

SuedLink

BBPIG-Vorhaben 3, HGÜ-Verbindung Brunsbüttel - Großgartach
BBPIG-Vorhaben 4, HGÜ-Verbindung Wilster - Bergheinfeld/West
Leitung-Nr.: LH-16-10001 / LH-16-10002

Vorhabenträger:

TRANSNET BW

Ersteller:

ARBE
SuedLink

ARGE Arcadis | Bernard GbR
c/o Arcadis Germany GmbH
Europaplatz 3
64293 Darmstadt
Deutschland

DokumentenzahlNr.: SLPS-AGA-003537

Planfeststellung

**Planfeststellungsabschnitt C2
von km 0+000 bis 65+984**

Unterlagen nach § 21 NABEG

DECKBLATT I

**Teil J
Fachbeitrag EU-Wasserrahmenrichtlinie**

00	14.12.2023	Unterlage nach § 21 NABEG	LoiMax	WefHen	PatSem
01	06.12.2024	DECKBLATT I	LoiMax	WefHen	PloTob
Vers.	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis.....	8
Anhang- und Anlagenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis.....	9
1 Einleitung	12
1.1 SuedLink	12
1.2 Einordnung der Unterlage	12
1.3 Inhalt und Zweck des Dokuments.....	12
1.4 Rechtlicher Rahmen.....	12
1.4.1 Europäisches Recht	12
1.4.2 Nationales Recht	13
1.5 Datengrundlagen.....	16
1.6 Methodik und Vorgehensweise	18
2 Beschreibung und Umweltauswirkungen der Vorhaben	20
2.1 Gleichstrom-Kabelanlage	20
2.1.1 Anlagenteile.....	20
2.1.2 Trassierung	20
2.1.3 Bauverfahren bei Kabellegung in offener Bauweise.....	21
2.1.4 Bauverfahren bei Kabellegung in geschlossener Bauweise	21
2.1.5 Kabeleinzug und Herstellung der Muffen	22
2.1.6 Wasserhaltung.....	22
2.2 Zuwegungen, Lagerflächen und Baustellenverkehr	22
2.3 Nebenanlagen, Nebenbauwerke und Sonderbauwerke.....	22
2.4 Freileitungsabschnitte	22
2.5 Bauablauf.....	22
2.6 Wirkfaktoren.....	24
2.7 Betrachtungsrelevante Wirkfaktoren.....	32
2.7.1 Oberflächenwasserkörper.....	33
2.7.2 Grundwasserkörper	52
2.8 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	66
3 Flussgebietseinheiten.....	68
4 Oberflächenwasserkörper	69
4.1 Identifizierung der betroffenen OWK und nicht berichtspflichtiger Gewässer	69
4.2 Zustand und Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper.....	76 77
4.2.1 Ökologischer Zustand / Ökologisches Potenzial	76 78

4.2.2	Chemischer Zustand	98 99
4.2.3	Bewirtschaftungsziele	99 101
4.3	Auswirkungsprognose Oberflächenwasserkörper	106 108
4.3.1	Bewertung des Verschlechterungsverbots nach den §§ 27, 28 und 44 WHG	106 108
4.3.2	Bewertung des Verbesserungsgebots nach §§ 27, 28 WHG	124 126
4.3.3	Zusammenfassung Bewertung der Oberflächenwasserkörper	125 126
5	Grundwasserkörper	127 128
5.1	Identifizierung der betroffenen Grundwasserkörper	127 128
5.2	Zustand und Bewirtschaftungsziele der Grundwasserkörper	131 132
5.2.1	Mengenmäßiger Zustand	131 132
5.2.2	Chemischer Zustand	136 137
5.2.3	Bewirtschaftungsziele	137 138
5.3	Auswirkungsprognose für die GWK	142 143
5.3.1	Bewertung des Verschlechterungsverbots nach § 47 WHG	143 144
5.3.2	Bewertung des Verbesserungsgebots nach § 47 WHG	148 149
5.3.3	Bewertung des Trendumkehrgebots § 47 WHG	149 150
5.3.4	Zusammenfassung GWK	149 150
6	Schutzgebiete	150 151
6.1	Identifizierung und Zustand der betroffenen Schutzgebiete	150 151
6.2	Zustand und Ziele der Schutzgebiete	157 158
6.3	Bewertung der Schutzgebiete	159 160
6.4	Zusammenfassung Schutzgebiete	168 169
7	Prüfung einer Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen nach § 31 Abs. 2 WHG	169 170
8	Fazit	170 171
8.1	Fazit Oberflächenwasserkörper	170 171
8.2	Fazit Grundwasserkörper	176 177
9	Zusammenfassung	185 186
10	Literaturverzeichnis	187 188

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bauphasen bei der Erdkabelverlegung	23
Tabelle 2:	Darstellung der Wirkfaktoren mit Bezug auf das Schutzgut Wasser.....	26
Tabelle 3:	Übersicht zu den potenziell vorhabenrelevanten Wirkfaktoren und ihre möglichen Auswirkungen auf OWK.....	30
Tabelle 4:	Übersicht zu den potenziell vorhabenrelevanten Wirkfaktoren und ihre möglichen Auswirkungen auf GWK.....	32
Tabelle 5:	Übersicht zu Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung.....	33
Tabelle 6:	Übersicht zu Wirkfaktor 2-1 Veränderung von Vegetations- bzw. Biotopstrukturen	34
Tabelle 7:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes.....	35
Tabelle 8:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	36
Tabelle 9:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse.....	37
Tabelle 10:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	38
Tabelle 11:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag	39
Tabelle 12:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-2 Organische Verbindungen.....	40
Tabelle 13:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-3 Schwermetalle	41
Tabelle 14:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente).....	42
Tabelle 15:	Übersicht zu Wirkfaktor 7-1 Elektrische und magnetische Felder.....	43 44
Tabelle 16:	Vorhabenauswirkungen auf Oberflächenwasserkörper bzw. Oberflächengewässer	46
Tabelle 17:	Vertieft zu prüfenden Wirkung des Vorhaben SuedLink für die einzelnen OWK.....	50
Tabelle 18:	Übersicht zu Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung.....	52
Tabelle 19:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes.....	52
Tabelle 20:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	53
Tabelle 21:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse.....	54
Tabelle 22:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag	55
Tabelle 23:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-2 Organische Verbindungen.....	55
Tabelle 24:	Übersicht zu Wirkfaktor 6-3 Schwermetalle	56
Tabelle 25:	Übersicht zu Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung.....	57

Tabelle 26:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes.....	57
Tabelle 27:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	58
Tabelle 28:	Übersicht zu Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	58
Tabelle 29:	Vorhabenauswirkungen auf Grundwasserkörper	60
Tabelle 30:	Vertieft zu prüfenden Wirkung des Vorhaben SuedLink für die einzelnen OWK.....	64
Tabelle 31:	Merkmale und Maßnahmen der technischen Planung zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Wasserkörper.....	66
Tabelle 32:	Auflistung der voraussichtlich von SuedLink (PFA C2) betroffenen berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper.....	70
Tabelle 33:	Fließgewässer im Untersuchungsraum des PFA C2, Betroffenheit und zugehörige OWK	71
Tabelle 34:	Übersicht der Stillgewässer im PFA C2	74
Tabelle 35:	Auflistung Messstellen OWK (Monitoringdaten des HLNUG 2017-2021)	75 76
Tabelle 36:	Gesamtbewertung des ökologischen Zustands / ökologischen Potenzials zum 3. BWP (BfG, 2022; FGG Weser, 2021c).....	78 79
Tabelle 37:	Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials der OWK für den 3. BWZ (BfG 2022b; FGG Weser 2021c)	80 81
Tabelle 38:	Hauptwerte der Fließgewässer für die Jahre 1999-2015 (NLWKN 2022)	94 95
Tabelle 39:	Bewertung chemischer Zustand gem. Anlage 8 OGewV (Gewässerkörpersteckbriefe zum 3. BWZ)	98 100
Tabelle 40:	Handlungsfelder und zugehörige Maßnahmentypen nach LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (LAWA 2021).....	100 101
Tabelle 41:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Hebenschäuser Bach (BfG 2022b).....	101 102
Tabelle 42:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) (BfG 2022b)	102 103
Tabelle 43:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) (BfG 2022b)	102 104
Tabelle 44:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Alte Hainsbach (BfG 2022b).....	103 105
Tabelle 45:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK (Untere) Berka (BfG 2022b)	104 105
Tabelle 46:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Schweinsbach (BfG 2022b).....	104 106
Tabelle 47:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK (Untere) Wehre (BfG 2022b)	105 106

Tabelle 48:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Leimbach (Hungergraben) (BfG 2022b)	106 107
Tabelle 49:	Anforderungen an Strahlursprünge (LANUV 2011)	109 110
Tabelle 50:	Anforderungen an Durchgangsstrahlwege (LANUV 2011)	109 110
Tabelle 51:	Bauzeitliche Maßnahmen an OWK und einmündenden Nebengewässern und Wirkung auf die biologischen QK.....	109 111
Tabelle 52:	Einleitstellen und die davon betroffenen Fließgewässer sowie die zugehörigen OWK	112 113
Tabelle 53:	Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) nach Anlage 7 OGewV	119 121
Tabelle 54:	Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) nach Anlage 7 OGewV	120 122
Tabelle 55:	Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) nach Anlage 7 OGewV	121 122
Tabelle 56:	Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) nach Anlage 7 OGewV	121 123
Tabelle 57:	Auflistung der voraussichtlich von SuedLink betroffenen Grundwasserkörper.	127 128
Tabelle 58:	Auflistung Messstellen GWK (Monitoringdaten Länderbehörde)	128 129
Tabelle 59:	Bewertung mengenmäßiger Zustand gem. Anlage 2 GrwV (Grundwasserkörpersteckbriefe 3. BWP 2022 Länderbehörde und BfG 2023)	132 133
Tabelle 60:	Bewertung chemischer Zustand gem. Anlage 2 GrwV (BfG 2023).....	136 137
Tabelle 61:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Leine mesozoisches Festgestein links 1 (BfG 2022b)	137 138
Tabelle 62:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (BfG 2022b)	138 139
Tabelle 63:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4190_5117(BfG 2022b).....	138 139
Tabelle 64:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4190_5201 (BfG 2022b).....	139 140
Tabelle 65:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4190_5402 (BfG 2022b).....	139 140
Tabelle 66:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4180_5402 (BfG 2022b).....	140 141
Tabelle 67:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Hainich und Creuzburger Sattel (BfG 2022b)	141 142
Tabelle 68:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Buntsandsteinbergland – Werra (BfG 2022b)	141 142
Tabelle 69:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4150_5201(BfG 2022b).....	142 143
Tabelle 70:	Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Suedthueringer Zechsteinrand (BfG 2022b)	142 143

Tabelle 71:	Die im Untersuchungsraum des PFA C2 vorzufindenden FFH-Gebiete und VSch-Gebiete	155 156
Tabelle 72:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)	170 171
Tabelle 73:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Werra (DERW-DEHE_41-2)	171 172
Tabelle 74:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Werra (DERW-DETH_41_68-129).....	172 173
Tabelle 75:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Alte Hainsbach (DERW-DEHE_41936-1)	172 174
Tabelle 76:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK(Untere) Berka (DERW-DEHE_4192-1)	173 174
Tabelle 77:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Schweinsbach (DERW-DEHE_41896-1)	174 175
Tabelle 78:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK (Untere) Wehre (DERW-DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW-DEHE_418-2)	175 176
Tabelle 79:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW-DEHE_41872-1)	176 177
Tabelle 80:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB-DENI_4_2014)	177 178
Tabelle 81:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB-DETH_4_2012)	177 178
Tabelle 82:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4190_5117 (DEGB-DEHE_4_0023)	178 179
Tabelle 83:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4190_5201 (DEGB-DEHE_4_0024)	179 180
Tabelle 84:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4190_5402 (DEGB-DEHE_4_0025)	180 181
Tabelle 85:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4180_5402 (DEGB-DEHE_4_0022)	180 181
Tabelle 86:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB-DETH_4_0002).....	181 182
Tabelle 87:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB-DETH_4_0021)	182 183
Tabelle 88:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4150_5201 (DEGB-DEHE_4_0016)	183 184
Tabelle 89:	Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB-DETH_4_0001)	184 185

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht zur Methodik zum wirkpfadbasierten Ansatz für die Auswirkungsprognose im vorliegenden FB WRRL.....	25 25
Abbildung 2: Flussgebietseinheit Weser mit Teilräumen, die rote Linie repräsentiert den Trassenverlauf des Abschnittes C20F	68 68
Abbildung 3: Fließgewässerstrukturkartierung Hebenschäuser Bach (WRRL-Viewer des HLNUG)	87 88
Abbildung 4: Fließgewässerstrukturkartierung Werra (WRRL-Viewer des HLNUG).....	88 89
Abbildung 5: Fließgewässerstrukturkartierung Alte Hainsbach (WRRL-Viewer des HLNUG)	89 90
Abbildung 6: Fließgewässerstrukturkartierung Berka (WRRL-Viewer des HLNUG).....	89 90
Abbildung 7: Fließgewässerstrukturkartierung Schweinsbach (WRRL-Viewer des HLNUG).....	90 91
Abbildung 8: Fließgewässerstrukturkartierung Untere Wehre (WRRL-Viewer des HLNUG).....	90 91
Abbildung 9: Fließgewässerstrukturkartierung Leimbach (WRRL-Viewer des HLNUG).....	91 92
Abbildung 10: Fließgewässerstrukturkartierung (WRRL-Viewer des HLNUG)	92 93
Abbildung 11: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Albungen in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels).....	133 134
Abbildung 12: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Archfeld in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)	134 135
Abbildung 13: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Kleinvach in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels).....	134 135
Abbildung 14: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Langenhain in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels).....	135 136
Abbildung 15: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Netra in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)	135 136
Abbildung 16: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Reichensachsen I in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels).....	135 136
Abbildung 17: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Reichensachsen II in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels).....	136 137

Anhang- und Anlagenverzeichnis

Anhang 01: Aktuelle Überwachungsergebnisse
Anhang 02: Wasserkörpersteckbriefe
Anlage 01: Übersichtskarten Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie
Anlage 02: Gewässerstrukturkartierung

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AbwV	Abwasserverordnung
ACP	Allgemeine chemisch-physikalische Parameter
AG	Auftraggeber
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BE-Flächen	Baueinrichtungsflächen
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BQK	Biologische Qualitätskomponente
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan
BWZ	Bewirtschaftungszyklus
DMS	Dokumentenmanagementsystem
DüV	Dünger Verordnung
EQR	Ecological Quality Ratio
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EZG	Einzugsgebiet
FB-WRRL	Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FGS	Flussgebietspezifische Qualitätskomponente
GIS	Geoinformationssysteme
Grw-RL	EU-Grundwasserrichtlinie
GrwV	Grundwasserverordnung
gwaLÖS	Grundwasserabhängige Landökosysteme
GWK	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
GWLK	Grundwasserleiterkomplex
GWNB	Grundwasserneubildung
HDD	Horizontal Directional Drilling (Horizontalspülbohrverfahren)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung

Abkürzung	Erläuterung
HPB	Handbuch Planen und Bauen
HQ 100	Alle 100 Jahre auftretendes Hochwasserereignis
Hymo	Hydromorphologische Qualitätskomponente
IFGE	Internationale Flussgebietseinheit
JD-UQN	Umweltqualitätsnorm im Jahresdurchschnitt
KST	Konzeptstudie Trasse
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
m NHN	Meter Normalhöhenull
MHQ	Mittlerer Hochwasser Durchfluss
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
MST	Messstelle(n)
MuP	Makrophyten und Phytobenthos
MZB	Makrozoobenthos
N2000	Natura-2000-Netzwerk
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NQ	Niedrigwasserabfluss
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PFA	Planfeststellungsabschnitt
QK	Qualitätskomponenten
RL	Richtlinie
SGK	Strategisches Genehmigungskonzept
TBT	Tributylzinn und Tributylzinnverbindungen
TV	Trassenvorschlag
UnQK	Unterstützende Qualitätskomponente
UQN	Umweltqualitätsnorm
UQN-RL	EU-Umweltqualitätsnormen Richtlinie
VSch	Vogelschutz
VHT	Vorhabenträger

Abkürzung	Erläuterung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
ZHK-UQN	Zulässigen Höchstkonzentration Umweltqualitätsnorm

1 Einleitung

1.1 SuedLink

SuedLink ist ein Netzausbauvorhaben des Stromübertragungsnetzes, das als Erdkabelverbindung geplant wird. SuedLink besteht aus je einer Verbindung zwischen Brunsbüttel in Schleswig-Holstein und Großgartach in Baden-Württemberg (diese Verbindung wird in der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) als „Vorhaben Nr. 3“ geführt) sowie zwischen Wilster in Schleswig-Holstein und Bergheimfeld/West in Bayern (diese Verbindung wird in der Anlage zum BBPIG als „Vorhaben Nr. 4“ geführt). Rechtlich handelt es sich um zwei eigenständige Vorhaben, für die jeweils eigene Anträge auf Planfeststellungsbeschluss gestellt wurden. Die Planfeststellungsverfahren werden für die beiden genannten Vorhaben im Bereich der Stammstrecke verfahrensrechtlich verbunden. SuedLink ist in 15 Planfeststellungsabschnitte unterteilt. Die gegenständliche Unterlage ist Bestandteil der § 21-Unterlagen zum Planfeststellungsabschnitt C2.

Für weitergehende Informationen zu SuedLink und zum Planfeststellungsverfahren wird auf die Kapitel 1 ff im Teil A01 der § 21-Unterlagen verwiesen.

1.2 Einordnung der Unterlage

Das vorliegende Dokument „Teil J – Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie“ ist Bestandteil der Unterlagen für die Einreichung des Plans und der Unterlagen nach § 21 NABEG für SuedLink im Planfeststellungsabschnitt C2.

1.3 Inhalt und Zweck des Dokuments

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie hat als Ziel die Erhaltung bzw. Wiederherstellung des guten Zustands der Oberflächengewässer und des Grundwassers. Voraussetzung zur Erreichung dieses Zieles ist ein verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser und die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserkörper.

Sofern eine Verschlechterung des Zustands bzw. Potenzials eines oder mehrerer Wasserkörper durch SuedLink nicht ausgeschlossen werden kann und / oder Maßnahmen zur Zielerreichung durch SuedLink potenziell beeinträchtigt werden können, ist die Prüfung der Vereinbarkeit von SuedLink mit den Grundsätzen und Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), also ein Fachbeitrag nach Wasserrahmenrichtlinie (FB-WRRL), für SuedLink auf Ebene der Planfeststellung zu erstellen.

Gegenstand des vorliegenden FB-WRRL ist die Prüfung der Vereinbarkeit des Planfeststellungsabschnitts C2 mit den Bewirtschaftungszielen im Sinne der WRRL bzw. deren Umsetzung in nationales Recht gemäß §§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtsprechung.

1.4 Rechtlicher Rahmen

1.4.1 Europäisches Recht

Die RL 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL) hat das Ziel des Schutzes aller europäischen Binnenoberflächengewässer, Übergangsgewässer, Küstengewässer und des Grundwassers (Art. 1 WRRL). Die Umsetzung der WRRL erfolgt in Flussgebietseinheiten (Art. 3 WRRL).

Die konkreten Umweltziele und die Bewirtschaftungsplanung zur Erreichung des guten Zustands sind in Art. 4 WRRL festgelegt. Die Beschreibung der Merkmale der Flussgebietseinheit, die Ermittlung der Umweltauswirkungen, die Bestandsaufnahme von Schutzgebieten, die Überwachung des Zustands der Oberflächengewässer, des Grundwassers und der Schutzgebiete (Art. 5 bis 8 WRRL) erfolgt auf Basis eines Monitorings auf Ebene der Wasserkörper. Auf Grundlage der erhobenen Daten werden Defizite und deren Ursachen identifiziert. Basierend darauf werden wasserkörperbezogene Maßnahmen zur Zielerreichung abgeleitet, in Maßnahmenprogrammen festgeschrieben (Art. 10 und 11 WRRL) und schrittweise regional umgesetzt. Erstmalig wurden behördenverbindliche Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nach WRRL im Jahr 2015 erstellt. Sie werden in Zyklen von jeweils sechs Jahren aktualisiert. Derzeit läuft der dritte Zyklus, der 3. Bewirtschaftungszeitraum der WRRL von 2022 bis 2027.

Ergänzend zur WRRL gibt es seit 2006 die Richtlinie 2006/118/EG vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Grundwasserrichtlinie – GWRL).

Seit 2008 gibt es ebenfalls ergänzend zur WRRL die Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (Umweltqualitätsnormen-Richtlinie – UQN-RL). Eine Änderung der RL 2000/60/EG und RL 2008/105/EG erfolgte insbesondere in Bezug auf prioritäre Stoffe im Jahr 2013 durch die RL 2013/39/EU.

1.4.2 Nationales Recht

Die Umsetzung der WRRL in nationales Recht erfolgte im Wasserhaushaltsgesetz vom 19. August 2002; diese wurde ersetzt durch das Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (WHG), welches zuletzt durch Art. 12 G v. 20. Juli 2022 I 1237 (Nr. 28) geändert worden ist. In den §§ 27-31, 44 und 47 WHG werden die Bewirtschaftungsziele des Art 4. der WRRL in nationales Recht umgesetzt.

Am 20. Juli 2011 wurde die erste Oberflächengewässerverordnung verabschiedet; diese wurde durch die Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (OGewV) ersetzt. Die OGewV vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) ist zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Dezember 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden. Diese Verordnung regelt bundeseinheitlich die detaillierten Aspekte des Schutzes der Oberflächengewässer und enthält Vorschriften zur Kategorisierung, Typisierung und Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern entsprechend den Anforderungen der WRRL. Die OGewV setzt die aktualisierten EU-Vorgaben zu Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU, zu Qualitätsanforderungen an die Analytik und zur Interkalibrierung in nationales Recht um. Sie formuliert unter anderem Maßgaben an die Bestandsaufnahme der Belastungen und zum chemischen und ökologischen Zustand bzw. Potenzial, zum Beispiel über die Festlegung flussgebietsspezifischer Umweltqualitätsnormen.

Auch die Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG) wurde durch die Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (GrwV) in nationales Recht umgesetzt. Die GrwV vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513) ist zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden. Die GrwV regelt bundesweit die Aspekte des Grundwasserschutzes und legt beispielsweise Vorgaben zur Kategorisierung oder Kriterien zur Zustandsbestimmung sowie Schwellenwerte fest.

Weiterhin wurden die Vorgaben der WRRL auch in die Landeswassergesetze integriert, hier in das Hessische Wassergesetz (WHG) und das Thüringer Wassergesetz (ThürWG). Anknüpfend an die WRRL und an das WHG wurden darin unter anderem

Regelungen für Bewirtschaftungsziele und -prinzipien, für Fristen zur Erreichung bestimmter Ziele, für neue Planungsinstrumentarien und für die Einbeziehung der Öffentlichkeit getroffen.

Die **Bewirtschaftungsziele** für Oberflächengewässer, Küstengewässer und Grundwasser sind in den §§ 27-31, 44 und 47 WHG festgelegt. Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer und Küstengewässer sind das Verschlechterungsverbot, die Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen, die (schrittweise) Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe (Phasing-out) und das Verbesserungsgebot mit der Zielerreichung des guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands für natürliche Wasserkörper sowie des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands für erheblich veränderte bzw. künstliche Wasserkörper. Für Küstengewässer (§ 44 WHG) jenseits der 1 sm Basislinie (§ 7 Abs. 5 Satz 2 WHG) gelten die Bewirtschaftungsziele nur hinsichtlich des chemischen Zustands. Für das Grundwasser beziehen sich die Bewirtschaftungsziele auf den chemischen und den mengenmäßigen Zustand und es gilt zusätzlich das Trendumkehrgebot als weiteres eigenständiges Bewirtschaftungsziel. Weiterhin gilt die Phasing-out-Verpflichtung nicht für das Grundwasser.

Das **Verschlechterungsverbot** gilt sowohl für Oberflächengewässer, Küstengewässer als auch für Grundwasser.

Gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG sind oberirdische Gewässer und gemäß § 27 und § 44 sind Küstengewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird. Bei als künstlich oder erheblich verändert eingestuften Oberflächengewässern muss nach § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden werden.

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat mit Urteil C-461/13 (EU:C:2015:433) vom 01. Juli 2015 geklärt, dass das Verschlechterungsverbot unmittelbar für die Zulassung einzelner Vorhaben gilt. Die Mitgliedsstaaten sind, vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme, verpflichtet, die Genehmigung für ein Vorhaben zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächengewässers verursachen kann. Dies gilt für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand von Oberflächengewässern und Küstengewässern.

Eine Verschlechterung des Zustands liegt vor, wenn die Einstufung mindestens einer der relevanten Qualitätskomponenten sich um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Wasserkörpers insgesamt führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente schon in der schlechtesten Klasse eingeordnet, stellt jede weitere Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers dar. Für die Annahme einer Verschlechterung des ökologischen Zustands oder Potenzials reicht nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) eine negative Veränderung der unterstützenden Qualitätskomponenten (auch solchen in der niedrigsten Klassenstufe) allein nicht aus. Vielmehr muss die Veränderung darüber hinaus zu einer Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente führen (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 - 7 A 2.15 - BVerwGE 158, 1 Rn. 499).

Dem Verschlechterungsverbot für Kleingewässer kann dadurch entsprochen werden, dass sie so bewirtschaftet werden, dass der festgelegte Oberflächenwasserkörper die Bewirtschaftungsziele erreicht. Kleingewässer sind so zu schützen und zu verbessern, wie dies zum Schutz und zur Verbesserung derjenigen (größeren) Gewässer erforderlich ist, mit denen sie unmittelbar oder mittelbar verbunden sind (BVerwG, Urteil vom 27. November 2018 – 9 A 8/17, BVerwGE 163, 380, Rn. 44).

Nach § 47 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 WHG ist auch das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden wird.

Die Grundsätze des EUGH-Urteils C-461/13 vom 01. Juli 2015 für Verschlechterungen des chemischen Zustands der Wasserkörper gelten nach dem Urteil des EuGH (C-535/18) vom 28. Mai 2020 auch für das Grundwasser. Demnach liegt eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers vor, sobald mindestens eine Umweltqualitätsnorm (im Sinne von Art. 3 Abs. 1 Grundwasserrichtlinie bzw. gem. Anlage 2 Grundwasserverordnung - GrwV) für einen Parameter an einer einzigen Überwachungsstelle eines Grundwasserkörpers vorhabenbedingt überschritten wird.

Es können nur messbare Erhöhungen der Schadstoffkonzentration zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands führen. Für Schadstoffe, die den maßgeblichen Schwellenwert bereits im Ist-Zustand überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar (EuGH, Urteil vom 28. Mai 2020 - C-535/18).

Messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, sind marginal, wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen und stellen somit keine Verstöße gegen das Verschlechterungsverbot dar (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 – 7 A 2/15, BVerwGE 158, 1, Rn. 533).

Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands bewirken kann, beurteilt sich nach der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 – 7 A 2/15, BVerwGE 158, 1, Rn. 480).

Der Verlust eines bestehenden guten Zustands ist bereits durch das Verschlechterungsverbot ausgeschlossen (Erhaltungsgebot).

Auch das **Verbesserungsgebot** oder Zielerreichungsgebot gilt sowohl für oberirdische Gewässer, Küstengewässer als auch für Grundwasser.

Dabei wird bei Oberflächenwasserkörpern in natürliche und künstliche oder erheblich veränderte Oberflächengewässer unterschieden. Oberirdische Gewässer sind so zu bewirtschaften, dass eine Verbesserung ihres ökologischen Zustands bzw. ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands erreicht oder das Potenzial bzw. der Zustand erhalten werden (§ 27 Abs. 1 Nr. 2 sowie Abs. 2 Nr. 2). Nach Urteil C-461/13 des EUGH vom 01. Juli 2015 ist ein Vorhaben zu untersagen, wenn die Erreichung eines guten Zustands bzw. Potenzials durch das Vorhaben gefährdet ist.

Gemäß § 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. Zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot liegt vor, wenn die in den einschlägigen Maßnahmenprogrammen nach § 82 WHG und Bewirtschaftungsplänen nach § 83 WHG für das Erreichen eines guten ökologischen Potenzials bzw. Zustands vorgesehenen Maßnahmentypen und die ggf. ergänzend vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen durch das Vorhaben ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 – 7 A 2/15 –, BVerwGE 158, 1, Rn. 582 ff.).

Maßgeblich für den Verstoß gegen das Verbesserungsgebot ist, ob die Umweltauswirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer fristgerechten Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen können (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 – 7 A 2/15 –, BVerwGE 158, 1, Rn. 582).

Die **Phasing-out**-Verpflichtung ist in Art. 4 Abs. 1 Buchst. (a) Ziff. (iv) WRRL geregelt und wurde bislang nicht im WHG umgesetzt (vgl. BVerwG, Urt. v. 2.11.2017 – 7 C 25/15, NVwZ 2018, 986, 991, Rn. 52 ff.). Die Phasing-out-Verpflichtung hat das Ziel der Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen, also die (schrittweise) Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe. Sie bezieht sich nur auf Oberflächenwasserkörper.

Für das Grundwasser gilt zusätzlich zu Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot das **Trendumkehrgebot** nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG. Dieses eigenständige Bewirtschaftungsziel legt fest, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden.

Grundlage für die Prüfung der Bewirtschaftungsziele ist die **Zustands- bzw. Potenzialbewertung** der Wasserkörper im jeweils aktuellen Bewirtschaftungsplan nach § 83 WHG. Die Voraussetzung dieser Bewertung ist ein Monitoring der Oberflächengewässern und des Grundwassers. Soweit belastbare neuere Erkenntnisse, insbesondere Monitoringdaten vorliegen, sind diese heranzuziehen. Bei lückenhafter, unzureichender oder veralteter Datenlage des Bewirtschaftungsplans sowie bei konkreten Anhaltspunkten für Veränderungen des Zustands seit der Dokumentation im aktuellen Bewirtschaftungsplan, die nicht durch neuere Erkenntnisse wie aktuelle Monitoringdaten gedeckt sind, sind weitere Untersuchungen erforderlich (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 – 7 A 2/15, BVerwGE 158, 1, Rn. 489).

Auf Grundlage der erhobenen Daten werden in den Gewässern Defizite und deren Ursachen identifiziert. Zur Zielerreichung werden Maßnahmen entwickelt und umgesetzt. Zur **Zielerreichung** der Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG werden in Zyklen von jeweils sechs Jahren Bewirtschaftungspläne (§ 83 WHG) und Maßnahmenprogramme (§ 82 WHG) von den Behörden aufgestellt und aktualisiert, die behördenverbindlich sind. Die Bewirtschaftungsziele waren grundsätzlich bis zum 22. Dezember 2015 zu erreichen (§§ 29 Abs. 1 Satz 1, 44, 47 Abs. 2 Satz 1 WHG), allerdings sind (höchstens) zwei Fristverlängerungen von jeweils sechs Jahren möglich (§ 29 Abs. 3 Satz 1 WHG). Derzeit läuft der dritte Zyklus, der 3. Bewirtschaftungszeitraum (BWZ) von 2022 bis 2027. Nach § 29 Abs. 2 bis 4, den §§ 44 und 47 Abs. 2 Satz 2 WHG sind Fristverlängerungen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele möglich.

Unter bestimmten Voraussetzungen sind Fristverlängerungen der Zielerreichung, weniger strenge Bewirtschaftungsziele und Ausnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach WRRL möglich (vgl. Kapitel 8).

Eine "Summationsbetrachtung" (kumulative Wirkungen) mit den Auswirkungen anderer Vorhaben ist mit Blick auf die Bewirtschaftungsziele nicht erforderlich (BVerwG, Urteil vom 9. Februar 2017 – 7 A 2/15, BVerwGE 158, 1, Rn. 594).

1.5 Datengrundlagen

Die bereits in der Bundesfachplanung nach § 8 NABEG sowie in den Anträgen auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG verwendeten Datengrundlagen wurden für die Unterlagenerstellung nach § 21 aktualisiert. Es werden die folgenden Datengrundlagen und Informationsquellen genutzt.

- ATKIS Basis-DLM 25 – Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Daten der Landesämter (HLNUG, HMKLV, RP Kassel, TLUBN, Thüringer Landesverwaltungsamt, TMUEN, Untere Wasserbehörden, FG)
- Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG 2023)
- Lage von Gewässern anhand der Ergebnisse der Biotopkartierung
- nationale Hochwasserschutzprojekte
- Hochwasserschutzmaßnahmen gemäß HWRM-RL
- vorhandene Hochwasserschutzanlagen wie Deiche, Polder, Rückhaltebecken, Flutmulden
- Daten der Wasserversorgungsunternehmen, der Kommunen und der zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung, Gesundheitsämter zu Eigenwasserversorgung
- Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierungen
- Erhebungen aus der Baugrunduntersuchung und Auswertung des Monitoringprogramms
- Biotoptypenbewertung (Ergebnis der Biotoptypenkartierung im Maßstab 1:5.000, 1:2.000; vgl. Teil L05 „Kartier-Ergebnisse“)
- Managementpläne und Umweltberichte der FG Weser von 2021 bis 2027

Die Handlungsempfehlung der LAWA (2017) wurde zur Ausarbeitung dieses FB-WRRL verwendet.

- LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017): Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot, Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung, 16. / 17. März 2017 in Karlsruhe.

Weiterhin wurden die folgenden Handlungsempfehlungen der LAWA beachtet:

- LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasser-Rahmenrichtlinie bis Ende 2019 - Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027- (redaktionell fortgeschriebenes Produktdatenblatt 2.1.2); beschlossen durch den LAWA-AO im Umlaufverfahren und durch die 156. LAWA-Vollversammlung am 27./28.09.2018 in Weimar. Stand 03. September 2018
- LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper; beschlossen auf der 158. LAWA-Vollversammlung am 18./19. September 2019 in Jena. Stand 19. September 2019
- LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL); beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17. / 18. September 2015 in Berlin, ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14. / 15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA-Umlaufverfahren 2/2020 i. Mai/ Juni 2020. Stand 03. Juni 2020

Der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm der betroffenen Flussgebietsgemeinschaften, hier FGG Weser, zum 3. Bewirtschaftungszyklus wurden ausgewertet:

- FGG Weser (2021a): Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG. Für den Zeitraum 2021 bis 2027. Erarbeitet vom: Freistaat Bayern, Freie Hansestadt Bremen, Land Hessen, Land Niedersachsen, Land, Sachsen-Anhalt, Freistaat Thüringen
- FGG Weser (2021b): Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG. Für den Zeitraum 2021 bis 2027. Erarbeitet vom: Freistaat Bayern, Freie Hansestadt Bremen, Land Hessen, Land Niedersachsen, Land, Sachsen-Anhalt, Freistaat Thüringen
- FGG Weser (2021c): Übersichten Bewirtschaftungsziele (FGE Weser), Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 für die Flussgebiete Elbe, Weser, Ems, Rhein

Auch die Streckbriefe (3. Zyklus der WRRL) des Bundesamtes für Gewässerkunde (BfG)

- https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lala=de

sowie der zuständigen Landesbehörden (hier Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz)

- www.flussgebiete.hessen.de/service/wrrl-viewer
- www.gruschu.hessen.de
- www.geoportal-th.de
- www.thueringenvviewer.thueringen.de

zum 3. Bewirtschaftungsplan wurden verwendet.

Aktuelle Daten sowie Auswertungen der aktuellen Zustandsbewertung und Maßnahmen für den 3. BWZ der betroffenen OWK und GWK wurden von den Landesbehörden zur Verfügung gestellt:

- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
- TLUBN – Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz

Ein detaillierter Quellennachweis der verwendeten Grundlagen findet sich in Teil M der Planfeststellungsunterlagen.

1.6 Methodik und Vorgehensweise

Zur Ausarbeitung dieses FB-WRRL wurde die Handlungsempfehlung der LAWA (2017) verwendet.

Die jeweilige methodische Vorgehensweise wird in den Kapiteln ~~0 bis 0~~ 4 bis 6 (ggf. 7) kurz dargestellt.

Für die Prüfung der Auswirkungen von SuedLink auf die Ziele der WRRL werden die folgenden Prüfschritte durchgeführt:

- Beschreibung von SuedLink und Prognose der potenziellen Auswirkungen von SuedLink (Kapitel 2)

- Beschreibung der von SuedLink betroffenen Flussgebietseinheit (Kapitel 3)
- Ermittlung aller von SuedLink betroffenen Wasserkörper, Kleinstgewässer und Schutzgebiete (Kapitel 4.1, [0 5.1](#) und 6.1) im Untersuchungsraum von 100 m beidseits der für den Bau beanspruchten Flächen inklusive des letzten km der Logistikrouten oder im Bereich der bauwasserhaltungsbedingten Grundwasserabsenkung
- Beschreibung des Zustands dieser Wasserkörper, ggf. Kleinstgewässer und Schutzgebiete sowie ihrer Bewirtschaftungsziele (Kapitel ~~0, 0 und 0~~ [4.2, 5.2 und 6.2](#))
- Beschreibung der Umweltauswirkungen durch SuedLink auf die **Grundwasserkörper**, Oberflächenwasserkörper, ggf. Kleinstgewässer Schutzgebiete und deren Bewirtschaftungsziele hinsichtlich der Ziele der WRRL (Kapitel 4.3, 5.3 und 6.3)
- Es folgt eine Zusammenfassung für alle betroffenen Wasserkörper, Kleinstgewässer und Schutzgebiete (Kapitel 4.3.3 ~~und 0~~, [5.3.4 und 6.4](#))
- Optional wird eine Ausnahmeprüfung bei einem Verstoß gegen die Bewirtschaftungsziele durchgeführt (Kapitel 7).

Im Kapitel [0 8](#) folgt das Fazit und im Kapitel [0 9](#) die allgemeinverständliche Zusammenfassung der Unterlage.

2 Beschreibung und Umweltauswirkungen der Vorhaben

Die beantragten Vorhaben werden im Teil C01 – Technik und Trassierung erläutert. Der folgende Text enthält eine Zusammenfassung der für den Fachbeitrag EU-Wasserrahmenrichtlinie relevanten Inhalte. Weitergehende Ausführungen sind Teil C01 zu entnehmen.

2.1 Gleichstrom-Kabelanlage

2.1.1 Anlagenteile

2.1.1.1 Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungskabel (HGÜ-Kabel)

Die Stromübertragung erfolgt je Vorhaben mit zwei Einleiterkabeln, die mit Gleichstrom der Spannung 525 kV betrieben werden. Die Kabel werden in einzelnen Sektionslängen angeliefert, deren Länge sich u.a. auch aus den jeweiligen Anforderungen für den Transport ergibt. Die einzelnen Kabellängen werden vor Ort mit sogenannten Muffen miteinander verbunden. In regelmäßigen Abständen (ca. alle 10 km) wird in einem Abstand von max. 10 m von den Muffen eine sogenannte „Linkbox“ angeordnet, die zur Erdung des Kabelschirms, als Messstellen und zur Fehlerortung benötigt werden. Im Planfeststellungsabschnitt C2 befinden sich insgesamt 15 Linkboxen, die jeweils eine Flächengröße von 20 m² aufweisen.

Zur dinglichen und rechtlichen Absicherung der Kabelsysteme wird ein Schutzstreifen angeordnet, der sich bis 3 m ab Mitte des jeweils äußeren Kabels erstreckt. Der Schutzstreifen darf nicht bebaut werden und muss frei von tiefwurzelnden Gehölzen bleiben, sofern das Kabel in einer Tiefe von weniger als 5 m verlegt wurde.

2.1.1.2 Lichtwellenleiter (LWL)

Zur Kommunikation zwischen den Netzverknüpfungspunkten werden betriebsnotwendige Lichtwellenleiter (LWL) mit den Erdkabeln mitverlegt. Die LWL liegen als eigener Kabelstrang im selben Graben wie die HGÜ-Kabel. Im Fall einer geschlossenen Bauweise wird für die LWL eine eigene Bohrung durchgeführt.

2.1.2 Trassierung

2.1.2.1 Trassierungsgrundsätze und trassenbestimmende Vorgaben

Die Trassierung folgt den folgenden Trassierungsgrundsätzen:

- möglichst kurzer, gestreckter Trassenverlauf mit dem Ziel des geringsten Eingriffs in Umwelt und Natur
- bautechnisch sichere Trassenführung
- wirtschaftliche Trassenführung
- Bündelung mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen
- Parallelverlegung der Vorhaben 3 und 4 gem. BBPlG in enger Bündelung auf einer Stammstrecke.
- Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Betriebes der Leitungsverbindung
- Bau einer Leitung mit einem möglichst geringen technischen Ausführungsrisiko

Bei der Trassierung wurden die einschlägigen technischen Regelwerke und Richtlinien beachtet. Dazu zählen insbesondere die erforderlichen Abstände der Kabel untereinander, zu Fremdleitungen und zu anderen Anlagen Dritter.

2.1.2.2 Trassenbeschreibung

Eine detaillierte Trassenbeschreibung ist dem Teil C01 Kapitel 2.2.1 zu entnehmen.

2.1.3 Bauverfahren bei Kabellegung in offener Bauweise

Im Regelfall werden die beiden Vorhaben, jeweils zwei Kabel und LWL-Kabel, parallel verlaufend in zwei Kabelgräben mit einer Überdeckung von mindestens 1,3 m verlegt. Während der Bauphase sind neben den Kabelgräben BE-Flächen (Baueinrichtungsflächen) für die Lagerung des Aushubs, Einrichtung von Arbeitsflächen, etc. sowie für die Baustraßen erforderlich. Die Regelbreite für den Arbeitsstreifen beträgt für einem getrennten Verlauf der Vorhaben (Normalstrecke) rd. 30–35 m und für die Parallelführung beider Vorhaben („Stammstrecke“) rd. 40–45 m. Die genaue Breite ist von den örtlichen Gegebenheiten sowie der Verlegetiefe abhängig.

An verschiedenen Stellen wird vom Regelarbeitsstreifen abgewichen, um z. B. Inanspruchnahmen wertvoller Biotope oder/und Waldflächen zu verhindern. Zudem musste an einzelnen Abschnitten auch aus bautechnischer Sicht der Arbeitsstreifen eingeschränkt werden (z. B. bei Querung von Eisenbahnbrücken). Die Lage der Bereiche mit eingeschränktem Arbeitsstreifen kann dem Teil C06 „Lageplan“ entnommen werden.

Im Bereich der Stammstrecke werden die Kabelgräben für beide Vorhaben auf einer Länge von maximal 500 m gleichzeitig hergestellt. Innerhalb dieser 500 m kann an den Gräben beider Vorhaben gearbeitet werden, aber niemals lokal parallel. So ist an einer Stelle immer nur ein Graben im Bau, innerhalb der 500 m aber beide Gräben mit einem Versatz in Längsrichtung zueinander. Die Baudauer pro 500 m beträgt dabei nur wenige Wochen. Der Bereich der Muffengruben wird ausgespart und erst unmittelbar vor dem Kabeleinzug hergestellt.

Die Kabel werden i. d. R. auf einer rd. 20 cm dicken Schicht des Bettungsmaterials verlegt und mit diesem in einer Mächtigkeit von mindestens 20 cm überdeckt. Das verwendete Bettungsmaterial muss die technischen Anforderungen erfüllen.

Oberhalb des Kabels werden ein Trassenwarnband sowie ein mechanischer Kabelschutz angeordnet.

Im Bereich offen verlegter Kabel ist der Aufwuchs von tiefwurzelnden Gehölzen im Schutzstreifen nicht zulässig.

2.1.4 Bauverfahren bei Kabellegung in geschlossener Bauweise

Die geschlossene Bauweise kann z. B. zur Querung von Infrastrukturen oder Gewässern, zum Schutz von Biotopen oder bei schwierigen Bodenverhältnissen (Torfe, hoher Grundwasserstand, etc.) zum Einsatz kommen. Es sind verschiedene Bauverfahren möglich, die insbesondere gesteuerte Horizontalbohrungen (HDD, engl. Horizontal Directional Drilling), Pressverfahren oder Tunnel umfassen.

Im Abschnitt PFA C2 kommen Microtunnel-, Pressbohr- und HDD-Verfahren zum Einsatz. Bei HDD-Verfahren muss im Bereich der Startseite, abhängig von Länge der Bohrung, die Bohrmaschine zur Aufnahme der Zugkräfte an in den Boden geschlagenen Spundwänden verankert werden. Bei Microtunnel- und Bohrpressverfahren

wird im Regelfall im Bereich der Start- und Zielgrube ein Spundwandkasten errichtet. Dieser Vorgang dauert beim Aufbau und beim Abbau nicht mehr als einen Tag.

Näheres zu den verschiedenen Verlegeverfahren ist dem Teil C01 „Technik und Trassierung“ im Anhang 01 „Steckbriefe Verlegeverfahren“ zu entnehmen.

2.1.5 Kabeleinzug und Herstellung der Muffen

Die Kabel werden über am Boden gesicherte Rollen direkt in den Graben verlegt bzw. in die Schutzrohre mittels eines Seilzugs eingezogen. Hierfür sind je ein Kabelabspulplatz und eine Windenplatz erforderlich.

Die Verbindung der Kabel mit Muffen erfolgt im Schutz eines temporär aufgestellten Containers.

2.1.6 Wasserhaltung

In Bereichen mit hohen Grundwasserständen oder bei hohen Niederschlagsaufkommen kann eine Wasserhaltung erforderlich sein, um bei offener sowie ggfls. Geschlossener Bauweise die Baugruben trocken zu halten. In der Regel erfolgt die Grundwasserabsenkung auf ca. 0,5 m unter der Baugrubensohle. Näheres hierzu siehe Teil L06.3 „Wasserhaltung“.

2.2 Zuwegungen, Lagerflächen und Baustellenverkehr

Neben den Arbeitsflächen für die Kabellegung sind Flächen für die Lagerung von Materialien und Geräten sowie für Büroräume und Unterkünfte erforderlich.

Die Kabel werden zunächst mittels Schwertransporten von Kabelzwischenlagern (nicht Antragsgegenstand der Planfeststellung) zu den Abspulplätzen transportiert.

Hierfür sind die vorhandenen Wege teilweise auszubauen oder neue Wege anzulegen. (Die baulichen Maßnahmen an öffentlichen Straße entlang der Logistikwege sind i.d.R. nicht Antragsgegenstand der Planfeststellung.)

Die erforderlichen Lagerflächen und Zuwegungen sind im Teil C01 „Technik und Trassierung“ sowie im Teil L03 „Logistik und Verkehrskonzept“ näher beschrieben.

2.3 Nebenanlagen, Nebenbauwerke und Sonderbauwerke

Neben der Kabeltrasse in offener oder geschlossener Bauweise sind entlang der beiden Vorhaben verschiedene Bauwerke für den Betrieb von SuedLink erforderlich. Dieses sind u. a. Konverterstationen, Kabelabschnittstationen und LWL-Zwischenstationen. Näheres zu diesen Bauwerken ist dem Teil C01 „Technik und Trassierung“ in den Kapiteln 2.2.3 folgende zu entnehmen.

Im gegenständlichen PFA C2 ist die Erstellung einer LWL-Zwischenstation erforderlich.

2.4 Freileitungsabschnitte

Im Planfeststellungsabschnitt C2 nicht relevant.

2.5 Bauablauf

Der grundsätzliche Bauablauf ist im Teil C01 „Technik und Trassierung“, Kapitel 2.2.9 tabellarisch dargestellt. In diesem Teil der Planfeststellungsunterlagen sind auch die Zeiträume für die einzelnen Tätigkeiten angeführt.

Tabelle 1: Bauphasen bei der Erdkabelverlegung

Bauphasen bei der Erdkabelverlegung	
vor Baubeginn	<ul style="list-style-type: none"> • Brutvogelbegehungen sowie Erfassung weiterer Arten rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten • Baugrunduntersuchungen • archäologische Voruntersuchungen • Kampfmittelräumung • Fremdleitungs-/Drainagenerhebung sowie örtliche Kennzeichnung und Einmessung, Suchschachtung • Befahrungsanalyse • Baufeldfreimachung • Beweissicherung für Gebäude, Straßen und Grundgrenzen • Vergrämung • CEF-Maßnahmen
Trassenvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Auspflocken der Trasse • Wegebau (Baustraßen, Zufahrten, etc.) • Baustellensicherung • Flächenvorbereitung (vorzeitige Räumung von Bewuchs, unter Einhaltung von saisonalen Beschränkungen) • Vorbereitung geschlossene Querungen (z. B. HDD) sofern erforderlich
Abtrag Oberboden	<ul style="list-style-type: none"> • Aushub Oberboden • Lagerung • Begrünung, Schutz vor Erosion
Herstellung Grabenprofil	<ul style="list-style-type: none"> • Aushub Unterboden • getrennte Lagerung der Bodenhorizonte • Installation Wasserhaltung • Sandbettschüttung
Kabelzug	<ul style="list-style-type: none"> • Kabelspulentransport • Einrichtung der für den Kabelzug erforderlichen Rollen, Lager, Schubgeräte und sonstige Hilfsmittel, etc. • Einrichten der Zugstandorte • Kabelzug durch Graben • Räumung der für den Kabelzug benötigten Hilfseinrichtungen
zusätzliche Verlegearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Verlegung Schutzrohre für LWL-Kabel • Verlegung Kabelschutzrohre
Muffen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufweitung des Kabelgrabens an Muffengruben • Installation von Muffencontainer • Muffenmontage • Deinstallation von Muffencontainer • Bettung der Muffe im Sand
Rückverfüllung Graben	<ul style="list-style-type: none"> • Vermessung der Kabelanlage und der Sonstigen zum System gehörigen Einrichtungen • Aufschüttung des Sandbettes um das Kabel • Einbringung von Schutzplatten oder Schutzgitter • Rückverfüllung des Unterbodens • Einbringung des Trassenwarnbands • Einbringung restlicher Unter- und Oberböden • Einbaukontrolle Boden (Verdichtungsnachweis)
Rekultivierung	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenwiederherstellung • Rückbau der Einrichtungs- und Lagerflächen sowie der Baustraßen • Tiefenlockerung Unterboden

Bauphasen bei der Erdkabelverlegung	
	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Düngung • ggf. Neueinsaat • Wiederherstellung Drainagen
Flächennutzung nach Bau	<ul style="list-style-type: none"> • Land- und Viehwirtschaft möglich • keine Bebauung und tiefwurzelnde Pflanzen

Die Herstellung des PFA C2 erfolgt zum größten Teil als lineare Wanderbaustelle entlang der Trasse. Dabei wird an einem 500 m-Abschnitt ca. 16 Tage gearbeitet. Es ist zu erwarten, dass die Realisierung in mehreren Bauabschnitten parallel erfolgt.

Der Baustellenbetrieb erfolgt mit Ausnahme der geschlossenen Querungen grundsätzlich tagsüber zwischen 07:00 und 20:00 Uhr. Die geschlossenen Querungen in HDD-Bauweise müssen aus technischen Gründen hingegen 24 h/Tag ausgeführt werden. Ebenso werden die Pumpen für die geschlossene Wasserhaltung durchgehend 24 h/Tag betrieben.

2.6 Wirkfaktoren

Als Wirkfaktoren werden standortbedingte Veränderungen, die direkt oder unmittelbar durch ein Vorhaben hervorgerufen werden, bezeichnet. Dabei können sowohl die OWK als auch die GWK durch standortbedingte Vorhabensbestandteile potenziell beeinträchtigt werden. Für den FB WRRL wird ein wirkpfadbasierter Ansatz verwendet, der im Folgenden kurz erläutert wird:

Mit der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird in Form eines UVP-Berichtes die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den umweltfachlichen Belangen geprüft. Dabei werden im Bericht zahlreiche Schutzgüter, wie Tiere, Pflanzen, Boden, Klima oder Wasser auf die Umweltziele der EU-WRRL betrachtet und die potenziell vorhabenrelevante Wirkfaktoren identifiziert. Dies bildet die Grundlage für das weitere Vorgehen im Rahmen des FB WRRL. Umgekehrt können auch im Rahmen der Erstellung des FB WRRL betrachtungsrelevante Wirkfaktoren identifiziert werden, welche anschließend in den UVP-Bericht aufgenommen werden (Rückkopplung).

Im Anschluss werden die herausgelösten Wirkfaktoren auf ihre Relevanz geprüft. Das bedeutet, es werden **betrachtungsrelevante Wirkfaktoren** identifiziert, die konkret eine Auswirkung auf die Qualitätskomponenten und Parameter des ökologischen Zustands/Potenzials und/oder chemischen Zustand der OWK sowie der Parameter des mengenmäßigen und/oder chemischen Zustands der betroffenen GWK der EU-WRRL haben können. Sollte ein Wirkfaktor keine Auswirkung auf die Bewirtschaftungsziele haben, so kann dieser bereits im Vorfeld ausgeschlossen werden und wird in der Auswirkungsprognose nicht weiter betrachtet. Um die Konfliktintensität des Vorhabens auf die Schutzgutfunktionen abzuleiten, werden die Wirkfaktoren auf die Dauer, Intensität und die räumliche Ausdehnung, unter Berücksichtigung möglicher Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung, analysiert.

Abschließend erfolgt die **einzelfallbezogene fachliche Bewertung** der zu erwartenden Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung der Wertstufe der betroffenen Qualitätsparameter. Dies beinhaltet eine wasserkörperbezogene Prognose auf:

- a) einen Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot (Ist-Zustand),
- b) gegen das Verbesserungsgebot (fristgerechte Umsetzung der spezifischen Maßnahmen des Maßnahmenprogramms) für OWK und GWK einschließlich der Phasing-out-Verpflichtung für OWK,

- c) sowie dem Gebot der Trendumkehr und der Prevent-and-Limit-Regel für GWK

Der wirkpfadbasierte Ansatz für die Auswirkungsprognose ist in folgender Abbildung zusammengefasst:

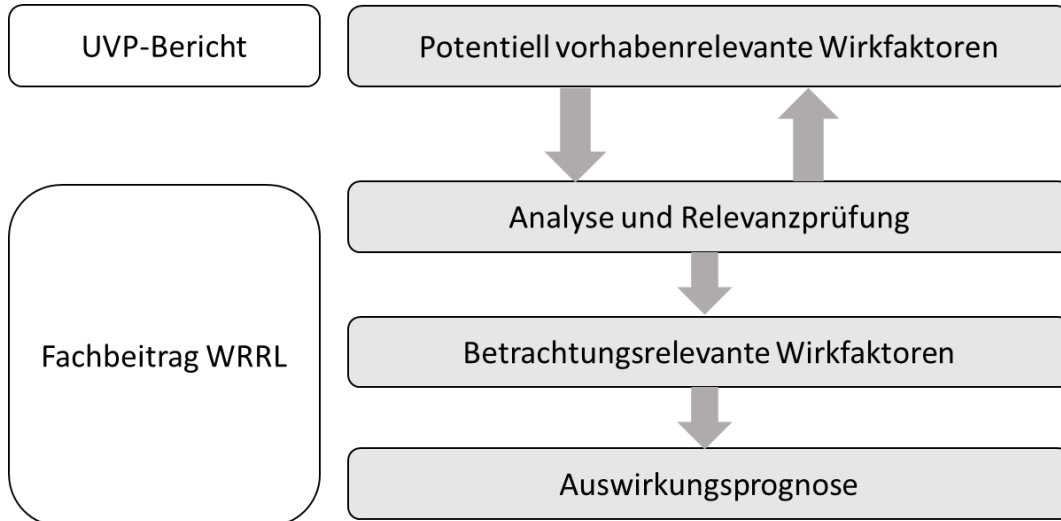


Abbildung 1: Übersicht zur Methodik zum wirkpfadbasierten Ansatz für die Auswirkungsprognose im vorliegenden FB WRRL

Die durch ein Vorhaben hervorgerufenen Auswirkungen auf die Umwelt, im Hinblick auf die Umweltziele der EU-WRRL, können in baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren unterschieden werden.

Baubedingte Wirkfaktoren beziehen sich auf den Baustellenbetrieb, wie beispielsweise Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen), Zuwegungen über Fließgewässer oder Bauausführungen durch das Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling, HDD). In der Regel sind diese Wirkfaktoren von temporärer Dauer.

