C) bzw. Calciumchlorid (bis -20°C) zum Einsatz (/L2/).

Für den Bericht lagen vom Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg der Streusalzverbrauch der Straßenmeisterei Forst und der Straßenmeisterei Perleberg der Jahre 2015 – 2020 vor, welche in Tabelle 4.4 und Tabelle 4.5 zusammengestellt wurden.

Tabelle 4.4: Streusalzeinsätze im Aufgabengebiet der Straßenmeisterei Forst (Quelle:/S2/)

Saison	Einsätze
2015/16	59
2016/17	87
2017/18	66
2018/19	56
2019/20	22
Mittelwert	58

Durch die Straßenmeisterei Forst wurde pro Einsatz eine durchschnittliche **Streumenge von 10 g/m²** angegeben /S1/. Dadurch würde sich ein jährliche mittlere Streumenge von 580 g/m² ergeben.

Tabelle 4.5: Streusalzverbrauch im Aufgabengebiet der Straßenmeisterei Perleberg (Quelle: /S3/)

Jahr	Sole g/m ²	Salz g/m ²
2015/2016	189,9	443,1
2016/2017	228,9	534,1
2017/2018	178,8	417,2
2018/2019	133,8	312,2
2019/2020	77,4	180,6
Mittelwert	164,8	373,9

Entsprechend ergibt sich für die Straßenmeisterei Perleberg eine jährliche mittlere Streumenge von 539 g/m². Damit sind die angegebenen Werte der beiden Straßenmeisterei sehr dicht beieinander. Für die folgende Berechnung wird von einer jährlichen mittleren Streumenge von **550 g/m²** im Einsatzbereich der Straßenmeisterei ausgegangen.

4.2 Hydrogeologie

In Abbildung 4.2 sind die vom Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellten Hydroisohypsen aus dem Frühjahr 2011 (Grundhochwasser) dargestellt. Dies ist eine Momentaufnahme der Grundwassersituation für die überregionale Grundwasserbewertung zum Stichtag der Grundwasserstandsmessung. Saisonal und lokal kann der Grundwasserstand um mehrere Dezimeter schwanken.

Ein Einfluss der Fließgewässer im direkten Umfeld der Baumaßnahme auf das Grundwasser ist nicht ersichtlich. Einen deutlichen Einfluss, vorallem im Bereich der Baumaßnahme, hat jedoch das nahegelegene Wasserwerk. Das Vorhabensgebiet befindet sich tlw. in der Trinkwasserschutzzzone IIIA. Die Grundwasserfließrichtung verläuft in Richtung Westen im Bereich des Trinkwasserschutzgebietes. Nördlich des Wasserschutzgebietes ist die Fließrichtung in Richtung Nordwest gerichtet. Das Gefälle ist in diesen Bereichen vergleichsweise gering.

Aus dem Isohypsenplan des Landesamtes für Umwelt lässt sich ein Grundwassergefälle von 0,025% im Maßnahmenbereich ermitteln. Der Abstand zwischen der 33 m Isohypse und der 34 m Isohypse beträgt circa 4.000 m.