Anlagebedingte Wirkfaktoren ergeben sich direkt durch die geplante Nutzung und umfassen alle durch Bauflächen und Baukörper dauerhaft verursachten Veränderungen. Sie sind folglich zeitlich unbegrenzt und greifen in das örtliche Wirkungsgefüge ein. Unter anlagenbedingten Wirkfaktoren wird z. B. die Versiegelung von dauerhaft gesicherten Flächen gezählt.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren sind alle durch den täglichen Betrieb bzw. die Funktion einer baulichen Anlage verursachten Veränderungen, die möglicherweise dauerhafte Auswirkungen haben können. Betriebsbedingte Wirkfaktoren werden durch den Betrieb des Erdkabels verursacht, wie z. B. die Veränderung der Temperaturverhältnisse durch die Abwärme des Erdkabels. Zusätzlich werden unter betriebsbedingten Wirkfaktoren auch solche verstanden, die infolge von Wartungs- und Reparaturarbeiten entstehen.

Da die Steckbriefe des Fachinformationssystems „FFH-VP Info“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN 2023) eine Liste aller potenziellen Wirkfaktoren für den Projekttyp „Höchstspannungs-Erdkabel“ veröffentlicht, werden die Nummerierung als auch die Bezeichnung für den UVP-Bericht (Teil F) als auch für den FB-WRRL adaptiert.

Durch den Neubau von SuedLink (PFA C2) können potenziell folgende (siehe Tabelle 2) baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren auftreten, die einen Bezug zum Schutzgut Wasser haben.

Tabelle 2: Darstellung der Wirkfaktoren mit Bezug auf das Schutzgut Wasser

Wirkfaktor + Kategorie		Wirkungspfad	OWK	GWK
Baubedingte Auswirkungen				
1-1	Überbauung / Versiegelung	Verringerung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung und Verdichtung der Baustellen-, Material- und Lagerflächen, Zufahrten und Wegebau und damit Flächeninanspruchnahme		x
1-1	Überbauung / Versiegelung	Querung von Gewässern in offener Bauweise während Tiefbau, temporäre Flächeninanspruchnahme	x	
1-1 / 2-1	Überbauung / Veränderung von Vegetations- bzw. Biotopstrukturen	Temporäre Inanspruchnahme von Gewässerrandstreifen für Einleitstellen oder Lagerflächen	x	
3-1 / 3-3	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes / der hydrologischen + hydrodynamischen Verhältnisse	Durchstoßen schützender Deckschichten oder Unterbrechung wasserführender Schichten		x
3-1 / (3-2)	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes / der morphologischen Verhältnisse	Veränderung der Hydromorphologie durch temporäre Einleitstellen der Wasserhaltung und Gewässerverrohrung an Baustraßen	x	
3-1 / 3-3	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes / der hydrologischen + hydrodynamischen Verhältnisse	Temporäre Einschränkung der Durchgängigkeit (sedimentologisch hinsichtlich der Durchlässe)	x	
3-3	Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse	Verringerung der Grundwasserneubildung durch punktuelle Überbauung mit Muffenstandorten etc. und damit Flächeninanspruchnahme		x
3-1 / 3-3	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes / der	Verdichtungen durch Schwerlasttransporte (Kabel)		x

Wirkfaktor + Kategorie		Wirkungspfad	OWK	GWK
	hydrologischen + hydrodynamischen Verhältnisse			
3-3	Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse	Veränderung der Grundwasserdynamik durch baubedingte Grundwasserhaltung mit Grundwasserabsenkung und Änderungen von vorhandenen Drainagen während Tiefbau		x
3-3	Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse	Abflussveränderungen durch Einleitung während Tiefbau	x	
3-4 / 6-2 / 6-6	Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse / Stoffliche Einwirkungen (Organische Verbindungen + Depositionen mit strukturellen Auswirkungen wie Staub/Schwebstoffe u. Sedimente)	Schadstoffeinträge und Trübung durch Einleitung des geförderten Grund- und Niederschlagswassers während Bauwasserhaltung in Oberflächengewässer oder durch Versickerung bzw. Infiltration ins Grundwasser während Tiefbau	x	x
3-5	Veränderung der Temperaturverhältnisse	Wärmeimmissionen durch Einleitung des geförderten Grund- und Niederschlagswassers während der Bauwasserhaltung in Oberflächengewässern	x	
6-1 / 6-2 / 6-3	Stoffliche Einwirkungen (Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag, Organische Verbindung, Schwermetalle)	Bauzeitlicher Eintrag durch Einleitung des geförderten Grund- und Niederschlagswassers während der Bauwasserhaltung in Oberflächengewässer	x	
6-1 / 6-2 / 6-3	Stoffliche Einwirkungen (Stickstoff- und Phosphatverbindungen/ Nährstoffeintrag, Organische Verbindungen, Schwermetalle)	Bauzeitlich bedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen durch die Verringerung grundwasserschützender Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub in Gewässernähe sowie Störung hydraulischer Verbindungen / Trennschichten während Tiefbau		x

Wirkfaktor + Kategorie		Wirkungspfad	OWK	GWK
6-2	Stoffliche Einwirkungen (Organische Verbindungen)	Verschmutzung des Grundwassers durch den baubedingten Eintrag von Bohrsuspensionen (i.d.R. Gemisch aus Bentonit und Wasser) während der Bohrungen im HDD-Verfahren		x
6-2	Stoffliche Einwirkungen (Organische Verbindungen)	Verschmutzung des Grundwassers durch den baubedingten Eintrag von Betonbestandteilen (z. Bsp. während Fundamentbau für Freileitungsmaste zwischen Konverter und Umspannwerk)		x
6-2 / 6-3	Stoffliche Einwirkungen (Organische Verbindungen, Schwermetalle)	Mögliche Verschleppung von Altlasten durch bauzeitliche Grundwasserhaltung während Tiefbau		x
6-6	Stoffliche Einwirkungen (Depositionen mit strukturellen Auswirkungen wie Staub/Schwebstoffe u. Sedimente)	Sedimenteintrag (Anschneidung Uferböschung / Sohle) mit Trübung / Sedimentfahnen sowie mögliche Verstärkung der Kolmation	x	
Anlagebedingte Auswirkungen				
1-1	Überbauung/Versiegelung	Veränderung der Grundwasserdynamik durch Flächen- und Rauminanspruchnahme und Verdichtung durch die neugebaute Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial, Tunnel)		x
1-1	Überbauung/Versiegelung	Versiegelung und damit Verringerung der Grundwasserneubildung durch Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen		x
3-1 / 3-3	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes / der hydrologischen + hydrodynamischen Verhältnisse	Veränderung des Bodenwasserhaushaltes durch Freihalten des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation (Wirkfaktor 3-1, 3-3)		x
6-2	Stoffliche Einwirkungen (Organische Verbindungen)	Stoffliche Austräge in Form von Betonzusatzstoffen von verbauten Betonteilen in der Trasse		x

Wirkfaktor + Kategorie		Wirkungspfad	OWK	GWK
Betriebsbedingte Auswirkungen				
3-5	Veränderung der Temperaturverhältnisse	Erwärmung im Umfeld des Polkabels (Boden, Grundwasser, ggf. Oberflächenwasser) durch Wärmeemissionen		x
3-5, 6-1, 6-2, 6-3	Veränderung der Temperaturverhältnisse	Stoffliche Einwirkungen infolge von Temperaturerhöhung (Nitratauswaschungsgefährdung)		x
7-1	Elektrische und magnetische Felder	Emission von elektromagnetischer Strahlung	x	

Darüber hinaus zeigt das Fachinformationssystem des BfN die Wirkfaktoren auf die sich auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial, sowie den chemischen Zustand des OWK als auch die Wirkfaktoren die sich auf den mengenmäßigen oder chemischen Zustand des GWK auswirken, auf. Der ökologische Zustand / das ökologische Potential wird aus den einzelnen Biologischen und Unterstützenden Qualitätskomponenten (QK), welche in Kapitel 4.2.1 beschrieben werden, gebildet.

In den FB WRRL werden die Wirkfaktoren aus dem Teil F „UVP-Bericht“ übernommen, welche den Schutzgütern Wasser bzw. Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zugeordnet sind und nicht im Kapitel 4 des UVP-Berichts (Teil F) begründet abgeschichtet worden. Die im gegenständlichen FB potenziell vorhabenrelevanten Wirkfaktoren und ihre potenziellen Auswirkungen auf OWK werden in Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Im Anschluss werden ihre Auswirkungen, unter Berücksichtigung von standardisierter technischer Ausführung analysiert und ihre weitere Betrachtungsrelevanz geprüft (Kapitel 2.7). Die als betrachtungsrelevant eingestuften Wirkfaktoren werden in die wasserkörperbezogene Bewertung aufgenommen (Kapitel 4.3 und 5.3) und unter Berücksichtigung der Maßnahmen des LBP hinsichtlich der Wirkung auf die Ziele der WRRL bewertet.

Tabelle 3: Übersicht zu den potenziell vorhabenrelevanten Wirkfaktoren und ihre möglichen Auswirkungen auf OWK

Wirkfaktor		Ökologischer Zustand / Ökologisches Potenzial			Chemischer Zustand
		Biologische QK*	Unterstützende QK**	Chem. QK***	
	Baubedingt				
1-1 Überbauung / Versiegelung		x	x		
2-1 Veränderung von Vegetations- bzw. Biotopstrukturen		x	x		
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes		x	x		
3-2 Veränderung der morphologischen Verhältnisse (wird in 3-1 subsumiert)		x	x		
3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse		x	x		
3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse		x	x	x	x
3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse		x	x		
6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag		x	x		x
6-2 Organische Verbindungen		x	x	x	x
6-3 Schwermetalle		x		x	x
6-6 Deposition mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente)		x	x		
Anlagenbedingt					
-					
Betriebsbedingt					
7-1 Elektrische und magnetische Felder		x	x		

- * Biologische Qualitätskomponente (QK) betrifft mind. eine Komponente: Fische, Makrozoobenthos (MZB), Makrophyten / Phytobenthos (MP/PB)
- ** Unterstützende QK betrifft mind. eine Komponente: allg. physikalisch-chemische QK, Hydromorphologische QK
- *** Chemische QK: flussgebietsspezifische Qualitätskomponente

Die Wirkfaktorengruppe „nichtstoffliche Einwirkung“ (5) ist zusätzlich in der Wirkfaktoren-Übersicht, für den Projekttyp Höchstspannungs-Erdkabel, des Fachinformationssystems des BfN gelistet. Diese Wirkfaktoren, wie Lärm (5-1), Optische Reize (5-2), Licht (5-3), Vibrationen (5-4) und Mechanische Einwirkung (5-5), können sich gemäß UVP-Bericht (Teil F) auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt auswirken. Eine nach OGewV bewertungsrelevante Auswirkung dieser Wirkfaktoren auf die biologischen QK konnte bisher weder ausgeschlossen noch bestätigt werden. Daher sind die Wirkfaktoren der Wirkfaktorengruppe 5 zwar nicht in die Tabelle 3 mit aufgeführt worden, werden hier aber betrachtet, um relevante Auswirkungen ausschließen zu können.

Für den Wirkfaktor 5-1 (Lärm) konnte im Zusammenhang mit aquatischer Fauna keine relevante Störungssensibilität recherchiert werden, weshalb der Wirkfaktor in der weiteren Betrachtung zu den QK der WRRL entfällt.

Die Wirkfaktoren 5-2 Optische Reize, Bewegung (ohne Licht) und Wirkfaktor 5-3 (Licht) werden in Bezug auf Oberflächengewässer im Zusammenhang mit den Baustellen zur Gewässerquerung in offener Bauweise sowie den temporären Baustellenüberfahrten ausgelöst. Alle sonstigen Bautätigkeiten erfolgen außerhalb des Gewässerrandstreifens. Inwieweit optische Reizauslöser durch die Anwesenheit von Meschen und Baumaschinen oder Fahrzeugen sowie durch Licht relevant werden können, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Zum einen spielt die artspezifische Sensibilität eine tragende Rolle. Zum anderen ist die konkrete Ausprägung des Störreizes entscheidend. Die Reizwirksamkeit hängt zudem von der augenblicklichen Motivationslage des einzelnen Tieres, seinem Geschlecht und Fortpflanzungsstatus (z. B. Männchen oder Weibchen mit Jungen), vom Vorhandensein von Artgenossen, der Lebensraumstruktur oder Jahres- und Tageszeit ab. Hinzukommt die Häufigkeit, mit der ein bestimmter Reiz gleichartig auftritt, ob er mit Erfahrungswerten verbunden werden und ggf. auch in einem bestimmten Umfang zu Gewöhnungseffekten führen kann. Bezogen auf das Vorhaben treten diese nur kleinräumig an den betroffenen OWK auf. Schlussfolgernd ist der betroffene Wasserkörper nicht flächenhaft und andauernd durch optische Reize und Lichtimmissionen gestört, sodass eine nachhaltige Auswirkung auf die vorkommenden limnischen Arten des betroffenen OWK ausgeschlossen ist und somit nicht weiter betrachtet wird.

Der Wirkfaktor 5-4 (Erschütterung) wird während der Bauphase durch Baufahrzeuge und durch bestimmte Bodenarbeiten im Zusammenhang mit den geschlossenen Bauweisen bzw. mit ggf. notwendigen Bodenverdichtungen ausgelöst. Hinsichtlich der Auswirkungen von Erschütterungen / Vibrationen auf die limnische Fauna (insbesondere Fische) liegen zum heutigen Stand der Wissenschaft, keine allgemeingültigen Aussagen hierzu vor. Da durch das Vorhaben die betroffene Wasserkörper weder flächenhaft noch andauernd durch Erschütterungen / Vibrationen gestört, kann eine nachhaltige Auswirkung auf die vorkommenden limnischen Arten des betroffenen OWK ausgeschlossen werden, sodass der Wirkfaktor nicht weiter betrachtet wird.

Bezüglich Wirkfaktor 5-5 (Mechanische Einwirkungen) ist eine Sensibilität der limnischen Fauna und Flora gegenüber Wellenschlag vorhanden. Allerdings ist dieser nur

im Zusammenhang mit Bootsverkehr bei Gewässern ab einer bestimmten Größe relevant, welche im PFA C2 nicht vorliegen. Dementsprechend wird dieser Wirkfaktor nicht weiter betrachtet.

In den FB WRRL werden die Wirkfaktoren aus dem Teil F „UVP-Bericht“ übernommen, die für das Schutzgut Wasser im Zusammenhang mit den GWK relevant sind. Die im gegenständlichen Bericht potenziell vorhabenrelevanten Wirkfaktoren und deren mögliche Auswirkungen sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht zu den potenziell vorhabenrelevanten Wirkfaktoren und ihre möglichen Auswirkungen auf GWK

Wirkfaktor	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingt		
1-1 Überbauung / Versiegelung	x	
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	x	
3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	x	
3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse		x
6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag		x
6-2 Organische Verbindungen		x
6-3 Schwermetalle		x
Anlagebedingt		
1-1 Überbauung / Versiegelung	x	
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	x	
3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	x	
6-2 Organische Verbindungen		x
Betriebsbedingt		
3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse		x

2.7 Betrachtungsrelevante Wirkfaktoren

Zur Abschätzung und Beschreibung des Ausmaßes der Betroffenheit von Wasserkörpern (OWK und GWK) und Schutzgebieten wird nachfolgend eine Beschreibung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen vorgenommen. Dabei werden sowohl die Vorhabenbestandteile und Wirkpfade als auch die zeitliche Dimension (Dauer) und die räumliche Ausdehnung (Reichweite) sowie die Intensitäten aller Wirkungen aufgeführt.

Im vorliegenden Fachbeitrag WRRL beschreibt die Dauer den Zeitraum, auf den sich die Auswirkung auf den Wasserkörpern bezieht. Dies ermöglicht eine Abschätzung, wie lange es dauert, bis sich der ursprüngliche Zustand (Ist-Zustand) wieder eingestellt hat. Für die Dauer von Wirkungen werden die Zeiträume folgendermaßen kategorisiert (BfG 2022a):

temporär	wenige Wochen
kurzfristig	Wochen bis zu einem Jahr
mittelfristig	1 bis max. 3 Jahre
langfristig	> 3 Jahre
dauerhaft	> 30 Jahre

Die räumliche Ausdehnung (Reichweite) beschreibt im vorliegenden Fachbeitrag WRRL die Fläche, auf die sich die Wirkungen beziehen können (BfG 2022a):

kleinräumig	Wirkungen sind auf eine vergleichsweise kleine Fläche begrenzt
lokal	auf wenige Hektar bzw. auf einen kurzen Flussabschnitte beschränkt.
großräumig	einige Fluss-Kilometer betreffend
sehr großräumig	mehrere Fluss-Kilometer bzw. große Flussabschnitte betreffend

Die meisten Umweltauswirkungen werden durch die Merkmale des Vorhabens sowie durch Einhalten der aktuellen Vorschriften (Stand der Technik), Gesetze und Richtlinien vermieden oder minimiert und führen somit nicht zu einer vorhabenbedingten Verschlechterung.

Die verbleibenden baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Vorhabenauswirkungen werden in diesem Kapitel für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper dargestellt und anschließend wird die Vereinbarkeit von SuedLink mit den Zielen der WRRL in den Kapiteln 4.3 und 5.3 geprüft.

2.7.1 Oberflächenwasserkörper

Baubedingte Auswirkungen

Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung

Tabelle 5: Übersicht zu Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung

Vorhabenbestandteile	Behelfsbrücken, bauzeitliche Gewässerüberfahrten, Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen, Lagerung von Bodenmieten
Wirkpfad	Lebensraumverlust (Verlust von Uferstrukturen), Veränderung Beschattung/ Belichtung Gewässerbett
Art / Dauer	baubedingt / temporär bis mittelfristig (Zuwegungen max. 6 Monate an BE-Flächen bis zu 3 Jahre, Behelfsbrücken ca. 6-10 Monate)
Ausdehnung	kleinräumig ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen kommt es temporär zur Überbauung / Versiegelung von Flächen, welche z. B. aus den Bautätigkeiten, durch die Einrichtung von Behelfsbrücken, Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen und Lagerung von Bodenmieten resultieren. Die auslösenden Vorhabenbestandteile treten ausschließlich kleinräumig auf und beschränken sich auf die Dauer der Bauphase. Die Zuwegungen bleiben max. 6 Monate bestehen, wobei Zuwegungen zu BE-Flächen bis zu 3 Jahre Bestand haben. Während der Bauphase können Baustraßen unter Umständen mehrmals errichtet und wieder zurückgebaut werden. Bei Behelfsbrücken wird ein Zeitraum von ca. 6-10 Monaten angenommen. Die aufgeführten Vorhabenbestandteile, Brücken und Überfahrten ausgenommen, liegen außerhalb des Gewässerrandstreifens. Nach Abschluss der Arbeiten werden Überbauungen oder Versiegelungen zurückgebaut, so dass die beanspruchten Flächen ihre schutzgutspezifischen Funktionen wieder übernehmen können. Je nach Art der geschlossenen Querung können Betonpfähle/Baufundamente im Boden verbleiben (Teil C).

Im Zusammenhang mit den baubedingten Überfahrten (Behelfsbrücken, Verrohrungen) ergibt sich eine Relevanz für die OWK. Durch die bauzeitlich errichteten Brücken und Überfahrten werden im Gewässerquerschnitt der Uferbereich verdichtet bzw. temporär versiegelt. Damit entfallen lokal die Habitate und Gewässerstrukturen im Uferbereich. Bei Brücken bleibt die Gewässersohle unbeeinträchtigt. Bei temporären Überfahrten wird das Gewässer verrohrt und somit das gesamte Profil mit Erde verfüllt, sodass die Strukturen vollständig verschwinden und ggf. auch das Sohlmaterial nachhaltig lokal gestört und verdichtet wird.

Wirkfaktor 2-1 Veränderung von Vegetations- bzw. Biotopstrukturen

Tabelle 6: Übersicht zu Wirkfaktor 2-1 Veränderung von Vegetations- bzw. Biotopstrukturen

Vorhabenbestandteile	Behelfsbrücken, bauzeitliche Gewässerüberfahrten, Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen, offene Gewässerquerung
Wirkpfad	Verlust der Ökosystemfunktion durch Verlust von Uferstrukturen, Veränderung Beschattung/ Belichtung Gewässerbett
Art / Dauer	baubedingt / temporär bis mittelfristig (Zuwegungen max. 6 Monate an BE-Flächen bis zu 3 Jahre, Behelfsbrücken ca. 6-10 Monate, offene Gewässerquerung ca. 2 Monate)
Ausdehnung	kleinräumig ca. 22 m (Schutzstreifenbreite), Baustellenbreite im Bereich von BE-Flächen, Brücken und Überfahrten
Intensität	gering

Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen kann es zu Veränderungen der Vegetationsdecke und der Biotopstrukturen kommen. Diese Veränderung/Verlust ergibt sich durch die temporäre Flächeninanspruchnahme durch die Errichtung von Behelfsbrücken, Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen oder des Arbeitsstreifens. Im Bereich von offenen Gewässerquerungen wird der Arbeitsstreifen auf das nötigste Maß (Schutzstreifenbreite von 22 m) reduziert, um die Uferstruktur so kleinräumig wie möglich zu beeinträchtigen. Bodenmieten werden nicht innerhalb des Gewässerrandstreifens gelagert. Sollte es technisch nicht anders möglich sein, können BE-Flächen, Behelfsbrücken oder Zuwegungen innerhalb des Gewässerrandstreifens, von Gewässern mit geringer Bedeutung in der Funktion liegen. Temporär entfallen somit kleinräumig die Habitate und Gewässerstrukturen, sodass mit einer Veränderung der hydromorphologischen QK (unterstützende QK) sowie einer Beeinträchtigung der dort lebenden benthischen Fauna (biologische QK) zu rechnen ist. Um den Durchfluss der Gewässer zu gewährleisten, werden diese im Zeitraum der Beanspruchung verrohrt. Nach Abschluss der Arbeiten werden alle Überbauungen oder Versiegelungen zurückgebaut und die Uferstruktur wiederhergestellt, sodass die in Anspruch genommene Fläche ihre schutzgutspezifische Funktion wieder übernehmen kann (Teil C).

Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes (inkludiert WF 3-2)

Tabelle 7: Übersicht zu Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Vorhabenbestandteile	Offene Querung des Kabelgrabens
Wirkpfad	Lebensraumverlust (Verlust von Uferstrukturen & Gewässersohle)
Art / Dauer	baubedingt / temporär (ca. 2 Monate)
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 22 m (Schutzstreifenbreite)
Intensität	hoch

Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen kommt es in der Regel durch verschiedene Vorhabenbestandteile zu Veränderungen von Bodenverhältnissen im Sinne physikalischer Veränderungen durch Auf- oder Abtrag. Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen in z. B. Grund- und / oder Oberflächenwasser beeinflussten Gebieten kann es bau- und anlagebedingt zu Veränderung des Wasserhaushaltes des Bodens kommen (Runge et al. 2021).

Für OWK kommt es im Zuge der offenen Gewässerquerung für die Dauer der Bauphase zu einem Verlust der Uferstrukturen und Gewässersohle durch die notwendigen Bodenarbeiten - entsprechend ist in diesen Bereichen mit einer Veränderung der hydromorphologischen QK sowie einer Beeinträchtigung der dort lebenden benthischen Fauna (biologischen QK) zu rechnen. Gemäß Angabe in Kapitel 4.2.3.1 des UVP-Berichtes (Teil F) wird in diesem Wirkfaktor zur Vermeidung von Doppelungen der Wirkfaktor 3-2 „Veränderung der morphologischen Verhältnisse“ im Kontext mit offenen Gewässerquerungen berücksichtigt.

Grundsätzlich werden stehende Gewässer nicht offen gequert, weshalb sich die nachfolgenden Aussagen ausschließlich auf die Fließgewässer beziehen.

Für die offene Gewässerquerung ist die Umleitung des Gewässers (Verrohrung, fliegende Leitung) notwendig. Dabei kommt es zu Eingriffen in die Gewässersohle und das vorhandene Sohlsubstrat einhergehend mit dem Verlust von Benthosfauna (schmäler Bereich der Gewässerquerung). Weiterhin geht durch die Erstellung des Rohrgrabens der Lebensraum Ufer und die Uferstrukturen für die Zeit der Baumaßnahme in dem lokal begrenzten Bereich. Die Einwirkungen auf Gewässer und deren Gewässerrandstreifen beschränken sich in diesen Zusammenhang auf die Breite des Schutzstreifens von max. 22 m. Nach Abschluss der Bauarbeiten und Wiederherstellung der Gewässersohle und des Ufers ist von einer raschen Wiederbesiedlung des Substrats und der Böschungen auszugehen.

Der Aufstau und die Verrohrung des Gewässers, z. B. im Bereich einer offenen Querung, wirkt sich auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten aus. Oberstrom der Baustelle führt der Aufstau zu einer Verringerung der Fließgeschwindigkeit und damit zu erhöhter Sedimentation. Im Bereich der Baustelle werden alle Gewässerstrukturen temporär beseitigt. Die Durchgängigkeit wird durch die Verrohrung temporär eingeschränkt. Unterhalb kann die Rückleitung in das Gewässerbett punktuell zu einer Erosion führen. Der Verlust an Lebensraum wirkt sich lokal unmittelbar auf die im Wasser lebenden Organismen aus.

Nach Beendigung der Bauarbeiten können die Gewässerabschnitte jedoch wieder besiedelt werden (eigendynamische Regenerationsfähigkeit der Gewässer).

Generell werden die Gewässer gegenüber Bodenerosion aus dem Kabelgraben gesichert. Mögliche Gegenmaßnahmen sind z. B. Bodensicherung mit Abrutschsperrern im Kabelgraben, temporäre Sedimentfänge im Gewässer und ggf. partielle Abdeckung des Kabelgrabens, um Bodeneinspülungen zu unterbinden. Die Öffnung des Kabelgrabens ist auf das technisch nötige zeitliche Minimum zu reduzieren, um die Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit des Ereignisses zu vermindern oder ganz zu vermeiden (Teil C).

Wirkfaktor 3-3 Veränderung der der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Tabelle 8: Übersicht zu Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Vorhabenbestandteile	Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung, offene Querung von Kleingewässern
Wirkpfad	Veränderung wasserbezogener Standortfaktoren wie Wasserstände, Druckverhältnisse, Fließrichtung, -geschwindigkeit, Strömungsverhältnisse
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55 Tage)
Ausdehnung	Zu entnehmen aus Unterlage L06.3 [bei einer Absenkung von 0,25 m], Einleitbereich und Durchmischungsstrecke)
Intensität	gering bis hoch

Beim Bau von Erdkabeltrassen kann während der Bauphase eine temporäre Wasserhaltung notwendig sein. Dadurch kann es zu einem vorübergehenden Absinken des Grundwasserspiegels im Umfeld des Kabelgrabenabschnitts kommen, was sich auch

auf die Wasserstände umliegender Oberflächengewässer auswirken kann. Dies umfasst Veränderungen an den bedeutsamen wasserbezogenen Standortfaktoren wie Wasserstände, Druckverhältnisse, Fließrichtung, Strömungsverhältnisse, -geschwindigkeit, Überschwemmungs- und Tidenverhältnisse etc., welche einen Einfluss auf die Habitatverhältnisse haben (Runge et al. 2021).

Der Wirkfaktor wird auch im Zusammenhang mit der Einleitung des gehobenen Bauwassers in Oberflächenwasserkörper ausgelöst.

Des Weiteren wird der Wirkfaktor durch die offene Querung von wasserführenden Gewässern/Gräben ausgelöst, da hier eine kurzfristige Wasserhaltung im Gewässer und eine Umleitung des Abflusses notwendig ist. Die Umleitung des Abflusses erfolgt durch Verrohrungen. Hierdurch werden die hydrodynamischen Verhältnisse lokal und temporär verändert.

Wirkfaktor 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse

Tabelle 9: Übersicht zu Wirkfaktor 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse

Vorhabenbestandteile	Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung
Wirkpfad	Veränderung physikochemischer Wasserbeschaffenheit
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55 Tage bei Muffengruben)
Ausdehnung	lokal begrenzt (Einleitbereich und Durchmischungsstrecke)
Intensität	gering bis hoch

Einleitungen von Wasser mit einer anderen Beschaffenheit in Oberflächenwasserkörper, können zu einer Veränderung der Gewässerbeschaffenheit führen (z. B. des pH-Werts oder des Sauerstoffgehalts). Veränderungen in der Gewässerbeschaffenheit können in Abhängigkeit der Empfindlichkeit bestimmter Pflanzen- und Tierarten zu substantiellen Veränderungen der Habitatcharakteristika führen.

Dieser Wirkfaktor umfasst alle Änderungen des physikochemischen Zustandes am Gewässer, d. h. Sauerstoffgehalt und Sauerstoffbedarf, gesamter organischer Kohlenstoff, pH-Wert und Salzgehalte. Stoffliche Einwirkungen (auch Nährstoffe wie Stickstoff- und Phosphatverbindungen sowie Schwermetalle) werden in der Wirkfaktorgruppe 6 erfasst. Damit ergibt sich keine unmittelbare Wirkung auf den chemischen Zustand der Gewässer, sondern auf die physikochemischen Parameter als unterstützende Qualitätskomponente für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten (siehe auch Tabelle 3). Eine Bewertung der Auswirkungen auf die biologischen QK erübrigt sich, sobald die UQN von flussgebietsspezifischen Schadstoffen bzw. chemischen QK nach Anlage 6 OGewV überschritten wird. In diesem Fall wäre eine sofortige Verschlechterung gegeben.

Durch die Einleitung von Wasser aus der Bauwasserhaltung können sich die hydrochemischen Verhältnisse im Gewässer für die Dauer der Wasserhaltungsmaßnahme ändern. Das ist abhängig von der Menge und Beschaffenheit des einzuleitenden

Grundwassers im Vergleich zur Menge und Beschaffenheit des Wassers im Oberflächengewässer. Die Intensität der Wirkung nimmt in Fließrichtung mit Entfernung von der Einleitstelle ab.

Unter anderem ist die Sauerstoffkonzentration betrachtungsrelevant, da Wasserorganismen sowie andere im Wasser lebende Tier- und Pflanzenarten eine Mindestkonzentration an gelöstem Sauerstoff benötigen. Wird folglich sauerstoffarmes Grundwasser in ein Oberflächengewässer geleitet, kann dadurch der Sauerstoffgehalt des Gewässers herabgesetzt werden. Einem zu geringen Sauerstoffgehalt kann mittels Belüftungsbecken entgegengewirkt werden. Ob diese Maßnahme zum Tragen kommt, ist im Einzelfall zu prüfen.

Für einige potenzielle Einleitstellen wurden die relevanten physikochemischen Parameter erfasst. Weiterhin gibt es auch für die repräsentativen Messstellen im Rahmen des WRRL-Monitorings erfasste Werte. Die Prüfung, ob sich eine relevante Veränderung ergibt, wird mittels Mischungsberechnungen nach folgender Formel durchgeführt (FGSV 2021).

$$c_{ges} = (Q_{zu} \cdot c_{zu} + Q_{gew} \cdot c_{gew}) / Q_{ges}$$

c_{ges} ... Stoffkonzentration nach Einleitung [mg/l]

Q_{ges} ... Abfluss im Gewässer nach Einleitung [l/s]

c_{zu} ... Stoffkonzentration im Einleitwasser [mg/l]

Q_{zu} ... Einleitmenge aus Bauwasserhaltung [l/s]

c_{gew} ... Stoffkonzentration im Gewässer vor Einleitung [mg/l]

Q_{gew} ... Abfluss im Gewässer vor Einleitung = MQ [l/s]

Eine detaillierte Erläuterung erfolgt im Kapitel 4.2.1.2.2. Mittels der Angaben in Anlage 7 der OGewV wird geprüft, ob es zu einer Überschreitung der Grenzwerte an der Einleitstelle und an der repräsentativen Messstelle (summarisch für den gesamten OWK) kommt.

Dieses Vorgehen kann auch für kumulative Belastungen mehrerer Einleitungen innerhalb desselben OWK angewendet werden.

Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse

Tabelle 10: Übersicht zu Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse

Vorhabenbestandteile	Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung
Wirkpfad	Veränderung lebensraumspezifischer Charakteristika (Habitatverlust, verminderter Fortpflanzungserfolg, Letalität)
Art / Dauer	baubedingt / temporär (Dauer der bauzeitlichen Grundwasserhaltung: max. 55 Tage)
Ausdehnung	Einleitbereich und Durchmischungsstrecke
Intensität	gering

Durch die Einleitung anders temperierter Wässer kann eine Änderung der Temperaturverhältnisse im Vorfluter ausgelöst werden.

Im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen sind, durch die Wiedereinleitung des abgepumpten Wassers in die Vorfluter, temporäre Veränderungen der Temperaturverhältnisse in geringem Umfang möglich. Je nach Einleitmenge sowie der vorherrschenden Abflussrate schwankt die Differenz der unterschiedlichen Temperaturen der Wässer. Dabei ist in den Wintermonaten eine Erwärmung und in den Sommermonaten eine Abkühlung des Oberflächengewässers durch das eingeleitete Wasser wahrscheinlich. Die standardisiert einzusetzenden Absetzcontainer (Teil C2.2 und Maßnahme V 6 der Unterlage Teil I LBP) in Kombination mit den oftmals langen Strecken der Ablaufleitungen ermöglichen eine Temperaturanpassung des Förderwassers mit der Umgebung. Temperaturdifferenzen werden voraussichtlich in den Wintermonaten nicht vollständig abgebaut werden können. Die verbleibenden Unterschiede der Wassertemperatur des einzuleitenden Wassers und des Wassers im Vorfluter sind im Hinblick auf die Durchmischung bei der Einleitung in ein Fließgewässer durch die unter dem WF 3-4 beschriebene Mischungsgleichung zu untersuchen. Eine direkte Einleitung in Standgewässer erfolgt nicht regulär.

Wirkfaktor 6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag

Tabelle 11: Übersicht zu Wirkfaktor 6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag

Vorhabenbestandteile	Lagerung von Bodenmieten, Kabelgraben, Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung
Wirkpfad	Eintrag / Mobilisierung von Nährstoffen → Eutrophierung (Veränderung der Artenzusammensetzung, Verlust von Habitaten etc.)
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55 Tage)
Ausdehnung	lokal begrenzt (Einleitbereich und Durchmischungsstrecke)
Intensität	gering bis hoch

Der Eintrag von Nährstoffen (v. a. Stickstoff und Phosphat) in die Gewässer, kann während der Bauphase durch die Erosion bzw. Auswaschung von offengelegten Böden im Kabelgraben bzw. von den Bodenmieten erfolgen. Durch starken Niederschlag kann über dem offenen Kabelgraben bei starkem Geländegefälle verstärkt Oberboden in das Gewässer eingespült werden. Davon sind Gewässerabschnitte ohne Uferbewuchs besonders betroffen. Die Austräge aus landwirtschaftlichen Böden und Einträge in die Gewässer sind bzgl. der Pflanzennährstoffe besonders bedeutsam.

Vor der temporären Einleitung aus der Wasserhaltung, in Oberflächengewässer ist eine voraussichtliche Einschätzung der Veränderung der chemischen Verhältnisse im Gewässer notwendig, um die Ziele der WRRL zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen wird, bzw. dem Verbesserungsgebot nicht im Wege stehen darf. Analog zum WF 3-4 wird eine Mischungsberechnung durchgeführt um die Konzentrationswerte nach der Einleitung, der einzelnen Parameter zu prüfen. Sollten dabei erhöhte Werte von Wasserinhaltsstoffen nachgewiesen werden, ist im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben eine entsprechende Aufbereitungsanlage vor der Wiedereinleitung zu implementieren. Um die Anforderungen der gesetzlichen Vorgaben des WHG einzuhalten, sind neben der standardisierten Anwendung von Absetzcontainern der Einsatz von Wasseraufbereitungsanlagen vor-

gesehen, da Stickstoff- und Phosphorverbindungen nicht ohne umfangreiche Aufbereitungstechnik aus dem Wasser entfernt werden können. Eine Direkteinleitung in die besonders schützenswerten FFH-Gewässer ist nicht vorgesehen.

Wirkfaktor 6-2 Organische Verbindungen

Tabelle 12: Übersicht zu Wirkfaktor 6-2 Organische Verbindungen

Vorhabenbestandteile	Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung, Betrieb von Baumaschinen und Baufahrzeugen
Wirkpfad	Eintrag / Mobilisierung von Umweltchemikalien → direkte und indirekte Wirkungen auf Lebensräume und Arten
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung von max. 55 Tagen)
Ausdehnung	lokal begrenzt (Einleitbereich und Durchmischungsstrecke), ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Organische Verbindungen werden im Zusammenhang mit der Baumaßnahme an Fahrzeugen und Maschinen zum Einsatz kommen. Allerdings ist das Risiko des Eintrags in Oberflächengewässer bei sachgemäßer Handhabung, Lagerung und Einsatz sehr gering. Die Betankung von Maschinen erfolgt ausschließlich auf dafür vorgesehenen Flächen, die gegen eine Verunreinigung von Boden und Wasser gesichert werden. Die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen erfolgt auf speziell dafür vorgesehenen Flächen innerhalb der Baustelleneinrichtung. Weitere Stoffe mit organischen Verbindungen kommen nicht zum Einsatz. Die Überwachung der Einhaltung dieser Vorgaben erfolgt durch die ökologische Baubegleitung (Teil I, siehe Maßnahme ÖBB).

Allerdings können durch die Baumaßnahme auch bereits im Boden vorhandene Kontaminationen mobilisiert werden. Mit derartigen Stoffen belastete Böden werden nicht gelagert, sondern fachgerecht entsorgt (Teil C). Eine detaillierte Aussage zu den potenziell von der Bauwasserhaltung beeinflussten Altlasten findet sich in der Unterlage Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“.

Durch die temporären Wasserhaltungsmaßnahmen bei grundwassergesättigten Böden ist eine Mobilisierung von organischen Verbindungen, ausgehend von Bereichen mit bekannten Verunreinigungen oder Belastungen, möglich. Über die Einleitung aus der Bauwasserhaltung können diese Stoffe auch in Oberflächengewässer gelangen und dort zur Beeinträchtigung für im Wasser lebende Arten führen.

Vor der temporären Einleitung aus der Wasserhaltung, in Oberflächengewässer ist eine voraussichtliche Einschätzung der Veränderung der chemischen Verhältnisse im Gewässer notwendig, um die Ziele der WRRL zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen wird, bzw. dem Verbesserungsgebot nicht im Wege stehen darf. Analog zum WF 3-4 wird eine Mischungsberechnung durchgeführt um die Konzentrationswerte nach der Einleitung, der einzelnen Parameter zu prüfen. Sofern dabei erhöhte Werte nachgewiesen werden, ist im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben in jedem Fall eine entsprechende Aufbereitungsanlage vor der Wiedereinleitung zu implementieren. Um die Anforderungen der gesetzlichen Vorgaben des WHG einzuhalten, sind neben der standardisierten Anwendung

von Absetzcontainern der Einsatz von anlassbezogenen Wasseraufbereitungsanlagen vorgesehen. Somit sollten potenziellen Einträgen organischer Verbindungen in die Gewässer durch die Einleitung des gehobenen Bauwassers grundsätzlich vorgebeugt werden.

Wirkfaktor 6-3 Schwermetalle

Tabelle 13: Übersicht zu Wirkfaktor 6-3 Schwermetalle

Vorhabenbestandteile	Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung, Betrieb von Baumaschinen und Baufahrzeugen
Wirkpfad	Eintrag von Schwermetallen → direkte und indirekte Wirkungen auf Lebensräume und Arten
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55 Tage bei Muffengruben)
Ausdehnung	lokal begrenzt (Einleitbereich und Durchmischungsstrecke), ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering bis hoch

Alle Arten von Schwermetallemissionen wie Blei, Cadmium, Zink oder Quecksilber, können Pflanzen und Tiere schädigen. Dabei sind Schwermetalleinträge oft an Staubimmissionen gebunden, können in Einzelfällen aber auch auf andere Quellen zurückgehen (z. B. bleihaltige Munition) (Runge et al. 2021).

Schwermetalle resultieren u. a. aus Düngemitteln, Altlasten, Verkehrs- oder industriellen Emissionen (z. B. Müllverbrennung). Durch Ausbau, Vertiefung und Ausbaggerungen von Gewässern können sich vorhandene Belastungsquellen in den Sedimenten reaktivieren (Runge et al. 2021).

Schwermetalle sind zum Teil aber auch natürlicher Bestandteil von Böden und Gesteinen, wobei ein Teil der Schwermetalle als Spurenelemente lebensnotwendig ist. Je nach Art und Menge können sie jedoch auch unterschiedliche toxische Wirkungen auslösen. Schwermetalle können direkte oder indirekte negative Wirkungen auf Lebensräume und Arten ausüben und sich in Böden sowie Organismen akkumulieren (Runge et al. 2021).

Folgende Schwermetalle sind gemäß OGewV für die OWK betrachtungsrelevant:

- Anlage 6 OGewV (flussgebietsspezifische Stoffe): Chrom, Kupfer, Silber, Zink, Arsen
- Anlage 7 OGewV (physiko-chemische Parameter): Eisen
- Anlage 8 OGewV (chemischer Zustand): Cadmium, Blei, Quecksilber, Nickel

Für diese Stoffe werden in der OGewV Umweltqualitätsnormen bzw. Grenzwerte angegeben, die für die Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands einzuhalten sind. Diese Stoffe und Stoffgruppen werden im Rahmen des Vorhabens nicht eingesetzt. Ein Eintrag in die Oberflächengewässer kann über eine Einleitung von belastetem, gehobenem Grundwasser erfolgen. Bei Überschreitung der UQN bzw. Grenzwerten im gehobenen Grundwasser kann eine Einleitung ohne vorherige Aufbereitung nicht erfolgen. Ist eine Aufbereitung auf der Baustelle zu aufwendig, so muss das gehobene Wasser fachgerecht entsorgt werden.

Durch die temporären Wasserhaltungsmaßnahmen bei grundwassergesättigten Böden ist eine Mobilisierung von Schwermetallen, ausgehend von Bereichen mit bekannten Verunreinigungen oder Belastungen, möglich. Über die Einleitung aus der Bauwasserhaltung können diese Stoffe auch in Oberflächengewässer gelangen und dort zur Beeinträchtigung für im Wasser lebende Arten führen.

Vor der temporären Einleitung aus der Wasserhaltung, in Oberflächengewässer ist eine voraussichtliche Einschätzung der Veränderung der chemischen Verhältnisse im Gewässer notwendig, um die Ziele der WRRL zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen wird, bzw. dem Verbesserungsgebot nicht im Wege stehen darf. Analog zum WF 3-4 wird eine Mischungsberechnung durchgeführt um die Konzentrationswerte nach der Einleitung, der einzelnen Parameter zu prüfen. Sofern dabei erhöhte Werte nachgewiesen werden, ist im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben in jedem Fall eine entsprechende Aufbereitungsanlage vor der Wiedereinleitung zu implementieren. Um die Anforderungen der gesetzlichen Vorgaben des WHG einzuhalten, sind neben der standardisierten Anwendung von Absetzcontainern der Einsatz von anlassbezogenen Wasseraufbereitungsanlagen vorgesehen. Somit sollten potenziellen Einträgen organischer Verbindungen in die Gewässer durch die Einleitung des gehobenen Bauwassers grundsätzlich vorgebeugt werden.

Wirkfaktor 6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente)

Tabelle 14: Übersicht zu Wirkfaktor 6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente)

Vorhabenbestandteile	Einleitung aus bauzeitlicher Grundwasserhaltung, Errichtung / Rückbau Behelfsbrücken, Einrichtung / Rückbau bauzeitlicher Gewässerüberfahrten, offene Gewässerquerungen
Wirkpfad	Veränderung der Habitate, Schädigung von Individuen
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55 Tage)
Ausdehnung	lokal begrenzt (Einleitbereich und Sedimentationsstrecke), Brückenstandort
Intensität	gering

Unter diesem Wirkfaktor werden im Bezug zu Oberflächengewässern Sedimentverwirbelungen und eine verstärkte Trübung durch Einleitungen von Bauwasser infolge einer erforderlichen Wasserhaltung berücksichtigt, die zu Lebensraumveränderungen, -verlusten oder der Schädigung bzw. Verlusten von Individuen oder ihren Entwicklungsformen führen können. Für das Erdkabelvorhaben sind Auswirkungen durch den Wirkfaktor lediglich baubedingt für den Baustellenbetrieb und hauptsächlich bei einer offenen Gewässerquerung, bei bauzeitlichen Überfahrten und bei der Einleitung von Wasser aus der Bauwasserhaltung zu erwarten.

Die Trübung des Wassers entsteht durch ungelöste, feindisperse Stoffe. Diese gelangen als eingeleitete oder abgeschwemmte Feststoffe in die Gewässer oder sie werden als Plankton innerhalb des Gewässers unter bestimmten Bedingungen gebildet. Die Trübung des Gewässers baut sich in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit wieder ab. Naturnahe Fließgewässer sind gegenüber Trübungen empfindlicher als

ausgebaute Gewässer. Bei sehr strukturreichen Ufern ist darüber hinaus eine vorübergehende Beeinträchtigung der Uferrandstruktur zu erwarten (Runge et al. 2021). Beeinträchtigungen von wandernden Fischen, von Weichtieren, wie z. B. der Bachmuschel, und aquatisch lebenden Säugetieren sind ebenfalls denkbar (BfN, 2009).

Trübstoffe verändern die Lichtverhältnisse im Gewässer und haben damit einen Einfluss auf die Photosynthese und das Wachstum von Wasserpflanzen und Phytoplankton, besonders in sehr langsam fließenden Gewässern. Durch eine verminderte Photosyntheseaktivität kann auch der Sauerstoffhaushalt eines Gewässers abnehmen. Außerdem können sich Trübstoffe absetzen und den Lebensraum der Organismen am Gewässerboden (Phyto- und Zoobenthos) beeinträchtigen.

Sedimentverlagerung tritt auf, wenn Flusssediment infolge von Aushubarbeiten im Bereich der Gewässersohle oder Gewässerböschung aus ihrem Gefüge gelöst oder wenn Sedimente von außen in das Gewässer eingetragen werden und über die Strömung flussabwärts transportiert werden. Das Verlagerungspotential hängt von folgenden Faktoren ab:

- Zusammensetzung des Flusssediments
- Fließgeschwindigkeit und Abfluss
- Dauer der Arbeiten
- Ausführungsweise der Arbeiten

Die Erdarbeiten im Bereich der Gewässersohle bzw. Gewässerböschung beschränken sich auf den Zeitraum der Herstellung bzw. Rückbau von offenen Gewässerquerungen und temporären Überfahrten – sie sind also lokal und zeitlich begrenzt. Analog der Auswirkprognose Trübung ist bei fachgerechter Ausführung der Nassbaggerarbeiten, eine sowohl großräumige als auch langfristige Sedimentverlagerung nicht zu erwarten.

Die Fließgeschwindigkeit und der Abfluss des Gewässers zum Zeitpunkt der Bauarbeiten haben ebenfalls Einfluss auf das Sedimentverlagerungspotential. Je höher der Abfluss bzw. die Fließgeschwindigkeit, desto gröbere Sedimentpartikel können transportiert werden. Jeder Kornfraktion kann eine kritische Schleppspannung bzw. eine kritische Fließgeschwindigkeit zugeordnet werden. Bei Überschreitung tritt der Sedimenttransport ein. Solange die Fließgeschwindigkeit größer ist als die für die Kornfraktion kritische Geschwindigkeit, bleibt das Korn in Bewegung. Feinsand gerät bereits ab Geschwindigkeiten von $0,2$ bis $0,35 \text{ m s}^{-1}$ in Bewegung wohingegen Grobkies mindestens eine Fließgeschwindigkeit von $1,25 \text{ m s}^{-1}$ benötigt.

Die Zusammensetzung des Flusssediments hat insofern Bedeutung für die Reichweite der Sedimentverlagerung, dass feinkörnige Substrate weiter transportiert werden als grobe Substratbestandteile.

Eine Einleitung von Trübstoffen durch die Bauwasserhaltung erfolgt nicht, da sich die Partikel während der Aufenthaltszeit in den standardisiert vorgesehenen Absetzcontainer absetzen können.

Anlagebedingte Auswirkungen

Durch das Vorhaben SuedLink ergeben sich keine anlagebedingten Auswirkungen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Wirkfaktor 7-1 Elektrische und magnetische Felder

Tabelle 15: Übersicht zu Wirkfaktor 7-1 Elektrische und magnetische Felder

Vorhabenbestandteile	Emission von elektromagnetischer Strahlung
Wirkpfad	Emission von elektromagnetischer Strahlung → Veränderung lebensraumtypspezifischer Charakteristika → Auswirkungen auf Vegetation und angesiedelte Biozönose
Art / Dauer	betriebsbedingt / dauerhaft
Ausdehnung	lokal begrenzt (Nahbereich des Erdkabels)
Intensität	gering

Nach dem aktuellen Kenntnis- und Forschungsstand liegen nur wenig Informationen zu den Auswirkungen des elektromagnetischen Feldes vor. Aktuell beziehen sich die Ergebnisse vor allem auf Forschungen auf die marine Fischfauna. Hierzu liegt ein Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz (Pophof und Geschwentner 2013) vor, wobei „gravierende schädliche Einflüsse, wie zum Beispiel genetische Schäden, Gewebeschäden etc. auf Meereslebewesen durch die magnetische und induzierten elektrischen Felder, die von den im Meer verlegten elektrischen Leitungen ausgehen, nicht zu erwarten“ sind. Dennoch konnten Auswirkungen, des elektrischen Feldes, sowohl auf Fische im marinen Bereich sowie im Süßgewässern nachgewiesen werden. Diese Wirkung ist allerdings stark abhängig von der Stärke des elektrischen Feldes. Hinzu kommt, dass die Arten stark unterschiedlich betroffen sein können. So können die elektrischen Felder die hochsensiblen Elektrorezeptoren der Fische, die zur Orientierung und/oder zum Beutefang genutzt werden, beeinträchtigt werden (Köppel et al. 2003; Debus 1998; Merck und Nordheim 2000; Pophof und Geschwentner 2013). Laut Pophof und Geschwentner (2013) deuten sich auch ohne diese speziellen Rezeptoren, bereits Hinweise zu Wahrnehmungsschwellen und Verhaltensreaktionen von europäischen Flusssaalen, Neunaugen, Nordseelachsen und Knochenfischen an. Einige Weichtiere (Mollusca) und Krebse (Crustacea) können Magnetfelder wahrnehmen und sich danach orientieren, allerdings ist über die Wirkung elektrischen Feldes noch nichts bekannt (Pophof und Geschwentner (2013)).

Entsprechend der Berechnungen in Teil E01 der Planfeststellungsunterlagen ist mit einer magnetischen Flussdichte von maximal 246 μT (bei offener Bauweise) und rund 280 μT (bei geschlossener Bauweise) zu rechnen. Die Stärke des durch den fließenden Strom erzeugten magnetischen Feldes liegt somit oberhalb der Kabel an der Erdoberfläche deutlich unterhalb der gesetzlichen Richtwerte.

In Abhängigkeit von den geologischen Verhältnisse wird unter Gewässern des zu kreuzenden Bereichs eine Überdeckung vom 10- bis 15-fachen Bohrlochdurchmesser empfohlen, woraus in der Regel eine Überdeckung von ca. 2 m ohne Gehölzvegetation und mindestens 5 m mit bestehender Gehölzvegetation resultiert. Für die aquatische Fauna sind bei dieser Überdeckung am Gewässerboden nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand keine Auswirkungen auf Tiere durch magnetische Gleichfelder zu befürchten. Der Mindestabstand zwischen Gewässersohle und Kabel hält die empfohlene Verlegetiefe nach Pophof und Geschwentner (2013) ein.

Betrachtungsrelevante Wirkfaktorenübersicht

Zusammenfassend zeigt die Tabelle 16 eine Übersicht der vom Vorhaben ausgelösten Wirkfaktoren und deren Auswirkungen auf die OWK. Dabei erfolgt eine Zuordnung der vom Vorhaben ausgelösten Wirkungen auf die Dauer, Ausdehnung und Intensität der jeweilige Qualitätskomponente (Ökologischer Zustand/Potential) und des chemischen Zustands. Unter Berücksichtigung der im Kapitel 2.8 beschriebenen Vermeidungs-/ Minderungsmaßnahmen wird die weitere Betrachtungsrelevanz beurteilt. Falls sich unter Einbeziehung der Maßnahmen offensichtlich keine nachteiligen Veränderungen der Qualitätskomponenten des ökologischen Zustandes/Potenzials oder des chemischen Zustandes der betroffenen OWK zu erwarten sind, werden die entsprechenden Wirkungen nicht weiter behandelt.

Tabelle 16: Vorhabenauswirkungen auf Oberflächenwasserkörper bzw. Oberflächengewässer

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
Baubedingte Umweltauswirkungen							
OW-BAU-1: Bodenaushub Lagerung von Bodenaushub in Gewässernähe	6-1, 6-2, 6-3	Verschmutzung des Gewässers: Eintrag von Bodenmaterial durch Windverfrachtung und/oder Niederschlag in Oberflächengewässer	V 3 Allgemeine Maßnahmen zum Bodenschutz V 4 Rekultivierung des Baustreifens nach Abschluss der Bauarbeiten	BQK, UnQK (ACP), FGS, Chemie	Temporär (Dauer: ca. 2 Monate)	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstandstreifen) gering	Nein, Schutzmaßnahmen (gem. Bodenschutzkonzept und Unterlage K02) sowie Arbeiten nach Stand der Technik
OW-BAU-2: Einleitung des Wassers von Bauwasserhaltung während Tiefbau	3-4, 3-5, 6-2, 6-6	Veränderung Gewässerqualität bzw. Gewässerchemismus, Aufwirbelung von Sedimenten im Gewässer	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser: Absetzcontainer und Wasseraufbereitung in Abhängigkeit vom phys.-chem. Zustand des einzuleitenden Wassers, bei Bedarf: Drosselung der Einleitrates	BQK, UnQK (ACP), FGS, Chemie	Temporär (Dauer: bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55Tage)	Lokal begrenzt (Einleitbereich und Durchmischungsstrecke) gering bis hoch	Ja
OW-BAU-3: Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung während Tiefbau (Abfluss)	3-1 (3-2), 3-3	Erhöhung Abfluss, Veränderung Hydrodynamik, Erosion Uferböschung und Gewässersohle	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser: Absetzcontainer, bei Bedarf: Drosselung der Einleitrates, Einleitstelle bei erhöhter Erosionsgefahr mit Erosionsschutz ausstatten	BQK, UnQK (Hymo)	Temporär (Dauer: bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55Tage)	Lokal begrenzt (Einleitbereich und Durchmischungsstrecke) gering bis hoch	Ja

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
OW-BAU-4: Querung von Gewässern in offener Bauweise	2-1, 3-1 (3-2), 3-3, 6-6	Veränderung von Uferzonen, Gewässerrandstreifen und Gewässersohlen Veränderung der Gewässerstruktur und Hydrodynamik Eintrag von Trübstoffen ins Gewässer	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser: Anpassung Verrohrung an hydraulische Leistungsfähigkeit, ggf. Erosionsschutz, Schutzmaßnahmen beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen V 22.3 Wiederherstellung von Gräben und Gewässern: Wiederherstellung der Ausgangssituation,	BQK, UnQK (Hymo)	Temporär (Dauer: ca. 2 Monate)	Kleinräumig (ca. 22 m Schutzstreifenbreite) hoch	Ja

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
OW-BAU-5: Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	1-1, 2-1, 3-1, (3-2), 3-3, 6-6	Bodenverdichtung/-versiegelung, Veränderung der Hydromorphologie und Hydrodynamik, Eintrag von Trübstoffen ins Gewässer	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser: Einschränkung Arbeitsstreifenbreite auf die Überfahrt, Gewässerschonende Herstellung einer Verrohrung (Anpassung an hydraulische Leistungsfähigkeit) oder einer Überfahrt V 22.3 Wiederherstellung von Gräben und Gewässern: Bei Rückbau der Zuwegung: Wiederherstellen der ursprünglichen Situation	BQK, UnQK (Hymo)	Temporär (Dauer: max. 6 Monate Zuwegungen, Zuwegungen an BE-Flächen bis zu 3 Jahren, Behelfsbrücken ca. 6-10 Monate)	Lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstandstreifen) oder 22 m Schutzstreifen gering	Ja
OW-BAU-6 Eintrag von Ölen und Schmierstoffen durch Baufahrzeuge bzw. Baumaschinen, oder Eintrag von Bentonit/Gleitmittel während der Ausführung der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	3-4, 6-1, 6-2,	Veränderung Gewässerqualität bzw. Gewässerchemismus, Verschmutzung des Gewässers	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser Einsatz nur einwandfreier technischer Geräte und biologisch abbaubarer, nicht wassergefährdender Schmierstoffe und Betriebsmittel	BQK, UnQK (ACP), FGS, Chemie	Temporär	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering bis Hoch	Nein, Schutzmaßnahmen und Arbeiten nach Stand der Technik

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
Anlagebedingte Umweltauswirkungen							
keine							
Betriebsbedingte Umweltauswirkungen							
OW-BET-1: HGÜ-Kabel	7-1	Emission von elektromagnetischer Strahlung (Barrierewirkungen für störungsempfindliche Tierarten)	Kabel liegt mind. 2 m unterhalb der Gewässersohle	BQK (Fische/MZB)	Dauerhaft	Lokal begrenzt (Breite des Kabels) gering	Ja

* Qualitätskomponente (QK) oder Parameter des Zustands der OWK:
 Chemie = chemischer Zustand / chemisches Potenzial
 Ökologie = ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial
 BQK = biologische Qualitätskomponente, wie Fische, MZB, MP/PB
 UnQK = unterstützende Qualitätskomponente wie allg. physikalisch-chemische QK (ACP) und/oder hydromorphologische QK (Hymo)
 ACP = allgemeine chemische-physikalisch Qualitätskomponente
 Hymo = hydromorphologische Qualitätskomponente
 FGS = flussgebietsspezifische Qualitätskomponente

Die Tabelle 17 veranschaulicht welche der zuvor in Tabelle 16 erläuterten Wirkungen auf welchen OWK vertieft zu prüfen ist.