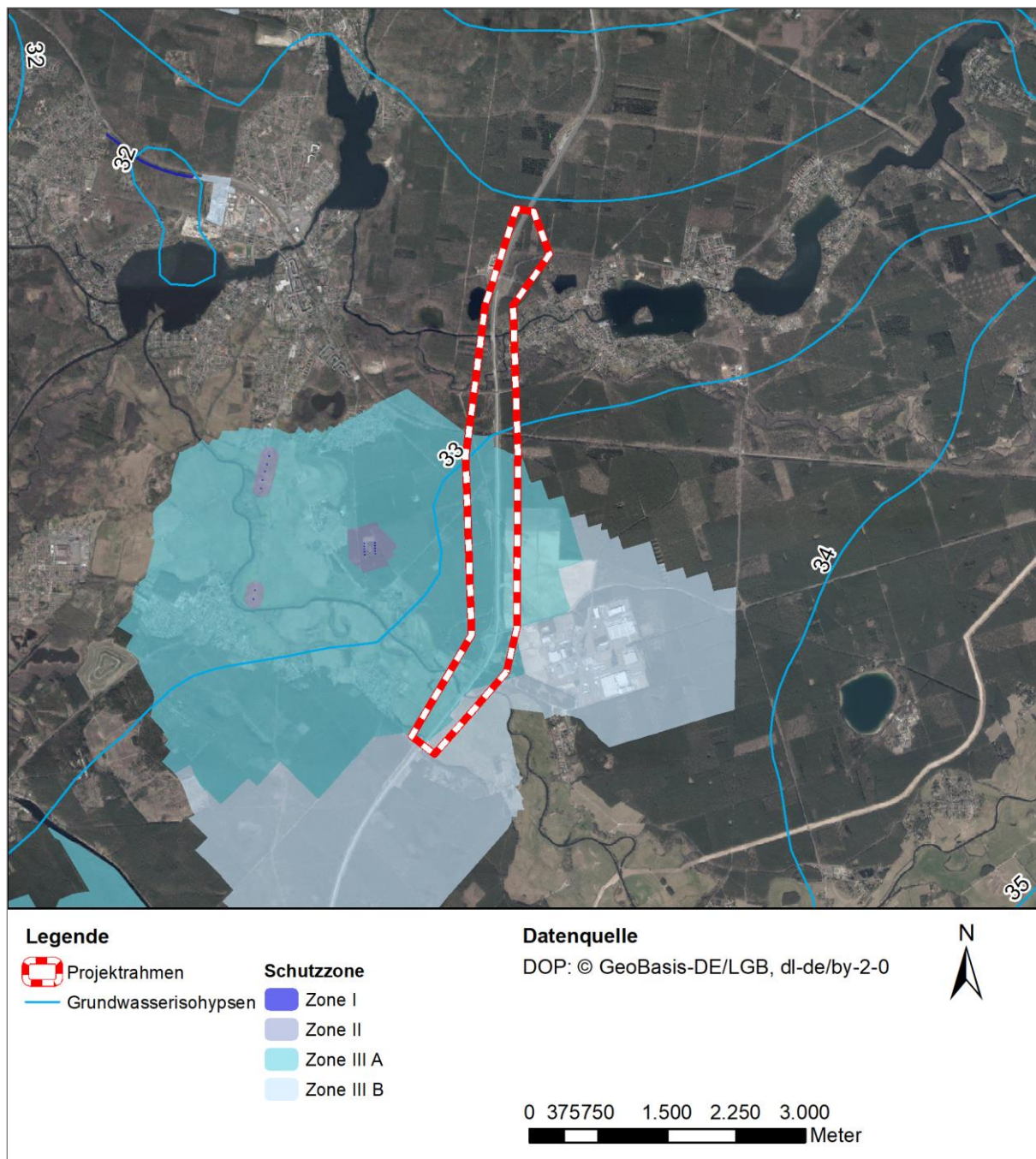


Abbildung 4.2: Grundwasserfließrichtung im Maßnahmengebiet (Datenquelle: /G2/, /G3/, /G4/)

Die Mächtigkeit des Grundwassersleiters konnte in den Baugrunduntersuchungen nicht ermittelt werden. In den Hydrogeologischen Karten des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburgs sind Hydrogeologische Schnitte im Vorhabensgebiet vorhanden. Der Schnitt im Bereich des Vorhabensgebietes ist in Abbildung 4.3 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass in diesem Bereich eine hydraulische Verbindung zwischen den GWL 1.1 und GWL 2 vorhanden ist, wodurch der Grundwasserleiter eine Mächtigkeit von ca. 30 m aufweist. Die Zusammensetzung besteht überwiegend aus Mittel- und Grobsanden. Dies zeigte sich auch bei den durchgeführten Baugrunduntersuchungen in den oberen Horizonten.

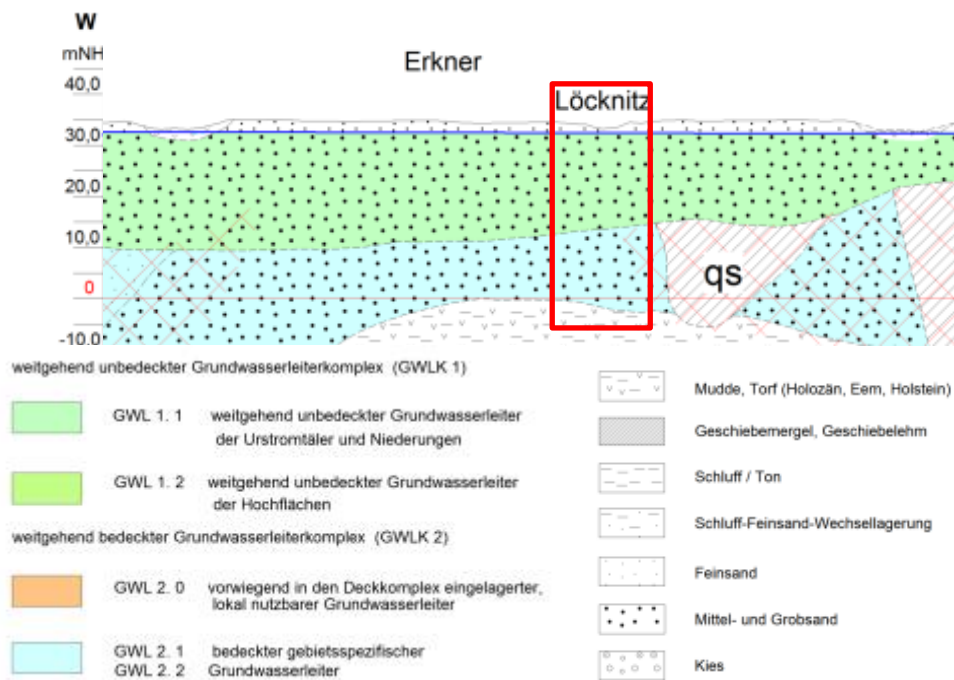


Abbildung 4.3: Hydrogeologischer Schnitt aus HK50, Vorhabensgebiet rot umrandet (Quelle: /G5/)

4.3 Abflusswirksame Fläche

Die abflusswirksame relevante Fläche ergibt sich aus der Erweiterung/Anpassung der Fahrbahnfläche der Autobahn, den herzustellenden/anzupassenden Anschlussstellen, den anzupassenden Landstraßen sowie der Brücke des Radweges über die Autobahn und dem Anschluss des Radweges an das bestehende Radwegenetz. Die Entwässerung erfolgt überwiegend wie in der Bestandssituation durch Versickerung in das Grundwasser. Dabei wird im Bereich des Wasserschutzgebietes und der Fließgewässer das Wasser in Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken mit Tauchwand versickert. In den übrigen Bereichen wird das Niederschlagswasser breitflächig über Bankette, Böschung und Mulden versickert.

Aus den Planungsunterlagen (unter anderem Landschaftspflegerischen Begleitplan) ergeben sich die folgenden neuversiegelten Flächen der Autobahn und Landstraßen:

Autobahn: rund 110.780 m²
Landstraßen: rund 2.720 m²

Dem gegenüber stehen die folgenden Entsiegelungen entsprechend LBP:

Autobahn: rund 15.490 m²
Landstraßen: rund 1.370 m²

In den versiegelten Flächen sind Brückenabschnitte der Autobahn sowie Erweiterungen von bestehenden Brücken nicht enthalten. Da diese für die Streusalzberechnung jedoch relevant sind, wurden zu den Flächen der Autobahn 6.920 m² addiert. Entsprechend ergeben sich die folgenden Flächen für die Streusalzberechnung:

Autobahn: $110.780 \text{ m}^2 - 15.490 \text{ m}^2 + 6.920 \text{ m}^2 = \mathbf{102.210 \text{ m}^2}$
Landstraßen: $2.720 \text{ m}^2 - 1.370 \text{ m}^2 = \mathbf{1.350 \text{ m}^2}$

Die bereits im jetzigen Zustand gestreuten Streckenabschnitte/Verkehrsflächen werden als Bestand angesehen und sind entsprechend bei den gemessenen Chlorid-Werten der Messstelle schon enthalten.

Es wird davon ausgegangen, dass der angepasste Radweg sowie die herzustellenden Wirtschaftswege nicht gestreut werden.