Tabelle 17: Vertieft zu prüfenden Wirkung des Vorhaben SuedLink für die einzelnen OWK

	Zu prüfende Oberflächenwasserkörper							
	Hebenschäuser Bach DERW-DEHE_488 138-1	Werra DERW_DEHE_41-2	Werra DERW_DETH_4 1_68-129	Alte Hainsbach DERW_DEHE_4 1936-1	(Untere) Berka DERW_DEHE_4 192-1	Schweinsbach DERW_DEHE_4 1896-1	(Untere) Wehre DERW_DEHE_418-1 und (Obere) Wehre DERW_DEHE_418-2	Leimbach (Hunger) DERW_DEHE_4 1872-1
Wirkung								
Baubedingte Umweltauswirkungen								
OW-BAU-2: Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung während Tiefbau (Chemismus)	x	x	x	x	x	x	x	x
OW-BAU-3: Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung während Tiefbau (Abfluss)	x	x	x	x	x	x	x	x
OW-BAU-4: Querung von Gewässern in offener Bauweise	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x) x	x

	Zu prüfende Oberflächenwasserkörper							
	Hebenshäuser Bach DERW-DEHE_488 138-1	Werra DERW_DEHE_41-2	Werra DERW_DETH_4 1_68-129	Alte Hainsbach DERW_DEHE_4 1936-1	(Untere) Berka DERW_DEHE_4 192-1	Schweinsbach DERW_DEHE_4 1896-1	(Untere) Wehre DERW_DEHE_418-1 und (Obere) Wehre DERW_DEHE_418-2	Leimbach (Hunger) DERW_DEHE_4 1872-1
Wirkung								
OW-BAU-5: Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	-	(x)	(x)	-	-	(x)	(x) x	x
Anlagenbedingte Umweltauswirkungen								
Keine								
Betriebsbedingte Umweltauswirkungen								
OW-BET-1: HGÜ-Kabel	x	x	x	x	x	x	x	x

X = direkte Betroffenheit des OWK

(X) = indirekte Betroffenheit des OWK

- = keine Betroffenheit des OWK

2.7.2 Grundwasserkörper

Baubedingte Auswirkungen

Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung

Tabelle 18: Übersicht zu Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung

Vorhabenbestandteile	Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen, Lagerung von Bodenmieten
Wirkpfad	Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und Infiltrationsrate
Art / Dauer	baubedingt / temporär (Zuwegungen max. 6 Monate, Zuwegungen an BE-Flächen bis zu 3 Jahre)
Ausdehnung	lokal begrenzt ca.45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Überbauung und Versiegelung resultieren z. B. aus den Bautätigkeiten, durch die Einrichtung von Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen und Lagerung von Bodenmieten. Die auslösenden Vorhabenbestandteile treten ausschließlich lokal auf und beschränken sich auf die Dauer der Bauphase. Nach Abschluss der Arbeiten werden alle Überbauungen oder Versiegelungen zurückgebaut, so dass die beanspruchten Flächen ihre schutzgutspezifischen Funktionen wieder übernehmen können.

Für GWK ergibt sich eine Relevanz dadurch, dass durch die Überbauung / Versiegelung die Grundwasserneubildung verringert wird. Die Menge ergibt sich aus der überbauten / versiegelten Fläche und dem mittleren Niederschlag. Flächen mit baubedingter, temporärer Überbauung / Versiegelung führen zu einer temporären Veränderung der Grundwasserneubildung, was in der Unterlage Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“ bilanziert wird.

Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrunds

Tabelle 19: Übersicht zu Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrunds

Vorhabenbestandteile	offener Kabelgraben, Baugruben, Bohrstrecke bei geschlossener Bauweise
Wirkpfad	Entfernung schützender Deckschichten und Störung hydraulischer Trennschichten, Veränderung des Wasserhaushalts des Bodens und Bodengefüges
Art / Dauer	baubedingt / temporär (ca. 2 Monate)
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen kommt es in der Regel durch verschiedene Vorhabenbestandteile zu Veränderungen von Bodenverhältnissen im Sinne physikalischer Veränderungen durch Auf- oder Abtrag. Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen in z. B. Grund- und / oder Oberflächenwasser beeinflussten Gebieten kann es bau- und anlagebedingt zu Veränderung des Wasserhaushaltes des Bodens kommen. Hierdurch sind Veränderungen des Bodengefüges möglich (Runge et al. 2021).

Im Zuge der Bauphase findet Oberbodenabtrag für die offene Bauweise statt. In der geschlossenen Bauweise wird der Oberboden in den Bereichen der dazugehörigen Baugruben und Arbeitsflächen abgetragen. Damit ist das Grundwasser einem höheren Risiko für Kontaminationen ausgesetzt. Zum einen handelt es sich dabei um Verunreinigungen durch den Baustellenverkehr (Schmiermittel, Kraftstoff, sonst. Zusatzstoffe) und zum anderen können bereits im Untergrund vorhandene Kontaminationen (Altlasten, aber auch Nitrat auf landwirtschaftlichen Flächen) durch Niederschlagswasser direkt in das tieferliegende Grundwasser ausgewaschen werden (siehe Wirkfaktor-Gruppe 6). Eine Offenlegung des Grundwassers erfolgt jedoch nicht, da bei flurnahen Grundwasserständen < 2 m das Grundwasser durch die Bauwasserhaltung abgesenkt wird. Eine direkte Gefährdung des Grundwassers ist somit ausgeschlossen.

In Folge von Schwerlasttransporten kann es zur Verdichtung des Bodengefüges und somit zur Veränderung der hydrologisch-/ hydrodynamischen Verhältnisse (WF 3-3) kommen, welche mit einer temporären Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung einhergeht. Um eine schädliche Bodenverdichtung zu vermeiden, werden Baustraßen sowie Lastverteilungsmatten im Bereich von Bauflächen eingesetzt (Teil L02 „Bodenschutzkonzept“). Dennoch können trotz aller baubegleitenden Maßnahmen, aufgrund der verdichtungsempfindlichen Böden, lokale Verdichtungen/Gefügestörungen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Sollten baubedingte Verdichtungen trotz vorsorgender und technischer Maßnahmen auftreten, sind diese durch eine Bodenkundliche Baubegleitung zu bewerten und durch geeignete Maßnahmen wieder zu beheben. Demzufolge werden alle Bodenfunktionen wiederhergestellt.

Nach Verlegung des Kabels wird der Kabelgraben mit dem ausgehobenen Material wiederverfüllt und die grundwasserschützenden Deckschichten wiederhergestellt, so dass von einer vergleichbaren Schutzfunktion wie vor der Maßnahme auszugehen ist.

Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Tabelle 20: Übersicht zu Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Vorhabenbestandteile	bauzeitliche Grundwasserhaltung, geschlossene Bauweise
Wirkpfad	Veränderung wasserbezogener Standortfaktoren wie Grundwasserstände, Durchstoßen wasserstauender Schichten
Art / Dauer	baubedingt / temporär (bauzeitliche Grundwasserhaltung max. 55 Tage)
Ausdehnung	lokal begrenzt (Ausdehnung des Absenktrichters)
Intensität	gering bis hoch

Beim Bau von Erdkabeltrassen kann während der Bauphase, z. B. bei niedrigen Grundwasserflurabständen, eine temporäre Wasserhaltung notwendig sein. Diese führt zu einem vorübergehenden Absinken des Grundwasserspiegels im Umfeld des Kabelgrabenabschnitts. Durch die temporäre Veränderung der hydrologischen Verhältnisse im Grundwasser, kann es ggf. zur Beeinflussung des Wasserstands der umliegenden Oberflächengewässer kommen. Ein unbeabsichtigtes Durchstoßen wasserstauer Schichten kann zur Entwässerung führen, was insbesondere bei grundwasserabhängigen Biotoptypen zu berücksichtigen ist. Auch bei einer Kabeltrassierung am Hang kann es ggf. zu dauerhaften Drainagewirkungen kommen (BfN 2023).

Die Dauer der Wasserhaltung richtet sich im Wesentlichen nach der Dauer der Bautätigkeiten pro Bauabschnitt und ist mit bis zu ca. 16 Tagen für offenen Kabelgräben und bis zu 55 Tage für Muffengruben angesetzt. Die Reichweite des Absenktrichters ist von der Beschaffenheit bzw. der Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie vom Absenkziel (Tiefe der Absenkung) abhängig.

Die Grundwasserentnahmen haben unmittelbar Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der GWK. Für den Nachweis der Beeinträchtigung des mengenmäßigen Zustands werden die im jeweiligen GWK summarisch anfallenden Entnahmemengen mit den im gleichen Zeitraum im gesamten GWK anfallenden nutzbaren Grundwasserangebot (Grundwasserneubildung abzüglich der genehmigten Entnahmen) verglichen.

Bei der geschlossenen Bauweise können durch das Durchstoßen von hydraulischen Trennschichten im Untergrund baubedingte Auswirkungen auf den GWK entstehen. Insbesondere in Schadstoff belasteten Gebieten besteht hier ein erhöhtes Verschmutzungsrisiko des GWK und somit eine Veränderung des chemischen Zustands. Auch die hydrodynamischen Verhältnisse könnten sich ändern, indem Wasser aus bisher voneinander getrennten Schichten nun in Verbindung stehen. In diesem Zusammenhang sind stark geklüftete, hohlraumreiche Grundwasserleiter wie Karst- bzw. Kluftgrundwasserleiter zu nennen. Sie sind punktuell, aufgrund der schwierigen Verschlussituation des Ringraums am Schutzrohr im Falle des Erbohrens größerer Hohlräume, einer größeren Gefährdung ausgesetzt.

Dieses Risiko wird berücksichtigt, indem mit Hilfe der Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchungen die gefährdeten Bereiche identifiziert und bei der Planung hinsichtlich der spezifischen technischen Vorgehensweise herangezogen werden. Der Ringraum um den Bohrstrang wird zudem mittels einer Bohrspülung stabilisiert und zusätzlich verdichtet. Durch die Überwachung von Spülungsdrücken während des Bohrprozesses können auftretende Druckveränderungen beim Durchtrennen von hydraulischen Trennschichten erkannt und mit einer Anpassung der Bohrspülung reguliert werden. Weiterhin werden die Gefahrenbereiche durch eine altlastenbezogene Gefährdungsanalyse ausgewiesen.

Wirkfaktor 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse

Tabelle 21: Übersicht zu Wirkfaktor 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse

Vorhabenbestandteile	Offener Kabelgraben
Wirkpfad	Entfernung schützender Deckschichten, Bauwasserhaltung
Art / Dauer	baubedingt / temporär (ca. 2 Monate)

Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering bis hoch

Dieser Wirkfaktor umfasst alle Änderungen der hydrochemischen Verhältnisse im Grundwasser, die in der Wirkfaktorgruppen 6 erfasst und näher erläutert werden. Eine Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse kann während der Bauphase durch das Entfernen der schützenden Bodendeckschichten (offene Kabelgrabentiefe von max. 1,8 m) erfolgen. Dabei kann Niederschlagswasser organische Verbindungen, Nährstoffe oder Schwermetalle in kontaminierten Böden lösen, welche dann ins Grundwasser eintreten. Des Weiteren kann es beim Einsatz von Baumaschinen und Baufahrzeugen, durch unsachgemäßen Umgang oder Havarien (Leckagen) zur Kontamination des Grundwassers durch Schmier- und Kraftstoffe kommen. Eine direkte Kontamination des Grundwassers erfolgt nicht, da die Grabensohle bei normalen Verhältnissen über dem Grundwasserstand liegt und bei hohen Grundwasserständen eine Absenkung unter die Grabensohle erfolgt.

Wirkfaktor 6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag

Tabelle 22: Übersicht zu Wirkfaktor 6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag

Vorhabenbestandteile	Rodungsflächen (im Zuge von Zuwegungen, Baueinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen, Lagerung von Bodenmieten)
Wirkpfad	Nitrataustrag
Art / Dauer	baubedingt / temporär (ca. 2 Monate)
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Allgemein ergibt sich, durch das Entfernen von großen Baumbeständen (Waldflächen), eine Reduzierung der atmosphärischen Stickstoffdeposition, eine Erhöhung der Sickerwasserrate und eine Temperaturveränderung des Oberbodens statt. Die erhöhten Temperaturen und Bodendurchfeuchtung, die sich durch die Rodungen ergeben, führen zu einer erhöhten Mineralisation organischer Substanz (Humus), aufgrund der erhöhten mikrobiellen Aktivität (v. a. Nitrifikation). Die erhöhte Nitrifikation (bakterielle Oxidation von Ammoniak bzw. Ammonium-Ionen zu Nitrat) führt zur Anreicherung von Nitrat im Sickerwasser. Dieser Prozess dauert so lange an, bis sich ein neues Humusgleichgewicht am Standort eingestellt hat. Der Nitrataustrag ist unter anderem abhängig von Bodentyp und der Bewirtschaftungsform, der Bodenbeschaffenheit und insbesondere der Humusform (Auflagehorizonte und / oder Humushorizonte im Mineralboden).

Wirkfaktor 6-2 Organische Verbindungen

Tabelle 23: Übersicht zu Wirkfaktor 6-2 Organische Verbindungen

Vorhabenbestandteile	offener Kabelgraben
Wirkpfad	Entfernung schützender Deckschichten

Art / Dauer	baubedingt / temporär (ca. 2 Monate)
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Durch das Entfernen von schützenden Deckschichten während der Bauphase ist ein Austrag von organischen Verbindungen aus kontaminierten Böden über Niederschlagswasser ins Grundwasser möglich. Zudem kann durch die Grundwasserabsenkung unter Umständen kontaminiertes Wasser aus Altlasten in andere Grundwasserbereiche verfrachtet werden, wenn sich die Strömungsrichtung oder Fließgeschwindigkeit ändern. Dabei kann diese Verfrachtung bis in die Wasserentnahmestelle der Bauwasserhaltung hineinreichen. Die altlastenbezogene Betrachtung und die vertiefende Betrachtung zum Schutzgut Boden sind jeweils Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“ und Teil L02 „Bodenschutzkonzept“, zu entnehmen.

Während der Bauphase besteht das Risiko der Kontamination des Bodens mit organischen Verbindungen aus Schmier- und Kraftstoffen. Diese Kontamination wird durch unsachgemäßen Umgang mit derartigen Stoffen bzw. durch Havarien (Leckagen) verursacht. Eine direkte Kontamination des Grundwassers erfolgt nicht, da bei hohen Grundwasserständen eine Absenkung unter die Grabensohle erfolgt.

Wirkfaktor 6-3 Schwermetalle

Tabelle 24: Übersicht zu Wirkfaktor 6-3 Schwermetalle

Vorhabenbestandteile	offener Kabelgraben
Wirkpfad	Entfernung schützender Deckschichten
Art / Dauer	baubedingt / temporär (ca. 2 Monate)
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Durch das Entfernen von schützenden Deckschichten während der Bauphase ist ein Austrag von Schwermetallen aus kontaminierten Böden ins Grundwasser möglich. Zudem besteht das Risiko, dass mit der Grundwasserabsenkung eine Veränderung der Strömungsrichtung oder Fließgeschwindigkeiten erfolgt, sodass kontaminiertes Wasser in anderen Grundwasserbereiche verfrachtet wird. Diese Verfrachtung kann bis in die Wasserentnahmestelle der Bauwasserhaltung reichen. Die altlastenbezogene Betrachtung und die vertiefende Betrachtung zum Schutzgut Boden sind jeweils Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“ und Teil L02 „Bodenschutzkonzept“, zu entnehmen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung

Tabelle 25: Übersicht zu Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung

Vorhabenbestandteile	LWL-Station einschl. dauerhafter Zuwegungen
Wirkpfad	Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und Infiltrationsrate
Art / Dauer	anlagebedingt / dauerhaft
Ausdehnung	Linkboxen ca. 20 m ² , LWL-Station ca. 625 m ²
Intensität	gering

Dauerhafte Überbauungen und Versiegelungen treten anlagebedingt durch oberirdische Nebenanlagen wie KAS und LWL-Station sowie Linkboxen auf. Für den Abschnitt C2 ist die Errichtung einer LWL-Station vorgesehen.

Das auf den versiegelten Flächen (Linkboxen, LWL-Station) anfallende, unbelastete Niederschlagswasser wird über die Bodenpassage durch Schotter-/Rasenfläche gereinigt und anschließend über Drainageleitungen aufgenommen. Damit ergibt sich keine anlagebedingte Auswirkung des Wirkfaktors auf den mengenmäßigen Zustand der GWK, da das Wasser in der gleichen Menge wie ohne Versiegelung lokal wieder dem Grundwasser zugeführt wird.

Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Tabelle 26: Übersicht zu Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Vorhabenbestandteile	Kabelgraben → Bettungsmaterial
Wirkpfad	Störung hydraulischer Trennschichten, Drainagewirkung des Kabelgrabens
Art / Dauer	anlagebedingt / dauerhaft
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 45 m (Arbeitsstreifenbreite)
Intensität	gering

Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen kommt es in der Regel durch verschiedene Vorhabenbestandteile zu Veränderungen von Bodenverhältnissen im Sinne physikalischer Veränderungen durch Auf- oder Abtrag. Bei der Errichtung von Erdkabelleitungen in z. B. Grund- und / oder Oberflächenwasser beeinflussten Gebieten kann es bau- und anlagebedingt zu Veränderung des Wasserhaushaltes des Bodens kommen (Runge et al. 2021).

Damit die Wärmeabgabe der Kabel an den Untergrund unter möglichst günstigen Bedingungen erfolgt, werden die Kabel bzw. die Schutzrohre in einem Bettungsmaterial verlegt, welches den hohen Ansprüchen an die Wärmeleitfähigkeit angepasst ist. Sofern das ausgehobene Bodenmaterial als Bettungsmaterial geeignet ist, wird dieses verwendet. Dabei kann eine Aufbereitung des Bodenmaterials nötig sein, um eine

geeignete Korngrößenverteilung zu gewährleisten. Zum einen kann dies durch Siebung des Bodenmaterials oder durch Brechung der Festgesteinstteile erfolgen. Eine weitere Möglichkeit ist eine Beimischung zum abgetragenen Bodenmaterial oder der vollständige Bodenaustausch. Der Einsatz von Zusatzstoffen (Kalk oder Polymere) oder Magerbeton ist nicht vorgesehen. In Bereichen mit vollständigem Bodenaustausch kann sich der Bodenwasserhaushalt deutlich verändern, auch wenn der Oberboden erhalten bleibt. Insbesondere entstehen in den Kabelgräben bei entsprechender Hangneigung ggf. Drainagewirkungen durch die Sandbettungen, z. B. dann, wenn das umgebende Material viel undurchlässiger ist.

Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Tabelle 27: Übersicht zu Wirkfaktor 3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Vorhabenbestandteile	Erdkabel mit Schutzrohr
Wirkpfad	Querströmungshindernis
Art / Dauer	anlagebedingt / dauerhaft
Ausdehnung	lokal begrenzt ca. 70 cm (Bodenaustauschzone der Erdkabelleitung) einschl. Länge des Kabels (Nahbereich des Erdkabels)
Intensität	gering

Gegebenenfalls quer zur natürlichen Hauptströmungsrichtung des Grundwassers verlaufende Erdkabel können in GWK als Strömungshindernis wirken und eine zusätzliche Strömung (Sekundärströmung, Strömung mit einer Komponente quer zur Hauptfließrichtung) mit geringerer Geschwindigkeit auslösen. Falls Erdkabelabschnitte im Vorhaben SuedLink quer zur Grundwasser-Fließrichtung liegen, stellen sie aber, aufgrund ihrer insgesamt geringen Querschnittsfläche, nur ein lokal begrenztes Hindernis jedoch kein relevantes Strömungshindernis dar, welches zu Aufstau, Umlenkungen, Aufhöhungen und Absenkungen im Grundwasser führen würde. Relevante Strömungshindernisse im Grundwasser wären beispielsweise unterirdische Querungsbauwerke wie Tunnelbauwerke und unterirdische Stationen, die quer oder schräg zur Strömungsrichtung verlaufen (Glitsch und Spang 2009).

Durch den dauerhaften Einbau des Erdkabels ist eine nachhaltige Beeinträchtigung des mengenmäßigen sowie chemischen Zustands der GWK auszuschließen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse

Tabelle 28: Übersicht zu Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse

Vorhabenbestandteile	Abwärme des Erdkabels
Wirkpfad	Wärmeemission → Veränderung lebensraumtypspezifischer Charakteristika → Auswirkungen auf die angesiedelte Biozönose

Art / Dauer	betriebsbedingt / dauerhaft
Ausdehnung	lokal begrenzt (Nahbereich des Erdkabels)
Intensität	gering

Erdkabel erwärmen sich im Betrieb durch die Stromlast und geben diese Wärme an den umgebenden Boden ab. Folglich ist die Kenntnis des Wärme- und Wasserhaushalts von Kabeltrassen notwendig, um einerseits Überhitzungen der Kabel zu vermeiden und andererseits die ökologischen Auswirkungen auf Böden, Flora, Fauna und Grundwasser so gering wie möglich zu halten. Die Wärmeemission des Kabels in den umgebenden Boden ist von den jeweiligen Umgebungsbedingungen wie Klima, Boden, Nutzung und Wasserhaushalt des jeweiligen Standorts abhängig, in erster Linie jedoch von der Wärmeleitfähigkeit des anstehenden Bodens (Wessolek et al. 2016).

Aktuell existieren keine konkreten Normen, Richtlinien oder sonstige verbindliche Unterlagen zur Berechnung und Untersuchung von Wärmeimmissionen im Boden und deren Auswirkung auf den Boden, die Landwirtschaft oder andere betroffene Schutzgüter (Rizvi et al. 2021).

Im Vorhaben SuedLink PFA C2 wird die Kabelanlage durchgehend mit Schutzrohren verlegt. Die Höhe der Wärmeemissionen (Wirkintensität) unter Reallast hängt von der Auslastung des Kabels ab. Eine Temperatur von 50°C an der Kontaktstelle zum umgebenden Boden kann als ein oberer „Emissionswert“ betrachtet werden. Wärmeemissionen könnten naturschutzrechtlich relevant werden, wenn durch die Erwärmung und Austrocknung Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere beeinträchtigt werden.

Durch eine Erwärmung des Bodens kann es zur beschleunigten Mineralisation kommen, die eine lokale und zeitlich begrenzte Nitratauswaschung auslösen könnte. Aufgrund der geringfügigen räumlichen Ausdehnung des Erdkabels im Verhältnis zur Größe des betroffenen Grundwasserkörpers ist eine nennenswerte Mobilisation von Nitrat nicht zu erwarten. Lediglich bei größeren Waldrodungen werden bedeutsame Nitratfrachten mobilisiert, die im PFA C2 ausgeschlossen werden können, da Wälder im HDD-Verfahren unterquert werden und somit nicht betroffen sind.

Langfristig kann die Erwärmung eine Veränderung des hydrochemischen Gleichgewichts bewirken. Bestimmte temperaturabhängige Prozesse werden beschleunigt, andere wiederum gehemmt. Um quantitative und qualitative Aussagen über die Wirkung auf den chemischen Zustand treffen zu können, sind weitere Forschungsarbeiten notwendig.

Betrachtungsrelevante Wirkfaktorenübersicht

Zusammenfassend zeigt die Tabelle 29 eine Übersicht der vom Vorhaben ausgelösten Wirkfaktoren und deren Auswirkungen auf die Grundwasserkörper. Dabei erfolgt eine Zuordnung der vom Vorhaben ausgelösten Wirkungen auf die Dauer, Ausdehnung und Intensität des zu betrachtenden mengenmäßigen sowie chemischen Zustandes. Unter Berücksichtigung der im Kapitel 2.8 beschriebenen Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen wird final die weitere Betrachtungsrelevanz beurteilt.

Tabelle 29: Vorhabenauswirkungen auf Grundwasserkörper

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahme	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen / Dauer	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
Baubedingte Umweltauswirkungen							
GW-BAU-1 Versiegelung und Verdichtung des Bodens durch Baustellen-, Material- und Lagerflächen, Zufahrten und Wegesbau, sowie des Arbeitsstreifens und durch Schwerlasttransporte	1-1, 3-1, 3-3	Verringerung der Grundwasserneubildung	V 3 Allgemeine Maßnahmen zum Bodenschutz Schutz vor Bodenverdichtung	Menge	Temporär (Dauer: Zuwegungen max. 6 Monate, Zuwegungen an BE-Flächen ca. 3 Jahre, Behelfsbrücken ca. 6-10 Monate)	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen bzw. 22 m Schutzstreifen) Gering	Nein, Schutzmaßnahmen und Arbeiten nach Stand der Technik
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	3-3	Verringerung der Grundwasserneubildung	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Menge	Temporär (Dauer ca. 2 Monate)	Lokal begrenzt Gering	Ja
GW-BAU-3 Eintrag von Ölen und Schmierstoffen durch Baufahrzeuge bzw. Baumaschinen	3-4, 6-2, 6-3	Verschmutzung des Grundwassers	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser Einsatz nur einwandfreier technischer Geräte und biologisch abbaubarer, nicht wasergefährdender Schmierstoffe und Betriebsmittel	Chemie	Temporär	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering bis Hoch	Nein, Schutzmaßnahmen und Arbeiten nach Stand der Technik

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahme	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen / Dauer	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
GW-BAU-4 Geschlossene Bauweise z. B. HDD-Bohrungen auch bei Quering von Gewässern während Tiefbau	3-4, 6-2, 6-6	Verschmutzung des Grundwassers Ggf. Störung Interaktion von Oberflächengewässern und Grundwasser	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser Technische Ausführung erfolgt unter Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse und ständiger Überwachung von Spülungsdrücken, Havariekonzept als Teil der Ausführungsplanung	Chemie	Temporär (Dauer: ca. 2 Monate)	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering bis Hoch	Nein, Schutzmaßnahmen und Arbeiten nach Stand der Technik
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	3-1, 3-3	Veränderung der Grundwasserdynamik	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser V 38 Stützung des Wasserhaushaltes für Biotopfeuchter Standorte V 33 Hydrogeologische Baubegleitung	Menge	Temporär	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering bis Hoch	Ja
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	3-4, 6-1, 6-2, 6-3	Verschmutzung des Grundwassers, Eintrag von Schad- und Nährstoffen	V 3 Allgemeine Maßnahmen zum Bodenschutz V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Chemie	Temporär (Dauer: ca. 2 Monate)	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering	Ja

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahme	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen / Dauer	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der Ausführung der geschlossenen Querung	6-2	Verschmutzung des Grundwassers	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser Technische Ausführung erfolgt unter Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse und ständiger Überwachung von Spülungsdrücken, Havariekonzept als Teil der Ausführungsplanung	Chemie	Temporär	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering	Ja
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	3-3	Veränderung der Grundwasserdynamik	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser V 38 Stützung des Wasserhaushaltes für Biotopfeuchter Standorte V 33 Hydrogeologische Baubegleitung	Menge	Temporär (Dauer: max. 55 Tage)	Lokal begrenzt Gering	Ja
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	3-4, 6-2, 6-3	Mögliche Verschleppung von Altlasten	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Chemie	Temporär (Dauer: max. 55 Tage)	Lokal begrenzt Gering	Ja
Anlagebedingte Wirkungen							
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	1-1, 3-1	Veränderung der Grundwasserdynamik	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Menge	Dauerhaft	Lokal begrenzt (ca. 45 m Arbeitsstreifen) Gering	Ja

Wirkung (Auslöser)	Wirkfaktor	Auswirkung	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahme	Auswirkungen auf QK oder Parameter*	verbleibende Auswirkungen / Dauer	Ausdehnung / Intensität	weitere Betrachtung
GW-ANL-2 Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	3-3	Veränderung des Bodenwasserhaushaltes	-	Menge	Dauerhaft	Lokal begrenzt (ca. 22 m Schutzstreifenbreite) Gering	Ja
GW-ANL-3 Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen	1-1	Versiegelung und Verringerung der Grundwasserneubildung	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Menge	Temporär/Dauerhaft	Lokal begrenzt Gering	Ja
GW-ANL-4 Verbau von Betonbestandteilen	6-2	Verschmutzung des Grundwassers durch den baubedingten Eintrag von Betonbestandteilen	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Chemie	Dauerhaft	Lokal begrenzt Gering	Nein, Schutzmaßnahmen und Arbeiten nach Stand der Technik und im
Betriebsbedingte Wirkungen							
GW-BET-1 Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	3-5, 6-1, 6-2, 6-3	Erwärmung des Grundwassers, Nitratauswaschungsgefährdung infolge Temperaturerhöhung	V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Chemie	Dauerhaft	Lokal begrenzt Gering	Ja

* Qualitätskomponente (QK) oder Parameter des Zustands der GWK:
Menge = mengenmäßiger Zustand
Chemie = chemischer Zustand

Die Tabelle 30 veranschaulicht, welche der zuvor erläuterten Wirkungen auf welchen GWK vertieft zu prüfen ist.

Tabelle 30: Vertieft zu prüfenden Wirkung des Vorhaben SuedLink für die einzelnen OWK

Wirkung	Zu prüfende Grundwasserkörper									
	Leine mesozoisches Fest- gestein links 1 DEGB_DENI_4_2014	Eichsfelder Buntsandstein- scholle-Leine DEGB_DETH_4_2012	4190_5117 DEGB_DEHE_4_0023	4190_5201 DEGB_DEHE_4_0024	4190_5402 DEGB_DEHE_4_0025	4180_5402 DEGB_DEHE_4_0022	Hainich und Creuzburger Sattel DEGB_DETH_4_0002	Buntsandsteinbergland – Werra DEGB_DETH_4_0021	4150_5201 DEGB_DEHE_4_0016	Suedthuringer Zechstein- rand DEGB_DETH_4_0001
Baubedingte Umweltauswirkungen										
GW-BAU-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GW-BAU-2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-BAU-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GW-BAU-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GW-BAU-5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-BAU-6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-BAU-7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-BAU-8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-BAU-9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anlagenbedingte Umweltauswirkungen										
GW-ANL-1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-ANL-2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GW-ANL-3	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x

Wirkung	Zu prüfende Grundwasserkörper									
	Leine mesozoisches Fest- gestein links 1 DEGB_DENI_4_2014	Eichsfelder Buntsandstein- scholle-Leine DEGB_DETH_4_2012	4190_5117 DEGB_DEHE_4_0023	4190_5201 DEGB_DEHE_4_0024	4190_5402 DEGB_DEHE_4_0025	4180_5402 DEGB_DEHE_4_0022	Hainich und Creuzburger Sattel DEGB_DETH_4_0002	Buntsandsteinbergland – Werra DEGB_DETH_4_0021	4150_5201 DEGB_DEHE_4_0016	Suedthueringer Zechstein- rand DEGB_DETH_4_0001
GW-ANL-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betriebsbedingte Umweltauswirkungen										
GW-BET-1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

X = Betroffenheit des GWK
- = keine Betroffenheit des GW

2.8 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Bei der Ermittlung der Umweltauswirkungen werden alle Merkmale und Maßnahmen berücksichtigt, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll.

Bei der Wirkungsprognose und der Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen werden diese Merkmale des Vorhabens sowie die darüberhinausgehenden Maßnahmen gemeinsam als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bezeichnet und berücksichtigt.

Im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans erfolgt eine genaue Beschreibung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Maßnahmenblättern sowie eine Verortung der Maßnahmen in einem Maßnahmenplan.

Tabelle 31: Merkmale und Maßnahmen der technischen Planung zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Wasserkörper

Maßnahmenbezeichnung	Beschreibung	Vermeidungs- bzw. Minderungswirkung
V 3 Allgemeine Maßnahmen zum Bodenschutz	Schutz vor Bodenverdichtung (Lastverteilung, Befahrbarkeit prüfen)	Keine Veränderung der Grundwasserneubildung über die Bauzeit hinaus
	Verhinderung Durchmischung des Bodens mit kontaminierten Bereichen	Reduzierung des Risikos einer Kontamination des Grundwassers über Bodenauswaschung
	Fachgerechter Einbau von Deckschichten	Erhaltung der Funktion Grundwasserschützender Deckschichten
	Erosionsschutz gegen Wind und Wasser durch Begrünung oder Abdecken der Bodenmieten	Verminderung von Sedimenteinträgen und Trübung in Oberflächengewässer
V 4 Rekultivierung des Baustreifens nach Abschluss der Bauarbeiten	Herstellung des ursprünglichen Bodenprofils ohne zusätzliche Verdichtung	Keine Veränderung der Grundwasserneubildung über die Bauzeit hinaus
V 6 Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser	Einsatz entsprechend dimensionierten Absetzbecken und ggf. Wasseraufbereitung in Abh. Von physikalisch-chemischen Zustand des einzuleitenden Wassers	Reduzierung von Trübung, Anpassung an Umgebungstemperatur, ggf. Sauerstoffanreicherung/pH-Wert Anpassung, Bei Bedarf: Drosselung der Einletrate
	Beschränkung der Bauwasserhaltung auf das räumlich und zeitlich notwendige Maß	Verringerung der zu heben den Wassermengen im Grundwasser und damit Reduzierung der hydraulischen Belastung für die Oberflächengewässer

Maßnahmenbezeichnung	Beschreibung	Vermeidungs- bzw. Minderungswirkung
	Böschungsschonende und erosionsarme Gestaltung der Einleitstelle	Reduzierung der Trübung in den Vorflutern
	Einhaltung der Regeln und Vorschriften zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen Einsatz technisch einwandfreier Geräte und Behälter	Reduzierung der Gefahr einer chemischen Belastung für Grund- und Oberflächengewässer
	Offene Querung von Gewässern/Gräben erfolgt eine Verrohrung	Gewährleistung der Durchgängigkeit des Gewässers
	Offene Querung bei Gewässern mit potenziellen Vorkommen der Groppe, erfolgt ggfs. eine Filtersperre und/oder ein Halbschalenverbau gegen Trübung	Schützen der Population Groppe und anderer Fischarten im Gewässer
V 22.3 Wiederherstellung von Gräben und Gewässern	Rekultivierung der baubedingt in Anspruch genommenen Flächen und die Wiederherstellung der ursprünglichen Gewässer und Gräben	Wiederherstellung der Ausgangssituation
	Rückstandslose Entfernung aller eingebrachten Fremdstoffe	Wiederherstellung der Ausgangssituation
V 33	Im Bereich einzelner grundwasserabhängiger Biotope können Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden. Das Überwachen eines kritischen Absenkungsbetrages (ab – 10cm sollten gegensteuernde Maßnahmen ergriffen werden) können erhebliche Auswirkungen vermieden werden	Zum Schutz von hydrologisch beeinflussten Böden, Oberflächen- und Grundwässern wird das Bauvorhaben durch eine Hydrologische Baubegleitung (HBB) begleitet
V 38	Grundwasserabhängige Landökosysteme können durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung von Austrocknung betroffen sein	Über vorbeugenden Einleiten wird Wasser bei Bedarf auf Feuchtbiothopen aufgebracht bzw. der Wasserstand von Stillgewässern mit sensiblen Feuchtbiothopen im Uferbereich angehoben

3 Flussgebietseinheiten

SuedLink (PFA C2) befindet sich innerhalb der Flussgebietseinheit Weser, welche komplett innerhalb des Hoheitsgebiets Deutschlands liegt. Die Bundesländer Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen haben Anteile unterschiedlicher Größe an dieser Flussgebietseinheit. Die Flussgebietseinheit Weser umfasst mit einer Gesamtfläche von 49.000 km² die benachbarten Einzugsgebiete der Weser und der Jade, die beide in die Nordsee münden. Die Flussgebietseinheit Weser wurde von den Anrainerländern in sechs vergleichbar große sogenannte Teilräume unterteilt: Werra, Fulda/Diemel, Ober-/Mittelweser, Aller, Leine sowie Tideweser (Abbildung 2).

Die Flussgebietseinheit Weser umfasst neben den Gewässern im Binnenland auch die tidebeeinflussten Übergangs- und Küstengewässer unterhalb von Bremen-Hemelingen mit einer Fläche von rund 1.810 km² (FGG Weser 2021a).

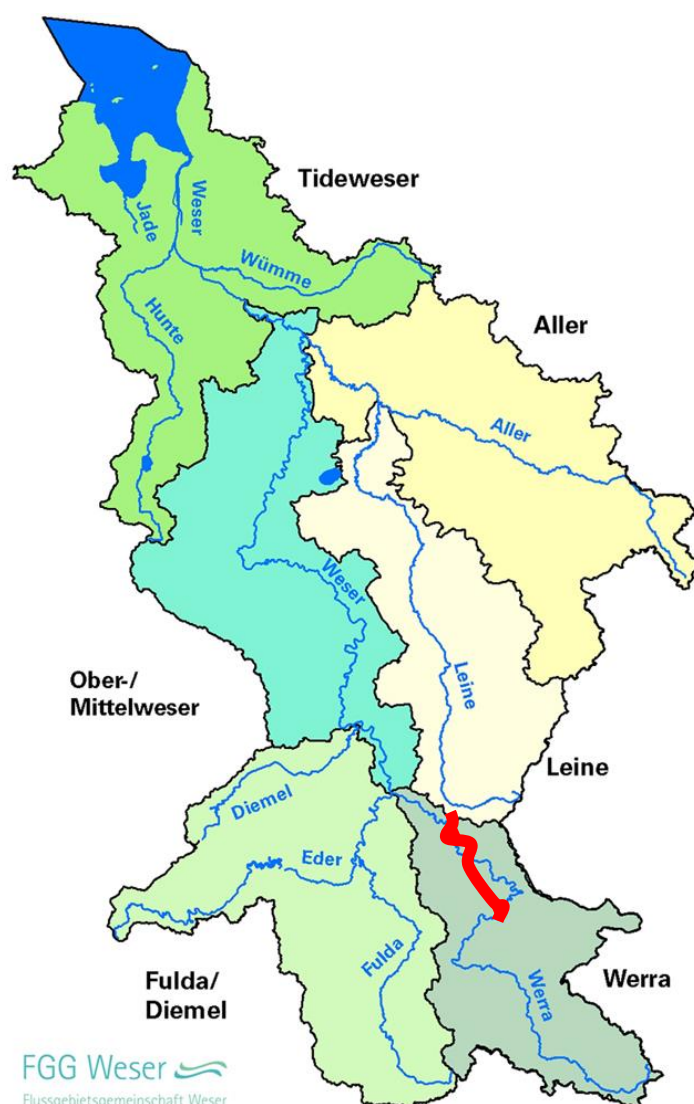


Abbildung 2: Flussgebietseinheit Weser mit Teilräumen, die rote Linie repräsentiert den Trassenverlauf des Abschnittes C2¹

¹ Quelle: (https://www.fgg-weser.de/images/pages/1/teilraeume_fgg.jpg, Datum des Zugriffs 31.08.2022)

4 Oberflächenwasserkörper

4.1 Identifizierung der betroffenen OWK und nicht berichtspflichtiger Gewässer

Als potenziell relevante Gewässer gelten Fließgewässer, die in offener oder geschlossener Bauweise mit dem Erdkabel gequert werden, die im Zuge der Bauphase als Zuwegung überbaut werden oder in die während der Bauwasserhaltung eingeleitet wird. Darüber hinaus sind Fließgewässer potenziell relevant, die durch (technische) Nebenbauwerke oder Versorgungsleitungen von Vorhabenbestandteilen betroffen sind.

Nach der WRRL versteht man unter einem OWK einen „einheitlichen und bedeutenden Abschnitt“ eines Gewässers. Gemäß der Begriffsbestimmung der Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 ist ein „Oberflächenwasserkörper“ ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers (z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Fließgewässer, ein Fluss oder ein Kanal), ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen.

Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) definiert in Anlage 1 die Mindestgröße eines berichtspflichtigen Fließgewässers, mit einem Einzugsgebiet (EZG) von 10 km², sowie die von berichtspflichtigen stehenden Gewässern, mit einer Oberflächengröße von mind. 0,5 km². Sowohl die Standgewässer als auch die Fließgewässer werden nachfolgend als **Oberflächenwasserkörper (OWK)** bezeichnet. Kleinere Gewässer (Fließgewässer mit EZG <10 km² und Standgewässer <0,5 km²) unterliegen nicht der Berichtspflicht nach EU-WRRL und werden nachfolgend als **Kleingewässer** aufgeführt

Wie in Kapitel 2 beschrieben, sind die identifizierten Wirkungen des Vorhabens größtenteils auf die Bauausführung (baubedingt) und lokal beschränkt, d. h. die Auswirkungen sind zeitlich (temporär bzw. kurzfristig) und auf einen kleinräumigen Wirkungsbereich begrenzt. Dabei können die OWK **direkt** durch einen Vorhabenbestandteil oder **indirekt** durch die Einmündung eines benachbarten Gewässers nachteilig verändert werden. Deshalb werden im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags WRRL sowohl die vom Vorhaben direkt betroffenen Gewässer als auch alle angrenzenden indirekt betroffenen Gewässer untersucht.

Gemäß der aktuellen Rechtsprechung sind indirekte Einwirkungen von berichtspflichtigen OWK durch nicht-berichtspflichtige Gewässer zu prüfen. So gilt zum einen, dass nicht-berichtspflichtige Gewässer, die im BWP einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet sind, als Teil des betreffenden Wasserkörpers gelten und bezogen auf diesen zu prüfen sind (LAWA 2017, 2020a). Zum anderen gilt „das Verschlechterungsverbot [...] bei Einwirkungen auf nicht-berichtspflichtige Gewässer, die selbst kein Wasserkörper sind und die auch keinem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind, nur insoweit, als es in einem Wasserkörper, in den das nicht-berichtspflichtige Gewässer einmündet oder auf den es einwirkt, zu Beeinträchtigungen kommt. Verschlechterungen sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen.“ (LAWA 2017, 2020a). Nicht berichtspflichtige Gewässer, die diesen Kriterien nicht entsprechen, werden als nicht relevant eingestuft und im vorliegenden Fachbeitrag WRRL nicht weiter betrachtet.

Die Regelungen des WHG und der Landeswassergesetze gelten für alle oberirdischen Gewässer.

Für den vorliegenden Fachbeitrag WRRL werden kleine Standgewässer nur betrachtet, wenn sie von einem Fließgewässer (nicht-berichtspflichtige Gewässer oder berichts-

pflichtig) im Hauptschluss durchflossen werden und damit Anschluss an das berichtspflichtige Gewässernetz besteht. Diese nicht-berichtspflichtige Gewässer werden unabhängig von einer Betrachtung als Oberflächengewässer in der EU-WRRL bei entsprechender Biotopausprägung als (grund)wasserabhängige Landökosysteme bzw. im Habitat- und Artenschutz berücksichtigt, falls mit dem Vorhaben Wirkungen auf diese nicht-berichtspflichtigen Gewässer verbunden sind.

In Tabelle 32 werden die von SuedLink im PFA C2 voraussichtlich betroffenen berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper, sowie die ggf. zusätzlich zu betrachten- den betroffenen berichtspflichtigen Gewässer, dargestellt (siehe Anlage 01).

Die Leine als berichtspflichtiger OWK wird nicht weiter behandelt, da sie lediglich durch indirekte Einleitung aus Zubringern potenziell betroffen sein kann. Die Einleitstellen an den Zubringern befinden sich in ca. 3 km Entfernung zur Leine. Daher wird keine Betroffenheit angenommen. [Aufgrund der Ähnlichkeit zueinander werden die beiden berichtspflichtigen Wasserkörper Untere Wehre und Obere Wehre gemeinsam als ein Wasserkörper betrachtet.](#)

Im PFA C2 sind keine Küstengewässer betroffen. Aus der Übersichtskarte in Anlage 01 können im Untersuchungsraum des PFA C2 insgesamt 8 Oberflächenwasserkörper ausgewiesen werden, die vom Vorhaben betroffen und gegenüber der europäischen Union berichtspflichtig sind.

Die nachfolgende Tabelle 32 listet die berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper auf, die vom Vorhaben betroffen sind. Dabei werden die Informationen aus den Wasserkörpersteckbriefen vom 3. Bewirtschaftungszyklus (BWZ), welche sich in im Anhang 02 Kapitel 2.1 bis 2.8 (Stand: 17.05.2022) befinden, entnommen.

Tabelle 32: Auflistung der voraussichtlich von SuedLink (PFA C2) betroffenen berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper

km	EU – Code Wasserkörper	Gewässername	Gewässerordnung (nach HWG)	Betroffenheit**	Kategorie/Gewässertyp (LAWA-Typcode)	Wasserkörpersteckbrief
3+410 – 4+220	DERW-DEHE_488138-1	Hebenshäuser Bach	3.	E, G; A	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typ 6)	Kapitel 2.1
9+970 – 29+100	DERW_DEHE_41-2	Werra*	2.***	E, G, A	Große Flüsse des Mittelgebirges (LAWA-Typ 9.2)	Kapitel 2.2
65+750 – 65+800	DERW_DETH_41_68-129	Werra*	2.***	E, G, A	Große Flüsse des Mittelgebirges (LAWA-Typ 9.2)	Kapitel 2.3
23+010 – 23+610	DERW_DEHE_41936-1	Alte Hainsbach	3.	E, G, A	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typ 7)	Kapitel 2.4
29+900 – 30+860	DERW_DEHE_4192-1	(Untere) Berka	3.	E, G, A	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typ 7)	Kapitel 2.5
33+580 – 35+050	DERW_DEHE_41896-1	Schweinsbach	3.	E, G	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typ 7)	Kapitel 2.6

km	EU – Code Wasserkörper	Gewässername	Gewässerordnung (nach HWG)	Betroffenheit**	Kategorie/Gewässertyp (LAWA-Typcode)	Wasserkörpersteckbrief
37+830 – 37+930 und 47+330 – 52+250	DERW_DEHE_418-1 und DERW_DEHE_418-2	(Untere) Wehre und Obere Wehre	2. und 3.	E, O, G, A	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (LAWA-Typ 9.1) und grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typ 7)	Kapitel 2.7
39+140 – 41+950	DERW_DEHE_41872-1	Leimbach (Hungergraben)	3.	E, O, A	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typ 7)	Kapitel 2.8

* Bundeswasserstraße für muskelbetriebene Sportboote

** E = Einleitung, O = offene Querung, G = geschlossene Querung, A = Absenkung Grundwasser

*** Nach Hessischem Wassergesetz (HWG)

Die Steckbriefe der Oberflächenwasserkörper des Anhangs 02 Kapitel 2.1 bis 2.8 fassen die wichtigsten Merkmale der OWK für den 3. Bewirtschaftungszyklus (BWZ) zusammen. Oberflächenwasserkörper mit einem Einzugsgebiet kleiner 10 km² sind Kleingewässer und somit nicht berichtspflichtig, weshalb keine Wasserkörpersteckbriefe vorliegen. Informationen zum Allgemeinen Zustand der Kleingewässer sind den vorauslaufenden Strukturkartierungen entnommen. Dabei wurden weitere Parameter wie Wasserführung, Sohlenstruktur, Gewässerbreite, Fließstruktur, Böschungsbe- wuchs und Böschungsneigung sowie Gewässerumfeld und Gewässerrandstreifen (Hauptparameter) mit aufgenommen. Die Untersuchungen der vorauslaufenden Strukturkartierung fanden in den Jahren 2019 - 2023 statt. Die Ergebnisse der Kartie- rung sind der Unterlage L05 zu entnehmen. In der Tabelle 33 sind die Oberflächen- gewässer gelistet, welche sich im Untersuchungsraum befinden. Diese können vom Vorhaben durch Einleitstellen, durch Grundwasserabsenkung, offene Querung oder durch Vorstreckbereiche (hier werden die Kabel aufgelegt, bevor sie in die Bohrlöcher eingeschoben werden (vgl. Teil C) betroffen sein. Die angeführten Fließgewässer münden in „zugehörige OWK“, welche daher indirekt betroffen sind.

Tabelle 33: Fließgewässer im Untersuchungsraum des PFA C2, Betroffenheit und zugehörige OWK

km	Gewässername	Betroffenheit*	Zugehöriger OWK
0+000 - 0+000	DEHE04620000FS7I	E	-
0+280 - 1+430	Molle	E, G, A	
2+070 - 2+250	48813912000000000000	E	
3+550 - 4+200	DEHE04620000FRX7	E	Hebenschäuser Bach
3+770 – 3+900	48813814000000000000	-	
4+050 - 4+710	48813712400000000000	E, O	
4+590 - 4+870	DEHE04620000FS6r	E, G	
5+010 - 5+300	48813712000000000000	E, G	

km	Gewässername	Betroffenheit*	Zugehöriger OWK
5+620 – 6+240	41958140000000000000	-	Werra
6+260 – 6+560	41958120000000000000	-	
5+660 – 7+010	41958160000000000000	-	
6+100 - 7+480	41958180000000000000	-	
6+190 - 9+720	Karlsbach	E, G, A	
6+310 – 6+330	DEHE04620000FS2x	-	
7+090 - 7+990	Bessentialsbach	E, O, A	
8+290 - 8+860	41958940000000000000	E, O, A	
8+700 - 9+500	Bottenrod	-	
10+490 - 12+230	Flutmulde	O, A	
11+820 - 11+830	Appeuboru	A	
13+860 - 14+600	Rodenbach	E, G, A	
14+450 – 15+980	41955140000000000000	A	
14+570 – 15+100	41955122000000000000	A	
16+710 - 18+750	Pfingstrasenbach	-	
18+220 - 20+930	Solgraben	G, A	
19+080 - 19+180	Kohlgrube	O, A	
19+370 - 19+480	Rothsgrund	O, A	
19+550 - 19+890	2143	G, A	
23+910 - 24+870	Holzborn	E, G, A	
24+580 - 25+090	Hainbach	E, A	
24+860 - 24+900	DEHE04620000FSuD	A, V	
28+310 - 28+370	41931200000000000000	A	
29+100 - 29+500	DEHE04620000FSzK	-	
33+210 - 34+130	41896420000000000000	-	Schweinsbach
33+600 - 34+510	Schellbach	E, O, A	
35+140 - 35+650	Alberoder Wasser	E, G	
36+730 - 37+930	41895200000000000000	E, G, A	(Untere) Wehre
39+010 - 39+250	41892400000000000000	-	
38+820 - 40+500	Geidelbach	E, O, A	
40+630 – 40+720	41892200000000000000	E	

km	Gewässername	Betroffenheit*	Zugehöriger OWK
41+950 - 43+560	Eisgrund	E, O, A, V	Leimbach
43+080 - 43+190	DEHE04620000FSvP	-	
44+600 - 44+670	DEHE04620000FSuu	-	(Untere) Wehre und (Obere) Wehre
46+880 - 48+510	Lautenbach	E, G, A	
47+970 - 53+800	Netra	E, G, O, A	
48+630 - 48+880	Zielecksgraben	-	
48+680 - 48+720	DEHE04620000FSzP	-	
48+740 - 48+860	DEHE04620000FSPn	-	
50+230 - 50+480	41866316000000000000	E, O, A	
50+740 - 50+810	41866314000000000000	O, A	
49+810 - 51+510	Renderodtsgraben	A	
51+450 - 51+450	DEHE04620000FSFS	A	
51+620 - 51+770	DEHE04620000FSMK	E, O, A	
52+420 - 52+460	DEHE04620000oAoA	E, A	
55+590 - 57+880	Sommerbach	E, O, A, V	
56+670 - 58+140	lfta	E, G, A	Werra
58+210 - 58+610	3349	E, O, A, V	
58+170 - 59+640	Augraben	E, G, A	
58+220 - 58+990	1851	-	
58+620 - 59+070	Trieschwiesengraben	E, A	
59+260 - 59+330	3378	-	
58+450 - 59+320	Friedrichsgraben	G, A, V	
62+740 - 64+030	Frauenborner Bach	E, A	
64+390 - 64+880	DEHE04620000oA7j	E	
64+910 - 65+800	41866314000000000000	E, O, A	

* E = Einleitung, O = offene Querung, G = geschlossene Querung, A = Absenkung Grundwasser, V = Vorstreckbereich

Stillgewässer

Im PFA C2 befinden sich 6 kleinere Stillgewässer die von der Vorzugstrasse nicht gequert werden, aber im Untersuchungsraum liegen. In Stillgewässer erfolgt keine reguläre direkte Einleitung, allerdings ist ein Stillgewässer (ID: DEHE04620001xpEC) durch Einleitung betroffen, da es in Verbindung mit der Werra steht.

Sechs Stillgewässer sind potenziell durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung beeinflusst (Grundwasserabsenkung $\geq 0,25$ m). Ein Stillgewässer bei km 9+700 – 10+100 welches im Teil L06.2 behandelt wird, wird hier nicht aufgeführt da es sich nicht im Untersuchungsraum des Teil J befindet (die errechnete Grundwasserabsenkung reicht theoretisch über die Werra, praktisch gesehen ist dies allerdings nicht möglich).

Zwischen den Ortschaften Wendershausen und Werleshausen (km 12+800 - 12+950) befindet sich ein ca. 0,5 ha großes Stillgewässer (ID: DEHE04620000GVp6). Das Stillgewässer ist von Ackerflächen umgeben und weist einen ausgeprägten Gewässerrandstreifen mit Gehölzen und Bäumen auf. Die Nähe zur Werra und die langgestreckte Form des Stillgewässers sowie die Bewertung nach BKompV (Biotoptyp 23.07.02) lassen darauf schließen, dass es sich um den Restbestand eines Altarms der Werra handelt. Das Stillgewässer weist nach § 5 BKompV eine hohe Bedeutung der Funktion auf.

Nördlich von Oberrieden (km 15+690 - 15+770) befindet sich ein 0,5 ha großes Stillgewässer (ID: DEHE04620000GVnf). Das Stillgewässer ist von Auwald umgeben und liegt in Nahelage zur Werra. Der Biotoptyp nach BKompV (Biotoptyp 23.07.02) bezeichnet das Stillgewässer als ‚Altarm‘. Das Stillgewässer weist nach § 5 BKompV eine hohe Bedeutung der Funktion auf und liegt teilweise im Untersuchungsraum.