Es ergeben sich die nachfolgenden Entwässerungspfade:

Tabelle 4.6: Abflusswirksame Fläche entsprechend des Entwässerungspfades

Entwässerungspfad	zusätzliche Abflusswirksame Fläche zum IST-Zustand
Grundwasser (Mulden)	13.540 m ² (Autobahn)
Grundwasser (Versickerungsbecken)	88.670 m ² (Autobahn)
Grundwasser (Mulden)	1.350 m ² (Bundes-/Landesstraße)

Es werden 11 Versickerungsbecken im Bereich des Trinkwasserschutzgebietes hergestellt. Im Bestandszustand wird in diesem Bereich das Niederschlagswasser flächig versickert. Die Bereiche, die zukünftig von den Versickerungsbecken gefasst werden, sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Zuordnung der abflusswirksamen Flächen zu den Versickerungsbecken ist ebenfalls dargestellt.

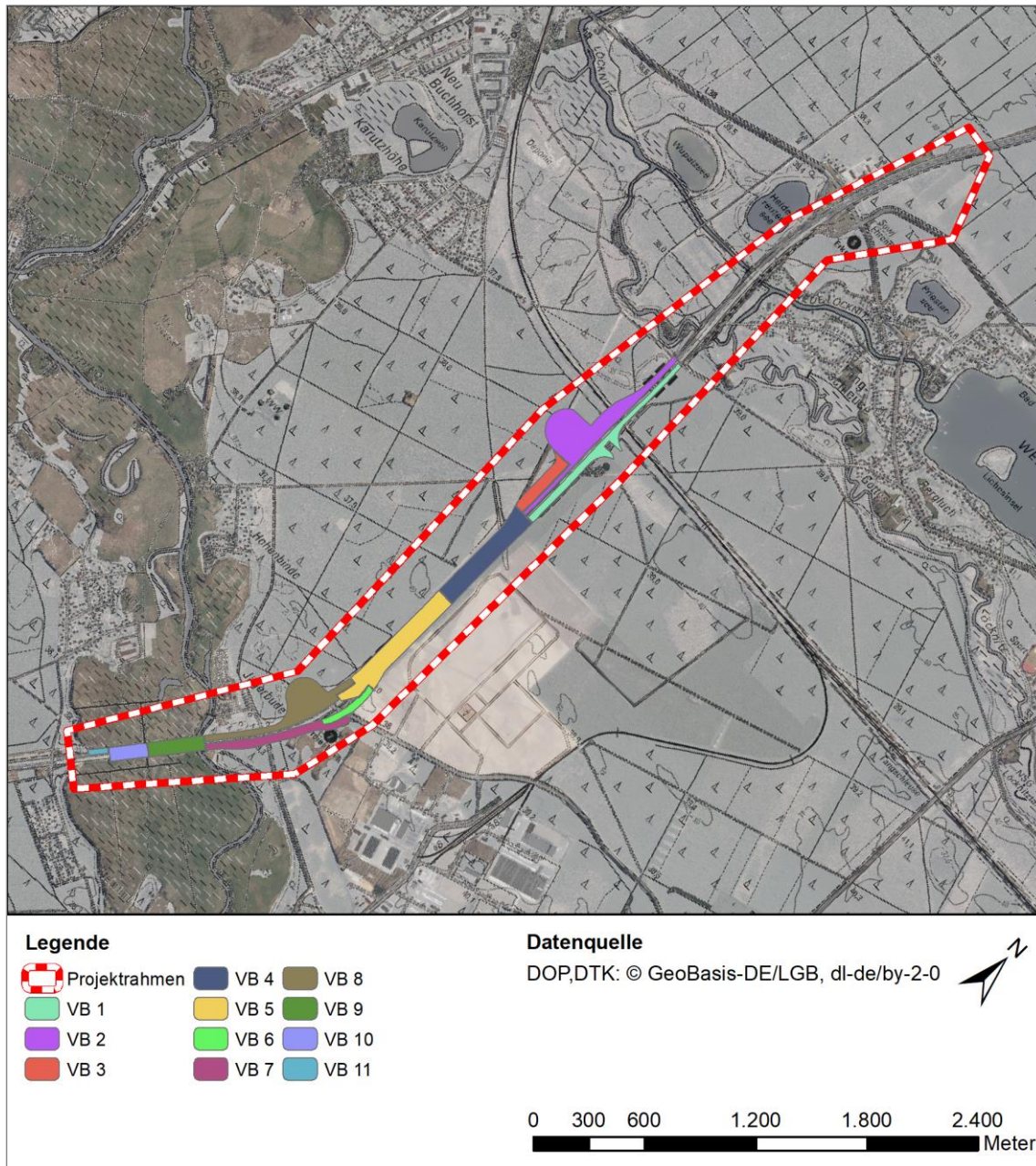


Abbildung 4.4: Flächenzuordnung zu den einzelnen Versickerungsbecken

Entsprechend der Grundwasserisohypsen befinden sich vermutlich die Versickerungsbecken 4-11 im Anstrombereich der Wasserfassungen des Wasserwerkes.

Das Niederschlagswasser welches auf der Spreebrücke anfällt wird in das Versickerungsbecken 9 geleitet. Für die Brücke über die Löcknitz wird das bestehende Becken erweitert. Für die Brücke über die alte Löcknitz werden westlich und östliche neue Versickerungsbecken hergestellt (in der unteren Tabelle nicht aufgeführt). In der nachfolgenden Tabelle sind die Versickerungsbecken innerhalb der TWSZ und ihre flächenmäßige Zuordnung aufgeführt:

Tabelle 4.7: Versickerungsbecken und Strömungsrichtung innerhalb der TWSZ

Versickerungsbecken	zusätzliche Abflusswirksame Fläche zum IST-Zustand	Bemerkung
Versickerungsbecken 1	7.290	
Versickerungsbecken 2	19.190	
Versickerungsbecken 3	6.370	
Versickerungsbecken 4	15.680	vermutlich im Anstrom der Wasserfassung
Versickerungsbecken 5	16.190	
Versickerungsbecken 6	2.060	
Versickerungsbecken 7	8.330	
Versickerungsbecken 8	7.260	
Versickerungsbecken 9	3.989	
Versickerungsbecken 10	1.770	
Versickerungsbecken 11	550	

4.4 Chemische Vorbelastung des Grundwasserleiters

Die Vorbelastung wurde aus den vom Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellten chemischen Analysen (Zeitraum 2018 – 2023) entnommen. Es wurden die Messwerte der Messstelle 35485391 (500 m westlich der Maßnahme) und Messstelle 36485178 (450 m westlich der Maßnahme, im Anstrom der Wasserfassung) verwendet. Beide Messstellen sind im obersten Grundwasserhorizont verfiltert. Die Messwerte für Chlorid sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 4.8: Chlorid-Konzentration an Messstellen im Umfeld der Maßnahme (Datenquelle: /P3/)

GWM 3648 5178		GWM 3548 5391	
Datum	Messwert	Datum	Messwert
	[mg/l]		[mg/l]
08.03.2018	57,80	18.04.2018	63,40
17.09.2018	49,60	06.11.2018	61,10
12.03.2019	62,00	09.05.2019	62,70
09.09.2019	56,40	22.10.2019	62,00
09.03.2020	61,40	28.04.2020	60,60
10.09.2020	67,80	12.10.2020	61,30
17.03.2021	72,20	20.04.2021	60,30
06.09.2021	76,70	04.10.2021	60,80
13.09.2022	73,90	04.04.2022	60,20
26.10.2022	78,00	12.10.2022	59,60
09.03.2023	75,70	05.04.2023	58,10
03.04.2023	78,00		

Die ermittelten Werte sind in Abbildung 4.5 in einem Diagramm zusammengestellt. Es ist deutlich ersichtlich, dass sich die Chlorid-Konzentration an Grundwassermessstelle (GWM)

36485178 in dem betrachteten Zeitraum um rund 30 mg/l erhöht hat. Bei GWM 3548 5391 ist hingegen ein geringfügig sinkender Trend (5 mg/l weniger im betrachteten Zeitraum) zu erkennen. Jahreszeitliche Schwankungen sind im Vergleich Herbst zu Winter nicht zu erkennen.

Die Ursache für den steigenden Trend bei GWM 3648 5178 kann an dieser Stelle nicht ermittelt werden. Die Messstelle ist 10 m tiefer im Grundwasserleiter verfiltert im Vergleich zu GWM 35485391. In wieweit anthropogene Faktoren für diesen Anstieg die Ursache haben, kann nicht bewertet werden.