Östlich der Trasse und von Weiden (km 25+950 - 26+140) befindet sich ein ca. 2,3 ha großes Stillgewässer (ID: DEHE04620000GVI2). Das Stillgewässer ist von Ackerland und einem schmalen Gewässerrandstreifen mit Einzelbäumen umgeben und liegt in Nahelage zur Werra. Das Stillgewässer weist nach § 5 BKompV eine hohe Bedeutung der Funktion (Biotoptyp 41.01.01) auf und liegt teilweise im Untersuchungsraum.

Nördlich von Albungen (km 29+140 - 29+200) befindet sich ein 1,6 ha großes Stillgewässer (ID: DEHE04620001xpEC). Das Stillgewässer ist Teil eines Altarms der Werra und ist von Grasland umgeben. Das Stillgewässer weist nach § 5 BKompV eine sehr hohe Bedeutung der Funktion (Biotoptyp 23.07.02) auf und berührt nur randlich den Untersuchungsraum. Durch die Anbindung des Altarms an die Werra ist dieser indirekt durch Einleitung aus der Bauwasserhaltung betroffen.

Nördlich von Röhrda (km 47+200 - 47+300 und 47+340 - 47+490) befinden sich zwei kleine Stillgewässer mit je ca. 0,1 ha Fläche dicht nebeneinander (ID: DEHE04620000GVoQ und DEHE04620000GVmD). Die Stillgewässer weisen nach § 5 BKompV eine hohe Bedeutung der Funktion (Biotoptyp 24.01b) auf und berühren nur randlich den Untersuchungsraum.

Ein weiteres Stillgewässer befindet sich nordöstlich von diesen in ähnlicher Größe. Es wird durch den Absenkttrichter rechnerisch tangiert. Da sich dieses allerdings in Hanglage oberhalb des Arbeitsstreifens befindet und durch einen geregelten Zufluss gespeist wird, kann eine Betroffenheit ausgeschlossen werden.

Eine Übersicht der Stillgewässer ist in Tabelle 34 dargestellt.

Tabelle 34: Übersicht der Stillgewässer im PFA C2

km	Gewässername	Landkreis (Bundesland)	Betroffenheit*
12+800 - 12+950	Stillgewässer ohne Namen	Werra-Meißner-Kreis (HE)	A
15+690 - 15+770	Stillgewässer ohne Namen	Werra-Meißner-Kreis (HE)	A
25+950 - 26+140	Stillgewässer ohne Namen	Werra-Meißner-Kreis (HE)	A
29+140 – 29+200	Stillgewässer ohne Namen	Werra-Meißner-Kreis (HE)	E, A

km	Gewässername	Landkreis (Bundesland)	Betroffenheit*
47+200 - 47+300	Stillgewässer ohne Namen	Werra-Meißner-Kreis (HE)	A
47+340 - 47+490	Stillgewässer ohne Namen	Werra-Meißner-Kreis (HE)	A

* E = Betroffenheit durch Einleitung, A = Betroffenheit durch bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung

Repräsentative Messstellen

Aktuelle Daten aus dem Monitoring zum 3. BWP wurden von den zuständigen Behörden abgefragt (HLNUG, WRRL-Viewer, TLUBN-Kartendienst). Die Biologie- und Chemie-Messstellen zur Bewertung der Oberflächenwasserkörper sind in Tabelle 35 aufgelistet und in Anlage 01 dargestellt.

Tabelle 35: Auflistung Messstellen OWK (Monitoringdaten des HLNUG 2017-2021)

Wasser- körper- nummer / - name	Messstellen- name	Mess- stellen- num- mer	Recht swert*	Hochwert*	Qualitäts- kompo- nente	Daten Stand / Quelle
DERW- DEHE_4881 38-1 / He- benshäuser Bach	Hebenshäuser Bach, He- bensh.	912	564521	5693835	Chemie	2018-2020
	Hebenshäuser Bach, unter- halb Bahn	10528	562856	5693150	Fische Makrophyten Diatomeen	2021 2021 2021
DERW_DEH E_41-2 / Werra	Werra, Bli- ckershausen, Messstat.	269	555364	5692962	Chemie	2018-2020
	Werra, unter- halb Blickers- hausen	12312	554775	5693473	Fische	2018
	Werra, ober- halb Blickers- hausen, ober- halb Mündung Rautenbach	10036	555457	5692376	Makrophyten Diatomeen	2020 2019
	Chemie Mess- stelle Werra Letzter Heller	11155	555356	5692945	PP MZB	2007 2019
DERW_DET H_41_68- 129 / Werra	Untere Werra bis Heldrab- ach, Nähe Mündung Heldrabach	13953	579569	5650061	MZB	2019
	Gerstungen / Werra	2371	575571	5646644	Chemie	2018-2020
DERW_DEH E_41936-1 / Alte Hains- bach	Alte Hains- bach, Bad Sooden-Allen- dorf	906	567816	5680953	Chemie	2018-2020
	Alte Hains- bach, oberhalb Allendorf	10401	570346	5681486	MZB Diatomeen	2017 2019
DERW_DEH E_4192-1 / (Untere) Berka	untere Berka, zwischen Schanze und auf der Som- merliete	10397	568038	5675640	MZB Diatomeen	2017 2010
	untere Berka, Nähe Schutz- hütte Ebers- berg	12700	567495	5675317	Fische	2018

Wasser- körper- nummer / - name	Messstellen- name	Mess- stel- len- num- mer	Recht swert*	Hochwert*	Qualitäts- kompo- nente	Daten Stand / Quelle
419248 Kupferbach	Kupferbach, Abterode- Schmelzhütte	261	566074	5674627	Chemie	2018-2020
DERW_DEH E_41896-1 Schweins- bach	Schweins- bach, bei Elt- mannshausen	11501	569498	5670986	MZB Fische Diatomeen	2019 2018 2019
DERW_DEH E_418-1 / (Untere) Wehre und DERW_DEH E_418-2 / Obere Wehre	Wehre, Nie- derhone	274	570005	5672659	Chemie	2018-2020
	Untere Wehre, bei Eltmanns- hausen, Mün- dung Schweinsbach	11156	569611	5671079	MZB Fische Makrophyten Diatomeen	2017 2021 2020 2016
DERW_DEH E_41872-1 / Leimbach	Leimbach, oberhalb Rei- chensachsen, Nähe Langen- hainer Straße	10394	571116	5666680	MZB Diatomeen	2017 2016
	Leimbach, Ortsrand Rei- chensachsen	10395	570177	5667357	Fische	2021

* Koordinatensystem ETRS 1989 UTM Zone 32N

4.2 Zustand und Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper

Nach § 27 Abs. 1 WHG wird für einen natürlichen OWK der ökologische Zustand und für erheblich veränderte oder künstliche OWK das ökologische Potenzial bestimmt.

Maßgeblich für die Zustandsbeschreibung der Oberflächenwasserkörper sind die Parameter und Anforderungen aus den Anlagen 3 bis 8 der OGewV.

Die folgenden OWK sind nach § 28 WHG als natürliche Gewässer eingestuft, womit sie als Umweltziel die Erreichung des guten ökologischen Zustands im 3. Bewirtschaftungszyklus verfolgen:

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

4.2.1 Ökologischer Zustand / Ökologisches Potenzial

Die Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials von Oberflächenwasserkörpern erfolgt über die biologischen Qualitätskomponenten und weiteren Qualitätskomponenten.

Maßgebend für die Beurteilung der Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials ist die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten nach Anlage 3 Nr. 1 OGeWV in Verbindung mit Anlage 4 OGeWV (§ 5 Abs. 4 Satz 1 OGeWV).

Die allgemeinen physikalisch-chemischen und die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind für die Bewertung des Zustands bzw. Potenzials unterstützende Qualitätskomponenten (§ 5 Abs. 4 Satz 2 OGeWV).

Die UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe (= chemische QK) werden gesondert zur Bewertung hinzugezogen (§ 5 Abs. 5 OGeWV).

Allgemeine physikalisch-chemische, sowie hydromorphologische Qualitätskomponenten und flussgebietspezifische Schadstoffe sind nach Anlage 3 Nr. 3.2 in Verbindung mit Anlage 7 OGeWV für die Einstufung des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials als unterstützende Qualitätskomponenten heranzuziehen (§ 5 Abs. 4 Satz 2 OGeWV).

Die Anlagen 3 bis 7 der OGeWV geben dabei für die einzelnen Referenztypen von natürlichen Gewässern die Bewertungsparameter zur Einstufung der einzelnen Qualitätskomponenten vor.

Die einzelnen bewerteten Komponenten werden einer aggregierten, fünfstufigen Gesamteinschätzung in den Stufen „sehr guter“ (1), „guter“ (2), „mäßiger“ (3), „unbefriedigender“ (4) und „schlechter“ (5) Zustand unterzogen.

Die Einstufung des ökologischen Potenzials eines künstlichen oder erheblich veränderten OWK richtet sich nach den in Anlage 3 OGeWV aufgeführten Qualitätskomponenten, die für diejenige Gewässerkategorie nach Anlage 1 Nr. 1 OGeWV gelten, die dem betreffenden Wasserkörper am ähnlichsten ist. Die zuständige Behörde stuft das ökologische Potenzial nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 und 6 OGeWV in die Klassen „höchstes“ (1), „gutes“ (2), „mäßiges“ (3), „unbefriedigendes“ (4) oder „schlechtes“ (5) Potenzial ein.

Gemäß § 5 der OGeWV werden für die Ableitung des höchsten ökologischen Potenzials eines erheblich veränderten oder künstlichen Wasserkörpers die Referenzbedingungen des Gewässertyps herangezogen, der am ehesten mit dem betreffenden Wasserkörper vergleichbar ist. Dabei müssen jedoch die physischen Bedingungen, die sich aus den künstlichen oder erheblich veränderten Eigenschaften des Wasserkörpers ergeben, berücksichtigt werden.

Der EQR (**E**cological **Q**uality **R**atio) gibt an, wie stark die aktuelle Qualität eines Gewässers von der durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Gewässerqualität abweicht. Dieser wird als numerischer Wert zwischen 0 und 1 ausgedrückt, wobei Werte, die gegen 1 tendieren einen sehr guten und gegen 0 einen schlechten ökologischen Zustand signalisieren.

Die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands (alle betroffenen OWK im PFA C2 sind natürliche Gewässer, daher gibt es kein Gewässer mit „ökologischem Potenzial“) für die von SuedLink betroffenen OWK wird in Tabelle 36 (für den 3. BWZ) dargestellt.

Die Wasserkörpernummern können je nach Darstellungsart (Downloadportal, Gewässerkörpersteckbrief etc.) leicht abweichen. Der Übersichtshalber wurde hier nur eine Schreibweise gewählt.

Die Netra ist Teil des OWK „Obere Wehre“ und wird mehrfach durch SuedLink gekreuzt und es sind Einleitungen der Bauwasserhaltung geplant. Aufgrund der Ähnlichkeit des OWK „(Untere) Wehre“ und „Obere Wehre“ wird auf eine eigene Bewertung des OWK „Obere Wehre“ verzichtet.

Tabelle 36: Gesamtbewertung des ökologischen Zustands / ökologischen Potentials zum 3. BWP (BfG, 2022; FGG Weser, 2021c)

Wasserkörpernummer / -name	Ökologischer Zustand	Zielerreichung bis 2027
DERW-DEHE_488138-1 Hebenschäuser Bach	unbefriedigend	wahrscheinlich
DERW_DEHE_41-2 Werra	schlecht	unbekannt
DERW_DETH_41_68-129 Werra	schlecht	nach 2027
DERW_DEHE_41936-1 Alte Hainsbach	sehr gut	erreicht
DERW_DEHE_4192-1 (Untere) Berka	gut	erreicht
DERW_DEHE_41896-1 Schweinsbach	unbefriedigend	nach 2027
DERW_DEHE_418-1 (Untere) Wehre	schlecht	nach 2027
DERW_DEHE_41872-1 Leimbach (Hungergraben)	gut	erreicht

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Der OWK Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1) weist im 3. BWZ einen unbefriedigenden Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). Am Hebenschäuser Bach ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) mit unbefriedigend bewertet.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

Der OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) weist im 3. BWZ einen schlechten ökologischen Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). An der Werra ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) mit schlecht bewertet. Der Zustand der Makrophyten / Phytobenthos und der Fischfauna wird mit mäßig bewertet.

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Der OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) weist im 3. BWZ einen schlechten ökologischen Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). An der Werra ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) mit schlecht bewertet. Der Zustand der Makrophyten / Phytobenthos und der Fischfauna wird mit mäßig bewertet. Bei den unterstützenden QK (UQK) wurden die Werte bei Wasserhaushalt, Morphologie, Durchgängigkeit, Salzgehalt und Phosphorverbindungen nicht eingehalten. Lediglich bei der UQK Versauerungszustand wurde der Wert eingehalten.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Der OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) weist im 3. BWZ einen sehr guten Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). An der Alten Hainsbach ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) sowie der Makrophyten und Phytobenthos (MuP) / Großalgen und Angiospermen mit sehr gut bewertet.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Der OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) weist im 3. BWZ einen guten Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). An der (Unteren) Berka ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) sowie Fische mit gut bewertet.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Der OWK Schweinsbach (DERW-DEHE_488138-1) weist im 3. BWZ einen unbefriedigenden Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). Am Schweinsbach ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) mit unbefriedigend und der Zustand der Fische mit gut bewertet.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Der OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) weist im 3. BWZ einen schlechten ökologischen Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). An der (Unteren) Wehre ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) sowie der Makrophyten und Phytobenthos (MuP) / Großalgen und Angiospermen mit gut bewertet, der Zustand der Fische ist mit schlecht bewertet.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Der OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1) weist im 3. BWZ einen guten Zustand auf. Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). Dies beruht auf den biologischen Qualitätskomponenten (QK). Am Leimbach (Hungergraben) ist der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna / Makrozoobenthos (MZB) mit gut bewertet.

Tabelle 37: Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials der OWK für den 3. BWZ (BfG 2022b; FGG Weser 2021c)

Wasserkörpernummer / -name	Zielerreichung bis 2027 wahrscheinlich ja/nein	Ökologischer Zustand / Ökologisches Potenzial	Biologische QK				Unterstützende QK					Chemische QK
			Phyto-plankton	Makrophyten und Phyto-benthos (MuP) / Großalgen und Angiospermen	Benthische wirbellose Fauna / Makro-zoobenthos (MZB)	Fische	Hydromorphologische QK				Allg. physikalisch-chemische QK	Flussgebiets-spezifische Schadstoffe
							Strukturgüte oder Morphologie / Tiefenvariation und Sohlsedimente	Tide-regime	Durchgängigkeit	Wasserhaushalt		
DERW-DEHE_488138-1 Hebenshäuser Bach	wahrscheinlich	unbefriedigend	nicht bewertet	sehr gut	unbefriedigend	nicht bewertet	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV
DERW_DEHE_41-2 Werra	unbekannt	schlecht	nicht bewertet	mäßig	schlecht	mäßig	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV
DERW_DETH_41_68-129 Werra	nach 2027	schlecht	nicht bewertet	unbefriedigend	schlecht	unbefriedigend	Wert nicht eingehalten	Nicht relevant	Wert nicht eingehalten	Wert nicht eingehalten	Vorgaben für guten Zustand nach gem. Anlage 7 OGewV nicht eingehalten	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV
DERW_DEHE_41936-1 Alte Hainsbach	erreicht	sehr gut	nicht bewertet	sehr gut	sehr gut	nicht bewertet	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV
DERW_DEHE_4192-1 (Untere) Berka	erreicht	gut	nicht bewertet	nicht bewertet	gut	gut	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV

Wasserkörpernummer / -name	Zielerreichung bis 2027 wahrscheinlich ja/nein	Ökologischer Zustand / Ökologisches Potenzial	Biologische QK				Unterstützende QK					Chemische QK
			Phyto-plankton	Makrophyten und Phyto-benthos (MuP) / Großalgen und Angiospermen	Benthische wirbellose Fauna / Makro-zoobenthos (MZB)	Fische	Strukturgüte oder Morphologie / Tiefenvariation und Sohlsedimente	Tide-regime	Durchgängigkeit	Wasserhaushalt	Allg. physikalisch-chemische QK	Flussgebiets-spezifische Schadstoffe
DERW_DEHE_41896-1 Schweinsbach	nach 2027	unbefriedigend	nicht bewertet	nicht bewertet	unbefriedigend	gut	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV
DERW_DEHE_418-1 (Untere) Wehre	nach 2027	schlecht	nicht bewertet	gut	gut	schlecht	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV
DERW_DEHE_41872-1 Leimbach (Hungergraben)	erreicht	gut	nicht bewertet	nicht bewertet	gut	nicht bewertet	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Nicht relevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	Keine Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV

Aus Tabelle 37 wird ersichtlich, dass die Bewertung des ökologischen Zustands der OWK hauptsächlich durch die biologischen Qualitätskomponenten, insbesondere der Bewertung von MZB und MUP, erfolgt. Die unterstützenden QK wurden nur für den OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) erhoben.

4.2.1.1 Biologische Qualitätskomponenten

Die Bewertung erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten (QK) Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos (MuP), Makrozoobenthos (MZB) und Fische über das Vorhandensein bzw. Fehlen von verschiedenen Tieren und Pflanzen der QK. Über einen Vergleich mit dem gewässertypspezifischen leitbildorientierten Referenzzustand erfolgt eine Bewertung des untersuchten Gewässerabschnittes. Die Ergebnisse werden auf Wasserkörperebene zur ökologischen Zustandsbewertung zusammengeführt.

Phytoplankton

Das Phytoplankton (einzellige Algen) dient als Zeiger für Nährstoffbelastungen (Trophie). Potenziell planktonführend sind nur große Flüsse und Ströme, hier stellt das Phytoplankton meistens den Hauptanteil der aquatischen Vegetation.

Sie bewirken bei starker Entwicklung die bekannten Eutrophierungserscheinungen und beeinflussen damit die Wasserqualität.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

Die Datenlage der OWK für die Qualitätskomponente (QK) Phytoplankton (PP) ist im Untersuchungsraum äußerst gering. Lediglich eine Messstelle an der Werra (DERW_DEHE_41-2) (Name: Chemie Messstelle Werra Letzter Heller, ID: 11155) beschreibt den ökologischen Zustand des Phytoplanktons (PP) als „mäßig“ im Jahr 2007.

Für die anderen OWK liegen keine Daten für das PP vor.

Makrophyten und Phytobenthos

Makrophyten und Phytobenthos (MuP) indizieren Nährstoffbelastungen (Trophie), wobei die Makrophyten in erster Linie die Belastung der Sedimente anzeigen und die Kieselalgen und sonstige Aufwuchsalgen die Belastung des Wassers. Makrophyten indizieren zudem hydromorphologische Defizite.

Zwei Eigenschaften machen die Makrophyten zu besonders wertvollen Indikatoren. Dies ist zum einen ihre Langlebigkeit. Sie bleiben meist über mehrere Vegetationsperioden an denselben Standorten und können somit die Standortbedingungen über einen erheblich längeren Zeitraum integrieren als kurzfristig reagierende Komponenten. Es werden somit keine Momentaufnahmen bewertet. Zum anderen sind Makrophyten ortskonstant und können dadurch Belastungen und anderen Umwelteinflüssen nicht ausweichen. Belastungsquellen können somit sehr genau lokalisiert und deren Wirkungsbereich entlang der Fließstrecke ausgewiesen werden.

Weiters ist besonders auch der Grad der Gewässer-Umland-Verzahnung über die Makrophytenvegetation hervorragend abzubilden. Darüber hinaus können Aussagen zur Versauerung abgeleitet werden.

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Bei der Messstelle „Hebenschäuser Bach, unterhalb Bahn“ (ID: 10528) am OWK Hebenschäuser Bach wurden im Jahr 2019 2 submerse Arten kartiert. Der ökologische

Zustand der Makrophyten wurde mit 3 (= befriedigend) angegeben. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde mit 3 (= befriedigend) angegeben.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

An der Werra befinden sich mehrere Gewässergüte Messstellen. Bei der Messstelle „Werra, oberhalb Bickershausen, oberhalb Mündung Rautenbach“ (ID: 10036) am OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) direkt vor der Grenze zu Niedersachsen wurden im Jahr 2020 4 submerse Arten kartiert. Der ökologische Zustand der Makrophyten wurde mit 3 (= mäßig) angegeben. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde 2019 mit 4 (= unbefriedigend) angegeben.

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Bei der Messstelle „Untere Werra bis Heldrabach“ (ID: 12313) am OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) direkt vor der Grenze zu Thüringen wurden im Jahr 2021 2 submerse Arten kartiert. Der ökologische Zustand der Makrophyten wurde hier mit 3 (= mäßig) angegeben.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Bei der Messstelle „Alte Hainsbach, oberhalb Allendorf“ (ID: 10401) am OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) wurden im Jahr 2019 Diatomeen bewertet. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde mit 1 (= sehr gut) angegeben.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Bei der Messstelle „untere Berka, zwischen Schanze und auf der Sommerliete“ (ID: 10397) am OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) wurden im Jahr 2010 Diatomeen bewertet. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde mit 3 (= mäßig) angegeben.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Bei der Messstelle „Schweinsbach, bei Eltmannshausen“ (ID: 11501) am Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) wurden im Jahr 2019 Diatomeen bewertet. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde mit 2 (= gut) angegeben.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Bei der Messstelle „untere Wehre, bei Eltmannshausen, Mündung Schweinsbach“ (ID: 11156) am OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) wurden im Jahr 2020 4 submerse Arten kartiert. Der ökologische Zustand der Makrophyten wurde hier mit 2 (= gut) angegeben. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde 2016 mit 3 (= mäßig) angegeben.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Bei der Messstelle „Leimbach, oberhalb Reichensachsen, Nähe Langenhainer Straße“ (ID: 10394) am OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1) wurden im Jahr 2016 Diatomeen bewertet. Der ökologische Zustand der Diatomeen wurde mit 3 (= mäßig) angegeben.

Makrozoobenthos

Zum Makrozoobenthos (MZB) gehören alle benthischen, d. h. am Gewässerboden lebenden, mit bloßem Auge sichtbaren, wirbellosen Gewässertiere wie Krebse, Insekten, Schnecken, Muscheln, Würmer, Egel, Strudelwürmer und Schwämme. Das Makrozoobenthos ist aufgrund seiner relativen Langlebigkeit und weiten Verbreitung besonders gut als Umweltindikator geeignet. Mit Hilfe des Makrozoobenthos und der

Zuordnung zu biozönotisch relevanten Fließgewässertypen werden die Auswirkungen von Belastungen der Fließgewässer mit leicht abbaubaren, organischen Stoffen erfasst. Es handelt sich um ein leitbildbezogenes Bewertungsverfahren, bei dem anhand der Artenzusammensetzung und Besiedlungsdichte der Lebensgemeinschaft in einem Fließgewässer der jeweilige Grad der Abweichung vom gewässertypspezifischen Referenzzustand ermittelt wird. Belastungen werden über drei Module bewertet:

- Versauerung,
- Saprobie (Auswirkungen von organischen, leicht abbaubaren Stoffen und den sich daraus ergebenden Sauerstoffverhältnissen auf das Makrozoobenthos),
- allgemeine Degradation (Bewertung des gewässermorphologischen Zustands in Kombination mit verschiedenen Einflüssen aus dem Einzugsgebiet).

Die Ergebnisse der Einzelmodule werden auf der Ebene der Untersuchungsstellen getrennt ausgewertet und dargestellt. Auf Wasserkörperebene werden die Ergebnisse nach dem „Worst-Case-Prinzip“ zu einer Gesamtbewertung für das Makrozoobenthos zusammengefasst.

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Bei der Messstelle „Hebenschäuser Bach, unterhalb Bahn“ (ID: 10528) am OWK Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1) wurden im Jahr 2019 39 Taxa mit einer insgesamt Individuendichte von 1210 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 4 (= unbefriedigend) angegeben.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

An der Werra befinden sich mehrere Gewässergüte Messstellen. Bei der Messstelle „Chemie Messstelle Werra Letzter Heller“ (ID: 11155) am OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) direkt vor der Grenze zu Niedersachsen wurden im Jahr 2019 16 Taxa mit einer Individuendichte von 843 Individuen / 1,2 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 5 (= schlecht) angegeben.

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Bei der Messstelle „Untere Werra bis Heldrabach, Nähe Mündung Heldrabach“ (ID: 13953) am OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) direkt vor der Grenze zu Thüringen wurden im Jahr 2019 8 Taxa mit einer Individuendichte von 1862 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 5 (= schlecht) angegeben.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Bei der Messstelle „Alte Hainsbach, oberhalb Allendorf“ (ID: 10401) am OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) wurden im Jahr 2017 50 Taxa mit einer Individuendichte von 1812 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 1 (= sehr gut) angegeben.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Bei der Messstelle „untere Berka, zwischen Schanze und auf der Sommerliete“ (ID: 10397) am OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) wurden im Jahr 2017 52 Taxa mit einer Individuendichte von 1078 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 2 (= gut) angegeben.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Bei der Messstelle „Schweinsbach, bei Eltmannshausen“ (ID: 11501) am OWK Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) wurden im Jahr 2019 33 Taxa mit einer Individuendichte von 1234 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 4 (= mäßig) angegeben.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Bei der Messstelle „untere Wehre, bei Eltmannshausen, Mündung Schweinsbach“ (ID: 11156) am OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) wurden im Jahr 2017 49 Taxa mit einer Individuendichte von 1628 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 2 (= gut) angegeben.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Bei der Messstelle „Leimbach, oberhalb Reichensachsen, Nähe Langenhainer Straße“ (ID: 10394) am OWK Leimbach wurden im Jahr 2017 35 Taxa mit einer Individuendichte von 3024 Individuen / 1,25 m² festgestellt. Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos wurde mit 2 (= gut) angegeben.

Fische

Die Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna darf im guten ökologischen Zielzustand nur geringfügig von den unter weitgehend unbeeinträchtigten typspezifischen biologischen Referenzbedingungen abweichen. Neben der zoogeografischen Zuordnung und längszonalen Ausprägung eines Gewässers sind insbesondere auch natürliche regionale Verbreitungsmuster einzelner Fischarten zwingend bei den fischökologischen Referenzen zu berücksichtigen. Zur Bewertung wurde ein fischbasiertes Bewertungsverfahren auf Grundlage von mehrjährigen Fischbestandsdaten (mittels Elektrofischfang) entwickelt (fiBS).

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Bei der Messstelle „Hebenschäuser Bach, unterhalb Bahn“ (ID: 10528) am OWK Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1) wurde im Jahr 2021 der ökologische Zustand der Fische mit 5 (= schlecht) angegeben.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

Bei der Messstelle „Werra, unterhalb Blickershausen“ (ID: 12312) am OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) direkt vor der Grenze zu Niedersachsen wurde im Jahr 2018 der ökologische Zustand der Fische mit 4 (= unbefriedigend) angegeben. Der Migrationsindex wird mit 1 angegeben.

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Für den OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) liegen keine Daten vor.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Am OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) wurde die QK Fische nicht erhoben.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Bei der Messstelle „untere Berka, Nähe Schutzhütte Ebersberg“ (ID: 12700) am OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) wurde im Jahr 2018 der ökologische Zustand der Fische mit 2 (= gut) angegeben. Der Migrationsindex wurde mit 1 angegeben.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Bei der Messstelle „Schweinsbach, bei Eltmannshausen“ (ID: 11501) am OWK-Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) wurde im Jahr 2018 der ökologische Zustand der Fische mit 2 (= gut) angegeben.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Bei der Messstelle „untere Wehre, bei Eltmannshausen, Mündung Schweinsbach“ (ID: 11156) am OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) wurde im Jahr 2021 der ökologische Zustand der Fische mit 4 (= unbefriedigend) angegeben. Der Migration-sindex wurde mit 1 angegeben.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Bei der Messstelle „Leimbach, Ortsrand Reichensachsen“ (ID: 10395) am OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1) wurde im Jahr 2021 der ökologische Zustand der Fische mit 5 (= schlecht) angegeben.

4.2.1.2 Unterstützende Qualitätskomponenten

4.2.1.2.1 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Der hydromorphologische Gesamtzustand ergibt sich aus der Worst-case-Betrachtung der drei Teilkomponenten Gewässerstruktur / Morphologie, Durchgängigkeit sowie Wasserhaushalt.

Fließgewässerstruktur / Hydromorphologie

Die Gewässerstrukturkartierung beschreibt anhand der Parameter Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohlenstruktur, Uferstruktur und Gewässerumfeld den Gewässerzustand vor Ort. Sie beschreibt sämtliche räumliche und qualitative bzw. materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfelds, die gewässer-morphologisch, hydrobiologisch und hydraulisch wirksam sind. Es wird im Sinne der WRRL betrachtet, ob für alle Lebewesen im und am Gewässer geeignete Lebensräume vorhanden sind. Ebenso wird festgehalten, ob sich im und entlang des Gewässers die natürlich vorkommende Pflanzenwelt befindet. Das Ergebnis des Gesamtindex wird im Vergleich zum potenziellen natürlichen Gewässerzustand (anhand eines Referenzzustandes für den jeweiligen Gewässertyp) eingestuft.

Die Information der Gewässerstrukturgüte sind vom HLNUG zwischen den Jahren 2010 und 2014 erhoben worden und können im WRRL-Viewer von Hessen eingesehen werden (HLNUG, 2022). Dabei sind Bewertungen zum Umland, der Uferzone, der Gewässersohle und einer abschließenden Gesamtbewertung der Gewässerstruktur ersichtlich.

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Der Hebenschäuser Bach wurde im Jahr 2012 in Bezug auf Struktur und Wanderhindernisse bewertet und fließt durch die Ortschaften Hebenschhausen und Neu-Eichenberg, wobei sie der Untersuchungsraum zwischen den beiden Ortschaften befindet. Das Umland des Fließgewässers 3. Ordnung weist ein breites Spektrum der Bewertung auf. Die Laufentwicklung wird im Untersuchungsgebiet als stark verändert angegeben. Das Längs- sowie Querprofil und die Sohlstruktur sind deutlich verändert. Die beiden Ufer werden als mäßig verändert beschrieben und das Gewässerumfeld als deutlich bzw. stark verändert. Im Umfeld um die Trasse wird der Gesamtzustand als deutlich verändert angegeben (HLNUG 2023).

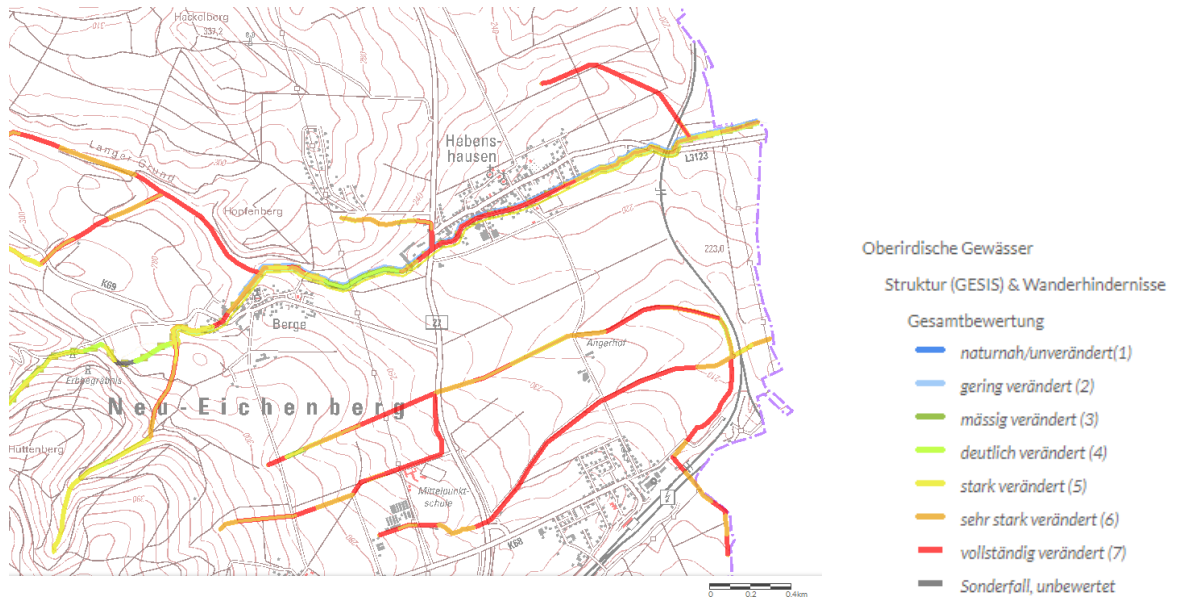


Abbildung 3: Fließgewässerstrukturkartierung Hebenschäuser Bach (WRRL-Viewer des HLNUG)

- Werra (DERW_DEHE_41-2 und DERW_DETH_41_68-129)

Die Werra als Gewässer 2. Ordnung in Hessen bzw. als Gewässer 1. Ordnung in Thüringen weist über weite Teile eine sehr stark veränderte Gewässerstrukturgüte auf. Dieser Zustand resultiert aus einem generell sehr stark veränderten Längs- und Querprofil, einer zumeist sehr stark veränderten Uferstruktur (linkes und rechtes Ufer) sowie einer meist stark veränderten Laufentwicklung und Sohlstruktur und einem stark oder sehr stark veränderten Gewässerumfeld (linkes und rechtes Ufer). Etwas besser bewertete Gebiete finden sich zwischen Witzenhäusen und Bad Sooden-Allendorf in Hessen (Gesamtbewertung: stark verändert). Die Sohlstruktur der Werra reicht von deutlich verändert bis vollständig verändert. Die Uferstruktur sowie das Querprofil der Werra ist überwiegend sehr stark verändert. Überwiegend wird die Gesamtbewertung der Gewässerstruktur als stark verändert bzw. sehr stark verändert bewertet.

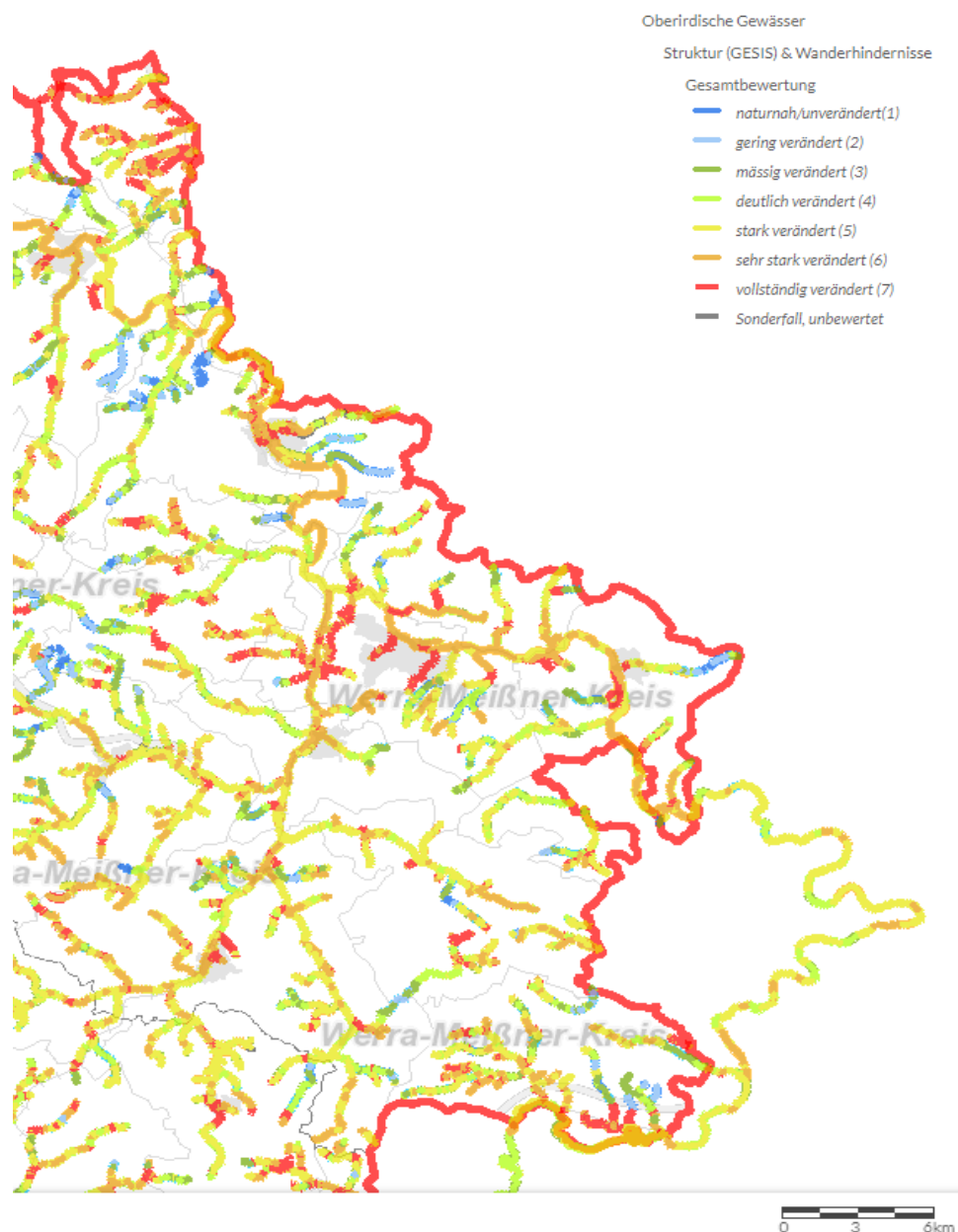


Abbildung 4: Fließgewässerstrukturkartierung Werra (WRRL-Viewer des HLNUG)

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Die Alte Hainsbach als Gewässer 3. Ordnung (HE) wurde im Jahr 2013 in Bezug auf Struktur und Wanderhindernisse bewertet und weist im Unterlauf bei Allendorf als Gesamtbewertung eine vollständige Veränderung auf, im Mittelteil weist die Alte Hainsbach eine starke Veränderung auf und im Oberlauf eine sehr starke Veränderung. Im Bereich des Trassenverlaufs ist die Laufentwicklung sowie das Längs- und Querprofil deutlich verändert. Die Sohlstruktur gilt als mäßig verändert. Die Uferstruktur links und rechts der Alte Hainsbach sowie das Gewässerumfeld auf beiden Seiten gilt als sehr stark verändert. Im Trassenbereich weist die Alte Hainsbach eine Gesamtbewertung von stark verändert auf.

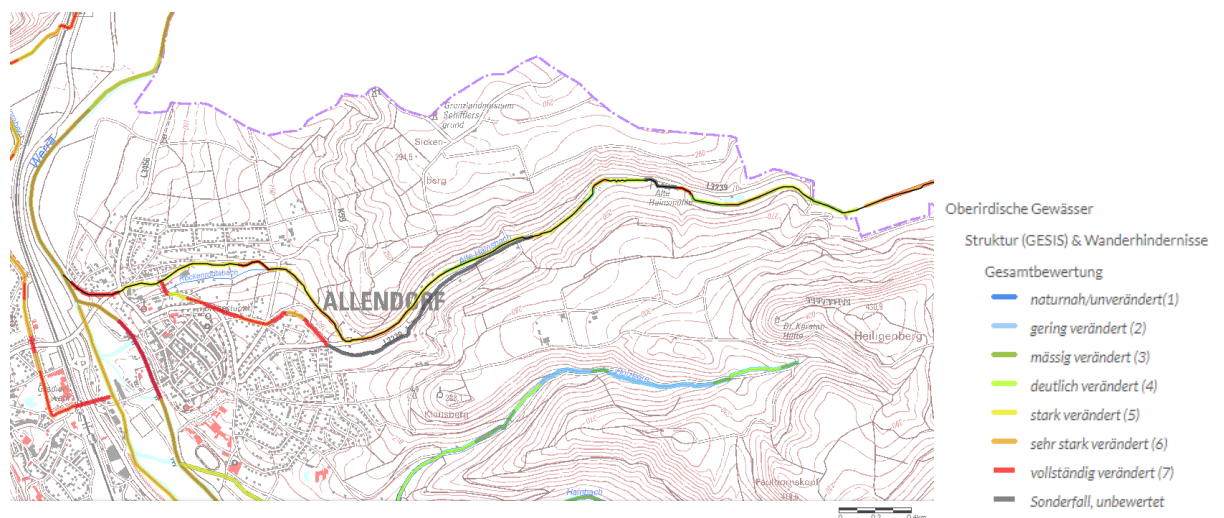


Abbildung 5: Fließgewässerstrukturkartierung Alte Hainsbach (WRRL-Viewer des HLNUG)

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Die Berka als Gewässer 3. Ordnung (HE) weist im Oberlauf bei Frankenhain und Frankenhausen einen vollständig veränderten Gesamtzustand auf. Im Mittelteil (Geo-Naturpark Frau-Holle-Land) weist die Berka einen Gesamtzustand von deutlich verändert auf und im Unterlauf bei Heiligenstein ist die Gesamtbewertung stark verändert. Im Bereich des Trassenverlaufs wird die Laufentwicklung als stark verändert beschrieben. Das Längsprofil, Querprofil, die Sohlstruktur sowie die Uferstruktur auf beiden Seiten werden als deutlich verändert angegeben. Das Gewässerumfeld rechts gilt als stark verändert und links als sehr stark verändert. Die Gesamtbewertung wird im Trassenumfeld als stark verändert angegeben.

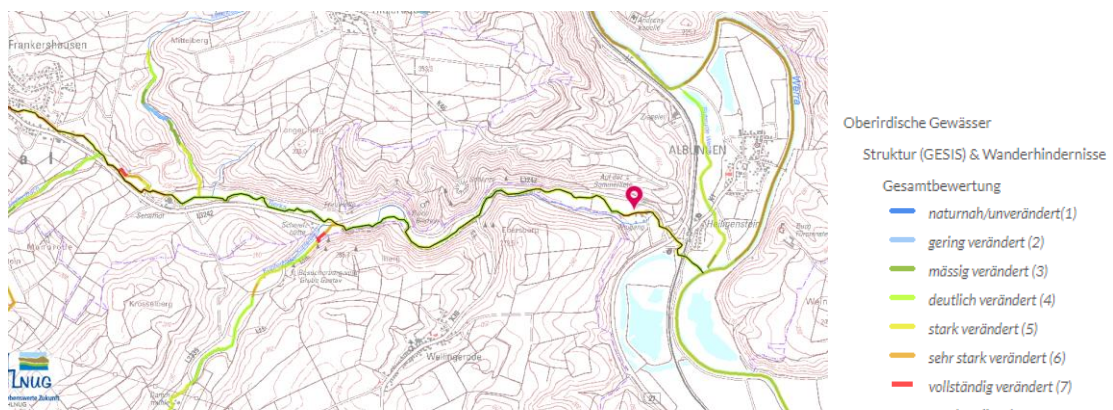


Abbildung 6: Fließgewässerstrukturkartierung Berka (WRRL-Viewer des HLNUG)

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Der Schweinsbach als Gewässer 3. Ordnung (HE) wurde im Jahr 2012 in Bezug auf Struktur und Wanderhindernisse bewertet und wird in der Gesamtbewertung für den Oberlauf beim Gut Mönchhof als stark/ vollständig verändert angeführt. Im Mittelteil ist die Gesamtbewertung stark/sehr stark verändert und im Unterlauf nach der Mündung in die Wehre bei Eltmannshausen gilt der Schweinsbach als vollständig verändert und ist hier streckenweise verrohrt. Im Bereich der Trasse ist die Laufentwicklung sowie das Längsprofil stark verändert. Das Querprofil ist deutlich verändert und die Sohlstruktur ist sehr stark verändert. Die Uferstruktur rechts im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen gilt als stark verändert und links im Nahbereich der Straße als sehr stark verändert. Das Gewässerumfeld rechts gilt als sehr stark verändert und links als vollständig verändert. Die Gesamtbewertung des Schweinsbachs im Trassenbereich ist sehr stark verändert.

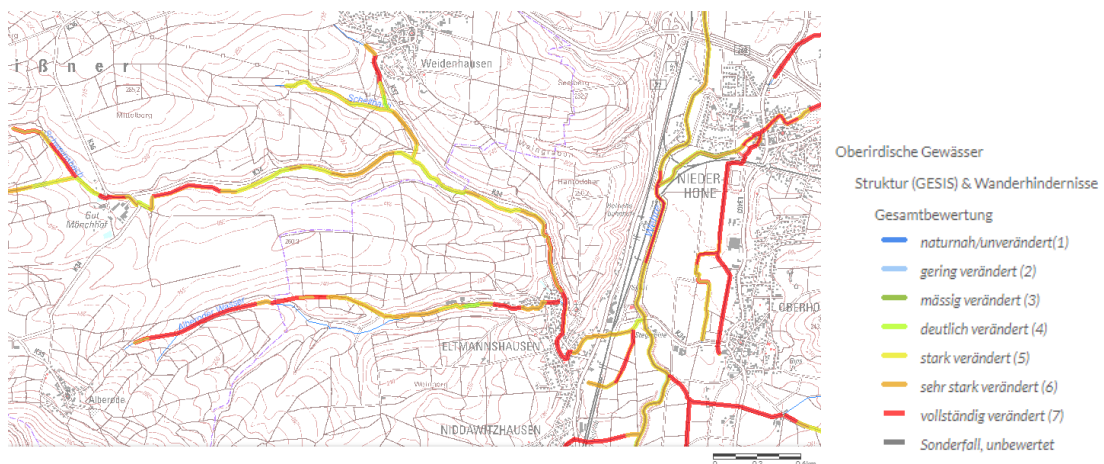


Abbildung 7: Fließgewässerstrukturkartierung Schweinsbach (WRRL-Viewer des HLNUG)

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Die (Untere) Wehre als Gewässer 2. Ordnung (HE) wurde im Jahr 2012 in Bezug auf Struktur und Wanderhindernisse bewertet und weist im Oberlauf einen tendenziell bessere Gesamtbewertung (deutlich/stark verändert) als im Unterlauf (sehr stark/voll-

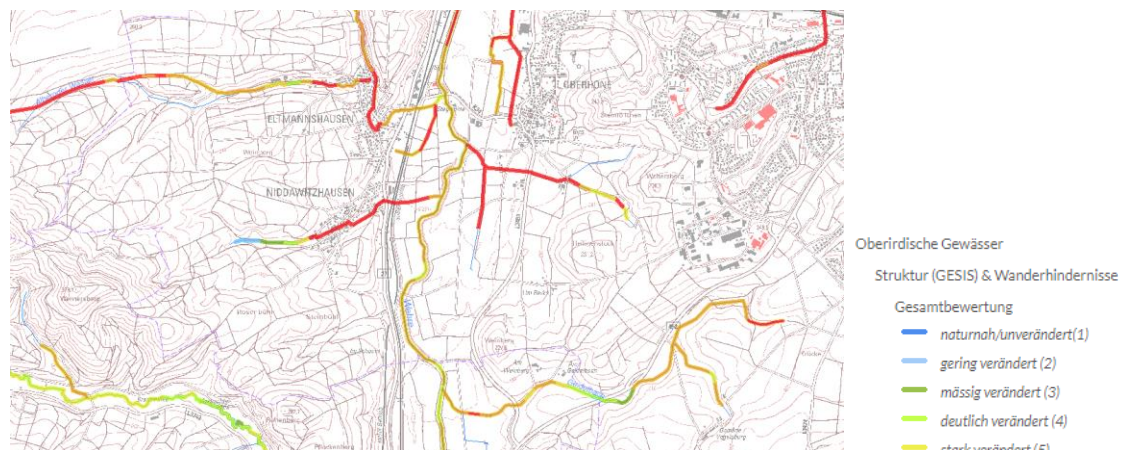


Abbildung 8: Fließgewässerstrukturkartierung Untere Wehre (WRRL-Viewer des HLNUG)

ständig verändert) auf. Im Bereich der Trasse ist die Laufentwicklung und das Querprofil sehr stark verändert. Das Längsprofil sowie die Sohlstruktur und die Uferstruktur links und rechts der Wehre gelten als stark verändert. Das Gewässerumfeld im Trassenbereich gilt als vollständig verändert. Somit ergibt sich eine Gesamtbewertung von sehr stark verändert vom Trassenbereich.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Der Leimbach als Gewässer 3. Ordnung (HE) wurde im Jahr 2013 in Bezug auf Struktur und Wanderhindernisse bewertet und weist im Oberlauf eine Gesamtbewertung von mäßig verändert auf. Im Mittelteil nahe Langenhain ist der Gesamtzustand deutlich verändert und im Unterlauf nahe der Mündung in die Wehre bei Reichensachsen ist der Gesamtzustand sehr stark verändert. Im Trassenbereich wird die Laufentwicklung und das Querprofil als stark verändert angegeben. Das Längsprofil ist deutlich verändert und die Sohlstruktur ist mäßig verändert. Die Uferstruktur links und rechts des Leimbachs ist stark verändert. Das Gewässerumfeld auf beiden Seiten ist sehr stark verändert. Somit fällt die Gesamtbewertung als stark verändert aus.

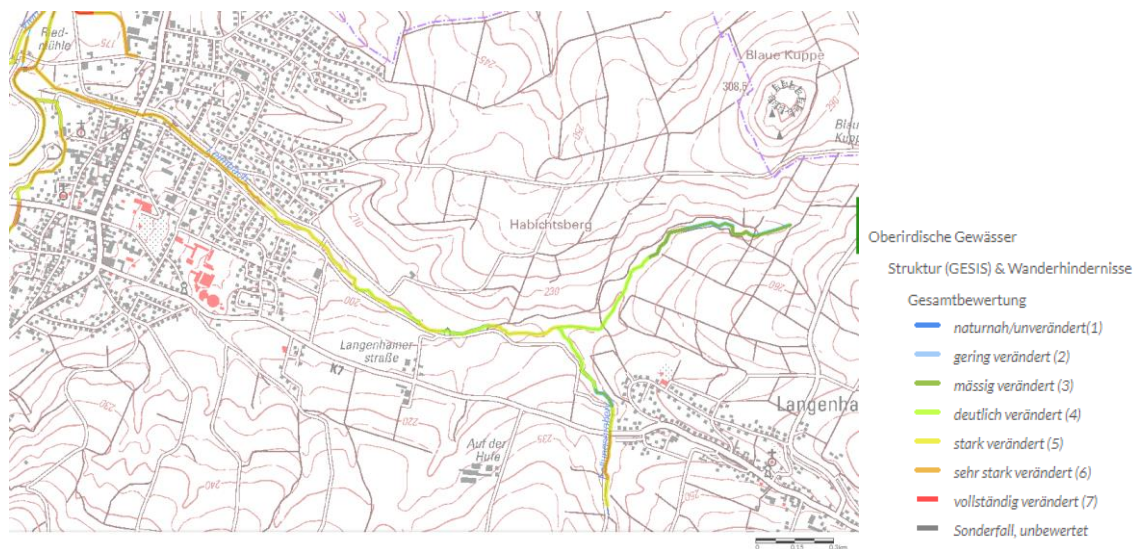


Abbildung 9: Fließgewässerstrukturkartierung Leimbach (WRRL-Viewer des HLNUG)

Weiter Gewässer im Untersuchungsraum

Berichtspflichtige Gewässer 3. Ordnung weisen im Oberlauf zumeist eine gering veränderten Gesamtbewertung auf. Im Unterlauf und dem Mündungsgebiet in die Werra wird die Gesamtbewertung zumeist mit sehr stark verändert oder vollständig verändert angegeben. Da der Trassenverlauf zwischen Witzenhausen und Eschwege in Hessen dem Werratal folgt, sind zumeist die Unterläufe der Gewässer 3. Ordnung betroffen. Die Gewässer 3. Ordnung zwischen Eschwege und Herleshausen weisen ebenfalls meist stark veränderte Gewässerstrukturgüten auf.

Gräben, welche als nicht berichtspflichtige Gewässer gelten, sind in den Umweltkarten (z.B. WRRL-Viewer Hessen) nicht kartiert in Bezug auf die Gewässerstrukturgüte. Aus eigenen Erhebungen kann die Strukturgüte als überwiegend naturfern beschrieben werden. Sie führen oft nur bei Starkregenereignissen oder Schneeschmelze Wasser. Nur wenige Gräben im PFA C2 sind mit Feuchtvegetation bewachsen und weisen eine naturähnliche Uferstruktur auf.

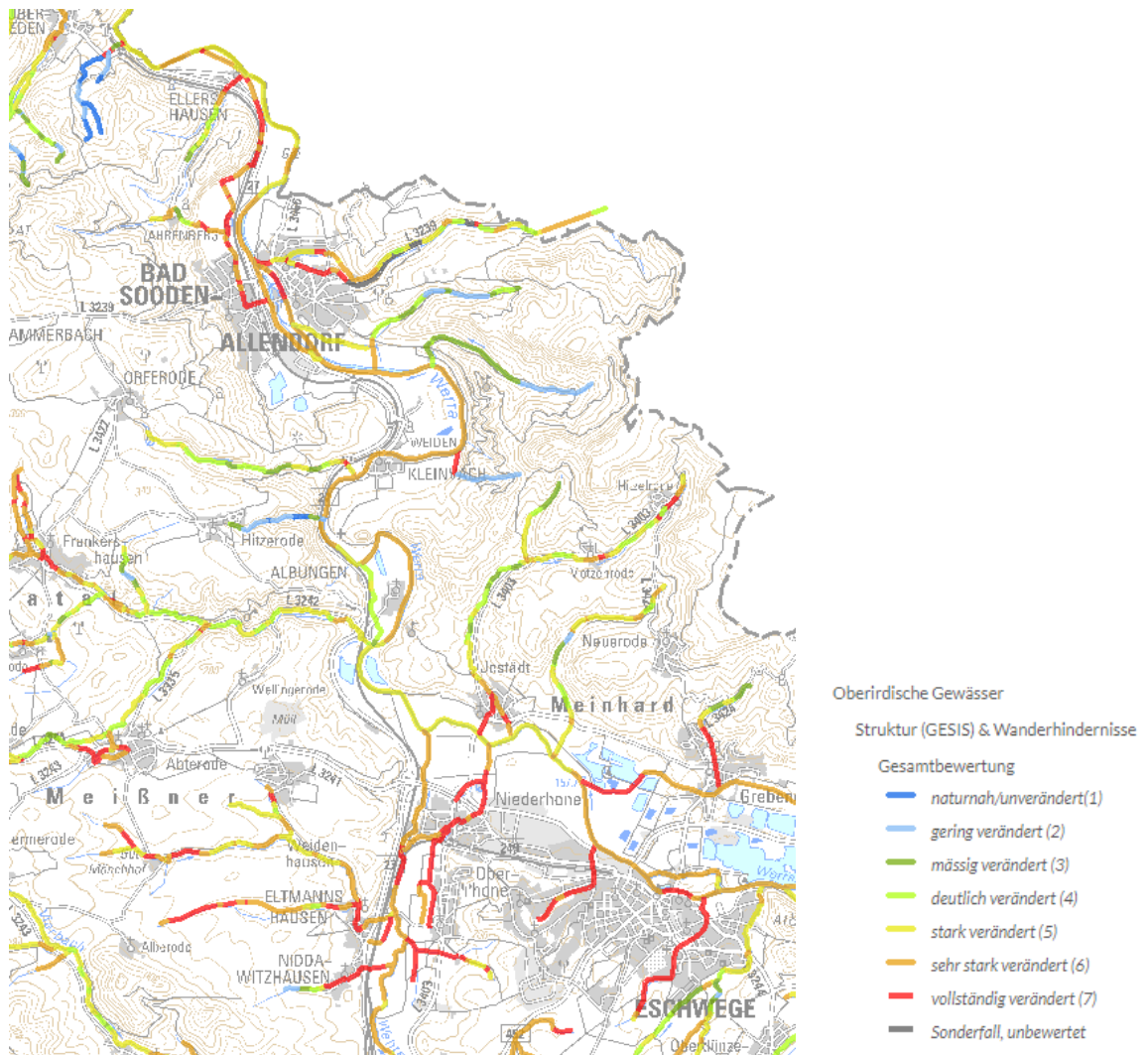


Abbildung 10: Fließgewässerstrukturkartierung (WRRL-Viewer des HLNUG)

Durchgängigkeit

Zur Beurteilung der Durchgängigkeit wurde die stromaufwärts gerichtete Wanderung für die natürliche Fischfauna sowie die Durchgängigkeit für die wirbellosen Kleintiere (Makrozoobenthos) bewertet. Unpassierbare Wanderhindernisse sind hier z.B. Durchlässe, Verrohrungen, Regelungsbauwerke, Sohlbauwerke, Hochwasserrückhaltebecken und Wasserkraftanlagen.

Da der Trassenverlauf im PFA C2 zum Großteil im Einzugsgebiet der Werra verläuft ist die Durchgängigkeit der Werra von besonderem Interesse. Die Durchgängigkeit ist vor allem für die Wanderfischarten Atlantischer Lachs (*Salmo salar*) und europäische Aal (*Anguilla anguilla*) wichtig. Um eine erfolgreiche Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (Anfang 20. Jhd. In der Werra ausgestorben) zu ermöglichen ist eine durchgängige Passierbarkeit der Querbauwerke unerlässlich.

Berichtspflichtige Gewässer 3. Ordnung wie z.B. der Schweinsbach bei Eschwege weisen allerdings multiple Barrieren (Verrohrung, Beckenstauwerk für Fischteich und Kreuzungsbauwerk mit bedingt-passierbarem Absturz) auf. Die Passierbarkeit ist in den berichtspflichtigen und nicht berichtspflichtigen Gewässern zwischen Witzenhäusen und Eschwege im Unterlauf der Gewässer und im Untersuchungsraum des Trassenverlaufs meist gegeben. Südlich von Eschwege finden sich an den meisten berichtspflichtigen und nicht berichtspflichtigen Gewässern unüberwindbare Barrieren.

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Am Hebenschäuser Bach finden sich kein Querbauwerke die ein Wanderhindernis darstellen.

- Werra (DERW_DEHE_41-2 und DERW_DETH_41_68-129)

Unpassierbare Wanderhindernisse finden sich im Hauptstrom der Werra im PFA C2 in Allendorf und Eschwege. Allerdings gibt es passierbare Umgehungen bei diesen Passagen. Die Passierbarkeit der Zuflüsse zur Werra sind ebenfalls von ökologischer Bedeutung, da sich unter anderem potentielle Laichgebiete für den Atlantischen Lachs in diesen befinden können.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

An der Alte Hainsbach befindet sich eine bewegliche Wehre. Die Gesamtpassierbarkeit stromaufwärts wird als bedingt passierbar und die Gesamtpassierbarkeit abwärts wird als passierbar bewertet.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Im Unterlauf der Berka (bis Frankehausen) befinden sich fünf Querbauwerke. Zwei Wehren die für Wasserkraft genutzt werden. Diese werden in der Gesamtpassierbarkeit abwärts als weitgehend passierbar und in der Gesamtpassierbarkeit aufwärts als unpassierbar bewertet. Des Weiteren befindet sich hier ein Absturz hinter einer Furt dessen Gesamtpassierbarkeit aufwärts als bedingt passierbar und abwärts als passierbar bewertet wird. Weiters gibt es eine Absturztreppe mit einer Gesamtpassierbarkeit aufwärts mit einer Bewertung als weitgehend unpassierbar und eine Gesamtpassierbarkeit abwärts mit einer Bewertung von bedingt passierbar. Außerdem gibt es eine Sohlgleite welche abwärts bedingt passierbar und aufwärts weitgehend unpassierbar ist. Insgesamt ist die Berka im Unterlauf somit aufwärts unpassierbar und abwärts bedingt passierbar.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Am Schweinsbach befinden sich fünf Querbauwerke. Im Unterlauf befindet sich ein Kreuzungsbauwerk welches als bedingte passierbar aufwärts und passierbar abwärts bewertet wird. Des Weiteren gibt es eine Sohlengleite in Eltmannshausen welche aufwärts und abwärts bedingt passierbar ist. In Eltmannshausen gibt es auch eine Verrohrung am Schweinsbach welche auf- und abwärts als unpassierbar bewertet wird. Des Weiteren gibt es einen Straßendurchlass bei Weidenhausen welche aufwärts als weitgehend unpassierbar und abwärts als bedingt passierbar gilt. Beim Gut Mönchhof gibt wird der Schweinsbach als Fischteich aufgestaut und gilt aufwärts und abwärts als unpassierbar.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Die Wehre beinhaltet im Unterlauf eine Wehre an der Abzweigung Alte Wehre/Wehre. Diese gilt aufwärts als weitgehend unpassierbar und abwärts als bedingt passierbar.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Am Leimbach gibt es drei Wanderhindernisse. Kurz vor der Mündung in die Wehre befindet sich ein Absturz welcher aufwärts als unpassierbar und abwärts als weitgehend unpassierbar gilt. Kurz danach befindet sich etwas stromaufwärts ein Absturz unter der Fußgängerbrücke. Dieser gilt auf- und abwärts als unpassierbar. Des Weiteren befindet sich nördlich von Langenhain ein Straßendurchlass welcher aufwärts weitgehend unpassierbar ist und abwärts bedingt passierbar ist.

Wasserhaushalt / Abfluss und Verbindung zu Grundwasserkörpern

Das Deutsche Gewässerkundliche Jahrbuch für das Weser- und Emsgebiet aus dem Jahr 2015 beschreibt die gewässerkundlichen Hauptzahlen der Abflüsse (Tabelle 38).

- Wasserhaushalt (Grundwasserneubildung, Grundwasserentnahme)
- Grundwasser-Oberflächenwasserinteraktionen (Verbindungen zu Grundwasserkörpern)
- Grundwasserflurabstand

Tabelle 38: Hauptwerte der Fließgewässer für die Jahre 1999-2015 (NLWKN 2022)

Wasserkörpernummer / -name	Aufnahme- nummer und /- ort	MNQ – mitt- lerer Nied- rigwasser- durchfluss [l/s]	MQ – mittlerer Durch- fluss [l/s]	MHQ – mittle- rer Hochwas- serdurchfluss (HQ100) [l/s]
Werra (DERW_DEHE_41-2)	Nr. 41900104 Allendorf/Werra	5050	46300	233000
	Nr. 41700105 Heldra/Werra	10100	40000	207000
	Nr. 41900206 Letzter Hel- ler/Werra	14600	50100	266000
Werra (DERW_DETH_41_68- 129)	Nr. 420170 Gerstun- gen/Werra	8110	30600	184000
	Nr. 41890059 Niddawitzhau- sen / Untere Wehre	1210	3480	37600
(Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)	Nr. 41850054 Bischhau- sen/Wehre	417	1480	20200

4.2.1.2.2 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (QK) gem. Anlage 7 OGewV beschreiben die für die aquatische Lebensgemeinschaft maßgeblichen limnologischen Güteaspekte, d.h. die Mindestanforderungen an den sehr guten und guten ökologischen Zustand und das sehr gute und gute ökologische Potenzial. Sie umfassen folgende Kenngrößen:

- Nährstoffverhältnisse,
- Sauerstoffhaushalt,
- Versauerungszustand,
- Sichttiefe,
- Salzgehalt,
- Temperaturverhältnisse.

Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dienen der Plausibilisierung der biologischen Bewertung und werden unterstützend zur Bewertung des ökologischen Zustands herangezogen.

Eine detaillierte Auswertung der aktuellen Messdaten der ACP an den repräsentativen Messstellen erfolgt in Anhang 01. Die Jahresminimalwerte (MIN/a), Jahresmittelwerte (MW/a) und Jahresmaximalwerte (MAX/a) der letzten maximal drei Jahre wurden nach OGewV aus den Messdaten der Bundesländer ermittelt. Lagen Messwerte unter der Bestimmungsgrenze, dann wurden diese durch den Wert der halben Bestimmungsgrenze ersetzt.

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Der Hebenschäuser Bach weist an der repräsentativen Messstelle (912) eine Erhöhung von Gesamtphosphor, Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat, Ammoniak-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff auf. Der gute ökologische Zustand wird für diese Parameter nicht eingehalten.

Der Sauerstoffgehalt liegt ebenfalls unterhalb der Anforderungen für den guten ökologischen Zustand. Aufgrund der stark landwirtschaftlich geprägten Umgebung und fehlenden bzw. schwach ausgeprägten Gewässerrandstreifen welcher als Puffer fungieren könnten, ist von einer Eutrophierung durch die Landwirtschaft auszugehen.

Der pH-Wert liegt im erforderlichen Bereich für den guten ökologischen Zustand. Ebenso der Salzgehalt von Chlorid und Sulfat.

Die Wassertemperatur liegt im erforderlichen Bereich für den guten bzw. sehr guten ökologischen Zustand.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

Die Werra weist an der repräsentativen Messstelle (269) eine Erhöhung von Gesamtphosphor, Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat, Ammoniak-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff auf. Der gute ökologische Zustand wird für diese Parameter nicht eingehalten.

Der Sauerstoffgehalt liegt ebenfalls unterhalb der Anforderungen für den guten ökologischen Zustand. Aufgrund der stark landwirtschaftlich geprägten Umgebung und fehlenden bzw. schwach ausgeprägten Gewässerrandstreifen welche als Puffer fungieren könnten, ist von einer Eutrophierung durch die Landwirtschaft auszugehen.

Der pH-Wert liegt im erforderlichen Bereich für den guten ökologischen Zustand.

Der Salzgehalt von Chlorid und Sulfat wird stark überschritten was auf die Einleitung von salzhaltigen Abwässern aus dem Bergbau sowie den geogenen Hintergrund zurückzuführen ist.

Die Wassertemperatur liegt im erforderlichen Bereich für den guten bzw. sehr guten ökologischen Zustand.

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

In der Werra weist die repräsentative Messstelle (2371) eine Erhöhung von Gesamtphosphor, Orthophosphat und Ammonium-Stickstoff auf. Der gute ökologische Zustand wird für diese Parameter nicht eingehalten.

Der gute ökologische Zustand wird bei den Parametern Nitrit-Stickstoff, Sauerstoff und BSB₅ sowie Eisen eingehalten.

Der Oberlauf der Werra ist durch eine weniger starke landwirtschaftliche Belastung geprägt. Ebenso fehlen hier im Gegensatz zum Unterlauf die Abwässer aus den Ballungsräumen Bad-Sooden-Allendorf und Eschwege.

Der pH-Wert liegt im erforderlichen Bereich für den guten ökologischen Zustand.

Der Salzgehalt von Chlorid und Sulfat wird stark überschritten was auf die Einleitung von salzhaltigen Abwässern aus dem Bergbau sowie den geogenen Hintergrund zurückzuführen ist.

Für die Temperatur liegen keine Messwerte vor.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Die Alte Hainsbach weist an der repräsentativen Messstelle (906) einen guten ökologischen Zustand bei den Parametern Gesamtphosphor und Orthophosphat auf. Bei Nitrit-Stickstoff wird der gute ökologische Zustand nicht eingehalten. Der sehr gute ökologische Zustand wird für die Parameter Ammoniak-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff eingehalten.

Für Sauerstoff wird der gute ökologische Zustand nicht eingehalten.

Der pH-Wert liegt im erforderlichen Bereich für den guten ökologischen Zustand.

Der sehr gute ökologische Zustand wird bei Chlorid eingehalten, bei Sulfat wird der gute ökologische Zustand nicht eingehalten.

Die Wassertemperaturen liegen im Bereich des sehr guten ökologischen Zustandes. Der pH-Wert weist einen guten ökologischen Zustand auf.

Generell gilt die Struktur der Alten Hainsbach als stark verändert. Der landwirtschaftliche Druck ist aber weniger stark ausgeprägt als bei den zuvor beschriebenen Fließgewässern.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Die Berka weist an der repräsentativen Messstelle (338) ein guter ökologischer Zustand bei den Parametern Gesamtphosphor und Orthophosphat auf. Bei Nitrit-Stickstoff wird der gute ökologische Zustand nicht eingehalten. Der sehr gute ökologische Zustand wird für die Parameter Ammoniak-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff eingehalten.

Die Parameter Sauerstoff, pH-Wert, Sulfat, weisen keinen guten ökologischen Zustand auf.

Chlorid sowie die Wassertemperatur weisen einen sehr guten ökologischen Zustand auf.

Der Oberlauf der Berka ist Großteils naturbelassen und ist Teil eines FFH-Gebiets. Daher ist der landwirtschaftliche Druck geringer. Allerdings befindet sich die Messstelle im Bereich von Siedlungen, hier ist von einem diffusen Einfluss von belasteten Wässern auszugehen.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Der Schweinsbach weist bei den Nährstoffparametern sowie dem Sauerstoff einen guten ökologischen Zustand auf. Ebenso bei den Parametern Chlorid, Eisen und der Wassertemperatur.

Der pH-Wert ist leicht erhöht und sowie Sulfat sehr stark erhöht (geogener Hintergrund vgl L06.1).

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Die repräsentative Messstelle im Unterlauf der Wehre (274) weist keinen guten ökologischen Zustand bei den Parametern Gesamtphosphor, Nitrit-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Sauerstoff auf, sowie bei den Parametern pH-Wert und Sulfat.

Diese Werte sind bedingt durch multiple Belastungen wie landwirtschaftliche Nutzung und Siedlungsabwässer.

Die Parameter Orthophosphat-Phosphor, Ammonium-Stickstoff und Eisen, sowie die Wassertemperatur weisen einen guten ökologischen Zustand auf.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Für den Leimbach liegen keine Messdaten vor. Da der Leimbach ein gutes ökologisches Potential sowie eine deutliche Veränderung der Gewässerstruktur aufweist ist von ähnlichen Parametern wie die des Schweinsbachs auszugehen.

Die Werte zu den einzelnen Parametern finden sich im Anhang 01.

4.2.1.2.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

In Abhängigkeit der spezifischen Belastungssituation des Wasserkörpers werden ergänzend flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV überwacht:

- synthetische Schadstoffe und
- spezifische nicht synthetische Schadstoffe.

Zur Einstufung des ökologischen Zustands werden für OWK hinsichtlich der Einhaltung der UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe (in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen) gemäß Anlage 6 der OGewV beurteilt.

Eine detaillierte Auswertung für ausgewählte (vorhabenrelevante) flussgebietsspezifische Schadstoffe der aktuellen Messdaten ist in Anhang 01 zu finden.

Die Jahresdurchschnittswerte der Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) wurden nach OGewV durch Mittelwertbildung der Messwerte der verfügbaren Jahre berechnet. Liegen Messwerte unter der Bestimmungsgrenze, dann wurden diese durch den Wert der halben Bestimmungsgrenze ersetzt.

Die Datenlage zu den flussgebietsspezifischen Schadstoffen gemäß Anlage 6 der OGewV ist äußerst gering (siehe Anlage 01).

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Die Anforderungen für Silber und Cyanid werden eingehalten. Weiter Daten liegen nicht vor.

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

Die Anforderungen für Imidacloprid, Silber, Kupfer, Chrom, Zink und Polychlorierte Biphenyle werden nicht eingehalten. Die Anforderungen für Phenanthren und Cyanid werden eingehalten.

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Die Anforderungen für Imidacloprid, Silber, Polychlorierte Biphenyle, Phenanthren und Cyanid werden eingehalten.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Die Anforderungen für Kupfer und Chrom werden nicht eingehalten. Die Anforderungen für Zink werden eingehalten.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Die Anforderungen für Imidacloprid werden nicht eingehalten.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Die Anforderungen für Imidacloprid werden nicht eingehalten.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Die Anforderungen für Imidacloprid, Silber, Phenanthren und Cyanid werden eingehalten.

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Keine Daten vorhanden.

Die Werte zu den einzelnen Parametern finden sich im Anhang 01.

4.2.2 Chemischer Zustand

Die Einstufung des chemischen Zustands richtet sich gem. § 6 OGewV nach den in Anlage 8 Tabelle 2 OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen (UQN). Werden diese UQN erfüllt, wird der chemische Zustand als „gut“ eingestuft, andernfalls als „nicht gut“.

Ein guter chemischer Zustand ist gegeben, wenn alle UQN der in Anlage 8 OGewV aufgeführten Stoffe (unter besonderer Berücksichtigung der so genannten prioritären Stoffe) sowie des Nitrats eingehalten werden.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes tritt bei Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 OGewV ein (§ 6 OGewV). Jede Überschreitung einer UQN stellt eine Verschlechterung des chemischen Zustandes dar und führt dazu, dass der chemische Zustand als „nicht gut“ einzustufen ist. (EuGH, Urteil vom 01. Juli 2017, C-461/13, Rn. 70).

Die Überwachung des chemischen Zustands ist auf die spezifischen Belastungssituationen und den Eintrag dieser Stoffe in die Wasserkörper ausgerichtet.

Die Datenlage für den chemischen Zustand nach Anlage 8 OGewV ist äußerst gering und weicht teilweise von den Ergebnissen des 3. BWP ab.

An der Werra werden die Schwellwerte für die Parameter Fluoranthren, Benzo(a)pyren und Benzo(g,h,i)perylene nicht eingehalten, der chemische Zustand ist daher nicht gut.

Die Netra ist Teil des OWK „(Obere) Wehre“. Aufgrund der Ähnlichkeit des OWK „(Untere) Wehre“ und „(Obere) Wehre“ wird auf eine eigene Bewertung des OWK „(Obere) Wehre“ verzichtet.

An der Wehre (274 Niederrhone) werden alle gemessenen Parameter eingehalten, der chemische Zustand wird allerdings laut 3. BWP als nicht gut angeführt (siehe Tabelle 39).

Der chemische Zustand aller OWK wurde im 3. BWP mit „nicht gut“ bewertet. Von der Möglichkeit der Fristverlängerung wird Gebrauch gemacht. Das Ziel des guten Zustands wird voraussichtlich 2027 oder danach erreicht (Tabelle 39).

Tabelle 39: Bewertung chemischer Zustand gem. Anlage 8 OGewV (Gewässerkörpersteckbriefe zum 3. BWZ)

Wasserkörpernummer / -name	Chemischer Zustand gesamt 3. BWP	Chemischer Zustand nichtubiquitäre Stoffe 3. BWP	Zielerreichung voraussichtlich 2027
DERW_DEHE_488138-1 Hebenshäuser Bach	nicht gut	gut	2027
DERW_DETH_41_68-129 Werra	nicht gut	gut	nach 2027
DERW_DEHE_41-2 Werra	nicht gut	gut	2027
DERW_DEHE_41936-1 Alte Hainsbach	nicht gut	gut	2027
DERW_DEHE_4192-1 Untere) Berka	nicht gut	gut	2027
DERW_DEHE_41896-1 Schweinsbach	nicht gut	gut	2027
DERW_DEHE_418-1 (Untere) Wehre	nicht gut	gut	2027
DERW_DEHE_41872-1 Leimbach (Hungergraben)	nicht gut	gut	2027

Eine detaillierte Datenauswertung der aktuellen Messdaten für ausgewählte (vorhabenrelevante, gewässerrelevante) chemischen Qualitätskomponenten ist in Anhang 01 zu finden. Da für den Leimbach (Hungergraben) zum Zeitpunkt der Datenrecherche (Februar 2023) keine Messswerte vorliegen sind diese im Anhang 01 auch nicht dargestellt.

Phasing-Out Verpflichtung

Neben dem Verbesserungsgebot und Verschlechterungsverbot setzt die WRRL noch ein drittes Umweltziel, der sogenannten „Phasing-Out-Verpflichtung“ (Richtlinie 2000/60/EG, Art. 4 Abs. 1 Buchst. a) Ziff. iv), für OWK fest. Dieses ist aktuell noch nicht im WHG umgesetzt worden und hat bisher auf Ebene der Europäischen Union noch keine Konkretisierung erfahren (vgl. erfahren (BVerwG, Urteil vom 20.12.2019 – 7 B 5.19, Rn. 52 ff.). Da sie die Reduktion bzw. Einstellung der Einleitung prioritärer Stoffe fordert, dient sie im Wesentlichen der Verbesserung des chemischen Zustands/Potenzials der OWK. Diese prioritären Stoffe sind im Anhang X der WRRL (Richtlinie 2000/60/EG) bzw. in der Umweltqualitätsnormen-Richtlinie (Richtlinie 2008/105/EG) aufgelistet und werden alle sechs Jahre aktualisiert.

Um Einträge von prioritären Stoffen gem. Anlage 8 OGewV in Oberflächengewässern zu vermeiden, erfolgt die Ausführung des Vorhabens SuedLink (PFA C2) nach dem aktuellen Stand der Technik. Dabei werden prioritäre Stoffe, soweit technisch umsetzbar, substituiert. Sollte eine Substitution nicht möglich sein, erfolgt der Umgang mit diesen Stoffen so, dass ein Eintrag in die OWK unter Einhaltung der technischen Standards ausgeschlossen werden kann. Dies kann beispielsweise durch den Einsatz moderner Maschinen, einer regelmäßigen Wartung der Baumaschinen oder einem Sicherheitskonzept gegen Unfälle wie Leckagen realisiert werden. Darauf basierend (vgl. technische Vorhabensbeschreibung Unterlage C01) ist die Phasing-Out-

Verpflichtung durch das Vorhaben (PFA C2) erfüllt. Dementsprechend ist eine weitere Prüfung der einzelnen OWK in diesem Zusammenhang nicht notwendig.

4.2.3 Bewirtschaftungsziele

Bewirtschaftungsziele sind das Verschlechterungsverbot, die Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen, die (schrittweise) Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe (Phasing-out) und das Verbesserungsgebot mit der Zielerreichung des guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands für natürliche Wasserkörper sowie des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands für erheblich veränderte bzw. künstliche Wasserkörper.

Für die Zielerreichung werden Maßnahmenprogramme aufgestellt, um Belastungen zu beseitigen. Handlungsschwerpunkte der FGG Weser sind folgende:

1. Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit
2. Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen
3. Ausrichtung auf ein nachhaltiges Wassermengenmanagement
4. Verminderung von Bergbaufolgen
5. Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels

Mit dem 1. BWP 2009 wurden in den Bearbeitungsgebieten Maßnahmenprogramme veröffentlicht, um mit Einzelmaßnahmen bis Ende 2027 den guten Zustand der Oberflächengewässer und den guten Zustand des Grundwassers zu erreichen. Maßnahmen, die im ersten Bewirtschaftungszeitraum (2010 bis 2015) noch nicht umgesetzt wurden, wurden in dem 2. BWP 2015 und folgenden erneut berücksichtigt. Aufgrund neuer Erkenntnisse wurden zudem weitere Maßnahmen aufgenommen, die zur Zielerreichung notwendig werden. Für den 3. BWP wurde die Maßnahmenplanung im Dezember 2021 veröffentlicht.

In den Wasserkörpersteckbriefen (Anhang 02 Kapitel 2.1 bis 2.8) sind die Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm für den 3. BWZ aufgelistet.

Die Netra ist Teil des OWK „Obere Wehre“. Aufgrund der Ähnlichkeit des OWK „(Untere) Wehre“ und „(Obere) Wehre“ wird auf eine eigene Bewertung des OWK „(Obere) Wehre“ verzichtet.

Die nachfolgende Tabelle 40 dient als Übersicht der Handlungsfelder und den Maßnahmenentypen aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (BWP 2021-Anhang A des MNP 2021 bis 2027; FGG Weser 2021b). Die Maßnahmen sind in Handlungsfelder gegliedert, die dann wiederum in Maßnahmenentypen mit jeweiliger Nummer (Code) aufgeführt sind.

Tabelle 40: Handlungsfelder und zugehörige Maßnahmenentypen nach LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (LAWA 2021)

Handlungsfelder	Untersetzung gemäß LAWA Handlungsfelder	Maßnahmen-nr. / LAWA Code
Abwasserbehandlung	Abwasser – Kommune, Haushalt	1 bis 9
	Abwasser – Misch- und Niederschlagswasser	10 bis 12
	Abwasser – Industrie	13 bis 15

Handlungsfelder	Untersetzung gemäß LAWA Handlungsfelder	Maßnahmen-nr. / LAWA Code
Nährstoffeinträge Landwirtschaft	Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in Oberflächengewässer	27, 30, 31, 33
	Diffuse Boden- und Feinmaterialeinträge in Oberflächengewässer	28, 29, 100
	Diffuse Boden- und Feinmaterialeinträge in Grundwasser	41, 43
Durchgängigkeit	Verbesserung der Durchgängigkeit	68, 69, 76
Gewässerstruktur	Gewässerstruktur – Habitatverbesserung	70 bis 73
	Gewässerstruktur – Auenentwicklung	74
	Gewässerstruktur – Sonstige	75, 77 bis 87
Wasserhaushalt	Wasserhaushalt	61 bis 67
Bergbau	Bergbaufolgen	16, 20, 24, 37, 38, 56
Schadstoffbelastete Standorte	Sanierung schadstoffbelasteter Standorte	21, 22, 25, 101
Konzeptionelle Maßnahmen	Konzeptionelle Maßnahmen	501 bis 512
Sonstige	Sonstige	17 bis 19, 23, 26, 32, 34 bis 36, 39, 40, 42, 44 bis 55, 57 bis 60, 88 bis 99, 102

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Tabelle 41: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Hebenschäuser Bach (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge	1	-
5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	1	-
27	Maßnahme zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft	-	1
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	1	-
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	1	-
73	Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z. B. Gehölzentwicklung)	1	-

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		2021	2027
74	Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	1	-
88	Maßnahmen zum Initialbesatz bzw. zur Besatzstützung	1	-
90	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Fischerei in stehenden Gewässern	1	-
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

- Werra (DERW_DEHE_41-2)

Tabelle 42: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
1	Neubau und Anpassung von kommunalen Kläranlagen	-	1
3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge	1	1
5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	1	-
8	Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen	1	-
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
36	Maßnahme zur Reduzierung der Phosphoreinträge	-	1
61	Maßnahme zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	-	1
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	1	1
70	Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	1	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	-	1
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	1	1
73	Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z. B. Gehölzentwicklung)	1	1
74	Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	1	1

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
79	Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	-	1
501	Konzeptionelle Maßnahme; Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	-
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

- Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Tabelle 43: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
1	Neubau und Anpassung von kommunalen Kläranlagen	-	1
3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge	1	-
5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	1	-
27	Maßnahme zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	-	1
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
61	Maßnahme zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	-	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	1	-
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	1	-
73	Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z. B. Gehölzentwicklung)	1	1
74	Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	1	1
88	Maßnahmen zum Initialbesatz bzw. zur Besatzstützung	1	-
90	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Fischerei in stehenden Gewässern	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Tabelle 44: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Alte Hainsbach (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
27	Maßnahme zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft	-	1
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	1	1
70	Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	1	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Tabelle 45: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK (Untere) Berka (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
27	Maßnahme zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft	-	1
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	1	1
70	Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Tabelle 46: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Schweinsbach (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
61	Maßnahme zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	-	1
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	1	1
70	Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	1	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	1	1
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Tabelle 47: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK (Untere) Wehre (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge	1	-
5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	1	-
27	Maßnahme zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft	-	1
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		2021	2027
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
61	Maßnahme zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	-	1
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	1	-
70	Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	1	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	1	1
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Tabelle 48: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BWZ für den OWK Leimbach (Hungergraben) (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
27	Maßnahme zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft	-	1
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	1	1
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	1	1
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	1	1
71	Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	1	1
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	-	1
507	Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssystem	-	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

4.3 Auswirkungsprognose Oberflächenwasserkörper

4.3.1 Bewertung des Verschlechterungsverbots nach den §§ 27, 28 und 44 WHG

Natürliche oberirdische Gewässer sind gem. § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird.

Künstliche oder erheblich veränderte oberirdische Gewässer sind gem. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird.

4.3.1.1 Ökologischer Zustand

Nachfolgend wird für die einzelnen betroffenen Oberflächenwasserkörper jede einzelne Qualitätskomponente geprüft, ob die Auswirkungen von SuedLink insgesamt zu einer Absenkung der Einstufung des Zustandes einer Qualitätskomponente führen können.

4.3.1.1.1 Biologische Qualitätskomponenten

Eine Verschlechterung liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse nachteilig verändert, auch wenn dies nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt jede weitere nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar (EUGH, Urteil vom 01.07.2015 – C-461/13).

Hier sind baubedingt die Wirkungen von OW-BAU-3 (Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung während des Tiefbaus - Abfluss), OW-BAU-4 (Querung von Gewässern in offener Bauweise) und OW-BAU-5 (Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken), betrachtungsrelevant.

Veränderung des Bodens bzw. des Untergrundes durch offene Gewässerquerung

Hinsichtlich QK Makrophyten/Phytobenthos ist im Zusammenhang mit diesem Vorhabenbestandteil nicht mit einer Beeinträchtigung zu rechnen, die zu einer Verschlechterung führt. Lokal werden durch die Bautätigkeit im Gewässerprofil die Makrophyten im Baufeld beseitigt, dies ist aber im Vergleich zur Gesamtgewässerslänge nicht geeignet eine Verschlechterung der QK zu verursachen.

Für die QK MZB und Fische ist die Einschränkung der Durchgängigkeit von höherer Relevanz, da diese in ihrer aktiven und passiven Migration durch die Baumaßnahme beeinträchtigt werden. Im Anschluss der Baumaßnahmen können die betroffenen Standorte wiederbesiedelt werden.

Während natürlicher Störungsregimes, wie z. B. Hochwasser-, Niedrigwasser- oder Austrocknungsereignisse kann benthische als auch hyporheische Flora und Fauna passiv verfrachtet werden (Katastrophen- und Zufallsdrift). Die Fauna kann aber auch aktiv in neue Areale mit geeigneteren Bedingungen wandern, z. B. bei Nahrungsverknappung, zur Räubermeidung oder bei Übersiedlung (Verhaltensdrift). Die aktive Migration stellt einen wichtigen Kolonisierungsmechanismus in Fließgewässern dar, der für eine schnelle Wiederbesiedlung der Lebensräume sorgt. Grundsätzlich ist eine Neubesiedlung des hyporheischen Interstitials innerhalb von drei Tagen (obere Schichten 0-20 cm), die Neukolonisierung tiefer liegender Schichten (20-50 cm) bereits nach zwei Stunden möglich (Brendelberger et al. 2015).

Eine aktive und passive Migration ist auch bei anthropogenen Störungen denkbar, solange diese temporär, lokal begrenzt und in geringer Intensität im / am Gewässer auftreten (z. B. Struktur- bzw. Habitatdefizite). Temporär auftretende Beeinträchtigungen sind oftmals reversibel, d. h. sie stellen sich nach Ende der Bautätigkeit selbsttätig in Folge regulärer wasserdynamischer Prozesse wieder ein. Hinsichtlich des Eingriffsortes kann davon ausgegangen werden, dass es sich nicht um einen Bereich mit einer besonders hohen ökologischen Wertigkeit für die Qualitätskomponente Fische und benthische wirbellose Fauna handelt. Es werden keine Strukturen beeinträchtigt, die nicht auch im räumlich funktionalen Zusammenhang im Gewässer vorhanden sind.

Fische sind grundsätzlich aufgrund ihrer Mobilität dazu in der Lage, anthropogenen Störungen durch Aufsuchen ungestörter Gewässerabschnitte zu entgehen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen sie die Störungen überdauern. Vielfach werden sie die Nahrungstätigkeit einstellen und in einem Ruhezustand das Ende des Ereignisses abwarten (Bucher 2002).

Durch die offene Querung wird die Möglichkeit innerhalb des Gewässers mit Hilfe des Konzeptes der Strahlwirkung (DRL 2008; LANUV 2011) einen guten Gewässerzustand zu erreichen, nicht vollumfänglich eingeschränkt. Der Abschnitt weist auch nach der Umsetzung des Vorhabens das Potential für einen sogenannten Strahlweg auf. Die Strahlwirkung beruht einerseits auf der aktiven und passiven Migration von Flora und Fauna im Gewässer oder in Gewässernähe. Ausgehend von naturnahen, hydro-morphologisch hochwertigeren Abschnitten (Strahlursprung) können gewässertypische Arten auch in sich anschließenden, naturferneren Abschnitten (Strahlweg) durch Zuwanderung oder Drift einwandern – biologische Defizite können so ausgeglichen oder zumindest abgemildert werden. Andererseits können durch die Strahlwirkung auch ungünstige Lebensraumbedingungen durch günstige abiotische Faktoren, wie z. B. kühles, unbelastetes Wasser, Eintrag von gewässertypischen Sedimenten, überlagert werden.

Strahlursprünge und Strahlwege sollten qualitativ und quantitativ einige Rahmenbedingungen erfüllen, damit sich ein positiver Strahlwirkungseffekt entfalten kann. Bei der Betrachtung sind ebenfalls Ausbreitungsmechanismen und -distanzen der Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Fische und Makrophyten sowie der Fließgewässertyp zu berücksichtigen (DRL 2008; LANUV 2011). Denn, entscheidend für das Wiederbesiedlungspotenzial ist das Vorkommen der maßgeblichen Arten in der Umgebung (Wiederbesiedlungsquellen). Eine erfolgreiche Wiederbesiedlung setzt darüber hinaus möglichst günstige Strukturen in den benachbarten Gewässerabschnitten voraus. Ein natürliches Gewässerbett mit einer hohen Substratvielfalt, v. a. Totholz, Kies- und Sandbänken erleichtert die Besiedlung durch migrierende oder verdriftete Organismen.

Aufgrund der im Falle einer offenen Querung beanspruchten Fläche innerhalb eines Gewässers, in der Regel von ca. 22 m (Reduzierung des Arbeitsstreifens auf Schutzstreifenbreite), sind die Anforderungen an einen Strahlweg hinsichtlich seiner Länge sowohl als Aufwertungs- als auch als Durchgangsstrahlweg erfüllt (DRL 2008; LANUV 2011). Die Ausbreitungsdistanzen der biologischen Qualitätskomponenten befinden sich in einer Größenordnung, die eine Ansiedlung typspezifischer Organismen in dem räumlich sehr begrenzten Gewässerabschnitt zulassen. Folglich ist von einer raschen Wiederbesiedlung und Erholung des betroffenen Gewässerabschnittes auszugehen, so dass vorhandene Populationen (Fische und MZB) im Gewässer nicht

messbar geschädigt werden und sich die ökologische Funktionsfähigkeit des Fließgewässers schnell wieder einstellen kann. Eine nachhaltige Beeinträchtigung der Gewässerflora und -fauna kann generell also ausgeschlossen werden.

Die Wirkungsprognose bezieht sich auf die negative Strahlwirkung dieses wieder hergestellten strukturarmen Querungsabschnitts im Bezug zum Gesamten OWK. Gemäß Strahlwirkungsprinzip müssen Strahlquellen (positive und negative) abhängig vom Gewässertyp eine Mindestgröße für die Aktivierung aufweisen. Als positive Strahlquellen dienen grundsätzlich Fließgewässerstrecken mit gutem oder sehr gutem Zustand. Negative Strahlwirkungen gehen von Fließgewässerstrecken mit stark degradierten hydromorphologischen Bedingungen aus. Angenommen, die Mindestlänge zur Aktivierung von positiven und negativen Strahlursprüngen ist identisch, so kann die nachfolgende Tabelle 49 als Orientierung dienen.

Tabelle 49: Anforderungen an Strahlursprünge (LANUV 2011)

Gewässertypgruppe	Länge eines Strahlursprungs (Fische und Makrozoobenthos)
Kleine bis mittelgroße Gewässer (Mittelgebirge und Tiefland)	mind. 500 m (zusammenhängend)
Mittelgroße bis große Gewässer (Mittelgebirge und Tiefland)	mind. 1.000 m (EZG < 1.000 km ²) mind. 2.000 m (EZG < 1.000 – 5.000 km ²) mind. 4.000 m (EZG < 5.000 – 10.000 km ²) (zusammenhängend)

Damit ist ersichtlich, dass die Ausdehnung der offenen Querung von Gewässern oder die Einrichtung bauzeitlicher Überfahrten nicht ausreicht, um einen zusätzlichen negativen Strahlursprung auszulösen. Auch die Anforderungen für die maximale Länge von Durchgangsstrahlwegen (stark und sehr stark veränderte Gewässerabschnitte, ohne Einschränkung der Durchgängigkeit) wird damit nicht überschritten.

Tabelle 50: Anforderungen an Durchgangsstrahlwege (LANUV 2011)

Gewässertypgruppe	Fische	Makrozoobenthos
Mittelgebirge – kleine bis mittelgroße Gewässer	jeweils max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung, höchstens 900 m*	max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung höchstens rd. 600 m
Mittelgebirge – mittelgroße bis große Gewässer	jeweils max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung, höchstens 1.200 m*	max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung höchstens rd. 700 m
Tiefland – kleine bis mittelgroße Gewässer	jeweils max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung, höchstens 900 m*	max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung höchstens rd. 600 m
Tiefland – mittelgroße bis große Gewässer	jeweils max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung, höchstens 1.200 m*	max. ein Viertel so lang wie der Strahlursprung höchstens rd. 1.200 m

Die Wiederbesiedlung der nach Abschluss der Baumaßnahmen bewuchs- und strukturarmen Bereiche kann erheblich verbessert werden, indem Bewuchs angepflanzt und typgemäße Gewässerstrukturen bei der Rekultivierung des Abschnittes hergestellt werden (Maßnahme V22.3 in Unterlage Teil I).

Im PFA C2 wird eine offene Querung an einem berichtspflichtigen Gewässer (Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)) durchgeführt. Alle anderen Querungen betreffen nicht berichtspflichtige Gewässer. Wie die obigen Ausführungen zu Wirkreichweiten zeigen, sind diese Eingriffe nicht geeignet zu einer Verschlechterung

des ökologischen Zustands in den zugeordneten OWK zu führen. Nachfolgende Tabelle fasst die relevanten Eingriffe je OWK zusammen

Tabelle 51: Bauzeitliche Maßnahmen an OWK und einmündenden Nebengewässern und Wirkung auf die biologischen QK

OWK	Vorhabenbestandteil	Wirkung auf biologische QK
Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)	Keine offene Querung von Kleingewässern des OWK „Hebenschäuser Bach“	Keine Wirkung
Werra (DERW_DEHE_41-2)	offene Querung von Kleingewässern in mind. 150 m Entfernung des OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) Temporäre Überlagerung durch Vorstreckbereiche von zwei Kleingewässern in mind. 80 m Entfernung des OWK Werra (DERW_DEHE_41-2)	Lokaler Verlust der Makrophyten/Phytobenthos (MP/PP) und MZB durch Überbauung Temporäre Einschränkung Durchgängigkeit MZB (Fische sind in den Gräben nicht festgestellt worden) => keine relevante negative Strahlwirkung auf den OWK aufgrund geringer Ausdehnung
Werra (DERW_DETH_41_68-129)	5 offene Querung von Kleingewässern des OWK	Lokaler Verlust der MP/PP/MZB durch Überbauung
Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)	Keine offene Querung von Kleingewässern des OWK	Keine Wirkung
(Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)	Keine offene Querung von Kleingewässern des OWK	Keine Wirkung
Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)	1 offene Querung von Kleingewässern des OWK	Lokaler Verlust der MP/PP/MZB durch Überbauung
(Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und (Obere) Wehre (DERW_DEHE_418-2)	1 offene Querung von Kleingewässern des OWK Temporäre Überfahrt von einem Kleingewässer in mind. 220 m Entfernung der (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)	Lokaler Verlust der MP/PP/MZB durch Überbauung Temporäre Einschränkung Durchgängigkeit MZB (Fische sind in den Gräben nicht festgestellt worden) => keine relevante negative Strahlwirkung auf den OWK aufgrund geringer Ausdehnung
Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)	2 offene Querung von Kleingewässern des OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)	Lokaler Verlust MP/PP/MZB durch Überbauung Temporäre Einschränkung Durchgängigkeit MZB (Fische sind in den Gräben nicht festgestellt worden) => keine relevante negative Strahlwirkung auf den

OWK	Vorhabenbestandteil	Wirkung auf biologische QK
	Temporäre Überlagerung durch Vorstreckbereiche von einem Kleingewässer in mind. 1.200 m Entfernung des OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)	OWK aufgrund geringer Ausdehnung

Die relevante Wirkung OW-BAU-2 (Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung, während Tiefbau-physisch-chem. Veränderungen) wird im Kapitel 4.2.1.2.2 bewertet, da in diesem Kapitel die Mischungsberechnung erläutert und die Ergebnisse dargestellt werden. Diese legen die Basis zur Bewertung der Auswirkungen, auf die biologische QK, als auch für die Allgemein physikalisch-chemische QK sowie der Bewertung der QK flussgebietsspezifischen Schadstoffe.

Zusammenfassend ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands der betroffenen OWK durch die Wirkung von OW-BAU-3, OW-BAU-4 sowie OW-BAU-5 auf die biologischen QK nicht zu erwarten.

Emission von elektromagnetischer Strahlung und damit Barrierewirkungen

Hier ist betriebsbedingt die Wirkung von OW-BET-1 relevant.

Durch den Stromfluss im Erdkabel entstehen elektrische und magnetische Felder. Die Kabelhülle und das Erdreich führen bei der Nutzung von Erdkabeln zu einer vollständigen Abschirmung der elektrischen Felder (Pophof und Geschwentner 2013). Eine Veränderung der aquatischen Zönose ist aufgrund von elektrischen Feldern nicht zu erwarten.

Zum jetzigen Wissenstand existieren diverse Studien zu den Auswirkungen magnetischen Feldern von Gleich- und Drehstromkabeln auf die marine Fauna. Dennoch wurden auch hier die Auswirkungen auf diadrome Arten überprüft. Daher werden die Ergebnisse der Studien genutzt, um Rückschlüsse auf die biologische QK Fische zu ziehen.

Magnetische Felder können durch die Arten der biologischen QK wie beispielsweise Fischen wahrgenommen werden und Wanderbarrieren darstellen (Pophof und Geschwentner 2013). Die magnetischen Felder sind bei Gleichstromkabeln in der Größenordnung des Erdmagnetfeldes. Eine Verschlechterung der aquatischen Zönose ist damit auszuschließen.

Zusammenfassend ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials der betroffenen OWK durch die Wirkung von OW-BET-1 auf die biologischen QK nicht zu erwarten.

4.3.1.1.2 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Verschlechtert sich die Zustandsklasse einer unterstützenden hydromorphologischen Qualitätskomponente, ist dies ein Indiz, dass auch eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen Qualitätskomponente vorliegt. Dies führt nur dann zu einer Verschlechterung, wenn diese nachteilige Veränderung der biologischen Qualitätskomponente einen Wechsel der Zustandsklasse bedeutet.

Abflussveränderungen durch Einleitung von gelenzten Bauwasser

Hier ist baubedingt die Wirkung OW-BAU-3, Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse, betrachtungsrelevant. Im PFA C2 gibt es insgesamt 79 Einleitstellen in oberirdische Gewässer. Dabei wird in größere berichtspflichtige Fließgewässer aber auch kleiner nicht berichtspflichtige Fließgewässer sowie Gräben.

Eine direkte Einleitung erfolgt in die berichtspflichtigen Gewässer:

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

In der Tabelle 52 können die jeweiligen Oberflächengewässer und deren zugehöriger OWK eingesehen werden, in denen eine Einleitung erfolgt. Zudem sind die Einleitmengen aus dem Teil L06.2 „Hydrologischen Fachgutachten“ dargestellt.

Tabelle 52: Einleitstellen und die davon betroffenen Fließgewässer sowie die zugehörigen OWK

ID	Max. Einleitrate [l/s]	Betroffenes Fließgewässer	km	Zugehöriger OWK
PA5_ESt_2	5,2	Lautenbach	47+190	(Untere) Wehre
PA5_ESt_5	2,3	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	55+180	(Untere) Wehre
PA5_ESt_7	1,9	Sonstiges Gewässer	61+350	(Untere) Wehre
PA5_ESt_8	1,11*	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	32+670	Schweinsbach
PA5_ESt_11	12,9	Werra	65+740	Werra
PA5_ESt_12	10,6	Ifta (Abschnitt Luederbach)	57+880	Werra
PA5_ESt_14	1,3	Werra	18+600	Werra
PA5_ESt_15	20,6	Werra	20+150	Werra
PA5_ESt_17	39,8	Werra	11+790	Werra
PA5_ESt_18	5,2*	Lautenbach	47+370	Werra
PA5_ESt_19	4,9	Sonstiges Gewässer	0+000	-
PA5_ESt_21	2,6	Sonstiges Gewässer	3+590	-
PA5_ESt_22	0,6	Sonstiges Gewässer	4+580	-
PA5_ESt_23	3,2	Hebenschäuser Bach	3+850	Hebenschäuser Bach

ID	Max. Ein- letrate [l/s]	Betroffenes Fließ- gewässer	km	Zugehöriger OWK
PA5_ESt_25	0,4	Sonstiges Gewässer	4+820	-
PA5_ESt_26	1,8	Sonstiges Gewässer	5+260	-
PA5_ESt_27	4,4	Karlsbach	6+210	Werra
PA5_ESt_28	4,0*	Bessientalsbach	7+820	Werra
PA5_ESt_30	17,3	Werra	10+140	Werra
PA5_ESt_31	50,1	Werra	13+540	Werra
PA5_ESt_32	11,8	Werra	14+500	Werra
PA5_ESt_33	16,5	Rodenbach (Rettenbach)	14+570	Werra
PA5_ESt_34	34,8	Werra	16+060	Werra
PA5_ESt_35	6,4	Werra	16+780	Werra
PA5_ESt_37	17,1	Werra	17+850	Werra
PA5_ESt_39	17,3*	Werra	21+120	Werra
PA5_ESt_40	17,3	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	21+270	Werra
PA5_ESt_43	51,7	Werra	25+100	Werra
PA5_ESt_44	77,1	Werra	26+450	Werra
PA5_ESt_47	1,3	Werra	29+110	Werra
PA5_ESt_49	0,7	Berka	29+910	(Untere) Berka
PA5_ESt_51	1,1	Alberoder Wasser	35+500	(Untere) Wehre
PA5_ESt_52	7,5	Sonstiges Gewässer	36+850	(Untere) Wehre
PA5_ESt_58	3,9	Leimbach	42+000	Leimbach (Hungergraben)
PA5_ESt_60	3,1	Eisgrund (Follungsgraben)	43+090	Leimbach (Hungergraben)
PA5_ESt_61	3,9	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	44+560	(Untere) Wehre
PA5_ESt_65	11,5	Netra	49+920	(Untere) Wehre
PA5_ESt_67	8,1	Sonstiges Gewässer	50+470	(Untere) Wehre
PA5_ESt_69	3,5	Sonstiges Gewässer	51+640	(Untere) Wehre
PA5_ESt_71	3,2	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	53+870	(Untere) Wehre
PA5_ESt_72	3,2*	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	54+620	(Untere) Wehre
PA5_ESt_73	3,2*	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	54+630	Werra
PA5_ESt_74	2,3	Sommerbach (Abschnitt der Ifta)	56+260	Werra
PA5_ESt_76	1,2	Frauenborner Bach	62+740	Werra

ID	Max. Ein- letrate [l/s]	Betroffenes Fließ- gewässer	km	Zugehöriger OWK
PA5_ESt_77	13,8	Sonstiges Gewäs- ser	64+390	Werra
PA5_ESt_78	8,3	Sonstiges Gewäs- ser	64+910	Werra
PA5_ESt_80	4,7	Werra	19+540	Werra
PA5_ESt_83	2,6	Karlsbach	9+580	Werra
PA5_ESt_84	10,0	Sonstiges Gewäs- ser	37+580	(Untere) Wehre
PA5_ESt_87	3,9*	Nicht im Gewässer- netz verzeichnet	52+570	(Untere) Wehre
PA5_ESt_88	3,6	Sonstiges Gewäs- ser	58+280	Werra
PA5_ESt_91	9,1	Schellbach	33+730	Schweins- bach
PA5_ESt_92	2,7	Geidelbach	39+400	(Untere) Wehre
PA5_ESt_93	29,9*	Nicht im Gewässer- netz verzeichnet	52+400	(Untere) Wehre
PA5_ESt_94	13,2	Augraben	58+340	Werra
PA5_ESt_95	5,9	Trieschwiesengra- ben	59+040	Werra
PA5_ESt_98	0,9	Molle	1+320	-
PA5_ESt_100	11,2	Sonstiges Gewäs- ser	8+780	Werra
PA5_ESt_112	10,4	Alte Hainsbach	23+290	Alte Hains- bach
PA5_ESt_117	23,2	Wehre	37+920	(Untere) Wehre
PA5_ESt_118	1,3	Geidelbach	39+430	(Untere) Wehre
PA5_ESt_120	3,3	Sonstiges Gewäs- ser	2+160	-
PA5_ESt_124	37,9	Werra	10+490	Werra
PA5_ESt_22_Neu	3,6	Nicht im Gewässer- netz verzeichnet	5+600	Werra
PA5_ESt_2_Neu	1,6	Bessientalsbach	7+820	Werra
PA5_ESt_3_Neu	2,8	Holzborn	24+130	Werra
PA5_ESt_4_Neu	3,7	Hainbach	24+720	Werra
PA5_ESt_49_Neu	2,0	Sonstiges Gewäs- ser	30+760	(Untere) Berka
PA5_ESt_2_NeuX	29,4	Nicht im Gewässer- netz verzeichnet	48+580	(Untere) Wehre
PA5_ESt_6_Neu	5,7	Sonstiges Gewäs- ser	56+770	Werra
PA5_ESt_7_Neu	2,3	Nicht im Gewässer- netz verzeichnet	61+970	Werra
PA5_ESt_8_Neu	1,11	Nicht im Gewässer- netz verzeichnet	32+900	Schweins- bach
PA5_ESt_91_Neu	2,8	Schweinsbach	34+420	Schweins- bach

ID	Max. Einletrate [l/s]	Betroffenes Fließgewässer	km	Zugehöriger OWK
PA5_ESt_11_Neu	3,5	Sonstiges Gewässer	40+680	(Untere) Wehre
PA5_ESt_12_Neu	29,44*	Nicht im Gewässernetz verzeichnet	49+630	(Untere) Wehre
PA5_ESt_14_Neu	9,3	Bessentialsbach	7+850	Werra
PA5_ESt_30_Neu	5,1	Werra	9+840	Werra
PA5_ESt_34_Neu	18,4	Werra	16+060	Werra
PA5_ESt_118_Neu	4,9	Geidelbach	40+000	(Untere) Wehre

* Diese ESt werden aufgrund der Bauwasserhaltungsabschnitte wahrscheinlich nicht dotiert, die Stelle wird als potenzielle Einleitstelle vorbehalten und die potenziellen Einleitmengen angeführt (vgl. Teile L06.1, L06.2, L06.3)

Gemäß den Angaben in Teil L06.2 sind Abflusserhöhungen in einzelnen Kleinstgewässern von größeren Mengen (> zehnfachen MQ) durch die Einleitung möglich. Diese starke Erhöhung bezieht sich lediglich auf kleinere Sammelgräben, welche zeitweise trockenfallen. Die Einleitung in größere Oberflächengewässer oder berichtspflichtige Gewässer bewegt sich durchschnittlich im Bereich von ein bis zweifachen MQ. Eine hydraulische Überlastung mit weitreichenden Auswirkungen auf die Hydromorphologie ist damit nicht gegeben.

Eine Aufweitung des Gewässerprofils oder eine lokale Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, welche ein Abreißen von Makrophyten verursachen könnte, ist dadurch nicht zu erwarten. Die biologischen QK Fische und Makrozoobenthos sind durch die zusätzlichen Wassermengen nicht betroffen. Fische können sich aktiv im OWK bewegen und können spätestens nach Beendigung der Baumaßnahmen wieder wandern. Die Arten des Makrozoobenthos bewegen sich entweder ebenfalls aktiv oder werden mit der Strömung transportiert. Die Arten, welche sich aktiv bewegen können, können ebenfalls spätestens nach Beendigung der Baumaßnahmen zurückwandern. Die Arten, welche passiv bewegt werden, können auch natürlicherweise nicht wieder stromaufwärts wandern und sind damit nicht durch z. B. höhere Fließgeschwindigkeiten in ihrer Wanderung betroffen.

Zusammenfassend ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials der betroffenen OWK durch die Wirkung von OW-BAU-3 auf die hydromorphologische QK nicht zu erwarten.

Abflussveränderungen durch Querung von Gewässern in offener Bauweise

Hier sind baubedingt die Wirkungen OW-BAU-4 (Querung von Gewässern in offener Bauweise) sowie OW-BAU-5 (Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken), betrachtungsrelevant. Die veränderten hydrodynamischen Verhältnisse und die verminderte Durchgängigkeit beschränken sich auf die Dauer der Bauausführung der offenen Querung. Offene Gewässerquerungen finden grundsätzlich nicht an ökologisch/naturschutzfachlich wertvollen Fließgewässerabschnitten bzw. an nach WRRL berichtspflichtigen Gewässern statt. Gräben, die in berichtspflichtige Gewässer münden, werden vorwiegend offen gequert. Dazu wird das Gewässer verrohrt.

Die Querung von Fließgewässern in offener Bauweise führt nur im direkten Kreuzungsbereich zu Auswirkungen auf die Gewässerstruktur und die Gewässervegeta-

tion. Nach Wiederherstellung bedarf es eines größeren Zeitraumes, bis sich die Vegetationsstruktur, die vor dem Eingriff vorzufinden war, wiedereingestellt hat. Daher ist in der Planung berücksichtigt, den Eingriff möglichst gering zu halten. Die zu querenden Fließgewässer werden während der Bauarbeiten vor Verunreinigungen durch Baustoffe, Treibstoffe, Öle oder andere Fremdstoffe geschützt (keine Lagerung von Baumaterialien, keine Abstellung von Geräten etc. im Nahbereich des Gewässers).

Nach einer fachlich korrekten Bauausführung und den anschließenden Vermeidungsmaßnahmen (Teil I LBP, Maßnahme V6 „Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser“) sowie Ersatzmaßnahme (Teil I LBP, Maßnahme V22.3 "Wiederherstellung von Gräben und Gewässern" V 22.3) ist von einer zügigen Wiedereinstellung des hydromorphologischen Ausgangszustands auszugehen. Prinzipiell erfolgt für die nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer eine Querung in geschlossener Bauweise, um Beeinträchtigungen zu vermeiden.

Eine geschlossene Querung erfolgt bei den berichtspflichtigen Gewässern:

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Durch die Ausübung der geschlossenen Bauweise ist eine Gefährdung des ökologischen Zustandes durch die Änderungen der hydromorphologischen Bedingungen nicht zu erwarten.

Eine offene Querung erfolgt bei dem berichtspflichtigen Gewässer:

- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Im Untersuchungsraum des PFA C2 wird der Leimbach (Hungergraben) bei km 39+140 – 41+950 aus technischen Gründen offen gequert. Der Leimbach gilt laut 3. Bewirtschaftungsplan der WRRL als Fließgewässer mit „gutem ökologischen Zustand“. Dieser Zustand beruht auf der Auswertung der Qualitätskomponente MZB, welches in ihrem Zustand mit gut bewertet wurde.

Die Auswertung der QK Phytoplankton wies im Jahr 2016 einen mäßigen Zustand auf. Die Auswertung der QK Fische wies im Jahr 2021 einen schlechten Zustand auf. Die QK Phytoplankton und Fische wurden nicht in die Gesamtbewertung des ökologischen Zustandes einbezogen.

Gemäß Strukturkartierung wird im Bereich der offenen Querung des Leimbachs die Laufentwicklung und das Querprofil als stark verändert angegeben. Das Längsprofil ist deutlich verändert und die Sohlstruktur ist mäßig verändert. Die Uferstruktur links und rechts des Leimbachs ist stark verändert. Das Gewässerumfeld auf beiden Seiten ist sehr stark verändert. Somit fällt die Gesamtbewertung als stark verändert aus.

Der Leimbach weist im Bereich der offenen Querung keinen ausgeprägten Gewässerstrandstreifen auf und ist durch die ihn umgebende Agrarlandschaft geprägt. Die Sohle ist gemäß Strukturkartierungen weiträumig mit feinen Sedimenten bedeckt. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten und der Verhältnismäßigkeit wurde für diesen Bereich eine offene Querung als technische Lösung gewählt.