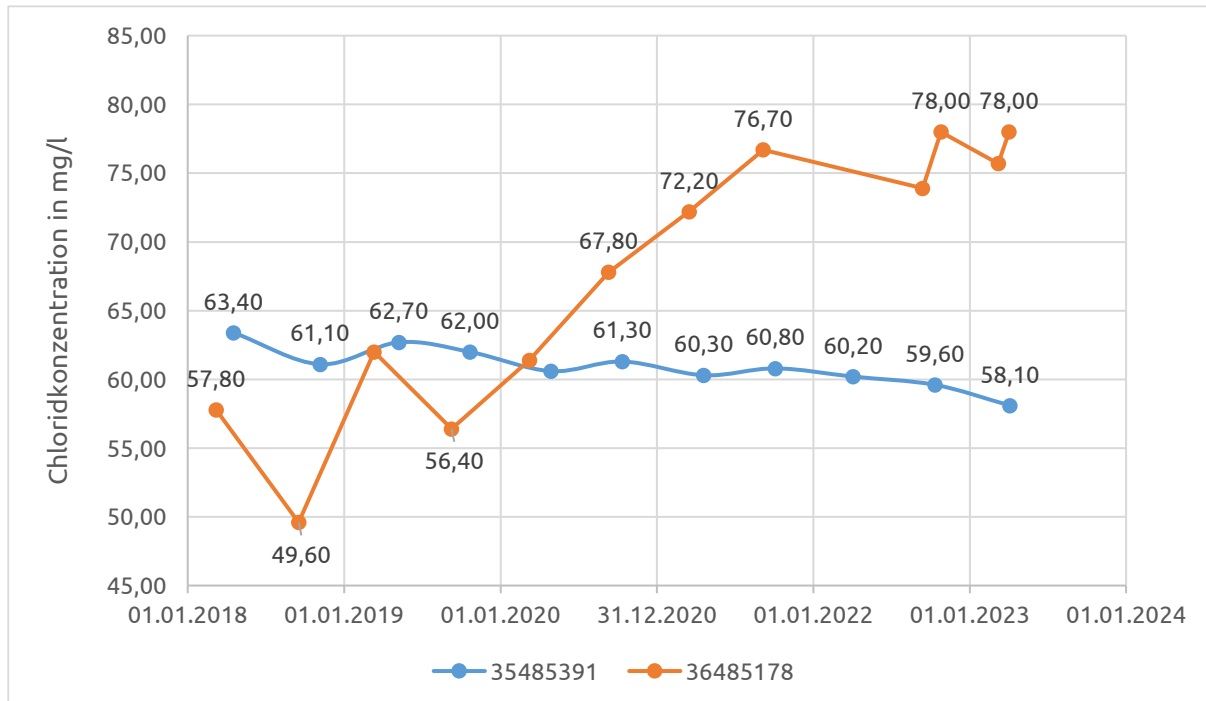


Abbildung 4.5: Entwicklung der Chlorid-Konzentration der Messstellen im Umfeld

Es können keine Vorhersagen getroffen werden, wie sich die Chlorid-Konzentration unter den Randbedingungen der aktuellen Bestandssituation entwickeln könnte. Aufgrund der steigenden Tendenz wird für **GWM 3648 5178** der zuletzt gemessene Wert als Vorbelastung verwendet (**78,0 mg/l**, Höchstwert der Messreihe). Für **GWM 3548 5391** wird **60,9 mg/l** als Vorbelastung angesetzt. Dieser Wert entspricht dem arithmetischen Mittel der Messreihe (2018 – 2023).

5. ANALYTISCHE BERECHNUNG DER AUSWIRKUNGEN IM GRUNDWASSER

5.1 Korridorlänge

Um eine Aussage treffen zu können, inwieweit Auswirkungen auf die ca. 0,5 km entfernten chemischen Messstellen sowie der 1,5 km entfernten Wasserfassung zu erwarten sind, wird an dieser Stelle der Ausbreitungskorridor im Grundwasser nach 50 Jahren analytisch bestimmt.