Nach Beendigung der Baumaßnahme wird das das Sohlsubstrat wieder eingebaut und das Gewässerprofil wieder hergestellt (Teil I, V 22.3 des LBP „Wiederherstellung von Gräben und Gewässern“). Zusammenfassend ist für den OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1) eine Gefährdung des ökologischen Zustandes durch die Änderungen der hydromorphologischen Bedingungen nicht zu erwarten.

Durch die offene Querung von nicht berichtspflichtigen Gewässern sind folgende OWK indirekt durch den Eingriff in die Gewässersohle und -struktur betroffen:

- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Aufgrund der Kleinräumigkeit und der Entfernung von den offen gequerten nicht berichtspflichtigen Gewässern, die zum Einzugsgebiet der berichtspflichtigen Gewässer gehören, ist eine Gefährdung des ökologischen Zustandes durch die Änderungen der hydromorphologischen Bedingungen in den betroffenen OWK nicht zu erwarten.

4.3.1.1.3 Allgemeine physikalisch chemische Qualitätskomponenten

Verschlechtert sich die Zustandsklasse einer unterstützenden allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponente, ist dies ein Indiz dafür, dass auch eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen Qualitätskomponente vorliegt. Dies führt nur dann zu einer Verschlechterung, wenn diese nachteilige Veränderung der biologischen Qualitätskomponente einen Wechsel deren Zustandsklasse bedeutet.

Hier ist baubedingt die Wirkung von OW-BAU-2, Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung während des Tiefbaus, betrachtungsrelevant.

Erwärmung der Fließgewässertemperatur

Experimente von TRÜBY (2014) zeigen, dass sich durch Erdkabel eine Erhöhung der Temperatur im Oberboden von weniger als 3°C ergibt. Dabei sinkt die Temperatur im Boden ausgehend von dem Erdkabel in Richtung zur Erdoberfläche kontinuierlich, da die Wärme mit der Atmosphäre ausgetauscht wird und Kühlungseffekte auftreten. Durch den Grundwasserfluss ist von einer zusätzlichen Abkühlung der Kabelumgebung auszugehen, welche allerdings nicht genau beziffert werden kann.

Bei der Unterquerung von Fließgewässern in geschlossener Bauweise besteht eine Verlegetiefe von ca. 3 m. Es ist also durch den Abstand von ca. 3 m zwischen dem Erdkabel und dem OWK von einer vernachlässigbaren Erwärmung des OWK im Bereich der querenden Trasse auszugehen.

Bei Gewässerquerungen in offener Bauweise jedoch ist die Verlegetiefe bei ca. 1,50 m. Die Erwärmung der Wassertemperatur des OWK kann durch SuedLink über den Bereich der natürlichen Schwankungen ansteigen, wenn das Gewässer sehr klein ist und einen geringen Durchfluss hat, welche die Wärme nicht im ausreichenden Maße abtransportieren kann.

Aufgrund mangelnder Datenlage zur Wärmeausbreitung im hyporheischen Interstitial werden die Ergebnisse zur Wärmetransportberechnung (Teil E4) auf die OWK übertragen. Aus den gewonnenen Ergebnissen lässt sich kein Risiko für eine nachhaltige Verschlechterung des Zustandes der OWK ableiten. Außerdem ist der Wirkbereich

(direkt in Kabelnähe), im Vergleich zur Gesamtlänge des OWK (Verhältnismäßigkeitsgrundsatz), räumlich begrenzt, wodurch eine nachhaltige Beeinträchtigung des ökologischen nicht zu erwarten ist.

Die Daten zum 3. Bewirtschaftungsplan (Anhang 01) zeigen, dass hinsichtlich der Temperatur an den repräsentativen Messstellen die Grenzwerte für den guten Zustand eingehalten sind. Es ist nicht hinreichend wahrscheinlich, dass sich die Wassertemperatur um mehr als 1°C erhöht, sodass negative Auswirkungen auf die aquatische Zönose zu erwarten wären. Die Schwankungen der Wassertemperatur durch SuedLink werden voraussichtlich in der natürlichen Variabilität der Temperatur (tageszeitlich, jahreszeitlich, interannuell) verbleiben.

Eintrag von Nährstoffen durch Einleitung von gelenzten Bauwasser

An dieser Stelle ist der baubedingte Wirkfaktor 6-1 betrachtungsrelevant. Kurzfristige Einleitungen von gelenztem Bauwasser können die Konzentrationen von Nährstoffen im Gewässer verändern. Im Untersuchungsraum des PFA C2 sind 79 Einleitstellen geplant, welche sich über 7 OWK verteilen.

Dabei erfolgt eine direkte Einleitung in die berichtspflichtigen Gewässer:

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Neben diesen Gewässern wird in nicht berichtspflichtige Gewässer und Gräben eingeleitet die Vorfluter der gelisteten OWK im Kapitel 4.3.1.1.2 sind. Die Dauer der Wasserhaltung und damit der vorgesehenen Einleitungen betragen in der Regel wenige Wochen (siehe Teil L06.3 „Wasserhaltungskonzept“).

Eine Auswertung der Wasserparameter erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Wasserdaten (siehe Anhang 01) vom HLNUG und TLUBN. Basierend auf dieser Auswertung wird eine Mischungsberechnung nach dem Merkblatt WRRL der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV 2021) durchgeführt.

Zur Beurteilung der potenziellen stofflichen Wirkungen wurde exemplarisch eine Verdünnungsberechnung bei den Vorflutern durchgeführt. Ausgehend von der Vorbelastung waren die chemischen Parameter der Grundwasserkörper relevant, welche die gesetzlichen Schwellenwerten nach GrwV überschritten. Für die Berechnungen wurden ausschließlich Ergebnisse der offiziellen Messstellen von Grundwasserkörpern und Oberflächenwasserkörpern herangezogen.

Die Mischungsberechnung wurde mit der Untere Wasserbehörde Werra-Meißner-Kreis sowie der Oberen Wasserbehörde Hessen abgestimmt. Dabei wurden die Auswahl der chemischen Parameter und Fließgewässer sowie Grundwasserkörper festgelegt.

Die Berechnung soll Auskunft über eine mögliche Verschlechterung des Zustandes der biologischen QK, bei Überschreitung der UQN aufzeigen. Sollte dies der Fall sein, können gegebenenfalls weitere Aufbereitungsmaßnahmen an der jeweiligen Einleitstelle vorgenommen werden, um des Zustands des Gewässers beizubehalten. Um die größtmöglichen Auswirkungen der Einleitung auf den jeweiligen OWK zu berücksichtigen, werden konservative Annahmen für die Mischungsberechnung angenommen. Als konservative Annahme wird der Fall angenommen, dass alle geplanten Einleitstellen eines Bauabschnitts gleichzeitig den zugehörigen OWK dotieren. Des Weiteren geht man davon aus, dass die Stoffkonzentration bei der Einleitstelle innerhalb der nicht berichtspflichtigen OWK oder Gräben, unabhängig von der Entfernung zum OWK, ohne Abbauprozesse am berichtspflichtigen Gewässer ankommt. Als Berechnungsgrundlage wird standardmäßig die mittlere Abflussrate MQ angenommen. Wird in den Anlagen 6-8 der OGewV der Jahresdurchschnittswert betrachtet, wird auch bei der Mischungsberechnung die eingeleitete Konzentration auf das Jahr verteilt berechnet (FGSV 2021). Als Grundlage zur Berechnung dienen die vorherrschenden Stoffkonzentration (nach Anlage 7 OGewV) im Gewässer, die sich aus dem Mittelwert der Messreihe von bis zu 3 Jahren der OWK-Messstellen ergeben. Im Folgenden wird die Formel für die Mischungsberechnung erläutert:

$$c_{ges} = (Q_{zu} * c_{zu} + Q_{gew} * c_{gew}) / Q_{ges}$$

c_{ges} = Stoffkonzentration nach Einleitung [mg/l]

Q_{zu} = Einleitmenge aus Bauwasserhaltung [l/s]

c_{zu} = Stoffkonzentration im Einleitwasser [mg/l]

Q_{gew} = Abfluss im Gewässer vor Einleitung = MQ [l/s]

c_{gew} = Stoffkonzentration im Gewässer von Einleitung [mg/l]

Q_{ges} = Abfluss im Gewässer nach Einleitung [l/s]

Es wurden Mischungsberechnungen an folgenden berichtspflichtigen OWK durchgeführt:

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)

Dabei werden die vorliegenden Daten der Messreihen, sofern vorhanden, genutzt (siehe Anhang 01). Die Ergebnisse der Mischungsberechnungen der vier OWK sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. Dabei wird der Zustand des Gewässers nach der Einleitung mit grün = UQN wird eingehalten und rot = UQN wird überschritten gegliedert.

- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Tabelle 53: Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) nach Anlage 7 OGewV

Parameter	Konzentration nach Einleitung	Ausgangszustand Gewässer	Anforderung an guten ökologischen Zustand/Potential gem. Anlage 7 OGewV
Chlorid	29,59 mg/l	25,63 mg/l	MW/a \leq 200 mg/l
Eisen (mg/l)	0,16 mg/l	0,18 mg/l	MW/a \leq 0,7 mg/l
Sulfat [mg/l]	415,52 mg/l	245,27 mg/l	MW/a \leq 220 mg/l
Wassertemperatur (Winter) [°C]	7,4°C	6,4°C	MAX (Dez - Mär) \leq 10°C

MW/a = Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren,

MAX = Maximalwert als arithmetisches Mittel aus den Maximalwerten des angegeben Zeitraums von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren

Wie bereits erläutert, werden die Grenzwerte für die in gelisteten Parameter verwendet, um den Einfluss der Einleitung auf das Gewässer bewerten zu können. Durch die Mischungsberechnung wird ersichtlich, dass sich die Konzentration von Eisen durch die Einleitung von Bauwasser in der Alten Hainsbach leicht verringert und die UQN eingehalten wird. Es findet somit eine Verdünnung des Parameters im Gewässer stattfindet. Die Wassertemperatur im Winter sowie die Chloridwerte erhöhen sich leicht durch die Einleitung, liegen jedoch ebenfalls innerhalb der UQN.

Die berechneten Chloridwerte liegen dabei innerhalb der natürlichen Schwankungsbereiche. Bezüglich der berechnete Temperaturerhöhung ist anzunehmen, dass sich diese durch die Wasserhaltung in den Absetzcontainern ausgleicht, da sich hier die Temperatur der Umgebungstemperatur anpasst. Es empfiehlt sich die Baumaßnahmen in den Sommermonaten durchzuführen. In den Wintermonaten sind Wasserproben zu entnehmen, um die aktuelle Wassertemperatur zu berücksichtigen und dementsprechende Maßnahmen (Erwärmung oder Abkühlung) einzuleiten, um den ökologischen Zustand nicht zu gefährden.

Die Sulfatkonzentration im Fließgewässer liegt durch die Einleitung immer noch deutlich über den Anforderungen an guten ökologischen Zustand/Potential gem. Anlage 7 OGewV. Allerdings können Überschreitung der Sulfatwerte im Untersuchungsgebiet generell aufgrund des geogenen Hintergrunds auftreten und lokal stark variieren.

Schlussfolgernd ist eine Erhöhung der gelisteten Stoffkonzentrationen und damit verbunden, eine Verschlechterung der Bedingungen für die biologischen als auch der allgemein physikalisch-chemischen QK nicht zu erwarten. Dementsprechend ist auch keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes durch die Einleitung des gelenzten Grundwassers aus der Wasserhaltung in den OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1) zu erwarten.

Eine Gefährdung der aquatischen Zönose ist daher nicht zu erwarten.

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Tabelle 54: Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) nach Anlage 7 OGewV

Parameter	Konzentration nach Einleitung	Ausgangszustand Gewässer	Anforderung an guten ökologischen Zustand/Potential gem. Anlage 7 OGewV
Gesamtphosphor [mg/l]	0,05 mg/l	0,05 mg/l	MW/a \leq 0,10 mg/l
Sulfat [mg/l]	478,61 mg/l	480,83 mg/l	MW/a \leq 220 mg/l
Wassertemperatur (Winter) [°C]	8,5 °C	8,5 °C	MAX (Dez-Mär) \leq 10°C

In Tabelle 54: Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) nach Anlage 7 OGewV ist ersichtlich, dass durch die Einleitung von Bauwasser in das Fließgewässer die Sulfatkonzentration und die Wassertemperatur im Winter leicht reduziert wird. Es kommt somit zu einer Verdünnung. Die Gesamtphosphorkonzentration wird durch die Einleitung um 0,001 mg/l erhöht. Dieser Werte liegt innerhalb des natürlichen Schwankungsbereichs sowie des Bereiches der Messunsicherheit nach FGSV (2021).

Schlussfolgernd ist eine Erhöhung der gelisteten Stoffkonzentrationen und damit verbunden, eine Verschlechterung der Bedingungen für die biologischen als auch der allgemein physikalisch-chemischen QK nicht zu erwarten. Dementsprechend ist auch keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes durch die Einleitung des gelenzten Grundwassers aus der Wasserhaltung in den (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) zu erwarten.

Eine Gefährdung der aquatischen Zönose ist daher nicht zu erwarten.

- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Tabelle 55: Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) nach Anlage 7 OGewV

Parameter	Konzentration nach Einleitung	Ausgangszustand Gewässer	Anforderung an guten ökologischen Zustand/Potential gem. Anlage 7 OGewV
Sauerstoff [mg/l]	10,35 mg/l	10,41 mg/l	MIN/a $>$ 7 mg/l
Sulfat [mg/l]	399,55 mg/l	393,00 mg/l	MW/a \leq 220 mg/l
Wassertemperatur (Winter) [°C]	9,6 °C	9,6 °C	MAX (Dez-Mär) \leq 10°C

MIN/a = Minimalwert als arithmetisches Mittel pro Jahr von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren

In Tabelle 55 ist ersichtlich, dass sich die Sauerstoffkonzentration durch die Einleitung leicht verringert aber immer noch deutlich über der UQN liegt.

Der Sulfatgehalt erhöht sich leicht durch die Einleitung, die Abweichung liegt bei 1,1% über dem Ausgangszustand und liegt innerhalb des natürlichen Schwankungsbereichs. Dasselbe gilt für die leichte Erhöhung der Sauerstoffkonzentration um 0,03°C. Diese Erhöhung wird durch die Wasserhaltung in den Absetzcontainern ausgeglichen, da sich hier die Temperatur der Umgebungstemperatur anpasst. Es empfiehlt sich die Baumaßnahmen in den Sommermonaten durchzuführen. In den Wintermonaten sind Wasserproben zu entnehmen, um die aktuelle Wassertemperatur zu berücksichtigen und dementsprechende Maßnahmen (Erwärmung oder Abkühlung) einzuleiten, um den ökologischen Zustand nicht zu gefährden.

Schlussfolgernd ist eine Erhöhung der gelisteten Stoffkonzentrationen und damit verbunden, eine Verschlechterung der Bedingungen für die biologischen als auch der allgemein physikalisch-chemischen QK nicht zu erwarten. Dementsprechend ist auch keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes durch die Einleitung des gelenzten Grundwassers aus der Wasserhaltung in den Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) zu erwarten.

Eine Gefährdung der aquatischen Zönose ist daher nicht zu erwarten.

- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2)

Tabelle 56: Ergebnisse der Mischungsberechnung des OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) nach Anlage 7 OGewV

Parameter	Konzentration nach Einleitung	Ausgangszustand Gewässer	Anforderung an guten ökologischen Zustand/Potential gem. Anlage 7 OGewV
Sauerstoff [mg/l]	5,34 mg/l	4,56 mg/l	MIN/a > 7 mg/l
Nickel	0,03 µg/l	0,60 µg/l	MW/a < 4 µg/l
Eisen	0,15 mg/l	0,18 mg/l	MW/a ≤ 0,7 mg/l
pH-Wert (MAX)	7,4 (MAX)	7,4 (MAX)	MIN/a - MAX/a 7,0 - 8,5
Chlorid	19,9 mg/l	28,46 mg/l	MW/a ≤ 200 mg/l
Sulfat [mg/l]	179,1 mg/l	245,27 mg/l	MW/a ≤ 220 mg/l

In Tabelle 56 ist ersichtlich, dass sich die Konzentrationen durch die Einleitung von Bauwasser bei allen Parametern in Bezug auf die UQN verbessern. Es kommt somit zu einer Verdünnung.

Schlussfolgernd ist eine Erhöhung der gelisteten Stoffkonzentrationen und damit verbunden, eine Verschlechterung der Bedingungen für die biologischen als auch der allgemein physikalisch-chemischen QK nicht zu erwarten. Dementsprechend ist auch keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes durch die Einleitung des gelenzten Grundwassers aus der Wasserhaltung in den OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2) zu erwarten.

Eine Gefährdung der aquatischen Zönose ist daher nicht zu erwarten.

Da es bei den beispielhaften Mischungsberechnungen mit den vorliegenden Daten zu keiner Verschlechterung der biologischen als auch der allgemein physikalisch-chemischen QK der behandelten OWK durch das Vorhaben (PFA C2) kommt, kann dieses Ergebnis auch auf die OWK

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

übertragen werden.

Die Werra weist in beiden Abschnitten bei zahlreichen Parametern eine teils starke Überschreitung der Schwellenwerte auf wodurch eine Einleitung mit Grundwasser eine Verbesserung des chemischen Zustandes bedeutet sowie bei dem hohen MQ der Werra nicht messbar ist. Der Hebenschäuser Bach weist eine Überschreitung der Nährstoffe auf und generell liegen wenige Daten zu chemischen Parametern vor weshalb auf eine Verdünnungsberechnung verzichtet wurde. Für den Leimbach liegen keine chemischen Parameter vor.

Von einer Verschlechterung der chemischen Parameter dieser beiden OWK ist nicht auszugehen.

4.3.1.1.4 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Ab dem ökologischen Zustand „mäßig“ bleiben Verschlechterungen bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (Überschreitungen einer UQN) für die Prüfung des Verschlechterungsverbots unbeachtlich. Die Überschreitung der UQN eines flussgebietsrelevanten Stoffes ist jedoch Anlass, die Einstufung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten ggf. zu überprüfen.

Hier ist baubedingt die Wirkung von OW-BAU-2, Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung während des Tiefbaus, betrachtungsrelevant.

Eintrag von Schadstoffen und Trübung durch Einleitung von gelenzten Bauwasser

Durch Einleitung von gelenztem Bauwasser kann es zu erhöhten Konzentrationen von Schadstoffen im OWK kommen. Die hier zu beachtenden Schadstoffe sind als UQN in Anlage 6 OGewV aufgelistet. Im Anhang 01 ist ersichtlich dass wenige Messinformationen zu den OWKs vorliegen.

Lediglich für die Werra (DERW_DEHE_41-2) zeigen die Messergebnisse der Messstation (269) Werra, Blickershausen, Messstat. für den OWK Überschreitungen bei einigen Parametern der UQN nach Anlage 6 OGewV auf.

Im Gewässerkörpersteckbrief des 3. BWZ vom BfG (2022b) der Werra (DERW_DEHE_41-2), sind keine Belastungen der Flussgebietsspezifischen Schadstoffe angeführt.

Es ist keine Gefährdung des ökologischen Zustandes durch die Erhöhung flussgebietsspezifischer Schadstoffe und damit die Überschreitungen der UQN nach Anlage 6 OGewV durch das Bauvorhaben zu erwarten.

Trübstoffe im Bauwasser werden durch die standardmäßig vorgesehenen Absetzcontainer entfernt und stellen damit kein Risiko für die Oberflächengewässer dar. Die Einleitstelle wird mit Erosionsschutzmaßnahmen gegen Ausspülung und Aufwirbelung von Sedimenten gesichert. Um eine Auskolkung im Vorfluter zu vermeiden, wird

der Uferbereich und die Gewässersohle durch bestimmte Maßnahmen geschützt (Teil I LBP, Maßnahme V 6 "Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser"). Dadurch wird die Einleitstelle gegen Ufererosion gesichert.

4.3.1.2 Chemischer Zustand

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt bei Oberflächenwasserkörpern vor, wenn infolge eines Vorhabens eine Umweltqualitätsnorm (JD-UQN und ZHK-UQN) für einen Stoff nach Anlage 8 Tabellen 1 und 2 OGewV überschritten wird.

Aus der Fokussierung auf die einzelne Qualitätskomponente nach Anlage 8 OGewV folgt ferner, dass eine Verschlechterung auch dann anzunehmen ist, wenn der chemische Zustand bereits wegen Überschreitung einer anderen UQN nicht gut ist. Sollte für einen Parameter bereits eine Überschreitung einer UQN nach Anlage 8 der OGewV vorliegen, so liegt ein nicht guter chemischen Zustand zugrunde. Wird nach der Einleitung weiterhin eine Überschreitung des Parameters festgestellt, die Konzentration hat sich jedoch zum Ausgangszustand verringert, so liegt keine Verschlechterung des Zustands vor. Keine Verschlechterung ist gegeben, wenn sich zwar der Wert für einen Stoff verschlechtert, die UQN aber noch nicht überschritten wird (sog. Auffüllung).

Bei einer bereits überschrittenen UQN ist parallel zum Bejahen einer weiteren Verschlechterung bei einer bereits als schlecht eingestuften biologischen Qualitätskomponente auch die weitere Konzentrationserhöhung als Verschlechterung des chemischen Zustands anzusehen. **(EuGH, Urteil vom 01. Juli 2017, C-461/13, Rn. 70).**

Eintrag von Schadstoffen und Trübung durch Einleitung von gelenztem Bauwasser

Durch die Einleitung von gelenztem Bauwasser und dem damit verbundenen Eintrag von Schadstoffen kann sich der chemische Zustand eines OWK verschlechtern. Die hier zu beachtenden Schadstoffe sind als UQN in Anlage 8 OGewV aufgelistet.

Eine Gefährdung des chemischen Zustandes durch die Erhöhung der organischen Schadstoffe oder Schwermetalle und damit die Überschreitungen der UQN nach Anlage 8 OGewV ist nicht gegeben, da aus den Informationen der Grundwassermessstellen vom HLNUG (2022) bzw. TLUBN (2022) keine Überschreitung festgestellt wurde und somit bei einer Durchmischung keine Überschreitung der UQN nach OGewV erfolgt.

Wie den Ausführungen im Bewirtschaftungsplan der FGG Weser (FGG Weser 2021a) zu entnehmen ist, kein Oberflächenwasserkörper den „guten“ chemischen Zustand erreicht. Ausschlaggebend dafür ist die flächendeckende Überschreitung der Umweltqualitätsnorm der Bromierten Diphenylether (BDE) und des prioritären Stoffes Quecksilber in Biota, die nach Art. 8a Abs. 1 lit.a) der Richtlinie 2013/39/EU als ubiquitär identifiziert werden.

Durch SuedLink wird kein Quecksilber oder Bromiertes Diphenylether emittiert. Im Grundwasserkörper werden keine Quecksilberkonzentrationen erwartet. Daher ist weder durch die vorhabenbedingte Einleitung des Bauwassers noch durch SuedLink selbst eine Erhöhung der Konzentration von Quecksilber und BDE in den OWK

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

zu erwarten.

4.3.2 Bewertung des Verbesserungsgebots nach §§ 27, 28 WHG

Gem. § 27 WHG sind Oberflächenwasserkörper so zu bewirtschaften, dass ein guter ökologischer Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (Zielerreichungsgebot). Durch das Vorhaben und den vorgenommenen Ausgleich darf das Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot nicht gefährdet werden. Das Ziel des guten ökologischen Zustands/Potenzials und des guten chemischen Zustands zu dem nach dem § 29 WHG bestimmten Zeitpunkt soll eingehalten werden. Maßgebend ist die aktuell gültige Frist oder im Falle einer Fristverlängerung die verlängerte Frist. Das Vorhaben darf (vorbehaltlich einer Ausnahme) die fristgerechte Erreichung der Bewirtschaftungsziele in den betroffenen Wasserkörpern nicht gefährden. Hierbei wird untersucht, ob das Vorhaben die Zielerreichung der Maßnahmenprogramme nach § 82 WHG für die relevanten Wasserkörper gefährden kann. Bezüglich jeder einzelnen Maßnahme muss sichergestellt werden, dass trotz Auswirkungen des Vorhabens deren Realisierung für die betreffenden Wasserkörper weiterhin möglich ist. D.h. Maßnahmen zur Zielerreichung dürfen durch das Vorhaben nicht erschwert oder behindert werden.

Für die als vom Vorhaben betroffen identifizierten OWK werden in den Maßnahmenprogrammen des dritten Bewirtschaftungsplanes (FGG Weser 2021a) Maßnahmen im Handlungsfeld Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft aufgeführt (siehe Kapitel 4.2.3 Bewirtschaftungsziele). Eine ortskonkrete Planung liegt nicht vor.

Durch SuedLink ist eine Umsetzung dieser Maßnahmen nicht gefährdet. Das Vorhaben ist als Erdkabel geplant und steht damit einer Umsetzung von Maßnahmen im Gewässer nicht entgegen. Im Bereich des Schutzstreifens ist jedoch auch zukünftig auf sehr tief wurzelnde Gehölze zu verzichten, wenn die Tiefe des Kabels weniger als 5 m beträgt. Das hat zur Folge, dass diese Flächen nicht einer natürlichen Sukzession überlassen werden können. Weiterhin ist auch die eigendynamische Entwicklung der Gewässer punktuell im Querungsbereich eingeschränkt, da das Kabel unter dem Gewässer nicht freigelegt werden darf. Einer gesamtheitlichen Gewässerentwicklung steht dies aber nicht entgegen. Maßnahmen, die sich auf Stoffeinträge oder Durchgängigkeit beziehen, können uneingeschränkt umgesetzt werden. Bei allen weiteren Maßnahmen muss die Kabeltrasse in die Umsetzung geeigneter Maßnahmen einbezogen werden.

Ziel ist die Entwicklung von (gewässer-)ökologisch wertvollen Gewässerrandstreifen, Sekundärauebereichen und natürlichen Ufern im Sinne der hessischen Gewässerlandschaften.

4.3.3 Zusammenfassung Bewertung der Oberflächenwasserkörper

Zusammenfassend führt SuedLink zu keiner Verschlechterung des ökologischen Zustands der von SuedLink betroffenen OWK

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

da keine Verschlechterungen in den biologischen QK, hydromorphologischen QK, bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen sowie den allgemeinen physikalischen QK von SuedLink verursacht werden.

Auch der chemische Zustand der von SuedLink betroffenen OWK

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

wird durch SuedLink nicht verschlechtert. SuedLink steht dem Verbesserungsgebot nicht entgegen.

5 Grundwasserkörper

Detaillierte Informationen zum betroffenen Grundwasserkörper und den Auswirkungen der Vorhaben auf das Grundwasser sind im Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“ einzusehen.

5.1 Identifizierung der betroffenen Grundwasserkörper

Der Untersuchungsraum wird hierfür gemäß der Definition für das Schutzgut Wasser im Teil F „UVP-Bericht“ verwendet.

Eine Besonderheit im Untersuchungsgebiet von PFA C2 stellt die überlappenden Darstellungen von einigen Grundwasserkörpern (GWK) da. So werden einige kleinere GWK länderspezifisch ausgewiesen, erscheinen aber nicht im Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG 2023). Im Geoportal des BfG werden diese kleineren GWK größeren GWK zugeordnet und in den Gewässerkörpersteckbriefen des 3. Bewirtschaftungszyklus beschrieben. Im Teil J „Fachbeitrag WRRL“ werden nur die GWK beschrieben, für welche ein Grundwasserkörpersteckbrief vorliegt (BfG 2023). Im Teil L06.1 werden alle GWK (12 Stück) dargestellt, daher unterscheidet sich die Gesamtanzahl zu den im FB WRRL dargestellten GWK (10 Stück).

Über den Untersuchungsraum des Abschnittes C2 erstrecken sich zehn großflächige Grundwasserkörper. Informationen zum Zustand der Grundwasserkörper, sind den Wasserkörpersteckbrief des 3. Zyklus der WRRL 2022 – 2027 (BfG 2023) entnommen (Anhang 02).

In Anlage 01 und Tabelle 57 werden die von SuedLink voraussichtlich betroffenen Grundwasserkörper dargestellt.

Tabelle 57: Auflistung der voraussichtlich von SuedLink betroffenen Grundwasserkörper.

Wasserkörper-Nummer	Wasserkörpername	Grundwasserhorizont /Grundwasserleitertyp	Fläche [km²]	Que-rung	Wasserkörpersteck-brief	Stand
DEGB_DE NI_4_2014	Leine mesozoi-sches Festgestein links 1	Grundwasser-körper und -gruppe in Hauptgrund-wasserleiter	856,957	ja	Kapitel 2.9	Daten-stand 23.6.2022
DEGB_DE TH_4_2012	Eichsfelder Bunt-sandsteinscholle-Leine	Grundwasser-körper und -gruppe in Hauptgrund-wasserleiter	214,079	ja	Kapitel 2.10	Daten-stand 23.6.2022
DEGB_DE HE_4_0023	4190_5117	Grundwasser-körper und -gruppe in Hauptgrund-wasserleiter	59,051	ja	Kapitel 2.11	Daten-stand 23.6.2022
DEGB_DE HE_4_0024	4190_5201	Grundwasser-körper und -gruppe in Hauptgrund-wasserleiter	367,521	ja	Kapitel 2.12	Daten-stand 23.6.2022

Wasser- körper- Nummer	Wasserkörper- name	Grundwas- serhorizont /Grundwas- serleitertyp	Fläche [km²]	Que- rung	Wasser- körper- steck- brief	Stand
DEGB_DE HE_4_002 5	4190_5402	Grundwasser- körper und - gruppe in Hauptgrund- wasserleiter	235,331	ja	Kapitel 2.13	Daten- stand 23.6.2022
DEGB_DE HE_4_002 2	4180_5402	Grundwasser- körper und - gruppe in Hauptgrund- wasserleiter	451,664	ja	Kapitel 2.14	Daten- stand 23.6.2022
DEGB_DE TH_4_000 2	Hainich und Creuzburger Sat- tel	Grundwasser- körper und - gruppe in Hauptgrund- wasserleiter	445,908	nein	Kapitel 2.15	Daten- stand 23.6.2022
DEGB_DE TH_4_002 1	Buntsandstein- bergland – Werra	Grundwasser- körper und - gruppe in Hauptgrund- wasserleiter	345,219	ja	Kapitel 2.16	Daten- stand 23.6.2022
DEGB_DE HE_4_001 6	4150_5201	Grundwasser- körper und - gruppe in Hauptgrund- wasserleiter	367,521	ja	Kapitel 2.17	Daten- stand 23.6.2022
DEGB_DE TH_4_000 1	Suedthueringer Zechsteinrand	Grundwasser- körper und - gruppe in Hauptgrund- wasserleiter	91,514	ja	Kapitel 2.18	Daten- stand 23.6.2022

Die Steckbriefe der Wasserkörper der Anhang 02 Kapitel 2.9 bis 2.18 fassen die wichtigsten Merkmale der und GWK für den 3. Bewirtschaftungszyklus (BWZ) zusammen.

Repräsentative Messstellen

Aktuelle Daten aus dem Monitoring zum 3. BWP wurden von den zuständigen Behörden abgefragt. Die Mengen- und Chemie-Messstellen zur Bewertung der Grundwasserkörper sind in Tabelle 58 aufgelistet und in Anlage 01 dargestellt.

Tabelle 58: Auflistung Messstellen GWK (Monitoringdaten Länderbehörde)

Wasserkörper- nummer / -name	Mess- stellen- name	Mess- stellen- num- mer	Rechts- wert*	Hoch- wert*	Quali- täts- kom- po- nente	Daten Stand / Quelle
DEGB_DENI_4_2014 (Leine mesozoisches Festgestein links 1)	Qu. Berge	5413	3561705	5694580	Che- mie	2018- 2020

Wasserkörper- nummer / -name	Mess- stellen- name	Mess- stellen- num- mer	Rechts- wert*	Hoch- wert*	Quali- täts- kom- po- nente	Daten Stand / Quelle
DEGB_DETH_4_2012 (Eichsfelder Buntsand- steinscholle-Leine)	Birken- felde (1/2002)	119071	3571232	5690536	Che- mie	2018- 2020
DEGB_DEHE_4_0023 (4190_5117)	TB Sand- wald, Witzen- hausen	5423	3560190	5691560	Che- mie	2018- 2020
	Quelle Unterrie- den, Un- terriede UN80010	5424	3562191	5691830	Che- mie	2018- 2020
	Tbr. Neu- Eichen- berg	5426	3562131	5693351	Che- mie	2018- 2020
DEGB_DEHE_4_0024 (4190_5201)	WITZEN- HAUSEN	5421	3560420	5689680	Che- mie Grund- was- ser- stand	2018- 2020
	TB In der Aue, Wit- zenhau- sen	17255	3560420	5689760	Che- mie	2018- 2020
	TB Eschen- bornra- sen, Wit- zenhau- sen	16510	3560125	5689381	Che- mie	2018- 2020
DEGB_DEHE_4_0025 (4190_5402)	ALLEN- DORF	5783	3568320	5682950	Grund- was- ser- stand	2020
	Sicker- gal. Ro- ckenroth	5782	3568840	5682860	Che- mie	2018- 2020
	KLEIN- VACH	5774 / 410051	3567740	5679130	Grund- was- ser- stand, Trend	2020
	Quelle Werles- hausen, Werles- hau WL80011	5419	3563790	5688560	Che- mie	2018- 2020

Wasserkörper- nummer / -name	Mess- stellen- name	Mess- stellen- num- mer	Rechts- wert*	Hoch- wert*	Quali- täts- kom- po- nente	Daten Stand / Quelle
	Tbr. Hey- erkopf	5785	3568560	5683490	Chemie	2018- 2020
	ALBUN- GEN	5767 / 410011	3569770	5677740	Grund- was- ser- stand, Trend	2020
DEGB_DEHE_4_0022 (4180_5402)	LAN- GEN- HAIN	5991 / 410007	3572640	5667790	Grund- was- ser- stand, Trend	2020
	REI- CHEN- SACH- SEN I	5997 / 410002	3570290	5670480	Chemie Grund- was- ser- stand, Trend	2018- 2020
	NETRA	6253 / 410 003	3576500	5662830	Grund- was- ser- stand, Trend	2020
	REI- CHEN- SACH- SEN II	5971 / 410056	3569220	5670770	Grund- was- ser- stand, Trend	2020
DEGB_DETH_4_0002 (Hainich und Creuzbur- ger Sattel)	Quelle unterm Stein (E- benau)	106540	358947	5657285	Chemie	2018- 2020
	Franken- roda	118041	3589107	5660770	Grund- was- ser- stand	2020
DEGB_DETH_4_0021 (Buntsandsteinberg- land – Werra)	ARCH- FELD	6240 / 410055	3580350	5657620	Grund- was- ser- stand / Trend	2020
DEGB_DEHE_4_0016 (4150_5201)	WOM- MEN	6235	3578730	5653830	Grund- was- ser- stand	2020
DEGB_DETH_4_0001	Hy Görin- gen 1/1985	121447	3583025	5649333	Chemie	2017- 2020

Wasserkörper- nummer / -name	Mess- stellen- name	Mess- stellen- num- mer	Rechts- wert*	Hoch- wert*	Quali- täts- kom- po- nente	Daten Stand / Quelle
(Suedthueringer Zech- steinrand)	Hy Bad Lieben- stein 1/1970 (Trusetal)	110768	3598024	5625569	Grund- was- ser- stand	2020

* Koordinatensystem ETRS 1989 UTM Zone 32N

5.2 Zustand und Bewirtschaftungsziele der Grundwasserkörper

5.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand von Grundwasser wird als „gut“ oder „nicht gut“ eingestuft. Nach § 4 Abs. 2 GrwV ist der mengenmäßige Grundwasserzustand „gut“, wenn die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des WHG für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden, b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nr. 8 des WHG signifikant verschlechtert, c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.

Die Messgrößen Grundwasserstand und Chloridkonzentration (als Indikator für Versalzung infolge einer Übernutzung) in ihrer zeitlichen Entwicklung sind Grundlage der Zustandsbeschreibung und -bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers. Darüber hinaus wurden Wasserbilanzen als drittes Kriterium in die Bewertung einbezogen.

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustandes, erfolgt über die Bilanzbetrachtung zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung. Beträgt die Förderung mehr als 10 % bis 30 % der Neubildung, besteht die Möglichkeit bzw. das Risiko, den „guten“ mengenmäßigen Zustand zu gefährden.

Durch Auswertung der Entwicklung von Grundwasserständen werden Anzeichen einer Übernutzung ermittelt. Wenn mehr als ein Drittel der Grundwassermessstellen eines GWK statistisch signifikant fallende Wasserstände zeigt, dann besteht ein Risiko den „guten“ mengenmäßigen Zustand zu verfehlen.

Soweit vorhanden werden Grundwasserstandganglinien zur Ermittlung von Trends in der Entwicklung der Grundwasserstände sowie zur Bewertung der verfügbaren Grundwasserressource, Grundwasserentnahmemengen und Grundwasserneubildung als Messgröße für das Dargebot bzw. die GW-Menge einbezogen.

Bei der Trendbewertung nach Grimm-Strele (LAWA 2011) 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. 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.

Auch die Intrusion von Salzwasser durch Grundwasserentnahmen kann zu einer Verfehlung des mengenmäßigen Zustandes führen.

Zudem werden Auswirkungen von Grundwasserstandsschwankungen auf grundwasserabhängige Landökosystemen berücksichtigt. Damit wird die Gefährdung von Oberflächengewässern und grundwasserabhängigen Landökosystemen durch Grundwasserentnahmen abgeschätzt.

Der mengenmäßige Zustand aller GWK-Namen wurde im 3. BWP mit gut bewertet (Tabelle 59). Das Ziel ist damit für das Jahr 2027 erreicht.

Die Grundwasserganglinien für ausgewählte Grundwasserkörper sind von Abbildung 11 bis Abbildung 17 ersichtlich.

Tabelle 59: Bewertung mengenmäßiger Zustand gem. Anlage 2 GrwV (Grundwasserkörpersteckbriefe 3. BWP 2022 Länderbehörde und BfG 2023)

Wasserkörpernummer / -name	Wasserkörper-name	Mengenmäßiger Zustand gesamt 3. BWP	Trend	Zielerreichung 2027 / Risiko
DEGB_DENI_4_2014	Leine mesozoisches Festgestein links 1	gut	geringe Grundwasserneubildungsraten	erreicht
DEGB_DETH_4_2012	Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine	gut	geringe bis mittlere Grundwasserneubildungsraten	erreicht
DEGB_DEHE_4_0023	4190_5117	gut	geringe bis teilweise mittlere Grundwasserneubildungsraten	erreicht
DEGB_DEHE_4_0024	4190_5201	gut	geringe bis mittlere Grundwasserneubildungsraten	erreicht
DEGB_DEHE_4_0025	4190_5402	gut	geringe bis mittlere Grundwasserneubildungsraten	erreicht

Wasserkörpernum- mer / -name	Wasserkör- per-name	Mengenmä- ßiger Zu- stand gesamt 3. BWP	Trend	Zielerrei- chung 2027 / Risiko
DEGB_DEHE_4_0022	4180_5402	gut	geringe bis mittlere Grundwasser- neubildungs- raten	erreicht
DEGB_DETH_4_0002	Hainich und Creuzburger Sattel	gut	geringe Grundwasser- neubildungs- raten	erreicht
DEGB_DETH_4_0021	Buntsandstein- bergland – Werra	gut	geringe Grundwasser- neubildungs- raten	erreicht
DEGB_DEHE_4_0016	4150_5201	gut	geringe Grundwasser- neubildungs- raten	erreicht
DEGB_DETH_4_0001	Suedthueringer Zechsteinrand	gut	geringe Grundwasser- neubildungs- raten	erreicht

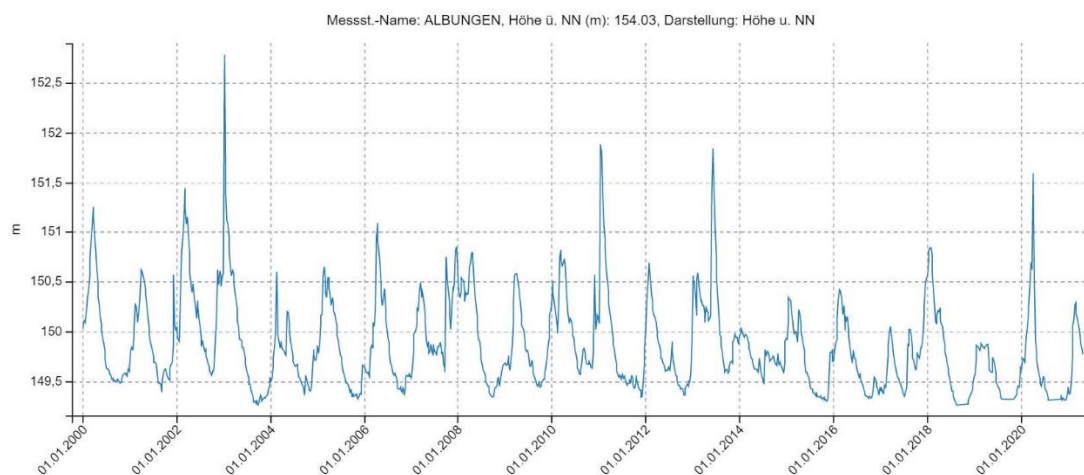


Abbildung 11: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Albungen in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

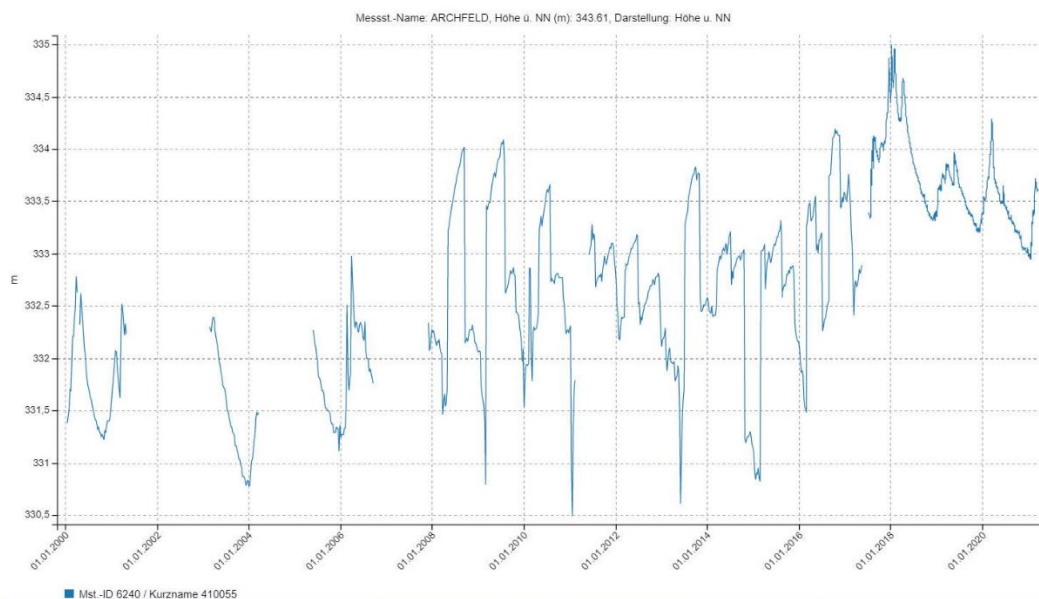


Abbildung 12: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Archfeld in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

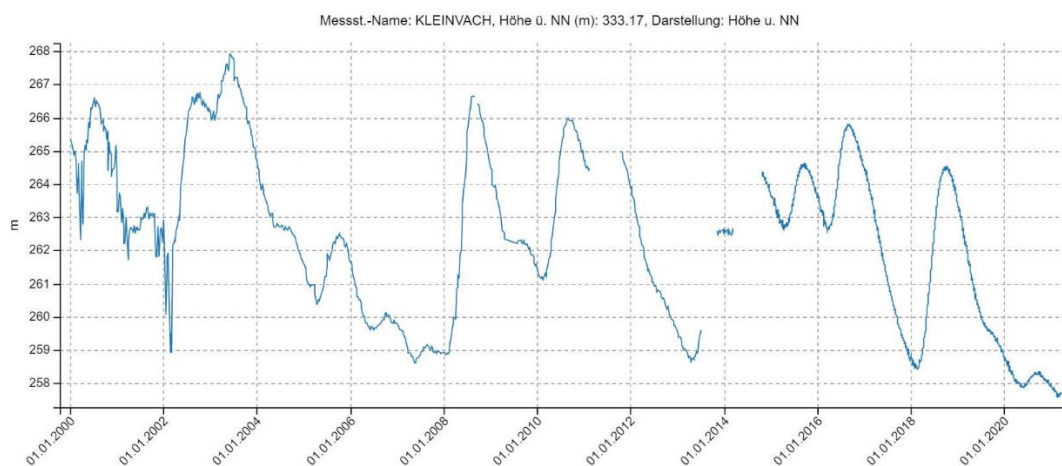


Abbildung 13: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Kleinvach in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

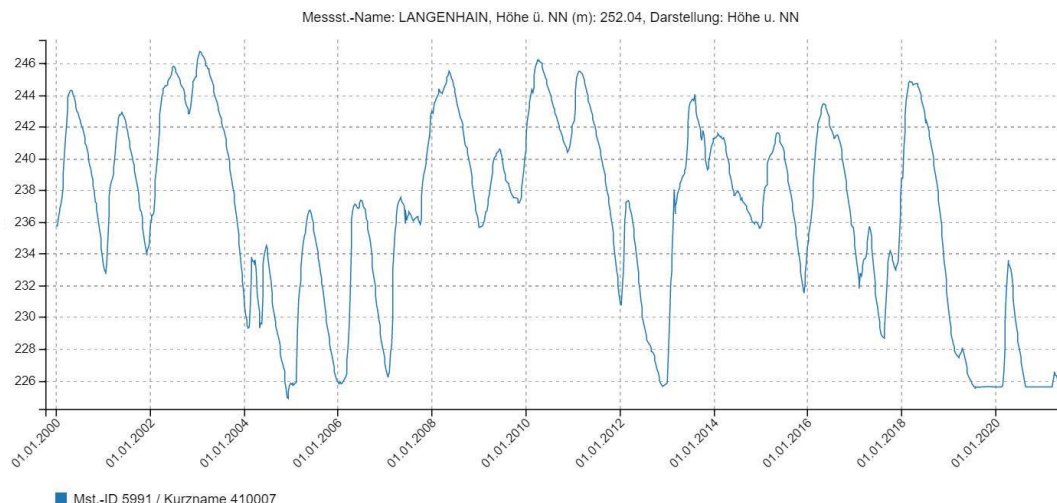


Abbildung 14: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Langenhain in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

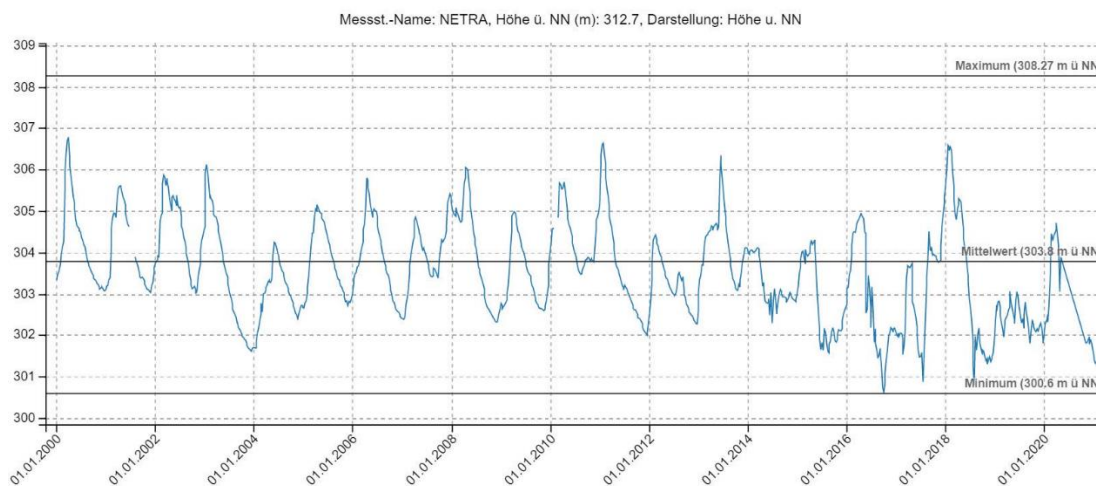


Abbildung 15: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Netra in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

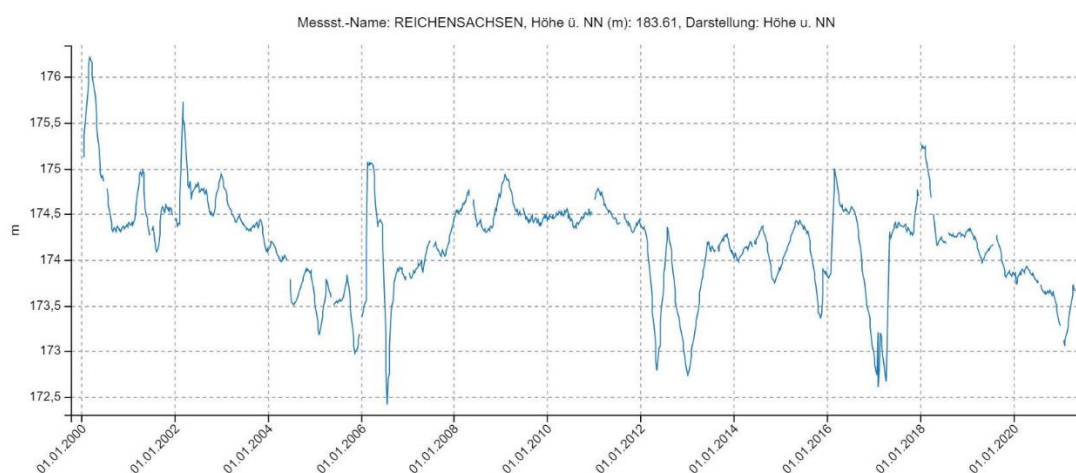


Abbildung 16: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Reichensachsen I in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

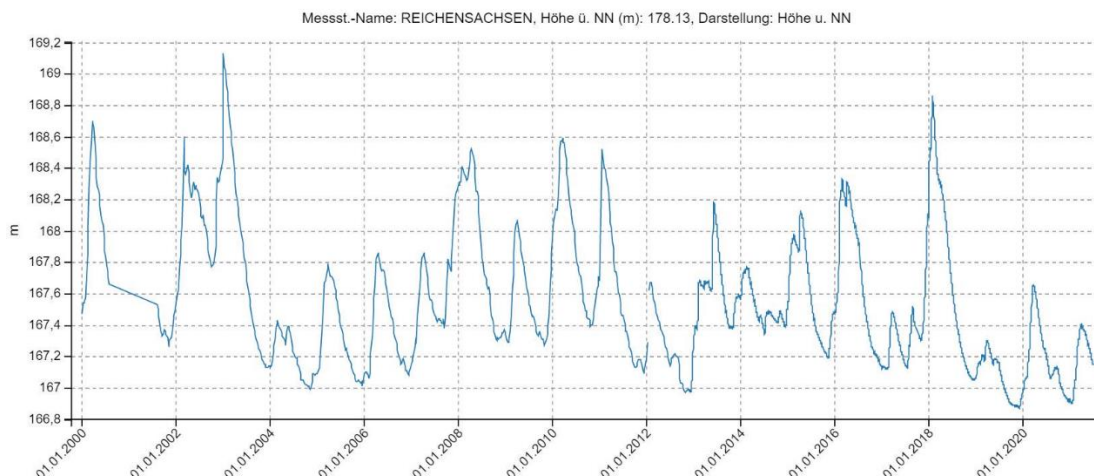


Abbildung 17: Grundwasserganglinie der Trendmessstelle Reichensachsen II in den Jahren 2000 bis 2020 (Daten des RP Kassels)

5.2.2 Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper erfolgt gem. § 7 GrwV. Der chemische Zustand der GWK wird sowohl in der aktuellen Beschaffenheit (Überschreitung von Grundwasserqualitätsnormen bzw. Schwellenwerten) als auch in seiner zeitlichen Entwicklung (Beurteilung von Trends) charakterisiert. Zur Zustandsbewertung wurden die Schwellenwerte nach Anlage 2 der GrwV herangezogen.

Für die Bewertung des jeweiligen Grundwasserkörpers mit dem guten chemischen Zustand dürfen nach § 7 Abs. 2 Nr. 1 GrwV die Schwellenwerte für die Parameter in Anlage 2 GrwV an keiner repräsentativen Messstelle überschritten werden. D.h. ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot liegt vor, wenn bei bereits vorliegender Überschreitung von UQN eine weitere Konzentrationserhöhung an einer einzigen Messstelle eintritt (EuGH, Urteil vom 28. Mai 2020, C-535/18, Rn. 113).

Eine kurze Darstellung der aktuellen Bewertungsergebnisse ist in der nachstehenden Tabelle 60 aufgeführt. Die Darstellung der Bewertung unterscheidet sich dabei in gut oder nicht gut.

Tabelle 60: Bewertung chemischer Zustand gem. Anlage 2 GrwV (BfG 2023)

Wasserkörpernummer / -name	Wasserkörpername	Chemischer Zustand gesamt 3. BWP	Trend	Zielerreichung 2027 / Risiko
DEGB_DENI_4_2014	Leine mesozoisches Festgestein links 1	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DETH_4_2012	Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DEHE_4_0023	4190_5117	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DEHE_4_0024	4190_5201	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DEHE_4_0025	4190_5402	gut	nicht signifikant	erreicht

Wasserkörpernummer / -name	Wasserkörpername	Chemischer Zustand gesamt 3. BWP	Trend	Zielerreichung 2027 / Risiko
DEGB_DEHE_4_0022	4180_5402	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DETH_4_0002	Hainich und Creuzburger Sattel	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DETH_4_0021	Buntsandsteinbergland – Werra	gut	nicht signifikant	erreicht
DEGB_DEHE_4_0016	4150_5201	nicht gut	nicht signifikant	nach 2027
DEGB_DETH_4_0001	Suedthueringer Zechsteinrand	gut	nicht signifikant	erreicht

Die Minimalwerte (MIN) und die Maximalwerte (MAX) der in Anhang 01 dargestellten aktuellen Parameter wurden aus den vorhandenen Messwerten der jeweiligen Grundwassermessstellen ermittelt. Werte unter der Bestimmungsgrenze wurden halbiert, oder wenn alle Messungen unter der Bestimmungsgrenze lagen, < Bestimmungsgrenze eingetragen. Wenn nur ein Messwert vorlag, wurde dieser in die Tabelle übertragen.

5.2.3 Bewirtschaftungsziele

Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft werden ergriffen, da landwirtschaftliche Quellen zu erhöhten Nährstoffgehalten im Grundwasser führen.

In den Wasserkörpersteckbriefen (Anhang 2.5 bis Anhang 2.7) sind die Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm für den 3. BWZ aufgelistet.

Für den Grundwasserkörper „Leine mesozoisches Festgestein links 1“ (DE_GB_DENI_4_2014) sind zehn Maßnahmentypen ausgewiesen. Dabei werden vier Maßnahmen auf den GWK doppelt angewendet (LAWA-Code: 503, 504, 505 und 508). Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 61 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 61: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Leine mesozoisches Festgestein links 1 (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
501	Konzeptionelle Maßnahme; Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	-	1

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
502	Konzeptionelle Maßnahme; Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	-	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
506	Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen	-	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1
509	Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel	-	1

Für den Grundwasserkörper „Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine“ (DEGB_DETH_4_2012) sind fünf Maßnahmentypen ausgewiesen. Das Maßnahmenprogramm sowie des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 62 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 62: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	-
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	-
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	-
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	-

Für den Grundwasserkörper „4190_5117“ (DE_GB_DEHE_4_0023) sind sechs Maßnahmentypen ausgewiesen. Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 63 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 63: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4190_5117(BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

Für den Grundwasserkörper „4190_5201“ (DEGB_DEHE_4_0024) sind sechs Maßnahmentypen ausgewiesen. Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 64 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 64: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4190_5201 (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

Für den Grundwasserkörper „4190_5402“ (DEGB_DEHE_4_0025) sind sieben Maßnahmentypen ausgewiesen. Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 65 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 65: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4190_5402 (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
506	Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

Für den Grundwasserkörper „4180_5402“ (DEGB_DEHE_4_0022) sind sieben Maßnahmentypen ausgewiesen. Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 66 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 66: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4180_5402 (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
506	Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

Für den Grundwasserkörper „Hainich und Creuzburger Sattel“ (DEGB_DETH_4_0002) sind sieben Maßnahmentypen ausgewiesen. Dabei werden zwei Maßnahmen im 2. Bewirtschaftungsplan auf den GWK doppelt angewendet (LAWA-Code: 41 und 504). Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 67 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 67: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Hainich und Creuzburger Sattel (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
506	Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

Für den Grundwasserkörper „Buntsandsteinbergland – Werra“ (DEGB_DETH_4_0021) sind sieben Maßnahmentypen ausgewiesen. Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 68 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 68: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Buntsandsteinbergland – Werra (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
506	Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1	1

Für den Grundwasserkörper „4150_5201“ (DEGB_DEHE_4_0016) sind sieben Maßnahmentypen ausgewiesen. Dabei wird eine Maßnahme im 2. Bewirtschaftungsplan auf den GWK doppelt angewendet (LAWA-Code: 41). Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 69 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 69: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK 4150_5201(BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
38	Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Belastungen infolge Bergbau (LAWA-Code: 38)	1	1
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	-	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	-	1

Für den Grundwasserkörper „Suedthueringer Zechsteinrand“ (DEGB_DETH_4_0001) sind fünf Maßnahmentypen ausgewiesen. Dabei wird eine Maßnahme im 2. Bewirtschaftungsplan auf den GWK doppelt angewendet (LAWA-Code: 41). Das Maßnahmenprogramm des 3. BWZ sind als Übersicht in Tabelle 70 dargestellt. Die Bedeutung der LAWA-Codes kann im Kapitel 4.2.3 nachgeschlagen werden.

Tabelle 70: Geplante und laufende ergänzende Maßnahmen 3. BZW für den GWK Suedthueringer Zechsteinrand (BfG 2022b)

LAWA Code	Maßnahme	2021-2027	
		Umfang 2021	Umfang 2027
41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	1	1
503	Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	-	1
504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	1	1
505	Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	1	1
508	Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	-	1

5.3 Auswirkungsprognose für die GWK

In diesem Kapitel erfolgt die Auswirkungsprognose für die GWK unter Betrachtung der in Kapitel 2.7.2 bestimmten Wirkfaktoren.

5.3.1 Bewertung des Verschlechterungsverbots nach § 47 WHG

Gem. § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG sind Grundwasserkörper so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres mengenmäßigen und ihres chemischen Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot).

5.3.1.1 Mengenmäßiger Zustand

Bei der Prüfung einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers ist die Auswirkung eines Vorhabens oder einer Beeinträchtigung auf jedes der in § 4 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 2 Buchst. a bis d GrwV aufgeführten Kriterien zu prüfen.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Kriterium nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 und 2 Buchst. a bis d GrwV nicht mehr erfüllt wird. Bei Kriterien, die bereits vor der Maßnahme nicht erfüllt werden, stellt jede weitere negative Veränderung eine Verschlechterung dar.

Flächeninanspruchnahme durch Überbauung mit Muffenstandorten

Hier ist baubedingt die Wirkung GW-BAU-2, Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten, betrachtungsrelevant. Durch die temporäre Überbauung mit Muffenstandorten findet Flächeninanspruchnahme der GWK statt. Die Muffenverbindung an den Muffenstandorten findet innerhalb von geschlossenen Containern statt. Über den Untersuchungsraum des PFA C2 erstreckt sich 10 GWK. In diesen befinden sich insgesamt 42 Muffenstandorte

Dabei nehmen die Muffengruben im gesamten PFA C2 eine temporäre Fläche von ca. 4 ha und die BE-Flächen von ca. 14 ha ein.

Die von den Baumaßnahmen temporär beanspruchten Flächen haben keine nachhaltige Wirkung auf die Grundwasserneubildung, da die Dauer auf einige Tage bis wenige Wochen beschränkt ist. Das während der Bauphase auf diesen Flächen anfallende Wasser wird auf den umgebenden Flächen versickert und bleibt somit dem Wasserhaushalt des Grundwasserkörpers erhalten.

Grundwasserabsenkung während Bauwasserhaltung

Hier ist baubedingt die Wirkung GW-BAU-8 (Bauzeitliche Grundwasserhaltung), betrachtungsrelevant. Sowohl bei der Tiefbauphase als auch bei oberflächennahem Grundwasser während der offenen Bauweise, ist eine Wasserhaltung notwendig, so dass die Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen im Bereich der Absenktrichter berücksichtigt werden müssen. Gemäß der Unterlage L06.3 wird von einer Wasserhaltungsdauer bei einem offenen Bauabschnitt von bis zu 500 m von 16 Tagen, inkl. Vorentwässerung, ausgegangen. Je Muffengrube ist von einer Wasserhaltungsdauer von bis zu 55 Tagen (inkl. Vorentwässerung) auszugehen. Parallel liegende Muffengruben werden zeitlich hintereinander ausgebaut. Der Bau der parallel liegenden Muffengruben ist um ca. 6 Woche versetzt. Der Zeitraum kann individuell je nach Standort und vorherrschenden Parametern variieren. Entsprechend der Unterlage L06.3 wird von einem Stilllegen der Wasserhaltung in diesem Zeitraum ausgegangen.

Die Reichweite der Absenktrichter (Isolinie der Absenkung von 0,25 m) ist abhängig von der Beschaffenheit des Untergrundes und dehnt sich im PFA C2 in einzelnen Bauabschnitten auf bis zu 1121 m beidseits der Trasse für rund 16 Tage aus. Die Fläche der Grundwasserabsenkung für die Grundwasserkörper beträgt insgesamt 19,57 km² (0,6 % der Gesamtfläche aller GWK (3202 km²)). Die geplanten Grundwasserentnahmen sind dem Teil L06.3 „Wasserhaltungskonzept“ zu entnehmen.

Die Grundwasserentnahmen durch SuedLink PFA C2 sind lediglich temporär und reichen aufgrund des Absenkziels von 3,0 m unter Geländeoberkante nicht bis in die tiefliegenden Grundwasserschichten. Zudem würden sie nur einen geringen Anteil an der Gesamtentnahme des GWK darstellen. Nach Beendigung der Wasserentnahme stellt sich die ursprüngliche Grundwasserdynamik wieder ein. **Eine baubedingte Schutzzweckgefährdung der mengenmäßig gut eingestuften GWK ist durch die Wirkung GW-BAU-8 nicht zu erwarten.**

Die Auswirkungen der Wirkung GW-BAU-10 temporären Absenktrichter werden im Kapitel 6.3 betrachtet und bewertet.

Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise

Hier ist baubedingt die Wirkung GW-BAU-5 (Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise), betrachtungsrelevant. Wird eine hydraulische Trennschicht durchbohrt, ist sicherzustellen, dass ein Eintrag von Grundwasser aus einem belasteten Grundwasserleiter in einen unbelasteten Grundwasserleiter vermieden wird. In diesem Zusammenhang sind stark geklüftete, hohlraumreiche Grundwasserleiter wie Karst- bzw. Kluftgrundwasserleiter zu nennen, da sie punktuell aufgrund der schwierigen Verschlussituation des Ringraums am Schutzrohr, im Falle des Erbohrens größerer Hohlräume, einer größeren Gefährdung ausgesetzt sind.

Dieser Gefahr wird dadurch Rechnung getragen, dass Mithilfe der Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchungen die gefährdeten Bereiche identifiziert und bei der Planung hinsichtlich der spezifischen technischen Vorgehensweise berücksichtigt, werden können. Der Ringraum um den Bohrstrang wird zudem mittels einer Bohrspülung stabilisiert und zusätzlich gedichtet. Durch die Überwachung der Spülungsdrücke während des Bohrprozesses, können auftretende Druckveränderungen beim Durchtrennen von hydraulischen Trennschichten erkannt und mit einer Anpassung der Bohrspülung begegnet werden.

Unter Berücksichtigung der genannten Ausführungen, des Einhaltens des Stands der Technik und des geringen Flächenanteils, bezogen auf die Gesamtgröße der GWK (Verhältnismäßigkeitsgrundsatz), ist eine nachhaltige Beeinträchtigung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK durch die Durchtrennung hydraulischer Trennschichten auszuschließen.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands durch die Wirkung GW-BAU-5 des GWK ist daher nicht zu erwarten.

Dauerhafte Flächen- und Rauminanspruchnahme sowie Verdichtung durch Kabeltrasse

Hier ist anlagebedingt die Wirkung GW-ANL-1 (Verdichtung durch Kabeltrasse), betrachtungsrelevant. Unter der Annahme, dass der gesamte Arbeitsstreifen vollständig verdichtet ist und das Wasser auch nicht durch oberirdischen Abfluss auf angrenzenden Flächen versickern würde, würde die Grundwasserneubildung temporär maximal um 0,09 % bezogen auf die gesamten Grundwasserkörper abnehmen. In Relation zur Größe der GWK ist dies jedoch i. d. R. von untergeordneter Bedeutung, da das Niederschlagswasser meist von den Flächen abfließt und auf den unversiegelten Flächen versickern kann. Zudem handelt es sich bei den temporären Versiegelungen nicht um Vollversiegelungen im eigentlichen Sinne. Die errichteten Baustraßen werden vorwiegend geschottert, sodass zwar eine Veränderung der Infiltrationsrate stattfindet, diese jedoch keine nachhaltige Änderung darstellt. Das gilt insbesondere für Zuwegungen, die Lagerflächen von Bodenmieten und kleinere mitwandernde BE-Flächen. Da es sich um unbelastetes Niederschlagswasser handelt, welches durch die belebte Bodenzone versickert, kommt es auch nicht zu einer Beeinträchtigung des

chemischen Zustands. Darüber hinaus beschreibt die Unterlage Teil L06.3 Wasserkonzept die bauzeitliche Entwässerung der temporär und dauerhaft versiegelten Flächen. Eine schadlose Versickerung der anfallenden Wässer findet demnach vornehmlich im Seitenraum der temporären Flächen statt.

Eine vollständige Verdichtung/ Abdichtung des Untergrundes durch die Kabeltrasse ist nicht vorgesehen. Es gibt keine Fundamente für Maststandorte im PFA C2. Je nach Technik der geschlossenen Querung können Betonpfähle/Baufundamente im Boden verbleiben. Bei den geschlossenen Querungen entstehen keine dauerhaften großflächigen Verdichtungen.

Die Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und den mengenmäßigen Zustand der GWK verbundener OWK werden aufgrund der begrenzten Dauer der Wirkung und des geringen Flächenanteils bezogen auf die Gesamtgröße des GWK (Verhältnismäßigkeitsgrundsatz) als nicht relevant eingeschätzt. Eine Veränderung durch die Wirkung GW-ANL-1 auf den mengenmäßigen Zustand des GWK erfolgt nicht.

Im offenen Kabelgraben wird es keine vollständigen Verdichtungen geben. Das eingebrachte Bettungsmaterial ist wasserdurchlässig. Der Einbau des ausgehobenen Bodenmaterials erfolgt schichtweise unter Einhaltung der Anforderungen des Bodenschutzes und unter Aufsicht der örtlichen Bauaufsicht (ÖBB).

Damit ist keine messbare Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung gegeben.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme und Versiegelung durch Nebenanlagen

Hier ist anlagebedingt die Wirkung GW-ANL-3 (Linkboxen sowie Lichtwellenleiter-Zwischenstation), betrachtungsrelevant. Im PFA C2 ist die Errichtung von 11 Linkboxen mit je einer Fläche von bis zu 20 m² geplant sowie einer LWL-Station mit einem dauerhaften Biotopverlust von ca. 887 m² (vgl. Teil F – UVP-Bericht, Kapitel 7.2.1.2). Die dauerhaft abflusswirksame Fläche beträgt ca. 625 m² (vgl. Teil K02 – Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis, Kapitel 4.3).

Bezogen auf die Flächengröße der gesamten Grundwasserkörper ist die abflusswirksame Fläche von ca. 0,00003 % nicht bewertungsrelevant und hat keinen messbaren Einfluss auf die Grundwasserneubildung der GWK.

Zusammengefasst ist durch die Wirkung GW-ANL-3 keine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des GWK zu erwarten.

Dauerhafte Eingriffe in die Vegetation durch Freihalten des Schutzstreifens

Hier ist anlagebedingt die Wirkung GW-ANL-2 (Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse), betrachtungsrelevant, da es die Grundwasserneubildung verringern könnte. In Trassenabschnitten, welche in offener Bauweise errichtet werden, ist es zum Schutz der Kabelanlage erforderlich die Vegetation innerhalb des Schutzstreifens von tiefwurzelnder Vegetation freizuhalten. Im PFA C2 verläuft die Trasse größtenteils im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen, die nach Beendigung der Bautätigkeit wieder in landwirtschaftliche Nutzung übergehen.

Wälder werden im PFA C2 geschlossen gequert. Das Kabel weist somit eine größere Überdeckung auf und der bestehende Bewuchs kann auch innerhalb des Schutzstreifens erhalten bleiben. Eine komplette dauerhafte Entfernung von Vegetation durch SuedLink erfolgt nicht.

Eine nachteilige Veränderung der Verdunstung bzw. der Grundwasserneubildung und damit eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands durch die Wirkung GW-ANL-2 auf die GWK kann somit ausgeschlossen werden.

5.3.1.2 Chemischer Zustand

Bei der Prüfung einer Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers ist die Auswirkung eines Vorhabens auf jeden einzelnen, für den jeweiligen Grundwasserkörper relevanten Schadstoff nach § 7 Abs. 2, § 5 Abs. 1 oder Abs. 2 in Verbindung mit Anlage 2 GrwV zu prüfen. Diese Verpflichtung ist bei wasserrechtlichen Zulassungsentscheidungen für die Erlaubnis einer Einbringung oder Einleitung eines Stoffes durch die Beachtung des § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG und somit des „prevent-and-limit“-Grundsatzes regelmäßig abgedeckt (LAWA 2017). Insbesondere bei der Zulassung einer Vielzahl gleichartiger Einleitungen oder Einbringungen innerhalb eines Großvorhabens setzt dies allerdings voraus, dass die Summenwirkung der möglichen Stoffeinträge für den betroffenen Grundwasserkörper im Rahmen des Besorgnisgrundsatzes berücksichtigt wird, damit keine Verschlechterung anzunehmen ist.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Schadstoff den für den jeweiligen Grundwasserkörper maßgeblichen Schwellenwert nach § 7 Abs. 2, § 5 Abs. 1 oder 2 in Verbindung mit Anlage 2 GrwV überschreitet, es sei denn, die Bedingungen nach § 7 Abs. 3 oder § 7 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a bis c GrwV werden erfüllt. D.h. ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot liegt vor, wenn die jeweilige Qualitätskomponente an einer einzigen Überwachungsstelle nicht erfüllt wird (EuGH, Urteil vom 28. Mai 2020, C-535/18, Rn. 113).

Für Schadstoffe, die den maßgebenden Schwellenwert bereits überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar. D.h. ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot liegt vor, wenn bei bereits vorliegender Überschreitung von UQN eine weitere Konzentrationserhöhung an einer einzigen Messstelle eintritt (EuGH, Urteil vom 28. Mai 2020, C-535/18, Rn. 113).

Für die im PFA C2 betrachteten Grundwasserkörper trifft dieser Sachverhalt für folgende GWK nicht zu, da der chemische Zustand im 3. BWZ mit gut bewertet ist:

- Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB_DENI_4_2014)
- Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB_DETH_4_2012)
- 4190_5117 (DEGB_DEHE_4_0023)
- 4190_5201 (DEGB_DEHE_4_0024)
- 4190_5402 (DEGB_DEHE_4_0025)
- 4180_5402 (DEGB_DEHE_4_0022)
- Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB_DETH_4_0002)
- Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB_DETH_4_0021)
- Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB_DETH_4_0001)

Für den GWK 4150_5201 (DEGB_DEHE_4_0016) trifft dieser Sachverhalt zu, da der chemische Zustand im 3. BWZ mit nicht gut bewertet (Chlorid) ist.

Die Einleitung von Bauwasserhaltungswasser in OWK, welche mit dem GWK 4150_5201 (DEGB_DEHE_4_0016) in Verbindung stehen kann potenziell zu einer Verschlechterung führen. Eine Erhöhung der Jahresdurchschnittskonzentration von Chlorid kann eine Verschlechterung auslösen (Wirkfaktor 6-2, 6-3). Die Überwachung der Einhaltung dieser Vorgaben erfolgt durch die ökologische Baubegleitung welche

eine ggf. erforderliche Wasseraufbereitung veranlassen kann (Teil I LBP, Maßnahme V1 sowie V6).

Grundwasserabsenkung und damit Schadstoffeintrag während Bauwasserhaltung

Hier sind die Wirkungen GW-BAU-6 (Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten) sowie GW-BAU-9 (Bauzeitliche Grundwasserhaltung), betrachtungsrelevant. Während des Tiefbaus werden zum Teil Grundwasserhaltungen notwendig, so dass als Wirkfaktor die Mobilisation von Schadstoffen aus Altlasten betrachtet wird. Dies kann sich temporär auf den chemischen Zustand auswirken und Verschmutzungen des Grundwassers hervorrufen.

Gemäß der Unterlage Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“ sind nach aktuellem Wissensstand keine Altablagerungen bekannt, die auf dem Grundwasserpfad Auswirkungen durch das Bauvorhaben entwickeln. Jedoch sind sechs Altlastflächen bekannt, die im Zustrombereich der Trasse liegen. Durch temporäre Änderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse im Einflussbereich der Bauwasserhaltungen kann es zur Mobilisierung bzw. Verlagerung von altlastenspezifischen Stoffen mit dem Grundwasser kommen.

Die Überwachung der Einhaltung dieser Vorgaben erfolgt durch die ökologische Baubegleitung (Teil I LBP, Maßnahme V1 sowie V6). Für den Fall einer Havarie wird ein Havariekonzept vorgehalten. Kontaminierte Böden dürfen nicht mit anderen Böden vermischt werden (Teil I, V 3 „Allgemeine Maßnahmen zum Bodenschutz“). Aufgrund der Absenkung des Grundwasserspiegels unter die Grabensohle bzw. die Baugrubensohle entsteht durch das temporäre Entfernen der schützenden Deckschichten für das Grundwasser auch bauzeitlich kein größeres Risiko eines Stoffeintrags insbesondere im Zusammenhang mit den vorgesehenen Schutzmaßnahmen.

Bisher zeigen die repräsentativen Messstellen für die GWK im Trassenumfeld keine Überschreitung der Schwellenwerte (GrwV Anlage 2) für Schwermetalle oder organische Stoffgruppen, die sich auf Altlasten zurückführen lassen.

Zusammengefasst ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands durch die Wirkung GW-BAU-6 sowie GW-BAU-9 für den GWK zu erwarten.

Schadstoffeintrag durch Kabelanlage, Kabelbettung, Fundamente und Nebenanlagen

Hier ist baubedingt die Wirkung GW-BAU-7 (Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Querung), betrachtungsrelevant.

Die im PFA C2 betroffene GWK:

- Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB_DENI_4_2014)
- Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB_DETH_4_2012)
- 4190_5117 (DEGB_DEHE_4_0023)
- 4190_5201 (DEGB_DEHE_4_0024)
- 4190_5402 (DEGB_DEHE_4_0025)
- 4180_5402 (DEGB_DEHE_4_0022)
- Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB_DETH_4_0002)
- Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB_DETH_4_0021)
- Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB_DETH_4_0001)

zeigen einen guten chemischen Zustand und somit keine Überschreitung der nach Anlage 2 GrwV gelisteten Stoffe auf.

Der in PFA C2 betroffene GWK:

- 4150_5201 (DEGB_DEHE_4_0016)

zeigt einen nicht guten chemischen Zustand und somit eine Überschreitung der nach Anlage 2 GrwV gelisteten Stoffe (hier: Chlorid) auf.

Da nach dem aktuellen Stand der Technik gearbeitet wird, ist davon auszugehen, dass keine wassergefährdenden Zusatzstoffe für die Kabelbettung, als auch für die Bohrspülung, zum Einsatz kommen werden

Durch das Vorhaben Suedlink werden die betrachtungsrelevanten Stoffe oder Stoffgruppen nach Anlage 2 GrwV anlagenbedingt nicht eingesetzt. Eine zusätzlich messbare Erhöhung der Stoffkonzentration ist somit durch das Vorhaben anlagenbedingt auszuschließen.

Erwärmung durch den Betrieb der Kabelanlage

Hier ist betriebsbedingt die Wirkung GW-BET-1 (Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemission)), betrachtungsrelevant. Der betriebsbedingte Wirkfaktor Wärmeemission kann sich auf den chemischen Zustand des Grundwassers auswirken. Zum einen direkt, wenn Stoffe oder Stoffgruppen, die in der GrwV geregelt sind, aus der Kabelummantelung ins Grundwasser gelangen. Dieser Wirkpfad lässt sich anhand der vom Auftraggeber vorgelegten Herstellerzertifikate jedoch ausschließen. Zum anderen kann die Erwärmung im Untergrund zu einer Umwandlung und Mobilisierung von Stoffen führen, die sich bereits (latent) im Grundwasser oder in der vadosen Zone befinden. Zu betrachten sind dabei die Stoffe und Stoffgruppen, für die in Anlage 2 GrwV Schwellenwerte festgelegt sind.

Die Grundwasserstände bei den meisten Böden sind deutlich unter der technischen Anlage (Kabelbettung, Schutzrohr) verortet (vgl. L06.1). Allerdings wird für Bereiche für die es nach derzeitigem Stand (Oktober 2023) keine Baugrunduntersuchungsdaten gibt, eine Grundwasserstand von 0,5 m unter GOK angenommen. Bei dieser Konstellation ist die Wirkung der Wärmeemissionen auf den GWK in Gänze als unerheblich oder so geringfügig einzuschätzen, dass dadurch keine Verschlechterung des chemischen Zustands der betroffenen GWK verursacht werden kann.

Eine ähnliche Schlussfolgerung lässt sich nach dem derzeitigen Wissensstand und der Erkenntnis, für die Konstellationen, bei denen sich das Grundwasser im Bereich der technischen Anlage oder darüber befindet, ableiten, solange am Ort der Beurteilung (Ober- und Unterkante von Kabelbettung oder Schutzrohr) die Temperaturkriterien der VDI 4640-1 und VDI 4640-4 eingehalten sind.

Die Auswertung auf Grundlage der vorliegenden Modellannahmen und -berechnungen zeigt, dass durch die betriebsbedingten Wärmeimmissionen kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot oder das Verbesserungsgebot und das Gebot zur Trendumkehr beim chemischen Zustand der betroffenen GWK abzuleiten ist.

5.3.2 Bewertung des Verbesserungsgebots nach § 47 WHG

Gem. § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG sind Grundwasserkörper so zu bewirtschaften, dass ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (Zielerreichungsgebot). Durch das Vorhaben und den vorgenommenen Ausgleich darf das Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot nicht gefährdet werden. Das

Ziel des guten mengenmäßigen Zustands und des guten chemischen Zustands zu dem bestimmten Zeitpunkt soll eingehalten werden. Maßgebend ist die aktuell gültige Frist oder im Falle einer Fristverlängerung die verlängerte Frist. Das Vorhaben darf (vorbehaltlich einer Ausnahme) die fristgerechte Erreichung der Bewirtschaftungsziele in den betroffenen Wasserkörpern nicht gefährden. Es wird untersucht, ob das Vorhaben die Zielerreichung der Maßnahmenprogramme nach § 82 WHG für die relevanten Wasserkörper gefährden kann. Bezüglich jeder einzelnen Maßnahme muss sichergestellt werden, dass trotz Auswirkungen des Vorhabens deren Realisierung für die betreffenden Wasserkörper weiterhin möglich ist. D.h. Maßnahmen zur Zielerreichung dürfen durch das Vorhaben nicht erschwert oder behindert werden.

Für die GWK werden im Maßnahmenprogramm des 3. BWZ (FGG Weser 2021b) zum einen Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code 31) sowie Maßnahmen zur Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code 43) aufgeführt. Weitere vorgeschlagene Maßnahmen sind konzeptionelle Maßnahmen und umfassen beispielsweise vertiefende Untersuchungen zur Wirkung des Klimawandels oder Beratungsmaßnahmen der Landwirtschaft (siehe Kapitel 5.2.3 Bewirtschaftungsziele). Die Umsetzung dieser Maßnahmen wird durch das Erdkabelvorhaben SuedLink PFA C2 nicht beeinträchtigt.

5.3.3 Bewertung des Trendumkehrgebots § 47 WHG

Gem. § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG sind Grundwasserkörper so zu bewirtschaften, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden (Trendumkehrgebot). Für Grundwasserkörper gilt das Trendumkehrgebot als weiteres selbstständiges Bewirtschaftungsziel (Hanusch und Sybertz 2018).

Durch das Vorhaben SuedLink PFA C2 erfolgen keine signifikanten Einträge von Schadstoffen in die Umwelt. Belegt wird dies durch die aufgeführte Auswirkungsprognose, sodass eine Verschlechterung des chemischen Zustands nicht zu erwarten ist. Schlussfolgernd wird durch das Vorhaben auch das Trendumkehrgebot nicht gefährdet und verhindert somit keine Trendumkehr.

5.3.4 Zusammenfassung GWK

Vorhabenbedingte Verschlechterungen des mengenmäßigen und des chemischen Zustands können für die vom SuedLink betroffenen GWK:

- Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB_DENI_4_2014)
- Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB_DETH_4_2012)
- 4190_5117 (DEGB_DEHE_4_0023)
- 4190_5201 (DEGB_DEHE_4_0024)
- 4190_5402 (DEGB_DEHE_4_0025)
- 4180_5402 (DEGB_DEHE_4_0022)
- Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB_DETH_4_0002)
- Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB_DETH_4_0021)
- Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB_DETH_4_0001)

ausgeschlossen werden. SuedLink steht dem Verbesserungsgebot nicht entgegen. Auch das Trendumkehrgebot wird eingehalten.

6 Schutzgebiete

6.1 Identifizierung und Zustand der betroffenen Schutzgebiete

Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch nach Art. 7 WRRL

Nach Art. 7 WRRL haben die Mitgliedstaaten in jeder Flussgebietseinheit die Wasserkörper darzustellen, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Verbrauch genutzt werden und die durchschnittlich mehr als 10 m³ täglich liefern bzw. aus denen mehr als 50 Personen täglich versorgt werden.

Im WHG sind öffentliche Wasserschutzgebiete bzw. Trinkwasserschutzgebiete nach §§ 50 ff. WHG geschützt. Darunter fallen auch Gebiete mit Uferfiltratnutzung aus Fließgewässern und Gebiete mit Trinkwasserentnahmen aus dem Grundwasser, welche nicht als Wasserschutzgebiete nach § 51 WHG festgesetzt sind.

Nachstehend werden alle Wasserschutzgebiete (WSG) beschrieben, welche innerhalb des Untersuchungsraums (100 m beidseits der für den Bau beanspruchten Flächen inklusive des letzten km der Logistikrouten) liegen oder von der bauwasserbedingte Grundwasserabsenkung potenziell betroffen sind. Eine detaillierte Beschreibung der Wasserschutzgebiete und die Betroffenheit durch die Trasse findet sich im Teil L06.1.

Wasserschutzgebiete (WSG)

WSG Friedland-Reckershausen (km 0+210 - 2+780)

Das Wasserschutzgebiet (WSG) Friedland-Reckershausen (WSG-ID: 152-001) befindet sich ca. 10 km südlich von Rosdorf bei Göttingen und gliedert sich in zwei Schutzzonen I (Fassungszonen der Quelle Reckershausen und des Brunnens Friedland), zwei Schutzzonen II (engere Schutzgebiete um die Fassungen) sowie eine gemeinsame Schutzzone IIIA (weitere Zone) und drei Schutzzonen IIIB. Die Wasserschutzgebietsverordnung (WSG-VO) über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlagen Quelle Reckershausen der Gemeinde Friedland und Trinkwasserbrunnen Friedland des Wasserverbandes Tiefenbrunn aus dem Jahr 2003 fasst die Fassungsanlagen und deren Schutzgebiete zusammen (LK Göttingen 2018).

Nach Inkrafttreten des aktuell im Festsetzungsverfahren befindlichen WSG Friedland-Reckershausen und Brunnen Friedland wird das WSG nicht mehr durch die Trasse des SuedLink gekreuzt (vgl. Teil L06.1). Da das Verfahren noch läuft, wird die Bewertung auf Basis des aktuellen WSG vorgenommen.

Die Trasse des SuedLink verläuft westlich des aktuell festgesetzten WSG vorwiegend offener Bauweise (1,3 – 1,5 m u. GOK). Im Bereich des WSG Friedland-Reckershausen sind nach aktuellem Planungsstand 7 geschlossene Querungen geplant, wobei eine HDD das Fließgewässer „Molle“ kreuzt und die weiteren sechs Stück in offener Verrohrung geplant sind. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und den Fassungsanlagen beträgt ca. 2121 m.

Die Schutzzone IIIB ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung (vgl. Teil L06.3) betroffen.

WSG Lindewerra (km 16+180 - 18+720)

Das WSG Lindewerra (WSG-ID: 262) befindet sich im Bundesland Thüringen östlich angrenzend an die Werra und umfasst die Gemeinde Lindewerra der VG Hanstein-

Rusteberg. Es gliedert sich in die Schutzzone I (Fassungszone), Schutzzone II (engere Zone) und Schutzzone IIIA und IIIB (weitere Zonen). Im Jahr 1981 wurde durch den Kreistag Heiligenstadt das WSG Lindewerra festgesetzt, aufgrund formaler Mängel wurde der Beschluss jedoch für nichtig erklärt. Um einen Schutz der Wassergewinnungsanlage zu gewährleisten, wurde daraufhin ein Verfahren zur Neufestsetzung eines WSG beantragt. Das Verfahren ist derzeit noch nicht abgeschlossen. Um einen Wasserschutz für die Trinkwasserversorgung von Lindewerra während dem Verfahren zu gewährleisten, ist das damals festgesetzte Wasserschutzgebiet nach wie vor rechtskräftig. Für das Wasserschutzgebiet Lindewerra liegt eine Wasserschutzgebietsverordnung (WSG-VO) aus dem Jahre 1977 vor. Das Wasserschutzgebiet Lindewerra umfasst eine Fläche von ca. 0,5 km².

Sowohl das aktuell festgesetzte als auch das in der Neuplanung befindliche WSG Lindewerra wird durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen nicht gekreuzt. Die Trasse des SL befindet sich in einem minimalen Abstand von ca. 360 m zum bestehenden WSG resp. 100 m zum geplanten WSG. Der Tbr. Hy Lindewerra liegt am nordöstlichen Rand der Ortschaft Lindewerra, westlich einer Straße. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und dem Tbr. Hy Lindewerra beträgt ca. 955 m.

Die Schutzzone III ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung (vgl. Teil L06.3) betroffen.

WSG Wahlhausen (km 21+710 – 22+720)

Das WSG Wahlhausen (WSG-ID: 446) befindet sich im Bundesland Thüringen östlich der Gemeinde Wahlhausen und grenzt südlich an das festgesetzte WSG Bad Sooden-Allendorf, das aus den festgesetzten WSG TB Heyerkopf und TB 1+2 der Quelfassung Rockenrodt besteht, an. Es gliedert sich in die Schutzzone I (Fassungszone), Schutzzone II (engere Zone) und Schutzzone III (weitere Zone) und umfasst eine Fläche von ca. 4,21 km².

Das WSG Wahlhausen wird durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen nicht gekreuzt, es wird jedoch durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung randlich tangiert (vgl. Teil L06.3). Die Trasse des SL befindet sich in einem minimalen Abstand von ca. 264 m zum WSG Wahlhausen. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und dem Tbr. Hy Wahlhausen 1/1994 beträgt ca. 1.165 m.

Wasserschutzgebiete Bad Sooden-Allendorf (WSG TB Heyerkopf und WSG TB 1+2 der Quelfassung Rockenrodt) (km 21+270 – 24+010)

Aufgrund der Überlappung der aktuellen Neufestsetzung der beiden Wasserschutzgebiete „WSG TB Heyerkopf“ (WSG-ID: 636-013) und „WSG TB 1+2 der Quelfassung Rockenrodt“ (WSG-ID: 636-011) werden diese nachfolgend zusammenfassend beschrieben.

Die Wasserschutzgebiete Bad Sooden-Allendorf befinden sich im Bundesland Hessen im Bereich der Ortschaft Bad Sooden-Allendorf und grenzen nördlich an das Wasserschutzgebiet Wahlhausen. Sie umfassen die Quelfassungen (Sickergalerie) Rockenrodt sowie die beiden Tbr. Rockenrodt 1 + 2, den Tbr. Heyerkopf und den Tbr. Finstertal. Aktuell befindet sich das Wasserschutzgebiet „WSG TB Finstertal, Rockenrodt 1-2, Sickerg., Heyerkopf“ im Neufestsetzungsverfahren und umfasst künftig die beiden o.g. WSG.

Aktuell liegen im Bereich von Bad Sooden-Allendorf insgesamt 3 Schutzzone I vor (Fassungszone der WSG Tbr. Rockenrodt 1+2 und der Quelfassung Rockenrodt sowie des WSG Tbr. Heyerkopf, zwei Schutzzone II (engere Zonen des WSG Heyerkopf und des WSG Tbr. Rockenrodt 1+2 und der Quelfassung Rockenrodt) sowie

zwei Schutzzonen III (WSG Tbr. Rockenrodt 1+2 und der Quelfassung Rockenrodt und WSG Tbr. Heyerkopf). Die aktuell festgesetzten, o.g. WSG umfassen eine Fläche von ca. 4,48 km².

Die beiden aktuell vorliegenden WSG inkl. der einzelnen Schutzzonen werden in dem sich im Neufestsetzungsverfahren befindlichen WSG Tbr. Finstertal, Tbr. Rockenrodt 1+2, Sickergalerie Rockenrodt und Tbr. Heyerkopf zusammengefasst. Die Schutzzone III wird zudem in Richtung Norden und Westen etwas erweitert.

Die WSG im Raum Bad Sooden-Allendorf werden durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen im Bereich der Schutzzone III auf einer Länge von ca. 3,0 km von Nordwesten nach Südosten gekreuzt. Die Trasse verläuft im nördlichen Randbereich der Schutzzone III der WSG im Raum Bad Sooden-Allendorf durch ein Waldgebiet, nachfolgend in südöstliche Richtung über hauptsächlich landwirtschaftliche Nutzflächen und anschließend in südöstliche Richtung erneut durch Waldgebiete. Das Erdstromkabel wird dabei innerhalb der landwirtschaftlichen Bereiche vorzugsweise in offener Bauweise verlegt, entlang der beiden Waldgebiete jedoch als geschlossene Querung (HDD). Der Mindestabstand zwischen der TwGA Tbr. Heyerkopf und dem Trassenverlauf beträgt ca. 270 m, die Entfernung zwischen den TwGA Tbr. Rockenrodt und der Trasse mindestens 680 m.

Die Schutzzone I, II und III sind durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen (vgl. Teil L06.3).

Weitere Informationen zu Geologie und Grundwasserdaten finden sich im Teil L06.1.

WSG Langenhain (km 43+890 - 46+110)

Das WSG Langenhain (WSG-ID: 636-078) befindet sich im Bundesland Hessen südöstlich der Gemeinde Langenhain resp. ca. 6 km südlich von Eschwege. Es gliedert sich in die Schutzzone I (Fassungszone), Schutzzone II (engere Zone) und Schutzzone III (weitere Zone) und umfasst eine Fläche von ca. 1,19 km².

Das WSG Langenhain wird in der Schutzzone III durch die Trasse des SuedLink in Form einer geschlossener Querung (HDD) auf ca. 303 m gekreuzt. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und der TwGA Tbr. Langenhain beträgt ca. 525 m.

Die Schutzzonen sind nicht durch bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen.

WSG Klinggrain (km 55+650 - 58+100)

Das WSG Klingrain (WSG-ID: 142) befindet sich im Grenzbereich der Bundesländer Hessen und Thüringen, wobei der größte Teil des WSG in Thüringen liegt. Das WSG befindet sich südwestlich von Treffurt. Es gliedert sich in die Schutzzone I (Fassungszone), Schutzzone II (engere Zone) und Schutzzone III (weitere Zone) und umfasst eine Fläche von ca. 4,05 km².

Das WSG Klingrain wird durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen nicht gekreuzt. Die Trasse verläuft südlich des WSG Klingrain. Der Untersuchungsraum des SuedLink tangiert jedoch die Schutzzone III des WSG über eine Gesamtstrecke von ca. 1,5 km. Die Trasse verläuft im angrenzenden Bereich des WSG Klingrain ausschließlich über landwirtschaftliche Nutzflächen, Grünland und vereinzelte Waldgebiete. Die Trasse wird im Nahbereich des WSG Klingrain in offener Bauweise verlegt, entlang der B7 sowie an der Iftra ist es vorgesehen die Trasse als geschlossene Querung (HDD) durchzuführen. Die längste Querung im Nahbereich

des WSG mit einer Strecke von ca. 500 m wird jedoch aufgrund des nationalen Naturmonuments „Grünes Band“ durchgeführt. Der Mindestabstand zwischen der Quelle Klingrain und der geplanten Trasse beträgt 770 m.

Detailliertere Informationen sind der Planfeststellungsunterlage Teil L06.1 zu entnehmen.

Die Schutzzone III ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen (vgl. Teil L06.3).

WSG Herleshausen (km 63+080 - 64+690)

Das WSG TB 1+2 Herleshausen (WSG-ID: 636-060) befindet sich im Bundesland Hessen nördlich der Gemeinde Herleshausen. Es gliedert sich in zwei Schutzzeiten I (Fassungszonen der TwGA), eine gemeinsame Schutzzeit II (engere Zone) und eine gemeinsame Schutzzeit III (weitere Zone) und umfasst eine Fläche von ca. 4,29 km².

Das WSG TB 1+2 Herleshausen wird durch die Trasse des SuedLink im nordwestlichen Randbereich der Schutzzeit III des WSG auf einer Gesamtstrecke von ca. 492 m gekreuzt. Die Trasse verläuft innerhalb des WSG ausschließlich in einem Waldgebiet und wird auf ganzer Länge als geschlossene Querung ausgeführt (HDD). Der Mindestabstand zwischen der Trasse und den TwGA beträgt ca. 1.880 m.

Die Schutzzeit III ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen (vgl. Teil L06.3).

Heilquellen

In Bad Sooden-Allendorf, westlich des Trassenkorridors (in 1.000 m Entfernung), befindet sich ein Heilquellenschutzgebiet (Amtl. Nummer: 636-105). Durch die große Entfernung zum Trassenverlauf wird dieses Gebiet nicht weiter betrachtet.

Schutz wirtschaftlich bedeutender Arten vor Fischseuchen gemäß Verordnung (EU) 2016/429

Mit Wirkung der Verordnung (EU) 2016/429 (EU-Tiergesundheitsrechtsakt/Animal Health Law = AHL) und den Tertiärrechtsakten (delegierte und Durchführungsrechtsakte) sind seit dem 21. April 2021 über 50 Richtlinien und Verordnungen sowie etwa 400 Durchführungsrechtsakte der EU aufgehoben worden, darunter die Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG sowie die für Wassertiere bis 20. April 2021 geltenden Durchführungsverordnungen, Entscheidungen und Durchführungsbeschlüsse.

Bereits am 20. April 2016 wurde dieser einheitlicher EU-Rechtsrahmen für Tiergesundheit mit der Verordnung (EU) 2016/429 (EU-Tiergesundheitsrechtsakt/Animal Health Law = AHL) geschaffen.

Diese Verordnung gilt seit dem 21. April 2021 und regelt die Prävention und Bekämpfung gelisteter sowie neu auftretender Tierseuchen, die auf Tiere oder Menschen übertragbar sind (Artikel 1). Dabei zählen zu den Wassertieren neben den Fischen auch wasserbewohnende Krebstiere und Weichtiere.

Durch das Vorhaben PFA C2 sind keine Oberflächenwasserkörper betroffen, bei denen eine Berufsfischerei und somit eine fischseuchenfreie Zone vorliegt (LAVES 2022).

Erholungs- oder Badegewässer nach Badegewässerrichtlinie

Zum Schutz der Erholungssuchenden vor Infektionen und gefährlichen Stoffen hat die EU die Badegewässerrichtlinie (76/160/EWG) erlassen, die 2006 durch die Richtlinie 2006/7/EG über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung ersetzt wurde. Die aktuelle Richtlinie wurde durch die Badegewässer-Verordnungen der Länder in nationales Recht umgesetzt.

Badegewässer in Hessen unterliegen der Badegewässerverordnung (BadegewVO HE) vom 24.07.2008.

Badegewässer in Thüringen unterliegen der Thüringer Badegewässerverordnung (ThürBgwVO) vom 30. Juni 2009.

Im Bereich des Untersuchungsraums liegen keine Badegewässer vor und wird somit nicht weiter betrachtet.

Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete gemäß Nitratrichtlinie und Kommunalabwasserrichtlinie

Zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen werden nach der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) auf der gesamten landwirtschaftlichen Fläche der Bundesrepublik Deutschland Aktionsprogramme durchgeführt. Es wurden daher keine bestimmten gefährdeten Gebiete ausgewiesen, sondern Deutschland flächendeckend als nährstoffsensibel betrachtet.

Umgesetzt wird die Nitratrichtlinie auf Bundesebene mit der Düngeverordnung sowie zum Teil in den Bundesländern durch Regelungen in Anlagenverordnungen und in Landeswassergesetzen.

In Hessen ist die Ausweisung von entsprechenden Gebieten in der Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung (AVDüV) geregelt. In dieser Verordnung werden zusätzliche Anforderungen für die Bewirtschaftung innerhalb der ausgewiesenen Gebiete beschrieben.

Im Untersuchungsraum des PFA C2 in Hessen liegen keine Flächen die nach AVDüV als „mit Nitrat belastete Gebiete“ gelten. Allerdings gelten weite Teile des Werratal und daher auch (vor allem der nördliche Teil) des Untersuchungsraums von PFA C2 in Hessen als „eutrophierte Gebiete“.

In Thüringen ist die Ausweisung von entsprechenden Gebieten in der Thüringer Düngeverordnung (ThürDüV). In dieser Verordnung werden zusätzliche Anforderungen für die Bewirtschaftung innerhalb der ausgewiesenen Gebiete beschrieben.

Im Untersuchungsraum des PFA C2 in Thüringen liegen keine Flächen die nach ThürDüV als Nitrat- oder Phosphatkulisse gelten.

Nach der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Kommunalabwasserrichtlinie) ist das gesamte Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee als empfindlich eingestuft worden. Deshalb erübrigt sich eine Kartendarstellung. Die Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie erfolgt in Teilen durch die bundesrechtliche Abwasserverordnung (AbwV) sowie in den Ländern durch Verordnungen (Reinhalteverordnungen oder Kommunalabwasserverordnungen), zum Teil auch zusätzlich durch Regelungen in den Indirekteinleiterverordnungen und den Landeswassergesetzen.

Die Kommunalabwasserrichtlinie wird in Hessen durch die Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser umgesetzt.

Die Kommunalabwasserrichtlinie wird in Thüringen Thüringer Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser vom 10. Oktober 1997 umgesetzt.

Gebiete zum Schutz von Lebensräumen oder Arten (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie)

Alle Natura 2000-Gebiete (mit Bezug zur Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, Richtlinie 92/43/EWG) und Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL 2009/147/EG) mit Vorkommen wasserabhängiger Lebensraumtypen und/oder wasserabhängiger Arten sind zu berücksichtigen. Darüber hinaus können auch ausgewiesene wasserabhängige Naturschutzgebiete betrachtet werden.

Die Identifizierung der FFH- und VSch-Gebiete erfolgt analog zum Teil G „Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen“ mit dem dort verwendeten Untersuchungsraum.

Tabelle 71: Die im Untersuchungsraum des PFA C2 vorzufindenden FFH-Gebiete und VSch-Gebiete

Name	Typ	Nr.	km	Bundesland	Betroffenheit
Werra- und Wehretal	FFH	4825-302	7+500 – 47+400	HE	temporäre Flächeninanspruchnahme, Umgehung und Unterquerung
Ebenhöhe-Liebenberg	FFH	4625-301	12+700-13+500	HE	Umgehung, Abstand des Baufeldes 40 m
Werrabergland südwestlich Uder	VSch	4626-420	18+000 – 23+000	TH	Umgehung, Abstand des Baufeldes 2 - 3 m
„Meißner und Meißner Vorland“	FFH	4725-306	34+000 - 35+000	HE	Unterquerung, Abstand des Baufeldes 70 m
Kalkberge bei Röhrda und Weißenborn	FFH	4826-305	47-200 – 47+700	HE	Umgehung, Abstand des Baufeldes 30m
Wald südöstlich von Netra	FFH	4926-304	52+500 – 57+000	HE	Umgehung, Abstand des Baufeld 100 m; Brecheranlage in >200 m Entfernung
Wälder und Kalkmagerasen der Ringgau-Südabdachung	FFH	4926-305	62+000 – 63+000	HE	Unterquerung, Abstand des Baufeldes 75 m
Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen	FFH	5125-350	65+700	HE	Unterquerung, Abstand des Baufeldes 70 m
Werra bis Treffurt mit Zuflüssen	FFH	5328-305	65+700	TH	Unterquerung, Abstand des Baufeldes 50 m
Werraaue von Herleshausen	FFH	4926-303	65+700	HE	Umgehung mit Unterquerung, Abstand des Baufeldes 340 m
Rhäden von Obersuhl und Auen an der mittleren Werra	VSch	5026-402	65+700	HE	Umgehung und Unterquerung, Abstand des Baufeldes 340 m

Grundwasserabhängige Landökosysteme

Nach Art. 5 in Verbindung mit Anhang II der WRRL ist im Rahmen der Bestandsaufnahme eine Analyse derjenigen Grundwasserkörper, bei denen direkt grundwasserabhängige Landökosysteme vorhanden sind, vorzulegen. Gemäß § 4 GrwV stuft die zuständige Behörde den mengenmäßigen Zustand als gut oder schlecht ein, wobei nach Abs. 2 der mengenmäßige Zustand gut ist, wenn „Landökosysteme, die direkt vom Grundwasser abhängig sind, nicht signifikant geschädigt werden“. Gleiches gilt für den chemischen Grundwasserzustand (§ 7 Abs. 2 Ziff. 2 c) i.V.m. Anlage 2 GrwV).

Im Untersuchungsraum (100 m beidseits der für den Bau beanspruchten Flächen inklusive des letzten km der Logistikrouten) des PFA C2 sind mehrere grundwasserabhängige Landökosysteme anzutreffen. Eine Beurteilung und Bewertung dieser Fläche erfolgt im Teil F (UVP).

Quellig-nasser Bereich – km 3+800

Im Untersuchungsraum findet sich ein quellig-nasser Bereich mit langsam abfließendem Wasser am Rand eines Ackers bei Hebenschhausen (km 3+800). Der Hebenschäuserbach wird geschlossen gequert und der quellig-nasse Bereich liegt nicht über dem Bohrkanal und dieser Bereich wird nicht von der bauwasserhaltungsbedingten Grundwasserabsenkung beeinflusst. Eine Logistikroute führt in etwa 60 m Entfernung an dem quellig-nassen Bereich vorbei.

Ruderalvegetation feuchter Standort – km 21+500

Der potentiell betroffene Graben mit Vegetation feuchter Standorte kann potentiell betroffen sein. Diesem fließt kein Wasser unmittelbar aus der Werra zu, so dass die Absenkung nicht durch nachströmendes Grundwasser kompensiert werden kann. Erhebliche Auswirkungen auf dieses Biotop können nicht ausgeschlossen werden.

Stehendes Gewässer mit Schilf- und Bachröhricht (§ 30 Biotop) – km 26+100

Dieses Gewässer befindet sich in einer Entfernung von rd. 200 m zur Werra und hat eine Größe von rd. 2,3 ha. Die Entfernung der Trassenmittelachse zum Ufer dieses Stillgewässers beträgt rd. 105 m. Da sich in diesem Bereich der Werraschleife grundwasserdurchlässige Lockergesteine befinden ist davon auszugehen, dass das Stillgewässer durch Grundwasser gespeist wird, welches von der Werra zufließt.

Die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung wird in diesem Bereich mit bis zu 620 m beidseits der Trassenmittelachse angegeben (vgl. L06.3).

Durch die Nahelage der Trasse zum Stillgewässer kann davon ausgegangen werden, dass die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung mehr Wasser aus dem Stillgewässer entzieht als durch den natürlichen Zustrom aus der Werra in das Stillgewässer zufließen kann. Unter Berücksichtigung eines konservativen Ansatzes bei der Annahme der Grundwasserfließgeschwindigkeit von rd. 1 m/Tag würde es rd. 200 Tagen dauern, bis das zuströmende Grundwasser aus der Werra den See erreicht – die bauwasserhaltungsbedingte Absenkung dauert aber nur 55 Tage. Erhebliche Auswirkungen auf dieses Biotop können nicht ausgeschlossen werden.

Fluss der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion“) – km 45+500

Im Hasselbachtal bei Langenhain befindet sich ein quellig-nasser Bereich (hier „nördlicher Zufluss“ genannt) innerhalb eines FFH-Gebiets. Dieser „nördliche Zufluss“ speißt zusammen mit dem „südlichen Zufluss“ den Hasselbach. Der Hauptzufluss erfolgt durch den „südlichen Zufluss“.

Der „nördliche Zufluss“ des Hasselbachs wird nach fachlicher Einschätzung als temporär wasserführend eingestuft und liegt direkt über der HDD-Bohrung. Die Auswirkungen werden nach fachlicher Einschätzung nicht über ein natürliches Trockenfallen hinausgehen.

Gräben mit Feuchtvegetation (§ 30 Biotop; 50+400 - 50+500)

Der Graben mit Vegetation feuchter Standorte kann potenziell betroffen sein. Diesem fließt kein Wasser unmittelbar aus der Werra zu, so dass die Absenkung nicht durch nachströmendes Grundwasser kompensiert werden kann. Erhebliche Auswirkungen auf dieses Biotop können nicht ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 7.2.1.4 Konflikt B-06).

Fläche mit Schilf- und Bachröhricht (§ 30 Biotop; 51+100 - 51+200)

Diese Fläche grenzt im Norden an das Ufer der Netra, dadurch fließt diesem Bereich direkt Wasser zu. Die Auswirkungen werden nach fachlicher Einschätzung nicht über ein natürliches Trockenfallen hinausgehen.

6.2 Zustand und Ziele der Schutzgebiete

Wasserschutzgebiete

Nach Hessischem Wassergesetz (§ 91 HWG) in Verbindung Wasserhaushaltsgesetz (§ 51 WHG) werden Wasserschutzgebiete im Interesse der öffentlichen Wasserversorgung bzw. zum Wohl der Allgemeinheit festgesetzt, um das Grundwasser im Gewinnungs- bzw. Einzugsgebiet einer Grundwasserentnahme vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen und das Grundwasser anzureichern. Des Weiteren soll das schädliche Abfließen von Niederschlagswasser sowie das Abschwemmen und den Eintrag von Bodenbestandteilen, Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln in Gewässern in diesen Gebieten vermieden werden. Dabei kann das Wasserschutzgebiet in Zonen mit unterschiedlichen Schutzbestimmungen unterteilt werden: Schutzzone I - Fassungsgebiet, Schutzzone II - Engere Schutzzone, Schutzzone III: Weitere Schutzzone (III A und III B).

Im Untersuchungsraum PFA C2 (100 m beidseits der für den Bau beanspruchten Flächen inklusive des letzten km der Logistikrouten und Bereich der bauwasserhaltungsbedingten Grundwasserabsenkung) befinden sich sieben Wasserschutzgebiete (WSG). Dies sind die Schutzgebiete:

- WSG Friedland-Reckershausen (km 0+210 - 2+780)
- WSG Lindewerra (km 16+180 - 18+720)
- WSG Wahlhausen (km 21+710 – 22+720)
- Wasserschutzgebiete Bad Sooden-Allendorf (WSG TB Heyerkopf und WSG TB 1+2 der Quelfassung Ro-ckenrodt) (km 21+260 - 24+010)
- WSG Langenhain (km 43+890 - 46+110)
- WSG Klinggrain (km 55+650 - 58+100)
- WSG Herleshausen (km 63+080 - 64+690)

Im Kapitel 6.1 können Informationen zur Lage der WSG im Untersuchungsraum und deren Betroffenheit entnommen werden. Detailliertere Beschreibungen sind der Planfeststellungsunterlage Teil L06.1 „Hydrogeologisches Fachgutachten“ zu entnehmen.

Fischseuchenschutzgebiet

Fischseuchenschutzgebiete richten sich nach der Fischseuchenverordnung (Fisch-SeuchV) vom 24. November 2008, welche die Bekämpfung von Fischseuchen regelt. Das Ziel der Fischseuchenschutzgebiete ist es, diese Gebiete auch zukünftig frei von Fischseuchen zu halten. Im Untersuchungsraum des PFA C2 liegen keine Fischseuchenschutzgebiete vor.

Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete gemäß Nitratrichtlinie und Kommunalabwasserlinie

In Hessen liegen, nach DüV ausgewiesenen, eutrophierte Gebiete im UR vor.

Bei Oberflächengewässern (Fließgewässer und Seen) steht die eutrophierende Wirkung durch Phosphor im Fokus. Der Prozess der Eutrophierung beschreibt einen unerwünscht hohen Eintrag von Nährstoffen in Gewässer (z.B. Phosphor), wodurch es zu einem unnatürlich starken Pflanzenwachstum und infolgedessen zu einem erhöhten Sauerstoffverbrauch durch Abbauprozesse im Gewässer kommt. Dies kann zu Sauerstoff- und Lichtmangel im Gewässer führen, was vielen Wasserorganismen schadet und zu einer Abnahme der Biodiversität führen kann.

Zum Schutz der Oberflächengewässer vor Eutrophierung durch Phosphor müssen die Länder daher Einzugsgebiete oder Teileinzugsgebiete von Gewässern ausweisen, die aufgrund zu hoher Phosphorgehalte keinen guten oder sehr guten ökologischen Zustand aufweisen. Als methodische Grundlage für die Ausweisung dieser Gebiete, dient die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV GeA).

FFH- Gebiete und VSch-Gebiete

Die FFH-RL hat zum Ziel, zur Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten beizutragen. Die aufgrund der Richtlinie getroffenen Maßnahmen zielen darauf ab, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse zu bewahren oder wiederherzustellen. Die Vogelschutzrichtlinie hat u. a. das Ziel, die wildlebenden heimischen Vogelarten innerhalb der Europäischen Union dauerhaft in ihrem Bestand zu erhalten.

Zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume und der Habitate der Arten soll aufgrund der Richtlinie ein kohärentes europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“ errichtet werden. Dieses Netz besteht aus den von den Mitgliedsstaaten aufgrund der VS-RL ausgewiesenen besonderen Schutzgebieten (Vogelschutzgebiete = VSch-Gebiete oder SPA-Gebiete) sowie aus Gebieten, welche die natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I sowie die Habitate der Arten des Anhangs II der Richtlinie umfassen (FFH-Gebiete).

Im Untersuchungsraum des PFA C2 liegen zwei Gebiete nach Europäischer Vogelschutzrichtlinie. Der Zustand und die Ziele der VSch-Gebiete und FFH-Gebiete sind in Teil G „Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen“ detailliert erläutert.

Da die Natura 2000-Prüfung keine erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben SuedLink ergab, wird auf eine zusammenfassende Darstellung des Zustands und des Ziels der Natura 2000-Gebiete verzichtet.

Grundwasserabhängige Landökosysteme

Landökosysteme, die direkt vom Grundwasser abhängig sind werden als Grundwasserabhängige Landökosysteme bezeichnet. Ziel dieser ausgewiesenen Flächen ist

der Schutz sowie die Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme.