Die Ermittlung des Korridors kann analytisch wie folgt erfolgen (/L3/):

$$l_{\square} = \frac{k_f \cdot \Delta s_{\square} \cdot t_{\square} \cdot 31.536.000}{n_e} \quad (\text{Formel 5.1})$$

l_{\square}	Korridorlänge in m
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert in m/s
Δs_{\square}	Grundwassergefälle
t_{\square}	Zeit in a
n_e	effektive Porosität

Es wird angenommen, dass es sich um einen gemischtkörnigen Sand als Grundwasserleiter handelt. Entsprechend wird der Durchlässigkeitsbeiwert mit 0,0004 m/s angenommen sowie die effektive Porosität mit 0,15 angesetzt. Das Gefälle wurde aus den Isohypsenplänen mit 1 m auf 4000 m ermittelt. Aus den genannten Eckpunkten ergibt sich nach Formel 5.1 eine Länge des Ausbreitungskorridors von **1.051,2 m**.

Das bedeutet, dass das zusätzlich eingetragene Chlorid erst nach über 50 Jahren die Wasserfassung Erkner (unter den gesetzten Randbedingungen) erreichen würde. Die chemische Messstelle (GWM 3648 5178) würde unter den gleichen Annahmen nach ca. 25 Jahren erreicht. Eine Gefährdung der Wasserfassung durch das zusätzlich eingetragene Chlorid kann ausgeschlossen werden.

Inwieweit sich der steigende Trend des Chloridgehaltes an der Messstelle im Anstrom der Wasserfassung auf die Wasserfassung auswirken wird, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Ebenfalls kann keine Aussage zur weiteren Entwicklung des Trendes und der Ursache des Anstieges getroffen werden.

Für die beiden Grundwassermessstellen, welche sich in einer Entfernung von 500 m zur Maßnahme befinden, wird die Zunahme durch die durchgeführte Maßnahme im Folgenden abgeschätzt.

5.2 Überschlägige Ermittlung der Erhöhung der Jahresdurchschnittskonzentration an den betroffenen GWM

Die analytische Ermittlung der Erhöhung der Jahresdurchschnittskonzentration erfolgt in Anlehnung an die Berechnung für Fließgewässer.

Die Ermittlung der Konzentration im Grundwasser ist von vielen Faktoren abhängig. Zum einen ist der Fließquerschnitt und damit der Abstrom im Bereich der Versickerung

entscheidend, um ein Mischverhältnis ermitteln zu können, zum anderen sind die geologischen Verhältnisse für die Bestimmung von entscheidender Bedeutung.

Die geologischen Bedingungen können durch Analogieschlüsse abgeschätzt werden. Aussagen zur Mächtigkeit und Durchflussquerschnitt des Grundwasserleiters können nur abgeschätzt werden, da aus dem Baugrund keine Daten vorliegen.

Dabei wird über das Darcy-Gesetz die mittlere jährliche Abflussmenge im Bereich der Baumaßnahme ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass der Grundwasserleiter homogen und vollständig durchmischt ist. Diese Annahme kann bei dem sehr gut löslichen Chlorid getroffen werden. Der gemessene Chloridgehalt an der nächstgelegenen Grundwassermessstelle wird als Vorbelastung angesetzt, auf den die zusätzliche jährliche Fracht durch die Vergrößerung der Fahrbahnfläche sowie der Herstellung der Anschlussstellen hinzugerechnet wird. Der Fließquerschnitt wird über die Ausdehnung der Baumaßnahme sowie der Mächtigkeit des Grundwasserleiters berechnet.

Die Berechnung der Jahresdurchschnittskonzentration erfolgt aufgrund der vorher ermittelten Mittelwerte der Streusalzmenge der Jahre 2016 - 2020.