Für die grundwasserabhängigen Landökosysteme:

- Quellig-nasser Bereich – km 3+800
- Ruderalvegetation feuchter Standort – km 21+200
- Stehendes Gewässer mit Schilf- und Bachröhricht (§ 30 Biotop) – km 26+100
- Fluss der planen bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion“) – km 45+500
- strömende

werden die Zustände und Ziele im Teil F, Kapitel 7.2.4.7 beschrieben. Eine potenzielle Beeinträchtigung durch das Vorhaben ist nicht ausgeschlossen und wird mit den Maßnahmen V 33 und V 38 entgegengewirkt (vgl. Teil F (UVP)).

6.3 Bewertung der Schutzgebiete

Wasserschutzgebiete

Im Untersuchungsraum des PFA C2 (100 m beidseits der für den Bau beanspruchten Flächen inklusive des letzten km der Logistikrouten) werden die sieben WSG entweder direkt durch die Trasse oder durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung (vgl. L06.3) tangiert:

- WSG Friedland-Reckershausen (km 0+210 - 2+780)
- WSG Lindewerra (km 16+180 - 18+720)
- WSG Wahlhausen (km 21+710 – 22+720)
- Wasserschutzgebiete Bad Sooden-Allendorf (WSG TB Heyerkopf und WSG TB 1+2 der Quelfassung Ro-ckenrodt) (km 21+260 - 24+010)
- WSG Langenhain (km 43+890 - 46+110)
- WSG Klinggrain (km 55+650 - 58+100)
- WSG Herleshausen (km 63+080 - 64+690)

Im Wasserschutzgebiet ist das Grundwasservorkommen vor weitreichenden Beeinträchtigungen zu schützen, indem bei der weiteren technischen Planung die Mindestanforderungen an den vorsorgenden Gewässerschutz zum Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung berücksichtigt wird. Dies beinhaltet:

- Sorgsamer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Vorhandene Deckschichten in ihrer Funktionsweise möglichst erhalten/Reduzierung der Deckschichtenmächtigkeiten, beim Erdaushub auf das notwendige minimieren und bauzeitlich entfernte Deckschichten wieder in ihrer Funktionsweise herstellen
- Zügiges Arbeiten im WSG. Vermeiden von großflächigem und langandauerndem Offenhalten von Baugruben (Freilegen des Grundwasserleiters)

Temporär werden Zuwegungen im Bereich der Wasserschutzgebiete errichtet. Beim Ausbau sind die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag 16) zu beachten.

- WSG Friedland-Reckershausen (km 0+210 - 2+780)

Die Trasse des SuedLink verläuft westlich des aktuell festgesetzten WSG vorwiegend offener Bauweise (1,3 – 1,5 m u. GOK). Im Bereich des WSG Friedland-Reckershausen sind nach aktuellem Planungsstand 7 geschlossene Querungen geplant, wobei eine HDD das Fließgewässer „Molle“ kreuzt und die weiteren sechs Stück in offener Verrohrung geplant sind. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und den Fassungsanlagen beträgt ca. 2121 m.

Die Schutzzone IIIB ist durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen (vgl. Teil L06.3).

Während der Bauphase wird im WSG Friedland-Reckershausen im Kabelgraben (Entwässerungsabschnitte K02, K03, M01, K04, K05, K06, K07, K08, K08) rund 20.925 m³ Wasser gefördert und bevorzugt über Einleitstellen verbracht.

Es ist nicht gänzlich auszuschließen, dass es während der Bauphase des SL im WSG/EZG zu lokalen, punktförmigen Kontaminationen des Untergrundes, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe, Hydrauliköle, etc., kommt und diese über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Das baubedingte qualitative Risiko kann jedoch durch vorsorgende Maßnahmen und die Verwendung von grundwasserschonenden Bauverfahren und Baustoffen wesentlich begrenzt werden.

Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko besteht nicht, sofern grundwasserschonende Baustoffe verwendet werden. Aufgrund der Entfernung der Trasse von den TwGA ist ein relevanter Wärmeeinfluss ebenfalls auszuschließen.

Neben der offenen Bauweise kann die geschlossene Bauweise dauerhaft zu quantitativen Veränderungen des Grundwassers führen. So können Hohlräume zur Errichtung und Betrieb des Erdkabels die Wasserzügigkeit in Kluftgrundwasserleitern verändern.

Das Verursachen von möglichen Kurzschlüssen zwischen den Grundwasserleitern sowie ein potenziell quantitatives Risiko für die oben genannten Trinkwassergewinnungsanlagen ist nur dann nicht gänzlich auszuschließen, wenn die Trasse unterhalb des Grundwasserspiegels verläuft. Dieser Fall ist im Bereich der HDD-Bohrung gegeben sein (GW-Stand ca. zwischen 228,25 und 216,38 m ü. NN). Der tiefste Punkt der HDD wird auf ca. 212,35 m ü NN liegen, was an dieser Stelle ca. 7,84 m u. GOK entspricht. Die HDD wird voraussichtlich unterhalb des Grundwasserspiegels abgebohrt. Sowohl Start- als auch Zielgrube liegen über dem zu erwartenden Grundwasserspiegel. Durch die Lage unterhalb des Grundwasserspiegels sowie potenzielle Wasserhaltungsmaßnahmen könnte eine temporäre Beeinflussung des gewinnbaren Grundwasserdargebots an den oben genannten Trinkwassergewinnungsanlagen sein. Da der potenzielle baubedingte Eingriff ins Grundwasser räumlich und zeitlich eng begrenzt bleibt, ist das Risiko einer quantitativen Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnungsanlagen allerdings gering.

Zur Vermeidung einer Längsdrainagewirkung durch die Sandbettung, in die das Erdkabel verlegt wird, und die Quelle Reckershausen resp. den Tbr. Friedland quantitativ beeinträchtigen könnte, werden im Falle entsprechender Hangneigungen in den Trassenabschnitten unterhalb des Grundwasserspiegels in regelmäßigen Abständen Querriegel (aus gering durchlässigen Materialien) entlang der SL-Trassen eingebaut.

Ein betriebsbedingtes quantitatives Risiko für die o.g. Trinkwassergewinnungsanlagen besteht nicht, sofern durch die o.g. Querriegel (aus gering durchlässigen Materialien) die Längsdrainagewirkung unterbunden wird.

Das im geologisch-hydrogeologischen Gutachten zur Bewertung kritischer Konfliktpunkte und -bereiche der Geonik GmbH (vgl. Teil L06.2) benannte Risiko bzgl. des Freigrabens von tektonisch zerrütteten sowie teilverkarsteten Schichten des Muschelkalks und der daraus resultierenden möglichen Grundwasserverunreinigung besteht, allerdings sind die o.g. Auswirkungen, möglicherweise verursacht durch die HDD-Bohrung mit relativ geringer Länge und Tiefe, deutlich begrenzt. Des Weiteren ist der potenzielle Eintrag von Bohrspülung unbedenklich, da ausschließlich Bohrspülungen nach DVGW W116 verwendet werden. Eine Ausschwemmung resp. ein Eintrag über den Grundwasserleiter in Brunnenrichtung findet aufgrund der starken Quelfähigkeit der Bohrspülung höchstens räumlich eng begrenzt und in sehr geringen Mengen statt.

Es ist davon auszugehen, dass die beim Bohrvorgang verwendete Bohrspülung nach Abschluss der Bohrung vollständig wieder aus dem Gebirge ausgespült wird, oder höchstens in geringen Mengen im Nahbereich der SL-Trasse im Untergrund verbleibt.

Weitere detaillierte Informationen finden sich im Teil L06.1.

- WSG Lindewerra (km 16+180 - 18+720)

Sowohl das aktuell festgesetzte als auch das in der Neuplanung befindliche WSG Lindewerra wird durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen nicht gekreuzt. Die Trasse des SL befindet sich in einem minimalen Abstand von ca. 360 m zum bestehenden WSG resp. 100 m zum geplanten WSG. Der Tbr. Hy Lindewerra liegt am nordöstlichen Rand der Ortschaft Lindewerra, westlich einer Straße. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und dem Tbr. Hy Lindewerra beträgt ca. 955 m.

Die Schutzzone III ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung (vgl. Teil L06.3) betroffen.

Während der Bauphase wird im WSG Lindewerra im Kabelgraben (Entwässerungsabschnitt K43) rund 25.479 m³ Wasser gefördert und bevorzugt über Einleitstellen verbracht.

Die Trasse im Bereich Lindewerra verläuft – unter der Annahme, dass das WSG dem EZG entspricht – nicht im Grundwassereinzugsgebiet der Fassung Hy Lindewerra 1/1981 resp. innerhalb des wasserrechtlich festgesetzten Wasserschutzgebietes, Schutzzone III und ebenfalls nicht im Entwurf der im Verfahren befindlichen Wasserschutzgebietsabgrenzung. Daher ist ein qualitatives Risiko für den Brunnen beim Bau des SuedLinks auszuschließen. Während der Bauphase des SL sind lokale, punktförmige Kontaminationen des Untergrundes möglich, z.B. durch Schmier- und Kraftstoffe oder Hydrauliköle, und können über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Sofern die Trasse außerhalb des WSG liegt, ist demnach jedoch kein qualitatives Risiko bzw. eine Beeinflussung für die TwGA Hy Lindewerra 1/1981 zu erwarten. Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko außerhalb des Wasserschutzgebietes besteht nicht. Aufgrund der Entfernung der Trasse zum Brunnen ist ein relevanter Wärmeeinfluss ebenfalls auszuschließen. Durch die Lage außerhalb des WSG/EZG ist eine Beeinflussung des gewinnbaren Grundwasserdargebots an der o.g. Trinkwassergewinnungsanlage auszuschließen. Zur Vermeidung einer Drainagewirkung durch die Sandschüttungen bei der Verlegung des Erdkabels ist es allerdings im Falle entsprechender Hangneigungen erforderlich, in den Trassenabschnitten unterhalb des Grundwasserspiegels in regelmäßigen Abständen Querriegel (aus gering durchlässigen Materialien) entlang der SL-Trassen einzubauen.

Ein betriebsbedingtes quantitatives Risiko für die oben genannte Trinkwassergewinnungsanlage besteht ebenso nicht.

Ein betriebsbedingtes quantitatives Risiko für die oben genannte

Es ist davon auszugehen, dass das beim Bohrvorgang verwendete Bohrspülung nach Abschluss der Bohrung vollständig wieder aus dem Gebirge ausgespült wird, oder höchstens in geringen Mengen im Nahbereich der SL-Trasse im Untergrund verbleibt.

Weitere detaillierte Informationen finden sich im Teil L06.1.

- WSG Wahlhausen (km 21+710 – 22+720)

Das WSG Wahlhausen wird durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen nicht gekreuzt, es befindet sich jedoch innerhalb des Trassenkorridors. Die Trasse des SL befindet sich in einem minimalen Abstand von ca. 264 m zum WSG Wahlhausen. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und dem Tbr. Hy Wahlhausen 1/1994 beträgt ca. 1.165 m.

Das WSG ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung (vgl. Teil L06.3) betroffen.

Während der Bauphase wird im WSG Wahlhausen im Kabelgraben (Entwässerungsabschnitt K52, M12, K53, K54, K55) rund 111.065 m³ Wasser gefördert und bevorzugt über Einleitstellen verbracht.

Die Trassen verläuft – unter der Annahme, dass das WSG dem EZG entspricht – nicht im Grundwassereinzugsgebiet des Brunnes Hy Wahlhausen 1/1994 resp. nicht innerhalb des Wasserschutzgebietes. Daher ist ein qualitatives Risiko für den Brunnen beim Bau des SuedLinks auszuschließen. Während der Bauphase des SL sind lokale, punktförmige Kontaminationen des Untergrundes möglich, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe oder Hydrauliköle, und können über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Sofern die Trasse weiterhin gemäß dem aktuellen Planungsstand außerhalb des WSG liegt und somit auch außerhalb des anzunehmenden Brunneneinzugsgebiets, ist jedoch ein qualitatives Risiko bzw. eine Beeinflussung für den Brunnen ausgeschlossen. Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko außerhalb des Wasserschutzgebietes besteht nicht. Aufgrund der Entfernung von mindestens 280 m zwischen der Trasse und der Brunnenfassung und der Tatsache, dass die Trasse außerhalb des WSG verläuft, ist ein relevanter Wärmeeinfluss ebenfalls auszuschließen. Durch die Lage außerhalb des WSG/EZG ist eine Beeinflussung des gewinnbaren Grundwasserdargebots an der o.g. Trinkwassergewinnungsanlage auszuschließen. Zur Vermeidung einer Drainagewirkung durch die Sandschüttungen bei der Verlegung des Erdkabels ist es allerdings im Falle entsprechender Hangneigungen erforderlich, in den Trassenabschnitten unterhalb des Grundwasserspiegels in regelmäßigen Abständen Querriegel (aus gering durchlässigen Materialien) entlang der SL-Trassen einzubauen. Ein betriebsbedingtes quantitatives Risiko für die oben genannte Trinkwassergewinnungsanlage besteht außerhalb des WSG ebenfalls nicht. Ein geologisch-hydrogeologisches Gutachten zur Risikobewertung für dieses Wasserschutzgebiet liegt derzeit nicht vor, wodurch keine Stellungnahme bzgl. weiterer potenzieller Konfliktpunkte möglich ist.

Um eine allgemeine Beeinflussung des Grundwassers auf ein Mindestmaß zu beschränken, sollten die Bohrspülungen mit niedriger Dichte, hoher Filterfestigkeit und

guter toninhibierender Wirkung gemäß den Empfehlungen des technischen DVGW-Merkblattes W116 verwendet werden. Es ist davon auszugehen, dass das beim Bohrvorgang verwendete Bohrspülung nach Abschluss der Bohrung vollständig wieder aus dem Gebirge ausgespült wird, oder höchstens in geringen Mengen im Nahbereich der SL-Trasse im Untergrund verbleibt.

Weitere detaillierte Informationen finden sich im Teil L06.1.

- Wasserschutzgebiete Bad Sooden-Allendorf (WSG TB Heyerkopf und WSG TB 1+2 der Quelfassung Rockenrodt) (km 21+260 - 24+010)

Die WSG im Raum Bad Sooden-Allendorf werden durch die Trasse des SuedLink inkl. geschlossener Querungen im Bereich der Schutzzone III auf einer Länge von ca. 3,0 km von Nordwesten nach Südosten gekreuzt. Die Trasse verläuft im nördlichen Randbereich der Schutzzone III der WSG im Raum Bad Sooden-Allendorf durch ein Waldgebiet, nachfolgend in südöstliche Richtung über hauptsächlich landwirtschaftliche Nutzflächen und anschließend in südöstliche Richtung erneut durch Waldgebiete. Das Erdstromkabel wird dabei innerhalb der landwirtschaftlichen Bereiche vorzugsweise in offener Bauweise verlegt, entlang der beiden Waldgebiete jedoch als geschlossene Querung (HDD). Der Mindestabstand zwischen der TwGA Tbr. Heyerkopf und dem Trassenverlauf beträgt ca. 270 m, die Entfernung zwischen den TwGA Tbr. Rockenrodt und der Trasse mindestens 680 m.

Die Schutzzone I, II und III sind durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen (vgl. Teil L06.3).

Während der Bauphase wird im WSG Bad Sooden-Allendorf im Kabelgraben (Entwässerungsabschnitt K52, M12, K53, K54, K55, K56) rund 100.510 m³ Wasser gefördert und bevorzugt über Einleitstellen verbracht.

Es ist nicht gänzlich auszuschließen, dass es während der Bauphase des SL im WSG/EZG zu lokalen, punktförmigen Kontaminationen des Untergrundes, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe, Hydrauliköle, etc. kommt und diese über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Das baubedingte qualitative Risiko kann jedoch durch vorsorgende Maßnahmen und die Verwendung von grundwasserschonenden Bauverfahren und Baustoffen wesentlich begrenzt werden. Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko besteht nicht, sofern grundwasserschonende Baustoffe verwendet werden. Aufgrund der Entfernung der Trasse von den Trinkwasserbrunnen ist ein relevanter Wärmeeinfluss auszuschließen.

In der Schutzzone III bei Bad Sooden-Allendorf kommt es bei der Ausführung der offenen Bauweise zu einer temporären Entfernung der Deckschicht.

Neben der offenen Bauweise kann die geschlossene Bauweise dauerhaft zu quantitativen Veränderungen des Grundwassers führen. So können die Hohlräume zur Errichtung und Betrieb des Erdkabels die Wasserzügigkeit in Kluftgrundwasserleitern verändern.

Während der Bauphase kann das Grundwasser, z.B. durch Spülverluste bei der Durchführung geschlossene Bauweise, qualitativ beeinflusst werden.

Zusätzlich kann nicht in allen Fällen ausgeschlossen werden, dass es durch die Bautätigkeit zu Eintrübungen und mikrobiologischen Verunreinigungen an den Trinkwassergewinnungsanlagen Bad Sooden-Allendorf kommt, deren Wasserschutzgebiet bzw. Grundwassereinzugsgebiet offen und geschlossen durchquert wird.

Im Bereich Klausberg verläuft die HDD-Bohrung einige Meter unterhalb des hydrogeologisch konstruierten Grundwasserspiegels. Hinweise auf unterschiedliche Grundwasserstockwerke und damit ein Risiko eines, durch die Durchführung der HDD-Bohrung verursachten hydraulischen Kurzschluss zwischen unterschiedlichen Grundwasserleitern, liegen nicht vor. Durch die Lage unterhalb des Grundwasserspiegels ist eine temporäre Beeinflussung des gewinnbaren Grundwasserdargebots an den oben genannten Trinkwassergewinnungsanlagen nicht auszuschließen.

Da der potenzielle baubedingte Eingriff ins Grundwasser räumlich und zeitlich eng begrenzt bleibt, ist das Risiko einer quantitativen Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnungsanlagen jedoch als gering einzuschätzen.

Zur Vermeidung einer Längsdrainagewirkung durch die Sandbettung, in die das Erdkabel bei offener Kabelverlegung gebettet wird und die die Trinkwassergewinnungsanlagen quantitativ und qualitativ beeinträchtigen könnte, sind im Falle entsprechender Hangneigungen in den Trassenabschnitten unterhalb des Grundwasserspiegels in regelmäßigen Abständen Querriegel (aus gering durchlässigen Materialien) entlang der SL-Trasse einzubauen. Ein betriebsbedingtes quantitatives Risiko für die oben genannten Trinkwassergewinnungsanlagen besteht nicht, sofern durch die o.g. Querriegel die Längsdrainagewirkung unterbunden wird.

Grundsätzlich sind mit der Bauausführung gewisse allgemeine Mindestanforderungen an den Gewässerschutz zum Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung zu beachten. Hierzu zählen ein sorgsamer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen einschließlich Schutzvorkehrungen im Havariefall (Havariekonzept), zügiges Arbeiten zur Vermeidung großflächiger und langanhaltender Offenhaltung von Baugruben und damit Freilegen des Grundwasserleiters, Erhalten der Funktionsweise der Deckschicht durch einen fachgerechten Ausbau und wieder Einbau der Böden, fachgerechtes Entsorgen der anfallenden Wässer aus den Wasserhaltungsmaßnahmen und vermeiden von Barriere- und Drainagewirkungen der Trasse im Zuge Bauausführung.

Die Bodenhorizonte werden getrennt ausgehoben und je Horizont getrennt so gelagert, dass eine Vermischung vermieden wird. Die Lagerung erfolgt im Regelfall im Arbeitsstreifen. Nach Verlegung der Kabel wird der Boden wieder schichtengerecht eingebaut mit dem Ziel, die ursprüngliche Bodenstruktur wiederherzustellen. Es kommt lediglich zu einer temporären Entfernung der Deckschicht.

Für das Risiko der Eintrübung und/oder mikrobiologischen Verunreinigungen der Trinkwassergewinnungsanlagen während der Bauphase innerhalb des Wasserschutzgebietes Bad Sooden-Allendorf wird für die Dauer der Bauphase eine Ultrafiltrationsanlage errichtet und mit entsprechendem Vorlauf vor der Bauphase und währenddessen betrieben. Somit werden qualitative Veränderung des Trinkwassers während der Bauphase vermieden.

Die Verwendung der Bohrspülung bei Bohrungen in Wasserschutzgebieten wird routinemäßig eingesetzt. Eine Ausschwemmung resp. ein Eintrag über den Grundwasserleiter in Brunnenrichtung findet aufgrund der starken Quelfähigkeit der Bohrspülung höchstens räumlich eng begrenzt und in sehr geringen Mengen statt.

Es ist davon auszugehen, dass das beim Bohrvorgang verwendete Bohrspülung nach Abschluss der Bohrung vollständig wieder aus dem Gebirge ausgespült wird, oder höchstens in geringen Mengen im Nahbereich der SL-Trasse im Untergrund verbleibt.

Detailliertere Ausführungen finden sich im Teil L06.1.

Eine dauerhafte Flächen- und Rauminanspruchnahmen finden im Wasserschutzgebiet Rockenrodt in der Schutzzone III (km 21+500) statt. Hier wird eine Linkbox mit einer Fläche von ca. 20 m² und eine LWL-Station mit einer Fläche von ca. 950 m² errichtet. Durch ihre kleinräumige Flächeninanspruchnahme kann das Niederschlagswasser in unmittelbarer Umgebung versickern, sodass keine Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate zu erwarten ist.

Detailliertere Informationen sind der Planfeststellungsunterlage Teil L06.1 zu entnehmen.

- WSG Langenhain (km 43+890 - 46+110)

Das WSG Langenhain wird durch die Trasse des SuedLink in Form einer geschlossener Querung (HDD) auf ca. 303 m gekreuzt. Der Mindestabstand zwischen der Trasse und der TwGA Tbr. Langenhain beträgt ca. 525 m.

Die Schutzzonen sind nicht durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen.

Es ist auszuschließen, dass es während der Bauphase des SL im WSG/EZG zu lokalen, punktförmigen Kontaminationen des Untergrundes, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe, Hydrauliköle, etc. kommt, und diese über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Das baubedingte qualitative Risiko kann jedoch durch vorsorgende Maßnahmen und die Verwendung von grundwasserschonenden Bauverfahren und Baustoffen wesentlich begrenzt werden. Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko besteht nicht, sofern grundwasserschonende Baustoffe verwendet. Aufgrund der Entfernung der Trasse von den Trinkwasserbrunnen ist ein relevanter Wärmeeinfluss auszuschließen.

Beim Antreffen des Grundwasserkörpers bzw. grundwassergefüllter Klüfte im Buntsandstein kann eine temporäre Beeinflussung des gewinnbaren Grundwasserdargebots an der o.g. TwGA nicht ausgeschlossen werden, ist jedoch aufgrund der Lage der HDD-Bohrung als gering einzuschätzen. Da der potenzielle baubedingte Eingriff ins Grundwasser räumlich und zeitlich eng begrenzt bleibt, ist das Risiko einer quantitativen Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnungsanlage in jedem Fall gering.

Der potenzielle Eintrag von Bohrspülung aufgrund der hohen Klüftigkeit der Gesteine ist unbedenklich. Des Weiteren sind durch bodenkundliche Aufnahmen die Wiederherstellungen der natürlichen Bodenstrukturen problemlos realisierbar. Eine Auschwemmung resp. ein Eintrag über den Grundwasserleiter in Brunnenrichtung findet aufgrund der starken Quellfähigkeit nicht, oder in sehr geringen Mengen, statt.

Um die Beeinflussung des Grundwassers auf ein Mindestmaß zu beschränken, werden Bohrspülungen mit niedriger Dichte, hoher Filterfestigkeit und guter toninhibierender Wirkung gemäß den Empfehlungen des technischen Merkblattes W116 verwendet. Es ist davon auszugehen, dass die beim Bohrvorgang verwendete Bohrspülung nach Abschluss der Bohrung vollständig wieder aus dem Gebirge ausgespült wird, oder höchstens in geringen Mengen im Nahbereich der SL-Trasse im Untergrund verbleibt.

Detailliertere Informationen sind der Planfeststellungsunterlage Teil L06.1 zu entnehmen.

- WSG Klinggrain (km 55+650 - 58+100)

Die Schutzzone III ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen.

Während der Bauphase wird im WSG Klinggrain im Kabelgraben (Entwässerungsabschnitt M134, M30, K135, K136) rund 16.213 m³ Wasser gefördert und bevorzugt über Einleitstellen verbracht.

Die aktuelle Trasse verläuft nicht im Grundwassereinzugsgebiet der Quelle Klinggrain resp. innerhalb des wasserrechtlich festgesetzten Wasserschutzgebietes. Daher ist ein qualitatives Risiko für die Quelfassung beim Bau des SuedLink auszuschließen.

Es ist allerdings nicht gänzlich auszuschließen, dass es während der Bauphase des SL zu lokalen, punktförmigen Kontaminationen des Untergrundes außerhalb des WSG, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe und Hydrauliköle, kommt und diese über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Sofern die Trasse weiterhin gemäß dem aktuellen Planungsstand außerhalb des WSG liegt, ist demnach jedoch kein qualitatives Risiko bzw. eine Beeinflussung für die TwGA Quelle Klinggrain zu erwarten. Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko außerhalb des Wasserschutzgebietes besteht derzeit nicht. Aufgrund der Entfernung der Trasse von der Quelfassung ist ein relevanter Wärmeeinfluss ebenfalls auszuschließen.

Zur Vermeidung einer Drainagewirkung durch die Sandschüttungen bei der Verlegung des Erdkabels ist es allerdings im Falle entsprechender Hangneigungen erforderlich, in den Trassenabschnitten unterhalb des Grundwasserspiegels in regelmäßigen Abständen Querriegeln (aus gering durchlässigen Materialien) entlang der SL-Trassen einzubauen. Ein betriebsbedingtes quantitatives Risiko für die oben genannten Trinkwassergewinnungsanlagen besteht ebenso nicht.

Detailliertere Informationen sind der Planfeststellungsunterlage Teil L06.1 zu entnehmen.

- WSG Herleshausen (km 63+080 - 64+690)

Das WSG TB 1+2 Herleshausen wird durch die Trasse des SuedLink im nordwestlichen Randbereich der Schutzzone III des WSG auf einer Gesamtstrecke von ca. 191 m gekreuzt. Die Trasse verläuft innerhalb des WSG ausschließlich in einem Waldgebiet und wird auf ganzer Länge als geschlossene Querung ausgeführt (HDD). Der Mindestabstand zwischen der Trasse und den TwGA beträgt ca. 1,9 km, der Abstand zwischen der Schnittstelle der Trasse mit dem WSG und den TwGA beträgt 2,2 km.

Die Schutzzone III ist randlich durch die bauwasserhaltungsbedingte Grundwasserabsenkung betroffen.

Während der Bauphase wird im WSG Herleshausen im Kabelgraben (Entwässerungsabschnitt K140) rund 19.040 m³ Wasser gefördert und bevorzugt über Einleitstellen verbracht.

Die geplante Trasse verläuft in geschlossener Bauweise (HDD) – unter der Annahme, dass das WSG dem EZG entspricht – im Grundwassereinzugsgebiet der Brunnen Herleshausen, innerhalb des wasserrechtlich festgesetzten Wasserschutzgebietes, Schutzzone III. Ein qualitatives Risiko für diese Trinkwasserbrunnen beim Bau des SuedLinks ist daher nicht auszuschließen, allerdings wird das qualitative, baubedingte Risiko aufgrund der größeren Entfernung zwischen den Tbr. Herleshausen und

der HDD-Bohrung sowie deren eher randliche Lage innerhalb des WSG/EZG als gering eingestuft. Es ist nicht gänzlich auszuschließen, dass es während der Bauphase des SL im WSG/EZG zu lokalen, punktförmigen Kontaminationen des Untergrundes, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe sowie Hydrauliköle kommt und diese über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Das baubedingte qualitative Risiko kann jedoch durch vorsorgende Maßnahmen und die Verwendung von grundwasserschonenden Bauverfahren und Baustoffen wesentlich begrenzt werden. Ein betriebsbedingtes qualitatives Risiko besteht nicht, sofern grundwasserschonende Baustoffe verwendet werden. Aufgrund der Entfernung der Trasse von den Trinkwasserbrunnen ist ein relevanter Wärmeeinfluss auszuschließen. Informationen über eine Grundwasserstockwerkgliederung im EZG der Brunnen Herleshausen liegen nicht vor.

Durch die Lage unterhalb des Grundwasserspiegels, könnte eine temporäre Beeinflussung des gewinnbaren Grundwasserdargebots an den oben genannten Trinkwassergewinnungsanlagen möglich sein. Da der potenzielle baubedingte Eingriff ins Grundwasser räumlich und zeitlich eng begrenzt bleibt, ist das Risiko einer quantitativen Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnungsanlagen allerdings gering.

Um eine allgemeine Beeinflussung des Grundwassers auf ein Mindestmaß zu beschränken, sollten die Bohrspülungen mit niedriger Dichte, hoher Filterfestigkeit und guter toninhibierender Wirkung gemäß den Empfehlungen des technischen DVGW-Merkblattes W116 verwendet werden. Es ist davon auszugehen, dass die beim Bohrvorgang verwendete Bohrspülung nach Abschluss der Bohrung vollständig wieder aus dem Gebirge ausgespült wird, oder höchstens in geringen Mengen im Nahbereich der SL-Trasse im Untergrund verbleibt.

Unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen sind durch den PFA C2 keine negativen Auswirkungen auf die Schutzzone III der WSG und somit auf die Wasserversorgung zu erwarten.

Detailliertere Informationen sind der Planfeststellungsunterlage Teil L06.1 zu entnehmen.

Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete gemäß Nitratrichtlinie und Kommunalabwasserrichtlinie

Da in ganz Deutschland die landwirtschaftlich genutzten Flächen als nährstoffsensibel eingestuft werden, ist während der Bauphase zu berücksichtigen, dass es nicht zu zusätzlicher Freisetzung von Nitrat kommt, v.a. beim Umlagern von Oberboden außerhalb der Vegetationsruhe. Die Nitratfreisetzung wird durch die Begrünung der Oberbodenmieten bei längerer Lagerung begegnet (siehe Teil L 02 „Bodenschutzkonzept“). Durch die Maßnahmen ist mit keiner Auswirkung durch den Suedlink zu erwarten.

In den nach NDüngGewNPVO ausgewiesenen Gebieten gelten bestimmte Anforderungen, denen die Vorhaben jedoch nicht entgegenstehen.

FFH-Gebiete und VSch-Gebiete

Die FFH-Gebiete wurden im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfungen (siehe Teil G) in Bezug auf die Auswirkungen durch die Vorhaben auf die Erhaltungsziele untersucht. Die Prüfung bezog sich dabei auf die Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL und die charakteristischen Arten nach Anhang II FFH-RL. Zusammenfassend ergab die Vorprüfung, dass die beiden Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen bei den geprüften Schutzgebieten führen.

Eine direkte Einleitung von gehobenem Bauwasser in die FFH-Gewässer erfolgt nicht.

Die Einleitung in die Vorfluter der FFH-Gewässer erfolgt nur mit unbelastetem Wasser, dass in Qualität, pH-Wert, Chemismus (insbesondere der Sauerstoffkonzentration), Schwebstoffe, Sediment, Temperatur, Menge dem FFH-Gewässer entspricht, so dass es zu keiner Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Natura-2000-Gebietes kommt (Teil I LBP, Maßnahme V6 „Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen Wasser“).

Grundwasserabhängige Landökosysteme

Aufgrund des temporären Charakters und des räumlich begrenzten Umfangs der Grundwasserabsenkung ist insgesamt von einer geringen Schwere der Vorhabenwirkung auf grundwasserabhängige Landökosysteme auszugehen (siehe Teil F „UVP-Bericht“).

6.4 Zusammenfassung Schutzgebiete

Fischseuchenschutzgebiete sowie Erholungs- oder Badegewässer nach Badegewässerrichtlinie sind nicht vom Vorhaben SuedLink PFA C2 betroffen.

Für die Wasserschutzgebiete

- WSG Friedland-Reckershausen (km 0+210 - 2+780)
- WSG Lindewerra (km 16+180 - 18+720)
- WSG Wahlhausen (km 21+710 – 22+720)
- Wasserschutzgebiete Bad Sooden-Allendorf (WSG TB Heyerkopf und WSG TB 1+2 der Quelfassung Rockenrodt) (km 21+260 - 24+010)
- WSG Langenhain (km 43+890 - 46+110)
- WSG Klinggrain (km 55+650 - 58+100)
- WSG Herleshausen (km 63+080 - 64+690)

sind, bei der Beachtung der genannten Schutzmaßnahmen, keine nachteiligen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben zu erwarten.

Zudem steht das Vorhaben den Anforderungen, die in den eutrophierten Gebieten gelten, nicht entgegen.

Die Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung (Teil G) hat die Verträglichkeit zwischen Lebensraumtypen sowie deren charakteristischen Arten und dem Vorhaben SuedLink PFA C2 nachgewiesen. Aufgrund der geringen Entnahmemengen sowie der geringen Reichweite der Grundwasserabsenkung sind keine nachteiligen Auswirkungen auf FFH-Gebiete und grundwasserabhängige Landökosystem durch die Wasserhaltung zu erwarten oder werden durch Maßnahmen verhindert (vgl. Teil F).

7 Prüfung einer Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen nach § 31 Abs. 2 WHG

Die in § 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 bis 4 WHG genannten Voraussetzungen müssen alle kumulativ erfüllt sein, damit eine Ausnahme angenommen werden kann.

Gem. § 31 Abs. 2 WHG wird bei einem oberirdischen Gewässer der gute ökologische Zustand nicht erreicht oder verschlechtert sich sein Zustand, verstößt dies nicht gegen die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 30, wenn

1. dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht,
2. die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichem Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,
3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und
4. alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern.

Die §§ 44 und 47 WHG verweisen für Küstengewässer und das Grundwasser auf die Gültigkeit von § 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 bis 4 WHG.

Durch den PFA C2 des SuedLink tritt keine Verschlechterung eines Wasserkörpers ein. Daher entfällt die Prüfung einer Ausnahme nach § 31 Abs. 2 WHG.

8 Fazit

Durch das Vorhaben SuedLink erfolgt in erster Linie eine baubedingte Wirkung auf die Oberflächen- und Grundwasserkörper, welche nicht zu nachhaltigen Verschlechterungen des Zustandes der Wasserkörper führen. Die baubedingten Eingriffe erfolgen temporär und wirken sich lokal aus. Durch die Umsetzung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (LBP) für den Boden- und Gewässerschutz lassen sich die Auswirkungen größtenteils deutlich reduzieren.

Anlagenbedingt hat das Vorhaben keine Wirkung auf Oberflächen- und Grundwasserkörper. Das Kabel quert alle ökologisch wertvollen Gewässer und deren Entwicklungskorridore unterirdisch. Die oberirdischen Anlagenteile (dauerhafte Zuwegungen, Vegetationsänderung im Schutzstreifen, LWL-Station und Linkboxen) sind im Vergleich zur Größe der Wasserkörper nicht in der Lage eine messbare Verschlechterung herbeizuführen.

Betriebsbedingt hat das Vorhaben keine Wirkung auf Oberflächen- und Grundwasserkörper.

8.1 Fazit Oberflächenwasserkörper

SuedLink führt nicht zu einer Verschlechterung mindestens einer Qualitätskomponente und Umweltqualitätsnorm des ökologischen und chemischen Zustands der vom Vorhaben betroffenen OWK. Im Anschluss sind die betroffenen OWK einzeln aufgeführt und die Ergebnisse der Auswirkungen des Vorhabens auf den jeweiligen OWK in einer Tabelle dargestellt. Dabei ist die Bedeutung der Symbole folgende:

+ Keine Verschlechterung/keine UQN-Überschreitung

= Verschlechterung unterstützende QK

≠ Verschlechterung biologische und chem. QK / Überschreitung der UQN

/ QK für Wirkung nicht relevant

Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Der OWK Hebenschäuser Bach ist direkt von einer Einleitung und einer geschlossenen Querung betroffen. Weitere Einleitstellen, befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 72: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstützende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubedinte Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	/	/	/	/	/	/	/
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

QK = Qualitätskomponente, **ACP QK** = Allgemein physikalisch-chemische QK, **Hydrom. QK** = Hydromorphologische QK, **FGS** = Flussgebietsspezifische Schadstoffe, **MZB** = Makrozoobenthos, **MP** = Makrophyten, **PB** = Phytobenthos, * = Einleitung erfolgt in Kleinstgewässer im Einzugsgebiet des OWK, ** = Offene Querung erfolgt bei Kleinstgewässern im EZG des OWK

Werra (DERW_DEHE_41-2)

Der OWK Werra (DERW_DEHE_41-2) ist direkt von Einleitungen und geschlossenen Querungen betroffen. Weitere Einleitstellen, offenen Querungen sowie Zuwegungen befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 73: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Werra (DERW_DEHE_41-2)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstüt- zende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubedinte Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	+	+	/	/	+	/	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Der OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) ist direkt von Einleitungen und geschlossenen Querungen betroffen. Weitere Einleitstellen, offenen Querungen sowie Zuwegungen befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 74: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2					
	Ökologischer Zustand/Potential					Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstützende QK	Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS
Baubedinte Auswirkung						
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	+	+	/	/	+	/
Betriebsbedingte Auswirkung						
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/

Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Der OWK Werra (DERW_DETH_41_68-129) ist direkt von Einleitungen und einer geschlossenen Querung betroffen.

Tabelle 75: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstützende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubediente Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	/	/	/	/	/	/	/
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

(Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Der OWK (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1) ist direkt von Einleitungen und einer geschlossenen Querung betroffen. Weitere Einleitstellen, befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 76: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK(Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstützende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubediente Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	+	+	/	/	+	/	/
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Der OWK Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1) ist direkt von Einleitungen und einer geschlossenen Querung betroffen. Weitere Einleitstellen, sowie offene Querungen und Zuwegungen befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 77: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstützende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubedinte Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	/	/	/	/	/	/	/
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

(Untere) Wehre (DERW DEHE 418-1) und Obere Wehre (DERW DEHE 418-2)

Der OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2) ist direkt von Einleitungen und einer geschlossenen und einer offenen Querung betroffen. Weitere Einleitstellen, sowie offene Querungen und Zuwegungen befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 78: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstüt- zende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubedinte Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	+	+	/	/	+	/	/
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

Leimbach (Hungergraben) (DERW DEHE 41872-1)

Der OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1) ist direkt von Einleitungen und einer offenen Querung betroffen. Weitere Einleitstellen, sowie geschlossene Querungen und Zuwegungen befinden sich bei den Kleinstgewässern im Einzugsgebiet des OWK.

Tabelle 79: Ergebnisse der vertieften Prüfung des OWK Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2						
	Ökologischer Zustand/Potential						Chem. Zustand
	Biologische QK			Unterstützende QK		Chem. QK	
	Fische	MZB	MP/PB	ACP QK	Hydrom. QK	FGS	
Baubediente Auswirkung							
OW-BAU-2* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Chemismus)	+	+	+	+	/	+	/
OW-BAU-3* Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung (Abfluss)	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-4** Querung von Gewässern in offener Bauweise	+	+	+	/	+	/	/
OW-BAU-5 Bauzeitliche Zuwegung (Neubau oder Ausbau) mit Gewässerquerung: temporäre Verrohrungen oder Behelfsbrücken	+	+	/	/	+	/	/
Betriebsbedingte Auswirkung							
OW-BET-1 HGÜ-Kabel	+	+	/	/	/	/	/

SuedLink verstößt nicht gegen das Verbesserungsgebot. SuedLink ist somit in Bezug auf den Schutz der Oberflächenwasserkörper mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL vereinbar.

8.2 Fazit Grundwasserkörper

SuedLink führt nicht zu einer Verschlechterung mindestens einer Qualitätskomponente des chemischen und mengenmäßigen Zustands der GWK. In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Wirkungen des Vorhabens auf die GWK dargestellt. Die dabei dargestellten Symbole haben folgende Bedeutung:

+ Keine Verschlechterung
≠ Verschlechterung
/ Wirkung nicht relevant

Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB DENI 4 2014)

Tabelle 80: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB_DENI_4_2014)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB DETH 4 2012)

Tabelle 81: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB_DETH_4_2012)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

4190_5117 (DEGB_DEHE_4_0023)

Tabelle 82: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4190_5117 (DEGB_DEHE_4_0023)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

4190_5201 (DEGB DEHE 4_0024)

Tabelle 83: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4190_5201 (DEGB_DEHE_4_0024)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

4190_5402 (DEGB DEHE 4 0025)

Tabelle 84: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4190_5402 (DEGB_DEHE_4_0025)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

4180_5402 (DEGB DEHE 4 0022)

Tabelle 85: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4180_5402 (DEGB_DEHE_4_0022)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB_DETH_4_0002)

Tabelle 86: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB_DETH_4_0002)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB_DETH_4_0021)

Tabelle 87: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB_DETH_4_0021)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

4150 5201 (DEGB DEHE 4 0016)

Tabelle 88: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK 4150_5201 (DEGB_DEHE_4_0016)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB_DETH_4_0001)

Tabelle 89: Ergebnisse der vertieften Prüfung des GWK Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB_DETH_4_0001)

Wirkung	Wirkung des Vorhabens SuedLink PFA C2	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkungen		
GW-BAU-2 Temporäre Flächeninanspruchnahme mit Muffenstandorten etc.	+	/
GW-BAU-5 Durchtrennung hydraulischer Trennschichten bei geschlossener Bauweise	+	/
GW-BAU-6 Verringerung der grundwasserschützenden Deckschichten bei Bodenaushub bzw. Erdaushub, Lagerung von Bodenaushub	/	+
GW-BAU-7 Baubedingter Eintrag von Bentonit oder Gleitmittel während der geschlossenen Bauweise (z.B. bei HDD-Bohrung)	/	+
GW-BAU-8 Bauzeitliche Grundwasserhaltung	+	/
GW-BAU-9 Bauzeitliche Grundwasserhaltung (Altlasten)	/	+
Anlagebedingte Wirkungen		
GW-ANL-1 Verdichtung durch Kabeltrasse (Fundamente, Kabel, Bettungsmaterial)	/	+
GW-ANL-2: Freihaltung des Schutzstreifens um die Trasse von tief wurzelnder Vegetation	+	/
GW-ANL-3: Nebenanlagen wie Kabelmuffen, Linkboxen, Lichtwellenleiter-Zwischenstationen, KAS	/	/
Betriebsbedingte Wirkungen		
GW-BET-1: Betrieb der Kabelanlage (Wärmeemissionen)	/	+

SuedLink verstößt nicht gegen das Verbesserungsgebot. Auch das Trendumkehrgebot wird nicht durch SuedLink beeinträchtigt. SuedLink ist in Bezug auf den Schutz der Grundwasserkörper mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL vereinbar.

9 Zusammenfassung

SuedLink ist ein Netzausbauprojekt, das die Stromnetze im Norden und Süden Deutschlands durch eine Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) mit Erdkabeln verbindet. SuedLink besteht aus je einer Verbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten Brunsbüttel in Schleswig-Holstein und Großgartach in Baden-Württemberg (diese Verbindung wird entsprechend der Anlage § 1 Abs. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes als „Vorhaben Nr. 3“ bezeichnet) sowie zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster in Schleswig-Holstein und Bergheimfeld/West in Bayern (diese Verbindung wird als „Vorhaben Nr. 4“ bezeichnet). Die beiden Vorhaben sollen über weite Strecken zeitgleich und unter Inanspruchnahme derselben Flächen realisiert werden. Beide Vorhaben werden unter dem Begriff „SuedLink“ zusammengefasst.

Der PFA C2 liegt innerhalb der Stammstrecke, in der beide Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 in enger Bündelung parallel verlegt werden und verfahrensrechtlich verbunden sind.

Vom SuedLink betroffene Oberflächenwasserkörper im PFA C2

Im Untersuchungsraum des PFA C2 sind insgesamt 8 Oberflächenwasserkörper betroffen. Diese liegen innerhalb der Flussgebietseinheit Weser im Bundesland Hessen und Thüringen. Die vom Vorhaben betroffenen OWK sind:

- Hebenschäuser Bach (DERW-DEHE_488138-1)
- Werra (DERW_DEHE_41-2)
- Werra (DERW_DETH_41_68-129)
- Alte Hainsbach (DERW_DEHE_41936-1)
- (Untere) Berka (DERW_DEHE_4192-1)
- Schweinsbach (DERW_DEHE_41896-1)
- (Untere) Wehre (DERW_DEHE_418-1) und Obere Wehre (DERW_DEHE_418-2)
- Leimbach (Hungergraben) (DERW_DEHE_41872-1)

Das Vorhaben SuedLink führt nicht zu einer Verschlechterung mindestens einer Qualitätskomponente und/oder Umweltqualitätsnorm. Ebenso ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands der OWK zu erwarten.

Weiterhin steht der PFA C2 dem Verbesserungsgebot nicht entgegen. In Bezug auf den Schutz der Oberflächenwasserkörper ist das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL vereinbar.

Von SuedLink betroffene Grundwasserkörper im PFA C2

Im Untersuchungsraum des PFA C2 befinden sich zehn großflächige Grundwasserkörper:

- Leine mesozoisches Festgestein links 1 (DEGB_DENI_4_2014)
- Eichsfelder Buntsandsteinscholle-Leine (DEGB_DETH_4_2012)
- 4190_5117 (DEGB_DEHE_4_0023)
- 4190_5201 (DEGB_DEHE_4_0024)
- 4190_5402 (DEGB_DEHE_4_0025)
- 4180_5402 (DEGB_DEHE_4_0022)

- Hainich und Creuzburger Sattel (DEGB_DETH_4_0002)
- Buntsandsteinbergland – Werra (DEGB_DETH_4_0021)
- 4150_5201 (DEGB_DEHE_4_0016)
- Suedthueringer Zechsteinrand (DEGB_DETH_4_0001)

Diese Wasserkörper befinden sich innerhalb der Flussgebietseinheit Weser in den Bundesländern Hessen, Thüringen und Niedersachsen.

Das Vorhaben SuedLink PFA C2 führt nicht zu einer Verschlechterung mindestens einer Qualitätskomponente des chemischen und/oder mengenmäßigen Zustands der betroffenen Grundwasserkörper. Weiterhin verstößt es nicht gegen das Verbesserungsgebot. Das Trendumkehrgebot wird nicht durch das Vorhaben beeinträchtigt. In Bezug auf den Schutz der Grundwasserkörper ist das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL bzw. der §§ 27 und 47 des WHG vereinbar.

10 Literaturverzeichnis

- BfG (2023): Bundesanstalt für Gewässerkunde: Geoportal der BfG - Geoviewer. Internet: <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/Geoviewer/index.html?lang=de&vm=2D&s=11152681.967213113&r=0&c=1150000%2C6700000> (01.08.2023).
- BfG (2022a): Bundesanstalt für Gewässerkunde: Fachliche Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen. In: Gerisch et al. (2022): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen - Anlage 4. Bundesministerium für Digitales und Verkehr (Hrsg.). Bonn.
- BfG (2022b): Bundesanstalt für Gewässerkunde: WasserBlick - Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027). Koblenz. Internet: https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lang=de (26.07.2023).
- BfN (2023): Bundesamt für Naturschutz: FFH-VP-Info. Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung. Internet: www.ffh-vp-info.de (25.04.2023).
- Brendelberger, H., P. Martin, M. Brunke und J. Hahn (2015): Grundwassergeprägte Lebensräume - Eine Übersicht über Grundwasser, Quellen, das hyporheische Interstitial und weitere grundwassergeprägte Habitate.
- Bucher, R. (2002): Feinsedimente in schweizerischen Fließgewässern - Einfluss auf die Fischbestände. EAWAG.
- Debus, L. (1998): Elektrosmog im Meer durch gleichstromerzeugte elektrische und magnetische Felder - eine Literaturstudie. Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Supplement 8. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg.
- DRL (2008): Deutscher Rat für Landespflege e.V.: Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung.
- FGG Weser (2021a): Flussgebietsgemeinschaft Weser: Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG. Flussgebietsgemeinschaft Weser und Land Niedersachsen und Freie Hansestadt Bremen und Land Nordrhein-Westfalen und Land Sachsen-Anhalt und Land Hessen und Land Thüringen und Freistaat Bayern (Hrsg.).
- FGG Weser (2021b): Flussgebietsgemeinschaft Weser: Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG. Flussgebietsgemeinschaft Weser und Land Niedersachsen und Freie Hansestadt Bremen und Land Nordrhein-Westfalen und Land Sachsen-Anhalt und Land Hessen und Land Thüringen und Freistaat Bayern (Hrsg.).
- FGG Weser (2021c): Flussgebietsgemeinschaft Weser: Übersichten Bewirtschaftungsziele (FGE Weser), Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 für die Flussgebiete Elbe, Weser, Ems, Rhein.
- FGSV (2021): Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.: Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung.

- Glitsch, W. und C. Spang (2009): Innerstädtische Tunnelbauwerke als Strömungshindernis für das Grundwasser – Grundwasserkommunikationsanlagen zur Beherrschung von Aufstau und Sunk am Beispiel des City Tunnel Leipzig.
- Hanusch, M. und J. Sybertz (2018): Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie - Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben.
- HLNUG (2023): Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: WRRL-Viewer. Internet: <https://wrrl.hessen.de/mapapps/resources/apps/wrrl/index.html?lang=de> (26.07.2023).
- Köppel, J., A. Langenfeld, W. Peters, W. Wende, A. Finger und J. Köller (2003): Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich der Nord- und Ostsee. Teilprojekt „Instrumente des Umwelt- und Naturschutzes“. Band I: Diskussionsplattform zur Bewertung der Beeinträchtigungsintensität und -erheblichkeit im Rahmen der UVP zu Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ. FKZ 0327531. Berlin.
- LANUV (2011): Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis - LANUV-Arbeitsblatt 16.
- LAVES (2022): Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Seuchenbekämpfung bei Fischen, Krebstieren und Weichtieren in Niedersachsen. Liste der Zonen und Kompartimente, mit dem Status „seuchenfrei“ nach Artikel 38 der Verordnung (EU) 2016/429 hinsichtlich infektiöser hämatopoetischer Nekrose (IHN), viraler hämorrhagischer Sepikämie (VHS) und Weißpünktchenkrankheit. Internet: https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/tiere/tiergesundheit/gesundheit_von_fischen_krebstieren_und_weichtieren/seuchenbekämpfung_bei_fischen_krebstieren_und_weichtieren/seuchenbekämpfung-bei-fischen-krebstieren-und-weichtieren-in-niedersachsen-73670.html (26.04.2023).
- LK Göttingen (2018): Landkreis Göttingen: Wasserschutzgebiet Friedland-Reckershausen Steckbrief.
- Merck, T. und H. Nordheim (2000): Technische Eingriffe in marine Lebensräume - Workshop des Bundesamtes für Naturschutz - Internationale Naturschutzakademie, Insel Vilm 27. - 29. Oktober 1999. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Bonn-Bad Godesberg.
- NLWKN (2022): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Weser- und Emsgebiet. Internet: https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/publikationen/deutsches_gewasserkundliches_jahrbuch/deutsches-gewaesserkundliches-jahrbuch-weser-und-emsgebiet-43607.html (26.07.2023).
- Pophof, B. und D. Geschwentner (2013): Umweltauswirkungen der Kabelanbindung von Offshore-Windenergieparks an das Verbundstromnetz - Effekte betriebsbedingter elektrischer und magnetischer Felder sowie thermischer Energieeinträge in den Meeresgrund. Bundesamtes für Strahlenschutz (Hrsg.). BfS-SG-18/13. urn:nbn:de:0221-2013022510313. Salzgitter.

Rizvi, Z., S. Beck-Broichsitter, B. Testa und F. Wuttke (2021): Wärmeemissionsberechnungen – HGÜ Kabeltrasse SuedOstLink Abschnitt C1 (Geoanalysis Engineering GmbH).

Runge, K., T. Schomerus, L. Gronowski, A. Müller und C. Rickert (2021): Hinweise und Empfehlungen zu Vermeidungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 606.

TLUBN (2022): Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz: Kartendienst des TLUBN. Internet: <https://antares.thueringen.de/cadenza/pages/map/default/index.xhtml?mapId=cab439df-80d9-4195-98ed-0b95584268f5>. (29.06.2023).

Wessolek, G., S. Trinks, B. Kluge, K. Bohne und N. Markwardt (2016): Bewertung der Bodenerwärmung durch Erdkabeltrassen (Wissenschaftsdialog).

Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

AbwV Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - Abwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Januar 2022 (BGBl. I S. 87) geändert worden ist

BadegewVO Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer Niedersachsen (Badegewässerverordnung) vom 10. April 2008 (Nds. GVBl. S. 105)

BBPlG Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Mai 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 133) geändert worden ist.

BVerwG Urteil vom 27. November 2018 – 9 A 8/17 Planfeststellung Straßenrecht mit Schwerpunkten im Wasserrecht, Habitatschutzrecht und Artenschutzrecht

BVerwG Urteil vom 09. Februar 2017 – 7 A 2/15 Ausbau der Bundeswasserstraße Elbe ("Elbvertiefung")

BVerwG Urteil vom 02. November 2017 – 7 C 25/15 Bezugspunkt für die Prüfung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots

EuGH Urteil vom 01. Juli 2015 – C-461/13 Vorlage zur Vorabentscheidung – Umwelt – Maßnahmen der Europäischen Union im Bereich der Wasserpolitik – Richtlinie 2000/60/EG – Art. 4 Abs. 1 – Umweltziele bei Oberflächengewässern – Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers – Vorhaben des Ausbaus einer Wasserstraße – Verpflichtung der Mitgliedstaaten, ein Vorhaben zu untersagen, das eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann – Maßgebliche Kriterien für die Beurteilung des Vorliegens einer Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers.

EuGH Urteil vom 28. Mai 2020 – C-535/18 Vorlage zur Vorabentscheidung – Umwelt – Übereinkommen von Aarhus – Richtlinie 2011/92/EU – Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten Projekten – Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren – Unregelmäßigkeiten im Projektgenehmigungsverfahren – Zugang zu Gerichten – Einschränkungen nach nationalem Recht – Richtlinie 2000/60/EG – Wasserpolitik

der Europäischen Union – Verschlechterung eines Grundwasserkörpers – Beurteilungsmethode – Anspruch von Privatpersonen auf Ergreifung von Maßnahmen zur Vermeidung von Verschmutzung – Klagebefugnis vor den nationalen Gerichten.

GrwV Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.

GWRL Richtlinie 2006/118/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABl. L 372, 27.12.2006, S. 19)

HWG Hessisches Wassergesetz, vom 14. Dezember 2010

Kommunalabwasserrichtlinie Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (ABl. L. 135, 30.05.1991, S. 40-52)

LAWA 2017 - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot, Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung, 16. / 17. März 2017 in Karlsruhe.

LAWA 2018 - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 - Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027- (redaktionell fortgeschriebenes Produktdatenblatt 2.1.2); beschlossen durch den LAWA-AO im Umlaufverfahren und durch die 156. LAWA-Vollversammlung am 27./28.09.2018 in Weimar. Stand 03. September 2018.

LAWA 2020a - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper; beschlossen auf der 158. LAWA-Vollversammlung am 18./19. September 2019 in Jena. Stand 19. September 2019.

LAWA 2020b - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRRL, HWRMRL, MSRL); beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17. / 18. September 2015 in Berlin, ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14. / 15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA-Umlaufverfahren 2/2020 im Mai/ Juni 2020. Stand 03. Juni 2020.

LAWA 2021 - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Vorgehen für eine harmonisierte Berichterstattung in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum. Stand 01. Dezember 2020.

NABEG Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist.

Nitratrichtlinie Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (ABl. L 375, 31.12.1991, S. 1)

OGewV Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer - Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.

UQN-RL Umweltqualitätsnormen-Richtlinie - Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (ABl. L 348, 24.12.2008, S. 84-97)

ThürWG Thüringer Wassergesetz, in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Mai 2019 (GVBl. S. 74), geändert am 11. Juni 2020 (GVBl. S. 277, 285)

WHG Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes - Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

WRRL Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23. Oktober 2000 (ABl. 327, 22.12.2000, S. 1–73)