Über die folgende Mischrechnung kann unter Berücksichtigung der Chlorid-Vorbelastung die zu erwartende Chlorid-Konzentration im Wasserkörper errechnet werden (/L3/).

$$C_{Cl,JD} = \frac{F_{Cl} + (C_{Cl,MW} * MQ_{Jahr} * 31.536.000 \text{ s})}{MQ_{Jahr} * 31.536.000 \text{ s}} \quad (\text{Formel 5.2})$$

$C_{Cl,JD}$	Chlorid Jahresdurchschnittskonzentration nach Umsetzung in mg/l
F_{Cl}	Chlorid-Fracht in mg
$C_{Cl,MW}$	Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration in mg/l (Vorbelastung)
MQ_{Jahr}	mittlerer Jahresabfluss des Grundwasserleiters im Maßnahmengebiet in l/s

Tabelle 5.1: Mischrechnungsergebnisse für Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration an GWM

Parameter	Wert
Angesetzte Randbedingungen	
angesetzter mittlere Jahresabfluss am Abflussquerschnitt	64 l/s
jährliche Menge ausgebrachter Streustoff Autobahn (vgl. 4.1)	810 g/m²/a
jährliche Menge ausgebrachter Streustoff Landstraße (vgl. 4.1)	550 g/m²/a
Zusätzlich versiegelte Fläche Autobahn inkl. Anschlussstelle (vgl. 4.3)	102.210 m²
Zusätzlich versiegelte Fläche Landstraße (vgl. 4.3)	1.350 m²
Anteil Chlorid in Streusalz (vgl. 4.1)	60,2 %
jährliche Chlorid-Fracht	50,3 t
GWM 3648 5178	
Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration an Messstelle vor Umsetzung (vgl. 4.4)	78,0 mg/l
Erwartete Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration an Messstelle nach Umsetzung	102,9 mg/l
GWM 3548 5391	
Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration an Messstelle vor Umsetzung (vgl. 4.4)	60,9 mg/l
Erwartete Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration an Messstelle nach Umsetzung	85,8 mg/l

6. BEWERTUNG

Die hier durchgeführten Tausalzberechnungen verwenden das Worst-Case-Szenario und gehen davon aus, dass die gesamte Salzfracht, welche auf der Straße aufgetragen wird, in den Grundwasserkörper eingeleitet wird.

Bei der Betrachtung wurden nur die zusätzlich versiegelten Flächen aufgrund der Anpassung der Autobahn, der Herstellung der Anschlussstellen sowie der Folgemaßnahmen bewertet. Die restliche Fläche wurde als Bestand angesehen.

Das Niederschlagswasser wird vollständig versickert. Im Bereich des Wasserschutzgebietes und den Fließgewässern wird es über Regenwasserkanäle gesammelt und nach einer Vorreinigung in Versickerungsbecken geleitet. Außerhalb erfolgt, ähnlich zum IST-Zustand, die breitflächige Versickerung bzw. Versickerung in Mulden. Da ein Eintrag in ein Oberflächenwasser nicht vorgesehen ist, wird keine Betrachtung für ein OWK erfolgen.

Die Berechnung des Ausbreitungskorridors im Grundwasser ergab, dass eine Ausbreitung von ca. 1,1 km Entfernung nach 50 Jahren erreicht wird. Die Wasserfassung des Wasserschutzgebietes ist 1,5 km von der Baumaßnahme entfernt. Auswirkungen auf die Wasserfassung können unter den gesetzten Randbedingungen ausgeschlossen werden.

Zwei Grundwassermessstellen des betroffenen Grundwasserkörpers befinden sich in einer Entfernung von 500 m zur Maßnahme. Für die beiden Messstellen wurde eine überschlägige analytische Berechnung der Jahresdurchschnittskonzentration von Chlorid durchgeführt. Es ergab sich bei der Berechnung eine Erhöhung von 24,9 mg/l in den beiden Messstellen. Dadurch würde sich die Jahresdurchschnittskonzentration bei 102,9 mg/l (GWM 3648 5178) und 85,8 mg/l (GWM 3548 5391) bei den Messstellen belaufen. Beide Werte sind damit deutlich unterhalb des Schwellenwertes nach Grundwasserverordnung (GrwV) von 200 mg/l Chlorid-Ionen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes im Sinne des § 7 GrwV an den Grundwassermessstellen durch das Vorhaben kann entsprechend ausgeschlossen werden.

Die GWM 3648 5178 (Anstrom zur Wasserfassung) zeigt aktuell einen steigenden Trend in Bezug auf Chlorid. Eine Aussage zu den Ursachen des Anstieges sowie eine Prognose für die weitere Entwicklung ist nicht Teil des Tausalzgutachtens. Für dieses Messstelle wurde als Vorbelastung der höchste Messwert verwendet.

erstellt am: 25.10.2024

geändert am: