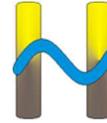


Unterlage 21.1



Plan T
Planungsgruppe Landschaft und Umwelt



Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer

**B 178n Verlegung
von der A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
BA 1, Teil 1, Anschluss A 4 - S 112 (Nostitz)
VKE 321.1**

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Auftraggeber: DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Auftragnehmer: Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer
Beethovenstraße 3
01465 Dresden OT Langebrück
Tel.: 035201/71065
Fax: 035201/71085

Projektleitung: Uta Lenz, Dipl.-Geographin

Bearbeitung: **Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer**
Uta Lenz, Dipl.-Geographin
Mirjam Einert, Dipl.-Ing. Geotechnik

Plan T Planungsgruppe Landschaft und Umwelt
Wichernstraße 1b
01445 Radebeul
Tel.: 0351/8920070
Fax: 0351/8920079

Gabriele Hintemann, Dipl.-Geographin
Heike Ehrlich, Dipl.-Ing. Landespflege (FH)
Norbert Große, Dipl.-Biologe LIMNOSA

Stand: 20.12.2023



Dipl.-Hydr. Gert Hammer

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	14
1.1	Rechtliche Grundlagen	14
1.1.1	Gesetzliche Grundlagen	14
1.1.2	Aktuelle Rechtsprechung	15
1.2	Fachliche Grundlagen	18
1.3	Methodisches Vorgehen	18
2	Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL	21
2.1	Definition Wasserkörper gemäß WRRL	21
2.2	Einstufung des Zustands/Potenzials von Oberflächenwasserkörpern	21
2.3	Einstufung des Zustands von Grundwasserkörpern	25
3	Vorhabenbeschreibung	27
3.1	Streckenbeschreibung	27
3.2	Bauwerke	27
3.3	Bautechnologie und -ablauf zur Talbrücke über das Löbauer Wasser	28
3.4	Bauzeitliche Wasserhaltung	28
3.5	Entwässerungsabschnitte	28
3.6	Entwässerungsanlagen	43
3.7	Landschaftspflegerische Maßnahmen	45
3.7.1	Fachbeitragsrelevante bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen	46
3.7.2	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	49
4	Potenzielle projektspezifische Wirkungen	52
4.1	Potenzielle baubedingte Wirkungen	52
4.2	Potenzielle anlagebedingte Wirkungen	52
4.3	Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen	53
5	Allgemeine Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Übersichtsdarstellung)	54
5.1	Untersuchungsgebiet	54
5.2	Flussgebietseinheit	54
5.3	Voraussichtlich betroffene Oberflächenwasserkörper	56
5.4	Nicht berichtspflichtige Gewässer	57
5.5	Voraussichtlich betroffene Grundwasserkörper	59
5.5.1	Grundwasserabhängige Landökosysteme	62
6	Ermittlung der relevanten Wirkfaktoren - Relevanzprüfung	63
6.1	Aufgabe der Relevanzprüfung	63
6.2	Beschreibung der Wirkfaktoren sowie Begründung für die Abgrenzung des Untersuchungsrahmens/Wirkreichweiten	64
6.2.1	Bau- und anlagebedingte Eingriffe	64
6.2.2	Anlagebedingte Veränderung der Lichtverhältnisse unterhalb der Brückenbauwerke	67
6.2.3	Bauzeitliche Störwirkungen durch Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten	68
6.2.4	Bauzeitliche Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung	68
6.2.5	Stoffeinträge	69
6.2.5.1	Frachten und Konzentrationen straßenspezifischer Schadstoffe	70
6.2.5.2	Tausalzverbrauchsmengen	71
6.2.6	Relevanz der nicht berichtspflichtigen Gewässer (Vorfluter) für die OWK	72
6.2.6.1	Namenloses Gewässer – OWK Kotitzer Wasser-1	72

6.2.6.2	Pressegraben – OWK Buchholzer Wasser	72
6.2.6.3	Dohegraben – OWK Löbauer Wasser-2	73
6.3	Betroffene Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers Löbauer Wasser-2	78
6.4	Betroffene Qualitätskomponenten des Grundwasserkörpers Löbauer Wasser	86
6.5	Ergebnis der Relevanzprüfung	88
7	Beschreibung und Bewertung des (Ist-) Zustands für die vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	90
7.1	Datenbasis	90
7.2	Repräsentative biologische Messstellen	90
7.3	Repräsentative chemische Messstellen	96
7.4	Beurteilung des Gesamtzustands	96
7.5	Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2	97
7.5.1	Chemischer Zustand	97
7.5.2	Ökologischer Zustand	98
7.5.2.1	Biologische Qualitätskomponenten	99
7.5.2.2	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	102
7.5.2.3	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	104
7.6	Grundwasserkörper Löbauer Wasser	108
7.6.1	Beurteilung des Gesamtzustandes	108
7.6.2	Chemischer Zustand	110
7.6.3	Mengenmäßiger Zustand	112
8	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	116
8.1	Oberflächenwasserkörper	116
8.2	Grundwasserkörper	117
9	Hochwasserrisiko-Managementpläne	118
10	Beurteilung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper	119
10.1	Bewertungsmaßstäbe für die Beurteilung der Beeinträchtigungen	119
10.2	Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2	120
10.2.1	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand	120
10.2.1.1	Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGWV - unterstützende QK)	120
10.2.1.1.1	Bau- und anlagebedingte Wirkungen	120
10.2.1.1.2	Betriebsbedingte Wirkungen	121
10.2.1.1.3	Nachweisführung Parameter Chlorid	121
10.2.1.1.4	Nachweisführung Parameter BSB ₅	124
10.2.1.2	Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten	127
10.2.1.2.1	Durchgängigkeit und Morphologie	127
10.2.1.3	Auswirkung auf die biologischen Qualitätskomponenten	128
10.2.1.3.1	Betriebsbedingte Auswirkungen auf die biologischen QK des OWK Löbauer Wasser-2	128
10.2.1.3.2	Makrophyten/Phytobenthos (Gewässerflora)	128
10.2.1.3.3	Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna (Gewässerfauna)	132
10.2.1.3.4	Fischfauna	136
10.2.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	140
10.2.2.1	Betriebsbedingte Wirkungen	140
10.2.3	Schlussfolgerungen für die nächstliegende repräsentative Messstelle des OWK Löbauer Wasser-3	141
10.3	Grundwasserkörper Löbauer Wasser	141

10.3.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	141
10.3.1.1	Baubedingte Auswirkungen	141
10.3.1.2	Anlagebedingte Auswirkungen	144
10.3.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	145
10.3.2.1	Betriebsbedingte Auswirkungen	145
10.4	Verbleibende Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG	148
10.5	Auswirkungen auf geplante Maßnahmen zur Verbesserung der Zustandsklasse (Verbesserungsgebot)	148
10.5.1	Oberflächenwasserkörper	148
10.5.2	Grundwasserkörper	149
10.6	Trendumkehr (GWK)	149
11	Ergänzende bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen im Ergebnis des Fachbeitrags WRRL	150
12	Zusammenfassung	152
13	Quellenverzeichnis	156
13.1	Gesetze, Richtlinien und Urteile	156
13.2	Literaturverzeichnis	158
13.3	Gutachten und Planungen	165
13.4	Digitale Daten	166
13.5	Mündliche und schriftliche Mitteilungen	167
14	Anhang	168
14.1	Artenliste Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen des OWK Löbauer Wasser-2	168
14.2	Artenliste benthische Wirbellose des OWK Löbauer Wasser-2	171
15	Anlagenverzeichnis	174

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Biologische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Anlage 3, OGewV)	22
Tabelle 2:	Hydromorphologische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Anlage 3, OGewV)	22
Tabelle 3:	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Anlage 3, OGewV)	23
Tabelle 4:	Ingenieurbauwerke (Unterlage 1)	27
Tabelle 5:	Angeschlossene Flächen EA 1 - 14 (Unterlage 18.2.1)	41
Tabelle 6:	Vergleich der angeschlossenen Fahrbahnflächen EA 1, 8, 9, 12 und 13 mit direkter und indirekter Entwässerung in Fließgewässer, Ist- und Planzustand (Unterlage 18.1 u. Unterlage 18.2.1)	42
Tabelle 7:	Entwässerung der Bauwerke (Brücken) (Unterlagen 18.1 und 18.2.1)	43
Tabelle 8:	Projektimmanente Vermeidungsmaßnahmen, die das Schutzgut Wasser betreffen (FFH-Verträglichkeitsprüfungen (UL 19.4.1 und 19.4.2); Artenschutzbeitrag (UL 19.2); Landschaftspflegerischer Begleitplan (Unterlagen 9 und 19)	47
Tabelle 9:	Maßnahmen des LBP mit Bezug zu den Wasserkörpern im Untersuchungsraum (Unterlage 9.3)	49
Tabelle 10:	Vom Vorhaben möglicherweise betroffene Fließgewässerkörper (OWK) (LFULG 2021, UMWELTBÜRO ESSEN 2008)	57
Tabelle 11:	Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet (Quelle: BFG 2022)	60
Tabelle 12:	Gemessene Grundwasserflurabstände [m u. GOK] (IFG 2020a)	61
Tabelle 13:	Vom Bauvorhaben ggf. betroffene Wasserkörper	63
Tabelle 14:	Typische (Gesamt-)Konzentrationen bzw. Frachten von relevanten Schadstoffen in Straßenabwässern (IFS 2018, FGSV 2021)	70
Tabelle 15:	Verbrauchsmengen an Tausalz (Salz und Sole) der Straßenmeisterei Nostitz auf Bundes-, Staats- und Kreisstraßen in den Winterdienstperioden 2016/2017 - 2020/2021 (Quelle: LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Hainichen, E-Mail vom 17.02.2020, 03.03.2022)	72
Tabelle 16:	Ermittlung der möglichen Betroffenheit von Qualitätskomponenten des OWK Löbauer Wasser-2	79
Tabelle 17:	Ermittlung der möglichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Betroffenheit von Qualitätskomponenten des GWK Löbauer Wasser	86
Tabelle 18:	Zusammenfassende Darstellung der vertiefend zu betrachtenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den OWK Löbauer Wasser-2	88
Tabelle 19:	Zusammenfassende Darstellung der vertiefend zu betrachtenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den GWK Löbauer Wasser	89
Tabelle 20:	Repräsentative WRRL-Messstellen (Biologie) im Planungsraum	91
Tabelle 21:	Messungen vor Ort am 17.06.2019	95
Tabelle 22:	Einstufung des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Löbauer Wasser-2 (LfULG 2021)	96

Tabelle 23:	Einteilung normierter, einheitsloser Indices (z. B. Deutscher Fauna Index und Multimetrischer Index Allgemeine Degradation) in Zustandsklassen gemäß dem Handbuch Fließgewässerbewertung (MEIER et al. 2006), farbliche Darstellung Gewässerbewertung nach DIN EN ISO 8689-2 (2000)	99
Tabelle 24:	Bewertung der QK Makrophyten / Phytobenthos im OWK Löbauer Wasser-2	100
Tabelle 25:	Bewertung der QK Makrozoobenthos im OWK Löbauer Wasser-2	100
Tabelle 26:	Bewertung der QK Fischfauna im OWK Löbauer Wasser-2	101
Tabelle 27:	Fischarten im Löbauer Wasser-2, Vergleich der vier Probenahmen (14.05.2012, 04.11.2014, 05.05.2015 und 14.05.2018) bei insgesamt 1.000 m watender Befischung mit der Referenz-Fischzönose „Gründling-Schmerlen-Gewässer II“ nach DUBLING (2009).	101
Tabelle 28:	Ergebnisse der Untersuchung allgemeiner physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle OBF22700 (Lautitz) (Quelle: siehe Kap. 5.1)	102
Tabelle 29:	Abflusskennwerte an ausgewählten Gewässerknoten im Löbauer Wasser (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/ , download 07/2023)	105
Tabelle 30:	Angaben zur Gewässerstruktur des Löbauer Wassers-2 (LFULG 2019d)	107
Tabelle 31:	Bewertung des betroffenen Grundwasserkörpers Löbauer Wasser (BFG 2022)	109
Tabelle 32:	Grundwassermessstelle zur Beurteilung des chemischen Zustands des GWK Löbauer Wasser (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13554.htm , download 06/2022)	109
Tabelle 33:	Grundwassermessstelle MKZ 48530001 zur Beurteilung des chemischen Zustands des GWK Löbauer Wasser (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13554.htm , download 06/2022)	110
Tabelle 34:	Grundwassermessstelle zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des GWK Löbauer Wasser (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6103.htm , download 07/2023)	113
Tabelle 35:	Hydrologische Hauptzahlen Grundwassermessstelle Glossen (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6103.htm , download 07/2023)	113
Tabelle 36:	Geplante Maßnahmen am OWK Löbauer Wasser-2 (DESN_5822-2) im 3. Bewirtschaftungszeitraum (FGG ELBE 2021b)	116
Tabelle 37:	Geplante Maßnahmen am GWK Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2) im 3. Bewirtschaftungszeitraum (FGG ELBE 2021b)	117
Tabelle 38:	Geplante Maßnahmen aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog für das Hochwasserrisikogebiet Obere Spree (Nr. 267, DESN_RG_582_HAV_PE11) (LfULG 2021, FGG ELBE 2021c, Anhang H1)	118
Tabelle 39:	Chloridausbringungsmengen SM Nostitz (Quelle: LISt GmbH, E-Mail vom 03.03.2022)	122

Tabelle 40:	Mittelwasserabflüsse an ausgewählten Gewässerknoten im Löbauer Wasser (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqhq-regio/website/ , download 07/2023)	122
Tabelle 41:	Entwässernde Fahrbahnflächen zu den Berechnungsknoten im Löbauer Wasser (Unterlage 18.2.1)	123
Tabelle 42:	Zu erwartende mittlere Cl-Konzentrationen im OWK Löbauer Wasser-2 - Planzustand	124
Tabelle 43:	Ermittlung der Muldenversickerung im Entwässerungsabschnitt 8	126
Tabelle 44:	Berechnete BSB ₅ -Konzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 nach der Entwässerung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3	127
Tabelle 45:	Berechnete Blei-Konzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 nach der Entwässerung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3	140
Tabelle 46:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 nach der Entwässerung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3	141
Tabelle 47:	Erforderliche bauzeitliche Wasserhaltungen im Zuge des Baus der B 178n, BA 1.1 (Quelle: IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH 2023)	142
Tabelle 48:	Vergleich Sickerwasserkonzentration ausgewählter Schadstoffe und Prüfwerte BBodSchV (WESSOLEK & KOCHER 2003)	145
Tabelle 49:	Konzentrationen an ausgewählten Parametern/Schadstoffen im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten (WESSOLEK & KOCHER 2003)	146
Tabelle 50:	Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungszeitraums in dem vom Bauvorhaben betroffenen Löbauer Wasser-2 (2022 bis 2027)	148
Tabelle 51:	Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungsplans in dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserwasserkörper (2022 bis 2027)	149
Tabelle 52:	Ergänzende fachbeitragsrelevante Vermeidungsmaßnahmen	150
Tabelle 53:	Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand	154
Tabelle 54:	Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand	155
Tabelle 55:	Artenliste Makrophyten / Phytobenthos nach Daten des LfULG (2019f, 2022) mit Häufigkeitsangaben, bei Makrophyten und Phytobenthos als relativer Abundanzwert (von 1 Einzelfund bis 5 massenhaft) und bei Diatomeen absolute Abundanz	168
Tabelle 56:	Artenliste benthische wirbellose Fauna nach Daten des LfULG (2019f, 2022) mit Angabe von Individuenzahlen (absolute Abundanz pro 1,25 m ²)	171

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtbewertung der Oberflächenwasserkörper nach WRRL (ökologischer Zustand/Potenzial und chemischer Zustand)	24
Abbildung 2: Entwässerungsabschnitt EA 1 und Einleitpunkt 1 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	29
Abbildung 3: Entwässerungsabschnitt EA 2 und Einleitpunkt 2 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	30
Abbildung 4: Entwässerungsabschnitt EA 3 und Einleitpunkt 3 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	31
Abbildung 5: Entwässerungsabschnitt EA 4 und Einleitpunkt 4 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	31
Abbildung 6: Entwässerungsabschnitt EA 5 und Einleitpunkt 5 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	32
Abbildung 7: Entwässerungsabschnitt EA 6 und Einleitpunkt 6 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	33
Abbildung 8: Entwässerungsabschnitt EA 7 und Einleitpunkt 7 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	34
Abbildung 9: Entwässerungsabschnitt EA 8 und Einleitpunkt 8 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	35
Abbildung 10: Entwässerungsabschnitt EA 9 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	36
Abbildung 11: Entwässerungsabschnitt EA 10 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	37
Abbildung 12: Entwässerungsabschnitt EA 11 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	38
Abbildung 13: Entwässerungsabschnitt EA 12 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	39
Abbildung 14: Entwässerungsabschnitt EA 13 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	40
Abbildung 15: Entwässerungsabschnitt EA 14 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)	41
Abbildung 16: Lage des Vorhabens im Koordinierungsraum Havel als Teil der Flussgebietseinheit Elbe (FGG Elbe 2021a)	55
Abbildung 17: Räumliche Lage des Einzugsgebietes des OWK Löbauer Wasser-2	56
Abbildung 18: Übersicht über die im räumlichen Umfeld des Vorhabens vorkommenden berichtspflichtigen Gewässer (Löbauer Wasser, Buchholzer Wasser) und nicht berichtspflichtigen Gewässer	58
Abbildung 19: Räumliche Lage des betroffenen Grundwasserkörpers Löbauer Wasser	59
Abbildung 20: Drainiertes Versickerungsbecken 3 mit geplanter Leitung mit der Rohrleitung zum Löbauer Wasser (Quelle: Unterlage 5, Blatt 7)	65
Abbildung 21: Dynamisches Auslaufbauwerk (Quelle: Unterlage 9.3)	66
Abbildung 22: Dynamisches Auslaufbauwerk (Schnittdarstellung) (Quelle: Unterlage 9.3)	66
Abbildung 23: Lage des drainierten Versickerungsbeckens 3, der Rohrleitung und des Auslaufgrabens zum Löbauer Wasser-2	67
Abbildung 24: Entwässerungsabschnitt 2 - Ausschnitt aus dem Übersichtslageplan zum Wassertechnischen Bericht (Unterlage 8) mit dem ersten Einleitpunkt (Einleitpunkt 2) in den Dohegraben	73
Abbildung 25: Einleitpunkt 2 im Quellbereich des Dohegrabens	74

Abbildung 26: Entwässerungsabschnitt 4 - Ausschnitt aus dem Übersichtslageplan Entwässerung (Unterlage 8) und zweite Einleitstelle am Unterlauf des Dohegrabens	75
Abbildung 27: Lage der Einleitstelle 4 in den Dohegraben	77
Abbildung 28: Lage der repräsentativen Messstelle OBF22800 Guttau für den OWK Löbauer Wasser-3 zum geplanten Vorhaben innerhalb des Gewässersystems	92
Abbildung 29: Gewässerabschnitte des Löbauer Wassers inkl. der vorhandenen Querbauwerke	106
Abbildung 30: Gemessene Wasserstände 2010 – 2023 an der Grundwassermessstelle Glossen (MKZ 48540858, Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/ , download 07/2023)	114
Abbildung 31: Grundwasserneubildung 2021 – 2050 (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/ , download 07/2023)	115
Abbildung 32: Dynamisches Auslaufbauwerk (VIC 2023) mit Kennzeichnung des Eingriffs in das Gewässerufer	128
Abbildung 33: Brücke über das Löbauer Wasser-2 (KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH 2019)	131
Abbildung 34: Lageplanausschnitt mit den gekennzeichneten Stützen beidseits des Löbauer Wassers-2 (KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH 2020)	138

Fotoverzeichnis

Foto 1: Der Dohegraben hat seinen Quellbereich in einem schmalen Waldstreifen östlich der geplanten B 178 (19.06.2019)	74
Foto 2: Verlauf des Dohegrabens innerhalb des Waldstreifens (19.06.2019)	74
Foto 3: Dohegraben bei Einleitstelle 4 (28.03.2020)	76
Foto 4: Mündungsbereich Dohegraben in den OWK Löbauer Wasser-2 (28.03.2020)	78
Foto 5: Löbauer Wasser-2 mit eingetieftem Trapezprofil oberhalb der Brücke an der repräsentativen Messstelle OBF22700 (19.06.2019)	93
Foto 6: Löbauer Wasser-2 unterhalb der Brücke an der repräsentativen Messstelle OBF22700 (19.06.2019)	94
Foto 7: Löbauer Wasser-2 oberhalb des Pegels Gröditz 2 mit Schnelle und Moospolstern (19.06.2019)	95
Foto 8: Gewässerabschnitt 265 des OWK Löbauer Wasser-2 im Querungsbereich (19.06.2019)	108
Foto 9: Gewässerabschnitt 265 im Bereich des geplanten BW06 über das Löbauer Wasser-2 (19.06.2019)	108
Foto 10: Abschnitt des Löbauer Wassers-2 mit beidseitig gewässerbegleitenden Gehölzen und damit verbundene Schattenwirkung (19.06.2019)	131

Abkürzungsverzeichnis

ψ_s	spezifischer Abflussbeiwert
A	Autobahn
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AFS	abfiltrierbare Stoffe
A _{red}	undurchlässige Flächen
AS	Anschlussstelle
B	Bundesstraße
BA	Bauabschnitt
Bau-km	Baukilometer
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BG	Bestimmungsgrenze
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BP	Bohrpunkt
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BW	Bauwerk
BWZ	Bewirtschaftungszeitraum
bzw.	beziehungsweise
°C	Grad Celsius
Cyp-R	Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals
EA	Entwässerungsabschnitt
EG	Europäische Gemeinschaft
el.	elektrisch
EP	Einleitpunkt / Gewässer des Epipotamals
EPA	Environmental Protection Agency
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EQR	Ecological Quality Ratio (= Ökologischer Qualitätsquotient) Verhältnismaß des tatsächlichen ökologischen Gewässerzustands zum Referenzzustand auf einer Skala von 1 (100%-ige Übereinstimmung mit dem Referenzwert) bis 0 (0% des Referenzwerts).
EZG	Einzugsgebiet
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
DEHP	Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat
DWA-A	Arbeitsblatt der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
DWD	Deutscher Wetterdienst
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
fiBS	fischbasiertes Bewertungssystem
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
GWK	Grundwasserkörper
GWMS	Grundwassermessstelle
HÜK	Hydrogeologische Übersichtskarte
HW	Hochwert
JD-UQN	Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm
k. A.	keine Angaben
Kap.	Kapitel
kf-Wert	Durchlässigkeitsbeiwert
Kfz	Kraftfahrzeug

k. M.	keine Messergebnisse
KP	Knotenpunkt
L	Landesstraße
l/s	Liter je Sekunde
LASuV	Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Sachsen
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LfULG	Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NHN	Meter über Normal-Höhen-Null
m/s	Meter je Sekunde
max.	maximal
max/a	Maximum je Jahr
mg/kg	Milligramm je Kilogramm
mg/l	Milligramm je Liter
µg/l	Mikrogramm je Liter
MHGW	mittlerer höchster Grundwasserstand
MHQ	arithmetisches Mittel der höchsten Tagesmittelwerte der Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
MHW	mittlerer höchster Wasserstand
min/a	Minimum je Jahr
MKW	Mineralölkohlenwasserstoff
MKZ	Messstellenkennzahl
mm/a	Millimeter je Jahr
MNQ	arithmetisches Mittel der niedrigsten Tagesmittelwerte der Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
MQ	arithmetisches Mittel aller mittleren Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
MTBE	Methyl-tert-butylether
MW/a	Mittelwert je Jahr
NG	Nachweisgrenze
ng/l	Nanogramm je Liter
NHN	Normalhöhennull
n. n.	nicht nachgewiesen
NW	niedrigster Wasserstand
NWB	Natural Water Body
o. g.	oben genannt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
oh.	oberhalb
OVG	Oberverwaltungsgericht
OWK	Oberflächenwasserkörper
OWMS	Oberflächenwassermessstelle
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Q	Abfluss
QK	Qualitätskomponente
qs	spezifische Versickerungsrate
r15;n=1	Regenspende für ein 15-minütiges Starkregenereignis mit 1-jährlichem Wiederkehrintervall
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Entwässerung (altes Regelwerk, jetzt REwS)
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
RiStWag	Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RRB	Regenrückhaltebecken
RW	Rechtswert
S	Staatsstraße

Sa-HR	salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals
Sa-MR	salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals
SM	Straßenmeisterei
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
ΔT	Temperaturdifferenz bzw. -erhöhung
t	Tonne
Tab.	Tabelle
TEG	Teileinzugsgebiet
T_{\max}	maximale Temperatur
uh.	unterhalb
UL	Unterlage
UQN	Umweltqualitätsnorm
VKE	Verkehrskosteneinheit
vorh.	Vorhanden
VSB	Versickerungsbecken
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZHK-UQN	zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) plant im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) den Neubau des 1. Bauabschnittes, Teil 1, der B 178n von der Anschlussstelle A 4 (Weißenberg) einschließlich Bauwerke bis zur S 112 in Nostitz.

Das Vorhaben unterliegt den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie¹ (WRRL - Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) und befindet sich in den oberirdischen Einzugsgebieten der OWK Kotitzer Wasser-1 (DESN_58228-1), Buchholzer Wasser (DESN_58226) und Löbauer Wasser-2 (DESN_5822-2) (**Anlage 1**). Darüber hinaus ist der Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2) infolge der Straßenbaumaßnahme betroffen.

Im Rahmen des Fachbeitrages WRRL wird überprüft, ob das Bauvorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist.

1.1 Rechtliche Grundlagen

1.1.1 Gesetzliche Grundlagen

Gemäß der WRRL ist eine Verschlechterung des Zustands der oberirdischen Gewässer als auch des Grundwassers durch das Bauvorhaben zu vermeiden und das Verbesserungsgebot einzuhalten.

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie trat am 22.12.2000 in Kraft und wurde mit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes und der Oberflächengewässer- und Grundwasserverordnung in nationales Recht umgesetzt. Ein Vorhaben muss demzufolge mit der Oberflächen- und Grundwasserverordnung bzw. mit den Umweltzielen der WRRL (insbesondere die §§ 27 bis 31 sowie § 47 WHG) vereinbar sein.

Für oberirdische Gewässer gilt entsprechend nach § 27 Abs. 1 WHG Folgendes:

„Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Weiterhin gilt entsprechend § 27 Abs. 2 WHG für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer: „Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird (**Verschlechterungsverbot**) und
2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (**Zielerhaltungs- und Zielerreichungsgebot, vereinfacht: Verbesserungsgebot**).

Für das **Grundwasser** ist entsprechend nach § 47 Abs. 1 WHG Folgendes zu berücksichtigen:

„Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird (**Verschlechterungsverbot**);

¹ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S.1). Zuletzt geändert durch die Richtlinie 2009/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.04.2009 (ABl. L 140 vom 05.06.2009, S. 114)

2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden (**Trendumkehrgebot**);
3. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung (**Zielerhaltungs- und Zielerreichungsgebot, vereinfacht: Verbesserungsgebot**).

1.1.2 Aktuelle Rechtsprechung

Im Zusammenhang mit der Beurteilung der geplanten Weservertiefung hatte das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) dem Europäischen Gerichtshof (EuGH) Fragen zur Auslegung der WRRL in Bezug auf Oberflächengewässer vorgelegt. Im Urteil vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13) hat der EuGH die rechtlichen Anforderungen nach der WRRL für die Vorhabenzulassung grundlegend formuliert:

- Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i bis iii der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik ist dahin auszulegen, dass die Mitgliedstaaten vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme verpflichtet sind, die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.
- Der Begriff der Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers in Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i der Richtlinie 2000/60 ist dahin auszulegen, dass eine Verschlechterung vorliegt, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist jedoch die betreffende Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustands“ eines Oberflächenwasserkörpers im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i dar.

Der EuGH stellt mit Urteil zur Weservertiefung somit klar, dass die wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele des Art. 4 Abs. 1 WRRL nicht nur Zielvorgaben für die Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung darstellen, sondern auch bei der Zulassung eines konkreten Vorhabens als striktes Recht zu beachten sind. Seitdem dient der Fachbeitrag WRRL der Prüfung und dem Nachweis der Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den wasserrechtlichen Bewirtschaftungszielen.

Das Urteil besagt ebenfalls, dass für eine Verschlechterung des Gewässerzustands ein Klassensprung bei mindestens einer Qualitätskomponente erforderlich ist. Befindet sich die Qualitätskomponente bereits im schlechtesten Zustand, stellt jede nachteilige Veränderung dieser Qualitätskomponente eine Verschlechterung dar.

Zahlreiche Urteile des BVerwG haben zu einer Konkretisierung der Maßstäbe für die Prüfung der Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den wasserrechtlichen Bewirtschaftungszielen beigetragen:

Dem Urteil des BVerwG vom 10.11.2016 (Az. 9 A 18.15 (A 20 TS 8 Nds)) - Umgang mit nicht berichtspflichtigen Gewässern bzw. Kleinstgewässern - kann Folgendes entnommen werden:

- Bei der Betrachtung von Kleinstgewässern sind diese zusammen mit ihrem Oberflächenwasserkörper zu betrachten (Rn. 102 f.).
- Kleinstgewässer sind so zu schützen und zu verbessern, wie dies zum Schutz und zur Verbesserung der zugehörigen Oberflächenwasserkörper erforderlich ist, mit denen sie unmittelbar oder mittelbar verbunden sind. Sie sind so zu bewirtschaften, dass der festgelegte OWK die Bewirtschaftungsziele erreicht.

Dem **Urteil zur Elbvertiefung vom 09.02.2017** (7 A 2.15 (7 A 14.12)) können folgende Vorgaben für die methodische Bearbeitung des Fachbeitrags WRRL zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den wasserrechtlichen Bewirtschaftungszielen entnommen werden:

- Für die Verschlechterungsprüfung kommt es maßgeblich auf die biologischen Qualitätskomponenten an; die hydromorphologischen, chemischen und allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten nach Anlage 3 Nr. 2 und 3 zur OGewV haben nur unterstützende Bedeutung (Rn. 496 f.).
- Räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung ist grundsätzlich der OWK in seiner Gesamtheit. Ort der Beurteilung sind die für den Wasserkörper repräsentativen Messstellen. Lokal begrenzte Veränderungen sind daher nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken (vgl. DALLHAMMER & FRITZSCH, ZUR 2016, S. 340 - 351). Sofern lokal begrenzte Veränderungen der unterstützenden QK sich in spezifischer Weise auf die biologischen QK mit Relevanz für den OWK insgesamt auswirken können, müssen die betroffenen Teilbereiche aber zusätzlich gesondert betrachtet werden (Rn. 506).
- Dass Änderungen, die mit Messverfahren nicht erfasst werden können, keine relevanten Wirkungen zeigen, ist plausibel. Darüber hinaus können aber auch messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, marginal sein, wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen (Rn. 533).
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers liegt vor, sobald durch das Vorhaben mindestens eine Umweltqualitätsnorm im Sinne der Anlage 8 zur OGewV 2016 überschritten wird. Hat ein Schadstoff die Umweltqualitätsnorm bereits überschritten, ist jede weitere vorhabenbedingte, messtechnisch erfassbare Erhöhung der Schadstoffkonzentration eine Verschlechterung (Rn. 578).
- Für einen Verstoß gegen das Verbesserungsgebot ist maßgeblich, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen (Rn. 582, LS 10).
- Die Wasserrahmenrichtlinie und das Wasserhaushaltsgesetz verlangen nicht, bei der Vorhabenzulassung die kumulierenden Wirkungen anderer Vorhaben zu berücksichtigen (Rn. 594 f.).

Dem Urteil des **BVerwG vom 27.11.2018 zur A 20, TS 4** (Az. 9 A 8.17) kann Folgendes entnommen werden:

- Daten müssen vollständig aktuell sein entsprechend der Vorgaben der Anlage 10 Nr. 1 der OGewV für die überblicksweises Überwachung (Rn. 26 f.).
- Bei der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten sind die Vorgaben bezüglich des Bewertungssystems, lt. Anlage 5 zur OGewV zu verwenden (Rn. 28 ff.). Für die biologische Qualitätskomponente Fischfauna ist daher grundsätzlich das fischbasierte Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS) heranzuziehen.
- Das Verschlechterungsverbot für das Grundwasser ist ebenfalls zu prüfen. Dementsprechend sind in der Auswirkungsprognose quantitative Angaben zur Größe des Grundwasserkörpers und zur angenommenen Verschlechterung der Neubildungsrate durch die vorhabenbedingte Versiegelung von Flächen darzulegen (Rn. 40).
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, wenn vorhabenbedingt eine Umweltqualitätsnorm im Sinne von Anhang I der Richtlinie 2006/118 oder ein Schwellenwert eines Mitgliedstaats im Sinne von Anhang II dieser Richtlinie bei mindestens einem Schadstoff überschritten wird oder wenn die anderen, in Anhang V Tabelle 2.3.2 der WRRL genannten Bedingungen nicht eingehalten werden.

Das BVerwG hat in seinem **Parallel-Urteil zur A 20, TS 4 vom 27.11.2018** (Az. 10 A 8.17) zudem festgestellt,

- dass die grundwasserabhängigen Landökosysteme ausschließlich mittelbare Bedeutung über den Grundwasserpfad erlangen (vgl. §§ 4 Abs. 2 Nr. 2c, 7 Abs. 2 Nr. 2c GrwV). Ein guter mengenmäßiger Zustand liegt u. a. dann vor, wenn der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen unterliegt, die zu einer signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen

Landökosystemen führen würden. Ein guter chemischer Zustand des Grundwassers setzt voraus, dass die Schadstoffkonzentrationen nicht derart hoch sind, dass die grundwasserabhängigen Landökosysteme signifikant beschädigt werden.

Weitere Konkretisierungen erfolgten mit dem **Urteil des BVerwG zur A 143 vom 12.06.2019** (Az. 9 A 2.18):

- Das Verschlechterungsverbot für nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer muss nicht eigenständig geprüft werden (Rn. 141).
- Das Verschlechterungsverbot gilt bei Einwirkungen auf Kleinstgewässer, die selbst keine Gewässerkörper sind und die auch keinem benachbarten Gewässerkörper zugeordnet sind, nur insoweit, als es in einem Gewässerkörper, in den das kleinere Gewässer einmündet oder auf den es einwirkt, zu Beeinträchtigungen kommt. Verschlechterungen sind **nur** Bezug auf diese Gewässerkörper zu prüfen (Rn. 141).
- Entscheidend bei Oberflächenwasserkörpern ist die Beurteilung an der repräsentativen Messstelle. Das Fehlen von Messungen direkt in den Kleinstgewässern, in die entwässert wird, ist nicht zu beanstanden (Rn. 141).

Dem Urteil des **BVerwG zur A 39, AS 7 vom 11.07.2019** (Az. 9 A 13.18) zwischen Wolfsburg und Lüneburg kann entnommen werden, dass der Ist-Zustand aller betroffenen Oberflächenwasserkörper vollständig ermittelt werden muss, wenn vorhabenbedingte Wirkpfade und Wirkfaktoren auf die biologischen Qualitätskomponenten sowie auf allgemeine physikalisch-chemische Parameter und Hydromorphologie einwirken können (Rn. 163). Daraus lässt sich ableiten, dass eine vollständige Beschreibung des Ist-Zustandes dann nicht erforderlich ist, wenn vorhabenbedingte Wirkpfade und Wirkfaktoren ausgeschlossen werden können.

In einer Entscheidung des **EuGH vom 28.05.2020 (Az. C 538/18)** zum Neubau der A 33/B 61, Zubringer Ummeln, hat sich der EuGH mit der Verschlechterung eines Grundwasserkörpers beschäftigt und nachfolgenden Sachverhalt dargelegt:

Liegt der Grundwasserkörper jedoch bereits in der niedrigsten Klasse im Sinne von Anhang V der WRRL, würde jede spätere Erhöhung der Schadstoffkonzentration, die die vom Mitgliedstaat festgelegten Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerte überschreitet, zwangsläufig eine Verschlechterung darstellen. In diesem Fall stellt ein Anstieg der Konzentration eines anderen Schadstoffs auch eine Verschlechterung dar, wenn er die vom Mitgliedstaat festgelegten Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerte überschreitet.

In einer Entscheidung vom **05.05.2022 (Az. C 525/20)** hat sich der **EuGH** damit beschäftigt, wie mit Auswirkungen vorübergehender Art oder kurzer Dauer auf die Gewässerqualität umzugehen ist. Nach Auffassung des EuGH ist die Wasserrahmenrichtlinie dahingehend auszulegen, dass auch solche Auswirkungen bei der Prüfung einer möglichen Verschlechterung der Gewässerqualität (Verschlechterungsverbot) zu berücksichtigen sind (Az. C 525/20, Rn 31).

- Grundsätzlich liegt eine Verschlechterung im Sinne des Verschlechterungsverbots vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der WRRL um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist jedoch die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers dar. Dieser Grundsatz gilt auch für Verschlechterungen kurzer Dauer oder vorübergehender Art (Az. C 525/20, Rn 27).
- Art. 4 der WRRL ist dahingehend auszulegen, dass dieser es den Mitgliedstaaten nicht erlaubt bei der Beurteilung, ob ein konkretes Programm oder Vorhaben mit dem Ziel der Verhinderung einer Verschlechterung der Wasserqualität vereinbar ist, vorübergehende Auswirkungen von kurzer Dauer und ohne langfristige Folgen für die Gewässer nicht zu berücksichtigen; es sei denn, dass sich diese Auswirkungen ihrem Wesen nach offensichtlich nur geringfügig auf den Zustand der betroffenen Wasserkörper auswirken und es im Sinne von Rn 27 des Urteils C 525/20 nicht zu einer „Verschlechterung“ dieser Wasserkörper führen kann.

- Ausdrücklich hat sich der EuGH dagegen ausgesprochen, den Monitoringzyklus von bis zu sechs Jahren als Maßstab für den Zeitraum der Verschlechterung anzusetzen.

Im Ergebnis können kurzzeitige oder vorübergehende Auswirkungen (z. B. bauzeitlicher Art) damit nicht mehr von vornherein aus dem Prüfprogramm des Fachbeitrags WRRL ausgenommen werden, sondern müssen – wie andere Auswirkungen auch – ermittelt und bewertet werden.

1.2 Fachliche Grundlagen

Neben den gesetzlichen Grundlagen und der einschlägigen Rechtsprechung zu den wasserrechtlichen Bewirtschaftungszielen werden nachfolgend aufgeführte Hinweise, Empfehlungen und Leitfäden bei der Beurteilung der im Rahmen des Fachbeitrags WRRL zu prüfenden Inhalte zu Grunde gelegt/herangezogen:

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.: Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL (2021)
- Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen (IFS 2018), Studie im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (2018)
- LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbot (2020)
- LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ (2017)
- LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)
- LDS - Landesdirektion Sachsen (2021): Vereinbarkeit von Vorhaben mit den Anforderungen der auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen §§ 27 ff., 47 WHG - Arbeitshilfe zu den Antragsunterlagen des Vorhabenträgers - Abgestimmte Fassung der Referate 41, 42, 46 und 47 der LDS und der LTV, Stand: 14. Oktober 2021.
- LfULG - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Fachtechnische Arbeitshilfe zur Prognoseentscheidung hinsichtlich des ökologischen Zustands im Rahmen der Prüfung des Verschlechterungsverbot. - Sächsische Arbeitshilfe Version 1.1, Redaktionsschluss 11.03.2021.
- Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer (2017): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben, Teil 1: Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von betriebsbedingten Wirkungen auf den chemischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers. - Studie im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Oktober 2017.
- Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer (2018): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben, Teil 2: Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial eines Oberflächenwasserkörpers. - Studie im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Juli 2018.
- Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer (2019): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben, Teil 3: Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers. - Studie im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Juli 2019.

1.3 Methodisches Vorgehen

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie hat das Ziel zu ermitteln, ob und wenn ja, welche durch das Vorhaben möglicherweise bau-, anlage- und/oder betriebsbedingten Verschlechterungen auf die betroffenen Wasserkörper hervorgerufen werden. Zudem ist festzustellen, ob die potenziellen

Eingriffe in die einzelnen Wasserkörper zu einer Beeinträchtigung des Verbesserungsgebotes führen. Dazu müssen die Art, Intensität, die räumliche Reichweite und die Zeitdauer des Auftretens der projektspezifischen Auswirkungen auf die einzelnen einstufrrelevanten Qualitätskomponenten bzw. Parameter abgeschätzt und hinsichtlich der Schwere bewertet werden.

Hierbei ist für die betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK) darzulegen, ob es zu einer Änderung der Zustandsklasse der betroffenen Qualitätskomponenten (QK) nach Anlage 3 der Oberflächenwasserverordnung für die Einstufung des ökologischen Gewässerzustands/-potenzials kommen kann. Dies erfolgt sowohl im Hinblick auf die biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie die flussgebietspezifischen Schadstoffe als auch für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Des Weiteren sind auch die Auswirkungen auf den chemischen Zustand aufzuzeigen.

Die Auswirkungen des Bauvorhabens werden für die berichtspflichtigen Fließgewässer bzw. Oberflächenwasserkörper beurteilt, die bau-, anlage- oder betriebsbedingt vom Vorhaben betroffen sind. Die Regelungen der Wasserrahmenrichtlinie beziehen sich dabei grundsätzlich auf die kompletten Wasserkörper, so dass dementsprechend maßgeblich für die Bewertung der Auswirkungen der jeweils abgegrenzte Wasserkörper zu betrachten ist. Die Auswirkungen sind dabei an der repräsentativen Messstelle als maßgeblicher „Ort der Beurteilung“ abzuschätzen. Der Ort der Bewertung der Auswirkungen ist daher nicht zwingend die betreffende Stelle im Wasserkörper, an der ein Eingriff bzw. eine Einleitung stattfindet, sondern der Gebietsauslass bzw. eine repräsentative Messstelle am Fließgewässer, soweit sich diese unterhalb der Einleitung befindet. Diese Annahme wird sowohl durch die LAWA (2017) sowie das Urteil des BVerwG 7 A 2.15 Urteil vom 09.02.2017 zur Elbvertiefung und das EuGH Urteil vom 01.07.2015 bestätigt.

Nicht berichtspflichtige Gewässer (bzw. Kleinstgewässer, siehe BVerwG-Urteil zur A 20, TS 8) sind demzufolge nur zu bewerten, wenn mit einer Verschlechterung des Hauptgewässers gerechnet werden muss.

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie umfasst die folgenden wesentlichen Arbeitsschritte:

1. Beschreibung des Vorhabens mit seinen potenziellen projektspezifischen Wirkungen
Es erfolgt eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens.
2. Übersicht über die betroffenen Wasserkörper
Es erfolgt eine allgemeine Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper und der räumlichen Lage zum geplanten Vorhaben.
3. Ermittlung der relevanten Wirkfaktoren - Relevanzprüfung
Die Relevanzprüfung dient der weiteren Abgrenzung der möglichen Betroffenheit einzelner QK in einem Wasserkörper oder Teilkomponenten, wie z. B. dem chemischen Zustand in einem Wasserkörper. Im Rahmen der Relevanzprüfung wird geprüft, ob die Vorhabenwirkungen vernünftigerweise und mit hinreichender Sicherheit überhaupt geeignet sind, die Bewirtschaftungsziele der WRRL negativ beeinflussen zu können und damit weiter betrachtet werden müssen.
4. Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes für die durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper
Es erfolgt eine Darstellung der Einstufung des ökologischen und chemischen Zustands basierend auf den Beschreibungen und Bewertungen der einzelnen Qualitätskomponenten im aktuellen Bewirtschaftungsplan. Für die Grundwasserkörper werden die entsprechenden Beschreibungen und Bewertungen für den mengenmäßigen und chemischen Zustand nach GrwV vorgenommen.

5. Auswirkungsprognose mit Beurteilung der projektrelevanten vorhabenbedingten Wirkfaktoren auf die betroffenen Wasserkörper
In der Auswirkungsprognose erfolgt die Beurteilung der relevanten bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen sowie der geplanten Maßnahmen auf den ökologischen und den chemischen Zustand bzw. das Potenzial der OWK unter Berücksichtigung der verschiedenen Qualitätskomponenten sowie die Beurteilung der relevanten Wirkungen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand der GWK. Bei der Bewertung werden fachbeitragsrelevante Vermeidungsmaßnahmen berücksichtigt.

2 Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL

2.1 Definition Wasserkörper gemäß WRRL

Ein **Oberflächenwasserkörper** ist nach der WRRL (§ 3 Nr. 6 WHG, Art. 2 Nr. 10 und 12 WRRL) ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers. Oberflächenwasserkörper sind Flüsse, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer. Für die Oberflächenwasserkörper von Fließgewässern erfolgt eine weitere Unterscheidung nach den Einzugsgebieten sowie bei größeren Flüssen abschnittsweise unter Berücksichtigung der Ökoregion. Die Mindestgröße eines berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörpers beträgt 10 km², für Standgewässer 0,5 km² (OGewV, Anlage 1).

Ein **Grundwasserkörper** ist entsprechend der WRRL ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter, der unter Berücksichtigung von Daten zur Hydrologie, Hydrogeologie, Geologie und Landnutzung festgelegt wurde.

2.2 Einstufung des Zustands/Potenzials von Oberflächenwasserkörpern

Oberflächenwasserkörper werden entsprechend WHG (sowie der WRRL) in natürliche, erheblich veränderte oder künstliche Gewässer eingeteilt. Die Bewertung bzw. Beschreibung des Zustands eines Gewässers bzw. Wasserkörpers erfolgt entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie für den chemischen Zustand und für den ökologischen Zustand oder das ökologische Potenzial bei künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern. Die Bewertungsgrundlagen für die Einstufung in eine bestimmte Zustands- bzw. Potenzialklasse messen sich daran, wie stark die Qualität eines Oberflächenwasserkörpers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Wasserkörpers abweicht.

Die Einstufung des chemischen Zustands für Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen (UQN, siehe § 6 OGewV). Für insgesamt 46 Stoffe liegen in der Anlage 8, Tab. 2 der Oberflächengewässerverordnung Umweltqualitätsnormen vor. Sie entsprechen den in Anhang II der Richtlinie 2013/39/EU genannten prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen und Nitrat. Sie beziehen sich ausschließlich auf die Wasserphase. Der chemische Zustand des untersuchten oberirdischen Gewässers bzw. Oberflächenwasserkörpers ist in Abhängigkeit dieser Normen als gut oder nicht gut einzustufen, d. h. es wird geprüft, ob die UQN eingehalten wird oder nicht.

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials richtet sich nach den folgenden in der Oberflächengewässerverordnung festgelegten Qualitätskomponenten (§ 5 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2 Satz 1 OGewV):

1. Biologische Qualitätskomponenten
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten
3. Chemische (flussgebietspezifische Schadstoffe) und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die hydromorphologischen als auch die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dienen dabei der unterstützenden Beurteilung der biologischen Komponenten (s. o.). Die chemischen Qualitätskomponenten sind hingegen direkt bewertungsrelevant.

Die zuständige Behörde stuft den ökologischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 bis 5 OGewV in die Klassen sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Zustand ein. Für künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper existieren die Zustandsklassen: höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial.

Die biologischen Qualitätskomponenten umfassen in Fließgewässern folgende Gruppen:

Tabelle 1: Biologische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Anlage 3, OGeWV)

Biologische Komponenten
Phytoplankton (in planktondominierten Gewässern)
Makrophyten/Phytobenthos
Diatomeen
übriges Phytobenthos
Makrophyten
Benthische wirbellose Fauna (= Makrozoobenthos)
Fische

Die Bewertung des Phytoplanktons erfolgt über die Artenzusammensetzung und Biomasse. Makrophyten bzw. Phytobenthos sowie Makrozoobenthos (= benthische wirbellose Fauna) werden hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit bewertet. In die Bewertung der Fischfauna geht neben Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit auch die Altersstruktur des Bestands ein.

In der folgenden Tabelle 2 findet sich eine Übersicht der zu bewertenden hydromorphologischen Komponenten.

Tabelle 2: Hydromorphologische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Anlage 3, OGeWV)

Hydromorphologische Komponenten
Wasserhaushalt
Abfluss und Abflussdynamik
Verbindung zu Grundwasserkörpern
Durchgängigkeit des Flusses
Morphologische Bedingungen
Tiefen- und Breitenvariation
Struktur und Substrat des Flussbetts
Struktur der Uferzone

Zu den chemischen Qualitätskomponenten zählen flussgebietspezifische Schadstoffe, für die ebenfalls Umweltqualitätsnormen existieren (OGeWV, Anlage 6). Für insgesamt 67 Stoffe wurden Jahresdurchschnitts- und zulässige Höchstkonzentrations-Umweltqualitätsnormen (JD- und ZHK-UQN) abgeleitet. Ein Großteil der Stoffe umfasst dabei Pflanzenschutz- und Behandlungsmittel, die ihren Ursprung nicht im Straßenbetrieb und -verkehr haben.

Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Fließgewässern umfassen die in Tabelle 3 aufgeführten Parameter:

Tabelle 3: Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Anlage 3, OGeWV)

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
Temperaturverhältnisse
<i>Sauerstoffhaushalt:</i>
Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung
TOC
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB)
Eisen
<i>Salzgehalt:</i>
Chlorid
Leitfähigkeit bei 25 °C
Sulfat
<i>Versauerungszustand:</i>
pH-Wert
Säurekapazität Ks (bei versauerungsgefährdeten Gewässern)
<i>Nährstoffverhältnisse:</i>
Gesamt-Phosphor
ortho-Phosphat-Phosphor
Gesamt-Stickstoff
Nitrat-Stickstoff
Ammonium-Stickstoff
Ammoniak-Stickstoff
Nitrit-Stickstoff

Die Bewertung der Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erfolgt basierend auf Gewässertypen und Typengruppen entsprechend der Fließgewässertypisierung der LAWA (siehe Anlage 1, Nummer 2.1 OGeWV). Bei Überschreitung der Qualitätskomponenten besteht kein guter ökologischer Zustand bzw. kein gutes ökologisches Potenzial mehr für die betrachteten Gewässer (§ 5 Abs. 5 Satz 1 OGeWV). Eine Zusammenstellung der Hintergrund- und Orientierungswerte (zusammenfassend als Schwellenwerte bezeichnet) für sämtliche bundesdeutsche Fließgewässertypen findet sich in Anlage 7 der OGeWV.

Für die Bewertung der Temperaturverhältnisse werden die Temperatur als auch die Temperaturerhöhung mit Zuordnung zu den Fischgemeinschaften zu den Gewässertypen in der Oberflächengewässerverordnung herangezogen. Entsprechend Anlage 7 der OGeWV kann zwischen salmonidengeprägten Gewässern des Epirhithrals (Sa-ER, obere Forellenregion), Metarhithrals (Sa-MR, mittlere Forellenregion) und Hyporhithrals (Sa-HR, Äschenregion) unterschieden werden. Das Rhithral beschreibt den Lebensraum Bach. Es wird in den oberen (Epi-), mittleren (Meta-) und unteren (Hypo-) Bachabschnitt unterteilt. Weiterhin existieren cyprinidengeprägte (karpfenartige Fische) Gewässer des Rhithrals. Mündungswärts schließen sich das Epipotamal (EP), das Metapotamal (MP) und das Hypopotamal (HP) an. Das Potamal charakterisiert den Unterlauf eines Fließgewässers. Mit der Bezeichnung ff/tempff werden hingegen Gewässer beschrieben, die fischfrei oder temporär fischfrei sind.

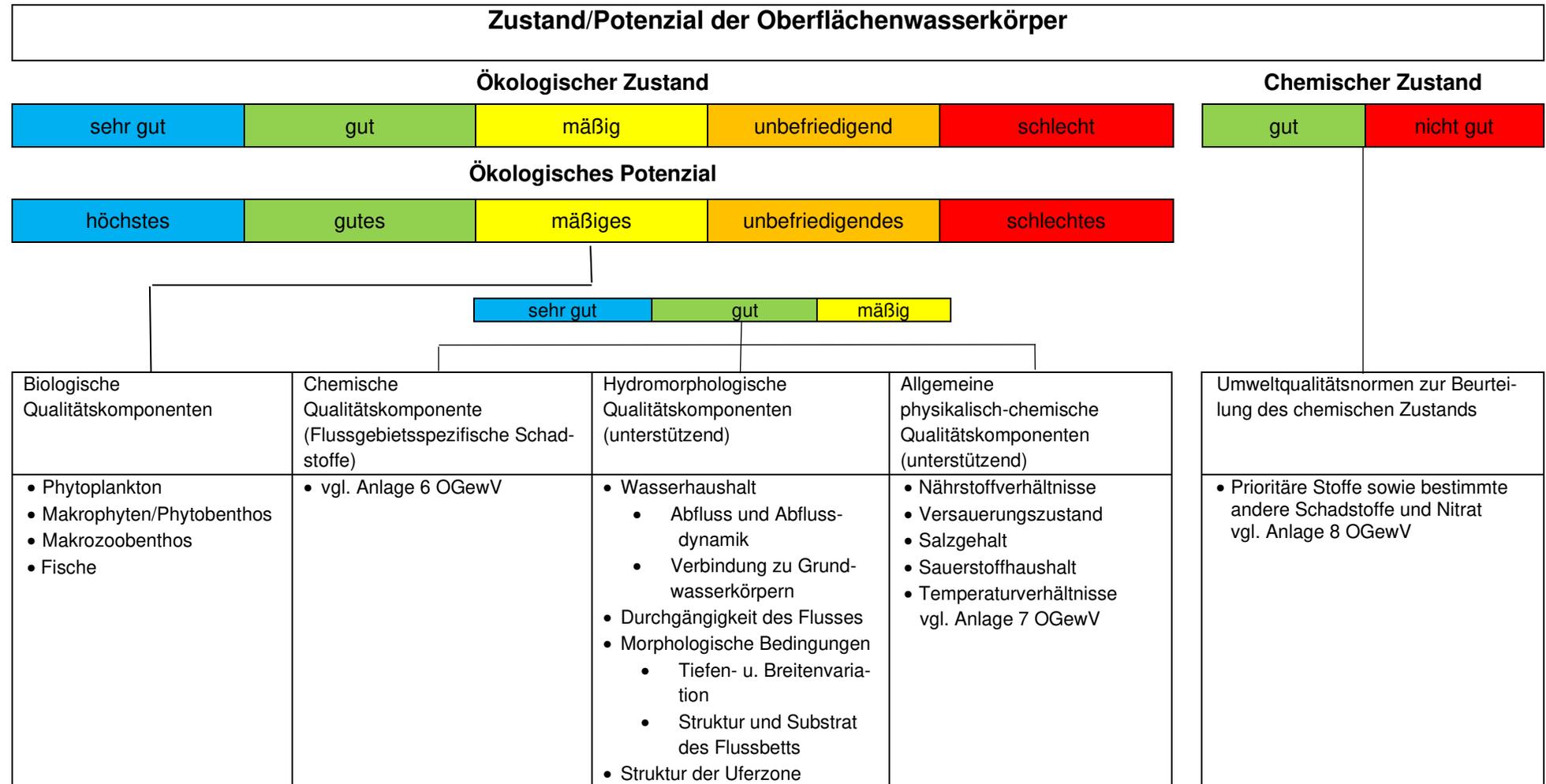


Abbildung 1: Gesamtbewertung der Oberflächenwasserkörper nach WRRL (ökologischer Zustand/Potenzial und chemischer Zustand)

2.3 Einstufung des Zustands von Grundwasserkörpern

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Grundwasserzustand bewertet und eingestuft. Die Bewertungsgrundlage für die Einstufung in eine bestimmte Zustandsklasse misst sich daran, wie stark die Qualität eines Grundwasserkörpers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Wasserkörpers abweicht.

Für die Einstufung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers gilt entsprechend § 4 GrwV Folgendes:

- „(1) Die zuständige Behörde stuft den mengenmäßigen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.
- (2) Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn
 1. 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 Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
 - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
 - d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.“

Für die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands ist entsprechend § 7 der GrwV hingegen Folgendes zu berücksichtigen:

- „(1) Die zuständige Behörde stuft den chemischen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.
- (2) Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn
 1. die in Anlage 2 enthaltenen oder die nach § 5 Abs. 1 Satz 2 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Abs. 1 im Grundwasserkörper überschritten werden oder,
 2. durch die Überwachung nach § 9 festgestellt wird, dass
 - a) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeit gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge geben,
 - b) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässer führt und
 - c) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt.“

Die Grundlagen für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands sind demzufolge u. a. die in Anlage 2 der Grundwasserverordnung aufgeführten Stoffe mit den zugehörigen Schwellenwerten.

Daneben findet sich auch in den Anlagen 7 und 8 der GrwV eine Zusammenstellung gefährlicher Schadstoffe und Schadstoffgruppen als auch sonstiger Schadstoffe und Schadstoffgruppen, für die allerdings keine Schwellenwerte zur Beurteilung des guten chemischen Zustands festgeschrieben wurden. Entsprechend § 7 Abs. 2 2a GrwV sollten keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten existieren, um den guten Grundwasserzustand zu gefährden.

Die Einstufung (gut oder schlecht) des chemischen Grundwasserstandes (§ 7 GrwV) wurde auf der Basis von Schwellenwerten für die in Anlage 2 der GrwV aufgeführten Schadstoffe und Schadstoffgruppen durch die zuständige Behörde vorgenommen. Bei der Festlegung der Schwellenwerte müssen jedoch geogen bedingte Hintergrundwerte der Grundwasserkörper berücksichtigt werden (§ 5 Abs. 2 GrwV). Ein guter chemischer Grundwasserzustand liegt vor, wenn die Schwellenwerte an keiner der repräsentativen Messstellen (§ 9 Abs. 1 GrwV) überschritten werden.

Allerdings bleibt der gute chemische Grundwasserzustand entsprechend § 7 Abs. 3 GrwV erhalten, wenn

1. die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt,
2. bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe auf insgesamt weniger als 25 km² pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 km² sind, auf weniger als ein Zehntel der Fläche des Grundwasserkörpers begrenzt ist,
3. bei der Wassergewinnung von mehr als 100 m³/Tag in einem Einzugsgebiet unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht der Schwellenwert der Trinkwasserverordnung überschritten wird und die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Streckenbeschreibung

Das geplante Bauvorhaben beinhaltet den dreispurigen Neubau eines Teilabschnittes der vorgesehenen Bundesstraße 178 zwischen der Bundesautobahn 4 und der Bundesgrenze Deutschland/Tschechien/Polen. Der betrachtete Abschnitt (B 178n, BA 1.1) beginnt bei Nostitz (Bau-km 0+000) und führt bis zur Anschlussstelle Weißenberg der A 4 (Bau-km 5+280) (Länge Baustrecke: 5,28 km). Außerdem umfasst die Baumaßnahme zusätzlich den teilplanfreien Knotenpunkt der S 111 sowie in Teilabschnitten die Verlegungen der Staatsstraße S 112 (Bau-km 0+250, Länge Baustrecke: 890 m), der Gemeindeverbindungsstraße (GVS) Weißenberg - Gebelzig (Feldkaiser) und der GVS S 112/Nostitz (Länge Baustrecke: 340 m). Die Länge der Neubaustrecke der Staatsstraße S 111 beträgt ca. 1.000 m. Weiterhin ist zur Anbindung der GVS Weißenberg - Gebelzig (Bau-km 5+100) unter Nutzung des vorhandenen Brückenbauwerkes über die A 4 ein Straßenausbau von ca. 1.000 m erforderlich. Für den Neubau der B 178n kommt der einbahnige Regelquerschnitt RQ 15,5 zur Anwendung. Dieser dreistreifige Querschnitt weist eine Fahrbahnbreite von 12,50 m auf.

3.2 Bauwerke

Die Baumaßnahmen des Streckenabschnittes der B 178n (Bau-km 0+000 bis 5+280) schließen 9 Brückenbauwerke und 3 Versickerungsbecken zur Niederschlagsbehandlung und -drosselung ein (siehe Kapitel 3.6).

Tabelle 4: Ingenieurbauwerke (Unterlage 1)

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Lichte Höhe [m]	Nennbreite [m]
BW 01Ü	Brücke i. Z. d. S 112 über die B 178n	B 178n, ca. Bau-km 0+248)	≥ 15,00	≥ 4,70	10,10
BW 02Ü	Heckenbrücke Rad-/Gehweg über die B 178n	B 178n, ca. Bau-km 0+305	≥ 15,00	≥ 4,70	10,50
BW 03Ü	Brücke i. Z. d. Wirtschaftsweges 02 über die B 178n	B 178n, ca. Bau-km 1+012	≥ 15,00	≥ 4,70	5,0
BW 04Ü	Wildbrücke mit Wirtschaftsweg 03 über die B 178n	B 178n, ca. Bau-km 1+535	≥ 15,00	≥ 4,70	40
BW 05	Brücke i. Z. d. B 178n über die S 112	B 178n, ca. Bau-km 2+890	154,60	≥ 4,50	16,60
BW 06	Brücke i. Z. d. B 178n über das Löbauer Wasser und die S 111	B 178n, ca. Bau-km 3+341	296,60	≥ 4,50	16,60
BW 07Ü	Brücke i. Z. d. S 111n über die B 178n	B 178n, ca. Bau-km 3+767	≥ 18,25	≥ 4,70	13,3
BW 08Ü	Heckenbrücke/Wirtschaftsweg 06 über die B 178n	B 178n, ca. Bau-km 4+408	≥ 15,00	≥ 4,70	11,5
BW 09	Brücke i. Z. d. B 178n über die GVS Feldkaiser	B 178n, ca. Bau-km 5+047	≥ 8,50	≥ 4,50	16,6

Die Standorte der Bauwerke sind in der Unterlage 5 dargestellt.

3.3 Bautechnologie und -ablauf zur Talbrücke über das Löbauer Wasser

Pfeilerherstellung/Gründung

In KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH (2019) wird für die Stützenstandorte der Talbrücke über das Löbauer Wasser eine Tiefgründung angenommen. Als Gründungsart für alle Stützen ist eine Bohrpfeilergründung vorgesehen. Im Bereich der Stützen und Widerlager werden voraussichtlich Verbauten zur Baugrubensicherung zum Einsatz kommen, die unter Einsatz von Rammen eingebracht werden (KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH 2020a).

Herstellen des Überbaus

Der Bau der semi-integralen Talbrücke über das Löbauer Wasser wird in Massivbauweise mittels Freivorbau realisiert. Von den Pfeilern wird der gevoutete Überbau beidseitig auskragend mit einem Vorbaugerät hergestellt. In Feldmitte treffen sich die Abschnitte, welche von den beiden benachbarten Stützen ausgehen. Die Bauweise erfolgt in Ortbeton (KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH 2019). Ortbeton wird in flüssigem Zustand auf der Baustelle verarbeitet. Er wird in eine Schalung gegossen und bindet dort ab.

3.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Bauzeitlich anfallendes Wasser wird in die Versickerungsbecken geleitet und dort versickert. Die Becken werden demzufolge bereits vor dem Bau der Trasse errichtet.

3.5 Entwässerungsabschnitte

Das Bauvorhaben ist in insgesamt 14 Entwässerungsabschnitte (EA) unterteilt, die durch Hochpunkte oder Knotenpunkte voneinander getrennt sind. Die Entwässerungsabschnitte EA 1 bis EA 8 umfassen im Wesentlichen den Trassenneubau der B 178n, während die Entwässerungsabschnitte EA 9 bis EA 14 für das nachgeordnete Straßennetz vorgesehen sind (**Anlagen 2.1 und 2.2**).

Der Zufluss von Oberflächenwasser von Flächen, die sich außerhalb der Straße befinden, wird durch die Anlage separater Entwässerungsgräben weitestgehend ausgeschlossen. Dies betrifft die Entwässerungsabschnitte 2 (Zufluss aus Richtung Strohmberg) und 4 (Zufluss aus Richtung „Beim Galgen“).

Im Folgenden werden die entwässerungstechnischen Konzepte für die einzelnen Entwässerungsabschnitte dargestellt (siehe Unterlage 18.1).

EA 1 (B 178n, Bau-km 0+000 - 0+195):

Der Entwässerungsabschnitt 1 vom Baubeginn (Bau-km 0+000 mit Anschluss an den bereits realisierten BA 1.2 bei Nostitz) bis Bau-km 0+195 verläuft im Einschnitt. Das Niederschlagswasser der Fahrbahn sowie der Einschnittböschung wird in Mulden gesammelt und einem vorhandenen Entwässerungskanal zugeführt.

Die Ableitung erfolgt weiter am Einleitpunkt 1 (Lage siehe **Anlage 2.1** und nachfolgende Abbildung 2) in das bestehende Regenrückhaltebecken (RRB 0) der B 178n am Särkaer Wasser mit nachgewiesener bzw. ausreichender Aufnahmekapazität (Unterlage 18.1).

Im Bestand sind von dem Planungsbereich 5.370 m² Fahrbahnfläche (davon 2.470 m² der B 178n und 2.900 m² im Zuge der S 112) an das RRB 0 angeschlossen (Unterlage 1). Gemäß den wassertechnischen Berechnungen in Unterlage 18.2.1 entwässern künftig 2.860 m² Fahrbahnfläche der B178n in das RRB 0, somit ergibt sich eine Reduzierung um 2.510 m² Fahrbahnfläche im Vergleich zur Bestandssituation.

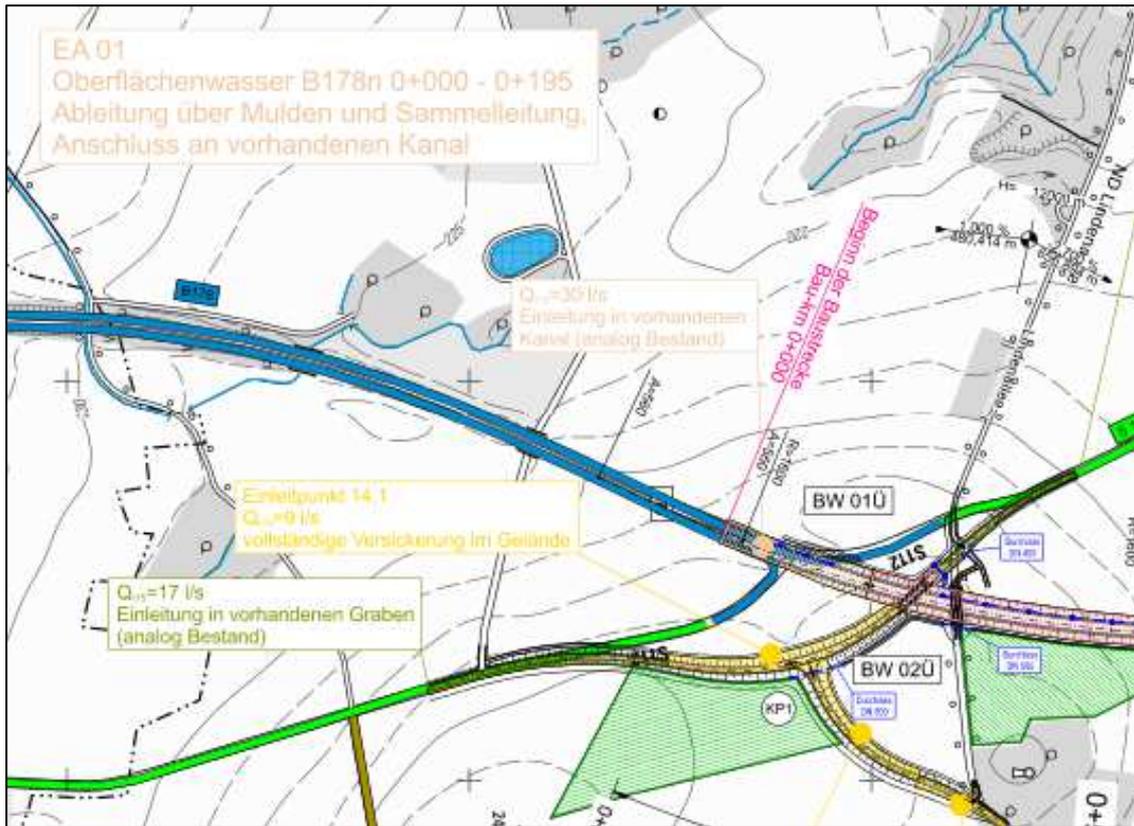


Abbildung 2: Entwässerungsabschnitt EA 1 und Einleitpunkt 1 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 2 (B 178n, Bau-km 0+195 - 1+200):

Innerhalb dieses Abschnitts wird das über die Bereiche südlich der Bergflanke des Strohmbergs und von der Erhebung östlich der Trasse („Beim Galgen“) abfließende Oberflächenwasser gefasst. Die Ableitung des Abflusses erfolgt über Abfanggräben und Durchlässe zum Einleitpunkt 2 (Lage siehe **Anlage 2.1** und nachfolgende Abbildung 3) in das Quellgebiet des Dohegrabens, wo es über eine Verteilermulde breitflächig verteilt wird (Unterlagen 18.1 und 18.2).

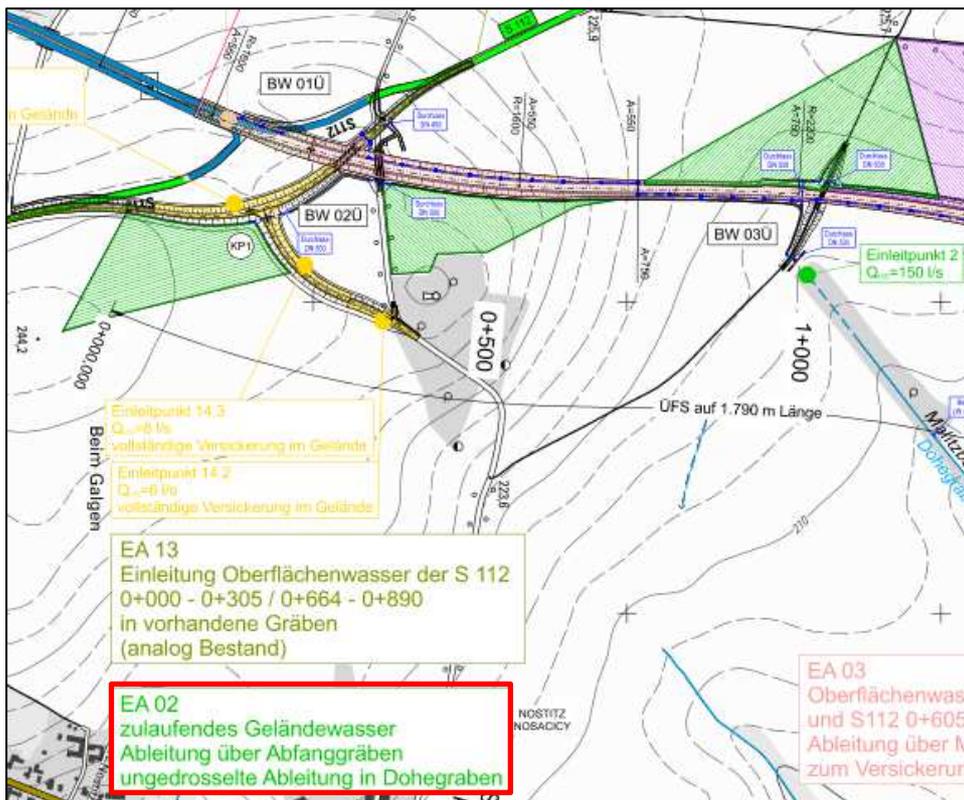


Abbildung 3: Entwässerungsabschnitt EA 2 und Einleitpunkt 2 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 3 (B 178n, Bau-km 0+195 - 2+370 / S 112, Bau-km 0+605 - 0+664):

Bis Bau-km 1+760 verläuft die B 178n in Einschnittslage und wechselt danach in Dammlage. Die S 112 wird in diesem Abschnitt in Dammlage mit einem Brückenbauwerk überquert.

Das von der Fahrbahn breitflächig über Bankett und Dammböschung sowie von der Einschnittböschung abfließende Oberflächenwasser wird in Mulden gesammelt, über Einlaufschächte und eine Sammelleitung abgeleitet und anschließend im Versickerungsbecken 1 (**Anlagen 2.1** und **2.2** sowie nachfolgende Abbildung 4) vollständig versickert (Unterlagen 18.1 und 18.2).

Im Bereich der Einschnittslage erfolgt die Planumsentwässerung über Sickerstränge mit Sickerrohrleitung und deren Anschluss an die Schächte.

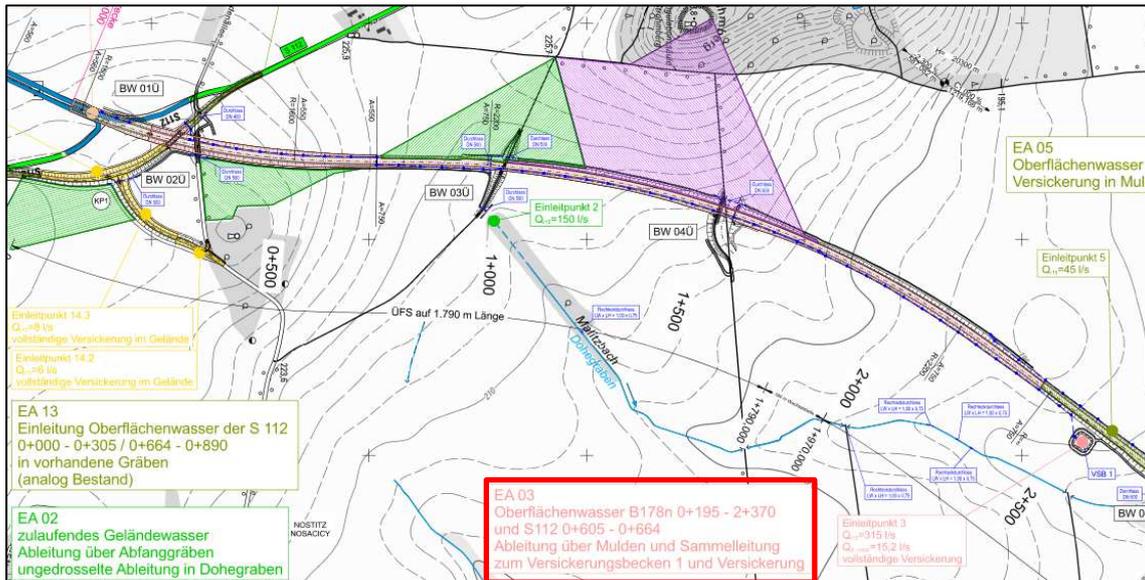


Abbildung 4: Entwässerungsabschnitt EA 3 und Einleitpunkt 3 (Ausschnitt aus Übersichtslegeplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 4 (B 178n, Bau-km 1+200 - 2+268):

Im Entwässerungsabschnitt 4 wird der B 178n vom Strohmberg zufließendes Geländewasser zu- geleitet. Es wird getrennt vom Fahrbahnwasser über einen Abfanggraben und über eine Sammelleitung zum Einleitpunkt 4 (**Anlage 2.2** und nachfolgende Abbildung 5 abgeleitet (Unterlagen 18.1 und 18.2)). Dieser befindet sich im Unterlauf des Dohegrabens, ca. 100 m vor dessen Einmündung in das Löbauer Wasser. Entlang des Entwässerungsabschnittes wird kein Fahrbahnwasser und auch kein Wasser von anderen undurchlässigen Flächen gefasst.

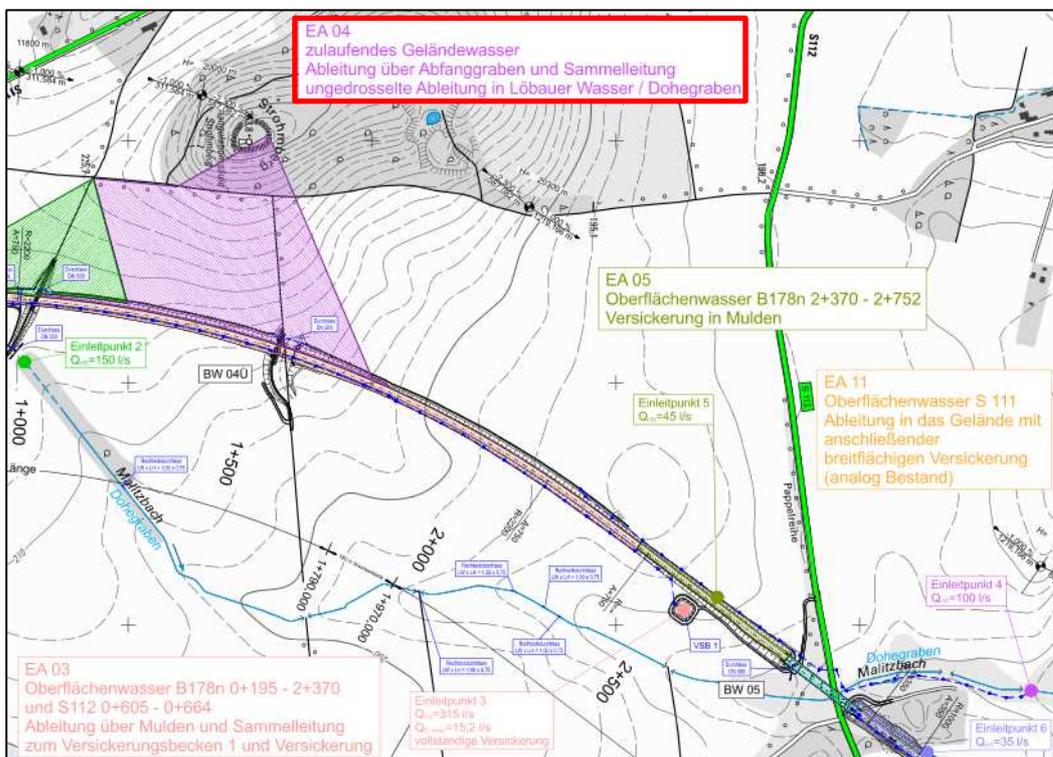


Abbildung 5: Entwässerungsabschnitt EA 4 und Einleitpunkt 4 (Ausschnitt aus Übersichtslegeplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 5 (B 178n, Bau-km 2+370 – 2+752):

Von Bau-km 2+370 bis 2+752 (**Anlage 2.2** und nachfolgende Abbildung 6) verläuft die B 178n in Dammlage bis max. 11 m Höhe zwischen dem Dohegraben und dem Löbauer Wasser. Aufgrund der hier vorhandenen Flusskiese bzw. Baugrundverhältnisse kann der Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage vollständig am Böschungsfuß versickert werden (Unterlagen 18.1 und 18.2). Der Abstand vom Fahrbahnrand bis zum MHGW ≥ 1 m wird gewährleistet und infolge der vorhandenen Böschungsbreite $> 3,7$ m ist auch eine ausreichende Vorbehandlung gegeben.

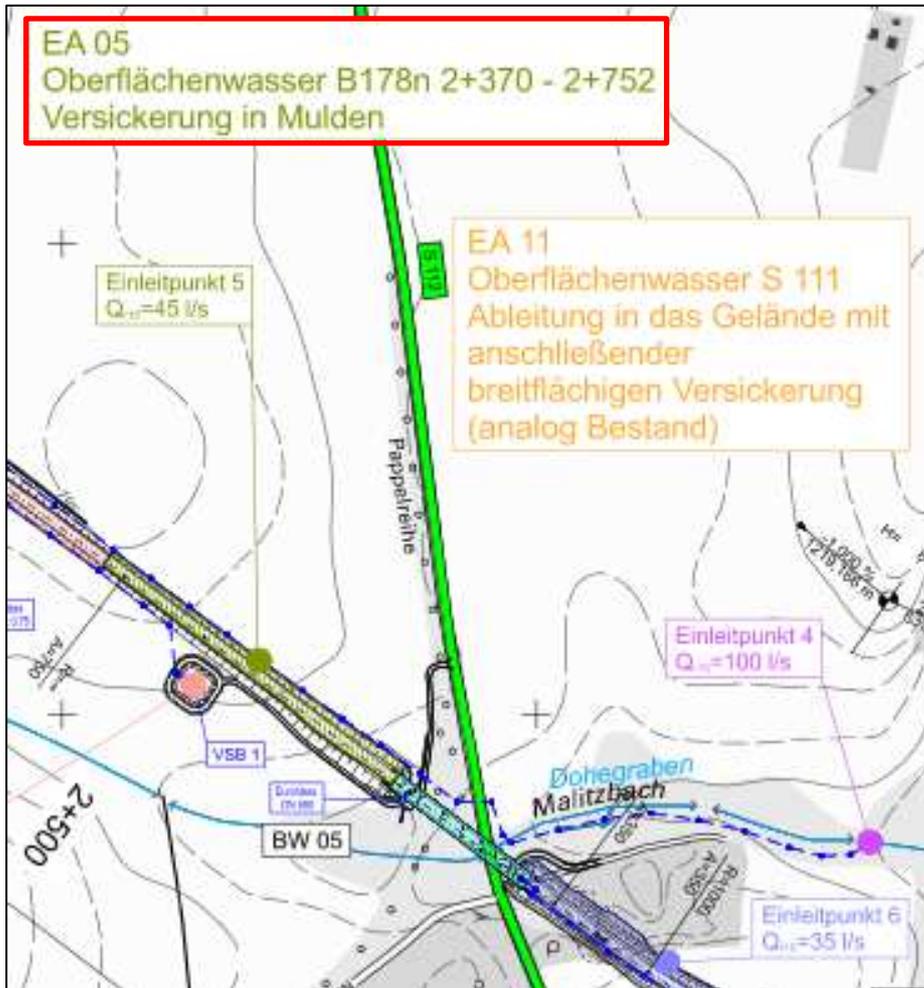


Abbildung 6: Entwässerungsabschnitt EA 5 und Einleitpunkt 5 (Ausschnitt aus Übersichtslegeplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 6 (B 178n, Bau-km 2+928 bis 3+270):

Aufgrund der hier vorhandenen Baugrundverhältnisse kann der Oberflächenabfluss der Verkehrs-anlage auch in diesem Abschnitt vollständig am Böschungsfuß versickert werden (Unterlagen 18.1 und 18.2). Der Abstand vom Fahrbahnrand bis zum MHGW ≥ 1 m wird ebenfalls gewährleistet und infolge der vorhandenen Böschungsbreite $> 3,7$ m ist erneut eine ausreichende Vorbehandlung gegeben.

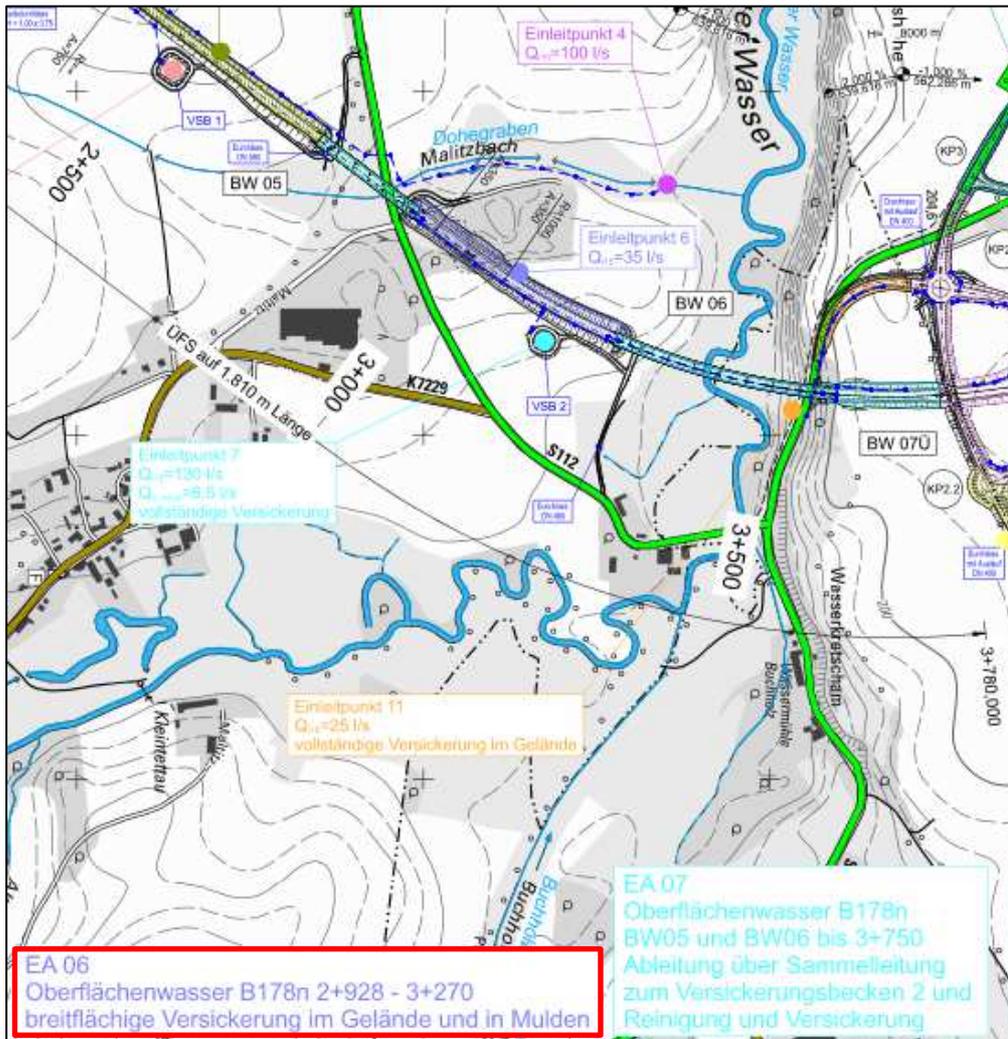


Abbildung 7: Entwässerungsabschnitt EA 6 und Einleitpunkt 6 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 7 (B 178n, BW 05 und 06 bis Bau-km 3+750):

Der Entwässerungsabschnitt umfasst die Fahrbahntwässerung der Brückenbauwerke BW 05 Bau-km 2+752 – 2+928 und BW 06 Bau-km 3+270 – 3+750 sowie den weiterführenden Streckenabschnitt bis zum Hochpunkt bei Bau-km 3+598 (Stationierung in Fließrichtung).

Die Fahrbahnflächen der Brückenbauwerke werden über Abläufe und Rohrleitungen im geschlossenen System zum Versickerungsbecken 2 entwässert, wo der Abfluss vollständig versickert. Das Versickerungsbecken wird mit einem Geschiebeschacht als Sandfang und Leichtstoffrückhalt ausgestattet.

Im Abschnitt zwischen BW 06 Bau-km 3+598 und 3+750 liegt die B 178n im Einschnitt des Steilhangs zum Löbauer Wasser. Der Bereich wird breitflächig über das Bankett in eine dahinterliegende Transportmulde entwässert, die über Ablaufschächte an die Sammelleitung des Brückenbauwerkes angeschlossen wird und demzufolge ebenfalls zum VSB 2 ableitet. Der Entwässerungsabschnitt ist in der **Anlage 2.2** und nachfolgenden Abbildung 8 dargestellt.

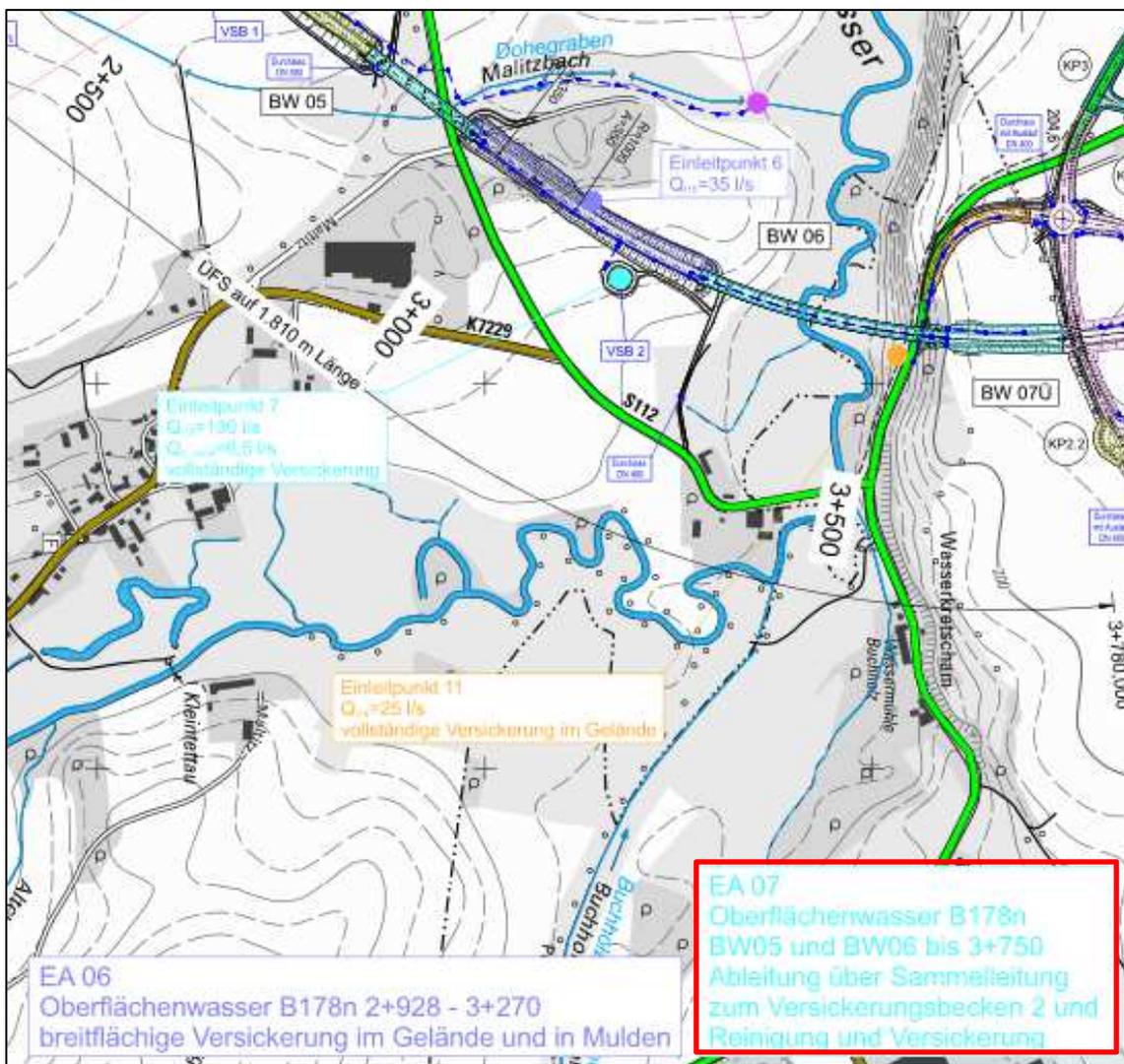


Abbildung 8: Entwässerungsabschnitt EA 7 und Einleitpunkt 7 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 8 (B 178n, Bau-km 3+750 - 5+280 einschließlich KP B 178n / S 111
 0+000 – 0+156 / GVS Feldkaiser 0+109 – 0+465 / GVS Weißenberg 0+000 – 0+160):

Der Entwässerungsabschnitt EA 8 umfasst den Bereich Bau-km 3+750 bis zum Bauende einschließlich aller Rampenfahrbahnen des Knotenpunktes B 178n / S 111, Teilflächen der beiden Kreisverkehrsplätze und weiterführend der S 111 Richtung Weißenberg bis Bau-km 0+140 sowie den westlich der B 178n verlaufenden Abschnitt der GVS Feldkaiser mit Anschluss der umverlegten GVS Weißenberg (alt S 55). Bis Bau-km 4+450 verläuft die B 178n im Einschnitt, ebenso die GVS Feldkaiser und die GVS Weißenberg. Die Entwässerung der Fahrbahnen erfolgt breitflächig über die Bankette in die dahinterliegenden Transportmulden. Ab Bau-km 4+450 verläuft die B 178n in Dammlage. Die Fahrbahn entwässert hier breitflächig über das Bankett und die Dammböschung in Transportmulden. Die Ableitung erfolgt weiter über Ablaufschächte und Sammelleitungen. Das in diesen Abschnitten gesammelte Oberflächenwasser wird zum drainierten Versickerungsbecken 3 geführt. Die Zuleitung des gesammelten Straßenoberflächenwassers ist über 2 getrennte Kanäle vorgesehen.

Der größte Teil, der dem drainierten VSB 3 zufließenden Wassermenge, umfasst die Fahrbahnentwässerung der B 178n von Bau-km 3+750 bis 5+065 (einschließlich Anschlussstelle und Verbindungsspanne), welche zu großen Teilen in Einschnittslage verläuft und auch die Entwässerung der Brückenfläche des BW 09 beinhaltet (Kanal 1).

Der zweite Kanal umfasst die Fahrbahnentwässerung der B 178n von Bau-km 5+065 bis zum Bauende sowie der GVS Feldkaiser zwischen Bau-km 0+109 bis 0+465 mit einem DTV < 2.000 Kfz/24h. Der Entwässerungsabschnitt ist in **Anlage 2.2** und nachfolgender Abbildung 9 veranschaulicht.

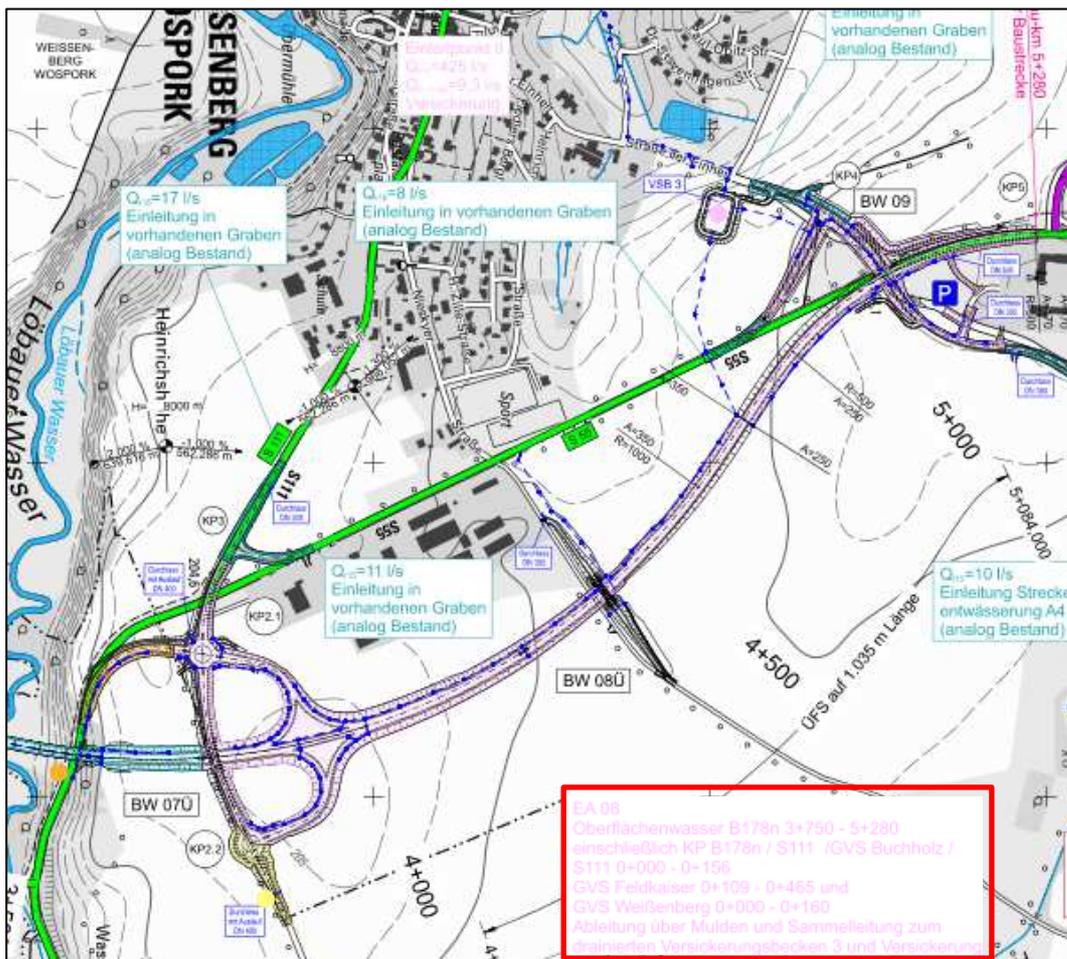


Abbildung 9: Entwässerungsabschnitt EA 8 und Einleitpunkt 8 (Ausschnitt aus Übersichtslegeplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 9 (GVS Feldkaiser Bau-km 0+795 – 1+165):

Der Entwässerungsabschnitt 9 umfasst die GVS Feldkaiser von Bau-km 0+795 bis zum Anschluss an die S 55 nördlich der A 4. Die Trasse verläuft geländenah über landwirtschaftlich genutzte Flächen. Als Baugrund stehen Böden mit geringer Versickerungsfähigkeit, untergeordnet Böden mit sehr guter Versickerungsfähigkeit zur Verfügung. Diese werden mit einer ca. 2 m dicken Schicht bestehend aus Schluff und Ton überdeckt. Das von der Fahrbahn breitflächig über Bankett und Böschung abgeleitete Oberflächenwasser wird in drainierten Mulden versickert. Die 2,50 m breiten Versickerungsmulden erhalten in Abhängigkeit von der vorhandenen Längsneigung Erdschwellen im Abstand von ca. 13 bis max. 25 m, um die Versickerung in dem darunterliegenden Filterkörper (1,20 x 1,50 m) zu erzwingen. Im Filter übernimmt ein Vollsickerrohr DN 150 die Längsverteilung. Nicht versickertes Restwasser wird bei Bau-km 0+795 in die vorhandene Mulde am Fuß der Brückenrampe ausgeleitet und damit an die Streckenentwässerung der A 4 angeschlossen, die in den OWK Buchholzer Wasser entwässert. Durch die Zwischenspeicherung und die Sickerpassage der drainierten Mulde erfolgt eine Abflussverminderung und für die Restabflüsse eine Abflussverzögerung und Kappung von Abflussspitzen, so dass hydraulische Stoßbelastungen verhindert werden (Unterlage 18.1).

Im Planzustand sind 2.220 m² Fahrbahnfläche an die Streckenentwässerung der A 4 angeschlossen. Die Fläche bleibt unverändert (Unterlage 18.2.1). Die Verkehrsbelastung der Straße wird mit einer DTV < 500 Kfz/24 h angegeben.



Abbildung 10: Entwässerungsabschnitt EA 9 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 10 (GVS Buchholz und Teilflächen des KVP Ost):

Der Entwässerungsabschnitt 10 umfasst die breitflächige Ableitung des von der GVS Buchholz sowie des südlichen Teils des Kreisverkehrsplatzes KP2.2 abfließenden Oberflächenwassers über Bankette, Böschungen und einen Durchlass unter der GVS Buchholz in die angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen. Auf den betroffenen Flächen besteht keine Vernässungsgefahr infolge der geringen Wassermengen und aufgrund der vorhandenen Geländeneigungen.

Im EA 10 ergibt sich eine Vergrößerung der dezentral zu entwässernden Fahrbahnfläche (Versickerung) von derzeit 512 m² auf zukünftig 1.290 m² (Unterlage 18.1).

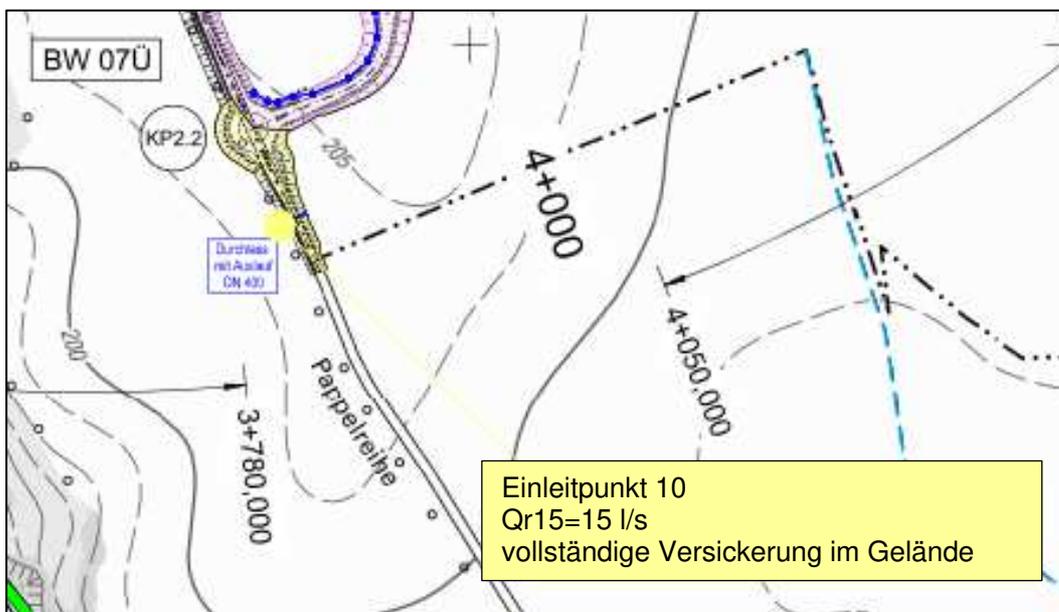


Abbildung 11: Entwässerungsabschnitt EA 10 (Ausschnitt aus Übersichtslegeplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 11 (S 111 Wasserkretscham):

Der Entwässerungsabschnitt 11 beinhaltet den Streckenabschnitt der S 111 Wasserkretscham, der infolge des Neubaus der Anschlussstelle Weißenberg auf einer Länge von ca. 250 m anzupassen ist. Die Trasse verläuft wie im Bestand eingeschnitten im Steilhang zum Löbauer Wasser. Das von der Fahrbahn breitflächig über das Bankett abfließende Oberflächenwasser wird in einer Mulde gesammelt, die aufgrund der vorhandenen Längsneigung von bis 9,8 % als Raubettmulde ausgeführt wird. Die vorhandene Sammelleitung einschließlich der dazugehörigen Schächte wird entsprechend dem neuen Trassenverlauf im Ausbaubereich umverlegt. Die vorhandene Ableitung über einen unter der S 111 verlaufenden Durchlass DN 400 ca. 80 m östlich vom Ausbauende der S 111 bleibt unverändert. Dieser Durchlass bildet zugleich den Auslass der Entwässerungsleitung in das angrenzende Gelände.

Das Planum wird über Sickerstränge und Sickerleitungen mit Anschluss an die Schächte entwässert. Die geplante Entwässerungslösung entspricht der Bestandssituation. Es kommt lediglich zu einer leichten Erhöhung der dezentral entwässernden Fahrbahnfläche (Versickerung) von 1.530 m² im Bestand auf zukünftig 1.970 m² infolge der erforderlichen Aufweitung im Knotenpunktbereich (Unterlage 18.1).

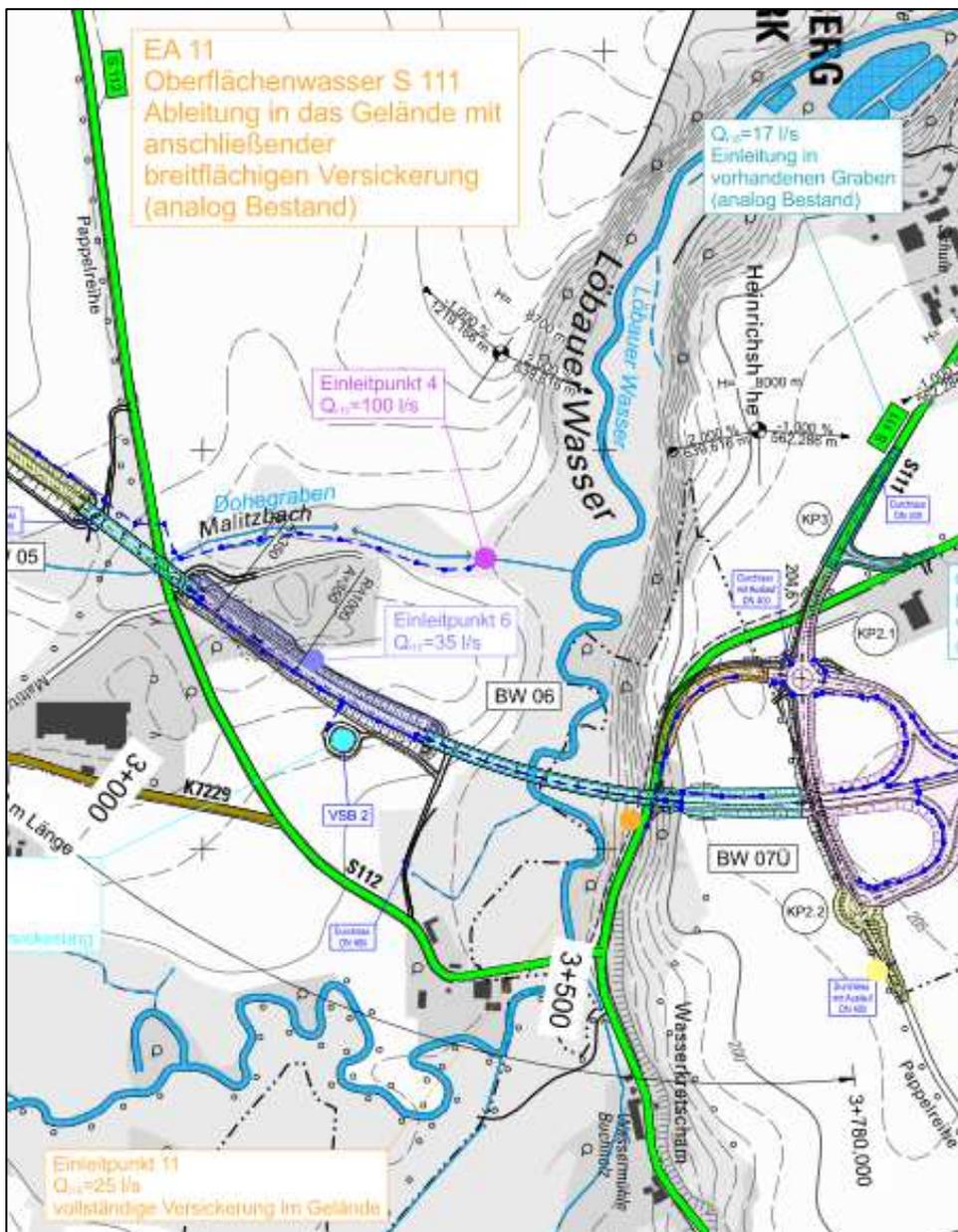


Abbildung 12: Entwässerungsabschnitt EA 11 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 12 (S 111 Weißenberg 0+145 – 0+317 / GVS Weißenberg 0+000 – 0+125
und 0+160 – 0+295 / GVS Feldkaiser 0+000 – 0+109 und 0+465 – 0+795):

Der Entwässerungsabschnitt 12 umfasst die Anpassungsbereiche bestehender Verkehrswege im Übergangsbereich zu geänderten Trassenführungen. Die Fahrbahnflächen entwässern breitflächig über Bankette und Böschungen in bestehende Entwässerungsgräben. In den Abschnitten 12.1 – 12.3 ergeben sich keine Veränderungen zur vorhandenen Situation.

Im Abschnitt 12.4 nimmt jedoch die angeschlossene Fahrbahnfläche im Planzustand deutlich ab, da im Bestand das von der Fahrbahn der GVS Feldkaiser/Straße der Einheit abfließende Oberflächenwasser beginnend an der derzeit vorhandenen Anbindung an die S 55 künftig an das Versickerungsbecken 3 angeschlossen wird. Die an das Löbauer Wasser angeschlossene Fahrbahnfläche reduziert sich dadurch um 1.150 m² (Unterlage 18.1).

Die Entwässerungsabschnitte 12.5 und 12.6 umfassen die GVS Feldkaiser von Bau-km 0+465 bis 0+795 und beinhalten die Überführung der GVS über die A 4 unter Nutzung des vorhandenen Brückenbauwerkes. Die Fahrbahntwässerung der beiden Abschnitte erfolgt breitflächig über die Bankette und Böschungflächen in Mulden, die wie im Bestand an die Streckenentwässerung der A 4 angeschlossen werden. Im Vergleich zur Bestandsituation ergibt sich für den Abschnitt 12.5 eine geringfügige Reduzierung der an die Streckenentwässerung der A 4 angeschlossenen befestigten Fahrbahnfläche von 1.230 m² (Bestand) auf 1.140 m² (Planung). Beim Abschnitt 12.6 ergibt sich keine Veränderung der angeschlossenen Fahrbahnfläche (Unterlage 18.1).

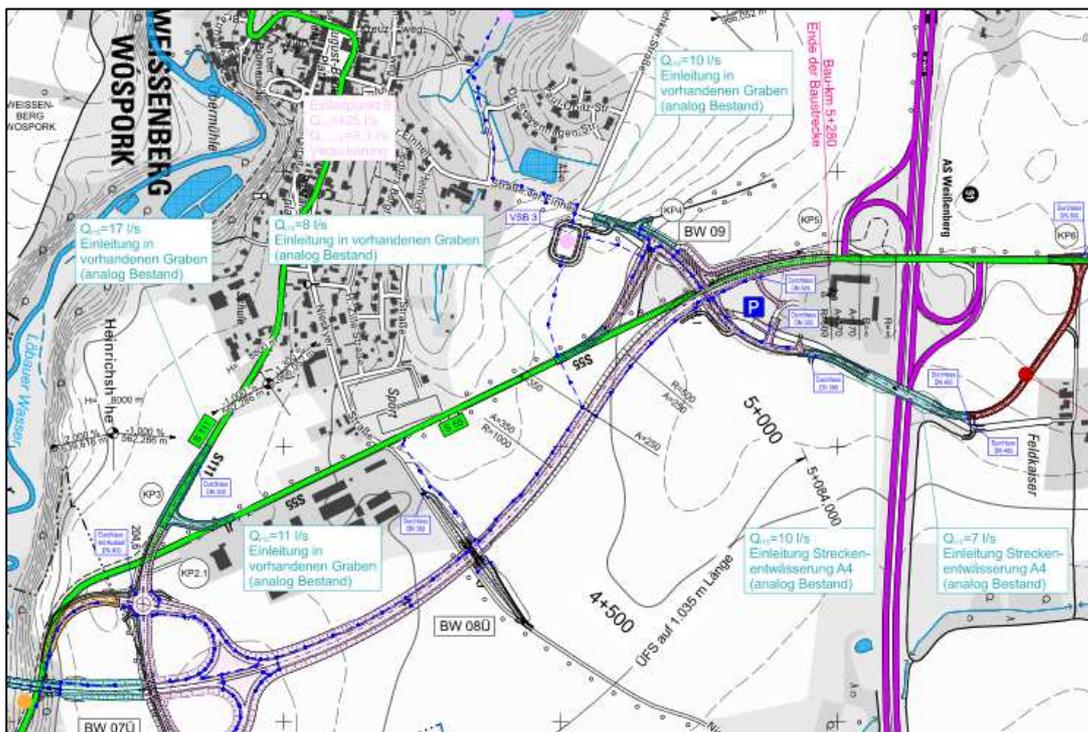


Abbildung 13: Entwässerungsabschnitt EA 12 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 13 (S 112 Nostitz 0+000 - 0+305 / 0+664 – 0+890):

Der Entwässerungsabschnitt 13 umfasst ebenfalls die Anpassungsbereiche bestehender Verkehrswege im Übergangsbereich zu geänderten Trassenführungen. Die Fahrbahnflächen entwässern breitflächig über Bankette und Böschungen in bestehende Entwässerungsgräben. Im Abschnitt 13.1 ergeben sich kaum Veränderungen zur vorhandenen Situation (+ 30 m²). In dem Abschnitt 13.2 kommt es hingegen zu einer Reduzierung der angeschlossenen Flächen im Planzustand (-590 m²):

	Bestand	Planzustand
EA 13.1	1.800 m ²	1.830 m ²
EA 13.2	1.950 m ²	1.360 m ²

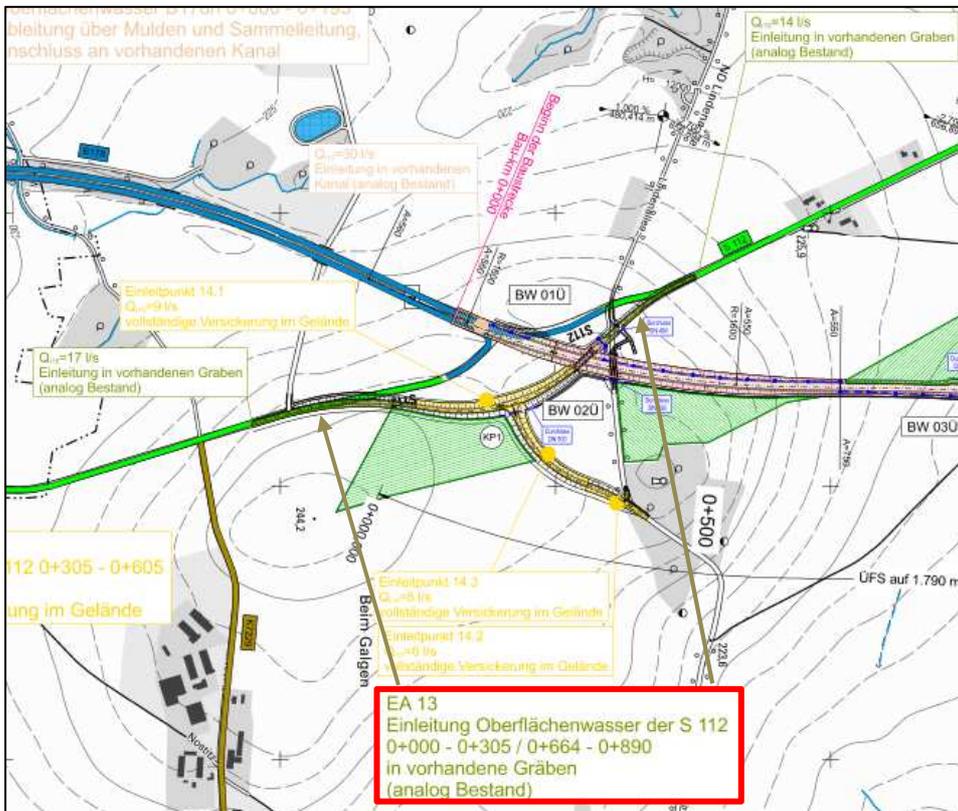


Abbildung 14: Entwässerungsabschnitt EA 13 (Ausschnitt aus Übersichtslageplan Entwässerung, Unterlage 8)

EA 14 (S 112 Nostitz Bau-km 0+305 bis 0+605 / GVS Nostitz):

Die GVS Nostitz und die S 112 von Bau-km 0+305 bis 0+605 verlaufen in Dammlage. Es erfolgt eine offene, breitflächige Entwässerung der Fahrbahnflächen über das Bankett und die Dammböschungen. Das am Böschungsfuß ankommende Oberflächenwasser wird vollständig im Gelände versickert. Eine Vernässung des angrenzenden Geländes kann aufgrund des von der Straße abfallenden Gefälles ausgeschlossen werden.

Aufgrund des verbreiterten Fahrbahnquerschnittes und der geänderten Trassenführung mit einer größeren Trassenlänge erhöht sich die dezentral zu entwässernde Fahrbahnfläche (Versickerung) der GVS Nostitz von 1.110 m² auf 2.030 m² (Unterlage 18.1).

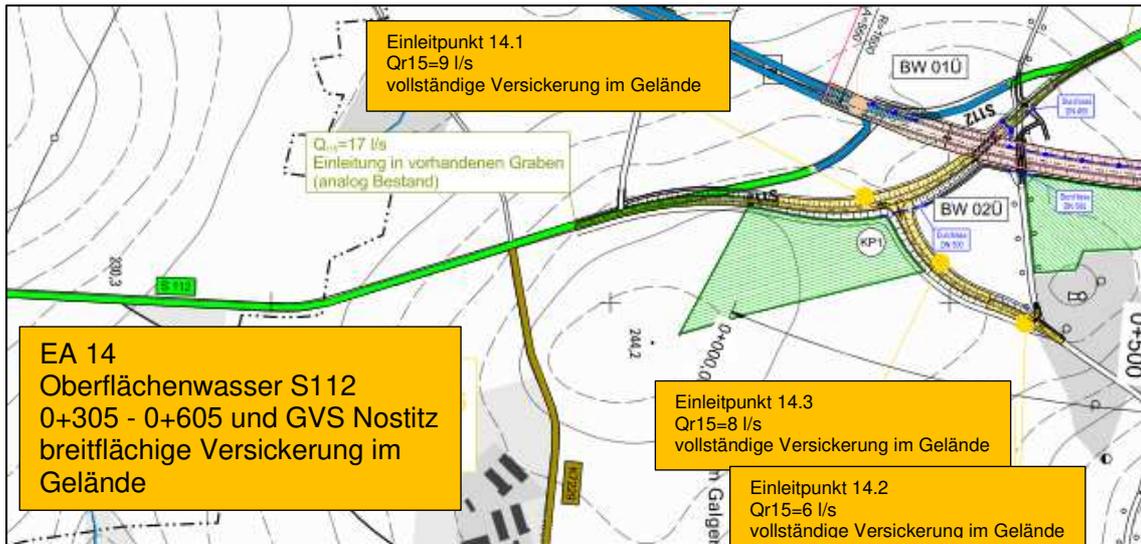


Abbildung 15: Entwässerungsabschnitt EA 14 (Ausschnitt aus Übersichtslegeplan Entwässerung, Unterlage 8)

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die zu entwässernden Flächen sowie die Ableitungen der einzelnen Entwässerungsabschnitte zusammenfassend dargestellt. Dabei erfolgt gleichzeitig die Zuordnung zu den OWK und GWK, die von Einleitungen aus den Entwässerungsabschnitten betroffen sind.

Tabelle 5: Angeschlossene Flächen EA 1 - 14 (Unterlage 18.2.1)

EA	r15;n=1 [l/s]	Flächen gesamt [ha]	Fahrbahnflächen [ha]	Einleitungspunkt/Gewässer	Entwässerung in Wasserkörper
1	30,9	0,388	0,286	E1 - Einleitung in vorhandenen Kanal zum RRB 0, Särkaer Wasser	OWK Kotitzer Wasser-1
2	148,6	14,270	0	E2 - Dohegraben	OWK Löbauer Wasser-2
3	312,5	5,494	2,895	E3 - Versickerungsbecken 1	GWK
4	99,1	14,556	0	E4 - Dohegraben	OWK Löbauer Wasser-2
5	43,9	0,908	0,501	E5 - Versickerung über Mulden	GWK
6	33,6	0,956	0,428	E6 - Versickerung über Gelände, Mulden	GWK
7	126,1	2,209	0,858	E7 - Versickerungsbecken 2	GWK
8	422,5	7,139	3,397 (inkl. Radweg)	E8 - drainiertes Versickerungsbecken 3 (über Drainagen/Notüberlauf und über Sickerschlitze uh. VSB 3 in OWK)	GWK/OWK Löbauer Wasser-2
9	21,8	0,381	0,222	E9 - Versickerung in drainierten Mulden, nicht versickernder Abfluss in Streckenentwässerung A 4	GWK/OWK Buchholzer Wasser
10	13,1	0,226	0,136 (inkl. Radweg)	E10 - Versickerung im Gelände	GWK
11	22,1	0,368	0,197	E11 - Versickerung im Gelände	GWK
12.1	8,3	0,138	0,081	E12.1 - Einleitung in Graben	OWK Löbauer Wasser-2
12.2	17,0	0,232	0,163	E12.2 - Einleitung in Graben	OWK Löbauer Wasser-2
12.3	11,0	0,154	0,106	E12.3 - Einleitung in Graben	OWK Löbauer Wasser-2
12.4	9,4	0,183	0,060	E12.4 - Einleitung in Graben	OWK Löbauer Wasser-2

EA	r15;n=1 [l/s]	Flächen gesamt [ha]	Fahrbahnflächen [ha]	Einleitungspunkt/Gewässer	Entwässerung in Wasserkörper
12.5	9,6	0,244	0,114	E12.5 – Ableitung breitflächig in Mulden, nicht versickernder Abfluss in Streckenentwässerung A 4	GWK/OWK Buchholzer Wasser
12.6	7,0	0,207	0,084	E12.6 – Ableitung breitflächig in Mulden, nicht versickernder Abfluss in Streckenentwässerung A 4	GWK/OWK Buchholzer Wasser
13.1	17,3	0,354	0,183	E13.1 - Einleitung in Graben	OWK Kotitzer Wasser-1
13.2	13,9	0,232	0,136	E13.2 - Einleitung in Graben	OWK Kotitzer Wasser-1
14.1	8,9	0,582	0,180	14.1 - Versickerung im Gelände	GWK
14.3	6,2	0,173	0,076	14.2 - Versickerung im Gelände	GWK
14.3	8,4	0,349	0,127	14.3 - Versickerung im Gelände	GWK

Der nachfolgenden Tabelle 6 ist der Vergleich zwischen Ist- und Planzustand der zu entwässern den Flächen für die Entwässerungsabschnitte 1, 8, 9, 12 und 13 mit Ableitung in Fließgewässer bzw. direkter und indirekter Einleitung in die OWK Kotitzer Wasser-1, Buchholzer Wasser und Löbauer Wasser-2 dargestellt.

Der Vergleich zeigt, **dass mit Ausnahme des Entwässerungsabschnittes 8 im Planzustand keine zusätzlichen Fahrbahnflächen über die Bestandsentwässerung hinaus direkt und indirekt in die Wasserkörper entwässern.** Die geringfügige Flächenzunahme im Entwässerungsabschnitt 13.1 von lediglich 30 m² wird durch die Flächenabnahme im Abschnitt 13.2 in Höhe von 590 m² kompensiert. **Die Oberflächenwasserkörper Buchholzer Wasser und Kotitzer Wasser-1 sind demzufolge von keinen über das Maß der Vorbelastung hinausgehenden straßenspezifischen Stoffeinträgen betroffen.**

Tabelle 6: Vergleich der angeschlossenen Fahrbahnflächen EA 1, 8, 9, 12 und 13 mit direkter und indirekter Entwässerung in Fließgewässer, Ist- und Planzustand (Unterlage 18.1 u. Unterlage 18.2.1)

EA	r15;n=1 [l/s]	Fahrbahnflächen Ist-Zustand [ha]	Fahrbahnflächen Planzustand [ha]	Entwässerung - Bewertung Planzustand	Entwässerung in Wasserkörper
1	30,9	0,247 (B 178) 0,290 (S 112)	0,286 (B 178)	RRB 0 - keine Flächenzunahme	OWK Kotitzer Wasser-1
8	422,5	0	3,397 (inkl. Radweg)	E8 – Abfluss über Drainagen/Notüberlauf und Sickerschlitze uh. VSB 3 – Flächenzunahme	OWK Löbauer Wasser-2
9	21,8	0,222	0,222	E9 – nicht versickernder Abfluss in Streckenentwässerung A 4 – keine Flächenzunahme	OWK Buchholzer Wasser
12.1	8,3	0,525	0,081	Einleitung in Graben - (Summe Planzustand: 0,41 ha) - keine Flächenzunahme	OWK Löbauer Wasser-2
12.2	17,0		0,163		OWK Löbauer Wasser-2
12.3	11,0		0,106		OWK Löbauer Wasser-2
12.4	9,4		0,060		OWK Löbauer Wasser-2
12.5	9,6	0,123	0,114	E12.5 – nicht versickernder Abfluss in Streckenentwässerung A 4 – keine Flächenzunahme	OWK Buchholzer Wasser
12.6	7,0	0,084	0,084	E12.6 – nicht versickernder Abfluss in Streckenentwässerung A 4 – keine Flächenzunahme	OWK Buchholzer Wasser
13.1	17,3	0,180	0,183	Einleitung in Graben – Flächenzunahme um 30 m ²	OWK Kotitzer Wasser-1

EA	r _{15;n=1} [l/s]	Fahrbahnflächen Ist-Zustand [ha]	Fahrbahnflächen Planzustand [ha]	Entwässerung - Bewertung Planzustand	Entwässerung in Wasserkörper
13.2	13,9	0,195	0,136	Einleitung in Graben - keine Flächenzunahme, Reduzierung um 590 m ²	OWK Kotitzer Wasser-1

Die nachfolgende Tabelle 7 enthält die Angaben zur Entwässerung der Bauwerke (Brücken). Die Entwässerung der Straßenbrücken erfolgt generell über die Versickerungsbecken, während für Bauwerke über Wirtschaftswege und Faunabrücken davon ausgegangen wird, dass das Niederschlagswasser auf den unbefestigten Flächen und Mulden breitflächig versickert und verdunstet (Unterlagen 18.1 und 18.2.1).

Tabelle 7: Entwässerung der Bauwerke (Brücken) (Unterlagen 18.1 und 18.2.1)

BW	Brücke	Entwässerung	Entwässerung in Wasserkörper
01Ü 02Ü	Brücke i. Z. d. S 112 über die B 178n Heckenbrücke über die B 178n	EA 3 → Versickerungsbecken 1	GWK
03Ü	Brücke i. Z. d. Wirtschaftsweges 02 über die B 178n	Wirtschaftsweg → keine Direkteinleitung	GWK
04Ü	Wildbrücke mit Wirtschaftsweg 03 über die B 178n	Wildbrücke → keine Direkteinleitung	GWK
05	Brücke i. Z. d. B 178n über die S 112 (Brücke über den Dohegraben)	EA 7 → Versickerungsbecken 2	GWK
06	Talbrücke i. Z. d. B 178n über das Löbauer Wasser und die S 111	EA 7 → Versickerungsbecken 2	GWK
07Ü	Brücke i. Z. d. S 111n über die B 178n	EA 8 → drainiertes Versickerungsbecken 3 (über Drainagen/Notüberlauf und über Sickerschlitze uh. VSB 3 in OWK)	GWK/OWK Löbauer Wasser-2
08Ü	Heckenbrücke / Wirtschaftsweg 06 über die B 178n	Wirtschaftsweg → keine Direkteinleitung	GWK
09	Brücke i. Z. d. B 178n über die GVS Feldkaiser	EA 8 → drainiertes Versickerungsbecken 3 (über Drainagen/Notüberlauf und Sickerschlitze uh. VSB 3 in OWK)	GWK/OWK Löbauer Wasser-2

3.6 Entwässerungsanlagen

Im geplanten Entwässerungskonzept (Unterlage 18.1) wird die Versickerung in den Untergrund des anfallenden Fahrbahnwassers gegenüber der Einleitung in die OWK favorisiert. Dies entspricht auch den Vorgaben in der REwS (FGSV 2022).

In der vorliegenden Planung kann dem Grundsatz der vorrangigen Versickerung des auf den Fahrbahnen anfallenden Niederschlagswassers auf Banketten, Böschungen und in Mulden bzw. angrenzenden Flächen für die B 178n nur im Abschnitt von Bau-km 2+370 bis 2+752 und 2+928 bis 3+270 vollständig umgesetzt werden. Aufgrund der im Planungsgebiet vorhandenen Baugrundverhältnisse ist eine dezentrale flächenhafte Versickerung außerhalb dieser Streckenabschnitte nicht möglich. Vorgesehen ist deshalb die Sammlung des anfallenden Oberflächenwassers mit anschließender Versickerung in 3 zentralen Versickerungsbecken (VSB 1 - 3, EA 3, 7, 8, **Anlagen 2.1** und **2.2**).

Zur Bemessung der Becken wurden Niederschläge entsprechend KOSTRA-DWD 2010R Rasterfeld Spalte 74, Zeile 51 Weißenberg (SN) verwendet. Daraus ergibt sich für ein 15-minütiges Starkregenereignis mit einem Wiederkehrintervall von 1 Jahr folgende Regenspende:

$$r_{15;n=1} = 115,6 \text{ l/(s*ha)}$$

Ergänzend ist anzumerken, dass eine Vergleichsrechnung mit dem Datensatz des KOSTRA-DWD 2020, Rasterfeld Spalte 209, Zeile 134 mit Regenspenden von $r_{15;n=1} = 106,7 \text{ l/(s*ha)}$ / $r_{15;n=0,2} = 177,8 \text{ l/(s*ha)}$ ergab, dass keine Überarbeitung der wassertechnischen Berechnungen erforderlich ist (Unterlage 18.1).

Die spezifischen Abflussbeiwerte (ψ_s) bzw. Versickerungsraten (q_s) werden in Anlehnung an die REwS gewählt und betragen für

Fahrbahnflächen:	$\psi_s = 0,9$
Bankett:	$q_s = 60 \text{ l/(s*ha)}$
Dammböschung:	$q_s = 150 \text{ l/(s*ha)}$
Einschnittböschung:	$q_s = 100 \text{ l/(s*ha)}$
Transportmulden/-gräben:	$q_s = 150 \text{ l/(s*ha)}$
- Versickerungsmulden/-gräben:	$\psi_s = 1,0$ und $k_{f,u} = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ bzw. $k_f = 1,12 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
- Versickerungsbecken:	$k_{f,u} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ bzw. $k_f = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Die Versickerung in den Becken und (Versicker-)Mulden dient auch der Behandlung der Oberflächenabflüsse, da abfließendes Niederschlagswasser von Straßen mit $DTV \geq 2.000$ Kfz pro Tag nicht ohne Behandlung in ein Gewässer eingeleitet werden darf (REwS). Das Behandlungsziel ist nach REwS Punkt 8.1.2 erreicht, wenn durch breitflächige Ableitung und Versickerung auf Straßenböschungen, Mulden und Gräben der rechnerische Nachweis erbracht werden kann, dass sich für die kritische Regenspende $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ kein Oberflächenabfluss ergibt. Für die B 178n kann dieser Nachweis für Bereiche in Dammlage mit einer Böschungsbreite von $\geq 0,75 \text{ m}$ erbracht werden.

Wie bereits im Kapitel 3.5 erläutert, wird das Becken 3 als drainiertes Versickerungsbecken ausgebildet, da eine vollständige Versickerung nicht gewährleistet werden kann. Bei den beiden anderen Becken ist eine Drainage unterhalb der Beckensohle hingegen nicht vorgesehen bzw. erforderlich.

Die einzelnen Versickerungsbecken weisen folgende Merkmale auf (Unterlage 18.3):

VSB 1 - Entwässerungsabschnitt 3 (Bau-km 2+520, Unterlage 18.2.2):

Das Versickerungsbecken 1 wird als einteiliges Erdbecken geplant. Es ist für ein 5-jährliches Ereignis dimensioniert. Der Notüberlauf des Beckens erfolgt über landwirtschaftliche Flächen bis zum Dohegraben. Die berechnete Einleitmenge in den Untergrund beträgt bei einem Starkregenereignis ($r_{15;n=1}$) ca. $312,5 \text{ l/s}$.

Fläche Beckensohle:	894 m^2
Böschungsneigung:	1:3
Einstauhöhe:	1 m
k_f -Wert Sohle bzw. Baugrund:	$7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
Speichervolumen:	1.080 m^3 ($r_{15;n=1}$)

VSB 2 - Entwässerungsabschnitt 7 (Bau-km 3+180, Unterlage 18.2.2):

Das Versickerungsbecken 2 besitzt den gleichen Aufbau wie das VSB 1 und wird zusätzlich noch mit einem vorgelagerten Geschiebeschacht ausgestattet. Die berechnete Einleitmenge in den Untergrund beträgt bei einem Starkregenereignis $r_{15;n=1}$ ca. $126,1 \text{ l/s}$. Der Notüberlauf erfolgt über landwirtschaftliche Flächen bis zum Löbauer Wasser.

Fläche Beckensohle:	346 m^2
Böschungsneigung:	1:3
Einstauhöhe:	1 m
k_f -Wert Sohle bzw. Baugrund:	$7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
Speichervolumen:	456 m^3 ($r_{15;n=1}$)

VS 3 - Entwässerungsabschnitt 8 (Bau-km 4+920, Unterlage 18.2.2):

Das Becken wird als einteiliges Becken geplant. Die Böschungsneigung beträgt 1:2. Aufgrund der vorhandenen inhomogenen Baugrundverhältnisse (z. T. nicht sickerfähige Felsbereiche) wird im Sohlbereich der Versickerungsfläche eine 1,00 m dicke Filterschicht zur Speicherung angeordnet. Nicht versickernde Abflüsse werden über ein Drainagesystem erfasst, welches an ein Überlaufbauwerk angeschlossen ist.

Neben der Versickerung der Regenabflüsse in das Grundwasser erfolgt eine kontrollierte Ableitung von Starkniederschlägen während des Sommerhalbjahres in das Löbauer Wasser ab einer Einstauhöhe der Drainage von > 191,2 m ü. NHN. Als zusätzliche Schutzmaßnahme für die vorhandene Straßenböschung der Straße der Einheit/GVS Feldkaiser bzw. die Unterlieger werden an der Süd- und Westseite des VS 3 abgewinkelte Sickerschlitze angeordnet und zur sicheren Ableitung von austretendem Sickerwasser wird ein zusätzlicher Muldenablauf neben der Straße der Einheit angeordnet und an den Überlaufkanal vom VS 3 zum Löbauer Wasser angebunden.

Im Winterbetrieb wird der vorhandene Drainageablauf bei 191,2 m ü. NHN verschlossen und das Becken mit einer Einstauhöhe von 193,0 m ü. NHN betrieben. Damit kann eine Direkteinleitung über die Drainagen von tausalzbelasteten Straßenoberflächenwasser ausgeschlossen werden (max. Drosselabfluss = 0 l/s).

Der Notüberlauf wird gesichert über eine Vorflutleitung (DN 400 bis DN 600) bis zum Löbauer Wasser geführt, welcher für die gesamte Zuflussmenge dimensioniert ist (Unterlage 18.1). Im Sommerbetrieb wird die max. Einleitmenge über die Drainagen/Notüberlauf auf 70 l/s gedrosselt.

Die maximale Ableitungsmenge aus den Sickerschlitzen wurde im Rahmen einer Langzeitsimulation für das niederschlagsreiche Jahr 2010 bzw. den Sommerzeitraum vom 01.06.10 – 30.09.10 ermittelt (PLANUNGSGESELLSCHAFT SCHOLZ + LEWIS MBH 2023):

südlicher Sickerschlitze	1,6 l/s (5,9 m ³ /h)
westlicher Sickerschlitze	7,8 l/s (28,2 m ³ /h)

Demzufolge werden bei dem gewählten Extremereignis zusätzlich rd. 9,5 l/s behandelter Straßenabfluss über die Vorflutleitung dem Löbauer Wasser zugeführt.

Dem Becken wird keine Absetzanlage vorgeschaltet.	
Fläche Beckensohle:	1.686 m ²
Einstauhöhe:	1,1 m
Spezifische Versickerungsrate:	2,4 l/(s*ha)
Speichervolumen:	2.050 m ³ (r _{15;n=1})

Die Festlegung der gewählten Beckenstandorte basiert auf den Ergebnissen der geotechnischen Untersuchungen zu den geplanten Versickerungsstandorten (IFG 2008, IFG 2020a-c, 2021a,b, 2022a,b).

3.7 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Nachfolgend werden die zum Vorhaben gehörenden fachplanerischen Vermeidungs- und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen dargestellt. Sie ergeben sich aus der Straßenentwässerung, dem landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 9), den FFH-Verträglichkeitsprüfungen (Unterlage 19.4) und dem Artenschutzbeitrag (Unterlage 19.2).

Die Vermeidungsmaßnahmen des LBP, die die Schadensbegrenzungsmaßnahmen der FFH-VP und des Artenschutzbeitrags integrieren, dienen gemäß § 15 Abs. 1 BNatSchG dazu, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Sie sind somit als projektimmanent einzustufen.

Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Da sich diese Aufgabe auch auf den Wasserhaushalt bezieht, können entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen einerseits dazu beitragen, nachteilige Auswirkungen auf die biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten, den chemischen Zustand als auch auf den mengenmäßigen und

chemischen Zustand der Grundwasserkörper zu vermeiden oder andererseits eine positive Wirkung auf die Bewirtschaftungsziele des betreffenden Wasserkörpers nach §§ 27 und 47 WHG zu entfalten. Die Bewirtschaftungsziele sind im Maßnahmenprogramm der Flussgebietseinheit Elbe (FGE) (FGG ELBE 2015a, FGG ELBE 2021b) angeführt.

3.7.1 Fachbeitragsrelevante bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen

In der nachfolgenden Tabelle 8 sind die projektimmanenten Vermeidungsmaßnahmen zusammenfassend dargestellt. Diese werden ebenfalls bei der Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die betroffenen OWK und GWK berücksichtigt.

Tabelle 8: Projektimmanente Vermeidungsmaßnahmen, die das Schutzgut Wasser betreffen (FFH-Verträglichkeitsprüfungen (UL 19.4.1 und 19.4.2); Artenschutzbeitrag (UL 19.2); Landschaftspflegerischer Begleitplan (Unterlagen 9 und 19)

Nr. der Maßnahme (LBP)	Maßnahme	Beschreibung / Begründung der Maßnahme
V 1 (FFH 3 _{TUW} , SPA 3, V _{ASB} 2, V _{ASB} 14)	Ausweisen von Bautabuzonen	Ausweisung von Bautabuzonen. U. a. Schutzstreifen am Löbauer Wasser mit 5 m Breite ab Böschungunterkante. In einem 5 m breiten Schutzstreifen beidseits des Löbauer Wassers ab Böschungsoberkante ist im Rahmen des Baufeldes eine Baufeldfreimachung und jede sonstige Beeinträchtigung der Vegetation zu unterlassen. Die Bereiche werden abgezäunt. Nahe der weiteren sensiblen Biotopbereiche ist das Baufeld max. 10 m beidseits der Trasse breit, danach Bautabuzone; Kennzeichnung durch Abzäunung. Die Bautabuzonen dürfen weder kurzzeitig noch dauerhaft während der Bauphase beansprucht werden. Über Sinn und Zweck der Maßnahme sind alle auf der Baustelle Beschäftigten zu unterrichten.
V 3 (FFH 2 _{TUW} , SPA 2, V _{ASB} 2)	Schutz der Oberflächengewässer	Vermeiden von unnötigen Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer). Zum Zwecke des Gewässerschutzes wird anfallendes Straßenoberflächenwasser von versiegelten Flächen vorzugsweise versickert. Das Betanken von Fahrzeugen im Umfeld von 10 m um die im Bauraum vorkommenden Gewässer ist untersagt. Die Maßnahme dient dem Schutz der Qualität des Oberflächenwassers sowie dem Schutz als Nahrungsraum von Fischen, fließgewässergebundenen Vögeln (z. B. Eisvogel, Flussuferläufer, Gebirgsstelze, Teichralle) und Säugetieren (Biber, Fischotter) sowie der Grünen Flussjungfer. Aufgrund der für das BW 06 geplanten Bauweise in Ortbeton ist sicherzustellen, dass kein Beton oder andere Baustoffe, die bei der Herstellung der Stützen und des Überbaus zum Einsatz kommen, in das Löbauer Wasser gelangen. Die Betontransportfahrzeuge und alle bautechnologisch zum Betonherstellen und dessen Verarbeitung genutzten Geräte, Materialien und Arbeitsmittel dürfen nicht am Gewässer gereinigt werden. Betonhaltiges Abwasser darf nicht ins Gewässer gelangen oder durch eventuelle Niederschläge ins Gewässer gespült werden (z. B. durch Niederschlag auf frisch gegossene, noch nicht abgebundene Betonflächen).
V 8 (FFH 2.3 _{BUP} , FFH 4 _{TUW} , SPA 4, V _{ASB} 9, V _{ASB} 16, V _{ASB} 18)	Anlage von Kollisions-/Blendschutzwänden und Schutzzäunen für Fledermäuse auf den Bauwerken BW 05, BW 06 und BW 09	Zur Vermeidung betriebsbedingter Beeinträchtigungen ist auf der Talbrücke (BW 06) eine Kollisions- und Blendschutzwand (KBSW) anzubringen. Die KBSW verringert/verhindert u. a. folgende betriebsbedingte Beeinträchtigungen: <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitung von Schad- und Nährstoffen, Verringerung der Ausbreitung der chloridhaltigen Straßengischt: Die Schadstoffe verbleiben im Brückenfeld und werden mit den Niederschlägen in die Versickerungsbecken geleitet (BW 05, BW 06).
V 11 (FFH 1 _{BUP} , FFH 6 _{TUW} , V _{ASB} 5)	Nachtbauverbot	bauzeitliche Sicherstellung der Migrationsbewegungen von Fischotter und Biber im Talzug Löbauer Wasser sowie die Sicherstellung der Leitfunktion von straßenquerenden Gehölzen für Fledermäuse an ausgesuchten Standorten Das Nachtbauverbot verringert/verhindert insbesondere eine Beeinträchtigung der biolog. QK der Fische und Makrozoobenthos – benthische Fauna durch Lichtimmissionen.

Nr. der Maßnahme (LBP)	Maßnahme	Beschreibung / Begründung der Maßnahme
V 13 (FFH 5 _{TUW})	Anlage von Versickerungsbecken bzw. drainierten Versickerungsbecken	<p>Das Versickern von anfallendem Straßenoberflächenwasser führt zur effektivsten Reduzierung von Schadstoffkonzentrationen. Schadstoffe werden somit zum Großteil aus dem anfallenden Wasser gefiltert. Das Wasser wird zudem nicht ungedrosselt in Vorfluter abgeführt, sondern zum Großteil dem Grundwasser zugeführt. Eine Akkumulation oder Deposition der Schadstoffe innerhalb trassennaher Lebensräume wird ausgeschlossen.</p> <p>Im Hinblick auf die Grundwasserneubildungsrate und den Gewässerschutz ist alles anfallende Oberflächenwasser von versiegelten Flächen vorrangig dem Untergrund zuzuführen (Versickerung). Dementsprechend fordert die REwS Pkt. 8.2.1 das von der Straße abfließende Niederschlagswasser zu versickern, wenn es die örtlichen Verhältnisse und der Untergrund zulassen.</p> <p>In der vorliegenden Planung kann dem Grundsatz der vorrangigen Versickerung des auf den Fahrbahnen anfallenden Niederschlagswassers auf Banketten, Böschungen und in Mulden vollständig nur im Abschnitt Bau-km 2+370 bis 2+752 und Bau-km 2+928 bis Bau-km 3+270 Rechnung getragen werden. Aufgrund der im Planungsgebiet vorhandenen Baugrundverhältnisse ist eine dezentrale flächenhafte Versickerung außerhalb dieses Streckenabschnittes sowie im Nebennetz nicht möglich. Vorgesehen ist die Sammlung des anfallenden Oberflächenwassers mit anschließender Versickerung in 2 Versickerungsbecken und einem drainierten Versickerungsbecken. Letzteres führt nur bei Starkniederschlägen Straßenabfluss zum Löbauer Wasser ab.</p>
V 16 (V _{ASB} 3)	Ökologische Baubegleitung	<p>Koordinierung und Einleitung aller zur Baudurchführung nötigen Voruntersuchungen; Sicherstellung der Artenschutzmaßnahmen, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei allen Baumaßnahmen (Bauvorbereitung, -durchführung, -nachsorge)</p> <p>Die Umweltbaubegleitung begleitet und kontrolliert die umweltfachgerechte Umsetzung aller planfestgestellten Maßnahmen und naturschutzfachlichen Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses sowie die Einhaltung der naturschutzfachlichen Belange während der Bauzeit. Die Bauleitung ist über erforderliche Maßnahmen zu unterrichten. Zur Sicherstellung der Umsetzung der Artenschutzmaßnahmen bei allen Baumaßnahmen, die einen direkten Einfluss auf einzelne Lebensstätten und Artenvorkommen haben, ist die artenschutzgerechte Durchführung der Bauarbeiten zu überwachen. Dadurch werden die Auswirkungen der Baumaßnahmen auf die einzelnen Artenschutzbelange vermieden bzw. minimiert.</p>
V 19 (FFH 8 _{TUW})	Elektrobefischung	<p>Durch Elektrobefischung werden im geplanten Baubereich am Löbauer Wasser (Auslaufbereich Notüberlaufleitung Versickerungsbecken Nr. 3) ggfs. vorkommende Bachneunaugen (u. sonstige Fische) aus dem technisch notwendigen Baufeld abgefischt und außerhalb des Baufeldes, das durch Fangdämme oder Big-Bags vom Gewässer räumlich getrennt wird, wieder ausgesetzt. Für die Maßnahme ist rechtzeitig vor Baubeginn eine Genehmigung bei der zuständigen Fischereibehörde (LfULG, Fischereibehörde Königswartha, Gutsstraße 1, 02699 Königswartha) einzuholen.</p>
V 20 (FFH 9 _{TUW})	Herstellung einer landseitigen Auslaufstrecke für Notüberlaufleitung Versickerungsbecken Nr. 3 in Form eines dynamischen Auslaufbauwerkes	<p>Der Auslaufbereich des drainierten Versickerungsbeckens Nr. 3 am Löbauer Wasser westlich Weißenberg wird in Form einer landseitigen Auslaufstrecke (dynamisches Auslaufbauwerk) ausgebildet. Dabei wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt. Die Grabensohle wird mit Wasserbausteinen und die Grabenböschung mit einem Steinsatz (mit Erde verfügt) befestigt.</p> <p>Durch die landseitige Auslaufstrecke wird der ggf. technisch notwendige Verbau zur Ufer- und Sohlsicherung aus dem Gewässer heraus in den Uferbereich hinein verlagert. In der Auslaufstrecke wird zudem die kinetische Energie des abzuleitenden Wassers reduziert. Mit der Maßnahme einher gehen somit geringe Eingriffe am unmittelbaren Ufer und der Gewässersohle des Löbauer Wassers. Erosionen der natürlichen Gewässersohle werden vermieden. Dadurch wird eine Befestigung im Gewässer (LRT 3260) auf ein Mindestmaß begrenzt.</p>

3.7.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

In der folgenden Tabelle 9 werden die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des LBP zusammenfassend dargestellt, die sich gleichzeitig positiv auf die durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper oder auf die Bewirtschaftungsziele des Maßnahmenprogramms FGG Elbe auswirken. Die Beschreibungen entstammen den Maßnahmenblättern des LBP (Unterlage 9.3).

Tabelle 9: Maßnahmen des LBP mit Bezug zu den Wasserkörpern im Untersuchungsraum (Unterlage 9.3)

Nr.	Maßnahme	Umfang	Einfluss auf OWK / GWK
Ausgleichsmaßnahmen			
A 1.1	Rückbau der Zufahrt zum Naturdenkmal Lindenallee am Bauanfang Höhe Nostitz Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, Verminderung des Oberflächenabflusses, Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials.	0,0185 ha Rückbau, 0,05 ha Maßnahmegröße	GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-2 positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt
A 1.2	Rückbau nicht mehr benötigter Straßenflächen entlang der Trasse im Bereich untergeordneter Straßen Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, Verminderung des Oberflächenabflusses, Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials.	2,32 ha	GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-2 positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt
Ersatzmaßnahmen			
E 1.1	Rückbau von versiegelten Flächen auf einem ehemaligen Truppenübungsplatz bei Wartha bzw. Lömischau auf Flächen des Bundesforstes Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, die Verminderung des Oberflächenabflusses, die Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials durch eine ganzjährig geschlossene Vegetationsschicht.	0,21 ha	GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-1 positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt
E 1.2	Rückbau von versiegelten Flächen auf einem ehemaligen Truppenübungsplatz bei Wartha bzw. Lömischau auf Flächen des Bundesforstes Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, die Verminderung des Oberflächenabflusses, die Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials durch eine ganzjährig geschlossene Vegetationsschicht.	1,33 ha	GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-1 positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt
E 1.4	Entsiegelung zweier vorhandener Betonplattenwege östlich Kittlitz auf Flächen des Bundesforstes Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, die Verminderung des Oberflächenabflusses, die Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials durch eine ganzjährig geschlossene Vegetationsschicht.	0,064 ha	GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-1 positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt
E 1.5	Abtrag eines Gebäuderestes (Betonplatten/ -elemente) östlich Kittlitz auf Flächen des Bundesforstes Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, die Verminderung des Oberflächenabflusses, die Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials durch eine ganzjährig geschlossene Vegetationsschicht.	0,008 ha	GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-1 positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt

Nr.	Maßnahme	Umfang	Einfluss auf OWK / GWK
E 1.6	<p>Rückbau versiegelter Flächen (Betonplatten/ -elemente) östlich Kittlitz auf Flächen des Bundesforstes</p> <p>Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, die Verminderung des Oberflächenabflusses, die Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials durch eine ganzjährig geschlossene Vegetationsschicht.</p>	0,068 ha	<p>GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-1</p> <p>positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt</p>
E 1.7	<p>Entsiegelung und Verfüllung aller im Gelände oberflächlich erkennbaren Unterstände östlich Kittlitz auf Flächen des Bundesforstes</p> <p>Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, die Verminderung des Oberflächenabflusses, die Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Erhöhung des biotischen Potentials durch eine ganzjährig geschlossene Vegetationsschicht.</p>	0,004 ha	<p>GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-1</p> <p>positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt</p>
E 2.1	<p>Naturnahe Gestaltung des Dohegrabens (Maltitzbach) durch Anlage von Gewässerrandstreifen westlich Maltitz</p> <p>Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, Verminderung des Oberflächenabflusses, Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Bodenverbesserung durch die Reduktion von Nährstoffeintrag, Verminderung von Nährstoffeinträgen in den Maltitzbaches durch Anlage von Gewässerrandstreifen als Pufferflächen zur angrenzenden Ackernutzung.</p>	2,60 ha	<p>GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-2</p> <p>positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt</p>
E 2.2	<p>Naturnähere Gestaltung eines Gewässers westl. Maltitz durch Neuanlage/Ergänzung einer Baumreihe auf Gewässerrandstreifen westlich Maltitz</p> <p>Naturnähere Gestaltung eines Gewässers (Graben) durch Anlage und Bepflanzung eines 6 m bis 7 m breiten Gewässerrandstreifens auf Ackerstandort in Ergänzung eines bereits vorhandenen Gehölzsaumes.</p> <p>Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, Verminderung des Oberflächenabflusses, Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Bodenverbesserung durch die Reduktion von Nährstoffeintrag und Bodenruhe, Erhöhung des biotischen Potentials</p>	0,08 ha	<p>GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-2</p> <p>positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt</p>
E 2.3	<p>Anlage einer Baumreihe entlang Dohegraben (Maltitzbach) nordwestlich Maltitz</p> <p>Naturnähere Gestaltung des Maltitzbaches durch Anlage und Bepflanzung eines 6 m breiten Gewässerrandstreifens.</p> <p>Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, Verminderung des Oberflächenabflusses, Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Bodenverbesserung durch die Reduktion von Nährstoffeintrag und Bodenruhe, Erhöhung des biotischen Potentials</p>	0,39 ha	<p>GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-2</p> <p>positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt</p>
E 2.4	<p>Naturnähere Gestaltung eines Gewässers westl. Maltitz durch Neuanlage/Ergänzung einer Feldhecke sowie Neuanlage eines Feldgehölzes auf Gewässerrandstreifen westlich Maltitz</p> <p>Strukturanreicherung eines Gewässerlaufs durch Ergänzungspflanzungen in einer vorhandenen lückigen Baumreihe sowie Anlage einer Gewässerbepflanzung auf Ruderalflur bzw. Landröhricht.</p> <p>Zielkonzeption der Maßnahme: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Bodenwasserhaushaltes, Verminderung des Oberflächenabflusses, Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in der freien Landschaft, Bodenverbesserung durch die Reduktion von Nährstoffeintrag und Bodenruhe, Erhöhung des biotischen Potentials</p>	0,35 ha	<p>GWK Löbauer Wasser, OWK Löbauer Wasser-2</p> <p>positiver Einfluss auf Grundwasserneubildung/Wasserhaushalt</p>
E 2.5	<p>Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit des Maltitzbaches durch Ersatzneubau ausgesuchter vorhandener Rohrdurchlässe durch Rahmendurchlässe westlich Maltitz</p>	5 Stck.	<p>OWK Löbauer Wasser-2</p>

Nr.	Maßnahme	Umfang	Einfluss auf OWK / GWK
	Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit des Maltitzbaches durch Ersatzneubau ausgesuchter vorhandener Rohrdurchlässe durch Rahmendurchlässe mit offener Sohle u. einseitiger Berme		positiver Einfluss auf hydromorpholog. QK (Durchgängigkeit)

Des Weiteren erfolgen im Zuge der landschaftspflegerischen Begleitplanung zahlreiche weitere Flächennutzungsumwandlungen, Extensivierungen sowie Flächen- bzw. Biotopaufwertungen und Gestaltungsmaßnahmen, die sich aufgrund der Nutzungsextensivierung ebenfalls positiv auf den Wasserhaushalt der Oberflächen- und des Grundwasserkörpers auswirken.

4 Potenzielle projektspezifische Wirkungen

4.1 Potenzielle baubedingte Wirkungen

Potenzielle baubedingte Wirkungen auf die Wasserkörper (OWK, GWK) sind alle auf die zeitlich befristete Baumaßnahme des Vorhabens beschränkten Wirkungen, die durch Baustellenverkehr, Baustelleneinrichtungen und die Auswirkungen des Baubetriebs auftreten. Mit dem Vorhaben können grundsätzlich folgende projektrelevante baubedingte Wirkungen verbunden sein:

Oberflächenwasserkörper

- Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches
- Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge im Zuge der Herstellung der Einleitstellen 02 und 04 in den Dohegraben
- Gefahr der Sedimenteinträge durch Erdarbeiten am Gewässer bei Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3
- Gefahr der Schadstoff- oder Baustoffeinträge durch Baufahrzeuge/Baumaschinen (Treibstoffe, Schmiermittel oder sonstige Betriebsstoffe, Baustoffe)
- Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung
- Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten

Grundwasserkörper

- Gefährdung der Grundwasserqualität durch Leckagen und Emissionen von Baufahrzeugen und Eintrag über den Grundwasserpfad auch in den Oberflächenwasserkörper
- Bodenverdichtung durch schweres Baugerät mit der Gefahr verringerter Grundwasserneubildung mit Auswirkung auch auf den Wasserhaushalt im Oberflächenwasserkörper
- Baubedingte Grundwasserabsenkungen mit Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse im Grundwasser und grundwasserabhängige Landökosysteme bzw. den mengenmäßigen Zustand
- Baubedingte Grundwasserabsenkungen mit der Folge veränderter (Schad-)Stoffströme im Grundwasser und in Oberflächengewässern (wenn diese von Grundwasser gespeist werden).

4.2 Potenzielle anlagebedingte Wirkungen

Potenzielle anlagebedingte Wirkungen/Beeinträchtigungen sind alle durch den Baukörper dauerhaft verursachten Veränderungen, die sich u. a. auf Gewässerstruktur, ökologische Durchgängigkeit von Gewässern, Grundwasserströmungen etc. auswirken. Sie sind zeitlich unbegrenzt und greifen in das örtliche Wirkungsgefüge ein. Anlagebedingt sind durch das konkrete Vorhaben folgende Wirkungen möglich:

Oberflächenwasserkörper

- Gefahr durch Veränderung des Gewässerufers für die Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3
- Gefahr der Erhöhung des Oberflächenabflusses und der Zunahme von Abflussspitzen im OWK aufgrund der zusätzlichen Flächenversiegelung und von indirekten und direkten Einleitungen, die über das Maß der Vorbelastung hinausgehen
- Gefahr der Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf, Temperatur und Sauerstoffgehalt, Gewässerstruktur sowie weiterer abiotischer Faktoren im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes über das Löbauer Wasser

Grundwasserkörper

- Gefahr der Verringerung der Grundwasserneubildung durch zusätzliche Flächenversiegelung mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt

- Gefahr der Veränderung von lokalen Grundwasserströmungen durch zu errichtende Dammbauwerke, Gründungen von Bauwerken

4.3 Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen werden durch Betrieb und Unterhaltung der Straße hervorgerufen. Potenziell sind die folgenden Wirkungen auf die Wasserkörper möglich:

Oberflächenwasserkörper

- Gefahr der Beeinträchtigung der chemischen QK des OWK durch den zusätzlichen Eintrag von flussgebietspezifischen Schadstoffen (straßenbürtige Schadstoffe Anlage 6 OGeWV) über die indirekten und direkten Einleitungen in die OWK
- Gefahr negativer Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (insb. Chlorid) über die zusätzlichen indirekten und direkten Einleitungen in die OWK (straßenbürtige Schadstoffe Anlage 7 OGeWV)
- Gefahr negativer Auswirkungen auf den chemischen Zustand des OWK über die zusätzlichen indirekten und direkten Einleitungen in die OWK (straßenbürtige Schadstoffe der Anlage 8 OGeWV)
- Gefahr negativer Auswirkungen durch „Hydraulischen Stress“ im Zuge erhöhter Abflüsse des gesammelten Geländewassers und dessen punktueller Einleitung in den nicht berichtspflichtigen Vorfluter Dohegraben, die ggf. als Strahlursprung bzw. Wiederbesiedlungsquelle für den OWK fungieren

Grundwasserkörper

- Gefahr des über das Maß der Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen Schadstoffeintrags (Reifenabrieb, Fahrbahnabrieb, Tropfverluste, Tausalze usw.) über die Versickerung von Straßenabflüssen einschließlich der Gefahr der Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern

5 Allgemeine Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Übersichtsdarstellung)

5.1 Untersuchungsgebiet

In den folgenden Kapiteln wird dargelegt, welche Oberflächenwasserkörper (Kapitel 5.3) und Grundwasserkörper (Kapitel 5.5) vom Vorhaben der B 178n, BA 1, Teil 1 potenziell betroffen sein können.

Alle Grundwasserkörper, durch die die Trasse verläuft und alle Oberflächenwasserkörper, die durch das geplante Vorhaben gequert werden bzw. in die Einleitungen vorgesehen sind, bilden das Untersuchungsgebiet des vorliegenden Fachbeitrags WRRL.

Nicht berichtspflichtige Kleingewässer, die von der Trasse gekreuzt werden oder in die Einleitungen stattfinden, gehören als Teil der mit ihnen verbundenen berichtspflichtigen OWK ebenfalls zum Untersuchungsgebiet.

5.2 Flussgebietseinheit

Die Flussgebietseinheit ist die Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegter Landesgebiete, die aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten bestehen können (vgl. Artikel 2 der Richtlinie 2000/60/EG). Die Flussgebietseinheiten sind die Planungsräume für die Umsetzung der WRRL, in denen wasserrechtliche Bewirtschaftungspläne erstellt werden.

Das geplante Vorhaben liegt innerhalb der Flussgebietseinheit Elbe. Das Einzugsgebiet der Elbe umfasst auf seiner ca. 1.094 km langen Fließstrecke von der Quelle im Riesengebirge (Tschechische Republik) bis zur Mündung in die Nordsee insgesamt 148.268 km² (FGG Elbe 2020).

Um eine fachlich fundierte, effektive und koordinierte Vorgehensweise für eine integrierte Gewässerbewirtschaftung zu gewährleisten, wurde im Rahmen der Umsetzung der WRRL vereinbart, die Flussgebietseinheit nach hydrologischen Gesichtspunkten in zehn Koordinierungsräume entsprechend den Einzugsgebieten der Nebengewässer zu unterteilen (FGG Elbe 2021a).

Das Vorhaben befindet sich innerhalb des Koordinierungsraumes „Havel“. Die Lage im Koordinierungsraum „Havel“ als Teil der Flussgebietseinheit kann der nachfolgenden Abbildung 16 entnommen werden.

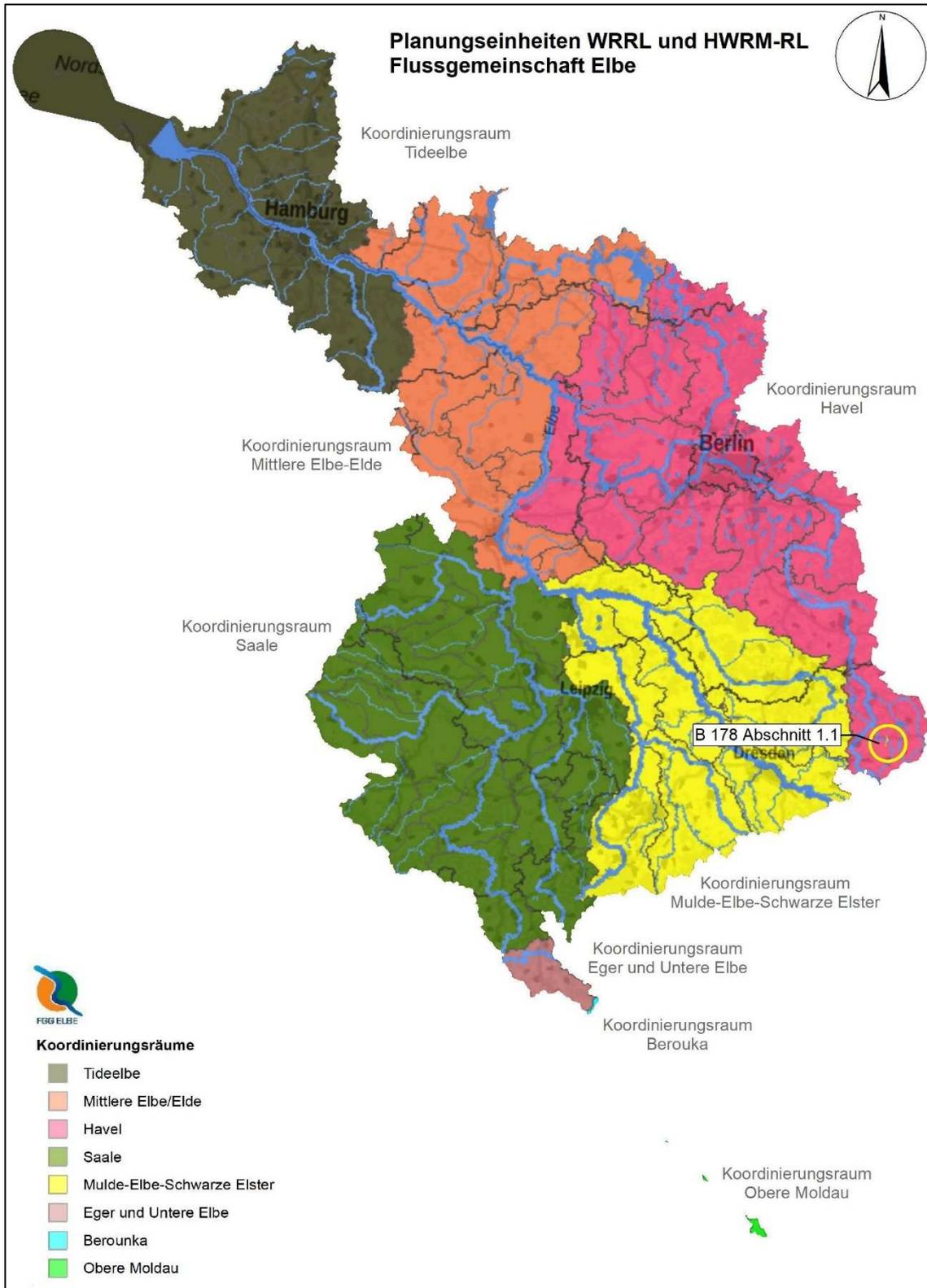


Abbildung 16: Lage des Vorhabens im Koordinierungsraum Havel als Teil der Flussgebietseinheit Elbe (FGG Elbe 2021a)

Der durch das Vorhaben betroffene Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2) gehört gleichfalls zur Flussgebietseinheit „Elbe“ und ist ebenfalls Bestandteil des Koordinierungsraums „Havel“ und der Planungseinheit „Obere Spree“.

5.3 Voraussichtlich betroffene Oberflächenwasserkörper

Das Bauvorhaben befindet sich in den oberirdischen Einzugsgebieten der OWK Kotitzer Wasser-1, Buchholzer Wasser und Löbauer Wasser-2. Die räumliche Lage der Oberflächenwasserkörper ist in **Anlage 1** dargestellt. Bei den OWK handelt es sich parallel um die berichtspflichtigen Gewässer nach WRRL.

Beim **Löbauer Wasser** handelt es sich um einen etwa 58 km langen rechten Nebenfluss der Spree. Er entspringt im Löbauer Ortsteil Ebersdorf durch den Zusammenfluss des Großschweidnitzer Wassers und des Cunnersdorfer Wassers. Oberhalb der Stadt Weißenberg durchfließt das Löbauer Wasser ein tief eingeschnittenes Tal mit größeren Flussschleifen. Im weiteren Verlauf bildet der Fluss ein gemeinsames Tal mit dem Kotitzer Wasser und mündet in Malschwitz, Ortsteil Lömischau, in die Spree.

Der durch das geplante Vorhaben gequerte Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 umfasst den Abschnitt des Löbauer Wassers unterhalb der Mündung des Rosenhainer Wassers bis zum Pegel Gröditz 2 (**Anlage 1**). Die räumliche Lage und das Einzugsgebiet können der nachfolgenden Abbildung 17 entnommen werden:

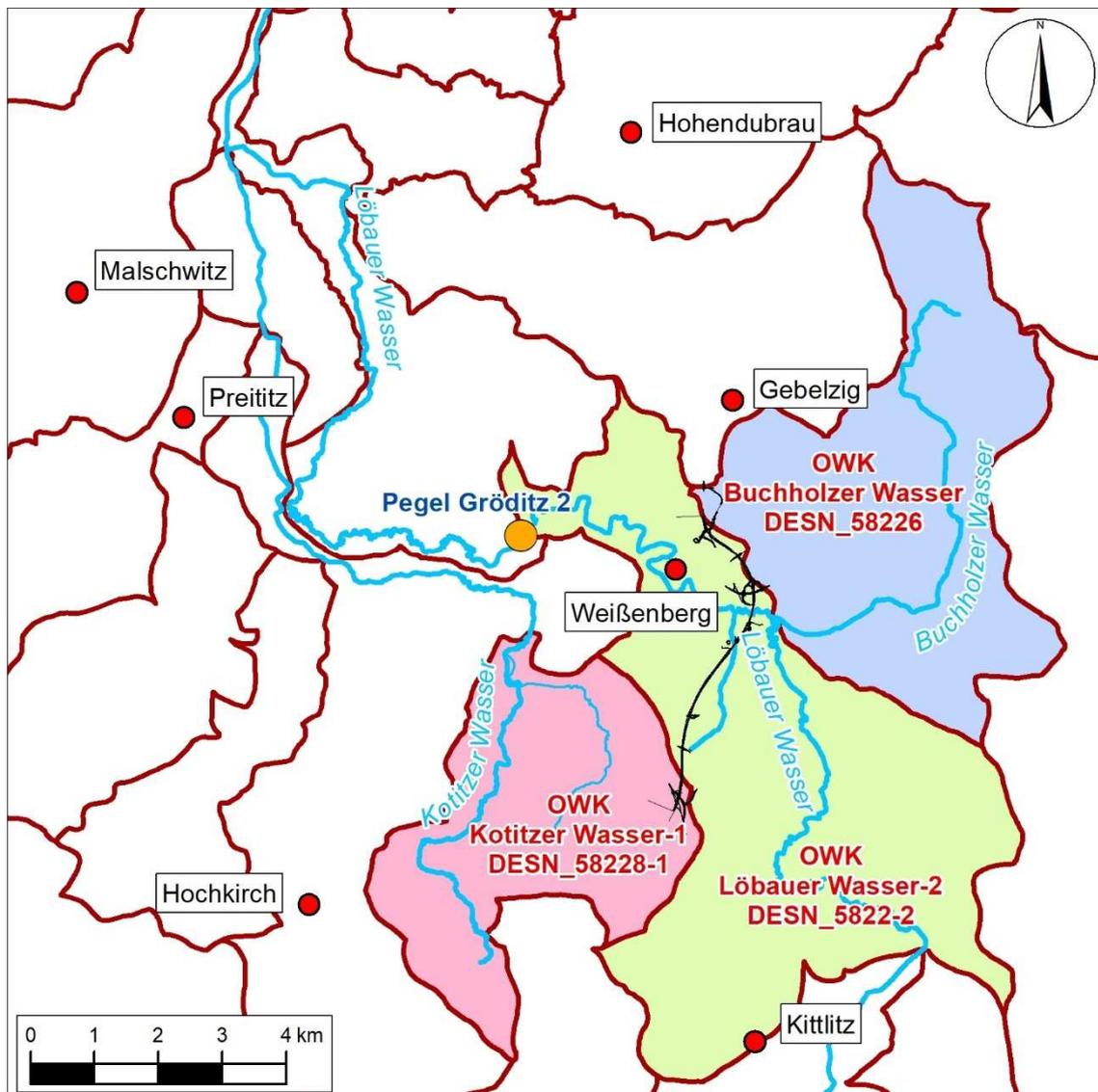


Abbildung 17: Räumliche Lage des Einzugsgebietes des OWK Löbauer Wasser-2

Das **Kotitzer Wasser** ist ein etwa 25 km langer linkseitiger Nebenfluss des Löbauer Wassers. Der Fluss trägt im Oberlauf die Bezeichnung Buttermilchwasser und durchfließt bis zu seiner Mündung das Oberlausitzer Gefilde. Nördlich der Ortschaft Lauske mündet das Särkaer Wasser in das Kotitzer Wasser und führt zu einer deutlichen Erhöhung des Abflusses im Gewässer. Am Guttauer Auewald mündet das Kotitzer Wasser in das Löbauer Wasser.

Das **Buchholzer Wasser** ist ein ca. 9,3 km langer rechter Nebenfluss des Löbauer Wassers. Der Fluss entspringt nahe Trähna und nimmt unterhalb von Buchholz und Tetta das Wasser des Pressegrabens auf. Bei Wasserkretscham mündet das Buchholzer Wasser ca. 350 m oberhalb der geplanten Brücke der B 178n (BW 06) in das Löbauer Wasser.

In Tabelle 10 sind die im Betrachtungsraum liegenden Oberflächenwasserkörper entsprechend der Fließgewässertypisierung der LAWA klassifiziert (UMWELTBÜRO ESSEN 2008). Zudem liegt für diese Oberflächenwasserkörper auch eine Einstufung entsprechend der Fischgemeinschaft vor (Tabelle 10). Diese Zuordnungen sind Voraussetzung für die Prognose möglicher Auswirkungen des Bauvorhabens auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten, da die Klassifizierung der Parameter entsprechend der Fischgemeinschaften und Gewässertypen erfolgt. Die Gewässertypisierung bildet zudem die Bewertungsgrundlage für die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Makrophyten/Phytobenthos. Die Fischregion stellt einen Parameter für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna dar.

Tabelle 10: Vom Vorhaben möglicherweise betroffene Fließgewässerkörper (OWK) (LFULG 2021, UMWELTBÜRO ESSEN 2008)

OWK-Nummer	OWK-Name	Einstufung Wasserkörper	Fischregion / Fischgemeinschaft	Fließgewässertyp	Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]
DESN_58228-1	Kotitzer Wasser-1	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	Sa-MR, Sa-HR (Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals, des Hyporhithrals)	5 - Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	17,67
DESN_58226	Buchholzer Wasser	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	Sa-HR (Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals)	5.1 - Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	26,29
DESN_5822-2	Löbauer Wasser-2	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	Cyp-R (Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals)	9 - Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	36,50

Durch das Bauvorhaben werden keine OWK-Standgewässer betroffen. Demzufolge wird keine Bewertung vorgenommen.

5.4 Nicht berichtspflichtige Gewässer

Nicht berichtspflichtige Kleingewässer, die von der Trasse gekreuzt werden oder in die Einleitungen stattfinden, gehören als Teil der mit ihnen verbundenen berichtspflichtigen OWK ebenfalls zum Untersuchungsgebiet.

Bei Einwirkungen auf ein nicht berichtspflichtiges Gewässer ist zu prüfen, ob es hierdurch im mittelbar beeinflussten WK zu einer Verschlechterung kommt, z. B. im aufnehmenden Fließgewässerswasserkörper unterhalb. Demnach sind nicht berichtspflichtige Gewässer zu berücksichtigen, wenn sie aufgrund ihrer biotischen und abiotischen Eigenschaften in einem funktionalen Zusammenhang zu dem unterhalb folgenden OWK stehen. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn in diesen Gewässern Bedingungen herrschen, die eine (Wieder-) Besiedlung degradiert oder renaturierter Abschnitte der OWK zulassen (Wiederbesiedlungspotenzial). Auch Laichhabitate (Reproduktion) oder

Aufwuchsgebiete von aquatischen Organismen wären in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, falls sie eine einstufigsrelevante Bedeutung für den folgenden OWK haben. Beeinträchtigungen dieser Lebensräume können eine „Fernwirkung“ auf die berichtspflichtigen OWK entfalten, indem sie einerseits eine nachhaltige Verschlechterung des ökologischen Zustands verursachen und andererseits der Zielerreichung entgegenstehen (LBV-SH 2017).

In der folgenden Abbildung 18 sind die im räumlichen Umfeld des Vorhabens vorhandenen nicht berichtspflichtigen und berichtspflichtigen Vorfluter dargestellt.

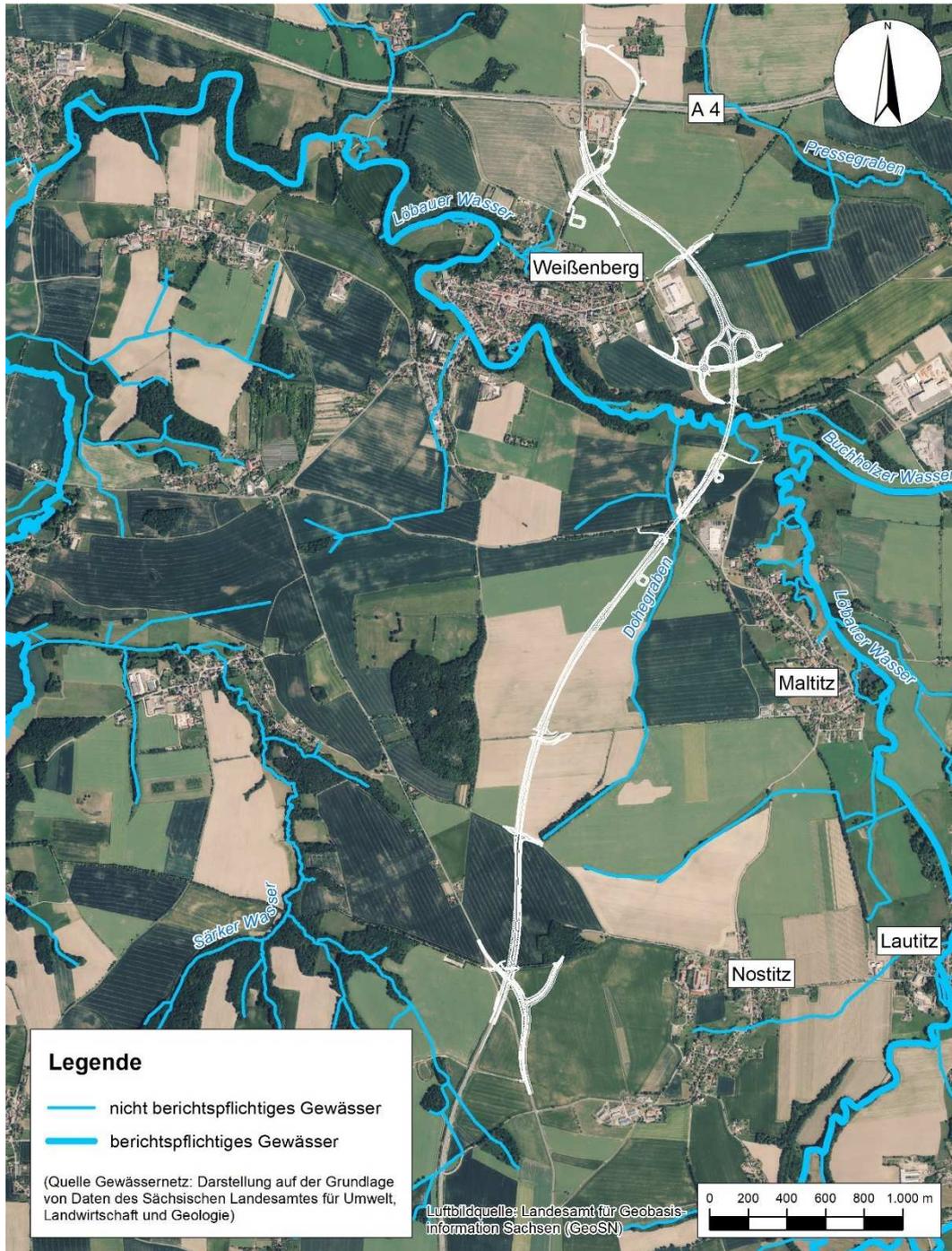


Abbildung 18: Übersicht über die im räumlichen Umfeld des Vorhabens vorkommenden berichtspflichtigen Gewässer (Löbauer Wasser, Buchholzer Wasser) und nicht berichtspflichtigen Gewässer

Am Bauanfang entwässert das RRB 0 bzw. der Entwässerungsabschnitt 1 in ein namenloses Gewässer, das in das Särkaer Wasser mündet (**Anlage 2.1**). Bei beiden Fließgewässern handelt es sich um nicht berichtspflichtige Gewässer, die zum OWK Kotitzer Wasser-1 gehören.

Des Weiteren wird über den Einleitpunkt 2 (unbelastetes) Geländewasser in den Dohegraben abgeführt. Dieser mündet südöstlich von Weißenberg in das Löbauer Wasser und ist Bestandteil des OWK Löbauer Wasser-2 (**Anlage 2.1**).

Am Bauende befindet sich ein Rückhaltebecken zur Streckenentwässerung der Autobahn A 4. Über dieses vorhandene Becken werden vom Entwässerungsabschnitt 9.1 Fahrbahnabflüsse von der GVS Feldkaiser in den Pressegraben eingeleitet (**Anlage 2.2**). Der Pressegraben gehört zum OWK Buchholzer Wasser.

5.5 Voraussichtlich betroffene Grundwasserkörper

Das Bauvorhaben befindet sich im Verbreitungsgebiet des Grundwasserkörpers Löbauer Wasser (DESN_SP-1-2, Tabelle 11). Der Grundwasserkörper und seine räumliche Lage sind in der **Anlage 1** und Abbildung 19 dargestellt. Er erstreckt sich vom Kottmar im Süden bis Großdubrau im Norden sowie von Bautzen bis östlich von Löbau.

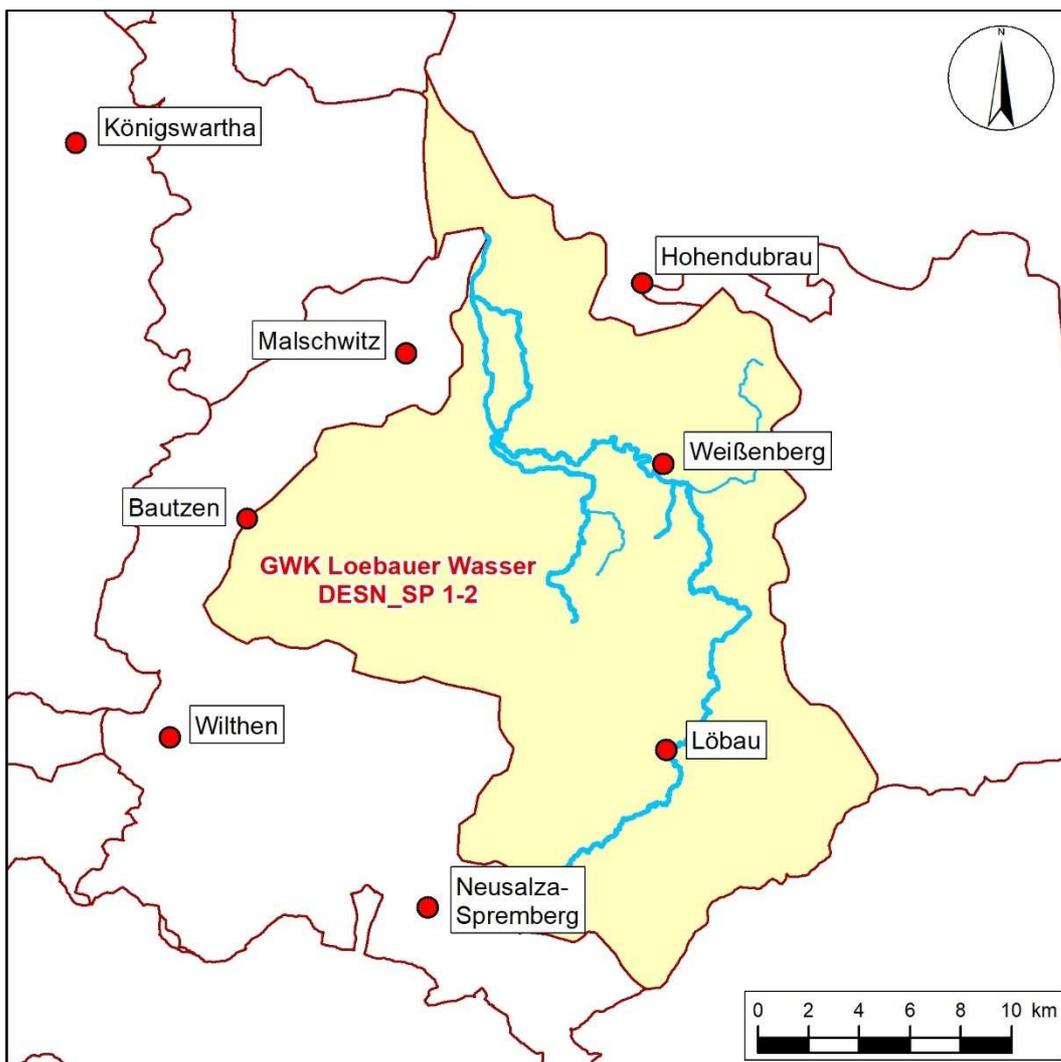


Abbildung 19: Räumliche Lage des betroffenen Grundwasserkörpers Löbauer Wasser (DESN_SP-1-2)

Tabelle 11: Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet (Quelle: BFG 2022)

Grundwasserkörpernummer	Grundwasserkörpername	Fläche [km ²]
DESN_SP-1-2	Löbauer Wasser	429,3

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Im Untersuchungsraum wird der Festgesteinskomplex aus Lausitzer Grauwacke, Biotitgranodiorit und Basalt mit großer Reliefenergie gebildet. Entsprechend der Lithofazieskarte Quartär, Blatt Görlitz erreicht östlich von Nostitz das Festgestein Höhen von 230 m ü. NN (Strohberg, Am Galgen) und sinkt zwischen Nostitz und Maltitz auf Geländehöhen unter 180 m ü. NN ab. Im Norden erreicht die Lausitzer Grauwacke im Raum Weißenberg Geländehöhe. Hier ist das geländenahe Auftreten am nördlichen Rand des Einschnittes des Löbauer Wassers zu erkennen, wo die geplante Trasse der B 178n den Talraum quert.

Die Lagerungsverhältnisse der im Hangenden verbreiteten Lockergesteinssedimente des Pleistozäns sind kompliziert. In der Festgesteinsdepression zwischen Nostitz und Maltitz sind fluviatile Elster 1-/Elster 2-Sedimente abgelagert worden. Darüber wechseln in kurzen Abständen fluviatile sandig-kiesige Sedimente der Saale- und Elsterkaltzeiten sowie bindige Sedimente wie Beckenschluff und Geschiebemergel. Den Abschluss bilden Löss- und Gehängelehm mit Mächtigkeiten von 2 bis 3 m sowie in den Flussauen des Kotitzer, Löbauer, Buchholzer und Särkaer Wassers holozäne Auensedimente (Lithofazieskarte Quartär, Blatt Görlitz). Am Löbauer Wasser sind die Auensedimente sandig ausgebildet. Infolge der wechselnden Lagerungsverhältnisse wird deshalb von nicht durchgehenden Grundwasserleitern gesprochen.

Entsprechend der Erkundungsergebnisse von IFG (2020a, 2020b, 2020c) wurde entlang der geplanten Trasse bis zum Bau-km 0+640 nicht grundwasserführendes oberflächennahes Festgestein festgestellt. Mächtige Lockergesteinsschichten traten von Bau-km 0+640 - Bau-km 3+600 (Steilhang an der Nordseite des Tals des Löbauer Wassers) auf. Hier wurden im Abschnitt von Bau-km 2+700 - Bau-km 3+200 oberflächennah fluviatile, gut wasserdurchlässige Sedimente in Form von Sanden und Kiesen nachgewiesen (IFG 2020a, 2020b, 2020c). Entlang des übrigen Abschnittes (Bau-km 0+640 - Bau-km 2+700 und Bau-km 3+200 - 3+600) werden die Sande und Kiese durch schluffige und tonige Sedimente überdeckt. Letztlich dominiert im nördlichen Abschnitt (Bau-km 3+600 bis Bau-km 5+280) oberflächennahe Grauwacke, deren Depressionen mit Beckenschluff und Geschiebemergel gefüllt sind.

An den Standorten der Versickerungsbecken (VSB) wurden bindige Schichten von 1 m (VSB 1) bis 4 m (VSB 2) Mächtigkeit über den sandig, kiesigen Schichten festgestellt (IFG 2020c). An den einzelnen Beckenstandorten wechseln die Grundwasserstände in den Bohrungen sehr stark. Als Durchlässigkeitsbeiwerte wurden mittels Siebanalysen Werte für den Lösslehm von $5 \cdot 10^{-8}$ - $5 \cdot 10^{-7}$ m/s und für die fluviatilen sandig, kiesigen Sedimente Werte von $5 \cdot 10^{-4}$ - $5 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt (IFG 2020c).

Für den Untersuchungsraum liegen entsprechend der Angaben im Geoportal des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie nur unsichere Grundwasserisohypsen vor (**Anlage 3**). Aus der Darstellung in **Anlage 3** wird jedoch deutlich, dass die Fließgewässer Kotitzer, Buchholzer, Särkaer, Löbauer Wasser sowie Dohegraben Grundwassersenkungen bilden. Zu diesen Gewässern fließt das Grundwasser innerhalb der fluviatilen Sedimente mit einem Gefälle von 1 ‰.

Die in **Anlage 4.2** abgebildeten Grundwasserflurabstände basieren auf der Hydroisohypsendarstellung in **Anlage 3**. Es wird deutlich, dass insbesondere die Flurabstände unmittelbar am Kotitzer, Buchholzer und Löbauer Wasser unter 2 m betragen. Mit zunehmender Entfernung von den Fließgewässern werden die Flurabstände aber größer.

In der folgenden Tabelle 12 sind die während der Baugrunderkundung angetroffenen Wasserstände zusammengestellt. In den Festgesteinsbereichen wurde hingegen kein Grundwasser nachgewiesen. In der Regel handelt es sich hier um Schichtenwasser.

Tabelle 12: Gemessene Grundwasserflurabstände [m u. GOK] (IFG 2020a)

Trassenabschnitt [Bau-km]	Messdatum [Monat/Jahr]	mittlerer Flurabstand [m u. GOK]	minimaler Flurabstand [m u. GOK]	Bemerkungen
0+000...0+360	07/2009	3,00	2,80	Schichtenwasser
0+360...0+600	05/2007	> 5,00	> 4,00	Schichtenwasser
0+600...1+000	05/2007	3,00	1,00	-
1+000...1+300	05/2007	3,50	3,00	-
1+300...1+750	05/2007	4,00	1,30	-
1+750...2+150	05/2007	4,00	3,40	-
2+150...2+700	05/2007	> 5,00	1,00	-
2+700...2+980	05/2007	2,00	0,80	-
2+980...3+280	09/2019	> 5,00	1,10	Schichtenwasser
3+280...3+600	07/2009	3,00	1,70	-
3+600...4+000	07/2009	> 15,00	> 5,00	-
4+000...4+250	10/2019	> 5,00	> 5,00	-
4+250...4+480	11/2019	3,00	2,00	-
4+480...5+040	11/2019	> 3,00	1,00	Schichtenwasser
5+040...5+280	11/2019	> 3,00	> 3,00	-

Grundwassergeschüttheit

Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet des Grundwasserkörpers bilden die Grundlage für die Gefährdungseinschätzung des Grundwassers.

In der **Anlage 5** ist die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung in Anlehnung an HÖLTING et al. (1995) im Untersuchungsraum veranschaulicht. Diese beschreibt das Schutzpotenzial gegenüber einer Grundwassergefährdung durch das Eindringen von Schadstoffen in den Grundwasserleiter. Die Schutzfunktion ist von mehreren Parametern, wie u. a. von den geologischen Verhältnissen, den Bodeneigenschaften, dem Flurabstand und der Sickerwasserrate abhängig. Die für die Infiltration in den Untergrund zur Verfügung stehende Wassermenge (Sickerwasserrate) beeinflusst in der ungesättigten Zone die Bewegung und damit die Verweilzeit des Sickerwassers, wobei nur die vertikale Richtungskomponente der Wasserbewegung berücksichtigt wird.

Im Lockergestein beruht die Abschätzung auf der aus Permeabilität (kf-Wert) und Länge der Sickerstrecke (Flurabstand) ermittelten Sickerwasserverweilzeit. Aufgrund der von Sand nach Ton zunehmenden Kationenaustauschkapazität sind hier vor allem die feinkörnigen Sedimentanteile von Bedeutung, die die Durchlässigkeit insgesamt herabsetzen, die Sickerwasserbewegung verzögern und damit die Sorptionsprozesse erheblich beeinflussen.

Obwohl die in der **Anlage 5** dargestellte potenzielle Grundwassergefährdung wegen der oben genannten Einschränkungen nur eine Übersicht sein kann, wird dennoch deutlich, dass im Bereich des Löbauer Wassers von Wasserkretscham/Wassermühle Buchholz bis Weißenberg der Schutz der Überdeckung gering ist. Für die anderen Bereiche ist der Schutz der überdeckenden Lösslehm- und Gehängelehmsschichten hingegen ausreichend.

5.5.1 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Grundwasserabhängige Landökosysteme sind Oberflächenwasserökosysteme oder Landökosysteme, die direkt vom Grundwasser abhängig sind (GrwV Anlage 1 Nr. 1.4).

Die Ausweisung grundwasserabhängiger Ökosysteme im trassennahen Bereich (500 m-Korridor) erfolgte im Rahmen der Erstellung des LBP (Unterlage 19) auf Grundlage der selektiven Biotoptypenkartierung des Landes Sachsen (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>) sowie der ausgewiesenen Lebensraumtypen des Anhangs 1 der FFH-Richtlinie, die mit Auen- und Gleyböden der digitalen Bodenkarte BK 50 (Quelle: <https://www.boden.sachsen.de/digitale-bodenkarte-1-50-000-19474.html>) verschnitten wurden. Im Ergebnis wurden die in **Anlage 6** dargestellten grundwassergespeisten Ökosysteme ausgewiesen.

Die relevanten Flächen befinden sich im Oberlauf und an der Mündung des Dohegrabens sowie in der Aue des Löbauer Wassers im nördlichen Untersuchungsraum. Des Weiteren sind auch Areale unterhalb des drainierten Versickerungsbeckens 3 begleitend zu dem dort vorhandenen Fließgewässernetz grundwasserbeeinflusst.

6 Ermittlung der relevanten Wirkfaktoren - Relevanzprüfung

6.1 Aufgabe der Relevanzprüfung

Die Relevanzprüfung dient der weiteren Abgrenzung der möglichen Betroffenheit einzelner QK in einem Wasserkörper oder Teilkomponenten, wie z. B. dem chemischen Zustand in einem Wasserkörper.

Im Rahmen der Relevanzprüfung wird geprüft, ob die Vorhabenwirkungen vernünftiger Weise und mit hinreichender Sicherheit überhaupt geeignet sind, die Bewirtschaftungsziele der WRRL negativ beeinflussen zu können. Die Relevanzprüfung dient somit der Präzisierung, welche vorhabenbedingte Wirkpfade und Wirkfaktoren in der Auswirkungsprognose notwendigerweise weiter betrachtet werden müssen und nicht bereits im Rahmen der Relevanzprüfung mit Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Vom Ergebnis der Relevanzprüfung ist abhängig, ob der Ist-Zustand aller betroffenen Oberflächenwasserkörper vollständig ermittelt werden muss. Dies ist dann der Fall, wenn vorhabenbedingte Wirkpfade und Wirkfaktoren auf die biologischen Qualitätskomponenten sowie auf allgemeine physikalisch-chemische Parameter und Hydromorphologie einwirken können (BVerwG zur A 39 AS 7 Rn. 163, vgl. Kapitel 1.1.2). Im Umkehrschluss lässt sich daraus ableiten, dass eine vollständige Beschreibung des Ist-Zustandes dann nicht erforderlich ist, wenn vorhabenbedingte Wirkpfade und Wirkfaktoren im Ergebnis der Relevanzprüfung bereits sicher ausgeschlossen werden können.

Die geschilderten Sachverhalte lassen sich grundsätzlich auch auf die Grundwasserkörper übertragen, wenn vorhabenbedingte (negative) Wirkungen im Rahmen der Relevanzprüfung zweifelsfrei ausgeschlossen werden können.

Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen sind dahingehend zu bewerten, ob sie gegen das Verschlechterungsverbot, das Verbesserungsgebot und /oder das Gebot der Trendumkehr sowie gegen die Bewirtschaftungsziele verstoßen.

Der folgenden Tabelle 13 sind die durch das geplante Vorhaben gequerten Wasserkörper zu entnehmen.

Tabelle 13: Vom Bauvorhaben ggf. betroffene Wasserkörper

Oberflächenwasserkörper	betroffen durch
Löbauer Wasser-2	Neubau Brückenbauwerk direkte Einleitung von Straßenabfluss Einleitung von Geländeoberflächenwasser/Straßenabfluss über nicht berichtspflichtige Gewässer <ul style="list-style-type: none"> • Dohegraben • namenlose Gräben bauzeitliche Stoffeinträge (ggf. über die Vorfluter in den OWK)
Buchholzer Wasser	Einleitung von Straßenabfluss über nicht berichtspflichtige Gewässer <ul style="list-style-type: none"> • Pressegraben
Kotitzer Wasser-1	Einleitung von Straßenabfluss über nicht berichtspflichtige Gewässer <ul style="list-style-type: none"> • namenloses Gewässer
Grundwasserkörper	betroffen durch
Löbauer Wasser	Querung, Versickerung von Straßenabflüssen

6.2 Beschreibung der Wirkfaktoren sowie Begründung für die Abgrenzung des Untersuchungsrahmens/Wirkreichweiten

6.2.1 Bau- und anlagebedingte Eingriffe

Die Baumaßnahme quert den **OWK Löbauer Wasser-2** und das nicht berichtspflichtige Gewässer Dohegraben. Der OWK Löbauer Wasser-2 ist hinsichtlich der Errichtung des Brückenbauwerkes über das Löbauer Wasser (BW 06, siehe Tabelle 4) anlagebedingt von keinen Flächeninanspruchnahmen betroffen, da die Bauarbeiten in ausreichender Entfernung zum Gewässer ausgeführt werden und auch keine Anlagen im Gewässer (Pfeiler o. ä.) errichtet werden. Lediglich für die Errichtung eines dynamischen Auslaufbauwerkes sind Eingriffe in das Ufer des OWK Löbauer Wasser-2 erforderlich. Das drainierte Versickerungsbecken 3 leitet mittels einer Rohrleitung in das Gewässer ab (vgl. nachfolgender Ausschnitt aus der Unterlage 5, Blatt 7). Das bauzeitlich anfallende Grundwasser, welches z. B. bei der Pfeilergründung gewonnen wird, wird zu den Versickerungsbecken geleitet und versickert. Eine Einleitung in das Löbauer Wasser erfolgt nicht.

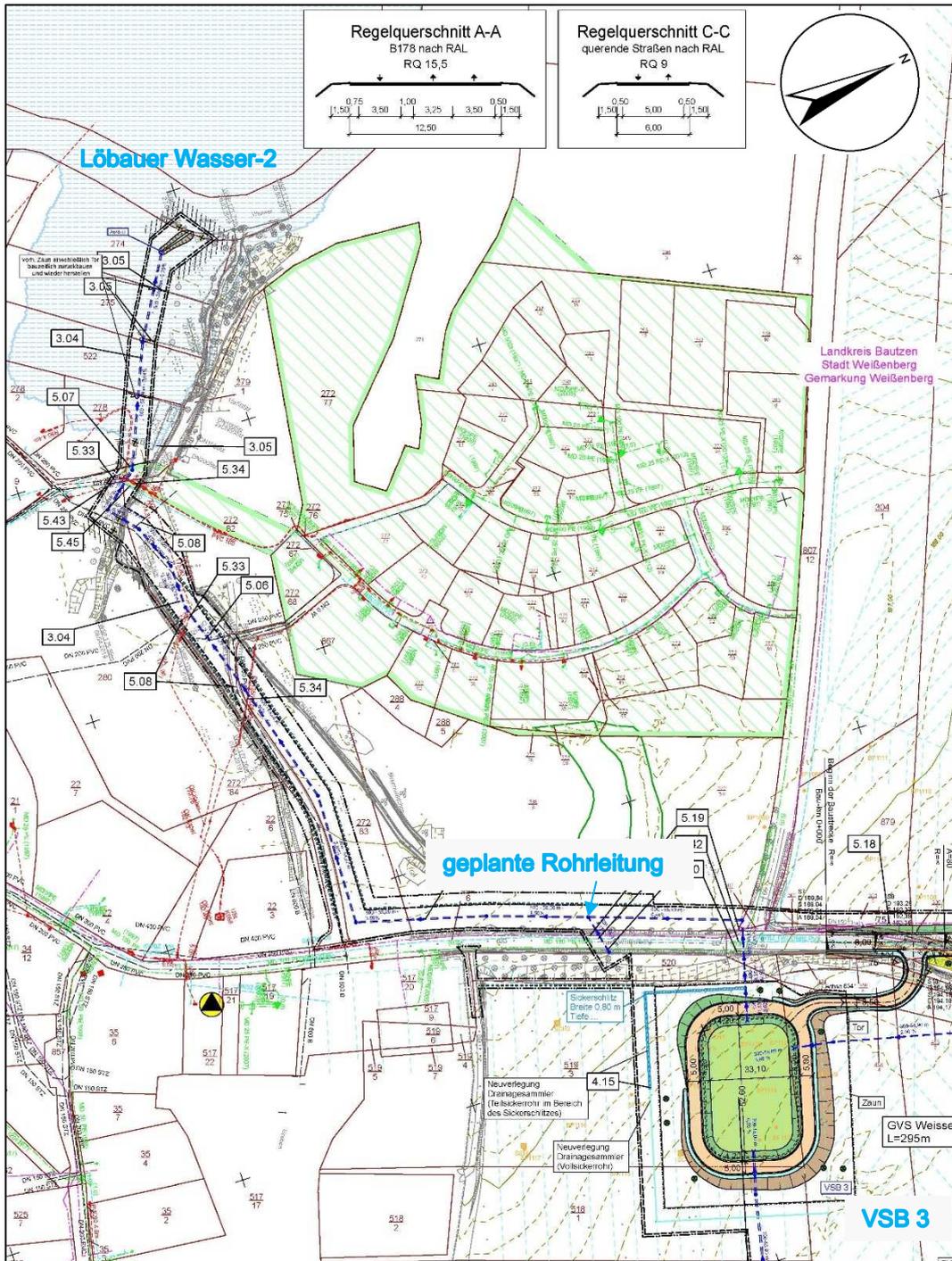


Abbildung 20: Drainiertes Versickerungsbecken 3 mit geplanter Leitung mit der Rohrleitung zum Löbauer Wasser (Quelle: Unterlage 5, Blatt 7)

Hierfür wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt und die Grabensohle mit Wasserbausteinen sowie die Grabenböschung mit einem Steinsatz (mit Erde verfügt) befestigt, vgl. nachfolgende Prinzipskizze in Abbildung 21.

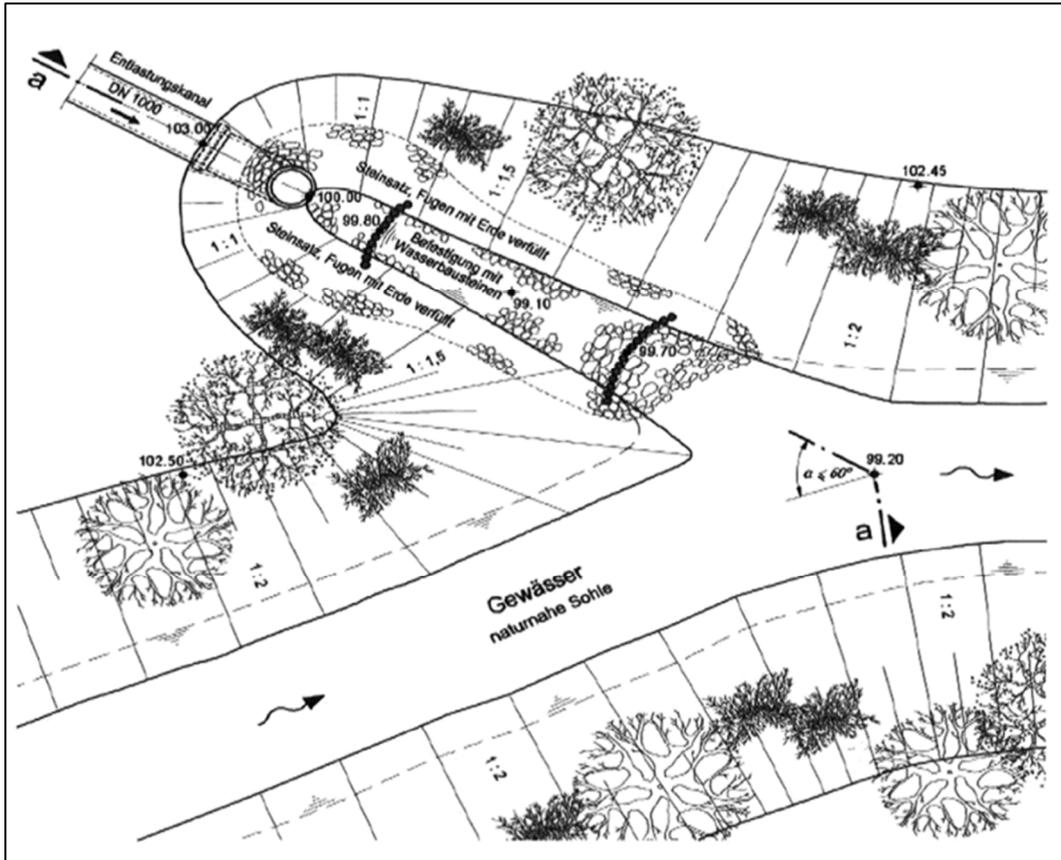


Abbildung 21: Dynamisches Auslaufbauwerk (Quelle: Unterlage 9.3)

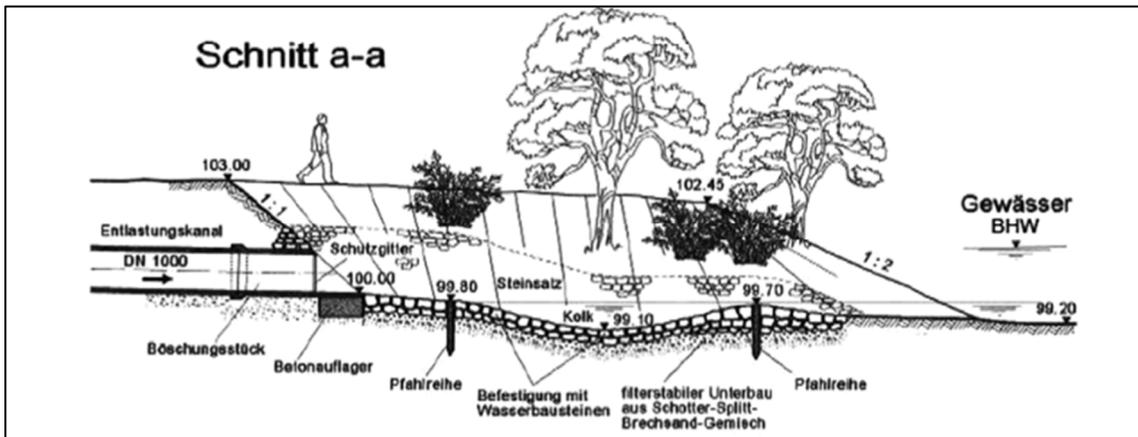


Abbildung 22: Dynamisches Auslaufbauwerk (Schnittdarstellung) (Quelle: Unterlage 9.3)

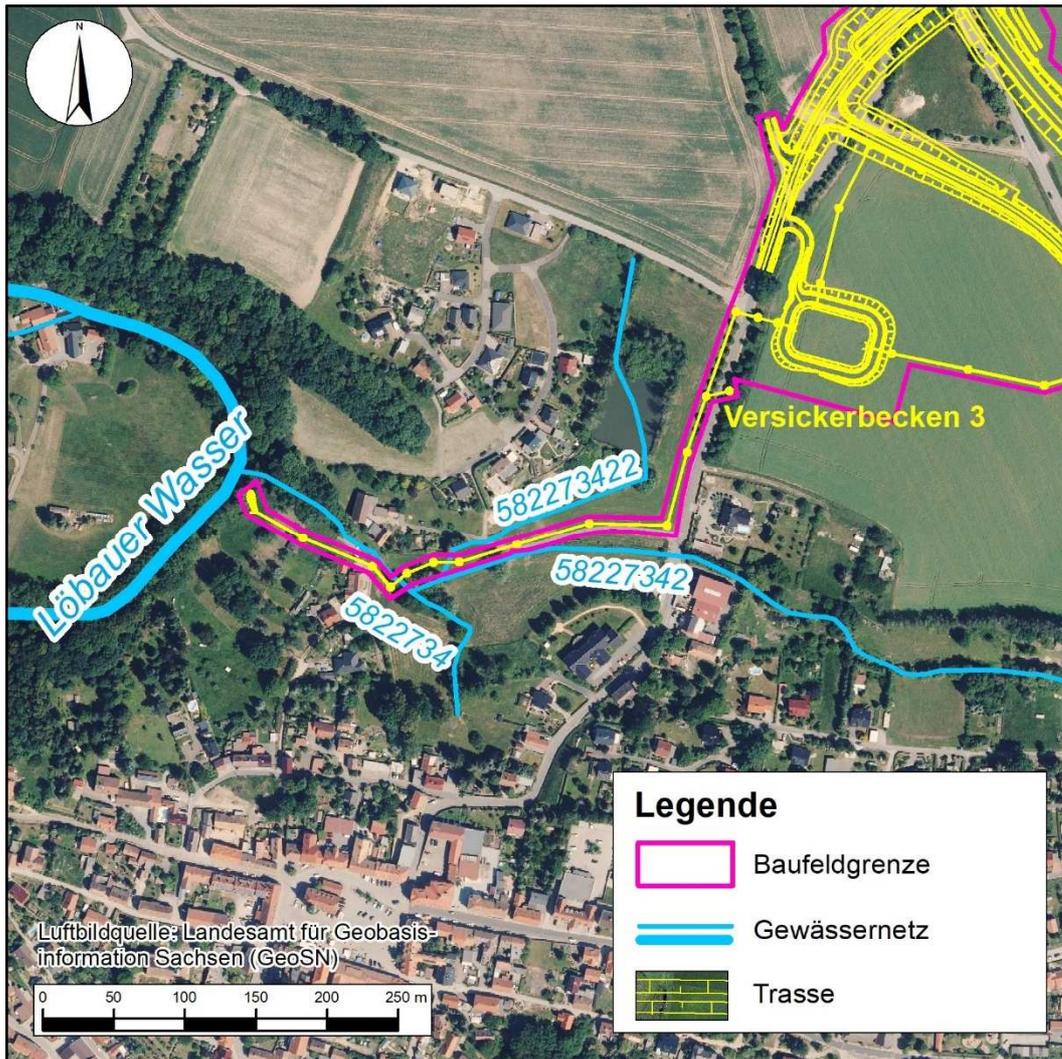


Abbildung 23: Lage des drainierten Versickerungsbeckens 3, der Rohrleitung und des Auslaufgrabens zum Löbauer Wasser-2

Die **bau- und anlagebedingten Eingriffe in den OKW Löbauer Wasser-2** für die Errichtung des dynamischen Auslaufbauwerkes können mit Wirkungen auf die Gewässerflora und -fauna sowie auf die Morphologie verbunden sein und **sind daher im FB WRRL zu untersuchen**.

Der **Grundwasserkörper Löbauer Wasser** ist durch zusätzliche Flächenversiegelung mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt betroffen. Durch zu errichtende Gründungen von Bauwerken kann es zur Veränderung von lokalen Grundwasserströmungen kommen, sodass die damit ggf. verbundenen **Auswirkungen im FB WRRL zu bewerten** sind.

6.2.2 Anlagebedingte Veränderung der Lichtverhältnisse unterhalb der Brückenbauwerke

Die unterhalb des Brückenbauwerks liegenden Flächen des OKW Löbauer Wasser 2 werden anlagebedingt nicht direkt beansprucht. Durch die Überspannung erfolgt jedoch eine Verschattung (Licht) unterhalb des Bauwerks. Wirkungen durch Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf auf die Gewässerflora und -fauna können nicht ausgeschlossen werden. Die möglichen **Wirkungen sind daher im FB WRRL zu untersuchen**.

6.2.3 Bauzeitliche Störwirkungen durch Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten

Im Bereich der Stützen und Widerlager werden voraussichtlich Verbauten zur Baugrubensicherung zum Einsatz kommen, die unter Einsatz von Rammern eingebracht werden. Sie befinden sich in einer ungefähren Entfernung von ca. 10 m vom Gewässerufer. Da keine Pfeilergründungen im Gewässer erforderlich werden, werden auch keine Rammern im Gewässer eingesetzt.

Von den Rammungen gehen Lärm und Erschütterungen aus. Bei Rammungen handelt es sich immer um mehrere Schläge über einen längeren Zeitraum mit einem durchschnittlichen Schlagintervall von 1,0 bis 1,5 Sekunden. Rammarbeiten können auch dann eine Quelle von Unterwasserschall sein, wenn sich die Rammungen auf dem Land in Wassernähe stattfinden. Die durch Rammarbeiten erzeugten impulsartigen Geräusche sind durch eine relativ schnelle Anstiegszeit bis zu einem maximalen Druckwert gekennzeichnet, gefolgt von einer Abklingzeit. Die Spitzenwerte, die beim Einschlagen von Pfählen erreicht werden, variieren deutlich und hängen von zahlreichen Faktoren ab wie Pfahltyp und -durchmesser, Hammergröße, Untergrund usw. Die vorherrschende Energie in Rammimpulsen liegt bei Frequenzen unter 500 Hz (LAUGHLIN 2006; REYFF 2008, 2012 zit. in POPPER et al. 2014).

Unterwasserschall kann bei höherer Intensität eine Vielzahl von Auswirkungen auf Arten der Gewässerfauna haben. Dazu gehören Tod, Gehörschäden, Schäden an anatomischen Strukturen und Veränderungen in der Physiologie, der Nervenfunktion, dem Verhalten und der Entwicklung (KNIGHT & SWADDLE 2011 in POPPER et al. 2014). Durch Rammungen in und am Gewässer hervorgerufener, starker impulshafter Lärm und die dabei entstehende Druckwelle kann die Schwimmblase oder andere luftgefüllte Körperhöhlen verletzen. Arten mit einer Schwimmblase und anderen mit Gas gefüllten Organen haben ein größeres Gefährdungspotenzial, ein physiologisches Trauma (Barotrauma) zu erleiden als solche ohne derartige Organe. Plötzliche Druckänderungen, sei es hydrostatischer Druck oder Schalldruck, können dazu führen, dass Schäden an nahegelegenen Geweben wie Nieren und Keimdrüsen auftreten. Weitere Auswirkungen ergeben sich aus der Bewegung kleiner Blasen, die im Kreislaufsystem als Folge eines Traumas auftreten können (POPPER et al. 2014). Weiterhin sind Einflüsse auf das Gehör möglich, mit denen Verhaltensveränderungen verbunden sein können (POPPER et al. 2014). NEDWELL et al. (2007) stellen in Untersuchungen fest, dass bei Pegeln ab 90 dBht (Species)² alle Individuen den Schall meiden. Gehörschäden treten nach längerer Exposition gegenüber Pegeln von 90 dBht und mehr auf, wobei unmittelbare Gehörschäden nach Expositionen von etwa 130 dBht (Species) auftreten (NEDWELL et al. 2007).

Im FB WRRL sind daher bauzeitliche Störwirkungen durch Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten auf die biologische QK Fische zu prüfen.

6.2.4 Bauzeitliche Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung

Wird eine Baustellenbeleuchtung für nächtliche Bautätigkeiten erforderlich, kann diese sehr hohe Reichweiten und Intensitäten entfalten und innerhalb des Lichtkegels vorkommende Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen beeinträchtigen. Dabei kann künstliches Licht

- die Orientierung von Tieren beeinflussen,
- Anlock-, Fixierungs- und Abschreckwirkung erzeugen,
- die circadiane (Tag-Nacht) Rhythmik stören sowie
- die Qualität der Habitate beeinträchtigen (NARISADA/SCHREUDER in HUGGINS & SCHLACKE 2019).

² „dBht(Species) ist ein Maß für den Schall, das den Vergleich der Auswirkungen von Lärm auf eine Vielzahl von Arten ermöglicht. Die Lautstärke eines Geräusches für eine bestimmte Tierart kann bewertet werden, indem das Geräusch durch einen Filter geleitet wird, der das Hörvermögen der betreffenden Tierart nachahmt. Das von dem Filter geforderte Verhalten wird anhand der gemessenen Hörschwelle des Tieres definiert. Die Metrik ähnelt daher der dB(A)-Skala, die für die Verhaltensauswirkungen von Lärm auf den Menschen verwendet wird, und kann als eine Verallgemeinerung des Ansatzes auf andere Arten angesehen werden. Es handelt sich um eine dB-Skala, bei der der einfache feste Bezugsdruck (in der Regel 1 µPa für Unterwasserschall) durch die Hörschwelle eines Tieres ersetzt wird, so dass der Pegel in "dBs bezogen auf die Hörschwelle" angegeben wird“ (NEDWELL et al. 2007).

Negative Auswirkungen werden insbesondere bei nachtaktiven Arten hervorgerufen (u. a. Makrozoobenthos und Fische).

Beim Makrozoobenthos spielt der Anlockeffekt die größte Rolle: Nachtaktive Wirbellose (z. B. Köcherfliegen) werden durch künstliches Licht von ihrem natürlichen Lebensraum weggelockt. Anstatt Nahrung zu suchen, sich zu paaren oder Eier zu legen, verfliegen sie ihre Energievorräte an den Lampen. Es besteht die Gefahr, dass sie an der Lichtquelle gefangen bleiben, an Übermüdung sterben, in oder an der oft heißen Lichtquelle verbrennen (KLAUS et al. 2005). Durch viele einzelne Lichtpunkte kann das langfristig zu Leerfangeffekten führen. Unter einem Leerfangeffekt ist das Resultat zu verstehen, dass im Umfeld der Lichtquelle lokale Populationen stark abnehmen und es zu einer Verarmung der Fauna kommt. Als stärker gefährdet dürften besonders standorttreue und spezialisierte Arten (K-Strategen) gelten (HUGGINS & SCHLACKE 2019).

Die Anlockwirkung wird u. a. durch die Helligkeit (Beleuchtungsstärke), den Abstrahlwinkel und die Leuchtpunkthöhe bestimmt. Auch der Kontrast zur Umgebung und ggf. angestrahlte Flächen können Einfluss auf die Stärke des Anflugs haben (BFN 2019). Bei Art und Typ der Lichtquelle sind die wichtigsten Faktoren die spektrale Zusammensetzung des Lichts (Farbe bzw. Wellenlänge) und Bauart der Lichtquelle. Besonders stark reagieren die meisten Arten auf kurze Wellenlängen, d. h. Lichtemissionen mit hohem Blaulicht- und UV-Lichtanteil. Grundsätzlich gilt, dass viele Arten UV-A-Licht (315 - 400 nm Wellenlänge) und blaues Licht (430 - 500 nm Wellenlänge) intensiv wahrnehmen (HUGGINS & SCHLACKE 2019).

Die in neuerer Zeit ermittelten Zahlen bezüglich einer Anflugdistanz, aus der Individuen angezogen werden, liegen zwischen wenigen Metern und 100 - 200 m Entfernung; MIETH & KOLLIGS (1996 zitiert in BFN 2019) nennen aus Versuchen eine maximale Anlockweite von 130 m. Bei VOITH & HOIB (2019) werden Anlockdistanzen bis 700 m angegeben. Dabei steigt die Reichweite der Anlockwirkung je höher der emittierende Lichtpunkt angeordnet und je höher die Lichtintensität ist.

Stark betroffen sind u. a. einige Artengruppen mit aquatischen Larven (z. B. Köcherfliegen, Trichoptera). Die Stärke der Anlockwirkung differiert in Abhängigkeit der jahreszeitlichen Aktivitätsperioden. Daher wird im Winter kaum Makrozoobenthos angezogen. Im Gegensatz dazu sind während der Vegetationsperioden, besonders in den Sommermonaten, hohe Anflugzahlen zu erwarten (HUGGINS & SCHLACKE 2019).

Gewässerbewohnende Arten wie **Fische** oder Arten des **Makrozoobenthos** reagieren auf künstliches Licht in der Nacht. Eine Beleuchtung von Gewässern sowie deren Uferbereiche kann starke Auswirkungen auf die Gewässerfauna haben, Verhaltensänderungen, Veränderungen von Räuber-Beutebeziehungen sowie Einflüsse auf die Chronobiologie, also die zeitliche Organisation von Physiologie und Verhalten eines Lebewesens (BRÜNING & HÖLKER 2013). Auf einige Fischarten wirkt Licht anziehend, da viele Beutetiere von Licht angelockt werden.

Viele Fischlarven, Jungfische und grundorientierte Arten (z. B. die häufig vorkommenden Leitarten Gründling und Schmerle) sind dagegen eher lichtscheu. Licht kann bei ihnen die tagesperiodischen Vertikal- und Horizontalwanderungen beeinflussen. Dagegen wird die Aktivitätsphase von tagaktiven Raubfischarten durch hellere Lichtverhältnisse in die Nacht ausgedehnt. In der Nacht wandernde Fische sind dadurch einem stärkeren Räuberdruck ausgesetzt. Auch die Laichwanderung von Fischen kann durch künstliches Licht in der Nacht gestört werden. Dadurch kann die Wanderung zeit- und energieaufwendiger werden, wodurch die natürliche Fortpflanzung gefährdet wird (BRÜNING & HÖLKER 2013).

Im FB WRRL ist daher eine Fallen- und Barrierewirkung auf biologische QK Fische und Makrozoobenthos durch die nächtliche Baustellenbeleuchtung zu prüfen.

6.2.5 Stoffeinträge

Die Entwässerung des Planungsabschnittes erfolgt vorzugsweise mittels zentraler und dezentraler Versickerung. Entlang der Entwässerungsabschnitte 1, 8, 9, 12.1 – 12.6 sowie 13.1 und 13.2 werden Fahrbahnabflüsse in nicht berichtspflichtige Gewässer geleitet, die zum Fließgewässernetz der OWK Kotitzer Wasser-1 (EA 1, 13.1, 13.2), Buchholzer Wasser (EA 9) und Löbauer Wasser-2 (E 8, E 12.1 – 12.6) gehören. Aus dem Flächenvergleich in Tabelle 6 wird jedoch deutlich, dass sich die

angeschlossenen Fahrbahnflächen im Planzustand mit Ausnahme des Abschnittes 8 reduzieren. Demzufolge tritt in diesen Abschnitten eine stoffliche Entlastung in den Oberflächenwasserkörpern ein. Vom Entwässerungsabschnitt 8 wird über das drainierte Versickerungsbecken 3 nur bei Starkniederschlägen Oberflächenabfluss mittels Rohrleitung direkt zum Löbauer Wasser abgeführt bzw. über die Sickerschlitze West und Süd unterhalb des Beckens, der ebenfalls Anschluss an die Rohrleitung hat. Der Eintrag straßenspezifische Stoffe der Anlagen 6 – 8 der OGewV wird im Rahmen der Wirkungsprognosen untersucht.

Des Weiteren können auch über den Grundwasserpfad Stoffe in Oberflächengewässer bzw. den OWK Löbauer Wasser 2 gelangen, deren Wirkungen prognostiziert werden.

6.2.5.1 Frachten und Konzentrationen straßenspezifischer Schadstoffe

Die Inhaltsstoffe von Straßenabflüssen sind in zahlreichen Mess- und Forschungskampagnen untersucht worden. In der Studie von IFS (2018) bzw. FGSV (2021) sind Angaben zu Konzentrationen bzw. Frachten in Straßenabwässern und -sedimenten zusammengestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse aufgeführt.

Tabelle 14: Typische (Gesamt-)Konzentrationen bzw. Frachten von relevanten Schadstoffen in Straßenabwässern (IFS 2018, FGSV 2021)

Schadstoff	Konzentration Mittelwert	Konzentration Maximum	Fracht Mittelwert	Partikulärer Anteil
Blei	30 µg/l	60 µg/l	120 g/(ha*a)	0,90
Cadmium	0,6 µg/l	1,2 µg/l	2,6 g/(ha*a)	0,52
Chrom	30,0 µg/l	-	150 g/(ha*a)	0,87
Nickel	35,0 µg/l	70 µg/l	190 g/(ha*a)	0,76
Zink	420 µg/l	-	2.000 g/(ha*a)	0,76
Kupfer	110 µg/l	-	520 g/(ha*a)	0,81
Benzo(a)pyren	0,18 µg/l	0,36 µg/l	0,65 g/(ha*a)	0,97
Benzo(b)fluoranthen	0,30 µg/l	0,60 µg/l	1,10 g/(ha*a)	0,98
Benzo(g,h,i)-perylen	0,35 µg/l	0,70 µg/l	1,40 g/(ha*a)	0,98
Benzo(k)fluoranthen	0,15 µg/l	0,30 µg/l	0,55 g/(ha*a)	0,98
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	0,26 µg/l	-	1,00 g/(ha*a)	0,98
PCB 28	0,0002 µg/l	-	0,0010 g/(ha*a)	0,90
PCB 52	0,0003 µg/l	-	0,0015 g/(ha*a)	0,90
PCB 101	0,0009 µg/l	-	0,0045 g/(ha*a)	0,90
PCB 138	0,0029 µg/l	-	0,0100 g/(ha*a)	0,90
PCB 153	0,0020 µg/l	-	0,0080 g/(ha*a)	0,90
PCB 180	0,0014 µg/l	-	0,0060 g/(ha*a)	0,90
Nonylphenol	0,21 µg/l	0,42 µg/l	0,90 g/(ha*a)	0,90
Octylphenol	0,05 µg/l	-	0,20 g/(ha*a)	0,90
DEHP	10,20 µg/l	-	34 g/(ha*a)	0,89
Benzol	0,005 µg/l	0,010 µg/l	0,03 g/(ha*a)	-
Fluoranthen	0,5 µg/l	1,0 µg/l	2,0 g/(ha*a)	0,96
Naphthalin	0,10 µg/l	0,20 µg/l	0,35 g/(ha*a)	0,83
Phenanthren	0,20 µg/l	-	0,90 g/(ha*a)	0,95

Schadstoff	Konzentration Mittelwert	Konzentration Maximum	Fracht Mittelwert	Partikulärer Anteil
Anthracen	0,09 µg/l	0,18 µg/l	0,32 g/(ha*a)	0,96
BSB ₅	15 mg/l	-	85.000 g/(ha*a)	-
TOC	20 mg/l	-	112.000 g/(ha*a)	-
Eisen	5,5 mg/l	-	20.000 g/(ha*a)	0,97
o-PO ₄ -P	0,5 mg/l	-	2.500 g/(ha*a)	-
Gesamt-P	0,5 mg/l	-	2.500 g/(ha*a)	-
NH ₄ -N	0,8 mg/l	-	4.000 g/(ha*a)	-
AFS	160 mg/l	-	660 kg/(ha*a)	-
AFS63	110 mg/l	-	530 kg/(ha*a)	-

Die meisten der nachgewiesenen Schadstoffe emittieren gasförmig oder lagern sich als feine Partikel auf der Fahrbahn ab. Die Akkumulation der emittierten Schadstoffe wird vor allem durch den Wind und die Verwirbelung der Luft durch die Fahrzeuge gesteuert (SIEKER & GROTTKER 1987). Über die Luftströmung können die sehr feinen Stoffpartikel in den straßennahen Bereich bis etwa 25 m transportiert und abgelagert werden (BOLLER et al. 2006). Auf der Straßenoberfläche werden die abgelagerten Partikel durch ein Niederschlagsereignis suspendiert oder gelöst und können je nach Art und Neigung des Straßenbanketts mit dem Spritz- und Straßenabflusswasser in den angrenzenden Straßenrandbereich bis etwa 10 m verfrachtet werden (KOCHER 2007). In der Regel versickert der Oberflächenabfluss in einer ca. 1 m breiten Infiltrationszone. Das Spritzwasser von der Fahrbahn beeinflusst hingegen eine ca. 4 bis 10 m breite Zone neben dem Fahrbahnrand (WESSOLEK & KOCHER 2003, KOCHER 2007).

Zu den straßenspezifischen Stoffen gehört zudem der Parameter Chlorid. Die Chloridkonzentration im Oberflächenabfluss einer Verkehrsanlage ist großen Schwankungen ausgesetzt. Sie ist vor allem abhängig von den Witterungsbedingungen und der damit verbundenen Ausbringungsmenge an Tausalzen in den Wintermonaten.

Ein Teil des Chlorids wird mit den abfließenden Straßenabwässern über die Entwässerungseinrichtungen in die Oberflächengewässer abgeführt. Ein anderer Teil des Salzes gelangt durch den Fahrtwind oder durch natürliche Luftbewegungen über die sogenannte Verkehrsgischt in den Straßenrandbereich. Hierbei wird zwischen Spritzwasser, Sprühnebel und Stäuben unterschieden. Während ersteres eine Reichweite von wenigen Metern (bis etwa max. 10 m) aufweist, können letztere über mehrere Dekameter (bis etwa 40 m Reichweite) verfrachtet werden, wobei über 90 % der Deposition innerhalb der ersten 20 m stattfindet (zitiert in RASSMUS et al. 2003). Die Reichweite der Streusalzmissionen ist dabei abhängig von der Verkehrsgeschwindigkeit.

6.2.5.2 Tausalzverbrauchsmengen

Der Parameter Chlorid wird über die Tausalzanwendung auf den Verkehrsflächen in die Oberflächen- und den Grundwasserkörper eingetragen. Für den Winterdienst auf dem Planungsabschnitt ist die Straßenmeisterei Nostitz zuständig. Diese verwendet Natriumchlorid (Trockensalz und Sole) zur Behandlung der Fahrbahnflächen. Das ausgebrachte Salz setzt sich dabei aus 70 % Trockensalz und 30 % flüssiger Sole zusammen (FS30).

Von der LISt GmbH wurden die Verbrauchsmengen der SM Nostitz auf Bundes-, Staats- und Kreisstraßen für die letzten Winterdienstperioden zur Verfügung gestellt.

Basierend auf diesen Angaben lässt sich die Chloridausbringungsmenge berechnen, wobei Chlorid einen Anteil an den Tausalzen von rd. 61 % besitzt.

Tabelle 15: Verbrauchsmengen an Tausalz (Salz und Sole) der Straßenmeisterei Nostitz auf Bundes-, Staats- und Kreisstraßen in den Winterdienstperioden 2016/2017 - 2020/2021 (Quelle: LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Hainichen, E-Mail vom 17.02.2020, 03.03.2022)

Winterdienstperiode	Tausalzverbrauch NaCl und Sole (fest) SM Nostitz		
	Bundesstraßen [g/m ²]	Staatsstraßen [g/m ²]	Kreisstraßen [g/m ²]
2016/2017	671,0	863,8	607,2
2017/2018	538,6	613,6	429,1
2018/2019	611,6	718,2	482,6
2019/2020	81,6	91,4	56,1
2020/2021	1033,7	985,8	841,2
Mittelwert NaCl	587,3	654,6	483,2
Mittelwert Cl	356,3	397,1	293,2

Die maximale Tausalzausbringungsmenge wurde während der WD-Periode 2020/2021 mit 1.034 g/m² auf Bundesstraßen berechnet. Aus der Tabelle 15 wird zudem ersichtlich, dass auf Staatsstraßen zumeist mehr Tausalze ausgebracht werden als auf Bundesstraßen.

Chlorid wird bei der Versickerung in den Untergrund von den Bodenschichten kaum zurückgehalten. Demzufolge kann bei den folgenden Wirkungsprognosen kein Wirkungsgrad angesetzt werden wie beispielsweise bei den anderen in Tabelle 14 aufgeführten straßenspezifischen Stoffen.

6.2.6 Relevanz der nicht berichtspflichtigen Gewässer (Vorfluter) für die OWK

6.2.6.1 Namenloses Gewässer – OWK Kotitzer Wasser-1

Über das bestehende RRB 0 entwässert der Abschnitt 1 in ein namenloses Gewässer, das Bestandteil des OWK Kotitzer Wasser-1 ist (**Anlage 1**). Entsprechend Kapitel 3.5 wird zukünftig eine geringere Fahrbahnfläche angeschlossen als im Bestand. Dies begründet sich mit dem Rückbau von Fahrbahnflächen der S 112. Zudem bleibt der Drosselabfluss aus dem Becken unverändert und es erfolgen auch keine baulichen Eingriffe in das Gewässer bzw. in den OWK. Eine Betroffenheit des nicht berichtspflichtigen Gewässers und somit auch des **OWK Kotitzer Wasser-1** kann deshalb **von vorneherein ausgeschlossen werden**.

Des Weiteren befinden sich die bereits vorhandenen Entwässerungsgräben begleitend zur S 112 zur Ableitung von Straßenabfluss vom Entwässerungsabschnitt 13 ebenfalls im Einzugsgebiet des OWK. Es ist davon auszugehen, dass die Gräben Abschlänge in nicht berichtspflichtige Gewässer mit Anschluss an das Kotitzer Wasser besitzen. Der exakte Entwässerungspfad ist nicht bekannt.

Da es in dem Abschnitt aber ebenfalls zu keiner Zunahme an Fahrbahnflächen kommt (Tabelle 6), sind zusätzliche Wirkungen bzw. Verschlechterungen auf den OWK ausgeschlossen. Weitergehende Recherchen zum Entwässerungsweg sind deshalb nicht erforderlich.

6.2.6.2 Pressegraben – OWK Buchholzer Wasser

Auch in den OWK Buchholzer Wasser entwässert Straßenabfluss über ein nicht berichtspflichtiges Gewässer bzw. den Pressegraben und ein bereits vorhandenes Rückhaltebecken. Dieses wurde im Zuge des Ausbaus der A 4 errichtet und nimmt demzufolge Straßenabwässer von der Autobahn auf. Entsprechend Kapitel 3.5 wird zukünftig eine geringere Fahrbahnfläche angeschlossen als im Bestand (Entwässerungsabschnitt 9). Da sowohl die Beckenanlage als auch der Drosselabfluss unverändert

bleiben und auch keine baulichen Eingriffe in das Gewässerprofil erfolgen, kann auch für den Pressegraben bzw. den **OWK Buchholzer Wasser** eine **Betroffenheit durch das Bauvorhaben ausgeschlossen werden**.

6.2.6.3 Dohegraben – OWK Löbauer Wasser-2

In den Dohegraben wird ausschließlich unbelastetes Geländewasser von den Entwässerungsabschnitten 2 und 4 eingeleitet. Eine Wirkungsprognose hinsichtlich stofflicher Einträge ist demzufolge entbehrlich. Bewertungsrelevant sind dagegen die Gefahr bauzeitlicher Eingriffe in den Dohegraben durch die Herstellung der Einleitstellen 2 und 4 sowie mögliche negative Auswirkungen durch „Hydraulischen Stress“ im Zuge erhöhter Oberflächenabflüsse und punktueller Einleitungen in den nicht berichtspflichtigen Vorfluter Dohegraben, der als Strahlursprung bzw. Wiederbesiedlungsquelle für den OWK Löbauer Wasser 2 fungieren könnte.

Die erste Einleitung erfolgt im Entwässerungsabschnitt 2 in den Quellbereich des Dohegrabens (siehe Abbildung 24). Die anfallende Wassermenge bei einem 15-minütigen, 1-jährlichen Regenereignis beläuft sich auf 150 l/s. Es handelt sich um die in nachfolgender Abbildung 24 grün schraffierten Flächen.

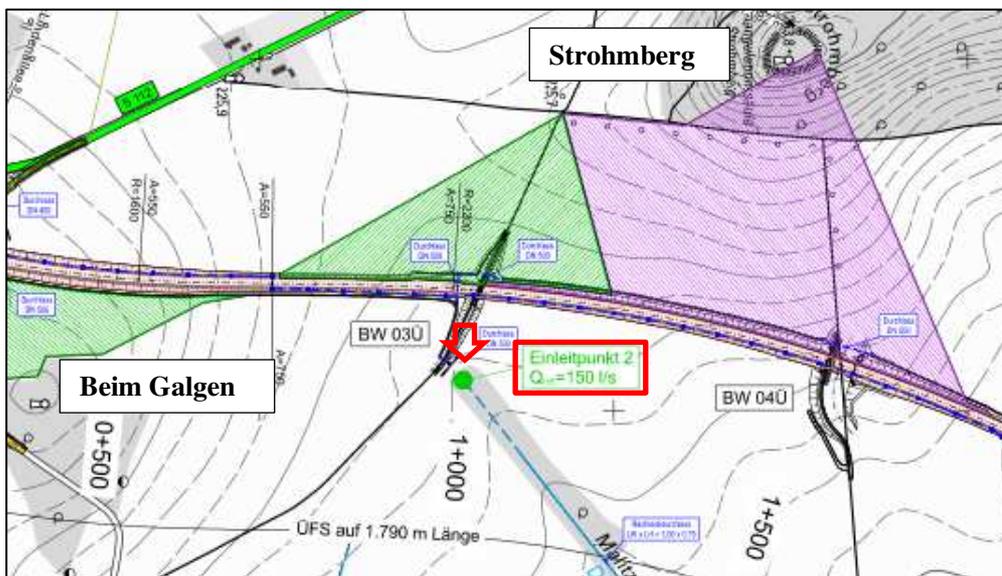


Abbildung 24: Entwässerungsabschnitt 2 - Ausschnitt aus dem Übersichtslageplan zum Wassertechnischen Bericht (Unterlage 8) mit dem ersten Einleitetpunkt (Einleitetpunkt 2) in den Dohegraben

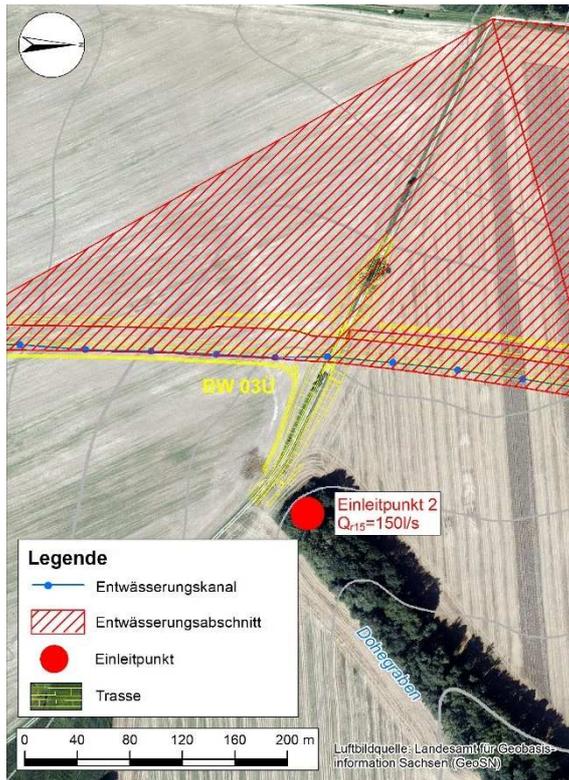


Abbildung 25: Einleitpunkt 2 im Quellbereich des Dohegrabens



Foto 1: Der Dohegraben hat seinen Quellbereich in einem schmalen Waldstreifen östlich der geplanten B 178 (19.06.2019)



Foto 2: Verlauf des Dohegrabens innerhalb des Waldstreifens (19.06.2019)

Im Entwässerungsabschnitt EA 4 wird ebenfalls zulaufendes Geländewasser gefasst und am Einleitpunkt 4 in den Dohegraben eingeleitet. Es handelt sich um die in nachfolgender Abbildung 26 magentafarben schraffierten Flächen. Die Einleitmenge für ein 15-minütiges, 1-jährliches Regenerereignis umfasst 100 l/s.

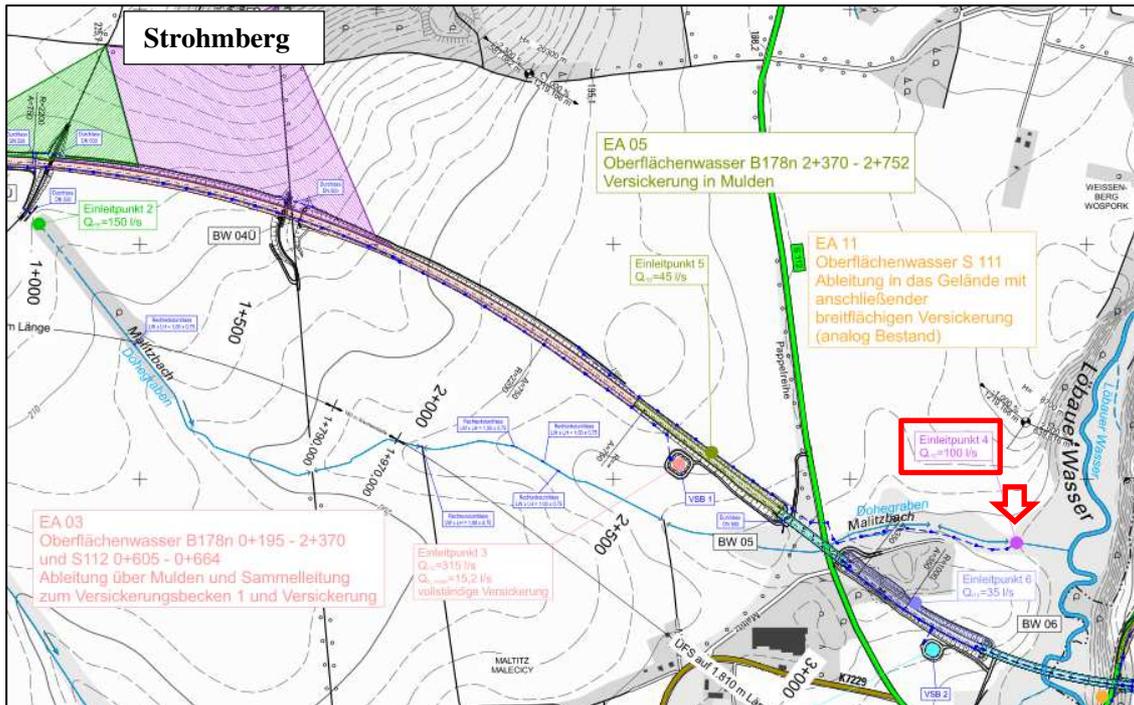


Abbildung 26: Entwässerungsabschnitt 4 - Ausschnitt aus dem Übersichtsplan Entwässerung (Unterlage 8) und zweite Einleitstelle am Unterlauf des Dohegrabens

Die Ermittlung der Abflussmengen vom Gelände beidseits der geplanten Trasse erfolgte nach dem Zeitbewertverfahren (siehe REwS 2021). In diesem Verfahren bleiben Infiltration und Translation des abfließenden Geländewassers unberücksichtigt. D. h., der Anteil des Wassers, der auf dem Weg zu den Schächten und Mulden versickert, bleibt unbekannt (Infiltration). Auch die zeitliche Verzögerung des Abflusses in Abhängigkeit von der Entfernung zu den Entwässerungsanlagen, also die unterschiedlichen Fließzeiten des Oberflächenabflusses (Translation), werden durch das Verfahren nicht berücksichtigt. Es ist daher davon auszugehen, dass die tatsächlich an den Einleitstellen 2 und 4 ankommenden Wassermengen deutlich geringer ausfallen. Es ist daher nicht abschätzbar, ob und in welchem Umfang die Fassung des natürlichen Oberflächenabflusses im Vergleich zum aktuell ungefassten Abfluss zu erhöhten Abflussspitzen führt. Der natürliche Zufluss wird jedoch von diffusflächig zu punktuell geändert, wodurch eventuell lokale Wirkungen im Dohegraben (hydraulischer Stress, Erosion, Verbau der Einleitstelle zur Erosionsvermeidung) auftreten können. Es wird deshalb von schlechteren Bedingungen ausgegangen, d. h., dass tatsächlich insgesamt 250 l/s zeitgleich in den Dohegraben entwässern (Summe aus den Einleitstellen 2 und 4).

Lokale Wirkungen sind gemäß BVerwG (7 A 2.15; Randnr. 506) dann zu betrachten, wenn sie sich in spezifischer Weise auf die biologischen QK mit Relevanz für den OWK insgesamt auswirken können. Das ist z. B. dann der Fall, wenn sich lokal im Vorhabenbereich bedeutende Habitate, Rückzugsgebiete oder Quellpopulationen von bewertungsrelevanten Leitarten befinden. Entsprechend wurden die zwei Einleitpunkte am Dohegraben hinsichtlich der Relevanz für den OWK betrachtet.

Der geplante Einleitpunkt 2 ($Q_{r15} = 150 \text{ l/s}$) betrifft den Beginn des offen fließenden Teils vom Dohegraben. Dieser verläuft auf den ersten ca. 350 m als begradigter, eingetiefter Graben innerhalb eines 40 bis 50 m breiten Waldstreifens, der sich inmitten von Ackerland befindet. Gemäß den Vorgaben in BWK (2016, Tabelle 7, S. 139) ist der Quellabschnitt von Fließgewässern auf 300 m frei von Einleitungen (wie z. B. Straßenoberflächenwasser) zu halten. Im vorliegenden Fall wird oberflächlich abfließendes Geländewasser in gefasster Form dort eingeleitet, wo der offen fließende Bereich vom Dohegraben beginnt. Dieser besteht aus einem Rohrauslass, der keine Quelle im eigentlichen Sinn, sondern vermutlich das Ende der Drainageleitung aus dem oberhalb liegenden Acker darstellt.

Der Waldstreifen an sich ist naturnah und offensichtlich unbewirtschaftet mit Sturzbäumen, Totholz und dichtem Heckenrand. Prägende Baumarten sind Eiche, Pappel, Schlehe, Holunder, Hasel und Schwarzerle. Im Dohegraben selbst waren am Tag der Vorortbegehung (17.06.2019) nur Reste stehenden Wassers und nahezu kein Abfluss erkennbar. Der Dohegraben verläuft als begradigter Graben

innerhalb des Waldes. Vom Ackerland her Richtung Bach war eine geschobene Vertiefung zur Ableitung von oberflächlich abfließendem Wasser bei Starkregen erkennbar, wodurch offensichtlich Oberboden vom Acker her eingeschwemmt wird. Entsprechend sind die natürlichen steinigen Sohlsubstrate dieses Abschnittes vom Dohegraben überwiegend verschlammt von Ackerkrume. Im Wasser konnten nur Belastungszeiger wie Chironomidae und Oligochaeta sowie selten Wasserkäfer festgestellt werden. Eine typische, anspruchsvolle Quellfauna fehlte trotz des naturnahen Randstreifens vollständig. Ebenso fehlen Fische und Wasserpflanzen vollständig. Es liegt somit kein schützenswertes Quellhabitat gemäß BWK (2016) vor. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Flora und Fauna dieses Gewässerabschnittes vom Dohegraben ohne Relevanz für den OWK Löbauer Wasser-2 ist. Eventuelle lokale Wirkungen des Vorhabens auf den Vorfluter Dohegraben sind damit nicht relevant und nicht weiter zu betrachten.



Foto 3: Dohegraben bei Einleitstelle 4 (28.03.2020)

Der Einleitpunkt 4 ($Q_{r15} = 100 \text{ l/s}$) in den Dohegraben befindet sich ca. 100 m vor dessen Mündung in das Löbauer Wasser. In diesem Bereich verläuft der Dohegraben in einem begradigten Trapezprofil. Das Umfeld besteht aus Grünland mit Nutzung bis zur Gewässeroberkante. Bei der Ortsbegehung am 28.03.2020 wurden häufig Flohkrebse (*Gammarus* sp.) und Wasserasseln sowie vereinzelt *Polycentropus* sp., *Baetis* sp. und Chironomidae vorgefunden. Aufgrund des sehr geringen Durchflusses und der eher artenarmen, euryöken Fauna hat der Dohegraben auch in diesem Bereich keinen Einfluss auf die Beschaffenheit und Besiedlung des Löbauer Wassers. Eventuelle lokale Wirkungen (hydraulischer Stress, Verbau der Einleitstelle) sind damit ohne Relevanz für den OWK und nicht zu betrachten.

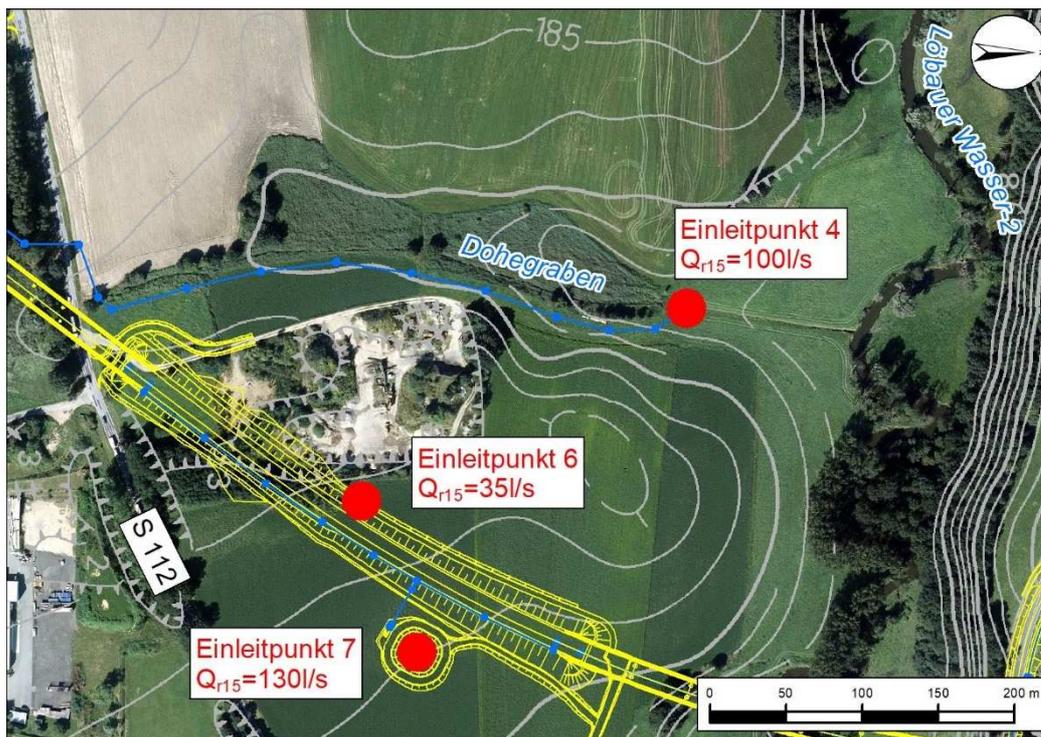


Abbildung 27: Lage der Einleitstelle 4 in den Dohegraben

Der Dohegraben mündet ca. 100 m nach dem Einleitpunkt 4 in den OWK Löbauer Wasser-2. Das Löbauer Wasser-2 hat lt. Wasserhaushaltsportal Sachsen (LFULG 2022b) einen mittleren Abfluss von 1.350 l/s. Der Abfluss im Falle eines 2-jährlichen Hochwasser beträgt 24.500 l/s, das mittlere Hochwasser (MHQ) beträgt 26.800 l/s. Es ist entsprechend davon auszugehen, dass die Wassermenge aus dem Vorfluter Dohegraben (in Summe 250 l/s) schadlos durch den OWK Löbauer Wasser-2 aufgenommen werden kann. Die zusätzliche Wassermenge im Dohegraben wird lokal am Mündungsbereich mit keinen negativen Auswirkungen auf die Morphologie des Löbauer Wassers-2 verbunden sein. Das Profil des Dohegrabens ist im Mündungsbereich in das Löbauer Wasser-2 stark aufgeweitet, was abbremsend auf die Fließgeschwindigkeit wirkt. Die Einmündung liegt auf der Prallhangseite, wodurch die Strömung des Löbauer Wassers das zufließende Wasser weiter abbremsst und in die neue Fließrichtung lenkt. Die ankommende Wassermenge ist nicht geeignet am gegenüberliegenden Gleithang Schäden (Uferabspülungen, Auskolkungen etc.) zu verursachen. Da keine lokalen Wirkungen zu erwarten sind, können auch Fernwirkungen auf die weitere Fließstrecke des Löbauer Wassers (wie verstärkte Erosion) ausgeschlossen werden.

Ein hydrologischer Nachweis gemäß Merkblatt DWA-M 102-3/BWK-M 3-3 (2021) benötigt eine umfangreiche Datengrundlage wie z. B. das HQ1 und die angeschlossene versiegelte Fläche bis zum Einleitungspunkt. Gemäß DWA-M 102-3/BWK-M 3-3 (2021, S. 44, Kapitel 6.5.4) gilt jedoch: „Die hydraulische Belastung eines Gewässers an einem Nachweisort gilt als nicht relevant, wenn die Einleitung an einer sehr selten ($n < 0,5/a$) anspringenden Entlastung eines Mischsystems erfolgt oder der kumulierte Einleitungsabfluss $QE1$ den mittleren Niedrigwasserabfluss MNQ unterschreitet.“ Der MNQ des Löbauer Wassers direkt vor der Einmündung des Dohegraben beträgt 365 l/s (Wasserhaushaltsportal Sachsen, LfULG 2022b). Die gesamte Einleitmenge (Einleitpunkte 2 und 4) beträgt demgegenüber 250 l/s. Davon stammt nur ein Teil von versiegelten Flächen und ein unbekannter Anteil aus gefasstem Oberflächenwasser. Der Vergleich der Werte zeigt deutlich, dass keine nennenswerte hydraulische Mehrbelastung des Löbauer Wassers zu erwarten ist. Eine Verschlechterung der hydromorphologischen QK und damit verbundene negative Auswirkungen auf die biologischen QK des OWK Löbauer Wasser-2 können daher ohne hydrologischen Nachweis ausgeschlossen werden.



Foto 4: Mündungsbereich Dohegraben in den ÖWK Löbauer Wasser-2 (28.03.2020)

Fazit: Es konnte dargelegt werden, dass die zusätzliche Wassermenge im Dohegraben mit keinen negativen Auswirkungen auf die Morphologie des Löbauer Wassers-2 verbunden ist. Der Dohegraben stellt keinen Strahlursprung oder ein Wiederbesiedlungsgebiet für das Löbauer Wasser-2 dar.

Die Auswirkungen bauzeitlicher Eingriffe in den Dohegraben durch die Herstellung der Einleitenstellen 2 und 4 sind Gegenstand der Relevanzprüfung.

6.3 Betroffene Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers Löbauer Wasser-2

Die in den nachfolgenden Tabellen dargelegten projektspezifischen Wirkfaktoren sind grundsätzlich geeignet, sich schädlich auf die Zustandsklasse von Qualitätskomponenten der WK auszuwirken. Zu unterscheiden ist dabei zwischen zeitlich begrenzten, vor allem baubedingten, Wirkungen und den dauerhaften anlage- bzw. betriebsbedingten Wirkungen.

Beurteilungsrelevant sind dabei die über die Vorbelastung hinausgehenden Wirkungen.

Es wird abgeschätzt, inwieweit sich die mit dem Vorhaben verbundenen Belastungen als signifikant erweisen können und damit negative Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten nicht auszuschließen sind. Bei der Prüfung der Betroffenheit der QK werden die in Kapitel 3.7.1 beschriebenen Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot berücksichtigt.

Falls bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen offensichtlich zu keinen Verschlechterungen der Qualitätskomponenten (ökologischer Zustand, chemischer Zustand) des ÖWK Löbauer Wasser-2 führen, wird eine weitere Betrachtung im Rahmen der Wirkungsprognose nicht erforderlich. In diesem Zusammenhang werden auch Wirkungen geprüft, die ggf. über den Grundwasserkörper und den damit verbundenen Auswirkungen auf den ÖWK eintreten können.

Falls negative Vorhabenwirkungen nicht vollständig ausgeschlossen werden können, werden die verbleibenden Qualitätskomponenten einer vertieften Prüfung und Bewertung hinsichtlich des Verschlechterungsverbots unterzogen.

Für den betroffenen Grundwasserkörper Löbauer Wasser wird ebenfalls überprüft, ob die Wirkungen des Bauvorhabens potenzielle Verschlechterungen der chemischen und mengenmäßigen Zustands nach sich ziehen (Tabelle 17).

Tabelle 16: Ermittlung der möglichen Betroffenheit von Qualitätskomponenten des OWK Löbauer Wasser-2

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK
	Biologische QK				unterstützende QK						
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)		
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische							
baubedingt											
Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches für das VSB 3	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	Durch die Anlage eines dynamischen Auslaufbauwerkes für das VSB 3 kommt es zu Eingriffen in den Gewässerrandbereich des Löbauer Wassers. Ob es zu einer möglichen Beeinträchtigung durch baubedingte Auswirkungen kommt, ist im Rahmen des FB WRRL zu prüfen.
Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge (insb. Sedimente) im Zuge der Herstellung der Einleitstellen 2 und 4 in den Dohegraben	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	Durch die Maßnahmen M2_{WRRL} und M 6_{WRRL} (Tabelle 52) können Wirkungen ausgeschlossen werden.
Gefahr baubedingter Gewässertrübungen (Erdarbeiten am Gewässer) durch Sedimenteintrag und/oder Schwebstoffe bei der Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	Im Zuge der Arbeiten am Gewässer kann es zu Einträgen von Sediment und Schwebstoffen in den OWK Löbauer Wasser-2 kommen. Ob es zu einer möglichen Beeinträchtigung durch baubedingte Auswirkungen kommt, ist Gegenstand der Auswirkungsprognose.
Gefahr der Schadstoff-/oder Baustoffeinträge durch Baufahrzeuge/Baumaschinen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Im Zuge der Arbeiten am Gewässer kann es zum Eintrag von technischen und chemischen Fremdstoffen (z. B. Bauteile, Schadstoffe) in den OWK Löbauer Wasser- 2 kommen.

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK	
	Biologische QK				unterstützende QK							
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)			Schadstoffe mit Umweltqualitätsnormen (Anlage 8 OGewV)
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische								
(Treibstoffe, Schmiermittel oder sonstige Betriebsstoffe, Baustoffe)												
Gefahr der Verschlechterung der Gewässergüte durch Einleitung von bauzeitlichem Wasser (insb. gehobenem Grundwasser) in die OWK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Zur Behandlung von bauzeitlich anfallendem Wasser werden die 3 Versickerungsbecken genutzt. Es erfolgen keine Einleitungen in Oberflächengewässer. Durch die Maßnahme (siehe M7_{WRRL} Tabelle 52) können Wirkungen deshalb ausgeschlossen werden.	
Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Durch Lichtimmissionen der Baustellenbeleuchtung können Wirkungen auf die Fischfauna (Scheuch- und Barrierewirkung auf dämmerungs- und nachtaktive Arten) sowie auf das Makrozoobenthos (Lockwirkung auf adulte Stadien) mit resultierender erhöhter Mortalität und verminderter Reproduktion lokal (Lichtkegel) und zeitlich (Bauzeitraum) begrenzt auftreten.	

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK
	Biologische QK				unterstützende QK						
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)		
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische							
											Ob es zu einer möglichen Beeinträchtigung durch bau- bedingte Auswirkungen kommt, ist im Rahmen des FB WRRL zu prüfen.
Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	Im Zuge möglicher Rammungen in Gewässernähe kann es zur Entstehung von Unterwasserschall kommen, der sich negativ auf die Gewässerfauna auswirken kann. Rammungen können zu plötzlichen Druckwellen führen, die bei Fischen, die sich in der Nachbarschaft aufhalten, ein Platzen der Schwimmblase zur Folge haben kann. Ob es zu einer möglichen Beeinträchtigung durch bau- bedingte Auswirkungen kommt, ist Gegenstand der Auswirkungsprognose.
anlagebedingt											
Gefahr durch Veränderung des Gewässerufers für die Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	Durch die Herstellung des Auflaufbauwerkes finden Eingriffe in das Gewässerufer bzw. im Gewässerrandstreifen statt, welche die Morphologie des OWK beeinflussen können. Ob es zu einer möglichen Beeinträchtigung durch anlage- bedingte Auswirkungen kommt, ist Gegenstand der Auswirkungsprognose.
Gefahr der Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf, Temperatur und Sauerstoffgehalt,	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	Durch die Errichtung der Brücke über das Löbauer Wasser kann es zu einer Beeinträchtigung der biologischen QK

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK
	Biologische QK				unterstützende QK						
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)		
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische							
Gewässerstruktur sowie weitere abiotischer Faktoren im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes über das Löbauer Wasser											
Gefahr negativer Auswirkungen durch „Hydraulischen Stress“ im Zuge der Einleitung aus dem VSB 3 in das Löbauer Wasser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Aus dem drainierten VSB 3 fließt bei Starkniederschlägen Abfluss über den Notüberlauf bzw. eine Rohrleitung direkt zum Löbauer Wasser. Das Ereignis tritt nur selten auf und ist somit nicht repräsentativ für den Regelfall (PLANUNGSGESSELLSCHAFT SCHOLZ + LEWIS MBH 2023). Zudem wird der Abfluss über den Notüberlauf auf 70 l/s gedrosselt. Des Weiteren wird über die Rohrleitung auch Abfluss aus den Sickerschlitzen unterhalb des VSB 3 bei Starkniederschlägen abgeführt. Bei Starkniederschlägen mit hohen Regenspenden ist davon auszugehen, dass das Löbauer Wasser ebenfalls einen erhöhten Abfluss aufweist. Beim HQ2 besitzt das Löbauer Wasser unterhalb der Mündung des Dohegrabens, d. h. unterhalb der Einleitstelle, einen Abfluss von 24,5 m³/s (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqhq-regio/website/). Die zusätzliche Einleitmenge an Straßenabfluss bewirkt keine Abflussverschärfung. Im Winterbetrieb wird die Drainage bzw. der Notüberlauf zudem verschlossen.

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK	
	Biologische QK				unterstützende QK							
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)			Schadstoffe mit Umweltqualitätsnormen (Anlage 8 OGewV)
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische								
betriebsbedingt												
Gefahr der Beeinträchtigung der Gewässerflora und -fauna des OWK durch den Eintrag von straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 7 OGewV (insb. Chlorid) über Spritzwasser, direkte und indirekte Einleitungen bzw. Entwässerung	-	(X)	(X)	(X)	-	-	-	X	-	-	<p>Sowohl durch die Vermeidungsmaßnahme V 4, d. h. die zentrale Versickerung über 2 Versickerungsbecken sowie 1 drainiertes Versickerungsbecken, als auch auf Grund der fahrbahnbegleitenden dezentralen Ableitung der Fahrbahnabflüsse wird eine Reduzierung des Eintrags von straßenspezifischen Schadstoffen in den OWK erreicht.</p> <p>Spritzwasser: Es gelangt aufgrund der Blendschutzwände auf dem BW 06 kein Spritzwasser in das Löbauer Wasser-2. Die Wände verhindern einen Übertrag über die Luft in das Gewässer. Das Spritzwasser verbleibt im Straßenbereich.</p> <p>Der sehr mobile Parameter Chlorid kann über den Sicker- und Grundwasserpfad in den OWK eingetragen werden. Des Weiteren können über die Drainagen und die Sickerschlitze am VSB 3 auch weitere Stoffe der Anlage 7, OGewV (einschl. Chlorid) in den OWK gelangen.</p> <p>Wirkungen auf die Gewässerflora und -fauna können somit nicht ausgeschlossen werden.</p>	
Gefahr der Beeinträchtigung der chemischen QK des OWK durch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<p>Spritzwasser: Es gelangt aufgrund der Blendschutzwände auf dem BW 06 kein Spritzwasser in das Löbauer Wasser-</p>	

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK
	Biologische QK				unterstützende QK						
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGEW)		
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische							
den zusätzlichen Eintrag von flussgebietspezifischen Schadstoffen (straßenbürtige Schadstoffe Anlage 6 OGEW) über die indirekten und direkten Einleitungen in die OWK											
Gefahr durch den Eintrag von straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 8 OGEW über direkte Einleitungen bzw. Entwässerung in den OWK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	<p>Sowohl durch die Vermeidungsmaßnahme V 4, d. h. die zentrale Versickerung über 2 Versickerungsbecken sowie 1 drainiertes Versickerungsbecken, als auch auf Grund der vorgesehenen fahrbahnbegleitenden dezentralen Ableitung der Fahrbahnabflüsse wird eine Reduzierung des Eintrags von straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 8 OGEW erreicht. Über die Drainagen und die Sickerschlitze am VSB 3 können jedoch straßenspezifische Stoffe der Anlage 8 OGEW in den OWK Löbauer Wasser-2 eingetragen werden.</p> <p>Wirkungen auf den chemischen Zustand können somit nicht ausgeschlossen werden.</p>

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand	Einschätzung Relevanz für die jeweilige QK
	Biologische QK				unterstützende QK						
	Gewässerflora		Gewässerfauna		Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)		
	Phytoplankton (hier nicht relevant)	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische							
Gefahr negativer Auswirkungen durch „Hydraulischen Stress“ im Zuge erhöhter Abflüsse des gesammelten Geländewassers und dessen punktueller Einleitung in den nicht berichtspflichtigen Vorfluter Dohegraben, die ggf. als Strahlursprung bzw. Wiederbesiedlungsquelle für den OWK fungieren	-	-	-	-						-	-
Ergebnis der Relevanzprüfung (Betroffenheit)	-	X	X	X	-	X	-	X	-	X	

6.4 Betroffene Qualitätskomponenten des Grundwasserkörpers Löbauer Wasser

Der Grundwasserkörper Löbauer Wasser ist von folgenden potenziellen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen betroffen.

Tabelle 17: Ermittlung der möglichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Betroffenheit von Qualitätskomponenten des GWK Löbauer Wasser

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen	Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand	Projektbezogene Relevanz
baubedingt			
Gefährdung der Grundwasserqualität durch Leckagen und Emissionen von Baufahrzeugen und Eintrag über den Grundwasserpfad auch in den Oberflächenwasserkörper	-	-	Durch den sachgemäßen Umgang und die sachgemäße Lagerung von Schad-, Schmier-, Kraft- oder sonstigen Betriebsstoffen nach dem Stand der Technik wird der Eintrag vermieden. Zudem sind durch den Einsatz biologisch abbaubarer Hydrauliköle und Fette sowie bei regelmäßigem Überprüfen der Baumaschinen auf Leckagen keine bauzeitlichen Schadstoffeinträge zu erwarten. Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasserkörper können ausgeschlossen werden.
Bodenverdichtung durch schweres Baugerät mit der Gefahr verringerter Grundwasserneubildung mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt auch im Oberflächenwasserkörper	-	-	Durch die Begrenzung der Bauzone und die Einrichtung von Bautabuzonen wird die Gefahr der Reduzierung der Grundwasserneubildung minimiert. Zudem werden temporär während des Baus verdichtete Flächen nach Abschluss der Baumaßnahme wiederhergestellt, sodass nachhaltige Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und auch auf den Wasserhaushalt der Oberflächenwasserkörper vermieden werden (Vermeidungsmaßnahme V 1 (FFH 3 _{TUW} , SPA 3, V _{ASB} 2, V _{ASB} 14)). Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasserkörper können ausgeschlossen werden.
Baubedingte Grundwasserabsenkungen bzw. Eingriffe in das Grundwasser mit Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse im Grundwasser und grundwasserabhängige Landökosysteme bzw. den mengenmäßigen Zustand	-	x	Im Zuge der Bauausführung können ggf. folgende temporäre Grundwasserabsenkungen erforderlich werden: - Pfeilergründungen - Rohrverlegungen Die Auswirkungen baubedingter Eingriffe in das Grundwasser sind zu prüfen.
Baubedingte Grundwasserabsenkungen mit der Folge veränderter (Schad-)Stoffströme im Grundwasser und in Oberflächengewässern (wenn diese von Grundwasser gespeist werden).	-	-	Von Bau-km 2+900 – 3+200 quert die Trasse die Altablagerung „Sandgrubenrestlöcher Wasserkretscham“ (AKZ 72 100 352). In dem Bereich sind keine Grundwasserabsenkungen vorgesehen. Zudem befindet sich hier der Grundwasserflurabstand > 5 – 10 m unter Gelände (Anlage 4.2). Eine weitere Altablagerung ist westlich der Straße der Einheit bekannt (AKZ 72 100 661, Unterlage 1). Auch hier befindet sich der Grundwasserflurabstand > 5 – 10 m unter Gelände (Anlage 4.2) und in dem Bereich sind ebenfalls keine Grundwasserabsenkungen erforderlich. Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasserkörper infolge veränderter Schadstoffströme können deshalb ausgeschlossen werden.

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen	Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand	Projektbezogene Relevanz
anlagebedingt			
Gefahr der Verringerung der Grundwasserneubildung durch zusätzliche Flächenversiegelung mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt	-	x	Im Planzustand werden sowohl Flächen versiegelt als auch versiegelte Flächen zurückgebaut bzw. entsiegelt. Die Auswirkungen zusätzlicher anlagebedingter Versiegelungen auf den mengenmäßigen Grundwasserzustand werden geprüft.
Gefahr der Veränderung von lokalen Grundwasserströmungen durch zu errichtende Gründungen von Bauwerken	-	x	Der Grundwasserflurabstand befindet sich ausschließlich im Bereich der Gewässerauen des Löbauer Wassers und des Dohegrabens unterhalb von 2 m (Anlagen 4.1 u. 4.2). Zumeist beträgt er > 5 m entlang der Trasse. Die beiden Gewässer werden mittels Brückenbauwerken überspannt. Lokale Eingriffe in das Grundwasser bzw. Gründungen sind deshalb nur am Rand der Auen relevant. Die Auswirkungen anlagebedingter Eingriffe in Gewässernähe in das Grundwasser werden geprüft.
betriebsbedingt			
Gefahr des zusätzlichen Schadstoffeintrags (Reifenabrieb, Fahrabrieb, Tropfverluste, Tausalze usw.) über die Versickerung von Straßenabflüssen einschließlich der Gefahr der Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern	x	-	Es erfolgen keine Direkteinleitungen in das Grundwasser. Schwermetalle und Organika (bspw. PAK) werden bereits in der belebten Bodenzone zurückgehalten und abgebaut. Im Ergebnis finden sich im Sicker- und Grundwasser straßennaher Standorte keine Überschreitungen von Schwellenwerten (WESSOLEK & KOCHER 2002). Auch aktuelle Untersuchungen von WERKENTHIN et al. (2017) belegen diesen Sachverhalt. Neu angelegte Bankette gemäß den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTV E-StB 2009) bieten einen ausreichenden Schwermetallrückhalt, um eine Gefährdung des Grundwassers auszuschließen. Ausschließlich der Parameter Chlorid besitzt eine hohe Mobilität. Die Auswirkungen des zusätzlichen Chlorideintrags in das Grundwasser werden geprüft.

6.5 Ergebnis der Relevanzprüfung

Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser

Entsprechend der im Kapitel 6.4 geführten Relevanzprüfungen können bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen des OWK Löbauer Wasser-2 nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. In der folgenden Tabelle ist zusammengestellt, welche Wirkungen vertiefend zu prüfen sind.

Tabelle 18: Zusammenfassende Darstellung der vertiefend zu betrachtenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den OWK Löbauer Wasser-2

Potenzielle Wirkungen	Ökologischer Zustand										Chemischer Zustand
	Biologische QK				unterstützende QK						
	Gewässerflora		Gewässerfauna								
	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGWV)	Schadstoffe mit Umweltqualitätsnormen (Anlage 8 OGWV)	
baubedingt											
Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches für das VSB 3		X	X	X		X					
Gefahr baubedingter Gewässertrübungen (Erdarbeiten am Gewässer) durch Sedimenteintrag und/oder Schwebstoffe bei der Errichtung des Auslaufbauwerkes des VSB 3		X	X	X				X			
Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung			X	X							
Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten				X							
anlagebedingt											
Gefahr durch Veränderung des Gewässerufers für die Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3		X	X	X		X					
Gefahr der Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf, Temperatur und Sauerstoffgehalt, Gewässerstruktur sowie weiterer abiotischer Faktoren im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes über das Löbauer Wasser		X	X								
betriebsbedingt											
Gefahr der Beeinträchtigung der Gewässerflora und -fauna des OWK durch den Eintrag von straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 7 OGWV (insb. Chlorid) über direkte und indirekte Einleitungen bzw. Entwässerung		(X)	(X)	(X)				X			

Potenzielle Wirkungen	Ökologischer Zustand									Chemischer Zustand
	Biologische QK				unterstützende QK					
	Gewässerflora		Gewässerfauna							
	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Allgemeine physikalisch-chemische QK	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGeWV)	Schadstoffe mit Umweltqualitätsnormen (Anlage 8 OGeWV)
Gefahr durch den Eintrag von straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 8 OGeWV über direkte Einleitungen bzw. Entwässerung in den OWK		X	X	X						X
Ergebnis der Relevanzprüfung (Betroffenheit)		X	X	X		X		X		X

Grundwasserkörper

Entsprechend der im Kapitel 6.4 geführten Relevanzprüfungen können bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Grundwasserkörpers ebenfalls nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. In der folgenden Tabelle ist zusammengestellt, welche Wirkungen vertiefend zu prüfen sind.

Tabelle 19: Zusammenfassende Darstellung der vertiefend zu betrachtenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den GWK Löbauer Wasser

Potenzielle bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen	Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand
baubedingt		
Baubedingte Grundwasserabsenkungen bzw. Eingriffe in das Grundwasser mit Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse im Grundwasser und grundwasserabhängige Landökosysteme bzw. den mengenmäßigen Zustand		X
anlagebedingt		
Gefahr der Verringerung der Grundwasserneubildung durch zusätzliche Flächenversiegelung mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt		X
Gefahr der Veränderung von lokalen Grundwasserströmungen durch Gründungen von Bauwerken		X
betriebsbedingt		
Gefahr des zusätzlichen Schadstoffeintrags (vor allem Tausalze) über die Versickerung von Straßenabflüssen einschließlich der Gefahr der Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern	X	

7 Beschreibung und Bewertung des (Ist-) Zustands für die vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

7.1 Datenbasis

Für die Bearbeitung des Fachgutachtens wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Fließgewässernetz Sachsen
(Quelle: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>, download 05/2022)
- Oberflächenwasserkörper nach WRRL, Standgewässer nach WRRL
(Quelle: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>, download 05/2022)
- Hydrologische Daten
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-q-regio/website/>, download 07/2023)
- Pegel Gröditz 2
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/wasserstand-pegel-583122>, download 07/2023)
- Oberflächenwassermessstellen Chemie
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, download 05/2022)
- Gütedaten Oberflächenwassermessstellen
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, download 07/2023)
- Grundwasserstände und Quellschüttungen
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, download 07/2023)
- Hydroisohypsen 2016
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand: 04/2016)
- Grundwasserflurabstand 2016
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand: 04/2016)
- Grundwasserneubildung
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/index.xhtml>, download 07/2023)
- Niederschlagsdaten agrarmeteorologische Station Pommritz des LfULG
(Quelle: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/Wetter09/asp/inhalt.asp?seite=uebersicht>, download 11/2022)
- Digitale Topografische Karte, DTK10 (Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, Erlaubnisnummern 857/2018 und 1283/2018, 13.02.2018/26.02.2018)
- Tausalzverbräuche auf Bundes-, Staats- und Kreisstraßen in den Winterdienstperioden 2016/2017 - 2020/2021 der Straßenmeisterei Nostitz (Quelle: LIST Gesellschaft für Verkehrsweisen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Hainichen, E-Mail vom 17.02.2020, 03.03.22)

7.2 Repräsentative biologische Messstellen

Die Zustandsbewertung der Fließgewässer erfolgt u. a. entsprechend der Umweltqualitätsnormen in den Anlagen 6 und 8 der OGewV und den Schwellenwerten für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten in der Anlage 7. Diesbezüglich wurden vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie WRRL-Messstellen eingerichtet, um die Gewässerqualität zu überwachen. Die repräsentative Messstelle Biologie bzw. Chemie des jeweiligen Oberflächenwasserkörpers ist daher grundsätzlich maßgeblicher Ort der Beurteilung (SMUL 2017).

Die folgenden repräsentativen WRRL-Messstellen werden regelmäßig durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie beprobt (Tabelle 20).

Tabelle 20: Repräsentative WRRL-Messstellen (Biologie) im Planungsraum

Oberflächenwasserkörper	Fließgewässer	Messstelle	Messstellenummer
DESN_5822-2	Löbauer Wasser-2	Lautitz	OBF22700
DESN_5822-3	Löbauer Wasser-3	Guttau	OBF22800

Die repräsentative Messstelle OBF22700 sowie die zwei Befischungsstrecken des OWK Löbauer Wasser-2 befinden sich oberhalb des Vorhabenbereiches. Zwischen der repräsentativen Messstelle OBF22700 und dem Vorhabenbereich mündet der OWK Buchholzer Wasser in das Löbauer Wasser-2 (siehe nachfolgende Abbildung 28).

Liegt der Vorhabenbereich unterhalb der repräsentativen Messstelle des OWK, wird grundsätzlich die nächste unterhalb gelegene repräsentative Messstelle als relevant für die Betrachtung der Wirkungen des Vorhabens zu Grunde gelegt (SMUL 2017). Im vorliegenden Fall befindet sich die nächste unterhalb des Vorhabenbereiches liegende repräsentative Messstelle OBF 22800 bereits im nachfolgenden OWK Löbauer Wasser-3 (siehe Abbildung 28). Die Entfernung zwischen dieser Messstelle und dem Vorhabenbereich (geplante Querung der B 178n über das Löbauer Wasser und Mündung Dohegraben) beträgt ca. 25 km (siehe Abbildung 28).

Aufgrund der Entfernung und der Lage in einem anderen OWK wurde im Rahmen des vorliegenden Gutachtens durch Begehung vor Ort am 17. Juni 2019 und durch Auswertung vorhandener Daten geprüft, ob es fachlich sinnvoll ist, die Bewertungen des biologischen Zustandes auf die Messstelle OBF22800 Guttau abzustellen.

Insgesamt ist der Fließabschnitt des Löbauer Wassers unterhalb des Pegels Gröditz (= Übergang OWK Löbauer Wasser-2 zu Löbauer Wasser-3) bis kurz vor der Mündung in die Spree durch Umfluteinfluss geprägt. Neben mehreren Verbindungen zwischen dem OWK Kotitzer Wasser und dem OWK Löbauer Wasser sind mindestens drei Ausleitungen vorhanden (Altes Fließ, Neugraben, Zuflussgraben Guttauer Teiche). Die Messstelle OBF22800 Guttau befindet sich nach diesen Ausleitungen sowie kurz nach der Einmündung des Kotitzer Wassers-3 in das Löbauer Wasser-3 (siehe nachfolgende Abbildung 28). Erst unterhalb der OBF22800 Guttau münden die ausgeleiteten Gräben und Teichabläufe gebündelt in Form des Alten Fließ wieder in das Löbauer Wasser ein.

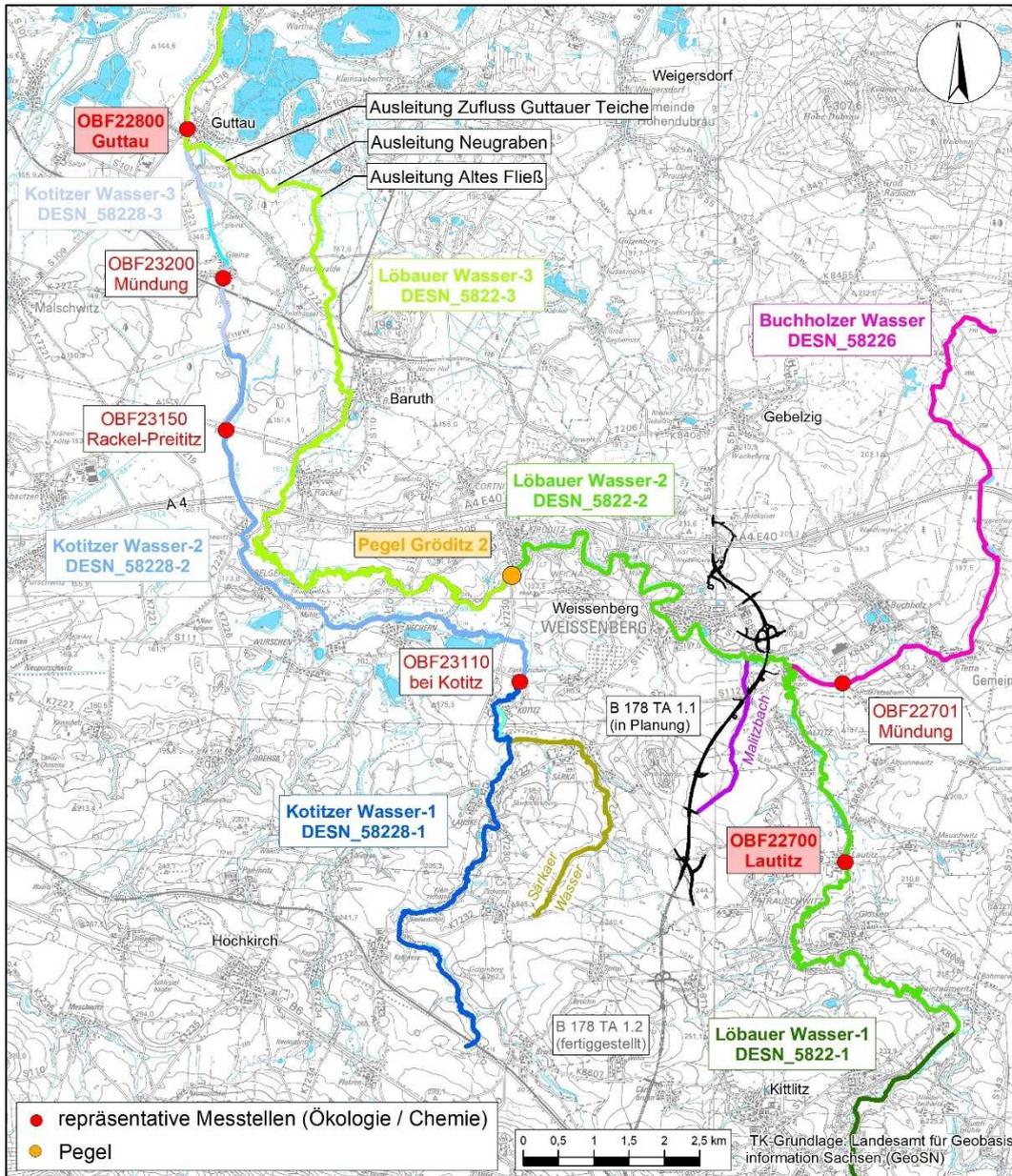


Abbildung 28: Lage der repräsentativen Messstelle OBF22800 Gutttau für den OWK Lößauer Wasser-3 zum geplanten Vorhaben innerhalb des Gewässersystems

Am 17.06.2019 konnte im Rahmen der Vorortbegehung festgestellt werden, dass der Durchfluss vom Lößauer Wasser nach den o. g. Ausleitungen nur einen Bruchteil des Durchflusses vom Pegel Gröditz 2 aufwies. Der Durchfluss des Kotitzer Wassers-3 war im Mündungsbereich wesentlich höher als der sehr geringe Durchfluss des Lößauer Wassers-3.

Diese Beobachtungen vor Ort lassen vermuten, dass die Messstelle OBF22800 überwiegend vom OWK Kotitzer Wasser-3 geprägt wird. Wirkungen aus dem Oberlauf des Lößauer Wassers-3 scheinen daher zumindest bei den am Begehungstag vorherrschenden Niedrigwasserbedingungen stärker die Ausleitungsgräben sowie die Teichgruppe bei Gutttau und weniger die Landesmessstelle OBF 22800 zu betreffen. Daher ist die repräsentative Messstelle OBF22800 aus fachlicher Sicht ungeeignet für die Bewertung von Wirkungen aus dem OWK Lößauer Wasser-2. Dies begründet sich wie folgt:

Der Gewässertyp des OWK Lößauer Wasser-2 ändert sich vom silikatischen, fein- bis grobmaterialreichen Mittelgebirgsfluss (LAWA Typ 9) zum kiesgeprägten Tieflandfluss (LAWA Typ 17) für das Lößauer Wasser-3. Neben dem Gewässertyp ändert sich damit auch die Ökoregion von Mittelgebirge zu Tiefland.

Am Begehungstag war das Wasser an der Landesmessstelle OBF22800 stark getrübt und mäßig stark braun gefärbt. Auf der Wasseroberfläche trieben flache Schaumfetzen. Die Strömung war mit Ausnahme einer Steinrampe im Brückenbereich sehr gering mit einer geschätzten Fließgeschwindigkeit von ca. 0,2 m/s. Es war ein schwacher Abwassergeruch feststellbar. Die vorkommenden Libellen: Gebänderte Prachlibelle (*Calopteryx splendens*) und Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) sind typisch für langsam strömende Flüsse.

Aufgrund der unterschiedlichen Ökoregion, des Gewässertyps, der Fischregion und der Hydromorphologie ist die Landesmessstelle OBF22800 des OWK Löbauer Wasser-3 ungeeignet als Betrachtungsort zur Beurteilung von Wirkungen des Vorhabens am oberhalb gelegenen OWK Löbauer Wasser-2.

Daher wurde geprüft, ob der Pegel Gröditz 2, der den Übergabepunkt des OWK Löbauer Wasser-2 in den nächsten OWK Löbauer Wasser-3 darstellt, als Betrachtungsort zur Beurteilung der Wirkungen des Bauvorhabens auf den ökologischen Zustand des Wasserkörpers in Frage kommt. Zu diesem Zweck wurde geprüft, ob die vorhandenen Daten des LfULG von der oberhalb liegenden repräsentativen Messstelle OBF22700 des OWK Löbauer Wasser-2 auch noch die Verhältnisse am Pegel Gröditz 2 repräsentieren. Dazu wurde die Hydromorphologie und weitere vor Ort einfach erfassbare Parameter an der repräsentativen Messstelle OBF22700 und des Pegels Gröditz 2 miteinander verglichen. Darüber hinaus wurde geprüft, ob die zwischen den beiden Punkten liegenden Zuflüsse in den OWK Löbauer Wasser-2 einen relevanten Einfluss hinsichtlich möglicher Belastungen oder auf das Besiedlungspotenzial haben könnten. Die Ergebnisse dieser Prüfung werden im Folgenden dokumentiert.

Die repräsentative Messstelle OBF22700 befindet sich innerhalb der Ortschaft Lautitz im Bereich der Straßenquerung „Weg an der Löbau“. Im Bereich der Brücke ist eine Sohlgleite aus Steinschüttung vorhanden. In diesem Bereich liegt aufgrund einer künstlichen Schnelle eine erhöhte Fließgeschwindigkeit vor. Oberhalb und unterhalb dieser Sohlgleite ist dagegen die Fließgeschwindigkeit für den Gewässertyp ausgesprochen langsam. Oberhalb der Brücke sind die Prallhangbereiche mit Steinschüttung gesichert und es ist eine weitere Schnelle aus groben Steinen vorhanden. Es liegt ein weit eingetieftes Trapezprofil vor. Das Wasser war am Untersuchungstag mäßig trüb und mäßig braun gefärbt. Neben Ufergehölzen (Auengehölze, teils überhängende Weiden) traten Hochstauden, Rohrglanzgras, weitere emerse Makrophyten und vereinzelt Wassermoose auf.



Foto 5: Löbauer Wasser-2 mit eingetieftem Trapezprofil oberhalb der Brücke an der repräsentativen Messstelle OBF22700 (19.06.2019)



Foto 6: Löbauer Wasser-2 unterhalb der Brücke an der repräsentativen Messstelle OBF22700 (19.06.2019)

Zwischen der repräsentativen Messstelle OBF22700 und dem Ende des OWK Löbauer Wasser-2 ist der OWK Buchholzer Wasser bezüglich der Wassermenge der einzige relevante Zufluss. Dieser eigenständige OWK mündet kurz oberhalb des Vorhabenbereiches rechtsseitig in das Löbauer Wasser-2 ein. Der Durchfluss beträgt weniger als 10 % des Durchflusses vom Löbauer Wasser-2 im Mündungsbereich (siehe Tabelle 29). Gemäß Gewässersteckbrief wird der ökologische Zustand insgesamt als „schlecht“ eingestuft (LFULG 2021). Bei der Vor-Ort-Begehung am 17.06.2019 war das Wasser an der Mündung nahezu klar mit nur sehr schwach brauner Färbung. Verbreitet kamen als Makrophyten Wasserstern (*Callitriche* sp.) und Einfacher Igelkolben (*Sparganium emersum*) vor. Im Uferbereich flogen sehr viele Blauflügel-Prachtlibellen und Gebänderte Prachtlibellen (*C. virgo* und *C. splendens*) und ein Paarungsrad von Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*). Das Makrozoobenthos war relativ artenreich (*Polycentropus* sp., *Caenis* sp., *Anabolia* sp., weitere Limnephilidae, *Ephemera vulgata*, *Radix balthica*, diverse Coleoptera), aber individuenarm. Gemäß der Daten des LFULG (2022) ist die Zusammensetzung des Makrozoobenthos vergleichbar, jedoch wesentlich artenärmer und von geringerer Individuendichte als die Fauna des Löbauer Wassers an der repräsentativen Messstelle. Es ist weder ein positiver Strahlursprung von Leitarten noch der Eintrag von Störzeigern gegeben. Entsprechend kann davon ausgegangen werden, dass der Zufluss Buchholzer Wasser die Fauna des OWK Löbauer Wasser-2 nicht verändert.

Auch die Leitfähigkeit und der pH-Wert von Buchholzer Wasser und Löbauer Wasser waren am Untersuchungstag ähnlich (siehe Tabelle 21), während die Trübung bzw. Färbung des Wassers im Buchholzer Wasser eher geringer war als im Löbauer Wasser-2. Somit kann davon ausgegangen werden, dass dieser Zufluss (der sich zwischen repräsentativer Messstelle und Vorhabenbereich befindet) die Besiedlung und den ökologischen Zustand des Löbauer Wassers nicht relevant verändert, also weder als Belastungsquelle noch als Quelle für Neubesiedlung zu werten ist. Damit können die Landesmessstelle OBF22700 und alle dort erfassten Daten als repräsentativ für den unterhalb liegenden Vorhabenbereich bis einschließlich Pegel Gröditz 2 eingestuft werden.

Im Bereich des Pegels Gröditz 2 endet der OWK Löbauer Wasser-2. Oberhalb des Pegels befindet sich eine Straßenbrücke mit Schnelle. Unterhalb des Pegels ist die Fließgeschwindigkeit relativ hoch (ca. 0,4 m/s am Untersuchungstag). Im Längsverlauf sind mehrere Wechsel von Schnellen und Pools erkennbar. Aufgrund der nur geringen Beschattung kommt es trotz der starken Trübung und braunen Färbung des Wassers zu einer relativ starken Entwicklung von Makrophyten. Dabei handelt es sich überwiegend um emerse Formen und um inselartige Moospolster.



Foto 7: Löbauer Wasser-2 oberhalb des Pegels Gröditz 2 mit Schnelle und Moospolstern (19.06.2019)

Der Durchfluss ist mit 1,4 m³/s bei Mittelwasser nur geringfügig höher als an der repräsentativen Messstelle (1,2 m³/s). Unter Niedrigwasserbedingungen ist der prozentuale Unterschied noch geringer (siehe Tabelle 29). Auch bei den Messungen vor Ort wurden bezüglich Leitfähigkeit und pH-Wert keine relevanten Unterschiede zwischen repräsentative Messstelle OBF22700, Zufluss Buchholzer Wasser und dem Bereich Pegel Gröditz 2 festgestellt (siehe nachfolgende Tabelle 21).

Tabelle 21: Messungen vor Ort am 17.06.2019

OWK	Gewässer	Lage	Uhrzeit	Wassertemperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert
Löbauer Wasser-2	Löbauer Wasser	OBF22700	12:25	19,6	572	7,6
Buchholzer Wasser	Buchholzer Wasser	Mündungsbereich	14:00	17,2	529	7,3
Löbauer Wasser-2	Löbauer Wasser	im Bereich der geplanten Querung mit dem BW	14:30	20,5	522	7,5
	Löbauer Wasser	Pegel Gröditz 2	9:45	17,7	534	7,8

Der Bereich ist damit von der Hydromorphologie sowie von der vor Ort orientierend betrachteten Flora und Fauna vergleichbar mit der repräsentativen Messstelle OBF22700. Beide Gewässerabschnitte weisen typische Strukturen von fein- bis grobmaterialreichen Mittelgebirgsflüssen auf. Nach der Auswertung vorhandener Daten und den Beobachtungen sowie Messungen vor Ort kann festgestellt werden, dass die Messstelle OBF22700 des OWK Löbauer Wasser-2 sowie die dort erfassten Daten auch noch für die Verhältnisse am Pegel Gröditz 2 repräsentativ zur Bewertung des ökologischen Zustands sind.

Damit ist der Pegel Gröditz 2 aus fachlicher Sicht der am besten geeignete Betrachtungsort für Wirkungen des Vorhabens auf den OWK Löbauer Wasser-2 bzw. auf die biologischen Qualitätskomponenten. Werden dort keine erheblichen, vorhabenbedingten Wirkungen prognostiziert, kann geschlossen werden, dass auch keine Wirkungen im nachfolgenden OWK auftreten. Die Untersuchung des Gewässerknotens am Gebietsauslass (Pegel Gröditz 2) wird auch vom LRA Bautzen unterstützt (siehe Schreiben vom 03.03.2021). Die biologischen Daten der repräsentativen Messstelle OBF22700 werden als repräsentativ für den Bereich des Pegels Gröditz 2 angesehen. Der ökologische Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 wird auf Basis der biologischen Qualitätskomponenten vom LfULG insgesamt als „4 - unbefriedigend“ eingestuft (LfULG 2021).

7.3 Repräsentative chemische Messstellen

Bei den im vorgenannten Kapitel aufgeführten biologischen Messstellen handelt es sich parallel auch um chemische Messstellen zur Überwachung des chemischen Zustands nach WRRL. Diese werden ebenfalls regelmäßig durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie bzw. die Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) beprobt (Tabelle 20).

7.4 Beurteilung des Gesamtzustands

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gesamtbewertung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum für den Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 zusammengestellt.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungsprogramme wird der chemische Zustand mit „nicht gut“ bewertet. Die Einstufung des ökologischen Zustands erfolgte für den OWK Löbauer Wasser-2 in die Klasse „unbefriedigend“ (Tabelle 22).

Tabelle 22: Einstufung des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Löbauer Wasser-2 (LfULG 2021)

	Oberflächenwasserkörper
	Löbauer Wasser-2 (DESN_5822-2)
Einstufung Wasserkörper	natürlich
Ökologischer Zustand	unbefriedigend
Einstufung durch biologische Qualitätskomponente	Fischfauna
Überschrittene UQN flussspezifische Schadstoffe	-
Nicht eingehaltene Orientierungswerte Allgemeine physikalisch-chemische Parameter	Gesamtphosphor, ortho-Phosphat-Phosphor, Sulfat
Chemischer Ist-Zustand	nicht gut
Überschrittene UQN prioritäre Stoffe	Quecksilber und Quecksilberverbindungen, Bromierte Diphenylether (BDE), Benzo(b)fluoranthen
Zielerreichung Ökologischer Zustand	nach 2027 Fristverlängerung
Zielerreichung Chemischer Zustand	nach 2045 Fristverlängerung

Ergänzend ist zu bemerken, dass nahezu flächendeckend alle OWK in Deutschland durch diffuse atmosphärische Einträge von Quecksilber, i. d. R. aus Verbrennungsprozessen, sowie durch Bromierte Diphenylether (BDE) belastet sind (FGG ELBE 2021a).

7.5 Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2

7.5.1 Chemischer Zustand

Im Folgenden werden die hydrochemischen Verhältnisse an der Oberflächenwassermessstelle in Lautitz beschrieben. Diese bilden die Grundlage zur Ermittlung der Auswirkungen des Bauvorhabens am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 bzw. am Pegel Gröditz 2.

An der Oberflächenwassermessstelle OBF22700 (Lautitz) wurden zuletzt in den Jahren 2014 und 2019 die folgenden straßenbürtigen Schadstoffe der Anlage 8, OGeWV erfasst: Anthracen, Fluoranthen, Naphthalin, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)-perylene, Indeno(1,2,3-cd)-pyren, 4-Nonylphenol, 4-Octylphenol und DEHP (**Anlage 7.6**). Zudem sind für die Metalle Cadmium, Blei und Nickel sowie für den Nährstoff Nitrat für die Jahre 2016 und 2019 Messwerte vorhanden (**Anlage 7.5**). Im laufenden Jahr 2023 finden aktuell weitere Messungen statt, die jedoch noch keine Verwendung im Fachbeitrag finden, da sie noch unvollständig sind.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die ermittelten Konzentrationen der relevanten Parameter der Anlage 8 OGeWV an der Messstelle OBF22700 für den Messzeitraum detailliert vorgestellt.

Cadmium:

Die Cadmiumkonzentration befindet sich an der Messstelle OBF22700 fast ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,03 µg/l (**Anlage 7.5**). Die max. Konzentration wurde am 27.10.2014 mit 0,07 µg/l ermittelt. Da der OWK Löbauer Wasser-2 im betrachteten Gewässerabschnitt der Härteklasse 1 zugeordnet werden kann, gilt für ihn die JD-UQN von ≤ 0,08 µg/l und eine ZHK-UQN von ≤ 0,45 µg/l.

Blei:

Am 01.09.2019 wurde eine maximale Konzentration von 1,0 µg/l ermittelt (**Anlage 7.5**). Die mittlere Bleikonzentration bleibt jedoch deutlich unterhalb der JD-UQN von 1,2 µg/l, da die Bestimmungsgrenze von 0,2 µg/l an fast allen Probenahmetagen nicht überschritten wird.

Nickel:

Im OWK Löbauer Wasser-2 wurden an der Messstelle OBF22700 leicht erhöhte Nickelkonzentrationen gemessen. Die maximale Konzentration wurde am 16.01.2019 bestimmt; die mittlere Nickelkonzentration beträgt 2,6 µg/l. Damit werden sowohl die JD-UQN von Nickel von 4 µg/l als auch die ZHK-UQN von 34 µg/l nicht überschritten (**Anlage 7.5**).

Nitrat:

Am 16.01.2019 wurde eine max. Nitratkonzentration von 49 mg/l ermittelt (**Anlage 7.5**). Im Untersuchungszeitraum bleibt die Nitratkonzentration dennoch unterhalb der JD-UQN von 50 mg/l.

Anthracen:

Die gemessenen Anthracen-Konzentrationen liegen an der repräsentativen Messstelle teilweise unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,001 µg/l bzw. der Nachweisgrenze von 0,0005 µg/l. Die Messwerte bleiben unterhalb der JD-UQN bzw. der ZHK-UQN von 0,1 µg/l (**Anlage 7.6**).

Fluoranthen:

Der Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 weist an der Gütemessstelle OBF22700 hohe Belastungen beim Parameter Fluoranthen auf. Im Mittel liegt die Fluoranthen-Konzentration im Jahr 2014 bei 0,0125 µg/l und im Jahr 2019 bei 0,0165 µg/l. Damit wird die JD-UQN von 0,0063 µg/l überschritten. Die max. Konzentration wurde mit 0,05 µg/l am 16.01.2019 bestimmt (**Anlage 7.6**). Die ZHK-UQN von 0,12 µg/l wird dabei nicht erreicht.

Naphthalin:

Für Naphthalin wurde eine maximale Konzentration an der Gütemessstelle OBF22700 mit 0,039 µg/l am 16.01.2019 ermittelt. Sie befindet sich demzufolge deutlich unterhalb der JD-UQN von 2 µg/l und der ZHK-UQN von 130 µg/l (**Anlage 7.6**).

Benzo(a)pyren:

An der Messstelle OBF22700 (Lautitz) wurde der Parameter Benzo(a)pyren in den Jahren 2014 und 2019 untersucht. Die mittlere Benzo(a)pyren-Konzentration im Jahr 2014 beträgt 0,0054 µg/l und im Jahr 2019 0,0058 µg/l. Damit wird die JD-UQN für Benzo(a)pyren von 0,00017 µg/l überschritten. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass mit der gewählten Analysenmethode die JD-UQN für Benzo(a)pyren nicht erreicht wird, da die Bestimmungsgrenze mit 0,001 µg/l festgelegt wurde.

Die maximale Konzentration wurde mit 0,021 µg/l am 16.01.2019 bestimmt und bleibt somit unter der ZHK-UQN von 0,27 µg/l (**Anlage 7.6**).

Benzo(b)fluoranthen:

Für den Parameter Benzo(b)fluoranthen wurde in der OGewV nur eine zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm definiert (ZHK-UQN). Diese beträgt 0,017 µg/l. An der Messstelle OBF22700 wird die ZHK-UQN am 16.01.2019 mit einem Messwert von 0,021 µg/l überschritten (**Anlage 7.6**). Der Parameter hat auch zur Einstufung des Oberflächenwasserkörpers in einen nicht guten chemischen Zustand geführt.

Benzo(k)fluoranthen:

Die Messwerte für Benzo(k)fluoranthen erreichen im Ist-Zustand die ZHK-UQN von 0,017 µg/l nicht. Die höchste Konzentration wird am 16.01.2019 mit 0,012 µg/l erreicht (**Anlage 7.6**).

Benzo(g,h,i)-perylene:

Für den Parameter Benzo(g,h,i)-perylene gilt die ZHK-UQN von 0,0082 µg/l. Die max. Konzentration wurde am 16.01.2019 gemessen und beträgt 0,016 µg/l (**Anlage 7.6**). Somit wird die ZHK-UQN an diesem Probenahmetag überschritten.

Indeno(1,2,3-cd)-pyren:

Für den Parameter Indeno(1,2,3-cd)-pyren wurde in der OGewV weder eine JD-UQN noch eine ZHK-UQN definiert. Die Spitzenbelastung beträgt 0,022 µg/l (**Anlage 7.6**).

4-Nonylphenol

Die Konzentrationen des Parameters 4-Nonylphenol bleiben in den Jahren 2014 und 2019 unterhalb der Nachweisgrenze von 0,02 µg/l (**Anlage 7.6**). Die Messwerte erreichen die JD-UQN von 0,3 µg/l bzw. ZHK-UQN von 2 µg/l somit nicht.

4-Octylphenol:

Für den Parameter 4-Octylphenol wurde in der OGewV nur eine Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm definiert (JD-UQN), die bei 0,1 µg/l liegt. Die gemessenen Konzentrationen des Parameters 4-Octylphenol befinden sich an allen 8 Probenahmetagen unterhalb der Nachweisgrenze von 0,004 µg/l (**Anlage 7.6**). Damit bleiben die Messwerte unter der JD-UQN von 0,1 µg/l.

Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat (DEHP):

Für den Parameter DEHP ist in der OGewV eine JD-UQN von 1,3 µg/l festgeschrieben; eine ZHK-UQN existiert hingegen nicht. Die maximale DEHP-Konzentration wurde am 15.05.2019 mit 0,92 µg/l gemessen (**Anlage 7.6**). Die JD-UQN bleibt damit unterschritten.

7.5.2 Ökologischer Zustand

Die Beschreibung des Ist-Zustandes der biologischen Qualitätskomponenten und die Bewertung erfolgt auf Basis von Daten des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

(LfULG 2023, LfULG 2019a-f, LfULG 2022), der Wasserkörpersteckbriefe (LfULG 2021) und des aktuellen Bewirtschaftungsplanes (FGG ELBE 2021a).

Der ökologische Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 wird auf Basis der biologischen Qualitätskomponenten vom LfULG insgesamt als „4 – unbefriedigend“ eingestuft (LfULG 2021).

7.5.2.1 Biologische Qualitätskomponenten

Eine Bewertung mittels der biologischen QK Phytoplankton ist nur für die planktonführenden Fließgewässertypen erforderlich, vgl. OGewV 2016 Anlage 3. Da der Gewässertyp 9 - „Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ nicht planktonführend ist (MISCHKE & BEHRENDT 2007), entfällt die Bewertung der QK Phytoplankton (POTTGIESSER 2018).

Die Bewertung des ökologischen Zustands der Löbauer Wasser-2 erfolgt somit anhand der biologischen Qualitätskomponenten

- Makrophyten / Phytobenthos
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)
- Fischfauna und

den Umweltqualitätsnormen für spezifische Schadstoffe sowie unterstützend anhand von allgemeinen physikalisch-chemischen (Hintergrund-/Orientierungswerte) und o. g. hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Gewässermorphologie, Durchgängigkeit, Wasserhaushalt).

Erläuterungen zur Bewertung

Der **Saprobienindex** bewertet die Auswirkungen organischer Belastung und somit auch den Einfluss abgelagerter organischer Sedimente. Der Index liegt zwischen 1,0 bis 4,0. Je höher der Index ist, desto höher ist die Intensität des Abbaus organischer Substanzen, was zwangsläufig mit einem sinkenden Gehalt an gelöstem Sauerstoff und verschlechterten ökologischen Bedingungen verbunden ist. Die Einteilung des Saprobienindex in Güteklassen erfolgt spezifisch für die unterschiedlichen LAWA-Gewässertypen.

Die Indices zur Fließgewässerbewertung werden auf einen Wert zwischen 0 und 1 normiert und sind einheitslos. Die Einteilung kann der nachfolgenden Tabelle 23 entnommen werden.

Tabelle 23: Einteilung normierter, einheitsloser Indices (z. B. Deutscher Fauna Index und Multi-metrischer Index Allgemeine Degradation) in Zustandsklassen gemäß dem Handbuch Fließgewässerbewertung (MEIER et al. 2006), farbliche Darstellung Gewässerbewertung nach DIN EN ISO 8689-2 (2000)

normierter Indexwert	Farbe	Klasse	Bewertung
≥ 0,80	blau	1	sehr gut
≥ 0,60 bis < 0,80	grün	2	gut
≥ 0,40 bis < 0,60	gelb	3	mäßig
≥ 0,20 bis < 0,40	orange	4	unbefriedigend
< 0,20	rot	5	schlecht

Makrophyten/Phytobenthos

Im Löbauer Wasser-2 wurde im Jahr 2011 an bewertungsrelevanten Makrophyten nur das Ufermoos *Leptodictyum riparium* vorgefunden (LfULG 2019e). Im Jahr 2019 war dagegen eine hohe Artenvielfalt vorhanden, wobei jedoch Störzeiger dominierten (LfULG 2022). Die meisten der vorkommenden Arten vertragen starke Eutrophierung (hohe Konzentrationen der Nährstoffe Phosphor und

Stickstoff) und weisen auf strukturelle Degradation hin. Für die Teilkomponente Makrophyten ergibt sich damit die Klasse „unbefriedigend“.

Die Diatomeen bestehen überwiegend aus Trophiezeigern, also Anzeigern erhöhter Nährstoffbelastung. Die häufigste Art *Cocconeis placentula* ist weit verbreitet von Mittelgebirgsbächen bis zu Tieflandflüssen. Die Art gilt als tolerant gegenüber Nährstoffbelastung. Die weiteren häufigen Arten sind Anzeiger für erhöhte (z. B. *Melosira varians*) bis sehr hohe Nährstoffgehalte (z. B. *Navicula gregaria* und *Navicula lanceolata*). Die Artenvielfalt an Diatomeen nahm von 2011 bis 2019 zwar zu, was jedoch überwiegend referenzferne Belastungszeiger betrifft. Dadurch verschlechterte sich der Teilindex Diatomeen sich von der Zustandsklasse „mäßig“ (2011) zur Zustandsklasse „unbefriedigend“ (2019).

Das sonstige Phytobenthos besteht überwiegend aus fädigen Algen und mehreren Stör- und Trophiezeigern, wie z. B. *Cladophora glomerata*. Dieser Teilindex liegt im Bereich der Zustandsklasse „mäßig“.

Tabelle 24: Bewertung der QK Makrophyten / Phytobenthos im OWK Löbauer Wasser-2

Parameter	2011	2019	BWP II	BWP III
Diatomeen	0,270	0,205		
sonstiges Phytobenthos	0,330	0,433		
Makrophyten	-	0,188		
ÖZK Phylib	0,300	0,275	0,30 / mäßig	0,275 / mäßig

Insgesamt wird die Komponente Makrophyten / Phytobenthos gerade noch als „mäßig“ mit deutlicher Tendenz zu unbefriedigend bewertet. Hauptursache für die Verfehlung des guten Zustands ist eine zu hohe Nährstoffbelastung.

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Das Löbauer Wasser-2 ist in den LAWA-Gewässertyp 9 (Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse) eingestuft.

Das Makrozoobenthos wurde in den Jahren 2011, 2014, 2016 und 2019 untersucht (LFULG 2022). Dabei zeigte sich die benthische wirbellose Fauna ausgesprochen artenreich. Neben anspruchsvollen Leitarten (z. B. *Ecdyonurus* ssp., *Goera pilosa*, *Isoptera grammatica*, *Leuctra* sp. und *Limnius volckmari*) kommen auch Belastungszeiger (*Lumbriculus variegatus*, *Proasellus coxalis*, *Sialis lutaria*, *Stylodrilus heringianus* und Tubificidae) vor. Mehrere Arten sind eher Leitarten für langsam fließende Tieflandgewässer (*Caenis* sp., *Ephemerella ignita*, *Kageronia fuscogrisea* und *Ophiogomphus cecilia*) und deuten auf Potamalisierung durch Aufstau (Wehre, Sohlswellen) hin. Die vorkommenden Schwämme, Moostierchen, Oligochaeta und Köcherfliegen der Gattung Hydropsyche sind Anzeichen für (organische) Schwebstoffe, die z. B. durch Teichabläufe eingetragen werden. Die Saprobie wird mit „gut“ bewertet, es liegt also keine erhöhte organische Belastung vor. Der Multimetrische Index lag in den Jahren 2011 und 2019 stabil im Bereich „mäßig“ und ist maßgeblich für die Einstufung in die ökologische Zustandsklasse „mäßig“. Ursächlich für die Verfehlung der zumindest guten Zustandsklasse sind der zeitweise hohe Schwebstoffgehalt des Wassers (Eintrag von Feinsedimenten) und die zahlreichen Rückstaubereiche mit verringerter Fließgeschwindigkeit.

Tabelle 25: Bewertung der QK Makrozoobenthos im OWK Löbauer Wasser-2

Parameter	2011	2019	BWP II	BWP III
Deutscher Fauna Index	n. b.	0,46		
Index Allgemeine Degradation	0,52	0,53		
Index Saprobie	1,93	1,88		
ÖZK Perloides	0,52 / mäßig	0,53 / mäßig	mäßig	mäßig

Fischfauna

Die fischzönotische Grundausrüstung des Löbauer Wassers-2 entspricht einem Gründling-Schmerlen-Gewässer II (LFULG 2019c) und befindet sich im Bereich der Äschenregion. Im Wasserkörper sind zwei Befischungsstrecken enthalten: im Bereich der repräsentativen Messstelle Biologie OBF 22700 (bei Lautitz, Befischung 2012, 2015 und 2018) und bei Maltitz (Befischung 2007 und 2014). Die genannten Befischungsergebnisse lagen mit Stand April 2022 vor. Beide Befischungsstrecken liegen oberhalb des vom Bauvorhaben betroffenen Bereiches. Die unterhalb der Baumaßnahmen liegenden Befischungsstrecken befinden sich bereits im Bereich des OWK Löbauer Wasser-3 mit einer anderen fischzönotischen Ausprägung (Gründling-Rotaugen-Gewässer I oberer Teil und Gründling-Rotaugen-Gewässer II im unteren Teil bei der repräsentativen Messstelle Biologie OBF 22800).

Die Referenz-Fischzönose wird zu gleichen Anteilen vom Gründling und von der Schmerle dominiert. Die Elritze, der Döbel und das Rotauge, mitunter auch die Äsche und die Bachforelle treten als weitere Leitarten auf. Hasel und Barsch erreichen nur selten Leitartenniveau und gehören neben der Barbe, dem Aal, der Groppe und dem dreistachligen Stichling meist zum Inventar der typspezifischen Arten. Weitere Fischarten, die in diesem fischzönotischen Typ vorkommen können, sind in Tabelle 27 aufgeführt (DUBLING 2009).

Tabelle 26: Bewertung der QK Fischfauna im OWK Löbauer Wasser-2

Parameter	2012 - 2015	2015 - 2018	BWP II	BWP III
1) Arten- und Gildeninventar	2,67	2,67		
2) Artenabundanz und Gildenverteilung	1,80	1,80		
3) Altersstruktur (Reproduktion)	1	1		
4) Migration	1	1		
5) Fischregion	1	1		
6) Dominante Arten	1	1		
ÖZK fiBS	0,15	0,15	mäßig	unbefriedigend

Die Auswertung von 4 Befischungen zwischen 2012 bis 2018 (Datenstand: April 2022) ergab eine Dominanz der typspezifischen Arten Elritze Gründling und Schmerle. 2018 konnte jedoch ein deutlicher Rückgang der Leitart Gründling bei deutlich zu einseitiger Dominanz der Elritze beobachtet werden. Weiterhin häufig waren Bachforelle und Plötze. Im Bereich von Maltitz (mehr als 2 km oberhalb vom Vorhabenbereich) konnten im Jahr 2014 zwei Bachneunaugen und bei Lautitz (ca. 4 km oberhalb vom Vorhabenbereich) sieben Bachneunaugen festgestellt werden. Insgesamt wurden bei den vier Befischungen zusammen nur 9 Fischarten festgestellt, von denen 4 Fischarten selten (< 0,5 %) auftraten. Dabei wurde auch ein nicht gewässertypischer Hecht erfasst. Es fehlen fünf typspezifische Arten, weshalb die Fischfauna als relativ artenarm zu charakterisieren ist. Daraus ergibt sich als ökologische Zustandsklasse für die Fischfauna die Bewertung „unbefriedigend“. Die Einwanderung der fehlenden typspezifischen Arten wird durch mehrere nicht durchgängige Wehre und deren Rückstaubereiche verhindert.

Tabelle 27: Fischarten im Löbauer Wasser-2, Vergleich der vier Probenahmen (14.05.2012, 04.11.2014, 05.05.2015 und 14.05.2018) bei insgesamt 1.000 m watter Befischung mit der Referenz-Fischzönose „Gründling-Schmerlen-Gewässer II“ nach DUBLING (2009).

Fischart	Gesamtfang	Anteil 2012 - 2015	Anteil 2018	Referenzwert
Gründling	301	30,8%	6,9 %	14,5 – 20,5 %
Schmerle	122	9,0%	15,9 %	14,3 – 20,5 %
Elritze	477	34,7%	64,1 %	8,0 – 12,4 %
Döbel				8,0 – 10,2 %

Fischart	Gesamtfang	Anteil 2012 - 2015	Anteil 2018	Referenzwert
Rotaugen	112	10,3%	6,9 %	6,0 – 16,5 %
Äsche				4,0 – 8,2 %
Bachforelle	137	14,0%	3,3 %	4,0 – 8,2 %
Hasel				4,0 – 8,0 %
Barsch	3	0,3%		2,0 – 6,0 %
Barbe				2,0 %
Aal				2,0 %
Groppe				0 – 6,0 %
Dreist. Stichling (Binnenform)	4	0,4%		0,9 – 4,0 %
Bachneunauge:	9	0,2%	2,9 %	0,8 – 2,0 %
Atlantischer Lachs				0 – 2,0 %
Nase				0 – 2,0 %
Hecht	1	0,1%		

Die Auswertung von 3 Befischungen zwischen 2012 bis 2015 ergab eine Dominanz der typspezifischen Arten Elritze und Gründling. Weiterhin häufig waren Bachforelle, Plötze und Schmerle. Im Bereich von Maltitz (mehr als 2 km oberhalb vom Vorhabenbereich) konnten im Jahr 2014 zwei Bachneunaugen festgestellt werden. Insgesamt wurden bei den drei Befischungen zusammen nur 9 Fischarten festgestellt, von denen 4 Fischarten selten (< 0,5%) auftraten. Dabei wurde auch ein nicht gewässertypischer Hecht erfasst. Insgesamt fehlen fünf typspezifischen Arten, weshalb die Fischfauna als relativ artenarm zu charakterisieren ist. Daraus ergibt sich als ökologische Zustandklasse für die Fischfauna die Bewertung „unbefriedigend“. Die Einwanderung der fehlenden typspezifischen Arten wird durch mehrere nicht durchgängige Wehre und deren Rückstaubereiche verhindert.

7.5.2.2 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Für die repräsentative Oberflächenwassermessstelle OBF22700 (Lautitz) liegen Untersuchungsergebnisse der Jahre 2016 und 2019 für die Parameter der Anlage 7, OGewV vor. Aktuellere Daten sind nicht bzw. nicht vollständig für das Jahr 2023 vorhanden. In der nachfolgenden Tabelle sind die arithmetischen Jahresmittelwerte bzw. die minimalen und/oder maximalen Untersuchungsergebnisse (Sauerstoff, pH-Wert, Temperatur) aufgeführt.

Tabelle 28: Ergebnisse der Untersuchung allgemeiner physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle OBF22700 (Lautitz) (Quelle: siehe Kap. 5.1)

Parameter	Einheit	DESN_5822-2 Löbauer Wasser-2 Messstelle OBF22700 (Lautitz) Fließgewässertyp 9 Cyp-R min/a - max/a	Anforderungen an den guten ökologischen Zustand (OGewV, Anlage 7) Fließgewässertyp 9 Cyp-R MW/a
		2016, 2019	
Sauerstoff (min)	[mg/l]	8,3 (2016)	> 7 (Min/a)
BSB ₅ (MW)	[mg/l]	1,8 (2019) - 2,0 (2016)	< 3
TOC (MW)	[mg/l]	4,5 (2016) - 5,1 (2019)	< 7
Chlorid (MW)	[mg/l]	46,8 (2016) - 48,8 (2019)	≤ 200
Sulfat (MW)	[mg/l]	89,8 (2019) - 91,8 (2016)	≤ 75

pH-Wert, Feld (min - max)	[-]	7,7 (2016, 2019) – 7,9 (2019)	7,0 - 8,5 (min/a - max/a)
pH-Wert, Labor (min - max)	[-]	7,6 (2016, 2019) – 7,9 (2019)	7,0 - 8,5 (min/a - max/a)
Eisen (MW)	[mg/l]	0,3 (2016)	≤ 0,7
ortho-Phosphat-Phosphor (MW)	[mg/l]	0,081 (2019) - 0,103 (2016)	≤ 0,07
Gesamt-Phosphor (MW)	[mg/l]	0,128 (2019) - 0,139 (2016)	≤ 0,10
Ammonium-Stickstoff (MW)	[mg/l]	0,054 (2019) - 0,059 (2016)	≤ 0,1
Ammoniak-Stickstoff (MW)	[µg/l]	0,7 (2019) – 0,8 (2016)	≤ 1
Nitrit-Stickstoff (MW)	[µg/l]	22,2 (2019) – 34,3 (2016)	≤ 30
Temperatur max. Winter	[°C]	5,4 (2019)	≤ 10
Temperatur max. Sommer	[°C]	18,7 (2016)	≤ 23

rot: Überschreitung des jeweiligen Orientierungswerts für den guten ökologischen Zustand

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter Sulfat und Gesamt-Phosphor, ortho-Phosphat-Phosphor und Nitrit-Stickstoff im Mittel nicht eingehalten werden.

Nachfolgend werden die ermittelten Konzentrationen der relevanten Parameter sowie deren zeitliche Entwicklung für den Untersuchungszeitraum 2013 - 2019 an der Oberflächenmessstelle OBF22700 nochmals detailliert vorgestellt.

Sauerstoff:

Der Schwellenwert für Sauerstoff von 7 mg/l wird nicht unterschritten (**Anlage 7.1**). Basierend auf den Untersuchungsergebnissen ist von einer ausreichenden Sauerstoffversorgung im Gewässer auszugehen.

BSB₅:

Für den Parameter BSB₅ (biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen) ist die zeitliche Entwicklung der Untersuchungsergebnisse in der **Anlage 7.1** dargestellt. Es wurde eine maximale Konzentration von 3,1 mg BSB₅/l gemessen (02.11.2016). Der Orientierungswert für BSB₅ von 3 mg/l wird im Untersuchungszeitraum im Jahresmittel jedoch nicht überschritten.

TOC (gesamter organischer Kohlenstoff):

Der Schwellenwert von TOC (< 7 mg/l) wird im betrachteten Untersuchungszeitraum am 16.01.2019 überschritten (**Anlage 7.1**). Die maximale Konzentration wurde mit 8,9 mg/l TOC bestimmt. Die Jahresdurchschnittskonzentrationen befinden sich jedoch an der Messstelle deutlich unterhalb des o. g. Schwellenwertes.

Chlorid:

Für den Parameter Chlorid sind an der Oberflächenwassermessstelle keine Schwellenwertüberschreitungen zu besorgen. Die gemessenen Chlorid-Konzentrationen befinden sich deutlich unterhalb des Schwellenwertes von 200 mg Cl/l, der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Gewässerzustand beschreibt (**Anlage 7.1**). Die maximale Chlorid-Konzentration wurde am 18.01.2016 mit 68,0 mg/l gemessen.

Sulfat:

Der Orientierungswert für Sulfat mit ≤ 75 mg/l SO₄²⁻ wird im Jahresmittel dauerhaft überschritten. Die höchsten Sulfatkonzentrationen wurden mit 100 mg/l SO₄²⁻ ermittelt (**Anlage 7.2**). Die min. Jahresdurchschnittskonzentration beträgt 89,8 mg/l SO₄²⁻ im Jahr 2019 und die max. Jahresdurchschnittskonzentration 91,8 mg/l SO₄²⁻ im Jahr 2016 (siehe Tabelle 28).

pH-Wert:

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse für die Jahre 2016 und 2019 über- bzw. unterschreiten die Schwellenwerte des pH-Werts von 8,5 und 7,0 nicht (**Anlage 7.2**). Es wurde ein max. pH-Wert von 7,9 und ein min. pH-Wert von 7,7 bestimmt.

Eisen:

Bei dem Parameter Eisen ist die Gesamtkonzentration bewertungsrelevant. Für den LAWA-Fließgewässertyp 9 gilt ein Schwellenwert von 0,7 mg/l. Die Gesamtkonzentration wurde an der Messstelle OBF22700 nur im Jahr 2016 ermittelt. Am 23.05.2016 und 12.09.2016 wurde eine maximale Konzentration von 0,4 mg/l gemessen (**Anlage 7.2**). Die mittlere Gesamteisen-Konzentration beträgt 0,3 mg/l. Der Schwellenwert wurde im Jahresmittel somit nicht überschritten.

ortho-Phosphat-Phosphor:

Der Schwellenwert von 0,07 mg/l $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ wird während des Untersuchungszeitraums mehrmals überschritten (**Anlage 7.2**). Die Spitzenbelastung wurde mit 0,16 mg/l $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ am 20.07.2016 gemessen. Die max. Jahresdurchschnittskonzentration ergibt sich mit 0,103 mg/l $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ im Jahr 2016, sodass der o. g. arithmetische Jahresmittelwert nicht eingehalten wird.

Gesamt-Phosphor:

Der Schwellenwert von Gesamt-Phosphor (0,10 mg/l P_{ges}) wird im betrachteten Untersuchungszeitraum im Jahresmittel dauerhaft überschritten. Die max. Konzentration wurde mit 0,2 mg/l P_{ges} am 12.09.2016 bestimmt (**Anlage 7.3**).

Ammonium-Stickstoff:

Der Schwellenwert von 0,1 mg/l $\text{NH}_4^+\text{-N}$ wird während der Untersuchungsjahre 2016 und 2019 nicht überschritten (**Anlage 7.3**). Die Höchstbelastung wurde mit 0,075 mg/l $\text{NH}_4^+\text{-N}$ am 15.05.2019 gemessen.

Ammoniak-Stickstoff:

Der Schwellenwert von 1 $\mu\text{g/l}$ $\text{NH}_3\text{-N}$ wird während des Untersuchungszeitraums mehrmals überschritten (**Anlage 7.3**). Die Spitzenbelastung wurde mit 1,3 $\mu\text{g/l}$ $\text{NH}_3\text{-N}$ am 23.05.2016 und 12.09.2016 gemessen. Der o. g. Schwellenwert im Mittel jedoch eingehalten (siehe Tabelle 28).

Nitrit-Stickstoff:

Der Schwellenwert für Nitrit-Stickstoff (30 $\mu\text{g/l}$ $\text{NO}_2\text{-N}$) wird im betrachteten Untersuchungszeitraum mehrfach überschritten. Die max. Konzentration wurde mit 58 $\mu\text{g/l}$ $\text{NO}_2\text{-N}$ am 23.05.2016 bestimmt (**Anlage 7.3**). Die min. Jahresdurchschnittskonzentration beträgt 22,2 $\mu\text{g/l}$ $\text{NO}_2\text{-N}$ (2019) und die max. Jahresdurchschnittskonzentration 34,3 $\mu\text{g/l}$ $\text{NO}_2\text{-N}$ (2016). Demzufolge wird der Schwellenwert im Jahr 2016 nicht eingehalten.

Wassertemperatur:

Die gemessenen Wassertemperaturen an der Messstelle OBF22700 sind in **Anlage 7.4** dargestellt. Die Schwellenwerte für die maximale Wassertemperatur (≤ 23 °C im Sommer und ≤ 10 °C im Winter entsprechend Tab. 1.1.1 Anl. 7 OGeV für den guten ökologischen Zustand) wurden während des gesamten Betrachtungszeitraums eingehalten. Während der Untersuchungen wurden maximale Wassertemperaturen von 5,4 °C am 20.03.2019 im Winter und von 18,7 °C am 12.09.2016 im Sommer gemessen.

7.5.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten zählen der **Wasserhaushalt** (unterteilt in die Parameter Abfluss und Abflussdynamik und Verbindung zu den Grundwasserkörpern), die **Durchgängigkeit** und die **Morphologie** (unterteilt in die Parameter Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Bodens und Struktur der Uferzone) (vgl. auch Anlage 3 der Oberflächengewässerverordnung (OGeV)). Diese Qualitätskomponenten haben bei der Bewertung des ökologischen

Zustands bzw. Potenzials lediglich eine unterstützende Funktion. Sie sind daher nur insoweit in Bezug auf das Verschlechterungsverbot relevant, wie sie sich auf die biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische) negativ auswirken. Des Weiteren sind die Komponenten auch relevant hinsichtlich des Verbesserungsgebots. Vorhabenspezifische Wirkungen dürfen dem Verbesserungsgebot ebenfalls nicht entgegenstehen.

Wasserhaushalt

Zur Charakterisierung der hydrologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet des betroffenen Oberflächenwasserkörpers wurden sowohl die Ergebnisse des Forschungsprojektes **KliWES** des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie herangezogen, die im Wasserhaushaltsportal des Freistaates Sachsen abrufbar sind (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/>) als auch Aufzeichnungen des Pegels Gröditz 2 im Löbauer Wasser (**Anlage 1**).

Für das Gewässersystem können mittels der Webanwendung „MNQ, MQ und Querbauwerke“ des LfULG modellgestützt über Regionalisierungsverfahren ermittelte Niedrigwasserkennwerte und mittlere Durchflüsse für die zu betrachtenden Gewässerabschnitte abgerufen werden. Die Werte basieren auf beobachteten Abflussdaten hydrologischer Pegel von Fließgewässern in Sachsen.

In der folgenden Tabelle 29 sind für ausgewählte Gewässerknoten im Löbauer Wasser sowie am Pegel Gröditz 2 Mittelwasser- sowie mittlere Niedrigwasserabflüsse zusammengestellt.

Tabelle 29: Abflusskennwerte an ausgewählten Gewässerknoten im Löbauer Wasser (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/>, download 07/2023)

Pegel / Messstelle / Berechnungsknoten	Einzugsgebiet [km ²]	MQ Mittelwasser- abfluss [l/s]	MNQ Mittlerer Niedrig- wasserabfluss [l/s]
BK 1, uh. Mdg. Buchholzer Wasser	189	1.350	365
BK 2, uh. Mdg. Dohegraben	191	1.360	368
BK 3, oh. Mdg. Wuischker Dorfgraben	196	1.390	368
Pegel Gröditz 2	200	1.400	371
OBF22800 (Guttau)	377	2.280	609

Durchgängigkeit/Morphologie

Den vom Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie veröffentlichten Stammdaten zu den Oberflächenwasserkörpern kann entnommen werden, dass die Morphologie des OWK Löbauer Wasser-2 als „stark verändert“ bewertet wurde. Darauf weisen auch die nachfolgenden für den OWK im Gewässersteckbrief genannten signifikanten Belastungen hin (LFULG 2021):

- Punktquellen - kommunales Abwasser
- Diffuse Quellen - Landwirtschaft
- Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
- Physische Veränderung des Flussbettes - Hochwasserschutz
- Physische Veränderung des Flussbettes - Landwirtschaft
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen - Wasserkraft
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen - Unbekannt oder obsolet

Darüber hinaus liegen digitale Daten zur Gewässerstruktur des OWK Löbauer Wasser-2 vor (LFULG 2019d, LFULG 2019f). Das Vorhaben quert das Löbauer Wasser im Gewässerabschnitt 265, s. nachfolgende Abbildung 29.

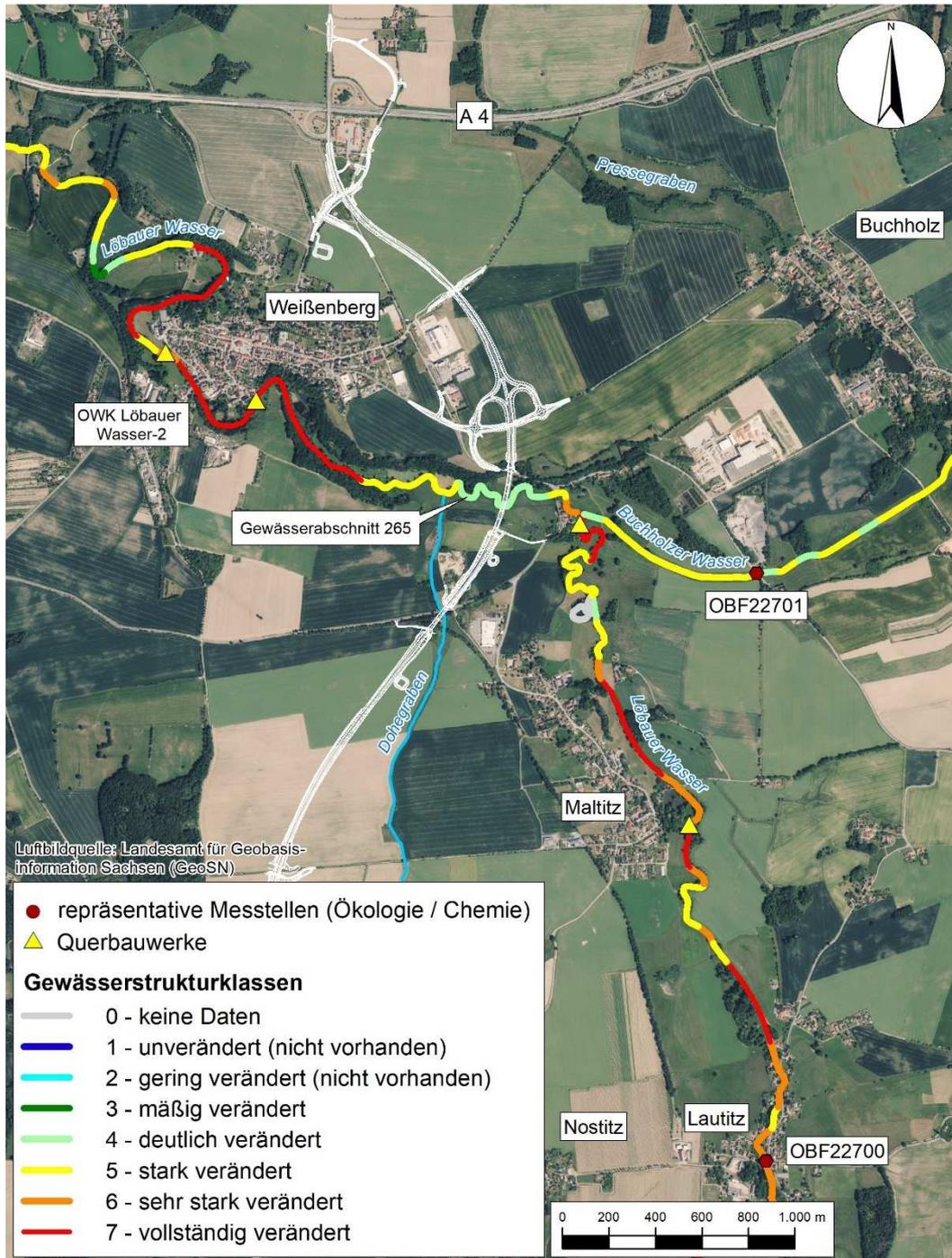


Abbildung 29: Gewässerabschnitte des Löbauer Wassers inkl. der vorhandenen Querbauwerke

Angaben der Gewässerstruktur zum Gewässerabschnitt 265 können der nachfolgenden Tabelle 30 entnommen werden, wobei lediglich die Hauptparameter aufgeführt werden, die den nach WRRL erforderlichen Kriterien zur Bewertung der Morphologie entsprechen:

- Tiefen- u. Breitenvariation (= Hauptparameter 4 „Querprofil“)
- Struktur und Substrat des Flussbetts (= Hauptparameter 3 „Sohlstruktur“) und
- Struktur der Uferzone (= Hauptparameter 5 „Uferstruktur“)

Tabelle 30: Angaben zur Gewässerstruktur des Löbauer Wassers-2 (LFULG 2019d)

Betroffener Gewässerabschnitt 265	Strukturklassen (SK)
Gesamtbewertung des Gewässerabschnittes	4
Hauptparameter 1 - Laufentwicklung <u>Laufkrümmungen und Längsstrukturen</u>	3
Hauptparameter 2 - Längsprofil <u>Tiefenvarianz und -verlauf</u>	4
Hauptparameter 3 - Sohlenstruktur <u>Struktur und Substrat des Bachbetts</u>	4
Hauptparameter 4 - Querprofil <u>Tiefen- u. Breitenvariation</u>	3
Hauptparameter 5 - Uferstruktur, links <u>Struktur der Uferzone</u>	6
Hauptparameter 5 - Uferstruktur, rechts <u>Struktur der Uferzone</u>	6
Erhebungsdatum	02.08.2018
Klasse 1: unverändert Klasse 2: gering verändert Klasse 3: mäßig verändert Klasse 4: deutlich verändert Klasse 5: stark verändert Klasse 6: sehr stark verändert Klasse 7: vollständig verändert	

Der **Gewässerabschnitt 265** im Bereich des geplanten BW06Ü ist hinsichtlich seiner Struktur insgesamt als **„deutlich verändert“** (Strukturklasse 4) bewertet.

Der Abschnitt weist eine geschlängelte Laufkrümmung ohne Nebengerinne oder Inseln auf. Neben einer Längsbank sind Krümmungserosionen vereinzelt stark vorhanden. Im betroffenen Gewässerabschnitt 265 befindet sich kein Querbauwerk. Es wurde keine Strömungsdiversität und Tiefenvarianz festgestellt (LFULG 2019d, LFULG 2019f).

Die Sohlstruktur weist eine „deutliche Veränderung“ (SK 4) auf. Als Sohlsubstrat werden „Kiese“ angegeben. Der Abschnitt weist keine besonderen Sohlbelastungen auf. Die Sohle weist eine große Substratdiversität auf und ist durch keinen Verbau geprägt. Der Gewässerabschnitt weist Ansätze von Wurzelflächen auf, aber keine Schnelle, kein Kehrwasser, keine Kolke/Tiefrippen, kein Totholz oder Stillwasserbereiche. Ebenso wurden keine höheren Wasserpflanzen (Makrophyten) festgestellt (LFULG 2019d).

Das Querprofil ist „mäßig verändert“ (SK 3). Der Gewässerabschnitt 265 weist eine schwache Breitenerosion und eine mäßige Breitenvarianz auf. Im Abschnitt 265 befindet sich kein Durchlass/keine Brücke (LFULG 2019f).



Foto 8: Gewässerabschnitt 265 des OWK Löbauer Wasser-2 im Querungsbereich (19.06.2019)



Foto 9: Gewässerabschnitt 265 im Bereich des geplanten BW06 über das Löbauer Wasser-2 (19.06.2019)

Die rechte Uferstruktur wurde als „sehr stark verändert“ (SK 6) bewertet (LfULG 2019d). Das Ufer weist eine naturnahe Krautvegetation, z. T. mit Hochstauden und bodenständigem Gebüsch und Einzelgehölzen auf. Das Ufer ist nicht verbaut und es wurde keine besondere Uferbelastung erfasst.

Auch die linke Uferstruktur ist als „sehr stark verändert“ (SK 6) einzustufen. Das Ufer weist ebenfalls eine naturnahe Krautvegetation, z. T. mit Hochstauden und bodenständigem Gebüsch und Einzelgehölzen auf. Das linke Ufer ist ebenfalls nicht verbaut. Es wurden jedoch Erosionen als besondere Uferbelastungen erfasst. Der Gewässerabschnitt 265 ist als sonnig zu bewerten.

Für die Bewertung der Durchgängigkeit wurden beim LfULG Daten zu Querbauwerken im OWK Löbauer Wasser-2 abgefragt (LfULG 2019f) und ausgewertet.

Im betroffenen Gewässerabschnitt des OWK Löbauer Wasser-2 existieren keine Querbauwerke.

7.6 Grundwasserkörper Löbauer Wasser

7.6.1 Beurteilung des Gesamtzustandes

Entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) sind Programme zur Überwachung des Grundwassers aufzustellen, um einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand zu erhalten.

Grundlage der Beurteilung sind zum einen die Schwellenwerte in Anlage 2 der GrwV und zum anderen Schadstoffe, die als Belastung den Zustand der Grundwasserkörper bestimmen. Hierzu zählen insbesondere Altlasten. Für diese Stoffe erfolgte die Bewertung auf der Grundlage des Anhangs II Teil A der Richtlinie 2006/118/EG bzw. basierend auf den Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2016) wie beispielsweise im vorliegenden Fall bei dem Parameter Nickel.

In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass im Dezember 2016 die 87. Umweltministerkonferenz der Veröffentlichung des LAWA-Berichts „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) für das Grundwasser - Aktualisierte und überarbeitete Fassung - Stand 2016“ als fachliche Grundlage im Rahmen der Beurteilung einer Gewässerbenutzung zugestimmt hat. Der Bericht wurde jedoch nur mit Einschränkungen veröffentlicht. Es fehlen zurzeit bundeseinheitliche, konkretisierte Anwendungsregeln für den wasserrechtlichen Vollzug; zudem sind die Schwellenwerte noch nicht in Rechtsvorschriften des Bundes überführt worden. Der GFS-Bericht 2016 hat demnach aktuell keine bindende Wirkung. Die in Anhang 2 des LAWA-Berichts aufgeführten Schwellenwerte für 20 anorganische und 72 organische Stoffe/Stoffgruppe sind demzufolge derzeit für die Erstellung einer Wirkungsprognose für das Grundwasser nicht anwendbar bzw. relevant. Im Rahmen der Wirkungsprognose fanden die Schwellenwerte jedoch bereits vorsorglich Berücksichtigung (siehe Kap. 10.3.2).

Im 3. Bewirtschaftungsplan wird der Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN_SP-1-2) mengenmäßig in einen guten Zustand eingestuft. Der chemische Grundwasserzustand ist hingegen schlecht infolge der Überschreitung des Schwellenwertes für Nickel und Nickelverbindungen (BFG 2022).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Gesamtbeurteilung zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 31: Bewertung des betroffenen Grundwasserkörpers Löbauer Wasser (BFG 2022)

	DESN_SP-1-2
Name des Grundwasserkörper	Löbauer Wasser
Flächengröße [km ²]	429,3
Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Ammonium/Nitrat	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Pestiziden	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich anderer Schadstoffe (Parameter Nickel u. Nickelverbindungen)	schlecht
Umweltziele der Grundwasserkörper - Menge	erreicht
Umweltziele der Grundwasserkörper - Chemie	unbekannt

Für eine detaillierte Beurteilung des chemischen Zustands sind die Ergebnisse der Gewässerüberwachung des Landes Sachsen im Zeitraum von 2010 - 2023 (soweit Daten vorhanden sind) ausgewertet worden. In diesem Zusammenhang wurden die Untersuchungsergebnisse der repräsentativen Messstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003) verwendet (Tabelle 32, Lage siehe **Anlage 1**). Das Grundwasserbeobachtungsrohr erschließt den Festgesteinsgrundwasserleiter (Seidenberger Muskovit-Biotit-Granodiorit - Unterkambrium und Biotit-Granit-Monzogranit (Rumburk) - Kambroordovizium). Des Weiteren wurde im Jahr 2021 eine zusätzliche Gütemessstelle im GWK Löbauer Wasser errichtet. Diese befindet sich in Niederkotitz (MKZ 48530001, Tabelle 33, Lage siehe **Anlage 1**).

Tabelle 32: Grundwassermessstelle zur Beurteilung des chemischen Zustands des GWK Löbauer Wasser (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13554.htm>, download 06/2022)

Grundwasserkörper	DESN_SP 1-2
Messstellenbezeichnung	Georgewitz, B 19/07
Messstellennummer	48549003
Messstellenart	Grundwasserbeobachtungsrohr
Lage (Ostwert, Nordwert)	478847, 5562954
Geländehöhe [m ü. NHN]	222,65
Messpunkthöhe [m ü. NHN]	223,19
Filteroberkante [m u. GOK]	14
Filterunterkante [m u. GOK]	18
Ausbausohle [m u. GOK]	18

Tabelle 33: Grundwassermessstelle MKZ 48530001 zur Beurteilung des chemischen Zustands des GWK Löbauer Wasser (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13554.htm>, download 06/2022)

Grundwasserkörper	DESN_SP 1-2
Messstellenbezeichnung	Niederkotitz
Messstellennummer	48530001
Messstellenart	Grundwasserbeobachtungsrohr
Lage (Ostwert, Nordwert)	475524, 5670636
Geländehöhe [m ü. NHN]	186,58
Messpunkthöhe [m ü. NHN]	186,45
Filteroberkante [m u. GOK]	7
Filterunterkante [m u. GOK]	10
Ausbausohle [m u. GOK]	11,01

7.6.2 Chemischer Zustand

Basierend auf den Messergebnissen an den Grundwassermessstellen Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003) und Niederkotitz (MKZ 48530001) werden nachfolgend die Vorbelastungen des Grundwasserkörpers Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2) für den Untersuchungszeitraum 2010 - 2023 dargestellt. Die Betrachtung eines Zeitraums von 14 Jahren begründet sich damit, dass Grundwasser im Allgemeinen in deutlich größeren Intervallen als Fließgewässer, zumeist nur einmal im Jahr, beprobt wird. Für die Messstelle Niederkotitz liegen hingegen erst seit dem Jahr 2021 für ausgewählte Parameter Untersuchungsergebnisse vor, die ergänzend herangezogen wurden.

Entsprechend Anlage 2 der GrwV existieren für die folgenden Stoffe/Stoffgruppen Schwellenwerte, deren Einhaltung für die Beurteilung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers herangezogen werden: Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid, Nitrit, ortho-Phosphat, Sulfat sowie Tri- und Tetrachlorethen.

Da es sich bei den Parametern Pflanzenschutzmittel, Arsen, Quecksilber sowie Tri- und Tetrachlorethen um keine straßenbürtigen Stoffe handelt, finden sie in der folgenden Auswertung keine Berücksichtigung.

Ergänzend erfolgten auch Auswertungen für die folgenden organischen straßenbürtigen Stoffe: Anthracen, Fluoranthren, Naphthalin, Benzol, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)-fluoranthren, Benzo(g,h,i)-perylene und Indeno(1,2,3-cd)-pyren, sowie 4-Nonylphenol und MTBE (Methyltert-butylether). Für diese Parameter sind im Anhang 2 der LAWA (2016) Geringfügigkeitsschwellenwerte definiert, ebenso wie für die Metalle Chrom, Kupfer, Nickel und Zink.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Diagrammen sowie einer Tabelle in den **Anlagen 8.1 bis 8.5** für die Messstelle Georgewitz zusammengestellt. Bei Messwerten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurde in den Darstellungen die halbe Bestimmungsgrenze verwendet, um die Messwerte zu veranschaulichen.

Für die Messstelle in Niederkotitz finden sich die Daten in der **Anlage 9** ausschließlich in tabellarischer Form auf Grund des geringen Datenumfangs.

Nitrat:

Die Nitrat-Konzentrationen befinden sich an der GWMS Georgewitz, B 19/07 unterhalb des Schwellenwertes von 50 mg/l NO_3^- (GrwV, Anlage 2). Die langjährigen Konzentrationsentwicklungen sind in den **Anlagen 8.1** dargestellt. Die mittlere Nitrat-Konzentration im betrachteten Untersuchungszeitraum beträgt 8,0 mg/l NO_3^- . Die höchste Konzentration wurde mit 23 mg/l NO_3^- ermittelt.

An der Messstelle in Niederkotitz wird der Schwellenwert hingegen nicht eingehalten. Die aktuellen Untersuchungen aus dem Jahr 2023 dokumentieren eine Höchstkonzentration von 65 mg/l (**Anlage 9**).

Cadmium:

Für Cadmium wird in der GrwV ein Schwellenwert von 0,5 µg/l definiert. Dieser Wert wird nur im Jahr 2010 einmalig erreicht. Die Cadmium-Konzentrationen liegen an der Grundwassermessstelle in Georgewitz fast ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,05 bzw. 0,03 µg/l. Die gemessenen Cadmium-Konzentrationen sind in der **Anlage 8.1** dargestellt.

Blei:

Die Blei-Konzentrationen erreichen im Messzeitraum nicht den Schwellenwert von 10 µg/l der GrwV. Die mittlere Konzentration wurde mit 0,38 µg/l Pb bestimmt, während die höchste Konzentration mit 1,5 µg/l Pb am 18.05.2022 gemessen wurde. Die Untersuchungsergebnisse sind in der **Anlage 8.1** dargestellt.

Ammonium:

Die Ammonium-Konzentration erreicht im Untersuchungszeitraum nicht den Schwellenwert von 0,5 mg/l NH₄⁺ (**Anlage 8.2**). An der Messstelle Georgewitz, B 19/07 beträgt die mittlere Konzentration 0,018 mg/l NH₄⁺. Die maximale Konzentration wurde mit 0,036 mg/l NH₄⁺ am 02.05.2012 gemessen. Auch an der Messstelle in Niederkotitz wird der Schwellenwert eingehalten (**Anlage 9**).

Chlorid:

Der Schwellenwert für Chlorid von 250 mg/l Cl der GrwV wird an den beiden Grundwassergütemessstelle nicht überschritten (**Anlage 8.2, 9**). Die mittlere Konzentration beträgt 58,2 mg/l Cl, die Höchstkonzentration wurde am 27.04.2010 mit 77 mg/l Cl am Standort in Georgewitz gemessen.

Nitrit:

Für den Parameter Nitrit liegen die Konzentrationen im Messzeitraum an der GWMS Georgewitz, B 19/07 fast ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,01643 mg/l NO₂⁻ (**Anlage 8.2**). Die höchste Konzentration wurde am 09.04.2014 mit 0,02 mg/l NO₂⁻ gemessen. Der Schwellenwert für Nitrit von 0,5 mg/l NO₂⁻ der GrwV wird demzufolge nicht überschritten. In Niederkotitz wurde die Höchstkonzentration mit 0,053 mg/l bestimmt (**Anlage 9**).

ortho-Phosphat:

Die ortho-Phosphat-Konzentrationen liegen im Messzeitraum ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,03065 mg/l PO₄³⁻ (Messstelle Georgewitz) bzw. 0,046 mg/l PO₄³⁻ (Messstelle Niederkotitz). Für die Darstellung in **Anlage 8.2** wurde deshalb die halbe Bestimmungsgrenze 0,015325 PO₄³⁻ µg/l gewählt. Der Schwellenwert für ortho-Phosphat von 0,5 mg/l PO₄³⁻ der GrwV wird demzufolge nicht überschritten (**Anlage 8.2, Anlage 9**).

Sulfat:

Im Untersuchungszeitraum 2010 - 2023 sind erhöhte Sulfatkonzentrationen im Grundwasser vorhanden. Dennoch erreichen die gemessenen Sulfat-Konzentrationen nicht den Schwellenwert von 250 mg/l SO₄²⁻ der GrwV (**Anlage 8.3, Anlage 9**). Im langjährigen Mittel befindet sich die Konzentration bei 189 mg/l SO₄²⁻. Am 27.04.2010 wurde eine Höchstkonzentration von 230 mg/l an der Messstelle Georgewitz, B 19/07 ermittelt. In Niederkotitz ist bisher eine Höchstkonzentration von 160 mg/l bestimmt worden.

Chrom:

Für Chrom wird im Anhang 2 der LAWA (2016) ein Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS) von 3,4 µg/l angegeben. Die gemessenen Chromkonzentrationen befinden sich bis zum Jahr 2021 vollständig unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (1 bzw. 0,1 µg/l). Am 18.05.2022 wird die Maximalkonzentration von 0,2 µg/l erreicht. Der GFS wird somit an keinem der Probenahmetermine erreicht. Für die Darstellung der Messwerte wurde die halbe Bestimmungsgrenze verwendet (**Anlage 8.4**).

Kupfer:

Im Anhang 2 der LAWA (2016) wird für Kupfer ein Geringfügigkeitsschwellenwert von 5,4 µg/l definiert. Die gemessenen Kupferkonzentrationen bleiben mit Ausnahme von 4 Probenahmetagen

stets unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,5 bzw. 2 µg/l. Am 27.06.2013 wurde eine Konzentration von 3,2 µg/l gemessen und am 05.03.2019 von 3,1 µg/l sowie am 02.06.2021 und 23.05.2023 von 0,6 µg/l. Die Untersuchungsergebnisse sind in der **Anlage 8.4** dargestellt.

Nickel:

Der Geringfügigkeitsschwellenwert für Nickel von 7 µg/l Anhang 2 der LAWA (2016) bleibt an der GWMS Georgewitz, B 19/07 mit 4,1 µg/l im langjährigen Jahresmittel unterschritten. Am 02.11.2010 wurde eine maximale Konzentration von 6,1 µg/l gemessen. Die bestimmten Nickel-Konzentrationen können **Anlage 8.4** entnommen werden.

Zink:

Für Zink wird im Anhang 2 der LAWA (2016) ein Geringfügigkeitsschwellenwert von 60 µg/l definiert. An der GWMS Georgewitz, B 19/07 bleibt der Schwellenwert bei einer mittleren Zinkkonzentration von 8,2 µg/l damit unterschritten. Die Höchstkonzentration wurde mit 25,0 µg/l am 13.11.2017 gemessen und erreicht damit ebenfalls nicht den GFS für Zink (**Anlage 8.4**).

Organische straßenbürtige Schadstoffe:

Zu den organischen Schadstoffen im Straßenabwasser zählen insbesondere die in Anhang 2 der Verordnung zur Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser aufgeführten Stoffe (LAWA 2016). Für den vorliegenden Fachbeitrag sind die Schadstoffe Nonylphenol, MTBE, Benzol, Naphthalin und Benzo(a)pyren für die Bewertung der Auswirkungen des Bauvorhabens von Relevanz. Zusätzlich wurden für die Beschreibung des Ist-Zustands die Parameter Anthracen, Fluoranthen, Methyl-tert-butylether (MTBE) sowie die PAK Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)-perylen und Indeno(1,2,3-cd)-pyren untersucht.

Für alle o. g. Parameter liegen Messwerte im Untersuchungszeitraum (bis max. zum Jahr 2016) für die Messstelle Georgewitz vor. Die gemessenen Konzentrationen für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe Anthracen, Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)-perylen und Indeno(1,2,3-cd)-pyren liegen alle unter der Nachweisgrenze von 0,0005 µg/l und damit auch unterhalb des jeweils gültigen Geringfügigkeitsschwellenwert. Auch die Messwerte für 4-Nonylphenol(tech) und MTBE befinden sich unter der Bestimmungsbzw. Nachweisgrenze und erreichen dementsprechend den jeweiligen GFS nicht (siehe **Anlage 8.5**). An der Messstelle in Niederkotitz wurden organische Stoffe bisher nicht bestimmt.

7.6.3 Mengenummäßiger Zustand

Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn die langfristige natürliche Wasserbilanz beibehalten wird, die Bewirtschaftungsziele (entsprechend §§ 27 WHG und § 4 GrwV) für die Oberflächenwasserkörper, die mit dem Grundwasser in Verbindung stehen, nicht verfehlt werden, sich der Zustand dieser Oberflächengewässer nicht signifikant verschlechtert (siehe § 4 Abschnitt 2 GrwV), Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, nicht geschädigt werden und die Grundwasserfließrichtung nicht in der Weise verändert wird, dass der Zufluss von Schadstoffen ermöglicht wird.

Der Grundwasserkörper Löbauer Wasser befindet sich in einem mengenmäßig guten Zustand (Tabelle 31). In unmittelbarer Umgebung des Bauvorhabens existiert die WRRL-Messstelle Glossen (MKZ 48540858), an der der Grundwasserstand aufgezeichnet wird. Die Messstelle in Glossen wird seit Ende 1970 betrieben (Tabelle 34). In der **Anlage 1** ist die Lage der Messstelle veranschaulicht. Bei der Messstelle in Niederkotitz handelt es sich parallel auch um eine Mengen-Messstelle nach WRRL. Da diese aber erst seit dem Jahr 2021 existiert, wurden die Wasserstandszeichnungen nicht im Fachbeitrag berücksichtigt bzw. die Daten nicht für die Wirkungsprognosen herangezogen.

Tabelle 34: Grundwassermessstelle zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des GWK Löbauer Wasser (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6103.htm>, download 07/2023)

Grundwasserkörper	DESN_SP 1-2
Messstellenbezeichnung	Glossen
Messstellennummer	48540858
Messstellenart	Schachtbrunnen
Lage (Rechtswert, Hochwert)	478470, 5567186
Geländehöhe [m ü. NHN]	219,36
Messpunkthöhe [m ü. NHN]	219,61
Filteroberkante [m u. GOK]	-
Filterunterkante [m u. GOK]	-
Ausbausohle [m u. GOK]	7,45

Im Umwelt- und Datenportal (iDA) des LfULG werden für das den Schachtbrunnen in Glossen (MKZ 48540858) folgende Hauptzahlen angegeben (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, download 07/2023):

Tabelle 35: Hydrologische Hauptzahlen Grundwassermessstelle Glossen (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6103.htm>, download 07/2023)

	WS [m ü. NHN]	WS [m u. GOK]
NW	215,48	3,88
MNW	216,48	2,88
MW	216,98	2,38
MHW	217,46	1,90
HW	218,06	1,30

In der Abbildung 30 sind die gemessenen Wasserstände an der Grundwassermessstelle Glossen (MKZ 48540858) in m ü. NHN und m u. GOK einschließlich der Trendlinien dargestellt. Letztere verdeutlicht den abnehmenden Wasserstand in den letzten Jahren.

Die Prognose der Grundwasserneubildung für die Jahre 2021 – 2050 weist in Nachbarschaft des Bauvorhabens zumeist negative oder äußerst geringe Werte aus (Abbildung 31). Für den gesamten Grundwasserkörper berechnet sich hingegen eine mittlere Neubildungsrate von 50,7 mm (flächengewichtet) für den o. g. Zeitraum.

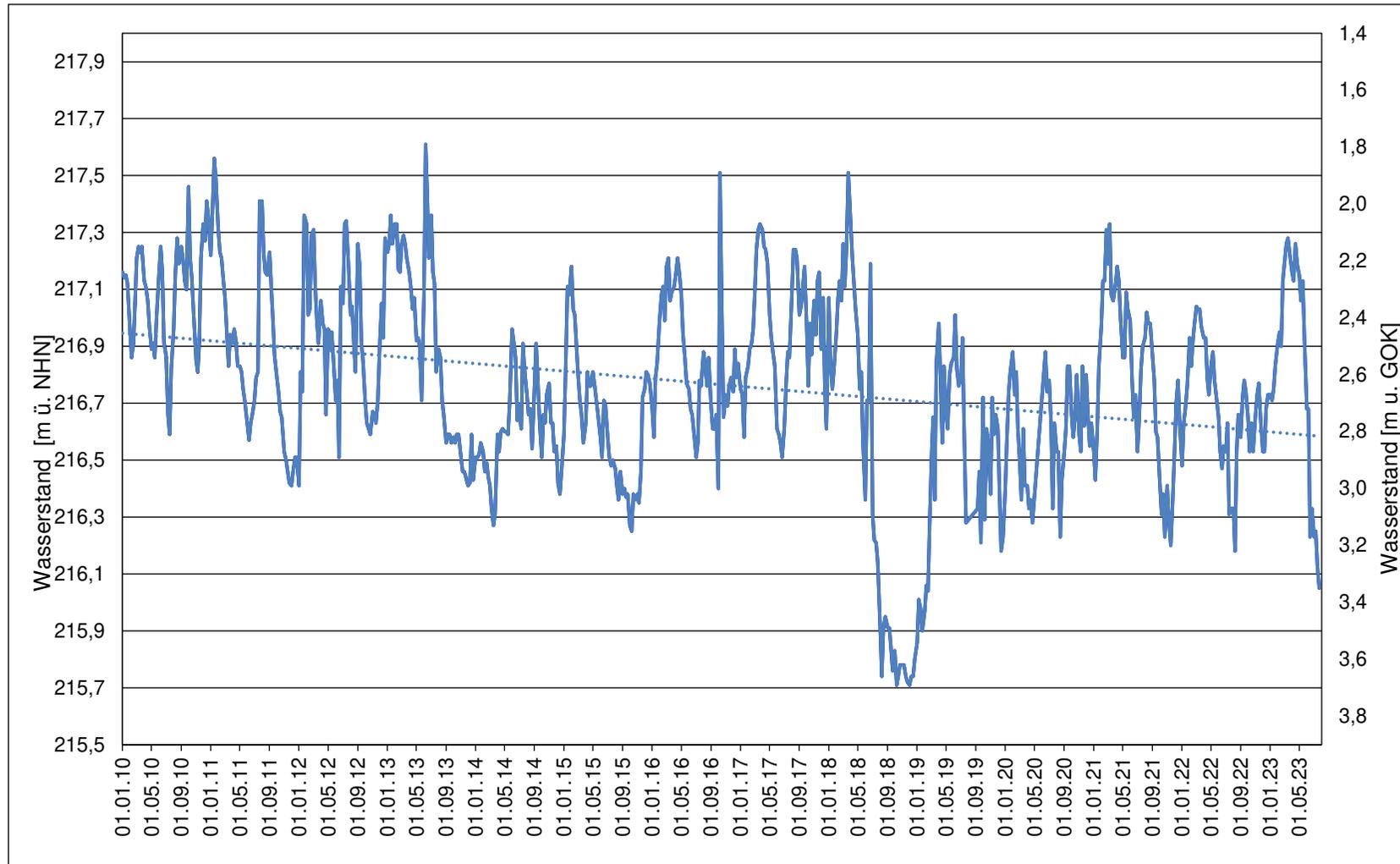


Abbildung 30: Gemessene Wasserstände 2010 – 2023 an der Grundwassermessstelle Glossen (MKZ 48540858, Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, download 07/2023)

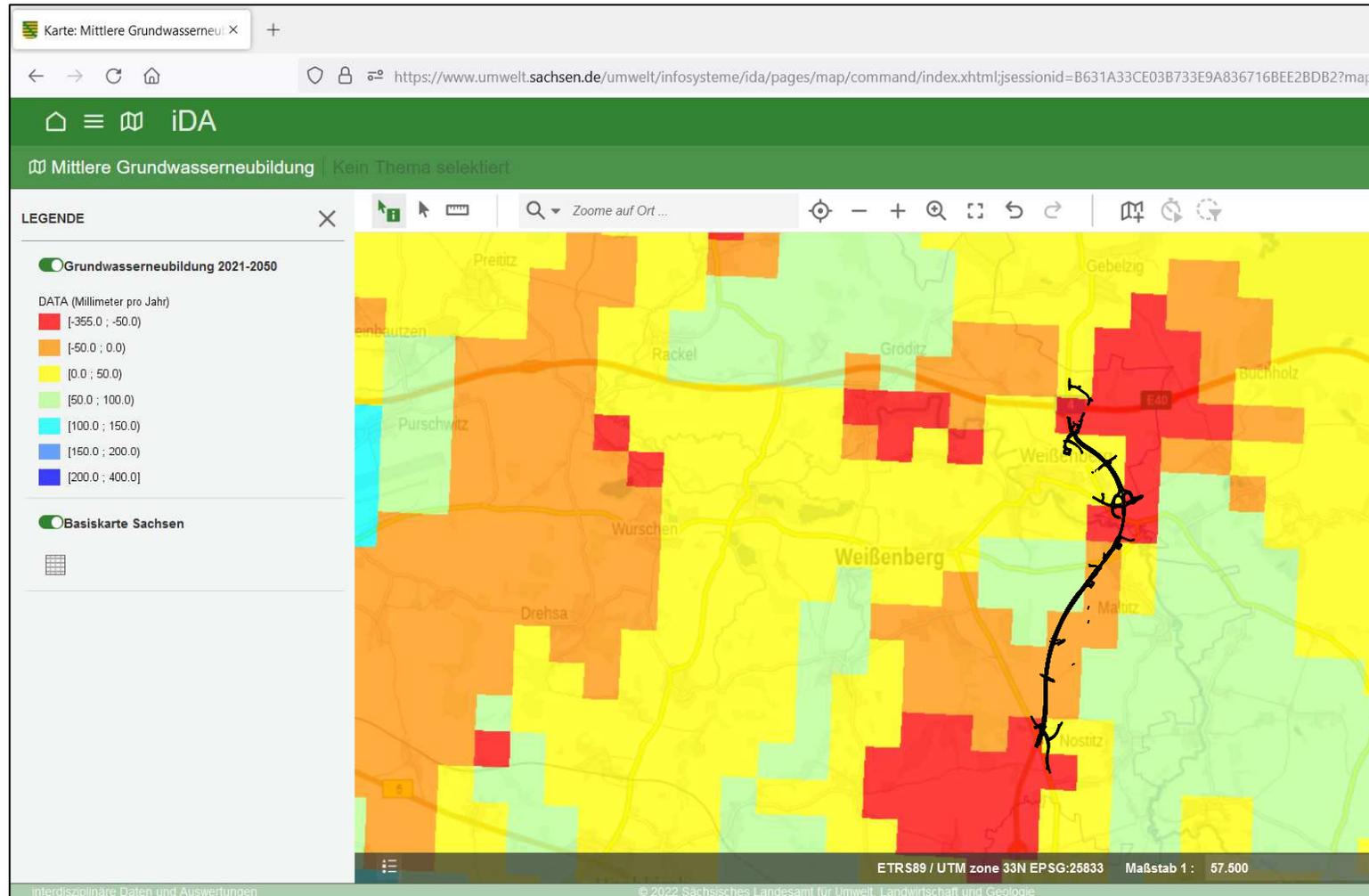


Abbildung 31: Grundwasserneubildung 2021 – 2050 (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, download 07/2023)

8 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

8.1 Oberflächenwasserkörper

Infolge des unbefriedigenden ökologischen Zustands des OWK Löbauer Wasser-2 sowie des schlechten chemischen Zustands (siehe Tabelle 22) sind zahlreiche Maßnahmen vorgesehen, um die Belastungen bzw. Ursachen zu reduzieren.

Die erforderlichen Maßnahmen konzentrieren sich vorzugsweise auf die Reduzierung von Belastungen aus der Landwirtschaft sowie auf die Verbesserung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Durchgängigkeit des Flusses). Des Weiteren sollen Maßnahmen ergriffen werden zur Reduzierung von Belastungen aus diffusen Quellen sowie durch kommunale Abwässer.

Die Bewirtschaftungsziele für die Oberflächenwasserkörper sind im Bewirtschaftungsplan der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und im Maßnahmenprogramm des Landes Sachsen aufgeführt. Eine Zusammenstellung der vorgesehenen Maßnahmen befindet sich in der nachfolgenden Tabelle. Es handelt sich dabei um Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungsplan (siehe FGG ELBE 2021b).

Tabelle 36: Geplante Maßnahmen am OWK Löbauer Wasser-2 (DESN_5822-2) im 3. Bewirtschaftungszeitraum (FGG ELBE 2021b)

Belastungsschwerpunkt	Maßnahmenbezeichnung	Anzahl der geplanten Maßnahmen im 3. BWZ*
2.2 Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft	28 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	1 (0,01005 km ²)
	29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	1 (0,50312 km ²)
	30 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	1 (2,92653 km ²)
2.7 Diffuse Einträge aus atmosphärischer Deposition	36 - Maßnahmen der Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen, Parameter Benzo(b)fluoranthen	1
	36 - Maßnahmen der Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen, Parameter Benzo(g,h,i)perylen	1
4.2.1 Dämme, Wehre und Schleusen für Wasserkraftnutzung (Querbauwerke)	69 - Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Stautufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Maßnahmen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	2
	76 - Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen	3
4.2.9 Dämme, Wehre und Schleusen unbekannt oder außer Gebrauch	69 - Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Stautufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Maßnahmen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	3
4.1.2 Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche durch landwirtschaftliche Nutzung/Landentwässerung	71 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	1 (5,133 km)
	75 - Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	1
	501 - Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	1
4.1.1 Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche, Hochwasserschutzmaßnahmen	79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	1
1.1 Punktquellen durch kommunales Abwasser	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1
8 Unbekannte Belastungen	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1

* einschließlich Angabe der Maßnahmenfläche bzw. der betroffenen Fließgewässerlänge

8.2 Grundwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für den Grundwasserkörper Löbauer Wasser sind ebenfalls im aktualisierten Maßnahmenprogramm (gem. § 82 WHG bzw. Art. 11 WRRL) für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe zusammengestellt (FGG Elbe 2021b). Mit den erforderlichen Maßnahmen soll der Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser verhindert oder begrenzt werden, um den guten mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers zu erhalten bzw. zu erreichen.

In der nachfolgenden Tabelle 37 sind die relevanten Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum von 2022 - 2027 aufgezeigt. Sie konzentrieren sich auf die Reduzierung von Belastungen aus der Landwirtschaft.

Tabelle 37: Geplante Maßnahmen am GWK Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2) im 3. Bewirtschaftungszeitraum (FGG ELBE 2021b)

Belastungsschwerpunkt	Maßnahmenbezeichnung	Anzahl der geplanten Maßnahmen im 3. BWZ
2.2 Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft	41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	1
8 Unbekannte Belastungen	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1

9 Hochwasserrisiko-Managementpläne

Der Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 ist Bestandteil des Hochwasserrisikomanagementplans (HWRMP) der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und wird dem Hochwasserrisikogebiet Obere Spree (Nr. 267, DESN_RG_582_HAV_PE11) zugeordnet (FGG ELBE 2015c). Die Baumaßnahme B 178n Verlegung, BA 1.1 ist kein Bestandteil des HWRMP. Allerdings quert die geplante Trasse ein Überschwemmungsgebiet des Löbauer Wassers mit einer ca. 300 m langen Talbrücke. Während der Errichtung des Brückenbauwerkes sind Vorsorgemaßnahmen (Hochwassermaßnahmeplan) zu treffen (Kapitel 11).

Tabelle 38: Geplante Maßnahmen aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog für das Hochwasserrisikogebiet Obere Spree (Nr. 267, DESN_RG_582_HAV_PE11) (LfULG 2021, FGG ELBE 2021c, Anhang H1)

Maßnahmen-Nr.	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Bezeichnung	Erläuterung
317	Schutz: Anlagen im Gewässerbett und im Überschwemmungsgebiet	Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen	Ausbau/Neubau von Bauwerken wie Deiche, Hochwasserschutzwände und Sperrwerke einschl. der Festlegung und Einrichtung von Überlastungsstellen, Rücktauschutz und Gewährleistung der Binnenentwässerung (z. B. über Entwässerungsleitungen, Pumpwerke, Grobrechen, Rückstauklappen) sowie Einsatz mobiler Hochwasserschutzsysteme, wie Damm-balkensysteme, Fluttore, Deichbalken etc.

10 Beurteilung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

10.1 Bewertungsmaßstäbe für die Beurteilung der Beeinträchtigungen

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie hat das Ziel zu ermitteln, ob und wenn ja welche durch das Vorhaben bedingten Verschlechterungen auf die betroffenen Wasserkörper hervorgerufen werden. Dazu müssen die Art, Intensität, die räumliche Reichweite und die Zeitdauer des Auftretens der projektspezifischen Auswirkungen auf die einzelnen einstufigsrelevanten Qualitätskomponenten/Parameter abgeschätzt und hinsichtlich ihrer Schwere bewertet werden.

Hierbei ist für die betroffenen Oberflächenwasserkörper darzulegen, ob es zu einer Änderung der Zustandsklasse der betroffenen Qualitätskomponenten nach Anlage 3 der Oberflächengewässerverordnung für die Einstufung des ökologischen Gewässerzustands/-potenzials kommen kann.

Bei Grundwasserkörpern ist von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands auszugehen, wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte im Sinne von Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie 2006/118 überschritten wird. Ferner ist von einer Verschlechterung auch dann auszugehen, wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird. Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind dabei individuell zu berücksichtigen (EuGH-Urteil vom 28.05.2020, C-535/18 (Rn. 119).

Nachfolgend werden die Maßstäbe dargelegt, die bei der Bewertung von Beeinträchtigungen des Vorhabens gegenüber dem Verschlechterungsverbot von Relevanz sind.

Maßgeblicher **Gegenstand der Beurteilung** ist das beantragte Vorhaben. Kumulierende Vorhaben sind nicht zu berücksichtigen.

Der **maßgebliche Raumbezug** für Aussagen im Zusammenhang mit dem „Verschlechterungsverbot“ ist der Wasserkörper mit Bezug auf die jeweilige „**repräsentative Oberflächen- oder Grundwassermessstelle**“. Neben einem unmittelbar betroffenen Wasserkörper (z. B. durch Einleitung von Abwasser in diesen) können auch mittelbar betroffene Wasserkörper für die Bewertung relevant sein (z. B. im Unterlauf eines Flusses), sofern die prognostizierten Wirkungen über den unmittelbar betroffenen Wasserkörper hinausreichen können.

Für die Prognoseentscheidung sind die Auswirkungen eines Vorhabens auf den gesamten Wasserkörper anhand der Auswirkungen an der repräsentativen Messstelle als maßgeblichem „Ort der Beurteilung“ abzuschätzen.

Ob ein Eingriff tatsächlich mit messbaren Auswirkungen im gesamten Wasserkörper verbunden ist, hängt von mehreren Parametern ab. Entscheidend sind vor allem die Intensität und der Umfang der Wirkungen des Vorhabens sowie die räumliche Ausdehnung des Wirkbereichs, insbesondere bei Grundwasserkörpern. In den Fällen, in denen der Wirkbereich unterhalb der repräsentativen Messstelle (bei Oberflächenwasserkörpern) liegt, stellt sich die Frage, ob das Vorhaben überhaupt wasserkörperrelevante Auswirkungen in diesem hervorrufen wird oder ob nicht vielmehr die Auswirkungen den angrenzenden, unterliegenden OWK betreffen.

Nachteilige Auswirkungen in einem Fließgewässer, die sich nicht durch eine repräsentative Messstelle abbilden lassen, sind im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot nicht relevant. Bei Grundwasserkörpern ist neben den Wirkungen auf die repräsentative Messstelle insbesondere die Flächengröße des GWK in Bezug zur Grundwasserkörpergröße relevant, die von Schwellenwertüberschreitungen betroffen ist.

Temporäre Auswirkungen sind ebenfalls hinsichtlich einer Verschlechterung der Wasserkörperzustände zu prüfen, d. h. selbst wenn bspw. Konzentrationserhöhungen nur kurzzeitig und vorübergehend sind. Baubedingte Wirkungen von kurzzeitiger Dauer dürfen demzufolge zu keiner Zustandsverschlechterung führen.

Der Verstoß gegen das „Verschlechterungsverbot“ bedarf ferner einer **hinreichenden Wahrscheinlichkeit des möglichen Schadenseintritts**, abweichend vom strengeren Maßstab z. B. im europäischen Habitatrecht (BVERWG 2017).

Die Verschlechterung muss zumindest im Bereich des Wahrscheinlichen liegen (Urteil BVerwG 7 A 2.15 (7 A 14.12), Rn. 582, LS10).

Wirkungen auf nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer sind hinsichtlich des Verschlechterungsverbots nur bewertungsrelevant, sofern und soweit diese Auswirkungen auf berichtspflichtige OWK haben (vgl. BVerwG Urteil vom 9.2.2017, Rn. 506). Der maßgebliche Raumbezug für Aussagen im Zusammenhang mit dem „Verschlechterungsverbot“ ist der OWK.

Die nicht berichtspflichtigen Gewässer stellen meist kleine Zuflüsse und Oberläufe der OWK dar, die insbesondere für die Besiedlung und – größenbedingt in begrenztem Maße – auf die Standortverhältnisse im OWK (zumindest unmittelbar im Bereich des OWK-Beginns) wirken können. Die Bedingungen im und aus dem nicht berichtspflichtigen Gewässer wirken damit direkt auf die biologischen Qualitätskomponenten.

Messtechnische Schwankungen: Schwankungen in Bewertungsergebnissen können u. U. auf messtechnische Ursachen zurückzuführen sein. Hierbei können grundsätzlich zeitliche, räumliche sowie methodische Faktoren unterschieden werden, die potenziell vorhabenbedingte Auswirkungen überdecken können. Veränderungen, die nicht sicher messtechnisch nachweisbar sind oder innerhalb einer natürlichen, typspezifischen Schwankungsbreite liegen, haben – unabhängig vom Zustand des betroffenen OWK – außen vor zu bleiben (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017 – 7 A 2.15, BVerwGE 158, 1, Rn. 527 ff., 533; Urteil vom 02.11.2017 – 7 C 25.15, juris, Rn. 43). Der Sachverhalt lässt sich auch auf Grundwasserkörper übertragen, sodass marginale messbare Änderungen keine Bedeutung hinsichtlich einer Verschlechterung des Wasserkörperzustands besitzen, wenn diese in Bezug zu den natürlichen Band- und Schwankungsbreiten nicht von Belang sind.

10.2 Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2

10.2.1 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

10.2.1.1 Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV - unterstützende QK)

10.2.1.1.1 Bau- und anlagebedingte Wirkungen

Gefahr der Beeinträchtigung durch bauzeitliche Stoffeinträge (insb. Sedimente/Schwebstoffe) in Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches für das VSB 3 am Löbauer Wasser

Baubedingte Verschlechterungen der allgemeinen physikalisch-chemischen QK können ausgeschlossen werden, wenn die Vermeidungsmaßnahme V 3 bzw. Maßnahmen zum Gewässerschutz und die ergänzende Maßnahme M 6_{WRRL} beachtet werden (siehe Tabelle 8, Tabelle 52).

Gefahr der Beeinträchtigung des Sauerstoff- und Temperaturhaushaltes durch das Brückenbauwerk über das Löbauer Wasser

Das Brückenbauwerk besitzt eine lichte Höhe von 18 m und eine Breite von 16,6 m. Infolge dieser Dimensionen ist eine vergleichbare Sonneneinstrahlung wie im Bestand gegeben, sodass es zu keinen negativen Veränderungen der Temperatur und Sauerstoffverhältnisse kommt (siehe auch Kapitel 10.2.1.3.2.2).

10.2.1.1.2 Betriebsbedingte Wirkungen

Gefahr der Beeinträchtigung der Gewässerflora und -fauna des OWK durch den Eintrag von straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 7 OGeV (insb. Chlorid) über direkte und indirekte Einleitungen bzw. Entwässerung in den OWK

Im vorliegenden Fall werden die Straßenabwässer des Planungsabschnittes annähernd vollständig dezentral sowie zentral über 3 Beckenanlagen versickert. Demzufolge besitzt bei der Versickerungslösung ausschließlich der sehr mobile Parameter Chlorid eine Relevanz, da er über den Sicker- oder Grundwasserpfad in den OWK eingetragen werden kann. Zusätzliche Fahrbahnflächen entwässern nicht direkt in benachbarte Fließgewässer bzw. Oberflächenwasserkörper.

Des Weiteren gelangt aus dem drainierten Versickerungsbecken 3 auch behandelter Oberflächenabfluss über die Sickerschlitze in das Löbauer Wasser. Die Ableitung erfolgt über die Rohrleitung DN 400 – DN 600, die auch das Wasser, welches über den Notüberlauf abfließt, abführt.

Die Wirkungsweise des drainierten Beckens im Hinblick auf den Schadstoffrückhalt ist mit der von Retentionsbodenfiltern vergleichbar. Bei dieser Behandlungsform besitzt neben Chlorid auch der Parameter BSB₅ eine Relevanz, da ggf. Schwellenwertüberschreitungen auftreten können, wenn für den Fließgewässertyp ein Orientierungswert < 3 mg/l für den guten ökologischen Zustand definiert wurde (siehe IfS 2018, FGSV 2021). Weitere allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten sind hingegen nicht von Bedeutung, da die Schwellenwerte der Anlage 7 der OGeV für den guten Zustand nach der Boden- bzw. Filterpassage bereits eingehalten werden. Ferner ist zu berücksichtigen, dass bei der Versickerung der Straßenabflüsse der Mindestabstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) > 1 m grundsätzlich eingehalten wird. Zudem erfährt der Straßenabfluss eine weitere Behandlung entlang des Fließweges bis zum Erreichen der Sickerschlitze West und Süd.

10.2.1.1.3 Nachweisführung Parameter Chlorid

10.2.1.1.3.1 Eingangsdaten

Tausalzverbrauchsmengen

Der Parameter Chlorid wird über die Tausalzanwendung auf den Verkehrsflächen durch die Versickerung in den Oberflächen- und Grundwasserkörper eingetragen. Für den Winterdienst auf dem Planungsabschnitt der B 178 sowie des nachgeordneten Netzes ist die Straßenmeisterei Nostitz zuständig. Diese verwendet festes Natriumchlorid sowie flüssige Natriumchloridsole zur Behandlung der Fahrbahnflächen. Das ausgebrachte Salz setzt sich dabei aus 70 % Trockensalz und 30 % flüssiger Sole zusammen (FS30).

Ein Teil des Chlorids wird mit den abfließenden Straßenabwässern über die Entwässerungseinrichtungen in die Oberflächengewässer abgeführt. Ein anderer Teil des Salzes gelangt durch den Fahrtwind oder durch natürliche Luftbewegungen über die sogenannte Verkehrsgischt in den Straßenrandbereich. Hierbei wird zwischen Spritzwasser, Sprühnebel und Stäuben unterschieden. Während ersteres eine Reichweite von wenigen Metern (bis etwa max. 10 m) aufweist, können letztere über mehrere Dekameter (bis etwa 40 m Reichweite) verfrachtet werden, wobei über 90 % der Deposition innerhalb der ersten 20 m stattfindet (zitiert in RASSMUS et al. 2003). Die Reichweite der Streusalzimmisionen ist dabei abhängig von der Verkehrsgeschwindigkeit. Entsprechend der Vorgaben im Merkblatt M WRRL der FGSV (2021) gelangen bei der Versickerung über Böschungen, Mulden, Gräben und zentrale Versickerungsanlagen 100 % der ausgebrachten Tausalze abzüglich eines Verlustes von 10 % (durch Anhaftung an Pflanzen sowie Verschleppung durch Kfz) in das Grundwasser. Wird chloridhaltiger Straßenabfluss hingegen gefasst und in Oberflächengewässer eingeleitet, wird von einer Aufteilung von 50 % ausgegangen, die in die Fließgewässer gelangen und 50 % der ausgebrachten Tausalzmengen versickern in das Grundwasser (FGSV 2021).

Die Ausbringungsmengen der SM Nostitz auf Bundes-, Staats- und Kreisstraßen finden sich in der Tabelle 15. Im Mittel berechnet sich für die zurückliegenden Winterdienstperioden ein Tausalzverbrauch von rd. 483 g/m² (auf Kreisstraßen) bis 655 g/m² (auf Staatsstraßen).

Der Chloridgehalt in den ausgebrachten Tausalzen beträgt rd. 61 %. Er berechnet sich somit wie folgt.

Tabelle 39: Chloridausbringungsmengen SM Nostitz (Quelle: LISt GmbH, E-Mail vom 03.03.2022)

WD-Periode	B-Straßen	S-Straßen	K-Straßen bzw. GVS
	NaCl (Salz und Sole) [g/m ²]		
2016/2017	407	524	368
2017/2018	327	372	260
2018/2019	371	436	293
2019/2020	50	55	34
2020/2021	627	598	510
Mittelwert	356	397	293

Da keine Direkteinleitungen erfolgen, sondern Chlorideinträge ausschließlich verzögert und verdünnt über den o. g. Grund- und Sickerwasserpfad in das Gewässersystem des Löbauer Wassers eingetragen werden, liegen den Modellrechnungen mittlere Tausalz- bzw. Chloridverbrauchsmengen zu Grunde.

Abflüsse

Die Mischungsrechnungen von tausalzhaltigem Grundwasserabfluss mit dem Abfluss im Gewässer werden ebenfalls für Mittelwasserverhältnisse durchgeführt infolge der gewählten Entwässerungslösung. Die Berechnungen erfolgen für den Gewässerabschnitt des Löbauer Wassers von der Mündung des Buchholzer Wassers bis zur Wuischker Mühle. Die einzelnen Gewässer- bzw. Berechnungsknoten wurden dabei zum einen in Abhängigkeit einer Änderung der Abflussverhältnisse gewählt, zum anderen aus Artenschutzgründen, um eine Beeinträchtigung des potenziellen Lebensraums des im Löbauer Wasser vorkommenden Bachneunauges bewerten zu können (Lage der Berechnungsknoten siehe **Anlage 1**):

- BK 1 Löbauer Wasser uh. Mdg. Buchholzer Wasser
- BK 2 Löbauer Wasser uh. Mdg. Dohegraben
- BK 3 Löbauer Wasser oh. Mdg. Wuischker Dorfgraben

Des Weiteren wurde auch die Chloridkonzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 (Pegel Gröditz 2) ermittelt.

Für die Gewässerknoten sind in der folgenden Tabelle die Mittelwasserabflüsse nochmals zusammengestellt.

Tabelle 40: Mittelwasserabflüsse an ausgewählten Gewässerknoten im Löbauer Wasser (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqhq-regio/website/>, download 07/2023)

Pegel / Messstelle / Berechnungsknoten	MQ Mittelwasserabfluss [l/s]
BK 1, uh. Mdg. Buchholzer Wasser	1.350
BK 2, uh. Mdg. Dohegraben	1.360
BK 3, oh. Mdg. Wuischker Dorfgraben	1.390
Pegel Gröditz 2	1.400

Chloridvorbelastung OWK Löbauer Wasser-2

Für den OWK Löbauer Wasser-2 kann entsprechend Kapitel 7.5.2.2 bzw. Tabelle 28 eine mittlere Chloridvorbelastung von 47,8 mg Cl/l angenommen werden. Diese wird den Mischungsrechnungen zu Grunde gelegt.

Fahrbahnflächen

Folgende zusätzliche Fahrbahnflächen werden zukünftig mit Tausalzen behandelt und entwässern in das Grundwasser:

Tabelle 41: Entwässernde Fahrbahnflächen zu den Berechnungsknoten im Löbauer Wasser (Unterlage 18.2.1)

Gewässerknoten	EA	B-Straßenflächen [m²]	S-Straßenflächen [m²]	K-Straßenflächen bzw. GVS [m²]
BK 1	6, 7	12.860	0	0
BK 2	3.1 – 3.5, 5, 6, 7	46.440	380	0
BK 3	3.1 – 3.5, 5, 6, 7, 8.1-8.11	70.800	5.080	4.910
Pegel Gröditz 2	3.1 – 3.5, 5, 6, 7, 8.1-8.11	70.800	5.080	4.910

Da von den anderen Entwässerungsabschnitten keine zusätzlichen Fahrbahnflächen in das Löbauer Wasser entwässern bzw. nur Abfluss von unbelasteten Geländeflächen (EA 2 und EA 4) in das Gewässer ableiten, wurden diese Entwässerungsabschnitte nicht berücksichtigt.

10.2.1.1.3.2 Methodik

Die Mischungsrechnungen basieren auf der folgenden Gleichung. Diese entstammt FGSV (2021).

$$C_{OWK-gesamt} =$$

$$\frac{C_{OWK} \cdot MQ + (FB_{B-Straßen} \cdot A_{FB-B-Straßen} + FB_{S-Straßen} \cdot A_{FB-S-Straßen} + FB_{K-Straßen} \cdot A_{FB-K-Straßen}) \cdot 0,9}{MQ}$$

$C_{OWK-gesamt}$	[mg/l]	Berechnete Chloridgesamtkonzentration im OWK nach der Entwässerung über den Grundwasserpfad
C_{OWK}	[mg/l]	Cl-Vorbelastung im OWK (47,8 mg/l)
MQ	[m³/a]	Mittelwasserabfluss an den Berechnungsknoten
$FB_{B-Straßen}$	[g/(ha*a)]	mittlere Cl-Ausbringungsmenge B-Straßen
$FB_{S-Straßen}$	[g/(ha*a)]	mittlere Cl-Ausbringungsmenge S-Straßen
$FB_{K-Straßen}$	[g/(ha*a)]	mittlere Cl-Ausbringungsmenge K-Straßen
$A_{FB-B-Straßen}$	[ha]	befestigte (zusätzliche) Fahrbahnfläche B-Straßen
$A_{FB-S-Straßen}$	[ha]	befestigte (zusätzliche) Fahrbahnfläche S-Straßen
$A_{FB-K-Straßen}$	[ha]	befestigte (zusätzliche) Fahrbahnfläche K-Straßen

10.2.1.1.3.3 Ergebnisse Parameter Chlorid

Im Ergebnis berechnet sich die zu erwartende Jahresdurchschnittskonzentration:

Tabelle 42: Zu erwartende mittlere Cl-Konzentrationen im OWK Löbauer Wasser-2 - Planzustand

Gewässerknoten	C _{owk-gesamt} [mg/l]	Differenz [mg/l]
BK 1	47,9	+0,1
BK 2	48,2	+0,4
BK 3	48,4	+0,6
Pegel Gröditz 2	48,4	+0,6

Im Ergebnis der Mischungsrechnungen für Mittelwasserverhältnisse sowie mittlere Tausalzeinträge berechnet sich eine geringfügige Konzentrationszunahme von max. 0,6 mg/l. Unter der Annahme einer mittleren Vorbelastung im Gewässer von 47,8 mg/l wird somit der Hintergrundwert von 50 mg/l nicht überschritten und der Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l wird bei Weitem nicht erreicht.

10.2.1.1.4 Nachweisführung Parameter BSB₅

Auch der Parameter BSB₅ kann in erhöhten Konzentrationen in den OWK Löbauer Wasser eingetragen werden. Da er nicht so mobil ist wie der Parameter Chlorid und im Untergrund abgebaut wird, erfolgen die Untersuchungen nur für den Entwässerungsabschnitt 8. Dieser entwässert über die Sickerschlitze bzw. die Rohrleitung DN 400 – DN 600 direkt zum Löbauer Wasser.

Die Mischungsrechnungen für die von den Fahrbahnflächen ausgehenden Schadstofffrachten und den Abfluss bei Mittelwasserverhältnissen im Löbauer Wasser unter Berücksichtigung der Vorbelastung im Gewässer wird basierend auf der folgenden Gleichung entsprechend der Vorgehensweise in FGSV (2021) vorgenommen:

$$C_{OWK-gesamt} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + FB_{Parameter} \cdot A_{FB}}{MQ}$$

<i>C_{owk-gesamt}</i>	[mg/l]	Berechnete Gesamtkonzentration des jeweiligen Schadstoffes im OWK nach der Behandlung und Einleitung
<i>C_{owk}</i>	[mg/l]	Vorbelastung im OWK mit dem jeweiligen Schadstoff an der repräsentativen Messstelle (siehe Tabelle 28)
<i>MQ</i>	[m ³ /a]	Mittelwasserabfluss am Gebietsauslass des OWK (1,4 m ³ /s ≙ 511 m ³ /a)
<i>FB_{Parameter}</i>	[g/(ha*a)]	Spezifische Schadstofffracht im Ablauf von drainierten Versickerungsbecken: 20.160 g/(ha*a) siehe FGSV (2021)
<i>A_{FB}</i>	[ha]	befestigte (zusätzliche) Fahrbahnfläche, von der Schadstoffemissionen ausgehen (3,339 ha, ohne 580 m ² Radweg)

Ergänzend ist zu bemerken, dass die Entwässerung zu der Beckenanlage nicht direkt erfolgt, d. h. mittels Rohrleitungen, sondern über das Bankett, Dammböschungen und Mulden. Entlang des Transports versickert bereits ein Teil der Abflüsse, sodass nicht sämtlicher Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage das VSB 3 bzw. den OWK über die Sickerschlitze bzw. die geplante Einleitstelle erreicht.

Im Folgenden wird entsprechend FGSV (2021) geprüft, ob bei einer Regenspende von 25 l/(s*ha) der Straßenabfluss vollständig versickert. Für die Teilflächen des Entwässerungsabschnittes 8 werden folgende Versickerraten angesetzt:

Bankett	15 l/(s*ha)
Damm/Böschung	100 l/(s*ha)
Mulde	200 l/(s*ha)

In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass im Entwässerungsabschnitt 8.6 kein Fahrbahnabfluss anfällt und im Entwässerungsabschnitt 8.11 nur Abfluss von einem Radweg. Die beiden Abschnitte finden demzufolge keine Berücksichtigung bei der folgenden Betrachtung.

Tabelle 43: Ermittlung der Muldenversickerung im Entwässerungsabschnitt 8

	Fläche	Regen- spende	Abfluss
EA 8.1	[m ²]	[l/(s*ha)]	[l/s]
Fahrbahn, Damm	1.720	25	4,3
Bankett	220	25	0,2
Damm	520	25	-3,9
Mulde	270	25	-4,7
Summe EA 8.1			-4,1
EA 8.2			
Fahrbahn, Damm	2.320	25	5,8
Fahrbahn, Einschnitt	930	25	2,3
Bankett	540	25	0,5
Damm	640	25	-4,8
Mulde	710	25	-12,4
Summe EA 8.2			-8,6
EA 8.3			
Fahrbahn, Einschnitt	570	25	1,4
Bankett	140	25	0,1
Mulde	190	25	-3,3
Summe EA 8.3			-1,8
EA 8.4			
Fahrbahn, Damm	1.970	25	4,9
Fahrbahn, Einschnitt	1.270	25	3,2
Bankett	470	25	0,5
Damm	570	25	-4,3
Mulde	880	25	-15,4
Summe EA 8.4			-11,1
EA 8.5			
Fahrbahn, Einschnitt	530	25	1,3
Bankett	130	25	0,1
Mulde	590	25	-10,3
Summe EA 8.5			-8,9

	Fläche	Regen- spende	Abfluss
EA 8.7	[m ²]	[l/(s*ha)]	[l/s]
Fahrbahn, Damm	4.460	25	11,2
Fahrbahn, Einschnitt	8.500	25	21,3
Bankett	1.460	25	1,5
Damm	1.370	25	-10,3
Mulde	1.900	25	-33,3
Summe EA 8.7			-9,7
EA 8.8			
Fahrbahn, Damm	4.100	25	10,3
Bankett	500	25	0,5
Damm	1.380	25	-10,4
Mulde	580	25	-10,2
Summe EA 8.8			-9,8
EA 8.9			
Fahrbahn, Damm	1.910	25	4,8
Fahrbahn, Einschnitt	2.420	25	6,1
Bankett	560	25	0,6
Damm	230	25	-1,7
Mulde	1160	25	-20,3
Summe EA 8.9			-10,6
EA 8.10			
Fahrbahn, Damm	2.690	25	6,7
Bankett	390	25	0,4
Damm	610	25	-4,6
Mulde	430	25	-7,5
			-5,0

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Fahrbahnabfluss bei der gewählten Regenspende vollständig versickert werden kann. Für die Mischungsrechnungen sind deshalb entsprechend FGSV (2021) nur 5 % der Fahrbahnflächen anzusetzen, d. h. $3.339 \text{ ha} * 0,05 = 0,1670 \text{ ha}$. Die Vorgehensweise begründet sich damit, dass bei der kritischen Regenspende von 25 l/(s*ha) rd. 95 % des Jahresabflusses versickern (LEUTNANT et al. 2019).

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes sowie basierend auf den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2019 für den OWK an der Messstelle in Lautitz (Vorbelastung mit dem Parameter BSB₅)

berechnet sich keine messbare Konzentrationserhöhung. Der Orientierungswert für den guten Zustand wird weiterhin am Gebietsauslass des OWK eingehalten.

Tabelle 44: Berechnete BSB₅-Konzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 nach der Entwässerung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3

Facht im unbehandelten Straßenabfluss (mittlere Belastung)		[g/(ha*a)]	85.000
VSB 3-Ablauftracht	FB_{BSB5}	[g/(ha*a)]	20.160

			Löbauer Wasser
			OBF22700
Einleitung Beckenanlage			2019
angeschlossene Fahrbahnfläche 5 %	A_{FB}	[ha]	0,1670
VSB 3-Ablauftracht, gesamt	$FB_{BSB5} * A_{FB}$	[g/a]	3.367
Mittelwasserabfluss Gebietsauslass OWK		[l/s]	1.400
Jahresabfluss Gebietsauslass OWK (Pegel Gröditz)	MQ	[m³/a]	44.150.400
arithmetischer Jahresmittelwert (OGewV, Anlage 7), Fließgewässertyp 9, guter Zustand	MW	[mg/l]	< 3
Mittlere Ausgangskonzentration OWK OBF22700	C_{MW-OWK}	[mg/l]	1,80

berechnete BSB₅-Konzentration nach der Ableitung aus dem VSB 3	$C_{MW-OWK-gesamt}$	[mg/l]	1,80
--	---------------------	--------	------

10.2.1.2 Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten

10.2.1.2.1 Durchgängigkeit und Morphologie

10.2.1.2.1.1 Baubedingte Wirkungen

Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer oder den Gewässerrand durch Baufeld, Baustraßen, Baugerüste, Hilfspfeiler, Behelfsbrücken und Auslaufbauwerke	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Herstellung des Brückenbauwerkes über das Löbauer Wasser-2 sind Baugerüste, Hilfspfeiler oder Behelfsbrücken nicht vorgesehen. Auch in den Gewässerrand erfolgen keine Eingriffe durch Baufelder oder Baustraßen etc.. Dies gewährleisteten Bautabuzonen. Allerdings ist es für die Herstellung des Auslaufbauwerkes aus dem Versickerungsbecken 3 erforderlich, in das Gewässer einzugreifen. Zur Reduzierung der Eingriffe in den OWK erfolgt die Herstellung einer landseitigen Ausleitungsstrecke. Dabei wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt. Dadurch werden Eingriffe für die Herstellung einer Einleitstelle in Ufer und Sohle des Löbauer Wassers-2 vermieden. Es verbleibt der Eingriff in das Gewässerrufer für die Anbindung des Auslaufbauwerkes. Hierfür ist es notwendig auf einer Länge von ca. 5 m das Gewässerrufer zu öffnen, vgl. Abbildung 32.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Es handelt sich um baubedingte und lokal begrenzte Eingriffe, die bezüglich der Morphologie des OWK Löbauer Wasser-2 angesichts der Gesamtlänge (18,1 km) vernachlässigbar gering sind.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: V 1 Ausweisen von Bautabuzonen	
Fazit:	Baubedingte Wirkungen auf die unterstützende Qualitätskomponente Morphologie im Bereich des herzustellenden Auslaufbauwerkes sind ohne Auswirkung auf die QK der Gewässerflora und -fauna.

10.2.1.3 Auswirkung auf die biologischen Qualitätskomponenten

10.2.1.3.1 Betriebsbedingte Auswirkungen auf die biologischen QK des OWK Löbauer Wasser-2

Mit dem geplanten Vorhaben sind keine negativen Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen OK und die chemischen QK verbunden, die sich wiederum negativ auf den ökologischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers bzw. die biologischen QK auswirken könnten. Vorhabenrelevant sind dabei die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (chemische QK) sowie die allgemeinen physikalisch-chemischen QK Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse.

Die Beschreibung und Bewertung der mit dem Vorhaben verbundenen Auswirkungen auf die o. g. unterstützenden QK sind in den Kapiteln 10.2.1.1 und 10.2.1.2 ausführlich dargelegt. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Umweltqualitätsnormen und Schwellenwerte der vorhabenrelevanten Schadstoffe eingehalten werden und damit keine Konzentrationserhöhungen stattfinden, die sich negativ auf den ökologischen Zustand bzw. die biologischen QK auswirken. Auch negative Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen QK sind nicht zu besorgen.

10.2.1.3.2 Makrophyten/Phytobenthos (Gewässerflora)

10.2.1.3.2.1 Baubedingte Wirkungen

Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches für das VSB 3

Beschreibung der Beeinträchtigung:

Für die Herstellung des Auslaufbauwerkes aus dem Versickerungsbecken 3 ist es erforderlich, in das Gewässer einzugreifen. Zur Reduzierung der Eingriffe in den OWK erfolgt die Herstellung einer landseitigen Ausleitungsstrecke. Dabei wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt. Dadurch werden Eingriffe für die Herstellung einer Einleitstelle in Ufer und Sohle des Löbauer Wassers-2 vermieden. Es verbleibt nur der Eingriff in das Gewässerufer für die Anbindung des Auslaufbauwerkes. Hierfür ist es notwendig auf einer Länge von ca. 5 m das Gewässerufer zu öffnen, vgl. nachfolgende Abbildung 32. Es wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt. Die Grabensohle wird mit Wasserbausteinen und die Grabenböschung mit einem Steinsatz (mit Erde verfügt) befestigt.

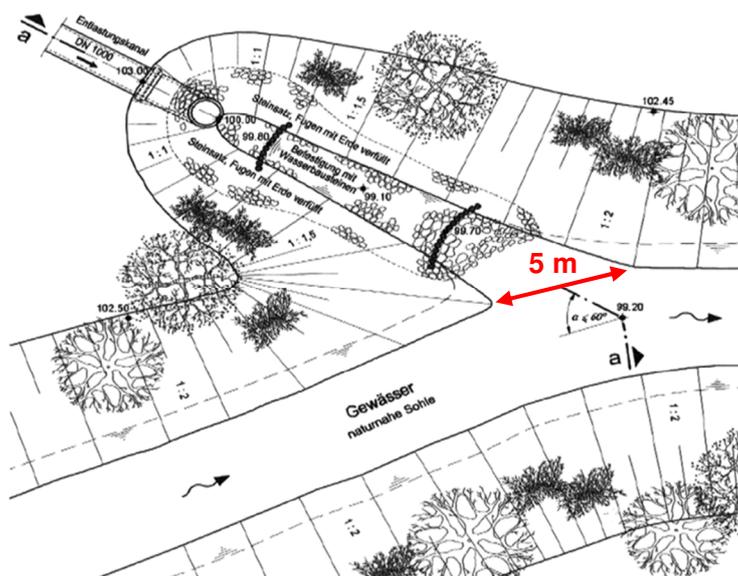


Abbildung 32: Dynamisches Auslaufbauwerk (VIC 2023) mit Kennzeichnung des Eingriffs in das Gewässerufer

Bewertung der Beeinträchtigung:

Der bauzeitliche Eingriff in das Gewässer wird auf das Mindestmaß reduziert.

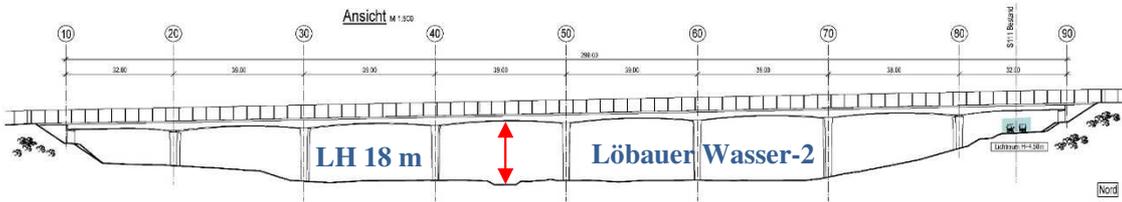
Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches für das VSB 3	
<p>Durch die landseitige Ausleitungsstrecke wird der ggfs. technisch notwendige Verbau zur Ufer- und Sohlsicherung aus dem Gewässer heraus in den Uferbereich hinein verlagert. In der Ausleitungsstrecke wird zudem die kinetische Energie des abzuleitenden Wassers reduziert. Mit der Maßnahme einher gehen somit ausschließlich geringe Eingriffe am unmittelbaren Ufer und der Gewässersohle des Löbauer Wassers. Erosionen der natürlichen Gewässersohle werden vermieden. Die Befestigung im Gewässer wird auf ein Mindestmaß begrenzt. Der Eingriff findet zudem an einem stark durch Gehölze beschatteten Prallhangbereich statt, der ein ungünstiges Habitat für die BQK Makrophyten / Phytobenthos darstellt. Damit ist bauzeitlich und lokal eng begrenzt ein vernachlässigbar geringer Habitatverlust gegeben.</p>	
<p>Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: Durch die Vermeidungsmaßnahmen V 1 <i>Ausweisen von Bautabuzonen</i> und V 3 <i>Schutz der Oberflächengewässer</i> (siehe Tabelle 8) werden gleichzeitig weitere baubedingte Wirkungen vermieden.</p>	
Fazit:	<p>Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Gewässerflora kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.</p>

Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge im Zuge der Herstellung der Einleitstellen 2 und 4 in den Dohegraben	
<p>Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Herstellung der beiden Einleitstellen 2 und 4 im Dohegraben sind Bauarbeiten im Gewässer erforderlich. Dabei kann es zu Eintrag bzw. Aufwirbelungen von Sedimenten und Schwebstoffen kommen. Der Dohegraben mündet ca. 100 m nach der Einleitstelle 4 in das Löbauer Wasser-2.</p>	
<p>Bewertung der Beeinträchtigung: Durch die bauzeitlichen Eingriffe entstehen kurzzeitige Gewässertrübungen im Dohegraben. Angesichts des geringen Durchflusses (MQ = 8 l/s) mit niedriger Fließgeschwindigkeit im Dohegraben ist davon auszugehen, dass sich mobilisierte Feinsedimente überwiegend bereits auf der 100 m langen Fließstrecke vor der Mündung absetzen und höchstens ein geringer Teil an Schwebstoffen bis in das Löbauer Wasser gelangt. Der mittlere Abfluss (MQ) des Löbauer Wassers vor Einmündung des Dohegrabens beträgt 1.360 l/s. Kurzzeitige Gewässertrübungen im Löbauer Wasser werden sich somit sehr rasch verdünnen. Beeinträchtigungen der Gewässerflora können ausgeschlossen werden.</p>	
<p>Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: Durch die Vermeidungsmaßnahme V 3 <i>Schutz der Oberflächengewässer</i> werden Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (wie Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer) vermieden.</p>	
Fazit:	<p>Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Gewässerflora kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.</p>

Gefahr der Sedimenteinträge durch Erdarbeiten am Gewässer bei Herstellung des Auslaufbauwerkes von VSB 3	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
Für die Anbindung des Auslaufbauwerkes ist es erforderlich auf einer Länge von ca. 5 m das Ufer des Löbauer Wassers zu öffnen, d. h. das Ufer abzutragen. Mit den Bauarbeiten können Sedimenteinträge in das Gewässer verbunden sein.	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
Eine Erhöhung der Wassertrübung durch Schwebstoffe ist örtlich, zeitlich und quantitativ sehr begrenzt. Kurzzeitige Gewässertrübungen beeinflussen zudem nur einen kleinen Teil des Lebensraums der Gewässerflora. Angesichts der im aktuellen Ist-Zustand des Löbauer Wassers vorliegenden Dauertrübung und bestehenden Feinsedimentbelastung ist selbst lokal keine relevante Wirkung auf die Makrophyten und das Phytobenthos zu erwarten. Jegliche Wirkungen auf den Pegel Gröditz 2 können ebenfalls ausgeschlossen werden.	
Durch die Maßnahme V 3 (Schutz von Oberflächengewässern vor Verunreinigungen und Beschädigungen) werden baubedingte Wirkungen vermieden und kommt es zu keiner Zeit zu einer Verschlechterung der Zustandsklasse des OWK Löbauer Wassers-2.	
Im Rahmen der Bauphase wird gewährleistet, dass keine festen und flüssigen Stoffe in das Gewässer gelangen. Während der Bauphase wird ein wirksamer Schutz vor Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen vorgesehen.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
Durch die Vermeidungsmaßnahme V 3 Schutz der Oberflächengewässer werden Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (wie Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer) vermieden.	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Gewässerflora kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr der Schadstoff-/oder Baustoffeinträge durch Baufahrzeuge/Baumaschinen (Treibstoffe, Schmiermittel oder sonstige Betriebsstoffe, Baustoffe)	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
Während des Baus besteht die Gefahr des Eintrags von Schmierstoffen, Kraftstoffen oder sonstigen Betriebsstoffen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr in den OWK. Mit Ausnahme der Herstellung des Auslaufgrabens besteht entlang des Gewässers eine 5 m breite Bautabuzone. Das BW 06 wird allerdings in Ort beton gebaut, so dass bei der Herstellung der Stützen und des Überbaus die Gefahr besteht, dass Beton oder andere Baustoffe in das Löbauer Wasser gelangen. Bei der Herstellung des Auslaufgrabens kommen zudem Baufahrzeuge unmittelbar am Gewässer zum Einsatz.	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
Einträge von Schadstoffen und Bauteilen (insbesondere Betonteile) können die stoffliche und chemische Zusammensetzung bzw. den pH-Wert des Gewässers verändern und so die Gewässerqualität und die Lebensraumfunktion für charakteristische Arten beeinträchtigen.	
Im Hochwasserfall können zudem Baugeräte, -materialien und Betriebsstoffe in das Löbauer Wasser abgeschwemmt werden.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
Durch die Maßnahme V 3 werden unnötige Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. der Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer) vermieden. Zum Zwecke des Gewässerschutzes wird anfallendes Straßenoberflächenwasser von versiegelten Flächen vorzugsweise versickert. Das Betanken von Fahrzeugen im Umfeld von 10 m um die im Bauraum vorkommenden Gewässer ist untersagt.	
Mit den entsprechenden bauzeitlichen Maßnahmen und M 2 _{WRRL} (Ordnungsgemäße bauzeitliche Entwässerung) kommt es zu keiner Zeit zu einer Verschlechterung der Zustandsklasse des OWK Löbauer Wasser-2.	
Durch die bauzeitliche Maßnahme M 3 _{WRRL} (Aufstellung eines Havarieplans; siehe Tabelle 52) wird gewährleistet, dass bei Hochwasser Baugeräte, -materialien und Betriebsstoffe frühzeitig aus dem Überflutungsbereich entfernt werden, so dass eine Beeinträchtigung des OWK Löbauer Wasser-2 zu jeder Zeit ausgeschlossen werden kann.	
Durch den sachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes (M 6 _{WRRL}) wird sichergestellt, dass keine verunreinigten Stoffe oder Betriebsstoffe in das Löbauer Wasser-2 gelangen können.	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Gewässerflora kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

10.2.1.3.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Gefahr der Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes	
<p>Beschreibung der Beeinträchtigung: Die Querung des OWK Löbauer Wassers-2 erfolgt mit einer 298,00 m langen Talbrücke, die über dem Flusslauf eine lichte Höhe von ca. 18 m aufweist, vgl. nachfolgende Abbildung 33. Das Brückenbauwerk hat eine Breite von 16,60 m.</p> 	
<p>Abbildung 33: Brücke über das Löbauer Wasser-2 (KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH 2019)</p>	
<p>Bewertung der Beeinträchtigung: Gemäß KNEITZ & OERTER (1997) ist bereits unter einer Autobahnbrücke von 9 m Höhe eine direkte Sonneneinstrahlung unter dem Bauwerk möglich. Aufgrund der lichten Höhe von 18 m ist somit eine direkte Sonneneinstrahlung auch unter dem Brückenbauwerk gesichert. Darüber hinaus entsprechen beschattete Fließgewässerabschnitte der natürlichen Ausprägung des Löbauer Wassers-2. Ufergehölze entlang des Löbauer Wassers-2 bedingen daher bereits aktuell eine wechselnde Beschattung von Gewässerbereichen im Tagesgang (Foto 10). Lokale Veränderungen an der gewässergebundenen Vegetation können ausgeschlossen werden. Wirkungen auf die QK Makrophyten / Phytobenthos am Übergang zum nächsten OWK (Pegel Gröditz 2) sind somit ebenfalls nicht zu erwarten.</p> 	
<p>Foto 10: Abschnitt des Löbauer Wassers-2 mit beidseitig gewässerbegleitenden Gehölzen und damit verbundene Schattenwirkung (19.06.2019)</p>	
<p>Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: nicht erforderlich</p>	
<p>Fazit:</p>	<p>Die vorkommenden Arten der Makrophyten/des Phytobenthos sind schattenverträglich. Negative Auswirkungen auf die biologische QK Makrophyten/des Phytobenthos aufgrund geringfügiger Änderungen der Lichtverhältnisse können ausgeschlossen werden.</p>

Gefahr der Veränderung des Gewässerufers für die Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Anbindung des Auslaufbauwerkes ist ein dauerhafter Eingriff in das Gewässerufer des Löbauer Wassers-2 erforderlich. Das im Ist-Zustand durchgängige Ufer wird auf einer Länge von ca. 5 m geöffnet, d. h. unterbrochen, um die Einleitung von im VSB 3 gesammelten Wasser über das Auslaufbauwerk in das Löbauer Wasser zu gewährleisten, vgl. Abbildung 32.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Das Ufer des OWK Löbauer Wasser-2 hat eine Gesamtlänge von 18,1 km Länge. In das Löbauer Wasser münden zahlreiche Gräben und Fließgewässer. Mit dem zusätzlichen Auslaufgraben sind keine Wirkungen verbunden, die sich negativ auf die biologische QK Gewässerflora auswirken können. Der entstehende flach auslaufende Mündungsbereich stellt im Gegensatz zum vorhandenen, stark beschatteten Prallhangufer eine Erweiterung der Wasserfläche und ein günstigeres Habitat für die BQK Makrophyten / Phytobenthos dar. Entsprechend ist nach Baufertigstellung eine rasche Besiedlung in umfangreicherer Form als im Ist-Zustand zu erwarten.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: nicht erforderlich	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Gewässerflora kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

10.2.1.3.3 Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna (Gewässerfauna)

10.2.1.3.3.1 Baubedingte Wirkungen

Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Herstellung des Auslaufbauwerkes aus dem Versickerungsbecken 3 wird es erforderlich, in das Gewässer einzugreifen. Zur Reduzierung der Eingriffe in den OWK erfolgt die Herstellung einer landseitigen Ausleitungsstrecke. Dabei wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt. Dadurch werden Eingriffe für die Herstellung einer Einleitstelle in Ufer und Sohle des Löbauer Wassers-2 vermieden. Es verbleibt der Eingriff in das Gewässerufer für die Anbindung des Auslaufbauwerkes. Hierfür ist es notwendig auf einer Länge von ca. 5 m das Gewässerufer zu öffnen, vgl. Abbildung 32.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Während des Bauzeitraums wird das vorhandene Ufer in einem Prallhangbereich auf ca. 5 m Länge abgeflacht. Bauzeitlich begrenzt wird auf 5 m Ufer von insgesamt ca. 18,1 km Uferstrecke eingegriffen. Es handelt sich um baubedingte und lokal begrenzte Eingriffe, die bezüglich der wirbellosen Fauna vernachlässigbar gering sind und zu keiner Veränderung der Zustandsklasse dieser QK führen. Der kurzzeitige und sehr kleinräumige Habitatverlust ist ohne Relevanz für das Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: nicht erforderlich	
Fazit:	Eine bauzeitliche Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge im Zuge der Herstellung der Einleitstellen 2 und 4 in den Dohegraben	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
Für die Herstellung der beiden Einleitstellen 2 und 4 im Dohegraben sind Bauarbeiten im Gewässer erforderlich. Dabei kann es zu Eintrag bzw. Aufwirbelungen von Sedimenten und Schwebstoffen kommen. Der Dohegraben mündet ca. 100 m nach der Einleitstelle 4 in das Löbauer Wasser-2.	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
Durch die bauzeitlichen Eingriffe entstehen kurzzeitige Gewässertrübungen im Dohegraben. Angesichts des geringen Durchflusses (MQ = 8 l/s) mit niedriger Fließgeschwindigkeit im Dohegraben ist davon auszugehen, dass sich mobilisierte Feinsedimente überwiegend bereits auf der 100 m langen Fließstrecke vor der Mündung absetzen und höchstens ein geringer Teil an Schwebstoffen bis in das Löbauer Wasser gelangt. Der mittlere Abfluss (MQ) des Löbauer Wassers vor Einmündung des Dohegrabens beträgt 1.350 l/s, so dass davon auszugehen ist, dass sich kurzzeitige Gewässertrübungen im Löbauer Wasser sehr rasch verdünnen. Zudem stellen bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen sicher, dass Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna ausgeschlossen werden können.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
V 3 Schutz der Oberflächengewässer zur Vermeidung von unnötigen Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer). M 2_{WRRL} Ordnungsgemäße bauzeitliche Entwässerung M 3_{WRRL} Aufstellen Havarieplan M 6_{WRRL} Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr der Sedimenteinträge durch Erdarbeiten am Gewässer bei Herstellung des Auslaufbauwerkes von VSB 3	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
Für die Anbindung des Auslaufbauwerkes ist es erforderlich auf einer Länge von ca. 5 m das Ufer des Löbauer Wassers zu öffnen, d. h. das Ufer abzutragen. Mit den Bauarbeiten können Sedimenteinträge in das Gewässer verbunden sein.	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahme V 3 zur Vermeidung von Bodenabschwemmungen, ist sichergestellt, dass keine Beeinträchtigungen für die Gewässerfauna entstehen. Sedimenteinträge werden vermieden. Eine eventuell verbleibende Erhöhung der Wassertrübung durch Schwebstoffe ist örtlich, zeitlich und quantitativ eng begrenzt. Angesichts der bereits im aktuellen Ist-Zustand des Löbauer Wassers vorliegenden Dauertrübung und Feinsedimentbelastung ist selbst lokal keine relevante Wirkung auf das Makrozoobenthos zu erwarten. Jegliche Wirkungen auf den Pegel Gröditz 2 bzw. den nachfolgenden OWK Löbauer Wasser-3 können ausgeschlossen werden.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
V 3 Schutz der Oberflächengewässer zur Vermeidung von unnötigen Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer). M 2_{WRRL} Ordnungsgemäße bauzeitliche Entwässerung M 3_{WRRL} Aufstellen Havarieplan M 6_{WRRL} Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
<p>Prinzipiell sind nächtliche Bautätigkeiten nicht vorgesehen. Es kann allerdings aufgrund von bautechnologischen Erfordernissen nicht ausgeschlossen werden, dass Beleuchtungen z. B. in Dämmerungszeiten zum Einsatz kommen müssen.</p> <p>Künstliche Lichteinwirkung im Bereich von Gewässern kann starke Auswirkungen auf die benthische wirbellose Fauna haben, darunter Verhaltensänderungen, Veränderungen von Räuber-Beutebeziehungen sowie Einflüsse auf die Chronobiologie, also die zeitliche Organisation von Physiologie und Verhalten eines Lebewesens (BRÜNING & HÖLKER 2013). Beeinträchtigungen können daher nicht ausgeschlossen werden.</p>	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
<p>Sollte es dennoch zu nächtlichen Bauarbeiten kommen, ist eine nächtliche Beleuchtung nur während der tatsächlichen Bauzeiten vorzusehen. Beeinträchtigungen sind ausgeschlossen, wenn Maßnahmen zur Lichtsteuerung, Lichtlenkung sowie der Wahl der Leuchtmittel ergriffen werden. Bei Einsatz insektenfreundlicher Beleuchtungsmittel sind keine Beeinträchtigungen der Lebensräume des Makrozoobenthos zu erwarten. Es handelt sich um baubedingte und lokal begrenzte Eingriffe, die bezüglich der wirbellosen Fauna angesichts der Gesamtlänge des OWK (18,1 km) vernachlässigbar gering sind.</p>	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
<p>V 11 Nachtbauverbot</p> <p>M 4_{WRRL} Technische Maßnahmen zur Lichtsteuerung, Lichtlenkung sowie der Wahl der Leuchtmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nächtliche Beleuchtung nur während der tatsächlichen Bauzeiten • Einsatz insektenfreundlicher Beleuchtung mit Leuchtdioden (LEDs), soweit möglich mit warmweißer Farbtemperatur (statt kalt-weißen LEDs), vorzusehen. Zur Vermeidung von unkontrolliertem Streulicht müssen die Leuchten nach oben abgeschirmt sein. Es sind vollständig gekapselte Gehäuse gegen das Eindringen von Insekten zu verwenden. 	
Fazit:	<p>Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.</p>

Gefahr der Schadstoff-/oder Baustoffeinträge durch Baufahrzeuge/Baumaschinen (Treibstoffe, Schmiermittel oder sonstige Betriebsstoffe, Baustoffe)	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
<p>Während des Baus besteht die Gefahr des Eintrags von Schmierstoffen, Kraftstoffen oder sonstigen Betriebsstoffen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr in den OWK. Mit Ausnahme der Herstellung des Auslaufgrabens besteht entlang des Gewässers eine 5 m breite Bautabuzone. Das BW 06 wird allerdings in Ortbeton gebaut, so dass bei der Herstellung der Stützen und des Überbaus die Gefahr besteht, dass Beton oder andere Baustoffe in das Löbauer Wasser gelangen. Bei der Herstellung des Auslaufgrabens kommen zudem Baufahrzeuge unmittelbar am Gewässer zum Einsatz.</p>	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
<p>Einträge von Schadstoffen und Bauteilen (insbesondere Betonteile) können die stoffliche und chemische Zusammensetzung bzw. den pH-Wert des Gewässers verändern und so die Gewässerqualität und die Lebensraumfunktion für charakteristische Arten beeinträchtigen. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen V 1 und V 3 sowie der Maßnahmen M 3_{WRRL} und M 6_{WRRL} können Beeinträchtigungen für das Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna ausgeschlossen werden. Jegliche Wirkungen auf den Pegel Gröditz 2 können ausgeschlossen werden.</p>	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
<p>V 1 Ausweisen von Bautabuzonen (u. a. Schutzstreifen am Löbauer Wasser mit 5 m Breite ab Böschungunterkante).</p> <p>V 3 Schutz der Oberflächengewässer zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer).</p> <p>Durch die bauzeitliche Maßnahme M 3_{WRRL} (Aufstellung eines Havarieplans) wird gewährleistet, dass bei Hochwasser Baugeräte, -materialien und Betriebsstoffe frühzeitig aus dem Risikobereich entfernt werden, so dass eine Beeinträchtigung des OWK Löbauer Wasser-2 zu jeder Zeit ausgeschlossen werden kann (siehe Tabelle 52).</p> <p>Die Maßnahme M 6_{WRRL} (Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes) stellt zusätzlich sicher, dass keine verunreinigten Stoffe oder Betriebsstoffe in das Löbauer Wasser-2 gelangen können.</p>	
Fazit:	<p>Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.</p>

10.2.1.3.3.2 Anlagebedingte Wirkungen

Gefahr der Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Die Querung des OWK Löbauer Wassers-2 erfolgt mit einer 298,00 m langen Talbrücke, die über dem Flusslauf eine lichte Höhe von ca. 18 m aufweist, vgl. Abbildung 33.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Aufgrund der lichten Höhe von 18 m ist eine direkte Sonneneinstrahlung auch unter dem Brückenbauwerk möglich. Darüber hinaus entsprechen beschattete Fließgewässerabschnitte der natürlichen Ausprägung des Löbauer Wassers-2. Ufergehölze entlang des Löbauer Wassers-2 bedingen bereits aktuell eine wechselnde Beschattung von Gewässerbereichen im Tagesgang, siehe Foto 10. Die vorkommenden Arten der benthischen wirbellosen Fauna/Makrozoobenthos sind zudem an Beschattung durch Gehölze angepasst. Sie leben teilweise nachtaktiv oder zum Schutz vor Prädatoren unter Steinen versteckt. Die Arten sind somit nicht schattenempfindlich. Auch die Migrationsfunktion bleibt nach Realisierung des Vorhabens erhalten.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: nicht erforderlich	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

Gefahr durch Veränderung des Gewässerufers für die Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Anbindung des Auslaufbauwerkes ist ein dauerhafter Eingriff in das Gewässerufer des Löbauer Wassers-2 erforderlich. Das im Ist-Zustand durchgängige Ufer wird auf einer Länge von ca. 5 m geöffnet, d. h. unterbrochen, um die Einleitung von im VSB 3 gesammelten Wasser über das Auslaufbauwerk in das Löbauer Wasser zu gewährleisten, vgl. Abbildung 32.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Das Ufer des OWK Löbauer Wasser-2 hat eine Gesamtlänge von 18,1 km Länge. In das Löbauer Wasser münden zahlreiche Gräben und Fließgewässer. Mit dem zusätzlichen Auslaufgraben sind keine Wirkungen verbunden, die sich negativ auf die biologische QK Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna auswirken können. Der entstehende flach auslaufende Mündungsbereich am Prallhangufer stellt eine Erweiterung der Wasserfläche und eine Erhöhung der Strömungsdiversität durch Kehrströmung und flach auslaufende, strömungsberuhigte Zonen dar. Entsprechend ist nach Baufertigstellung eine rasche Neubesiedlung in umfangreicherer Form als im Ist-Zustand zu erwarten.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: nicht erforderlich	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos - benthische wirbellose Fauna kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

10.2.1.3.4 Fischfauna

10.2.1.3.4.1 Baubedingte Wirkungen

Gefahr durch bauzeitliche Eingriffe in das Gewässer für die Herstellung eines Auslaufbereiches	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Herstellung des Auslaufbauwerkes aus dem Versickerungsbecken 3 ist es erforderlich in das Gewässer einzugreifen. Zur Reduzierung der Eingriffe in den OWK erfolgt die Herstellung einer landseitigen Ausleitungsstrecke. Dabei wird ein von der unmittelbaren Uferböschung landseitig in den Uferbereich zurückgesetzter Zulaufgraben angelegt. Dadurch werden Eingriffe für die Herstellung einer Einleitstelle in Ufer und Sohle des Löbauer Wassers-2 vermieden. Es verbleibt nur ein geringer Eingriff in das Gewässer für die Anbindung des Auslaufbauwerkes. Hierfür ist es notwendig auf einer Länge von ca. 5 m das Gewässer zu öffnen, vgl. Abbildung 32.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Die beiden häufigsten Leitfischarten des OWK Löbauer Wasser-2 (Schmerle und Gründling) sind dämmerungs- bis nachtaktiv, grundorientiert und neigen bei Vergrämuungsmaßnahmen zum Verstecken statt Flucht. Im Bereich des Baufeldes sind daher vor Beginn der Bautätigkeiten Evakuierungsmaßnahmen (z. B. Elektrobefischung) zu ergreifen.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: V 19 Elektrobefischung Durch Elektrobefischung werden im geplanten Baubereich am Löbauer Wasser (Auslaufbereich Notüberlaufleitung Versickerungsbecken Nr. 3) ggfs. vorkommende Bachneunaugen (u. sonstige Fische) aus dem technisch notwendigen Baufeld abgefischt und außerhalb des Baufeldes, das durch Fangdämme oder Big-Bags vom Gewässer räumlich getrennt wird, wieder ausgesetzt. Für die Maßnahme ist rechtzeitig vor Baubeginn eine Genehmigung bei der zuständigen Fischereibehörde (LfULG, Fischereibehörde Königswartha, Gutsstraße 1, 02699 Königswartha) einzuholen.	
Fazit:	Der bauzeitliche Eingriff in das Gewässer auf einer Länge von 5 m geht nicht mit einer Beeinträchtigung der Fischfauna einher. Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge im Zuge der Herstellung der Einleitstellen 2 und 4 in den Dohegraben	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Herstellung der beiden Einleitstellen 2 und 4 im Dohegraben sind Bauarbeiten im Gewässer erforderlich. Dabei kann es zu Eintrag bzw. Aufwirbelungen von Sedimenten und Schwebstoffen kommen. Der Dohegraben mündet ca. 100 m nach der Einleitstelle 4 in das Löbauer Wasser-2.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Durch die bauzeitlichen Eingriffe entstehen kurzzeitige Gewässertrübungen im Dohegraben. Angesichts des geringen Durchflusses (MQ = 8 l/s) mit niedriger Fließgeschwindigkeit im Dohegraben ist davon auszugehen, dass sich mobilisierte Feinsedimente überwiegend bereits auf der 100 m langen Fließstrecke vor der Mündung absetzen und höchstens ein geringer Teil an Schwebstoffen bis in das Löbauer Wasser gelangt. Der mittlere Abfluss (MQ) des Löbauer Wassers vor Einmündung des Dohegrabens beträgt 1.360 l/s. Es ist daher davon auszugehen, dass sich kurzzeitige Gewässertrübungen im Löbauer Wasser sehr rasch verdünnen. Beeinträchtigungen der Fische können auch in Verbindung mit den bauzeitlichen Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: V 3 Schutz der Oberflächengewässer zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer). M 2_{WRRL} Ordnungsgemäße bauzeitliche Entwässerung M 3_{WRRL} Aufstellen Havarieplan M 6_{WRRL} Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr der Sedimenteinträge durch Erdarbeiten am Gewässer bei Herstellung des Auslaufbauwerkes von VSB 3	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Für die Anbindung des Auslaufbauwerkes ist es erforderlich auf einer Länge von ca. 5 m das Ufer des Löbauer Wassers zu öffnen, d. h. das Ufer abzutragen. Mit den Bauarbeiten können Sedimenteinträge in das Gewässer verbunden sein.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Unter Berücksichtigung der Maßnahme V 3 und M 6_{WRRL} werden Beeinträchtigungen der QK Fische vermieden. Eine eventuell verbleibende Erhöhung der Wassertrübung durch Schwebstoffe ist örtlich, zeitlich und quantitativ sehr begrenzt. Angesichts der bereits im aktuellen Ist-Zustand des Löbauer Wassers vorliegenden Dauertrübung ist selbst lokal keine relevante Wirkung auf die Fischfauna zu erwarten.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: V 3 Schutz der Oberflächengewässer zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer). M 6_{WRRL} Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

Gefahr der bauzeitlichen Störwirkungen durch Baustellenbeleuchtung	
Beschreibung der Beeinträchtigung: Prinzipiell sind nächtliche Bautätigkeiten nicht vorgesehen. Es kann allerdings aufgrund von bautechnologischen Erfordernissen nicht ausgeschlossen werden, dass Beleuchtungen z. B. in Dämmerungszeiten zum Einsatz kommen müssen. Künstliche Lichteinwirkung im Bereich von Gewässern kann starke Auswirkungen auf die Fischfauna haben, darunter Verhaltensänderungen, Veränderungen von Räuber-Beutebeziehungen sowie Einflüsse auf die Chronobiologie, also die zeitliche Organisation von Physiologie und Verhalten eines Lebewesens (BRÜNING & HÖLKER 2013). Beeinträchtigungen können daher nicht ausgeschlossen werden, zumal die zwei dominanten Leifischarten dämmerungsaktiv sind.	
Bewertung der Beeinträchtigung: Sollte es dennoch zu nächtlichen Bauarbeiten kommen, ist eine nächtliche Beleuchtung nur während der tatsächlichen Bauzeiten vorzusehen. Die bauzeitlichen Beeinträchtigungen durch Lichtwirkungen auf den OWK Löbauer Wasser-2 sind damit zeitlich begrenzt. Es sind Vorgaben zur Lichtsteuerung und Lichtlenkung zu beachten. Es handelt sich um baubedingte und lokal begrenzte Eingriffe, die bezüglich der Fischfauna angesichts der Gesamtlänge des OWK (18,1 km) vernachlässigbar gering sind.	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung: V 11 Nachtbauverbot M 4_{WRRL} Technische Maßnahmen zur Lichtsteuerung, Lichtlenkung sowie der Wahl der Leuchtmittel: <ul style="list-style-type: none"> • Nächtliche Beleuchtung nur während der tatsächlichen Bauzeiten • Einsatz insektenfreundlicher Beleuchtung mit Leuchtdioden (LEDs), soweit möglich mit warmweißer Farbtemperatur (statt kalt-weißen LEDs), vorzusehen. Zur Vermeidung von unkontrolliertem Streulicht müssen die Leuchten nach oben abgeschirmt sein. Es sind vollständig gekapselte Gehäuse gegen das Eindringen von Insekten zu verwenden. 	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) zu jeder Zeit ausgeschlossen werden.

Gefahr der Erschütterungen und Schall durch Rammarbeiten	
<p>Beschreibung der Beeinträchtigung:</p> <p>Das Einbringen der Verbauten zur Baugrubensicherung erfolgt durch Rammarbeiten, wobei baubedingte Beeinträchtigungen durch Erschütterungen bzw. Schall auftreten können. Die Rammarbeiten können zu plötzlichen Druckwellen führen, die bei Fischen, die sich in der Nachbarschaft aufhalten, ein Platzen der Schwimmblase zur Folge haben können. Zur erforderlichen zeitlichen Dauer der Rammarbeiten liegen keine Angaben vor. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch die Rammarbeiten Individuen der charakteristischen Fischarten getötet werden.</p>	
<p>Bewertung der Beeinträchtigung:</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Fische im unmittelbaren Umfeld der Baustelle aufhalten, wenn starke Erschütterungen bzw. starker Schalldruck auftreten, ist zwar gering. Dennoch kann eine Schädigung von durchwandernden Fischen und Rundmäulern während der Rammarbeiten im Uferbereich des Löbauer Wassers-2 nicht ausgeschlossen werden. Es kann zu einer Reduzierung der Populationsgröße durch das Töten oder Verletzen von Tieren kommen.</p>	
<p>Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:</p> <p>M 5_{WRRL} Einsatz von Vibrationsrammen statt Schlagrammen</p> <p>Es sind Vibrationsrammen statt Schlagrammen einzusetzen. Die Schallfrequenz ist langsam zu erhöhen.</p> <p>Eine niedrige Schallfrequenz löst bei vielen Fischarten ein Flucht- und Meideverhalten aus, so dass sich die Tiere bei maximaler Frequenz nicht mehr im betroffenen Gewässerabschnitt aufhalten und somit auch keine Schädigungen zu erwarten sind. Die Vermeidungsmaßnahme M 5_{WRRL} gilt nur für die je zwei Stützen beidseits des Löbauer Wassers-2, vgl. auch nachfolgende Abbildung 34.</p>	
<p>Abbildung 34: Lageplanausschnitt mit den gekennzeichneten Stützen beidseits des Löbauer Wassers-2 (KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH 2020)</p>	
Fazit:	<p>Bei Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahme kann eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.</p>

Gefahr der Schadstoff-/oder Baustoffeinträge durch Baufahrzeuge/Baumaschinen (Treibstoffe, Schmiermittel oder sonstige Betriebsstoffe, Baustoffe)	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
<p>Während des Baus besteht die Gefahr des Eintrags von Schmierstoffen, Kraftstoffen oder sonstigen Betriebsstoffen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr in den OWK. Mit Ausnahme der Herstellung des Auslaufgrabens besteht entlang des Gewässers eine 5 m breite Bautabuzone. Das BW 06 wird allerdings in Ortbeton gebaut, so dass bei der Herstellung der Stützen und des Überbaus die Gefahr besteht, dass Beton oder andere Baustoffe in das Löbauer Wasser gelangen. Bei der Herstellung des Auslaufgrabens kommen zudem Baufahrzeuge unmittelbar am Gewässer zum Einsatz.</p>	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
<p>Einträge von Schadstoffen und Bauteilen (insbesondere Betonteile) können die stoffliche und chemische Zusammensetzung bzw. den pH-Wert des Gewässers verändern und so die Gewässerqualität und die Lebensraumfunktion für charakteristische Arten beeinträchtigen. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen V 1 und V 3 sowie der Maßnahmen M 3_{WRRL} und M 6_{WRRL} werden Beeinträchtigungen für die QK Fische vermieden. Jegliche Wirkungen auf den Pegel Gröditz 2 können ausgeschlossen werden.</p>	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
<p>V 1 Ausweisen von Bautabuzonen, u. a. Schutzstreifen am Löbauer Wasser mit 5 m Breite ab Böschungunterkante.</p> <p>V 3 Schutz der Oberflächengewässer zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der bestehenden Oberflächenwasserqualität (bspw. dem Eintrag von Schad- und/oder Baustoffen sowie Bodenabschwemmungen in Oberflächengewässer). Zum Zwecke des Gewässerschutzes wird anfallendes Straßenoberflächenwasser von versiegelten Flächen vorzugsweise versickert. Das Betanken von Fahrzeugen im Umfeld von 10 m um die im Bauraum vorkommenden Gewässer ist untersagt.</p> <p>Aufgrund der für das BW 06 geplanten Bauweise in Ortbeton ist sicherzustellen, dass kein Beton oder andere Baustoffe, die bei der Herstellung der Stützen und des Überbaus zum Einsatz kommen, in das Löbauer Wasser gelangen. Die Betontransportfahrzeuge und alle bautechnologisch zum Betonherstellen und dessen Verarbeitung genutzten Geräte, Materialien und Arbeitsmittel dürfen nicht am Gewässer gereinigt werden. Betonhaltiges Abwasser darf nicht ins Gewässer gelangen oder durch eventuelle Niederschläge ins Gewässer gespült werden (z. B. durch Niederschlag auf frisch gegossene, noch nicht abgebundene Betonflächen).</p> <p>Durch die bauzeitliche Maßnahme M 3_{WRRL} (Aufstellung eines Havarieplans) wird gewährleistet, dass bei Hochwasser Baugeräte, -materialien und Betriebsstoffe frühzeitig aus dem Risikobereich entfernt werden, so dass eine Beeinträchtigung des OWK Löbauer Wasser-2 zu jeder Zeit ausgeschlossen werden kann (siehe Tabelle 52).</p> <p>Die Maßnahme M 6_{WRRL} (Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes) stellt zusätzlich sicher, dass keine verunreinigten Stoffe oder Betriebsstoffe in das Löbauer Wasser-2 gelangen können.</p>	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

10.2.1.3.4.2 Anlagebedingte Wirkungen

Gefahr durch Veränderung des Gewässerufers für die Herstellung des Auslaufbauwerkes des VSB 3	
Beschreibung der Beeinträchtigung:	
<p>Für die Anbindung des Auslaufbauwerkes ist ein dauerhafter Eingriff in das Gewässerufer des Löbauer Wassers-2 erforderlich. Das im Ist-Zustand durchgängige Ufer wird auf einer Länge von ca. 5 m geöffnet, d. h. unterbrochen, um die Einleitung von im VSB 3 gesammelten Wasser über das Auslaufbauwerk in das Löbauer Wasser zu gewährleisten, vgl. Abbildung 32.</p>	
Bewertung der Beeinträchtigung:	
<p>Das Ufer des OWK Löbauer Wasser-2 hat eine Gesamtlänge von 18,1 km Länge. In das Löbauer Wasser münden zahlreiche Gräben und Fließgewässer. Mit dem zusätzlichen Auslaufgraben sind keine Wirkungen verbunden, die sich negativ auf die biologische QK Fische auswirken können. Der entstehende flach auslaufende Mündungsbereich am Prallhangufer stellt eine Erweiterung der Wasserfläche und eine Erhöhung von Strömungsdiversität und Tiefenvarianz dar. Entsprechend ist nach Baufertigstellung eine rasche Wiederbesiedlung durch Fische zu erwarten.</p>	
Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:	
nicht erforderlich	
Fazit:	Eine Beeinträchtigung/Verschlechterung der Qualitätskomponente Fische kann im OWK Löbauer Wasser-2 und am Pegel Gröditz 2 (Entfernung 7,1 km) ausgeschlossen werden.

10.2.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

10.2.2.1 Betriebsbedingte Wirkungen

Entsprechend der Relevanzprüfung in den Kapiteln 6.3 bzw. 6.5 sind ausschließlich betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens auf den chemischen Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 infolge der Ableitung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3 zu erwarten.

Bei der Passage des Filters im Versickerungsbecken bzw. bei der Entwässerung über die Drainagen und die Sickerschlitze werden die meisten der straßenspezifischen Stoffe zurückgehalten oder abgebaut. Eine Nachweisführung ist deshalb ausschließlich für die Stoffe Blei und Benzo(a)pyren als Bestandteil der Anlage 8 der OGeWV erforderlich, da deren Konzentrationen auch nach der Behandlung noch über der jeweiligen JD-UQN liegen (FGSV 2021). Die Mischungsrechnungen erfolgen wie für den Parameter BSB₅ (siehe Kapitel 10.2.1.1.4). Auch hier kommen nur 5 % der entwässernden Fahrbahnfläche zum Ansatz, da der restliche Anteil des Straßenabflusses bereits entlang der Entwässerungsmulden sowie auf den Bankett- und Böschungsf lächen versickert.

Die Ergebnisse finden sich in den folgenden Tabellen. Die Untersuchungen zeigen auf, dass bei dem Parameter Blei die JD-UQN weiterhin eingehalten wird. Bei dem Parameter Benzo(a)pyren ist die JD-UQN bereits im Ist-Zustand überschritten. Infolge der Überleitung aus den Sickerschlitzen Süd und West des VSB 3 tritt aber keine messbare Erhöhung der Konzentration ein, da die Messunsicherheit 20 % des Medians der Vorbelastung beträgt (siehe FGSV 2021). Demzufolge tritt keine weitere Verschlechterung ein.

Somit tritt **keine Verschlechterung des chemischen Zustands** insgesamt ein.

Tabelle 45: Berechnete Blei-Konzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 nach der Entwässerung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3

Fracht im unbehandelten Straßenabfluss (mittlere Belastung)		[g/(ha*a)]	120,0
VSB 3-Ablauffracht	FB_{Pb}	[g/(ha*a)]	7,6

Parameter			Löbauer Wasser
			OBF22700
Einleitung Beckenanlage			2019
angeschlossene Fahrbahnfläche 5 %	A_{FB}	[ha]	0,1670
VSB 3-Ablauffracht, gesamt	$FB_{Pb} * A_{FB}$	[g/a]	1,269
Mittelwasserabfluss Gebietsauslass OWK	MQ	[l/s]	1.400
Jahresabfluss Gebietsauslass OWK (Pegel Gröditz)		[m³/a]	44.150.400
Jahresdurchschnitts-UQN (OGewV, Anlage 8)	JD-UQN	[µg/l]	1,2
Mittlere Ausgangskonzentration OWK OBF22700	C_{MW-OWK}	[µg/l]	0,140

berechnete Blei-Konzentration nach der Ableitung aus dem VSB 3	$C_{MW-OWK-gesamt}$	[µg/l]	0,140
---	---------------------	--------	-------

Tabelle 46: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentration am Gebietsauslass des OWK Löbauer Wasser-2 nach der Entwässerung aus dem drainierten Versickerungsbecken 3

Fracht im unbehandelten Straßenabfluss (mittlere Belastung)		[g/(ha*a)]	0,650
VSB 3-Ablauffracht	$FB_{\text{Benzo(a)pyren}}$	[g/(ha*a)]	0,007

Parameter			Löbauer Wasser
			OBF22700
Einleitung Beckenanlage			2019
angeschlossene Fahrbahnfläche 5 %	A_{FB}	[ha]	0,1670
VSB 3-Ablauffracht, gesamt	$FB_{\text{Benzo(a)pyren}} * A_{FB}$	[g/a]	0,001
Mittelwasserabfluss Gebietsauslass OWK		[l/s]	1.400
Jahresabfluss Gebietsauslass OWK (Pegel Gröditz)	MQ	[m³/a]	44.150.400
Jahresdurchschnitts-UQN (OGewV, Anlage 8)	JD-UQN	[µg/l]	0,00017
Mittlere Ausgangskonzentration OWK OBF22700	C_{MW-OWK}	[µg/l]	0,005750

berechnete Benzo(a)pyren-Konzentration nach der Ableitung aus dem VSB 3	$C_{MW-OWK-gesamt}$	[µg/l]	0,005750
	$\Delta C_{MW-OWK-gesamt}$	[µg/l]	0,0000001
	20 % des Medians*	[µg/l]	0,000170

* Bezugsgröße für die Messunsicherheit ist der Median der gemessenen Werte bzw. 20 % des Medians (siehe FGSV 2021)

10.2.3 Schlussfolgerungen für die nächstliegende repräsentative Messstelle des OWK Löbauer Wasser-3

Bei Umsetzung aller genannten Vermeidungsmaßnahmen können bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen, die sich verschlechternd auf den ökologischen und chemischen Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 auswirken, ausgeschlossen werden.

Dementsprechend sind auch keine Auswirkungen auf den nachfolgenden OWK - das Löbauer Wasser-3 - zu erwarten, wo sich die nächstgelegene repräsentative Messstelle unterhalb des geplanten Vorhabens befindet.

10.3 Grundwasserkörper Löbauer Wasser

10.3.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

10.3.1.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Grundwasserabsenkungen bzw. Eingriffe in das Grundwasser mit Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse im Grundwasser und grundwasserabhängige Landökosysteme bzw. den mengenmäßigen Zustand

Baubedingt wird in grundwasserführende Schichten eingegriffen. Grundwasserhaltungen sind im Zuge von Rohrverlegungen erforderlich, im Rahmen von Pfeilergründungen beim Überspannen des Dohegrabens (BW 05) und des Löbauer Wassers (BW 06) sowie bei der Errichtung der Bauwerke 01Ü, 02Ü, 03Ü und 04Ü.

Tabelle 47: Erforderliche bauzeitliche Wasserhaltungen im Zuge des Baus der B 178n, BA 1.1 (Quelle: IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH 2023)

Bauwerk bzw. Kanal	GW-Stand [m u. Gel.]	max. Absenkeziel [m u. Gel.]	max. bauzeitl. GW-Menge [m³/h]	geschätzte Förderdauer	gesamte GW-Menge [m³]	bauzeitl. GW-Menge [l/s]	Behandlung
Kanal Bau-km 0+200 - Bau-km 0+380 (3 Haltungen mit Ø l = 60 m)	3,0	6,5	0,08 je lfdm	3 x 500 h	7.200	1,3	VSB 1
Baugruben BW 01Ü	3,0	7,0	1,3	756 h	982,8	0,4	VSB 1
Baugruben BW 02Ü	3,0	7,0	1,5	756 h	1.134	0,4	VSB 1
Kanal Bau-km 0+700 - Bau-km 1+000 (6 Haltungen mit Ø l = 50 m)	1,2	2,5	0,03 je lfdm	6 x 500 h	4.500	0,4	VSB 1
Baugruben BW 03Ü	3,0	4,5	3,0	756 h	2.268	0,8	VSB 1
Kanal Bau-km 1+000 - Bau-km 1+300 (6 Haltungen mit Ø l = 50 m)	3,5	5,0	0,57 je lfdm	6 x 500 h	85.500	7,9	VSB 1
Baugruben BW 04Ü	3,0	4,0	4,5	756 h	3.402	1,3	VSB 1
Kanal Bau-km 1+300 - Bau-km 1+600 (6 Haltungen mit Ø l = 50 m)	3,0	4,5	0,06 je lfdm	6 x 500 h	9.000	0,8	VSB 1
Kanal Bau-km 2+200 - Bau-km 2+300 (2 Haltungen mit Ø l = 50 m)	1,0	2,3	0,52 je lfdm	2 x 500 h	26.000	7,2	VSB 1
Baugruben BW 05	2,0	2,5	0,015	1.728 h	25,9	0,004	VSB 2
Baugruben BW 06	1,5	2,5	33,0	1.728 h	57.024	9,2	VSB 2
Kanal Bau-km 3+800 - Bau-km 4+250 (12 Haltungen mit Ø l = 37,5 m)	2,5	7,0	0,072 je lfdm	12 x 500 h	16.200	0,8	VSB 3
Kanal Bau-km 4+250 - Bau-km 4+750 (12 Haltungen mit Ø l = 41,6 m)	2,5	5,0	4,36 je lfdm	12 x 500 h	1.088.256	50,4	VSB 3
Kanal 6 (Zulauf VSB 3) (4 Haltungen mit Ø l = 30 m)	2,0	6,5	0,05 je lfdm	4 x 500 h	3.000	0,4	VSB 3

Bauwerk bzw. Kanal	GW-Stand [m u. Gel.]	max. Absenkziel [m u. Gel.]	max. bauzeitl. GW-Menge [m³/h]	geschätzte Förderdauer	gesamte GW-Menge [m³]	bauzeitl. GW-Menge [l/s]	Behandlung
Kanal 16 (Ablauf VSB 3 zum Löbauer Wasser (9 Haltungen mit Ø l = 35 m))	1,2	3,0	0,022 je lfdm	9 x 500 h	3.3465	0,2	VSB 3

Ø l = durchschnittliche Länge der Haltungen
 je lfdm = je laufendem Meter des Kanalgrabens

Anmerkung:

Zur Ermittlung der zu fördernden maximalen Gesamtwassermenge wurden in Abstimmung mit der Vorhabenträgerin folgende Ansätze unterstellt:

BW 01Ü – 04Ü 3 Monate bauzeitlicher Grundwassereingriff mit tatsächlicher Förderung an 35 % der Tage innerhalb dieses Zeitraumes
 BW 05 und 06 6 Monate bauzeitlicher Grundwassereingriff mit tatsächlicher Förderung an 40 % der Tage innerhalb dieses Zeitraumes
 Kanalbau 3 Wochen Förderdauer (ca. 500 h) je Haltung bei ununterbrochener Förderung innerhalb dieses Zeitraumes

Durch die Grundwasserabsenkungen dürfen grundwasserabhängige Landökosysteme nicht beeinträchtigt werden. In der Nachbarschaft der geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen werden ausschließlich am Dohegraben (BW 05), am Löbauer Wasser (BW 06) sowie unterhalb des VSB 3 (Kanal 16, **Anlage 6**) Landökosysteme von Grundwasser gespeist. Der Grundwasserstand befindet sich hier entsprechend der Baugrunderkundungen 2,0 m (BW 05), 1,5 m (BW 06) bzw. 1,2 m (Kanal 16) unter Gelände und muss infolge der Bauwerksgründungen auf 2,5 m (BW 05, BW 06) bzw. 3,0 m (Kanal 16) unter Gelände abgesenkt werden (Tabelle 47). Die Auswirkungen der erforderlichen Grundwasserabsenkungen sind abhängig von der Dauer der Maßnahmen und deren Reichweite. Da der genaue Bauablaufplan derzeit noch nicht feststeht und auch die Reichweite der Absenkungstrichter nicht vorliegt, ist deshalb die ergänzende bauzeitliche Maßnahme **M 1_{WRRL}** (Tabelle 52) vorzusehen, um Schädigungen auszuschließen. Die Maßnahme beinhaltet die Überwachung der Grundwasserstände bzw. der Absenkungsreichweiten. Zu diesem Zweck sind kleinkalibrige temporäre Grundwassermessstellen zu errichten und die Grundwasserstände während der Wasserhaltungsmaßnahmen zu dokumentieren. Sollten die Wasserhaltungen, d. h. eine Abnahme der Wasserstände, zu einer Beeinträchtigung der Ökosysteme führen, sind frühzeitig Maßnahmen zu ergreifen (bspw. die Errichtung von Spundwänden), um eine Verschlechterung auszuschließen.

Großräumige Veränderungen des Grundwasserströmungsregimes sind hingegen nicht zu erwarten, da nur lokal in das Grundwasser eingegriffen wird und sich der Hauptgrundwasserleiter zudem im Festgestein bzw. Festgesteinszersatz in größeren Tiefen befindet. Dieser wird durch die Baumaßnahme nicht angeschnitten.

10.3.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Gefahr der Verringerung der Grundwasserneubildung durch zusätzliche Flächenversiegelung mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt

Durch die Versiegelung und Überbauung des Bodens im Bereich des Trassenneubaus kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und damit zu einer geringeren potenziellen Grundwasserneubildungsrate. Infolge des Neubaus der B 178n im Bauabschnitt 1, Teil 1 zwischen der A 4 (AS Weißenberg) und S 112 (Nostitz) werden ca. 9,44 ha neu vollversiegelt. Parallel werden durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen 3,183 ha entsiegelt (ohne Berücksichtigung von Aufschüttungen), sodass die zusätzlich versiegelte Fläche mit 6,257 ha (0,06257 km²) quantifiziert werden kann (Unterlage 9.4, LBP). Bei den Entsiegelungsmaßnahmen handelt es sich um folgende Einzelmaßnahmen:

- A 1.1 Rückbau Zufahrt Naturdenkmal Lindenallee (0,0185 ha)
- A 1.2 Rückbau nicht mehr benötigte Straßenflächen (2,32 ha)
- E 1.1, 1.2 Rückbau versiegelte Flächen Truppenübungsplätze (1,54 ha)
- E 1.4 - E 1.7 Rückbau/Entsiegelung Flächen des Bundesforstes (0,144 ha)

Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers (429,3 km²) ist die zusätzlich versiegelte Fläche demzufolge sehr gering und wird damit keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Grundwasserkörperzustands nach § 7 Absatz 3 GrwV verursachen.

Des Weiteren wird insbesondere durch die gewählte Entwässerungslösung und die bevorzugte Versickerung des Oberflächenabflusses des geplanten Trassenabschnitts in die langfristige natürliche Wasserbilanz nicht bzw. nur in geringem Maß eingegriffen.

Gefahr der Veränderung von lokalen Grundwasserströmungen durch Gründungen von Bauwerken

Wie bereits in Kapitel 10.3.1.1 erläutert, wird in das Grundwasser ggf. nur lokal eingegriffen. Die im Streckenverlauf der Trasse vorherrschenden Grundwasserverhältnisse sind überwiegend ungespannt. Lediglich im Abschnitt zwischen Bau-km 1+300 und 1+750 können gespannte Grundwasserverhältnisse auftreten.

Ausschließlich im Abschnitt von Bau-km 0+000 - Bau-km 0+600 muss im Bereich des Überführungsbauwerkes der S 112 über die B 178n (BW 01Ü) mit temporär aufsteigendem Grundwasser gerechnet werden. Infolgedessen ist nach derzeitigem Kenntnis- bzw. Planungsstand von keinen dauerhaften Eingriffen in den Hauptgrundwasserleiter bzw. den Grundwasserkörper auszugehen. Gleiches

gilt auch für grundwasserabhängige Landökosysteme. Da die Strömungsverhältnisse durch die Bau-
maßnahme nicht nachhaltig geändert werden, sind auch keine anlagebedingten Auswirkungen auf die
Ökosysteme zu erwarten.

Ergänzend ist in diesem Zusammenhang zu bemerken, dass es sich bei der Vermeidung einer Ver-
schlechterung sowie dem Schutz und der Verbesserung des chemischen und mengenmäßigen Zustands
von grundwasserabhängigen Landökosystemen „nur“ um einen mittelbaren Schutz gegen Beeinträch-
tigung über den Grundwasserpfad handelt (BVerwG 9 A 8.17, 10.17).

Eine **Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers ist damit**
nicht wahrscheinlich.

10.3.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

10.3.2.1 Betriebsbedingte Auswirkungen

Gefahr des zusätzlichen Schadstoffeintrags (vor allem Tausalze) über die Versickerung von Straßenabflüssen einschließlich der Gefahr der Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern

Betriebsbedingte Auswirkungen des Bauvorhabens auf den Grundwasserkörper Löbauer Wasser
können ggf. durch den zusätzlichen Schadstoffeintrag infolge der Versickerung der Straßenabflüsse
auftreten.

Straßenoberflächenwasser, welches über die belebte Bodenzone (Versickerungsbecken, Böschun-
gen, Mulden usw.) in das Grundwasser eingetragen wird, durchläuft zunächst eine Behandlung im
ungesättigten Boden. In der nachfolgenden Tabelle 48 und in Tabelle 49 sind die ermittelten Sicker-
wasserparameter aus Bodenlösungen und oberflächennahem Grundwasser an verschiedenen Straßen-
standorten aus einer Studie von WESSOLEK & KOCHER (2003) zusammengestellt. Die Lösungskon-
zentrationen der untersuchten Schadstoffe im Sickerwasser sind als verhältnismäßig unproblematisch
einzustufen. Die ermittelten Schwermetallkonzentrationen liegen deutlich unter den Schwellenwerten
der Grundwasserverordnung. Auch aktuelle Untersuchungen von WERKENTHIN et al. (2017) belegen
diesen Sachverhalt. Neu angelegte Bankette gemäß den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedin-
gungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTV E-StB 2009) bieten einen ausreichenden
Schwermetallrückhalt, um eine Gefährdung des Grundwassers auszuschließen.

Des Weiteren konnten keine organischen Schadstoffe im oberflächennahen Grundwasser nachge-
wiesen werden. Die Aussagen werden auch in der Studie von IFS (2018) bestätigt. Bei sachgerechter
Versickerung werden die Schwellenwerte der GrwV nicht überschritten. Eine Beeinträchtigung - auch
des oberflächennahen Grundwassers - ist demzufolge nicht zu erwarten. Eine Ausnahme bildet der
sehr mobile Parameter Chlorid, der über die Tausalzanwendung auf der B 178n und dem nachgeord-
neten Netz in den Untergrund eingetragen und in der Bodenzone kaum zurückgehalten wird.

Tabelle 48: Vergleich Sickerwasserkonzentration ausgewählter Schadstoffe und Prüfwerte
BBodSchV (WESSOLEK & KOCHER 2003)

Parameter	Einheit	Sickerwasser-Konzentration (Median)	Prüfwerte BBodSchV ³
Blei	µg/l	0,49	25
Cadmium	µg/l	0,12	5
Kupfer	µg/l	7,95	50
Nickel	µg/l	2,67	50
Chrom	µg/l	1,33	50
Zink	mg/l	0,02	0,5

³ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 102 der Verord-
nung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

Parameter	Einheit	Sickerwasser-Konzentration (Median)	Prüfwerte BBodSchV ³
MKW	µg/l	< 100	200
PAK	µg/l	< 0,05	0,2
Naphthalin	µg/l	< 0,04	2
Benzol	µg/l	< 0,5	1

Tabelle 49: Konzentrationen an ausgewählten Parametern/Schadstoffen im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten (WESSOLEK & KOCHER 2003)

Parameter	Einheit	Grundwasser-konzentration (Median)	Schwellenwerte GrwV	Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA 2016)
pH-Wert	-	6,75	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1.227	-	-
Blei	µg/l	1,6	10	1,2
Cadmium	µg/l	0,07	0,5	0,3
Kupfer	µg/l	8,26	keine Angaben	5,4
Nickel	µg/l	5,75	keine Angaben	7
Chrom	µg/l	3,85	keine Angaben	3,4
Zink	mg/l	0,01	keine Angaben	60
MKW	mg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	100 (KW)
PAK (EPA)	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	0,2
Naphthalin	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	2 (Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt)
Benzol	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	1

Im Merkblatt M WRRL der FGSV (2021) findet sich eine Berechnungsmethodik zur Ermittlung der resultierenden Chloridkonzentration im Grundwasser durch den Winterbetriebsdienst auf dem Planungsabschnitt. In einem ersten Berechnungsschritt wird die zusätzliche Chloridfracht, die über die Versickerung in den GWK gelangt, ermittelt:

$$F_{Cl} = (A_{FB-B} * TS_B + A_{FB-S} * TS_S + A_{FB-K} * TS_K) * 0,61 * 0,9 * 1$$

Als Eingangsparameter werden folgende Angaben benötigt:

gestreute zusätzliche B-Straßenfläche	[m ²]	A_{FB-B}
gestreute zusätzliche S-Straßenfläche	[m ²]	A_{FB-S}
gestreute zusätzliche K-Straßenfläche	[m ²]	A_{FB-K}
aufgebrachte mittlere Tausalzmenge B-Straßen	[kg/m ²]	TS_B
aufgebrachte mittlere Tausalzmenge S-Straßen	[kg/m ²]	TS_S
aufgebrachte mittlere Tausalzmenge K-Straßen	[kg/m ²]	TS_K
Umrechnungsfaktor NaCl → Cl	-	0,61
Faktor Verluste	-	0,9
Faktor Versickerung	-	1
Zusätzliche Chloridfracht	[kg]	F_{Cl}

Aufbauend auf der Berechnung der zusätzlichen Chloridfracht, kann die Gesamtkonzentration im Grundwasser unter Verwendung der folgenden Gleichung ermittelt werden:

$$C_{GWK-gesamt} = \frac{C_{GWK} \cdot GWN \cdot A_{GWK} \cdot 0,2 + F_{Cl}}{GWN \cdot A_{GWK} \cdot 0,2}$$

Ausgangs-Chloridkonzentration im GWK	[mg/l]	C_{GWK}
mittlere Grundwasserneubildung	[mm/a]	GWN
Fläche des GWK	[km ²]	A_{GWK}
Faktor Verschlechterung (1/5 der Fläche des GWK)	-	0,2
zusätzliche Chloridfracht, die über die Versickerung in den GWK gelangt	[kg]	F_{Cl}
Chloridkonzentration im GWK nach der Versicke- rung	[mg/l]	$C_{GWK-gesamt}$

Für den GWK Löbauer Wasser kommen folgende Eingangsgrößen zur Anwendung:

A_{FB-B}	[m ²]	70.800
A_{FB-S}	[m ²]	5.080
A_{FB-K}	[m ²]	4.910
TS_B	[kg/m ²]	587
TS_S	[kg/m ²]	655
TS_K	[kg/m ²]	483
C_{GWK}	[mg/l]	47
GWN	[mm/a]	50,7
A_{GWK}	[km ²]	429,3

Als durchschnittliche Chloridvorbelastung des Grundwassers wurde eine Konzentration von 47 mg/l angenommen basierend auf den Untersuchungen der Jahre 2021 – 2023 an der GWMS Niederkotitz sowie den Messungen an der Messstelle Georgewitz B 19/07.

Trassennah findet entsprechend der Prognose des LfULG im Zeitraum von 2021 – 2050 keine bzw. eine negative Grundwasserneubildung statt (Kapitel 7.6.3 bzw. Abbildung 31). Für die Berechnung wurde die flächengemittelte mittlere GWN von 50,7 mm im gesamten Einzugsgebiet des GWK Löbauer Wasser verwendet. Im Ergebnis berechnet sich eine Gesamt-Chloridkonzentration im Grundwasser von 52,9 mg Cl/l (auf einer Fläche von 20 % des GWK). Die mittlere Zunahme im Grundwasser beträgt demzufolge 2,2 mg/l. Eine Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands kann demzufolge ausgeschlossen werden.

Ergänzend ist anzumerken, dass die Methodik der Nachweisführung für das Grundwasser in FGSV (2021) nicht geeignet ist, um die exakte zu erwartende Chloridkonzentration im Grundwasser zu berechnen. Insbesondere können mit Hilfe der Gleichungen keine Aussagen über die Chloridbelastung im trassennahen Grundwasser erhalten werden. Es kann lediglich abgeschätzt werden, ob eine Überschreitung des Schwellenwertes von 250 mg Cl/l auf 20 % der Fläche des Grundwasserkörpers zu erwarten ist, die ggf. zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands führen würde.

Die repräsentativen Gütemessstellen Niederkotitz und Georgewitz B 19/07 befinden sich zudem nicht im Abstrom der Trasse (vgl. **Anlage 1** und **Anlage 3**). Infolge der Trassenlage im Bereich einer Grundwasserscheide wird sich Chlorid, welches in das Grundwasser eingetragen wird, vorzugsweise unmittelbar parallel zu den Fahrbahnen bzw. trassennah ausbreiten. Ausschließlich nördlich der AS Weißenberg schwenkt die Trasse nach Westen und weicht von der Grundwasserscheide ab. Die beiden o. g. Messtellen befinden sich zum einen in großer Entfernung und wie bereits bemerkt nicht im Abstrom, sodass eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist nicht zu erwarten.

10.4 Verbleibende Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG

Mit dem Vorhaben der B 178n, BA sind im Ergebnis der Auswirkungsprognose und unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen keine Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG verbunden.

10.5 Auswirkungen auf geplante Maßnahmen zur Verbesserung der Zustandsklasse (Verbesserungsgebot)

10.5.1 Oberflächenwasserkörper

Im 3. Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) sind für den betroffenen Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 die in Tabelle 36 aufgeführten Maßnahmen geplant bzw. befinden sich derzeit in Realisierung. Nachfolgend wird eine Einschätzung gegeben, inwieweit die Wirkungen des Vorhabens geeignet sind, das Erreichen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern.

Tabelle 50: Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungszeitraums in dem vom Bauvorhaben betroffenen Löbauer Wasser-2 (2022 bis 2027)

Belastungsschwerpunkt	Maßnahmenbezeichnung	Auswirkungen durch das Vorhaben
2.2 Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft	28 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	Die in Kapitel 4.1 - 4.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf die vorgesehenen Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungszeitraumes. Diese können ohne Einschränkung umgesetzt werden.
	29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	
	30 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	
2.7 Diffuse Einträge aus atmosphärischer Deposition	36 - Maßnahmen der Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen, Parameter Benzo(b)fluoranthen	
	36 - Maßnahmen der Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen, Parameter Benzo(g,h,i)perylen	
4.2.1 Dämme, Wehre und Schleusen für Wasserkraftnutzung (Querbauwerke)	69 - Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Maßnahmen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	
	76 – Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen	
4.2.9 Dämme, Wehre und Schleusen unbekannt oder außer Gebrauch	69 - Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Maßnahmen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	
4.1.2 Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche durch landwirtschaftliche Nutzung/Landentwässerung	71 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	
	75 - Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	
	501 - Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	
4.1.1 Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche, Hochwasserschutzmaßnahmen	79 – Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	
1.1 Punktquellen durch kommunales Abwasser	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	
8 Unbekannte Belastungen	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	

Das Vorhaben steht nicht im Widerspruch zu den geplanten Maßnahmen im Hochwasserrisikogebiet Obere Spree (Nr. 267, DESN_RG_582_HAV_PE11, siehe Tabelle 38). Diese können ohne Einschränkung umgesetzt werden. Es verursacht auch keine Abflussverschärfung bzw. Verschärfung des Hochwasserrisikos.

10.5.2 Grundwasserkörper

Für den betroffenen Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2) sind ebenfalls Maßnahmen zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und zur Erreichung des guten chemischen Zustands gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog geplant (Tabelle 37, FGG ELBE 2021b). Im Folgenden wird beurteilt, ob die Wirkungen des Bauvorhabens geeignet sind, das Erreichen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern.

Tabelle 51: Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungsplans in dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper (2022 bis 2027)

Belastungsschwerpunkt	Maßnahmenbezeichnung	Auswirkungen durch das Vorhaben
2.2 Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft	41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Die im Kapitel 10.3.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen, die zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft führen. Die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ist ohne Einschränkungen möglich.
8 Unbekannte Belastungen	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Die im Kapitel 10.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf durchzuführende vertiefende Untersuchungen und Kontrollen.

10.6 Trendumkehr (GWK)

Das Trendumkehrgebot (§ 47 Absatz 1 Nr. 2 WHG) gilt ausschließlich für Grundwasserkörper als eigenständiges Bewirtschaftungsziel. Demnach sind alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen in Grundwasserkörpern aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umzukehren, wenn die zuständige Behörde den GWK als gefährdet eingestuft hat (§ 10 GrwV). Das Trendumkehrgebot bezieht sich dabei nur auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper und fordert die Einleitung von Schadstoffen nach dem aktuellen Stand der Technik zu begrenzen. Der Forderung wird über die Regelwerke REwS (Richtlinien für die Entwässerung von Straßen) und RiStWag (Bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten) nachgekommen. Demzufolge spielt das Trendumkehrgebot bei der Zulassung von Straßenbauvorhaben keine Rolle (siehe auch FGSV 2021).

Der aktuell schlechte chemische Zustand des GWK Löbauer Wasser (DESN_SP-1-2) wird durch den Parameter Nickel und Nickelverbindungen verursacht. Der Stoff bzw. die Stoffgruppe hat zwar seinen Ursprung auch im Betrieb von Verkehrsanlagen, infolge der Versickerungslösung gelangt dieser allerdings nicht in erhöhten Konzentrationen in das Grund- und Oberflächenwasser, da er in der belebten Bodenzone zurückgehalten wird. Im Sickerwasser trassennaher Standorte ist beispielsweise eine mittlere Konzentration von 2,67 µg/l (Median) gemessen worden (Tabelle 48), die sich unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA (2016) von 7 µg/l befindet. Der geringfügige Eintrag von der B 178n, BA 1.1 steht demzufolge nicht im Widerspruch zum Verbesserungsgebot. Zudem wird für die Rückhaltung des Stoffes die derzeit effektivste Technologie der Filterung über die Bodenzone angewandt.

11 Ergänzende bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen im Ergebnis des Fachbeitrags WRRL

Tabelle 52: Ergänzende fachbeitragsrelevante Vermeidungsmaßnahmen

Nr. der Maßnahme	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme
M 1 _{WRRL}	Bauzeitliche Überwachung der Grundwasserstände	Es sind kleinkalibrige temporäre Grundwassermessstellen zu errichten zur Dokumentation der Grundwasserstände während der Wasserhaltungsmaßnahmen zur Vermeidung einer Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen. Die Wasserstände sind täglich zu erfassen.
M 2 _{WRRL}	Ordnungsgemäße bauzeitliche Entwässerung	Das gesamte Wasser aus den trockenzuhaltenden Baustreifen bzw. -gruben ist schadlos abzuleiten und ggf. zu behandeln. Für die Behandlung sind insbesondere die geplanten Versickerungsbecken zu nutzen. Diese sind somit im Vorfeld zu errichten. Eine ungefilterte bzw. ungereinigte Einleitung in das Löbauer Wasser, den Dohegraben oder andere Vorfluter ist nicht gestattet, um eine Verunreinigung der Fließgewässer durch Bodeneinschwemmungen, Zementabschwemmungen oder Schadstoffe zu verhindern. Die geordnete Abwasser- und Abfallentsorgung der Baustelleneinrichtungen ist zu gewährleisten. Die entnommenen Grundwassermengen sind arbeitstäglich in jedem Ableitstrang gesondert durch zugelassene und geeichte Wassermengenmesseinrichtungen zu ermitteln und aufzuzeichnen. Nach Beendigung der Wasserhaltung bzw. Einleitungen sind evtl. Schäden an den Einleitstellen, an Gewässeruferrändern oder -sohlen umgehend zu beseitigen. Alle Anlagen zur Grundwasserförderung und -ableitung, einschließlich der Rohrleitungen, sind unverzüglich nach Beendigung der Grundwasserentnahme, jedoch spätestens zum Ablauf der Erlaubnis, zu beseitigen und der frühere Zustand ist wiederherzustellen. Die Grundwasserbenutzung hat so zu erfolgen, dass Dritte nicht beeinträchtigt oder geschädigt werden. Die Vorhabenträgerin ist verpflichtet, Schäden an Bauwerken, technischen Anlagen und der Vegetation (insb. grundwasserabhängige Landökosysteme) auszuschließen.
M 3 _{WRRL}	Havarieplan	Für den Hochwasserfall ist ein Havarieplan zu erstellen, der gewährleistet, dass keine Baugeräte, -materialien, Betriebsstoffe usw. in die benachbarten Fließgewässer, insbesondere das Löbauer Wasser, abgeschwemmt werden. Eine kurzfristige Beräumung der gefährdeten Baustellenflächen ist sicherzustellen.
M 4 _{WRRL}	Technische Maßnahmen zur Lichtsteuerung, Lichtlenkung sowie der Wahl der Leuchtmittel	Nächtliche Beleuchtung nur während der tatsächlichen Bauzeiten Einsatz insektenfreundlicher Beleuchtung mit Leuchtdioden (LED), soweit möglich mit warmweißer Farbtemperatur (statt kalt-weißen LEDs), vorzusehen. Zur Vermeidung von unkontrolliertem Streulicht müssen die Leuchten nach oben abgeschirmt sein. Es sind vollständig gekapselte Gehäuse gegen das Eindringen von Insekten zu verwenden. Bei der Installation der Baustellenbeleuchtung sind folgende Vorgaben zu Lichtsteuerung und Lichtlenkung zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> • die Vermeidung von Lichtemissionen in Bereiche (Abstrahlwinkel), in denen diese keinem Beleuchtungszweck dienen (Wahl der Abstrahlungsgeometrie), • die Vermeidung von Lichtemissionen in Zeiten, in welchen kein Beleuchtungszweck vorhanden ist (Beleuchtungsstärkesteuerung) und • die Vermeidung von überdimensionierten Beleuchtungen, die über das erforderliche Maß hinausgehen (Wahl der Beleuchtungsstärke).

Nr. der Maßnahme	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme
		In Bezug auf die Abstrahlungsgeometrie sind die Leuchten direkt auf den Baubereich zu richten. Ein Anstrahlen der Wasserfläche des Löbauer Wassers (Fische und Rundmäuler) ist nicht zulässig.
M 5 _{WRRL}	Einsatz von Vibrationsrammen statt Schlagrammen	<p>Es sind Vibrationsrammen statt Schlagrammen einzusetzen. Die Schallfrequenz ist langsam zu erhöhen.</p> <p>Im Zuge möglicher Rammungen im Bereich der Gewässerufer kann es zur Entstehung von Unterwasserschall kommen, der sich negativ auf die Gewässerfauna auswirken kann. Es sind daher schonende Verfahren wie bspw. das Nutzen von Spundwandkästen zur Abgrenzung des Eingriffsortes vom Rest der Gewässer, die Ausführung der Rammarbeiten unter vorsorglich langsamer Erhöhung der Schallfrequenz, Vibrationsrammverfahren oder schwächeres Anrammen anzuwenden. Dazu zählen sämtliche erforderlichen Rammungen im Umfeld bis 50 m von Gewässern. Die detaillierte Vorgehensweise ist im Rahmen der Bauausführung festzulegen.</p> <p>Für Rammungen am Gewässer sind folgende Bauzeiten einzuhalten:</p> <p style="text-align: center;">1. April bis 30. September: 8:00-18:00 Uhr 1. Oktober bis 31. März: 8:00-16:00 Uhr</p>
M 6 _{WRRL}	Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes	<p>Im Rahmen der Bauphase ist zu gewährleisten, dass keine festen und flüssigen Stoffe in das Löbauer Wasser gelangen. Während der Bauphase ist ein wirksamer Schutz vor Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen vorzusehen.</p> <p>Während der Baumaßnahme anfallendes Abwasser, wassergefährdende und -verunreinigende Stoffe, wie zementhaltiges Spülwasser, Kalkbrühen, Betonschlämme oder in den Baugruben angesammeltes Niederschlagswasser dürfen nicht in das Löbauer Wasser-2 eingeleitet werden.</p> <p>Die Arbeiten am und im Gewässer erfordern einen sachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Baubetrieb sowie den Schutz der Oberflächengewässer vor Verunreinigungen und Beschädigungen: Schadstoffe, die eine Beeinträchtigung des Grundwassers und des Bodenwasserhaushaltes herbeiführen könnten (z. B. Betriebsstoffe für die eingesetzten Baumaschinen), sind sachgemäß einzusetzen und zu lagern. Es sind biologisch abbaubare Hydrauliköle und Fette einzusetzen. Regelmäßiges Überprüfen der Baumaschinen auf Leckagen.</p> <p>Die Bauarbeiten sind so auszuführen, dass eine Verunreinigung durch Öle, Kraftstoffe und andere Wasserschadstoffe oder sonstige nachteilige Veränderungen ausgeschlossen sind.</p>
M 7 _{WRRL}	Bauzeitliche Entwässerung erfolgt über die Versickerungsbecken	Zur Vermeidung der Einleitung bauzeitlich anfallenden Wassers in das Löbauer Wasser erfolgt die bauzeitliche Entwässerung ausschließlich über die Versickerungsbecken. Das Wasser wird zu den Versickerungsbecken geleitet und dort versickert.

12 Zusammenfassung

Die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) plant im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) den Neubau des 1. Bauabschnittes, Teil 1, der B 178n von der Anschlussstelle A 4 (Weißenberg) bis zur S 112 in Nostitz. Mit dem vorliegenden Fachbeitrag wurde überprüft, ob das Bauvorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist. In diesem Zusammenhang wurde bewertet, ob eine bau-, anlage- und betriebsbedingte Verschlechterung des Zustands bzw. Potenzials der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper eintritt.

Neben der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) bilden das Wasserhaushaltsgesetz, die Grundwasserverordnung als auch die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer die rechtlichen Grundlagen für die Erarbeitung der Wirkungsprognosen.

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie umfasst die folgenden wesentlichen Arbeits- bzw. Prüfschritte:

1. Beschreibung des Vorhabens mit seinen potenziellen projektspezifischen Wirkungen
2. Erstellung Übersicht über die betroffenen Wasserkörper
3. Ermittlung der relevanten Wirkfaktoren - Relevanzprüfung
4. Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes für die durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper
5. Auswirkungsprognose mit Beurteilung der projektrelevanten vorhabenbedingten Wirkfaktoren auf die betroffenen Wasserkörper

Die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächenwasserkörpern erfolgt gemäß den Vorgaben der WRRL für die biologischen, hydromorphologischen, chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Die hydromorphologischen als auch die chemischen und die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dienen dabei der unterstützenden Beurteilung der biologischen Komponenten, wobei die chemischen Qualitätskomponenten unmittelbar bewertungsrelevant sind.

Die Einstufung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern wird anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen vorgenommen. Bei Überschreitung einer Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm oder zulässigen Jahreshöchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm ist der chemische Zustand als nicht gut einzustufen.

Bei Grundwasserkörpern ist sowohl der mengenmäßige Zustand als auch der chemische Zustand zu beurteilen. Entsprechend der Vorgaben bzw. Schwellenwerte der GrwV wird dieser dann als gut oder schlecht klassifiziert.

Das Bauvorhaben quert die oberirdischen Einzugsgebiete der OWK Kotitzer Wasser-1, Löbauer Wasser-2 und Buchholzer Wasser. Betroffenheiten durch die Baumaßnahme sind allerdings nach eingehender Relevanzprüfung allein im OWK Löbauer Wasser-2 ermittelt worden, sodass ausschließlich dieser OWK im Rahmen der Wirkungsprognose betrachtet wurde.

Der ökologische Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 wird als unbefriedigend eingestuft. Die Ursachen sind u. a. Überschreitungen der Schwellenwerte für folgende allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten: ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamtphosphor und Sulfat.

Der chemische Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 wird derzeit als nicht gut klassifiziert. Die Ursachen sind Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen, für Bromierte Diphenylether (BDE) und für Benzo(b)fluoranthen.

Das Bauvorhaben befindet sich im Verbreitungsgebiet des Grundwasserkörpers Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2). Die Einstufung und Bewertung des Grundwasserkörper erfolgt entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Grundwasserzustand. Die

Einstufung des chemischen Grundwasserzustands wird auf der Basis von Schwellenwerten für ausgewählte Schadstoffe und Schadstoffgruppen durchgeführt. Bei Überschreitungen dieser Schwellenwerte ist der chemische Zustand als nicht gut einzustufen.

Der Grundwasserkörper Löbauer Wasser weist entsprechend des Bewirtschaftungsplans Schwellenwertüberschreitungen bei dem Parameter Nickel und Nickelverbindungen auf, die den chemischen Zustand beeinträchtigen. Der mengenmäßige Zustand wurde hingegen als gut eingestuft.

Im Ergebnis der Nachweisführung kann für alle untersuchten Qualitätskomponenten festgestellt werden, dass durch das geplante Bauvorhaben keine weitere Verschlechterung des bereits schlechten chemischen Oberflächenwasserkörperzustands eintritt. Es wurde ferner dargelegt, dass das Vorhaben bezüglich des ökologischen Zustands ebenfalls keine Verschlechterung verursacht. Beurteilt wurden mögliche Auswirkungen auf die chemischen, allgemeinen physikalisch-chemischen, biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie flussspezifischen Schadstoffe. Der räumliche Beurteilungsmaßstab ist dabei jeweils der gesamte Oberflächenwasserkörper.

Für den betroffenen Grundwasserkörper gilt ebenfalls, dass der schlechte chemische als auch der derzeit gute mengenmäßige Grundwasserkörperzustand durch die geplante Baumaßnahme nicht weiter verschlechtert wird bzw. der gute Zustand erhalten bleibt.

Das Bauvorhaben steht auch nicht im Widerspruch zu den geplanten Maßnahmenprogrammen der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und ist demzufolge mit den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar. Es steht auch nicht im Widerspruch zum Verbesserungs- bzw. Zielerreichungsgebot, da die Umsetzung der geplanten Maßnahmenprogramme durch den Neubau der B 178n nicht behindert bzw. beeinträchtigt wird. Da von Verschlechterungen nicht auszugehen ist, sind entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung nicht notwendig.

Ergänzend ist zu bemerken, dass zusätzliche bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen definiert wurden, um das Verschlechterungsverbot bzw. Verbesserungsgebot zu gewährleisten.

Nachweisführung Ökologischer Zustand

Der nachfolgenden Tabelle ist die zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK Löbauer Wasser-2 zu entnehmen:

Tabelle 53: Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2
Biologische QKG		
Gewässerflora	Makrophyten/ Phytobenthos/ Phytoplankton	<p>Eine Beeinflussung der QK Makrophyten/Phytobenthos/Phytoplankton ist während der Bauphase durch eine mögliche Trübung des Wassers möglich. Dies führt u. U. zu einer geringeren Produktivität des Gewässers und in der Folge zu geringeren Biomassen an Phytobenthos, die sich jedoch lokal eng beschränkt. Zudem sind bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen, um den Eintrag von Feinsedimenten/Schwebstoffen zu vermeiden.</p> <p>Eine negative Beeinflussung des Phytobenthos und des Phytoplanktons durch anlagebedingte Beschattung durch die Brückenbauwerke ist vom Flächenausmaß her so gering, dass eine dauerhafte, anlagenbedingte Verschlechterung der QK Phytobenthos/Phytoplanktons für den betroffenen Wasserkörper Löbauer Wasser-2 ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Betriebsbedingt sind keine Wirkungen zu erwarten, da infolge der gewählten Entwässerungslösung Verschlechterungen über die unterstützenden chemischen und allgemeine physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen sind.</p>
Gewässerfauna	benthische wirbellose Fauna	<p>Baubedingt könnten maximal lokale Beeinträchtigungen der benthischen wirbellosen Fauna durch Trüb- und Schwebstoffe auftreten. Eine baubedingte, temporäre Verschlechterung der Zustandsklasse wird durch Maßnahmen zur Verhinderung des Eintrags von Trüb- und Schwebstoffen ausgeschlossen.</p> <p>Anlagebedingt erfolgt kein negativer Einfluss auf die Besiedlungsdichte (Artenhäufigkeit) und die Artenzusammensetzung).</p> <p>Betriebsbedingt sind keine Wirkungen zu erwarten, da infolge der gewählten Entwässerungslösung Verschlechterungen über die unterstützenden chemischen und allgemeine physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen sind.</p>
	Fischfauna	<p>Es sind keine bau- (temporär) und anlagebedingten (dauerhaften) Auswirkungen auf die Fischfauna und deren Parameter Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit und Altersstruktur zu erwarten.</p> <p>Das Brückenbauwerk über das Löbauer Wasser mit einer lichten Weite von 298 m und einer lichten Höhe von 18 m über dem Löbauer Wasser sichert die Durchgängigkeit.</p> <p>Betriebsbedingt sind keine Wirkungen zu erwarten, da infolge der gewählten Entwässerungslösung Verschlechterungen über die unterstützenden chemischen und allgemeine physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen sind.</p>
Hydromorphologische QKG		
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	<p>Die Brückenpfeiler beeinflussen den Abfluss und die Abflussdynamik des Löbauer Wassers nicht, der Abflussquerschnitt wird nicht eingengt.</p> <p>Das Vorhaben ist mit keiner Abflussverschärfung im Oberflächenwasserkörper verbunden.</p>
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	<p>Es sind keine Auswirkungen zu erwarten, wenn ergänzende bauzeitliche Maßnahmen beachtet bzw. umgesetzt werden (siehe Kapitel 11).</p>
Durchgängigkeit		<p>Der lokale Eingriff im Zuge des Auslaufbauwerkes des VSB 3 in den Gewässertrandbereich wirkt sich nicht auf die Fließgewässerdurchgängigkeit aus. Die Passierbarkeit bleibt uneingeschränkt erhalten. Es erfolgt keine Verschlechterung der QK.</p>

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2
		Das Vorhaben führt nicht zu einer Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit.
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation	Eingriffe in das Flussbett, die Auswirkungen auf die QK haben, sind mit dem Vorhaben nicht verbunden. Es sind weder temporäre noch dauerhafte negative Veränderungen der Tiefen- und Breitenvariation abzuleiten.
	Struktur und Substrat des Bodens	Der bauzeitliche Eingriff durch das Auslaufbauwerk des VSB 3 ist kleinflächig und lokal im Gewässerrandbereich, was zu keiner Verschlechterung der Sohlstruktur und des Bodensubstrats führt.
	Struktur der Uferzone	Dauerhafte Eingriffe in die Uferzonen durch das Auslaufbauwerk sind kleinflächig und lokal. Negative Veränderungen der Uferstruktur treten nicht ein.
Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten		
Chemische Qualitätskomponenten		
Flussgebietspezifische Schadstoffe	Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe	Infolge der gewählten Entwässerungslösung, d. h. der bevorzugten Versickerung, sind Verschlechterungen bei den chemischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen.
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten		
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Temperaturverhältnisse	Infolge der gewählten Entwässerungslösung, d. h. der bevorzugten Versickerung, sind Verschlechterungen bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen.
	Sauerstoffgehalt	
	Salzgehalt	
	Versauerungszustand	
	Nährstoffverhältnisse	

Nachweisführung Chemischer Zustand

Der nachfolgenden Tabelle 54 ist die zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen auf das ökologische Potenzial des OWK Stadtspreet 2 zu entnehmen:

Tabelle 54: Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2
Chemischer Zustand		
Stoffe des chemischen Zustands	Prioritäre Stoffe, bestimmte andere Schadstoffe, Nitrat	Infolge der gewählten Entwässerungslösung, d. h. der bevorzugten Versickerung, sind betriebsbedingte Verschlechterungen des chemischen Zustands ausgeschlossen. Bauzeitlich anfallendes Wasser wird fachgerecht entsorgt, vorzugsweise über die geplanten Versickerungsbecken, die im Vorfeld zu errichten sind, sodass keine temporäre und auch nachhaltige Verschlechterung des chemischen Zustands eintritt.

13 Quellenverzeichnis

13.1 Gesetze, Richtlinien und Urteile

ARBEITSBLATT DWA-A 117, Bemessung von Regenrückhalteräumen. - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Dezember 2013, korrigierter Stand: Februar.

BUNDESVERWALTUNGSGERICHT (BVERWG), 11.07.2013 – 7 A 20.11. Beschluss bezüglich des Ausbaus der Bundeswasserstraße Weser.

BUNDESVERWALTUNGSGERICHT (BVERWG), 09.02.2017 – 7 A 2.15. Urteil bezüglich des Ausbaus der Bundeswasserstraße Elbe („Elbvertiefung“)

BUNDESVERWALTUNGSGERICHT (BVERWG), 27.11.2018 – 9 A 8.17. Urteil zur Küstenautobahn A 20, Teilabschnitt 4

BUNDESVERWALTUNGSGERICHT (BVERWG), 12.06.2019 - 9 A 2.18. Urteil zur A 143

BUNDESVERWALTUNGSGERICHT (BVerwG), 11.07.2019 - 9 A 13.18 und 9 A 14.18. Urteil zur A 39 AS 7 zwischen Wolfsburg und Lüneburg

DWA - DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER, ABFALL E. V. (2014): Merkblatt DWA M-509 - Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Hennef.

DWA - DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER, ABFALL E. V. (2021): Merkblatt DWA-M 102-3/BWK-M 3-3 – Regenwetterabflüsse: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen zur Einleitung in Oberflächengewässer.

EUROPÄISCHER GERICHTSHOF (EUGH), 01.07.2015 - C-461/13 [ECLI:EU:C:2015:433]. Urteil zur Vertiefung der Weser

EUROPÄISCHER GERICHTSHOF (EUGH), 05.05.2022 - C-520/20 [ECLI:EU:C:2022:350]. Urteil zu Auswirkungen vorübergehender Art oder kurzer Dauer mit Wirkung auf die Gewässerqualität.

FGSV - FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRABEN- UND VERKEHRSWESEN E. V. (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung - M WRRL. – Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Dezember 2021.

FGSV - FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRABEN- UND VERKEHRSWESEN E. V. (2022): Richtlinien für die Entwässerung von Straßen - REwS - 04. März 2022.

GRWV - GRUNDWASSERVERORDNUNG (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers. - Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 56, ausgegeben zu Bonn am 15. November 2010, vom 9. November 2010, in der aktuellen Fassung.

OGEWV (2016): Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern vom 20. Juni 2016. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016, Seite 1373 – 1443, in der aktuellen Fassung.

LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Stand: 30.04.2003.

LAWA (2013): Bewertung von HMBW/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP. Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projekt-Nr. O 3.10 im Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“, Endbericht, Stand: Juli 2013.

LAWA (2015): RaKon Teil B Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser vom 09.01.2015.

LAWA (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Januar 2017. - Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.

RICHTLINIE 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1) zuletzt geändert durch Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001, WRRL - Wasserrahmenrichtlinie.

RICHTLINIE 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 226 vom 24.08.13, S. 1).

RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES VOM 23. OKTOBER 2000 ZUR SCHAFFUNG EINES ORDNUNGSRAHMENS FÜR MAßNAHMEN DER GEMEINSCHAFT IM BEREICH DER WASSERPOLITIK (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1) zuletzt geändert durch Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001, WRRL - Wasserrahmenrichtlinie.

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 vom 27.12.2006, S. 19).

RICHTLINIE 2013/39/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES VOM 12. AUGUST 2013 ZUR ÄNDERUNG DER RICHTLINIEN 2000/60/EG UND 2008/105/EG IN BEZUG AUF PRIORITÄRE STOFFE IM BEREICH DER WASSERPOLITIK (ABl. L 226 vom 24.08.13, S. 1).

RICHTLINIE 2014/101/EU DER KOMMISSION VOM 30. OKTOBER 2014 ZUR ÄNDERUNG DER RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES ZUR SCHAFFUNG EINES ORDNUNGSRAHMENS FÜR MAßNAHMEN DER GEMEINSCHAFT IM BEREICH DER WASSERPOLITIK (ABl. L 311 vom 31.10.2014, S. 32).

RiStWag 2016 - Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. - Ausgabe 2016, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV e. V.)

SMWA - STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR (2017): Erlass „Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Rahmen von Planungsvorhaben der Straßenbauverwaltung“. - Hrsg. Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, 06. Januar 2017.

WHG - WASSERHAUSHALTSGESETZ (2017): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist.

13.2 Literaturverzeichnis

- ANGOLD, P. G. (1997): The impact of a road upon adjacent heathland vegetation: effects on plant species composition. - The Journal of Applied Ecology, 34(2): S. 409 - 417.
- AQUAPLUS (2011): Strassenabwasser in der Schweiz, Literaturarbeit und Situationsanalyse Schweiz hinsichtlich gewässerökologischer Auswirkung (Immissionen). - Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).
- BEVEN, K. J. & KIRKBY, M. J. (1979): A physically based variable contributing area model of basin hydrology. – Hydrol. Sci Bull., 24 (1), S. 43 - 69.
- BFG BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2022): Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DE_GB_DESN_SP 1-2), Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL, - Digital abgerufen unter: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=GW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_wasserkorper=DEGB_DESN_SP-1-2, abgerufen am 04.07.2022.
- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019): Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (kurz: *FFH-VP-Info*): Wirkfaktoren. Abgerufen am 06.08.2019 unter der url: <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp>
- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2020): Vertiefende Ausführungen zu Nichtstoffliche Einwirkungen (Licht). - Digital abgerufen unter der URL: <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp?m=1,2,4,2> am 05.02.2020.
- BLUME, H. P. (1990): Handbuch des Bodenschutzes, Bodenökologie und -belastung - Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen. - Ecomed Verlag.
- BLOMQUIST, G. & JOHANSSON, E.-L. (1999): Airborne spreading and deposition of de-icing salt - a case study. - In: Harrison, R. M. & Hamilton, R. S.: Highway and Urban Pollution. – The Science of the Total Environment, 235, S. 161 – 168.
- BOLLER, M., KAUFMANN, P. & OCHSENBEIN, U. (2006): Schadstoffe im Straßenabwasser einer stark befahrenen Straße und deren Retention mit neuartigen Filterpaketen aus Geotextil und Adsorbermaterial. - Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs, Dübendorf.
- BROD, H.-G. (1993): Langzeitwirkung von Streusalzen auf die Umwelt. - Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik Heft V 2.
- BRÜNING, A. & F. HÖLKER (2013): Lichtverschmutzung und die Folgen für Fische. In: Martin Held, M.; Hölker, F. & B. Jessel (Hrsg.): Schutz der Nacht –Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis. BfN-Skripten 336. Bonn
- BÜRO FÜR HYDROBIOLOGIE (2013): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW. Projektleitung, Koordination und Veröffentlichung: Mainz, LANUV NRW, FB 55, Bearbeitungsstand 24.01.2013.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2006): Vergleichende Ermittlung der Chloridkonzentration in einem Regenrückhaltebecken während des Winterdienstzeitraumes 2004/2005. - Studie im Auftrag des Autobahnamtes Sachsen, Dresden, unveröff.

- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2017): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben, Teil 1: Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von betriebsbedingten Wirkungen auf den chemischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers. - Studie im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Oktober 2017.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2018): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben, Teil 2: Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial eines Oberflächenwasserkörpers. - Studie im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Juli 2018.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2019): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben, Teil 3: Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers. - Studie im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Juli 2019.
- BURTON, R. (1992): Scourge of the planes. - Horticulturist 1, 3, S. 28 - 30.
- CALTRANS (2001): Pile installation demonstration project, fisheries impact assessment. PIDP EA 012081. San Francisco–Oakland Bay Bridge East Span Seismic Safety Project. Caltrans Contract 04A0148 San Francisco, CA.
- CLARA, M., HOCHEDLINGER, G., WEIB, S., WINDHOFER, G., HANDEFELD, W., SCHEFFKNECHT, C. & ZESSNER, M. (2014): Emissionsmodellierung ausgewählter organischer und anorganischer Parameter im Einzugsgebiet der Dornbirner Ach - Projektbericht. – Amt der Vorarlberger Landesregierung, Bregenz.
- CLARA, M., ERTL, T., GISELBRECHT, G., GRUBER, G., HOFER, T., HUMER, F., KRETSCHMER, F., KOLLA, L., SCHEFFKNECHT, C., WEIB, S. & WINDHOFER, G. (2014b): Spurenstoff-emissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. - Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, Österreich.
- DALLHAMMER, W.-D. & FRITZSCH, C. (2016): Verschlechterungsverbot - Aktuelle Herausforderungen an die Wasserwirtschaftsverwaltung. – Zeitschrift für Umweltrecht, 6, S. 340 - 350.
- DOBNER, I. & HOLTHUIS, J.-U. (2011): Praxiserprobung und technische Optimierung eines neuartigen Hochleistungs-Pflanzenfilterverfahrens zur Behandlung belasteter Niederschlagswässer. - AiF-Vorhaben-Nr: 15508 N/1 und N/2, Abschlussbericht für den Zeitraum: 01.02.2008 bis 30.11.2010, Projektförderung: BMWi über die AiF.
- DRUELLE, J.P. & VILAIN, M. (1973): Etude des causes de deperissement de la vegetation proximite immediate des autoroutes. - Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie d'Agriculture de France 59, S. 1495-1504.
- DUBLING, U. (2009): Weiterführende Arbeiten und Erstellung von GIS-Grundlagen zu den Referenz-Fischzönosen für die fischbasierte Fließgewässerbewertung mit fiBS in Sachsen. Gutachten im Auftrag der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Ref. Fischerei. 45 S.
- EISENBEIS, G. (2013): Lichtverschmutzung und die Folgen für nachtaktive Insekten. In: Held, M., F. Hölker & B. Jessel (Hrsg.) Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336, 53-56.
- EPPLER, A. (2005): Gewährleistung der Durchgängigkeit in Hochwasserrückhaltebecken. - Wasserwirtschaft 95 (6): 40-42.

- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2015a): Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021. - Anhang M4: Maßnahmenfestlegung für Wasserkörper und Bewirtschaftungszeitraum. - Stand: 12. November 2015.
- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2015b): Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021. - Hrsg. Flussgebietsgemeinschaft Elbe. - Stand: 12. November 2015.
- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2020): Digitale Daten zur Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Digital verfügbar unter: <https://www.fgg-elbe.de/einzugsgebiet.html>, abgerufen am 24.02.2020.
- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021a): Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027. – Online verfügbar unter: <https://www.fgg-elbe.de/berichte.html>, abgerufen am 13.02.2022.
- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021b): Zweite Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027. – Online verfügbar unter: <https://www.fgg-elbe.de/berichte.html>, abgerufen am 13.02.2022.
- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021c): Hochwasserrisikomanagementplan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2021 bis 2027 gemäß § 75 WHG. - Stand: Dezember 2021.
- FISCHER, J. & M. SCHMALZ (2016): Fischeaufstieg ohne Erzeugungsverluste - geht das? - KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 9 (12): 746-751.
- FRECHEN, F.-B. (2006): Erfahrungen mit Retentionsbodenfiltern (RBF) im praktischen Betrieb. - 5. Regenwasser-Tage 2006 Bad Wildungen.
- GLÖER, P. (2015): Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. - 14. Auflage. Hamburg: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.
- GROTEHUSMANN, D. & KASTING, U. (2006): Optimierung von Absetzbecken. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 944; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn.
- GROTEHUSMANN, D., LAMBERT, B., FUCHS, S. & GRAF, J. (2017): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss. - Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 295, Bergisch Gladbach, Dezember 2017.
- HALLE, M. & MÜLLER, A. (2014): Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalischen Parametern in Fließgewässern. - LAWa-Projekt O 3.12.
- HASTINGS, M. C., POPPER, A. (2005). Effects of sound on fish. - Hrsg.: California Department of Transportation Division of Research and Innovation. Sacramento.
- HEINZMANN, B. (1993): Beschaffenheit und weitergehende Aufbereitung von städtischen Regenabflüssen. - Fortschritte Berichte, VDI Reihe 15 - Umwelttechnik Nr. 13, VDI Verlage, 1993.

- HMULF (2002): Niederschlagswasserbehandlung durch Retentionsbodenfilter. - Hrsg. Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, 2002.
- HOLTHUIS, J.-U. & TEGGE, K.-T. (2016): Gewässerökologische Effekte von Straßenabwassereinleitungen. - Korrespondenz Wasserwirtschaft, (9)1, S. 24 - 32.
- HÖLTING, B., HAERTLE, K.-H., ECKL, H., HAHN, J. & KOLDEHOFF, C. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. - Geologisches Jahrbuch C 63, S. 5 - 24, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter der Bundesrepublik Deutschland, Hannover.
- HUGGINS, B. & SCHLACKE, S. (2019). Schutz von Arten vor Glas und Licht: Rechtliche Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten. Springer Berlin.
- INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH (IFS) (2006): Naturnahe Verfahren zur Behandlung von Regenabflüssen. - 2. Untersuchungszeitraum. - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Forschungsprojekt gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt.
- INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH (IFS) (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. - Studie erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover, April 2018.
- JORDAN, H. & WEDER, H.-J. (1995): Hydrogeologie. - Grundlagen und Methoden.
- KASTING, U. (2002): Reinigungsleistung von zentralen Anlagen zur Behandlung von Abflüssen stark befahrener Straßen. Diss. Universität Kaiserslautern, D 386.
- KNEITZ, G. & K. OERTER (1997): Minimierung der Zerschneidungseffekte durch Straßenbauten am Beispiel von Fließgewässerquerungen bzw. Brückenöffnungen. - Universität Bonn, Institut für Angewandte Zoologie. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 755 Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr.
- KEUNIKE, R. (2011): Leitfaden Kreuzungsbauwerke. Anleitung zur Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und andere Bachbewohner beim Bau von Durchlässen und Brücken an Bach-Wege-Kreuzungen. - Irrel: Zweckverband Naturpark Südeifel. www.naturpark-suedeifel.de
- KLÖPFLER, W. (2012): Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien. - 2. Auflage, Wiley-Vch Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2012.
- KNEITZ, G. & K. OERTER (1997): Minimierung der Zerschneidungseffekte durch Straßenbauten am Beispiel von Fließgewässerquerungen bzw. Brückenöffnungen. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 755. Bonn: Bundesministerium für Verkehr.
- KOCHER, B. (2007): Einträge und Verlagerung straßenverkehrsbedingter Schwermetalle in Sandböden an stark befahrenen Außerortsstraßen. - Diss. Techn. Univ. Berlin.
- KOCHER, B. & PRINZ, D. (1998): Herleitung von Kenngrößen zur Schadstoffbelastung des Schutzgutes Boden durch den Straßenverkehr. - Forschung im Straßenwesen (FoSt), Forschungsstelle: Universität Karlsruhe (TH), Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik.
- KRAUTH, K.-H. & KLEIN, H. (1981): Untersuchungen über die Beschaffenheit des über ein Rückhaltebecken mit Leichtflüssigkeitsabscheider geleiteten Niederschlagswassers der A8/B10 bei Ulm/West. - Schlussbericht Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart, im Auftrag des Autobahnamtes Baden-Württemberg, unveröffentlicht.

- KRAUTH, K.-H. & KLEIN, H. (1982): Untersuchung über die Beschaffenheit des Oberflächenwassers von Bundesautobahnen. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 363, Bundesminister für Verkehr, Bonn Godesberg, 1982.
- KRAUTH, K.-H. & STOTZ, G. (1993): Qualitativer und quantitativer Einfluss von Absetzanlagen auf den Betrieb von Versickerungsbecken. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 672, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1994.
- LANGE, G. (2003): Wirksamkeit von Entwässerungsbecken im Bereich von Bundesfernstraßen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik. - Heft 861, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn.
- LANUV - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2011): Strahlungswirkung- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis. - LANUV-Arbeitsblatt 16. Recklinghausen 2011.
- LBV-SH - LANDESBETRIEB SCHLESWIG-HOLSTEIN (2017): Straßenbau und WRRL. Hinweise zur Erstellung eines Beitrages über die Vereinbarkeit eines Straßenbauvorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG in Schleswig-Holstein. - Unveröffentlichter Entwurf. Stand Januar 2017.
- LEUTNANT, D., HENRICHS, M., UHL, M. (2020) Teilstrombehandlung von Regenwetterabflüssen, gwf-Wasser|Abwasser, 161, Nr. 1/2020, S. 73-78, zitiert in: Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 2; Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, 12/2020.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2002): Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem. - Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 2002.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2005): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Leitfaden Teil 1 - Grundlagen. - 1. Auflage, Oktober 2005. Karlsruhe.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2008): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Leitfaden Teil 4 - Durchlässe, Verrohrungen, sowie Anschluss Seitengewässer und Aue. - Stand November 2008. Karlsruhe.
- MEYER, D. (2011): Modellierung und Simulation von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Mischwasserbehandlung. - Dissertation, Fachbereich Bauingenieurwesen der Technischen Universität Kaiserslautern.
- MISCHKE, U., & BEHRENDT, H. (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. - Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Berlin.
- MKULNV (2015): Retentionsbodenfilter - Handbuch für Planung, Bau und Betrieb. - Hrsg. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2015.
- NEDWELL, J.; TURNPENNY, A.; LOVELL, J.; PARVIN, S.; WORKMAN, R.; SPINKS, J. & D. HOWELL (2007): A validation of the dBht as a measure of the behavioural and auditory effects of underwater noise. Subacoustech Report No. 534R1231.
- PERI (2020): Grafische Darstellung verschiedener Brückebautechniken, vgl. URL <https://www.peri.de/unternehmen/know-how/bauwissen-brueckenbau-und-schalungstechnik.html>, abgerufen am 30.03.2020.

- POPPER, A.; HAWKINS, A.; FAY, R.; MANN, D.; BARTOL, S.; CARLSON, T.; COOMBS, S.; ELLISON, W.; GENTRY, R.; HALVORSEN, M.; LØKKEBORG, S.; ROGERS, P.; SOUTHALL, B.; ZEDDIES, D. & W. TAVOLGA (2014): Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. ASA S3/SC1.4 TR-2014. Springer Briefs in Oceanography. Heidelberg.
- POTTGIESSER, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“, www.gewaesser-bewertung.de.
- RABENI, C. F., DOISY, K. E., ZWEIG, L. D. (2005): Stream invertebrate community functional responses to deposited sediment. - *Aquatic Sciences* 67: 395 - 402.
- RASSMUS, J., HERDEN, C., JENSEN, I., RECK, H. & SCHÖPS, K. (2003): Methodische Anforderungen an Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. - *Angewandte Landschaftsökologie*, Heft 51, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- REISS, M. & ZIPPRICH, N. (2014): Ökologische Durchgängigkeit von Verrohrungen kleiner Fließgewässer. Eine gewässerstrukturelle Erfassungsmethode. - *Naturschutz & Landschaftsplanung* 46 (5), S. 153-159.
- REMMLINGER, W. (1984): Auswirkungen von Tausalzen auf die Vegetation von Straße. - *Neue Landschaft* 29, 1, S. 41-49.
- SCHEIBE, M. A. (2003): Über den Einfluss von Straßenbeleuchtung auf aquatische Insekten (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera: Simuliidae, Chironomidae, Empididae). - *Natur und Landschaft* 76 (6): 264 - 267.
- SCHINNER, F. & SONNLEITNER, R. (1997): Bodenökologie: Mikrobiologie und Bodenenzymatik. - Band III, Pflanzenschutzmittel, Agrarhilfsstoffe und organische Umweltchemikalien, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1997.
- SCHULTZ, M., BETKE, K. & NEHLS G. (2006): Minderung des Unterwasserschalls bei Rammarbeiten für Offshore-WEA - Praktische Erprobung verschiedener Verfahren unter Offshore-Bedingungen. - Im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- SIEKER, F. & GROTTKER, M. (1987): Beschaffenheit von Straßenoberflächenwasser bei mittlerer Verkehrsbelastung. - *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik*, Heft 530, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1988.
- STEINER, M. & GOOSE, P. (2009): Monitoring SABA Attinghausen. - Schlussbericht, 46 S. Dübendorf (Schweiz).
- STOTTELE, T. (1995): Vegetation und Flora am Straßennetz Westdeutschlands. Standorte - Naturschutzwert - Pflege - *Dissertationes Botanicae*, 248.
- TECHNISCHE DREILÄNDERKOMMISSION (ATR-FG-VSS) (1974): Einwirkung der Auftaumittel auf Gehölze. - *Straße und Verkehr* 60, 9 u. 10, S. 439-449 u. S. 485-497.
- TRAUTVETTER, H., CLARA, M., GABRIEL, O., STRENN, B. & ZESSNER, M. (2015): Emissionsabschätzung für prioritäre Stoffe. - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Anhang 1 von Strategien zur Optimierung von Fließgewässerrenaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle. - Texte 43/2014; Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- UMWELTBÜRO ESSEN (2008): Teil A: Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Förderkennzeichen 360 15 007), Teil B: Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Projekt-Nr. O 8.06). - Erstellt im Auftrag der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), April 2008.
- VOIGT (2019): VOIGT, C.C., C. AZAM, J. DEKKER, J. FERGUSON, M. FRITZE, S. GAZARYAN, F. HÖLKER, G. JONES, N. LEADER, D. LEWANZIK, H.J.G.A. LIMPENS, F. MATHEWS, J. RYDELL, H. SCHOFIELD, K. SPOELSTRA, M. ZAGMAJSTER (2019): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. EUROBATS Publication Series No.8 (deutsche Ausgabe). UNEP/EUROBATS Sekretariat, Bonn, Deutschland, 68 Seiten.
- VOITH, J. & HOIB, B. (2019): Lichtverschmutzung – Ursache des Insektenrückgangs? – ANLiegen Natur 41(1): 57–60, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.
- VWW STRAßENOBERFLÄCHENWASSER (2008): Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenabwässern. - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- WELKER, A. (2004): Schadstoffströme im urbanen Wasserkreislauf - Aufkommen und Verteilung, insbesondere in den Abwasserentsorgungssystemen.
- WERKENTHIN, M, KLUGE B. & WESSOLEK, G. (2017): Schwermetallrückhalt standfester Bankette. - Straße und Autobahn, Ausgabe 5.2017, S. 366 - 371.
- WESTERBERG & WAHLBERG (2005): Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms, https://www.researchgate.net/publication/240809317_Hearing_in_fish_and_their_reactions_to_sound_from_offshore_wind_farms
- WESSOLEK, G. & KOCHER, B. (2003): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 864, Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abt. Straßenbau, Bonn.
- WINKING, C., T. KORTE & A. LORENZ (2013): Die Wiederbesiedlung urbaner Fließgewässer in einem Teileinzugsgebiet der Emscher nach erfolgten ökologischen Verbesserungen. KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 6 (6): 310-317.
- ZIEMANN, H. (1971): Die Wirkung des Salzgehaltes auf die Diatomeenflora als Grundlage für eine biologische Analyse und Klassifikation der Binnengewässer. - Limnologica 8 (2): 505 - 525.
- ZHANG, J., HUA, P., KREBS, P. (2015): The build-up dynamic and chemical fractionation of Cu, Zn and Cd in road-deposited sediment. - Science of the total Environment Volume 532, November 2015, p. 723-732.

13.3 Gutachten und Planungen

EIBS GMBH (2023a): B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ Bauabschnitt 1, Teil 1 (VKE 321.1) Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz) - Wassertechnische Untersuchung (Unterlage 18).

EIBS GMBH (2023b): B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ Bauabschnitt 1, Teil 1 (VKE 321.1) Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz) - Technische Lagepläne.

GBA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSBERATUNG MBH (2010): Geotechnischer Bericht über die Baugrundverhältnisse und Gründungsbeurteilung der Hauptuntersuchung, B 178 (n) Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ VKE 321.1, Abschnitt 1.1 A 4 bis S 112 (Nostitz). – Potsdam, 04.11.20210.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2008): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. - Baugrunderkundung und -untersuchung Strecke.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2020a): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. - Baugrundgutachten – Band 1, Ergänzende Baugrunderkundung und -untersuchung für den Vorentwurf, 17.01.2020.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2020b): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. - Baugrundgutachten - Band 2 (Gründungsberatung), Ergänzende Baugrunderkundung und -untersuchung für den Vorentwurf, 17.01.2020.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2020c): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. - Geotechnische Beurteilung von vier geplanten Versickerungsstandorten, 30.01.2020.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2021a): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. – Baugrundgutachten Versickerungsbecken 2, 08.12.2021.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2021b): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. – Baugrundgutachten Versickerungsbecken 3 (1. Standort, Zwischenbericht), 02.06.2021.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2022a): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. – Baugrundgutachten Versickerungsbecken 1, 07.03.2022.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2022b): B 178n Verlegung von der A4 bis Bundesgrenze/PI und D/Cz, BA 1, Teil 1, AS A4 bis S112 (Nostitz), VKE 321.1. – Baugrundgutachten Versickerungsbecken 3 (2. Standort), 16.06.22.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK MBH (2023): B 178n – BA 1.1 - A 4 (AS Weißenberg) bis S 112 (Nostitz). – Mengenermittlung bauzeitliche Wasserhaltungen für geplante Eingriffe in das Grundwasser, 18.12.23.

KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH (2019): Erläuterungsbericht und Lageplan zum Bw06 Talbrücke i. Z. d. B 178n über das Löbauer Wasser und die S 111 (Stand: 28.10.2019).

PLANUNGSGESELLSCHAFT SCHOLZ + LEWIS MBH (2023): B 178n – Verlegung A 4 bis BG D/PL und D/CZ, BA 1, Teil 1, AS A 4 (Weißenberg) bis S 112 (Nostitz), VKE 321.1, Versickerungsbecken 3 – Hydrogeologisches Gutachten, August 2023.

VIC LANDSCHAFTS- UND UMWELTPLANUNG GMBH (2023): B 178n – BA 1, Teil 1, Anschluss A4 - S 112 (Nostitz) Unterlage 9.3 Maßnahmenverzeichnis, Stand: 09/2023.

13.4 Digitale Daten

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019a): digitale Stammdaten Wasserkörper bzw. deren Geometrien nach WRRL, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm?data=wrrl>, zuletzt abgerufen am 06. Mai 2019.

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019b): digitale Daten zu Gewässereinzugsgebieten, <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm?data=ueg>, zuletzt abgerufen am 19. Juni 2019.

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019c): digitale Daten zu Fischregion nach HUET (1949), https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Fischregionen_nach_HUET_GIS-Shape.zip, zuletzt abgerufen am 10. Juli 2019.

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019d): Daten der Fließgewässerstrukturkartierung 2016. Elektronisch veröffentlicht unter der URL: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm?data=ueg>, abgerufen am 03.05.2019.

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019e): Daten zum Makrozoobenthos und zur Gewässerflora (Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) an den staatlichen Oberflächenwassermessstellen des OWK Löbauer Wasser-2 und Kotitzer Wasser-1, per E-Mail durch Fr. Mickel am 07. Mai 2019

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019f): digitale Daten zu Einzelparametern der Gewässerstruktur des Oberflächenwasserkörpers Löbauer Wasser-2 und Querungsbauwerken. Elektronisch veröffentlicht unter der URL: https://www.smul.sachsen.de/wehre/QBW__Daten.aspx?Report=QBW_Daten&SIDX=45d5d6f8-806b-4b9b-9c3e-62806c9f2921&PIDX=a2a9ce2c-e965-4c48-bb2598f2db49542b, abgerufen am 06. Mai 2019.

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2019g): Wasserhaushaltsportal Sachsen – Durchflusskennwerte und Querbauwerke. <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/> zuletzt abgerufen 07/2023.

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2021): Steckbrief Oberflächenwasserkörper Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027, Kotitzer Wasser-1, Buchholzer Wasser (DESN_58226), Löbauer Wasser-2 (DESN_5822-2), Löbauer Wasser-3 (DESN_5822-3) – Stand 07.10.2021, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, download 05/2022).

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2022): Daten zum Makrozoobenthos und zur Gewässerflora (Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) an den staatlichen Oberflächenwassermessstellen des OWK Löbauer Wasser-2, Buchholzer Wasser und Kotitzer Wasser-1, per E-Mail am 04.03.2022

LFULG – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2023): Wasserhaushaltsportal Sachsen – Durchflusskennwerte und Querbauwerke. <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/> zuletzt abgerufen 07/2023.

13.5 Mündliche und schriftliche Mitteilungen

KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH (2020a): Schriftliche Mitteilung zu Fragen hinsichtlich Bautechnologie und Bauablauf bei der Herstellung des Bw06Ü, E-Mail von Frau C. Schleußer vom 19.03.2020.

KREBS+KIEFER INGENIEURE GMBH (2020b): Telefonische Mitteilung zur Möglichkeit des baubedingten Eintrages von Stoffen in das Löbauer Wasser bei der Herstellung des Bw 06Ü sowie Möglichkeiten der Vermeidung, Telefonat mit Frau C. Schleußer am 30.03.2020.

VIC (2023): Zusammenstellung zusätzlicher Vermeidungsmaßnahmen für das Grund- und Oberflächenwasser, Zuarbeit zum FB WRRL, übergeben per E-Mail am 09/2023

14 Anhang

14.1 Artenliste Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen des OWK Löbauer Wasser-2

Tabelle 55: Artenliste Makrophyten / Phytobenthos nach Daten des LfULG (2019f, 2022) mit Häufigkeitsangaben, bei Makrophyten und Phytobenthos als relativer Abundanzwert (von 1 Einzelfund bis 5 massenhaft) und bei Diatomeen absolute Abundanz⁴

Art / Gruppe	System	Wuchs	Häufigkeit 16.08.2011	Häufigkeit 13.09.2019
Makrophyten (höhere Wasserpflanzen u. Moose), relativer Abundanzwert				
<i>Agrostis stolonifera</i>	Spermatophyta	emers		2
<i>Agrostis stolonifera</i>	Spermatophyta	submers		2
<i>Callitriche</i>	Spermatophyta	submers		1
<i>Elodea nuttallii</i>	Spermatophyta	submers		2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Bryophyta	submers	2	2
<i>Lemna minor</i>	Spermatophyta	submers		2
<i>Leptodictyum riparium</i>	Bryophyta	submers		4
<i>Octodicerias fontanum</i>	Bryophyta	submers		2
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	Bryophyta	submers		2
<i>Potamogeton natans</i>	Spermatophyta	submers		2
<i>Ranunculus fluitans / peltatus / penicillatus</i>	Spermatophyta	submers		2
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Spermatophyta	emers		1
<i>Rorippa amphibia</i>	Spermatophyta	emers		2
<i>Rorippa amphibia</i>	Spermatophyta	submers		1
<i>Sparganium erectum</i>	Spermatophyta	emers		2
<i>Veronica beccabunga</i>	Spermatophyta	emers		1
Phytobenthos (Algen ohne Diatomeen), relativer Abundanzwert			07.07.2011	13.09.2019
<i>Cladophora glomerata</i>	Cladophorales		4	3
<i>Closterium acerosum</i>	Desmidiales		1	
<i>Closterium diana var. brevius</i>	Desmidiales			2
<i>Closterium ehrenbergii</i>	Desmidiales		2	
<i>Closterium limneticum</i>	Desmidiales		1	
<i>Closterium moniliferum</i>	Desmidiales		1	2
<i>Closterium sublaterale</i>	Desmidiales			1
<i>Closterium tumidulum</i>	Desmidiales		1	
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	Rhodophyta		1	4
<i>Microspora amoena</i>	Chaetophorales		2	1
<i>Microspora amoena var. gracilis</i>	Chaetophorales		2	2
<i>Oedogonium</i>	Oedogoniales			2
<i>Phacus orbicularis / pleuronectes</i>	Euglenophyceae		2	
<i>Phacus suecicus</i>	Euglenophyceae		1	

⁴ der Wert gibt die Anzahl der erfassten Schalen im Präparat wieder und ist im eigentlichen Sinne keine Abundanzangabe; ein Wert von 0 bedeutet bei benthischen Diatomeen aus Standgewässern, dass die Art lt. Verfahrensanweisung zusätzlich zu den auszuzählenden 500 Schalen gefunden wurde (LfULG 2019e)

Art / Gruppe	System	Wuchs	Häufigkeit 16.08.2011	Häufigkeit 13.09.2019
<i>Phormidium</i>	Oscillatoriales		2	
<i>Spirogyra</i>	Zygnematales			1
<i>Tribonema viride</i>	Xanthophyceae		1	
<i>Vaucheria</i>	Xanthophyceae		4	4
<i>Verrucaria</i>	Lichenes		4	
Diatomeen (Kieselalgen), absolute Abundanz			16.08.2011	13.09.2019
<i>Achnanthydium minutissimum</i> var. <i>minutissimum</i>	Pennales		6	8
<i>Adlafia minuscula</i> var. <i>minuscula</i>	Pennales		1	
<i>Amphora copulata</i>	Pennales			1
<i>Amphora indistincta</i>	Pennales			4
<i>Amphora pediculus</i>	Pennales		20	33
<i>Caloneis lancettula</i>	Pennales		2	
<i>Cocconeis pediculus</i>	Pennales			3
<i>Cocconeis placentula</i>	Pennales		90	
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	Pennales			9
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	Pennales			4
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i>	Pennales			3
<i>Craticula molestiformis</i>	Pennales			4
<i>Diatoma vulgare</i>	Pennales		2	10
<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	Pennales			1
<i>Encyonema ventricosum</i>	Pennales		1	1
<i>Eolimna minima</i>	Pennales			7
<i>Eolimna subminuscula</i>	Pennales		9	4
<i>Fallacia subhamulata</i>	Pennales		2	3
<i>Fistulifera saprophila</i>	Pennales		1	
<i>Fragilaria</i>	Pennales			1
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	Pennales		8	
<i>Fragilaria pinnata</i> var. <i>pinnata</i>	Pennales			2
<i>Fragilaria recapitellata</i>	Pennales		7	1
<i>Fragilaria ulna</i>	Pennales		2	
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	Pennales			2
<i>Gomphonema</i>	Pennales			1
<i>Gomphonema minutum</i>	Pennales			8
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i>	Pennales			1
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	Pennales		1	4
<i>Gomphonema pumilum</i>	Pennales		1	1
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	Pennales			2
<i>Gyrosigma sciotoense</i>	Pennales			5
<i>Hippodonta capitata</i>	Pennales		3	2
<i>Karayevia clevei</i> var. <i>clevei</i>	Pennales			1
<i>Karayevia ploenensis</i>	Pennales			24
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>alcimonica</i>	Pennales			1

Art / Gruppe	System	Wuchs	Häufigkeit 16.08.2011	Häufigkeit 13.09.2019
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i>	Pennales		7	
<i>Mayamaea permitis</i>	Pennales			4
<i>Melosira varians</i>	Centrales		53	28
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i>	Pennales		1	
<i>Navicula cryptotenella</i>	Pennales			6
<i>Navicula escambia</i>	Pennales			2
<i>Navicula germainii</i>	Pennales			3
<i>Navicula gregaria</i>	Pennales		39	38
<i>Navicula lanceolata</i>	Pennales		37	30
<i>Navicula tripunctata</i>	Pennales		11	28
<i>Navicula vandamii</i> var. <i>vandamii</i>	Pennales			1
<i>Navicula veneta</i>	Pennales			1
<i>Naviculadicta absoluta</i>	Pennales			2
<i>Nitzschia</i>	Pennales			2
<i>Nitzschia abbreviata</i>	Pennales		7	4
<i>Nitzschia adamata</i>	Pennales		5	
<i>Nitzschia amphibia</i>	Pennales		2	5
<i>Nitzschia dissipata</i> ssp. <i>dissipata</i>	Pennales		2	3
<i>Nitzschia fonticola</i> var. <i>fonticola</i>	Pennales		2	6
<i>Nitzschia hungarica</i>	Pennales			1
<i>Nitzschia linearis</i> var. <i>linearis</i>	Pennales		1	2
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	Pennales			1
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	Pennales		1	3
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>tenuirostris</i>	Pennales			2
<i>Nitzschia paleacea</i>	Pennales		16	3
<i>Nitzschia recta</i> var. <i>recta</i>	Pennales			4
<i>Nitzschia supralitorea</i>	Pennales		1	1
<i>Nitzschia tubicola</i>	Pennales			4
<i>Parlibellus protractoides</i>	Pennales		2	1
Pennales	Pennales			3
<i>Pinnularia sinistra</i>	Pennales			1
<i>Planothidium delicatulum</i>	Pennales			2
<i>Planothidium frequentissimum</i> var. <i>frequentissimum</i>	Pennales		13	16
<i>Planothidium lanceolatum</i>	Pennales		30	21
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> var. <i>parasitica</i>	Pennales			1
<i>Reimeria sinuata</i> var. <i>sinuata</i>	Pennales			1
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	Pennales		27	16
<i>Sellaphora seminulum</i>	Pennales			3
<i>Staurosira venter</i>	Pennales			14
<i>Surirella</i>	Pennales			1
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i>	Pennales		2	8
<i>Surirella minuta</i>	Pennales		7	

14.2 Artenliste benthische Wirbellose des OWK Löbauer Wasser-2

Tabelle 56: Artenliste benthische wirbellose Fauna nach Daten des LfULG (2019f, 2022) mit Angabe von Individuenzahlen (absolute Abundanz pro 1,25 m²)

ID Art	Artname	04.07.2011	16.05.2019
Amphipoda (Flohkrebse)			
11227	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>		2
5288	<i>Gammarus fossarum</i>	16	
Bryozoa (Moostierchen)			
8851	<i>Bryozoa</i>		3
6457	<i>Plumatella emarginata</i>	5	
Coleoptera (Käfer)			
5095	<i>Elmis</i>	1	200
12072	<i>Elmis (Adult)</i>		149
12066	<i>Elmis aenea</i>	1	
12068	<i>Elmis maugetii</i>	33	25
5513	<i>Hydraena excisa</i>	2	
5514	<i>Hydraena gracilis</i>	2	3
5853	<i>Limnius (Larve)</i>		2
12094	<i>Limnius volckmari</i>	1	13
6200	<i>Orectochilus villosus</i>		3
12105	<i>Oulimnius tuberculatus</i>		13
Diptera (Zweiflügler)			
4330	<i>Antocha</i>		1
4363	<i>Atherix ibis</i>	33	
4585	<i>Ceratopogonidae</i>		4
10725	<i>Ceratopogoninae</i>	1	
4642	<i>Chironomidae</i>	18	261
4644	<i>Chironomini</i>		261
19847	<i>Clinocerinae</i>	1	
4955	<i>Dicranota</i>	68	4
4364	<i>Ibisia marginata</i>		1
6853	<i>Simulium</i>		65
7843	<i>Simulium ornatum</i>	3	
6972	<i>Tanypodinae</i>	10	32
6977	<i>Tanytarsini</i>	32	95
7077	<i>Tipula s. l.</i>	3	
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)			
4388	<i>Baetis buceratus</i>		3
4415	<i>Baetis rhodani</i>	65	10
4416	<i>Baetis scambus</i>	27	20
4425	<i>Baetis vardarensis</i>		7
4427	<i>Baetis vernus</i>	5	20

ID Art	Artname	04.07.2011	16.05.2019
4521	<i>Caenis luctuosa</i>		7
16896	<i>Caenis pseudovivulorum</i> - Gruppe	1	
8850	<i>Centroptilum luteolum</i>		5
5053	<i>Ecdyonurus</i>		1
5040	<i>Ecdyonurus dispar</i>	5	
5059	<i>Ecdyonurus venosus</i> - Gruppe	5	
5124	<i>Ephemera danica</i>	3	25
5131	<i>Ephemerella ignita</i>	88	200
5370	<i>Habrophlebia lauta</i>		3
5450	<i>Heptagenia flava</i>	8	1
5452	<i>Kageronia fuscogrisea</i>	1	
6309	<i>Leptophlebia submarginata</i>		3
6745	<i>Rhithrogena semicolorata</i> - Gruppe		3
Heteroptera (Wanzen)			
7150	<i>Velia</i>	1	
Hirudinea (Egel)			
5160	<i>Erpobdella</i>	4	
5157	<i>Erpobdella vilnensis</i>	1	
Isopoda (Asseln)			
8703	<i>Proasellus coxalis</i>	1	
Megaloptera (Schlammfliegen)			
6822	<i>Sialis lutaria</i>	1	
Mollusca (Muscheln und Schnecken)			
4310	<i>Ancylus fluviatilis</i>		16
6425	<i>Pisidium</i>		7
8251	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>		21
6673	<i>Radix</i>		1
Nematomorpha (Saitenwürmer)			
10624	<i>Nematomorpha</i>	1	
Odonata (Libellen)			
4532	<i>Calopteryx virgo</i>		1
5332	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		3
8175	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	3	
Oligochaeta (Wenigborster)			
5900	<i>Lumbricidae</i>	1	
7490	<i>Lumbriculidae</i>		19
5907	<i>Lumbriculus variegatus</i>	1	
6068	<i>Naididae</i>		65
6935	<i>Stylogrillus heringianus</i>	6	
7117	<i>Tubificidae</i>	3	3
Plecoptera (Steinfliegen)			
5673	<i>Isoperla</i>		23

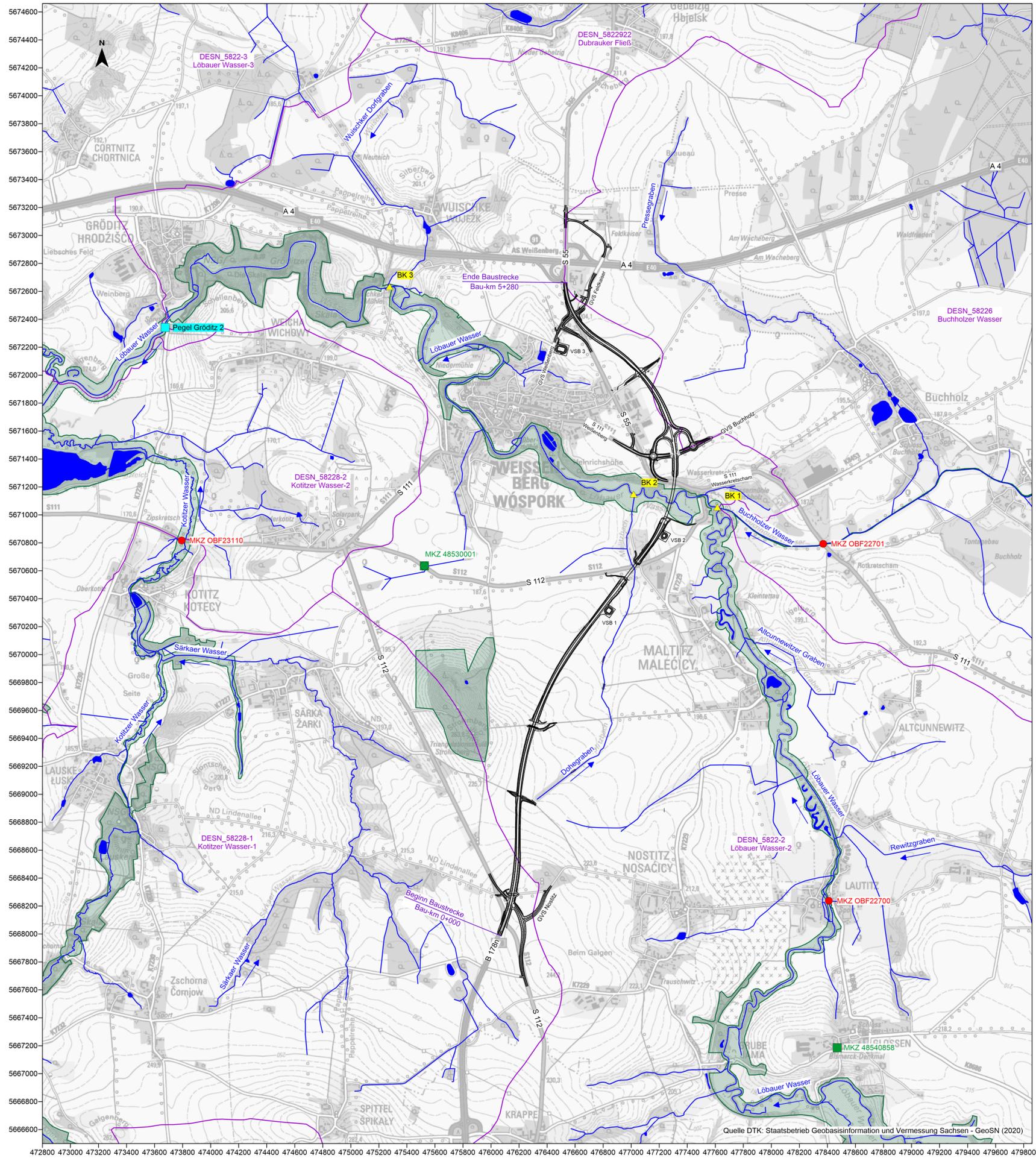
ID Art	Artname	04.07.2011	16.05.2019
5667	<i>Isoperla grammatica</i>		1
5790	<i>Leuctra</i>	35	
5237	<i>Leuctra geniculata</i>		23
Spongillidae (Schwämme)			
5140	<i>Ephydatia fluviatilis</i>	3	
Trichoptera (Köcherfliegen)			
4300	<i>Anabolia nervosa</i>	3	16
4371	<i>Athripsodes</i>		1
4368	<i>Athripsodes bilineatus</i>		4
4369	<i>Athripsodes cinereus</i>		1
4628	<i>Chaetopteryx villosa</i>	6	17
5329	<i>Goera pilosa</i>		6
5375	<i>Halesus digitatus</i>	2	
5379	<i>Halesus tessellatus</i>	5	
5605	<i>Hydropsyche</i>	56	
5589	<i>Hydropsyche bulbifera</i>	21	
5601	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	43	14
5604	<i>Hydropsyche siltalai</i>	2	52
5616	<i>Hydroptila</i>	3	200
5713	<i>Lepidostoma basale</i>		1
5723	<i>Lepidostoma hirtum</i>		2
6062	<i>Mystacides azureus</i>		2
6175	<i>Oecetis testacea</i>		1
6468	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	4	2
6469	<i>Polycentropus irroratus</i>	1	1
6661	<i>Psychomyia pusilla</i>		25
6772	<i>Rhyacophila nubila</i>	38	15
	Taxazahl:	52	63
	EPT-Taxazahl:	23	34

15 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtslageplan Oberflächen- und Grundwasserkörper
- Anlage 2:**
- Anlage 2.1: Detailplan Entwässerung
 Streckenabschnitt Süd
- Anlage 2.2: Detailplan Entwässerung
 Streckenabschnitt Nord
- Anlage 3: Hydroisohypsen [m ü. NHN] für den oberen genutzten Grundwasserleiter
(unsicherer Verlauf), April 2016
- Anlage 4:**
- Anlage 4.1: Mittlerer Grundwasserflurabstand [m] für den oberen genutzten Grund-
 wasserleiter, 2013
- Anlage 4.2: Grundwasserflurabstand [m] für den oberen genutzten Grundwasserlei-
 ter, April 2016
- Anlage 5: Grundwassergeschüttheit (nach HÖLTING et al. 1995)
- Anlage 6: Grundwasserabhängige Landökosysteme (entsprechend BTLNK und
 FFH-Richtlinie Anhang 1 – LRT)

- Anlage 7: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 7, OGeWV (allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten) und Anlage 8, OGeWV (Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands) an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700) im OWK Löbauer Wasser-2 (DESN_5822-2)**
- Anlage 7.1: Gemessene Konzentrationen an Sauerstoff, BSB₅, TOC und Chlorid an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)
- Anlage 7.2: Gemessene pH-Werte und Konzentrationen an Sulfat, Eisen und ortho-Phosphat-Phosphor an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)
- Anlage 7.3: Gemessene Konzentrationen an Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)
- Anlage 7.4: Gemessene Wassertemperaturen an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)
- Anlage 7.5: Gemessene Konzentrationen an Cadmium, Blei, Nickel und Nitrat an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)
- Anlage 7.6: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter der Anlage 8, OGeWV an der Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)

- Anlage 8: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 2, GrwV und Anhang 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003) im Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN_SP 1-2)**
- Anlage 8.1: Gemessene Konzentrationen an Nitrat, Cadmium, und Blei an der Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003)
- Anlage 8.2: Gemessene Konzentrationen an Ammonium, Chlorid, Nitrit und ortho-Phosphat an der Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003)
- Anlage 8.3: Gemessene Konzentrationen an Sulfat an der Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003)
- Anlage 8.4: Gemessene Konzentrationen an Chrom, Kupfer, Nickel und Zink an der Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003)
- Anlage 8.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter des Anhangs 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003)
- Anlage 9: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter der Anlage 2 GrwV an der Grundwassermessstelle Niederkotitz (MKZ 48530001)



- Legende**
- Trasse B 178n
 - Oberflächenwasserkörper nach WRRL
 - Grundwasserkörper nach WRRL
 - Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
 - Standgewässer Freistaat Sachsen
 - Flora-Fauna-Habitat (FFH)
 - OWK-Gütemessstellen des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)
 - GWK-Gütemessstelle des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)
 - GW-Standmessstelle des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)
 - Pegel des Freistaates Sachsen
 - Berechnungsknoten (BK)
- Topografische Grundlagen:
 Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)
- Datengrundlage Trasse:
 EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023
- Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

 Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	08/2023	Lenz
	gezeichnet:	08/2023	Lenz
Dresden, den 01.09.2023	geprüft:	08/2023	Hammer

 Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de	bearbeitet:	09/2023	I. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023	I. A. Ramelow
	VKE	321.1	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

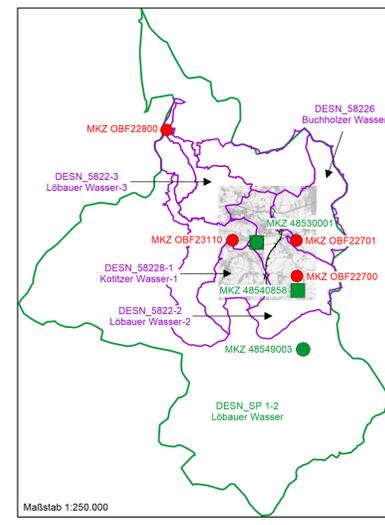
Feststellungsentwurf

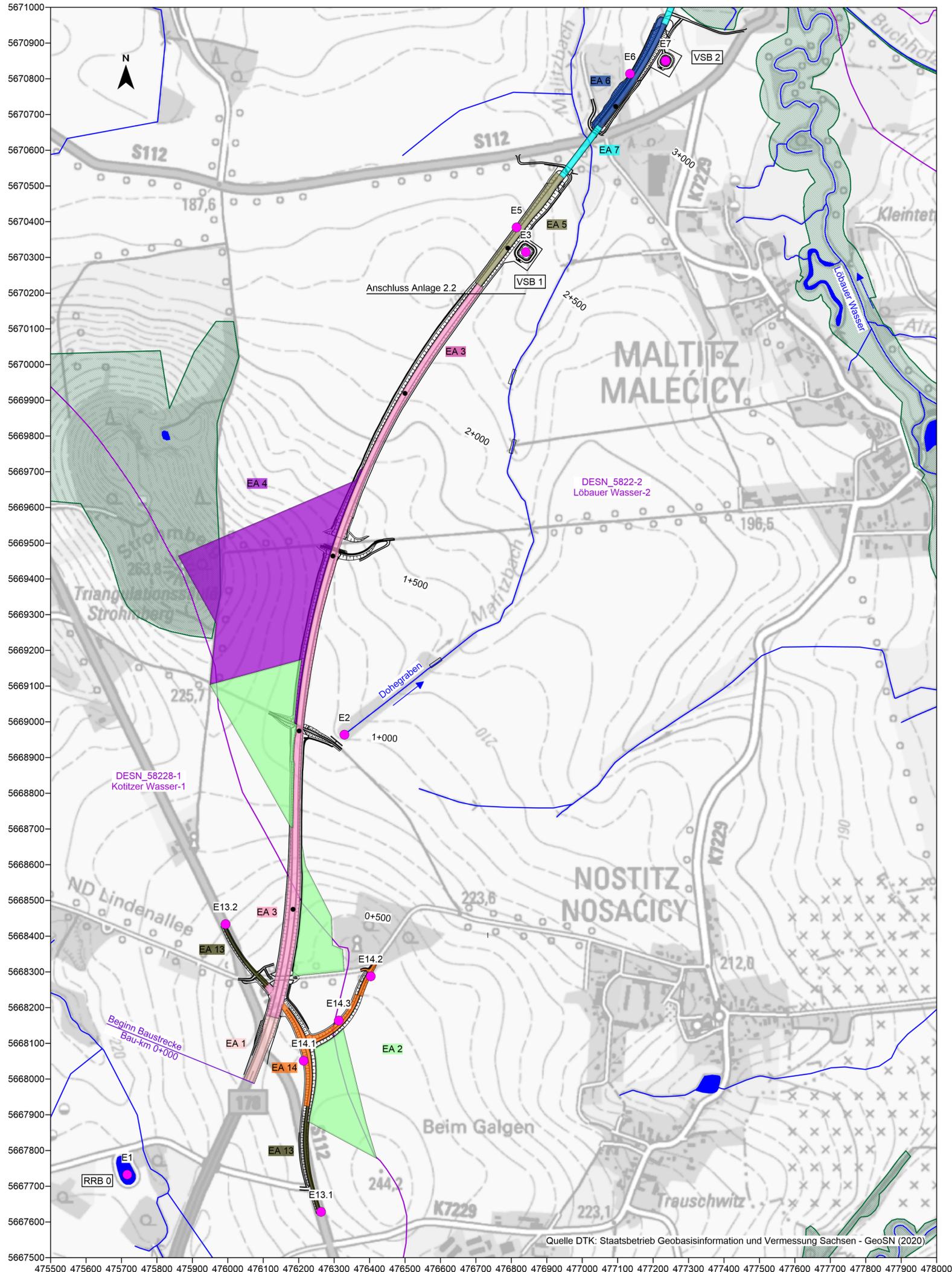
 FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1/1 Übersichtsplan Oberflächen- und Grundwasserkörper Maßstab: 1:15.000
--	--

**B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
 Bauabschnitt 1, Teil 1
 - Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)**

Aufgestellt:

Berlin, den 15.09.2023
 DEGES Deutsche Einheit
 Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH





- Legende**
- B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze
 - Oberflächenwasserkörper nach WRRL
 - Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
 - Standgewässer Freistaat Sachsen
 - Flora-Fauna-Habitat (FFH)
 - EA Entwässerungsabschnitte
 - Einleitstelle
 - 0+500 Bau-km

Topografische Grundlagen:
 Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)

Datengrundlage Trasse:
 EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Datengrundlage Entwässerung:
 Übersichtslegeplan Entwässerung; Unterlage 18.2,
 EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen
 Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085 Dresden, den 01.09.2023	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	08/2023	Lenz
	gezeichnet:	08/2023	Lenz
	geprüft:	08/2023	Hammer

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de	bearbeitet:	09/2023	i. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023	i. A. Ramelow
	VKE	321.1	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Feststellungsentwurf

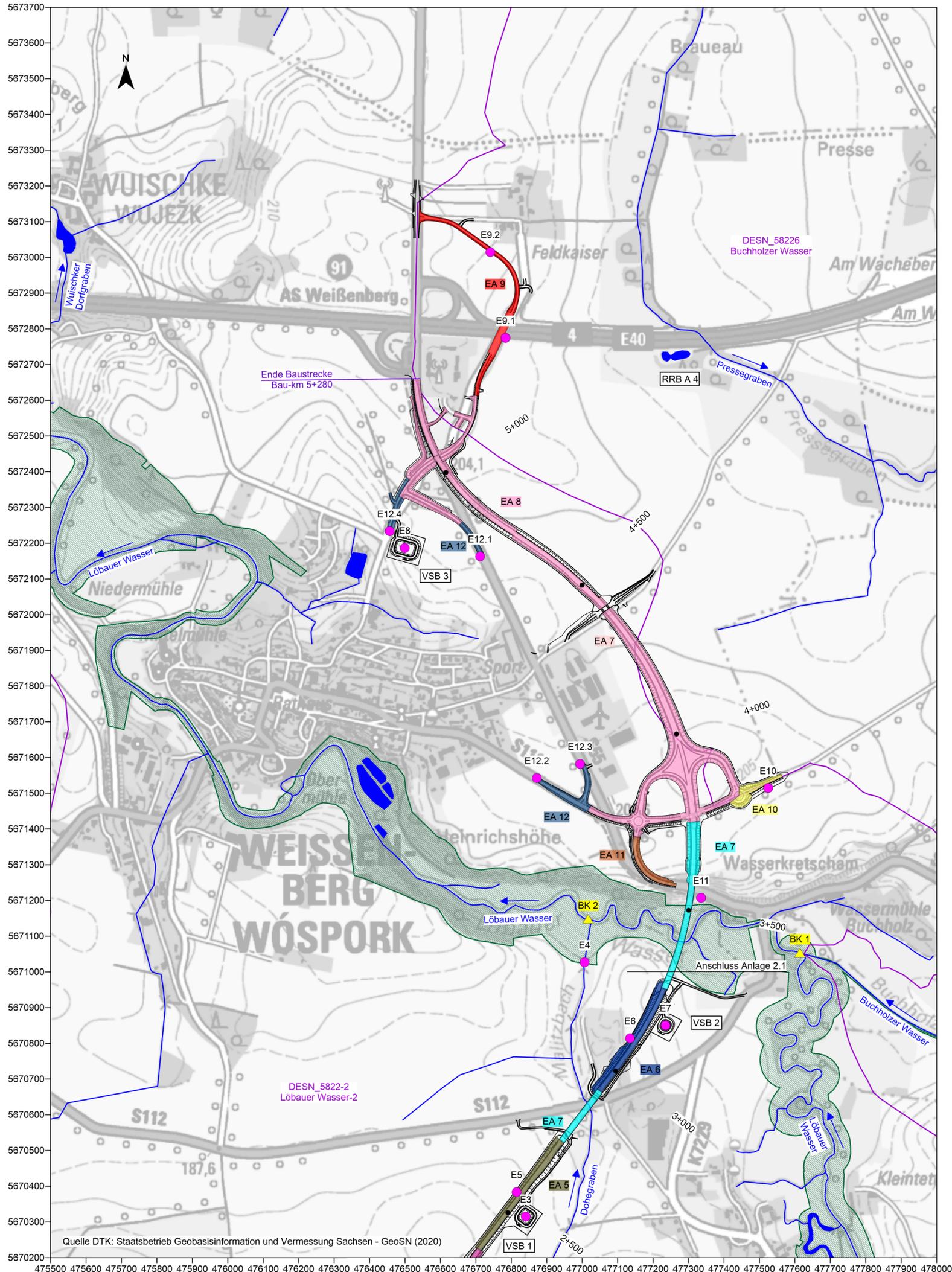
FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1 / 2.1 Detailplan Entwässerung Streckenabschnitt Süd
	Maßstab: 1:7.500

**B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
 Bauabschnitt 1, Teil 1
 - Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)**

Aufgestellt:

Berlin, den 15.09.2023
 DEGES Deutsche Einheit
 Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Quelle DTK: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen - GeoSN (2020)



- Legende**
- B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze
 - Oberflächenwasserkörper nach WRRL
 - Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
 - Standgewässer Freistaat Sachsen
 - Flora-Fauna-Habitat (FFH)
 - EA Entwässerungsabschnitte
 - Einleitstelle
 - ▲ Berechnungsknoten (BK)
 - 0+500 Bau-km

Topografische Grundlagen:
 Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)

Datengrundlage Trasse:
 EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Datengrundlage Entwässerung:
 Übersichtsplan Entwässerung; Unterlage 18.2,
 EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen
 Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085 Dresden, den 01.09.2023	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	08/2023	Lenz
	gezeichnet:	08/2023	Lenz
	geprüft:	08/2023	Hammer

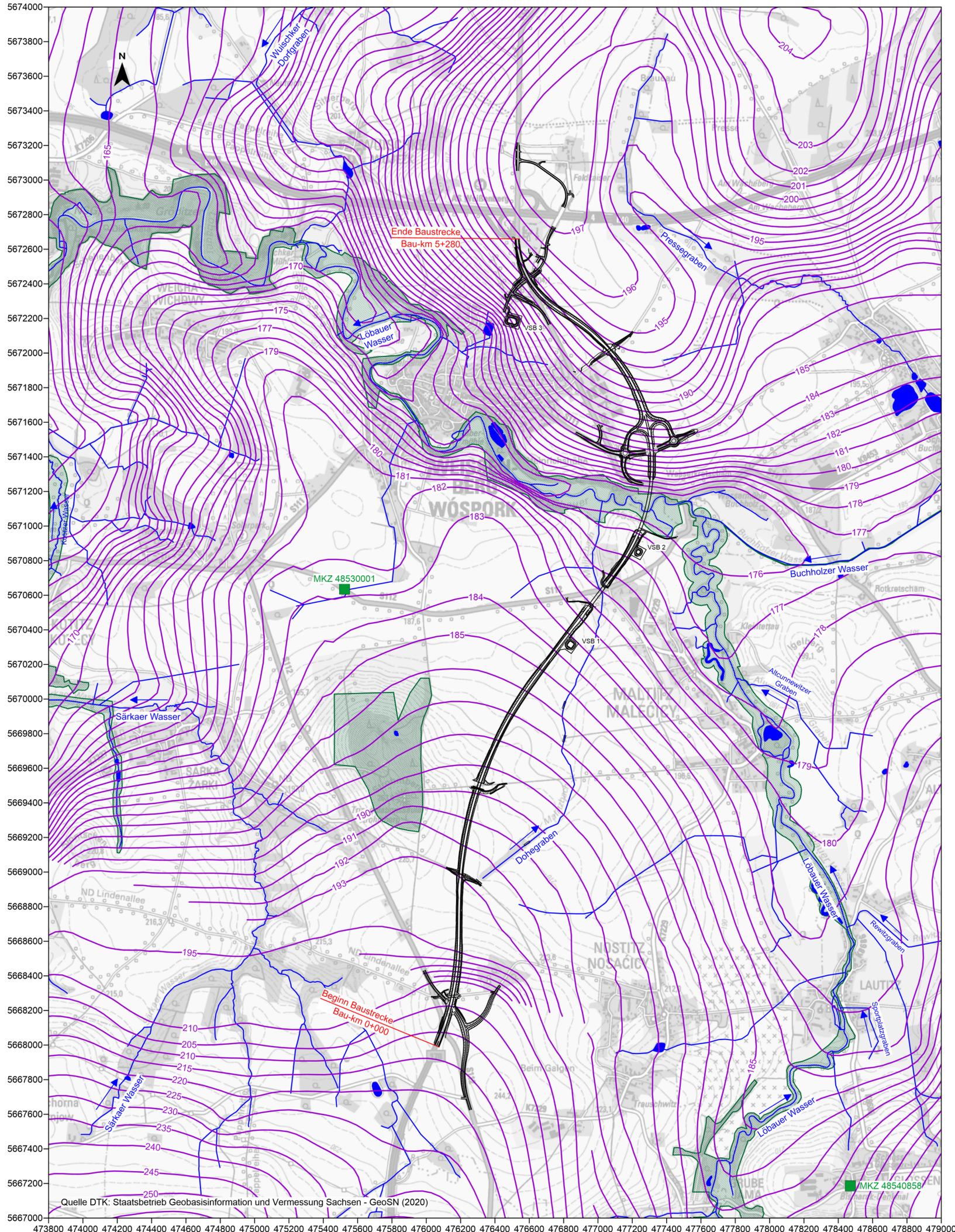
DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de	bearbeitet:	09/2023	i. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023	i. A. Ramelow
	VKE	321.1	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Feststellungsentwurf

FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1 / 2.2 Detailplan Entwässerung Streckenabschnitt Nord
	Maßstab: 1:7.500

B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ Bauabschnitt 1, Teil 1 - Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)	
Aufgestellt:	
Berlin, den 15.09.2023 DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH	



Legende

- Trasse B 178n
- Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
- Standgewässer Freistaat Sachsen
- Flora-Fauna-Habitat (FFH)
- GW-Standmessstelle des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)
- Hydroisohypsen [m ü. NHN] 2016, unsicherer Verlauf

Topografische Grundlagen:
Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)

Datengrundlage Trasse:
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085 Dresden, den 01.09.2023	Datum	Zeichen
	bearbeitet:	08/2023 Lenz
	gezeichnet:	08/2023 Lenz
	geprüft:	08/2023 Hammer

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de	bearbeitet:	09/2023 i. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023 i. A. Ramelow
	VKE	321.1

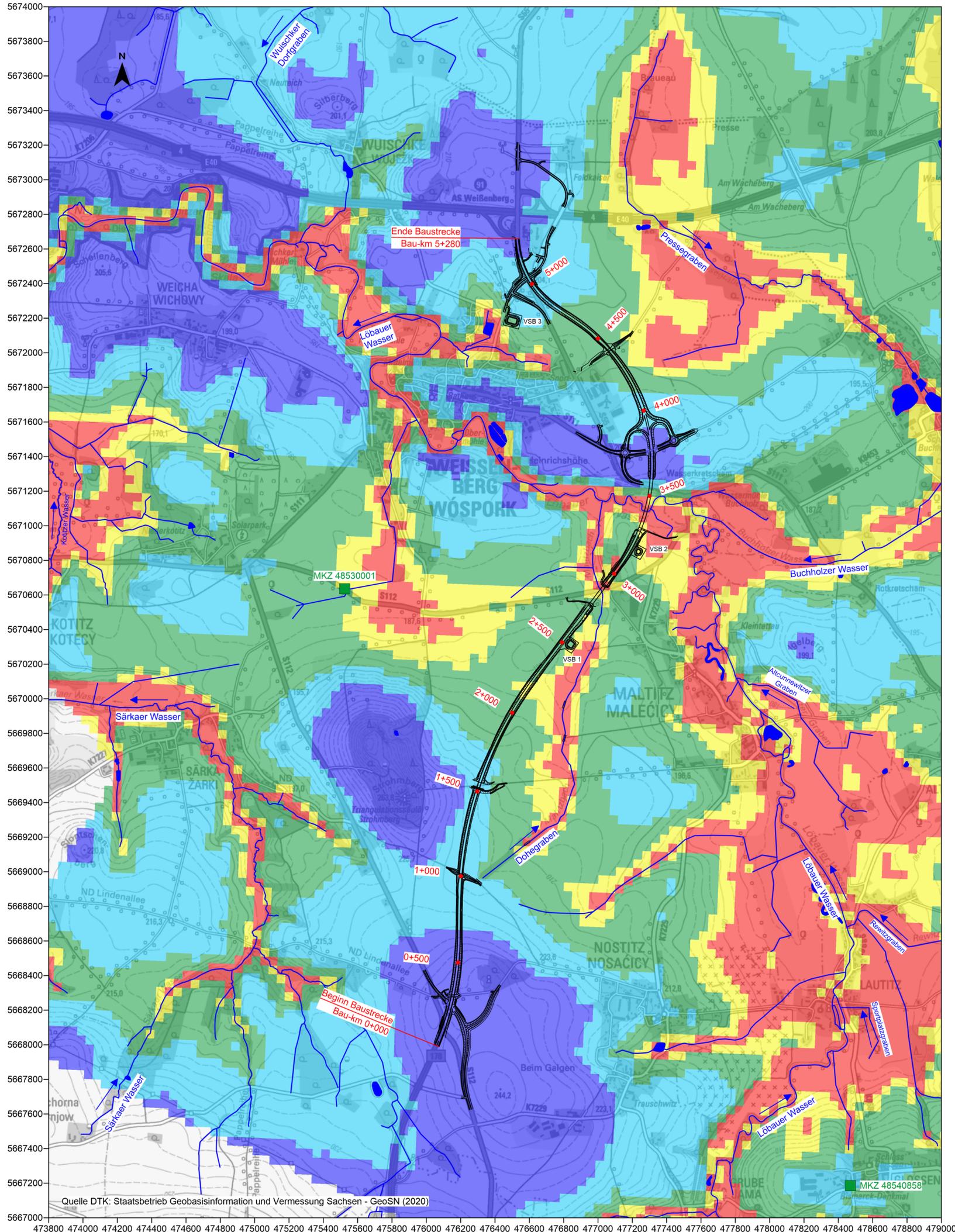
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Feststellungsentwurf

FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1 / 3 Hydroisohypsen [m ü. NHN] für den oberen genutzten Grundwasserleiter (unsicherer Verlauf), April 2016
	Maßstab: 1:15.000

**B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
Bauabschnitt 1, Teil 1
- Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)**

Aufgestellt:	
Berlin, den 15.09.2023 DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH	



Legende

- Trasse B 178n
- Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
- Standgewässer Freistaat Sachsen
- GW-Standmessstelle des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)

Grundwasserflurabstand [m] (2013):

- > 20
- 10 - 20
- 4 - 10
- 2 - 4
- < 2

Topografische Grundlagen:
Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)

Datengrundlage Trasse:
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085 Dresden, den 01.09.2023	Datum	Zeichen
	bearbeitet:	08/2023 Lenz
	gezeichnet:	08/2023 Lenz
	geprüft:	08/2023 Hammer

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de	bearbeitet:	09/2023 i. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023 i. A. Ramelow
	VKE	321.1

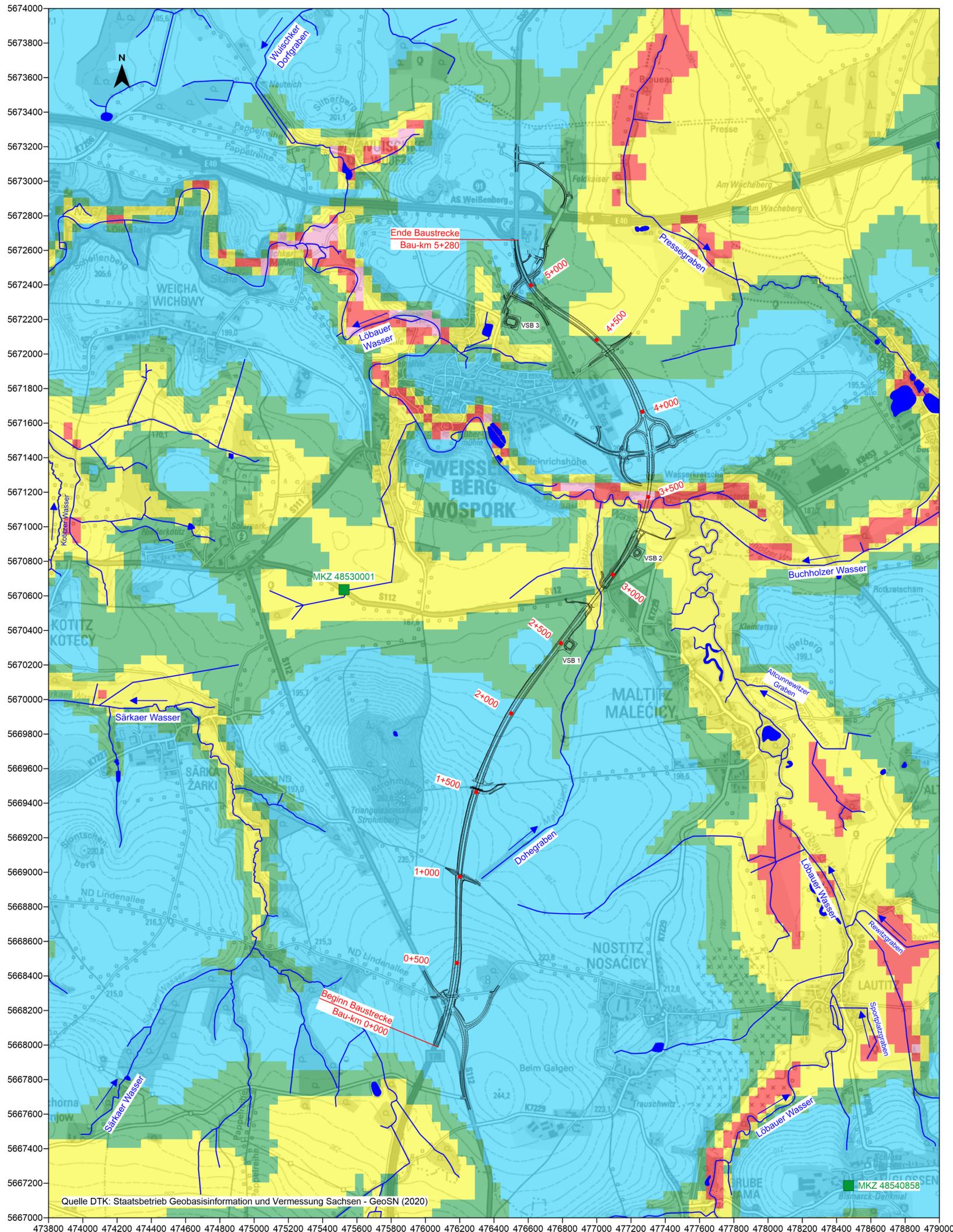
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Feststellungsentwurf

FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1 / 4.1 Mittlerer Grundwasserflurabstand [m] für den oberen genutzten Grundwasserleiter, 2013
	Maßstab: 1:15.000

B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
 Bauabschnitt 1, Teil 1
 - Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)

Aufgestellt:	
Berlin, den 15.09.2023 DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH	



Legende

- Trasse B 178n
- Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
- Ständgewässer Freistaat Sachsen
- GW-Standmessstelle des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)

Grundwasserflurabstand [m] (2016):

- > 10
- > 5 - 10
- > 2 - 5
- > 1 - 2
- > 0 - 1

Topografische Grundlagen:
Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)

Datengrundlage Trasse:
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085 Dresden, den 01.09.2023		Datum	Zeichen
	bearbeitet:	08/2023	Lenz
	gezeichnet:	08/2023	Lenz
	geprüft:	08/2023	Hammer

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de		Datum	Zeichen
	bearbeitet:	09/2023	i. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023	i. A. Ramelow
VKE	321.1		

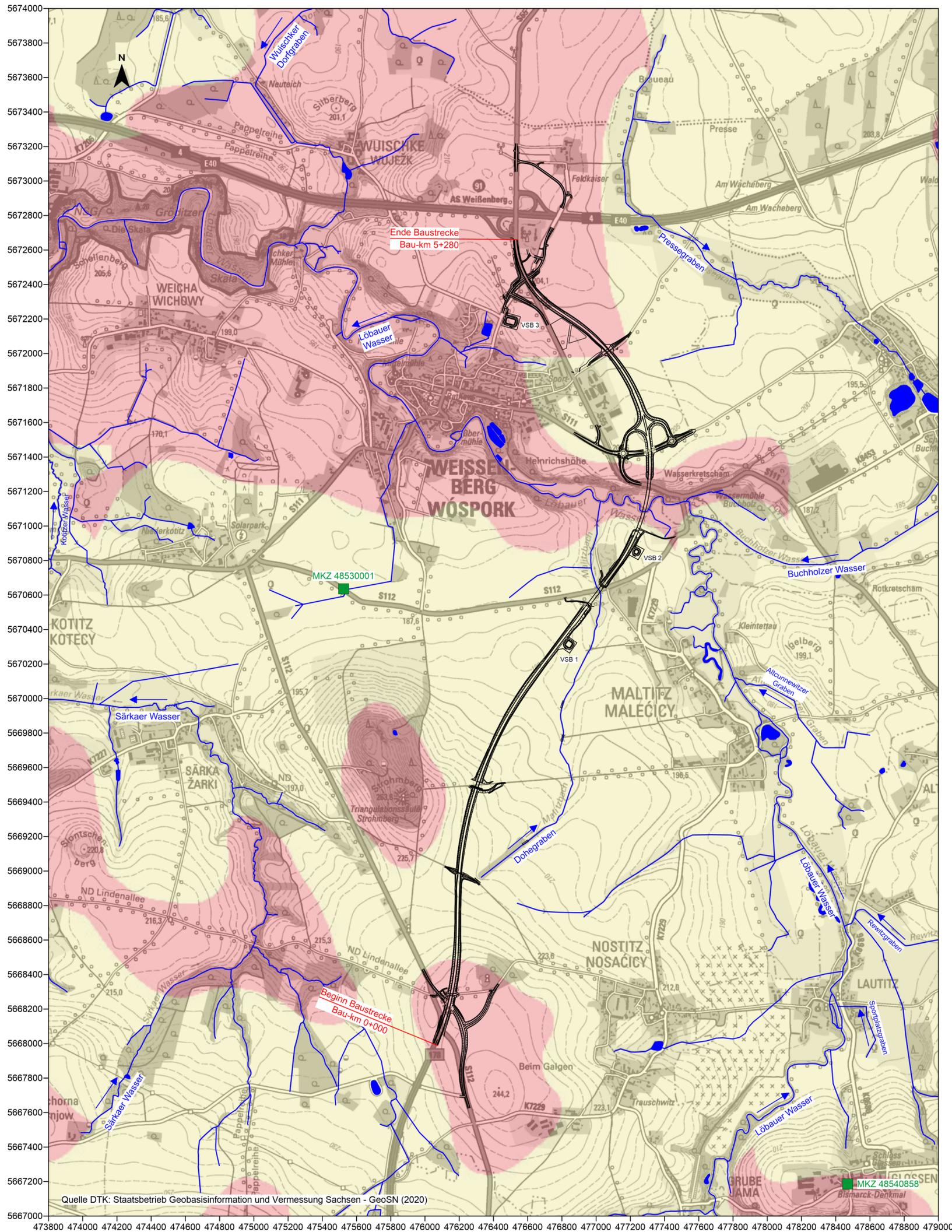
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Feststellungsentwurf

FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1 / 4.2 Mittlerer Grundwasserflurabstand [m] für den oberen genutzten Grundwasserleiter, April 2016
	Maßstab: 1:15.000

B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
 Bauabschnitt 1, Teil 1
 - Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)

Aufgestellt: Berlin, den 15.09.2023 DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH	
--	--



Legende

- Trasse B 178n
- Fließgewässernetz Freistaat Sachsen
- Standgewässer Freistaat Sachsen
- GW-Standmessstelle des Freistaates Sachsen mit Messstellenkennzahl (MKZ)

Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach der Methode von HÖLTING et al. (1995):

- ungünstig
- mittel
- günstig

Topografische Grundlagen:
Rasterdaten DTK10 (DE_ETRS89 / UTM Zone 33)

Datengrundlage Trasse:
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH, Stand: 07/2023

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Datenlizenz Deutschland 2.0

Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Beethovenstr. 3 01465 Dresden OT Langebrück Tel. 035201/71065 Fax 035201/71085 Dresden, den 01.09.2023	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	08/2023	Lenz
	gezeichnet:	08/2023	Lenz
	geprüft:	08/2023	Hammer

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin Telefon: (030) 202 43 - 0 Telefax: (030) 202 43 - 291 www.deges.de	bearbeitet:	09/2023	i. A. Odenbreit
	geprüft:	09/2023	i. A. Ramelow
	VKE	321.1	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

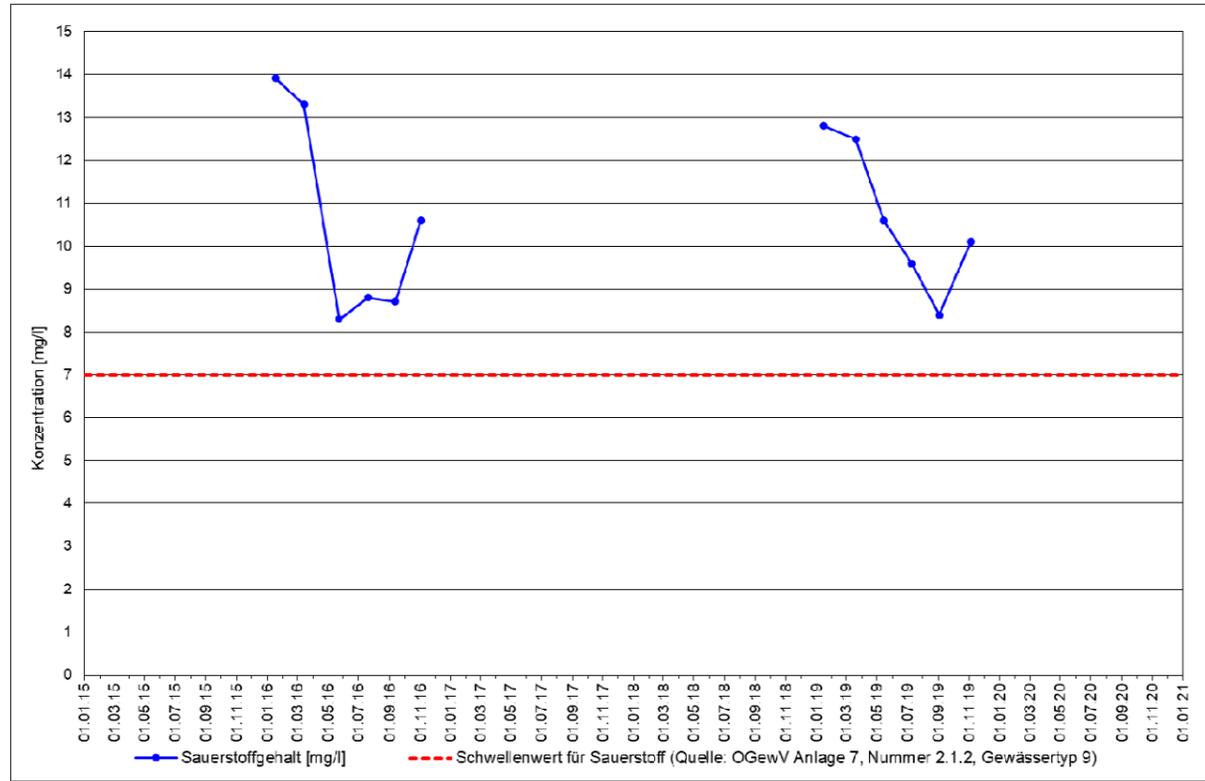
Feststellungsentwurf

FREISTAAT SACHSEN B 178 / A 4 bis Bundesgrenze PROJIS-Nr.: 1401990910	Unterlage / Blatt-Nr.: 21.1 / 5 Grundwassergeschütztzeit nach HÖLTING et al. 1995
	Maßstab: 1:15.000

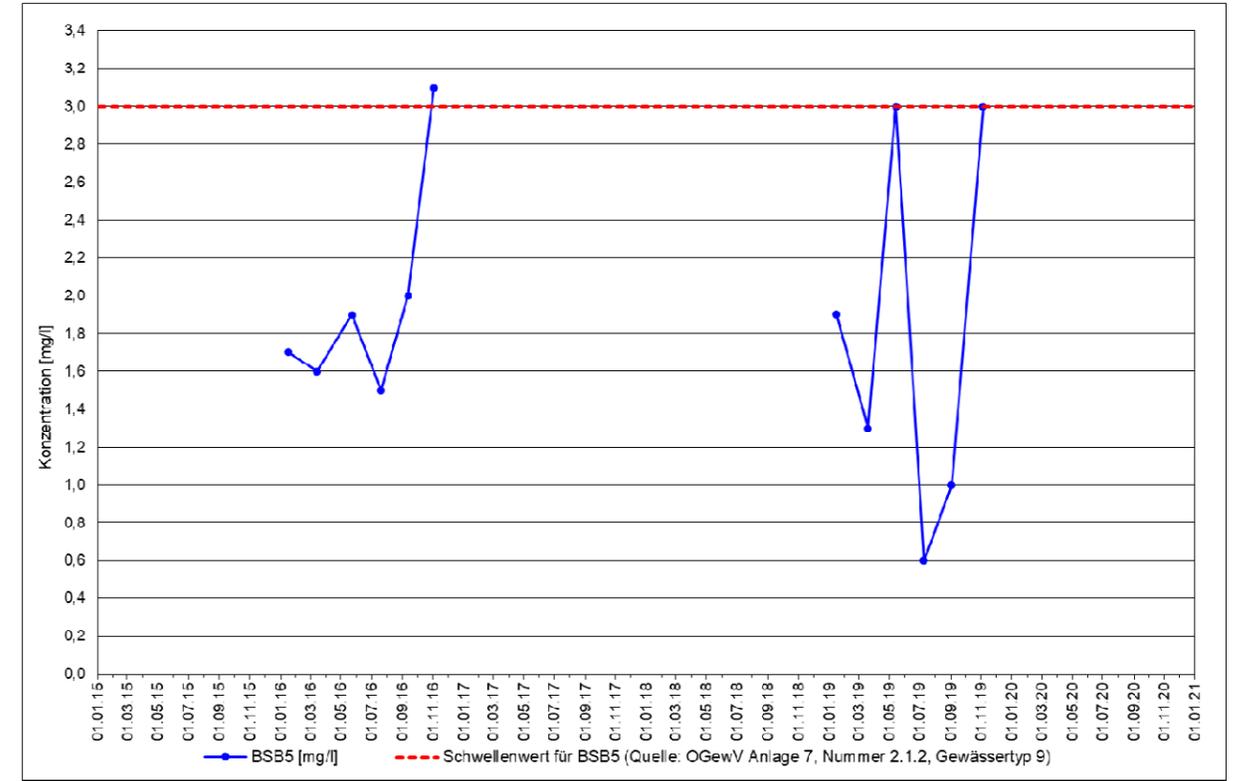
B 178n - Verlegung A 4 bis Bundesgrenze D/PL und D/CZ
 Bauabschnitt 1, Teil 1
 - Anschluss A 4 bis S 112 (Nostitz)

Aufgestellt:	
Berlin, den 15.09.2023 DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH	

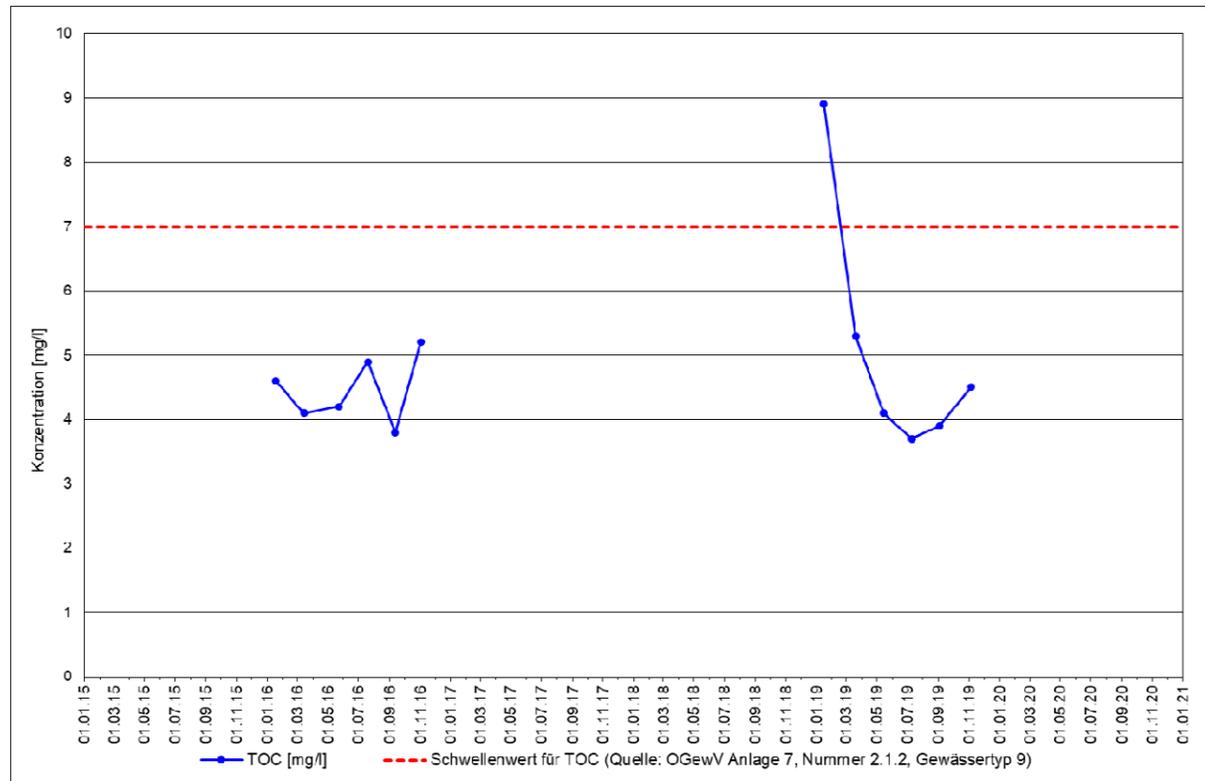
Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 (DESN 5822-2):



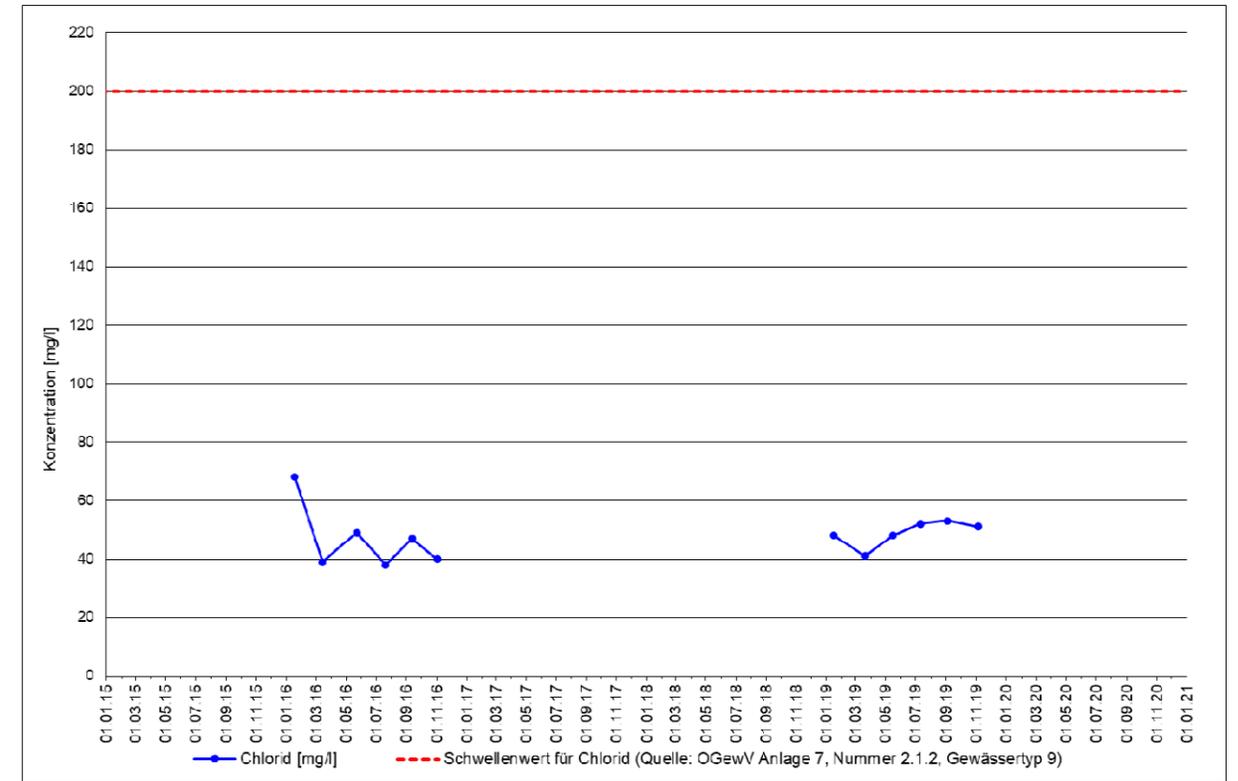
Gemessene Sauerstoff-Konzentrationen [mg/l]



Gemessene BSB5-Konzentrationen [mg/l]

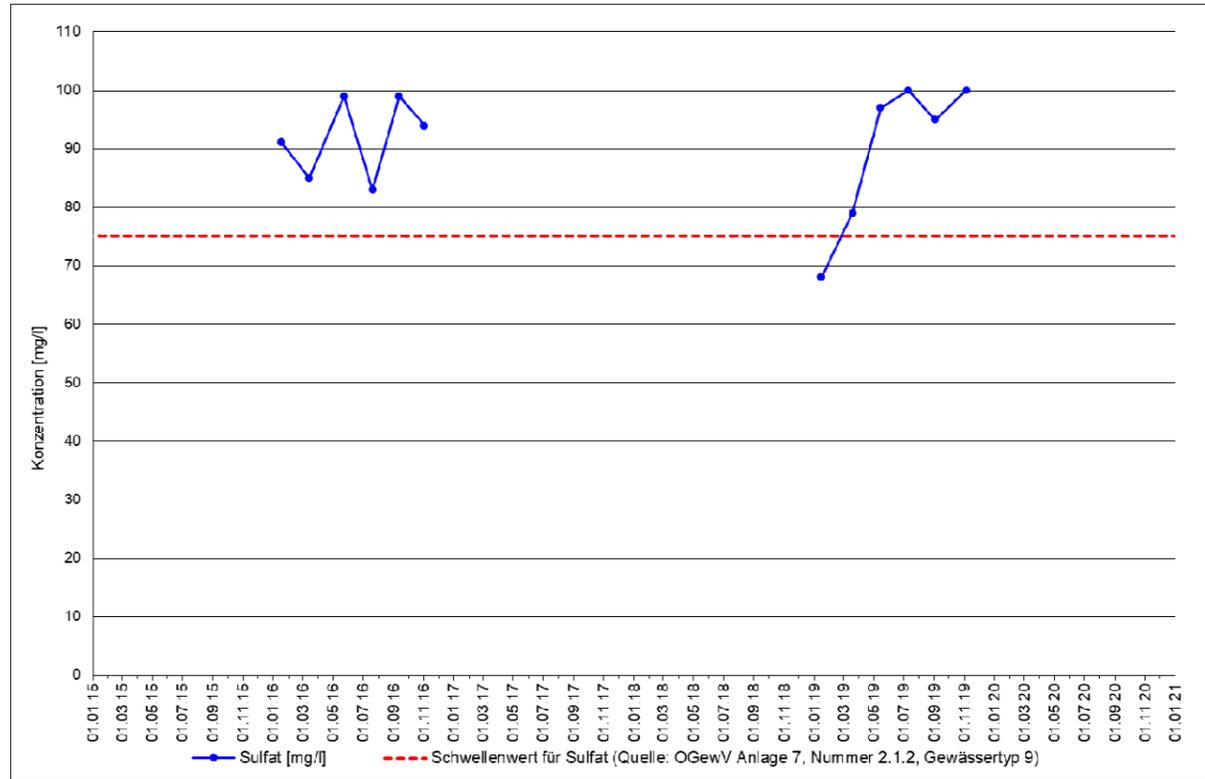


Gemessene TOC-Konzentrationen [mg/l]

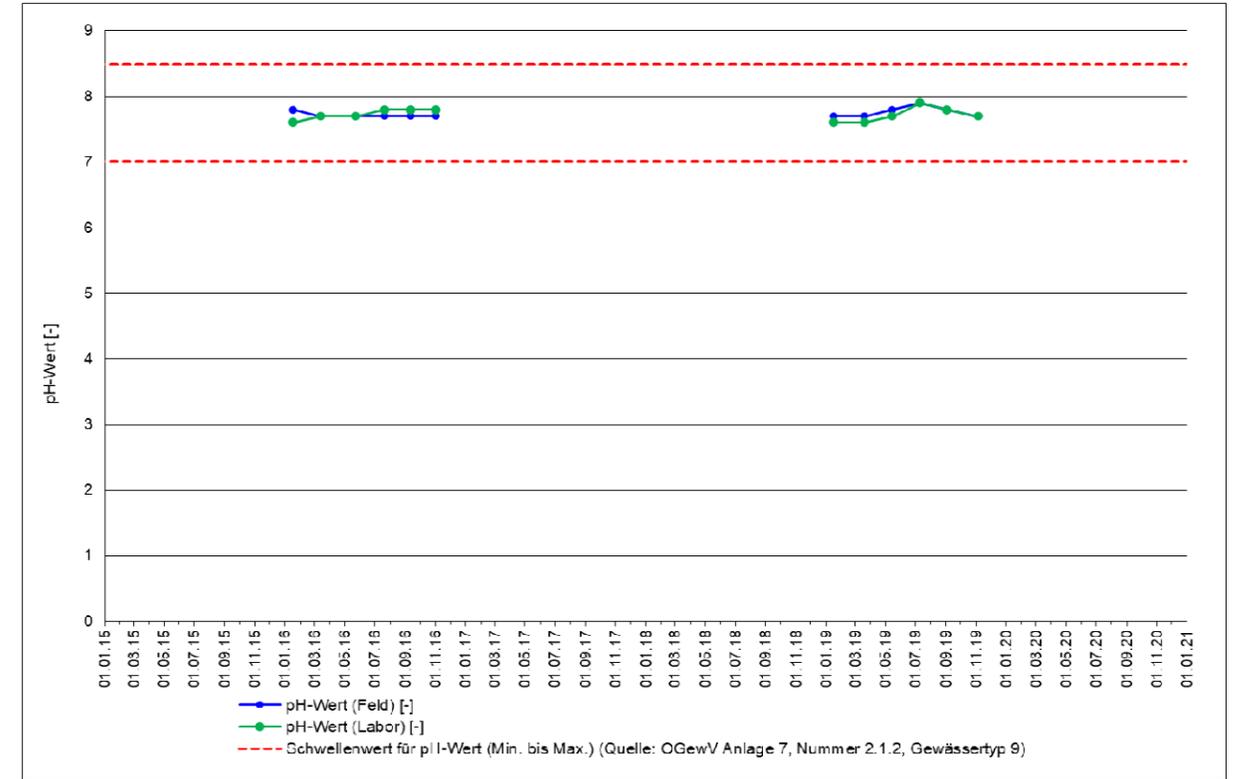


Gemessene Chlorid-Konzentrationen [mg/l]

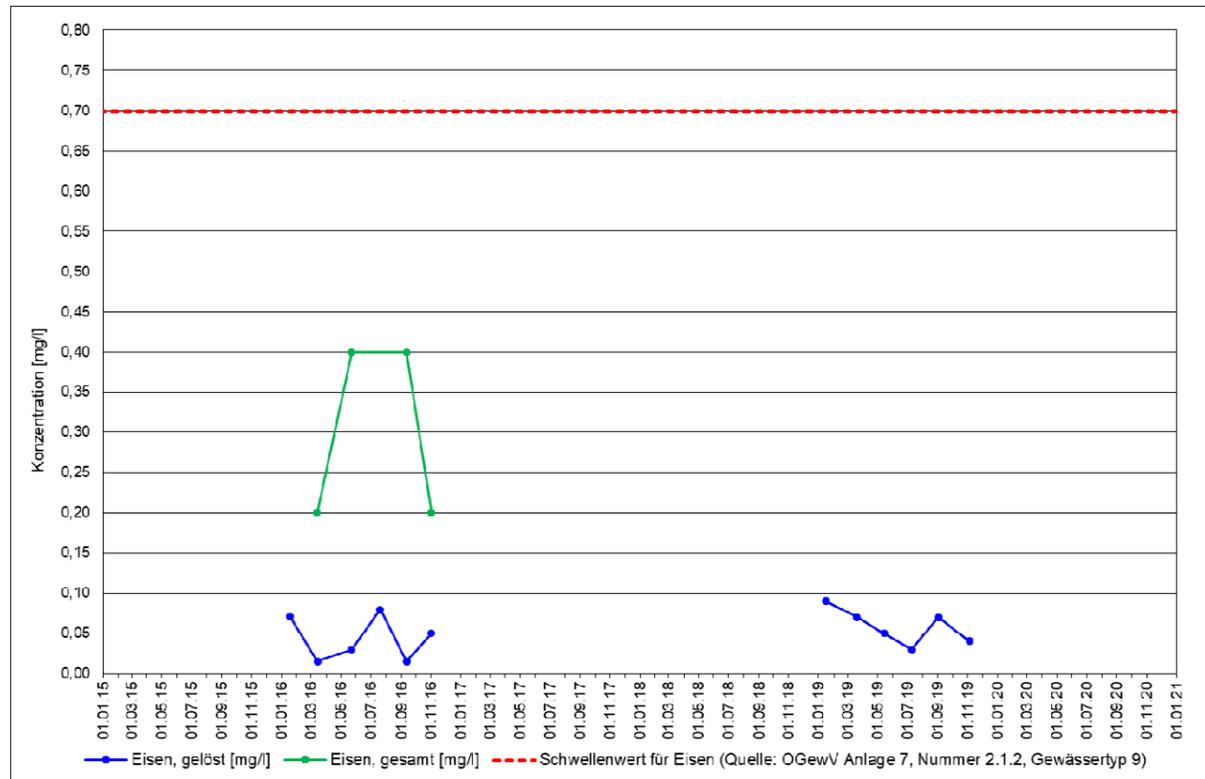
Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 (DESN 5822-2):



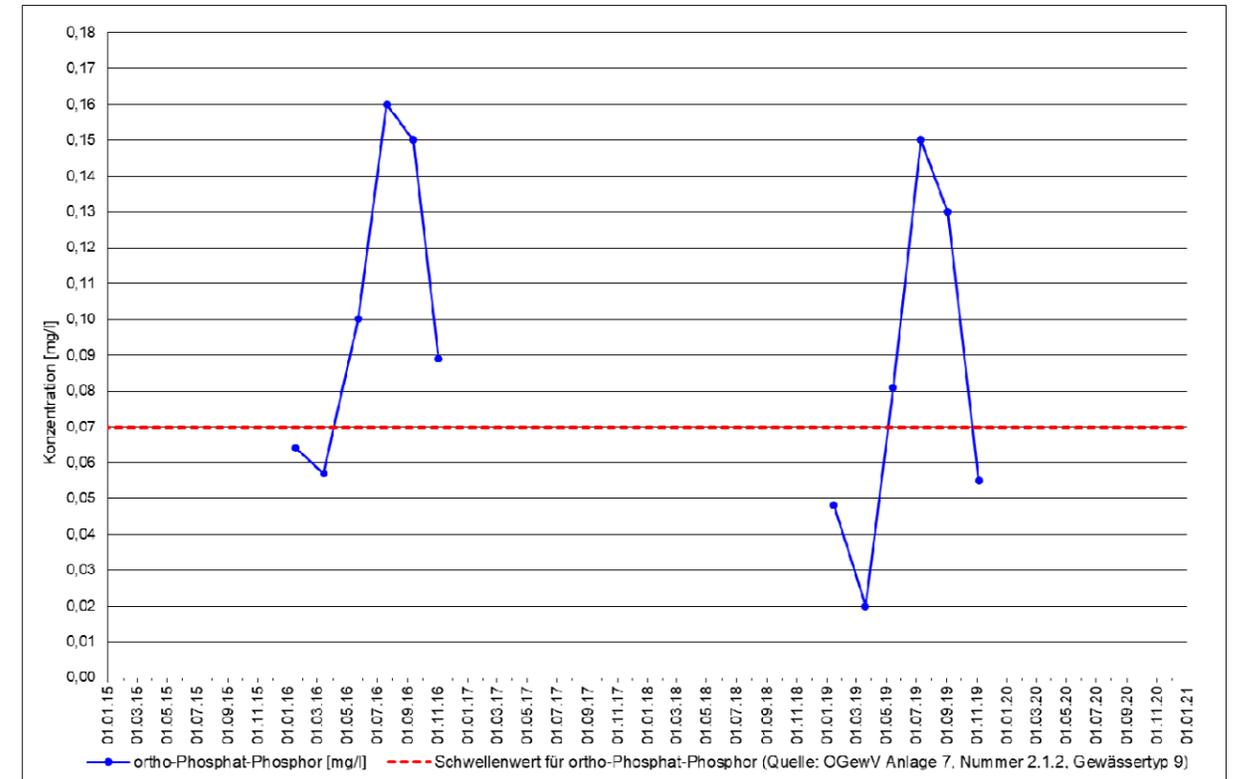
Gemessene Sulfat-Konzentrationen [mg/l]



Gemessene pH-Werte [-]

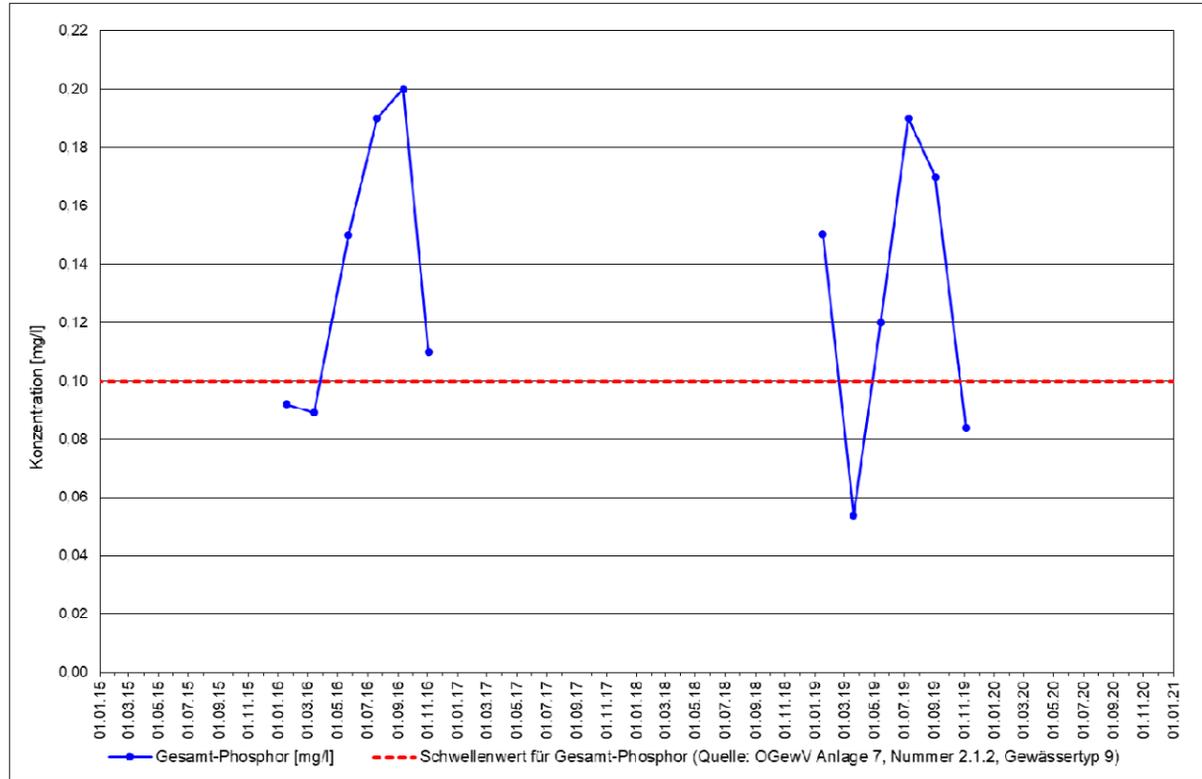


Gemessene Eisen-Konzentrationen [mg/l]

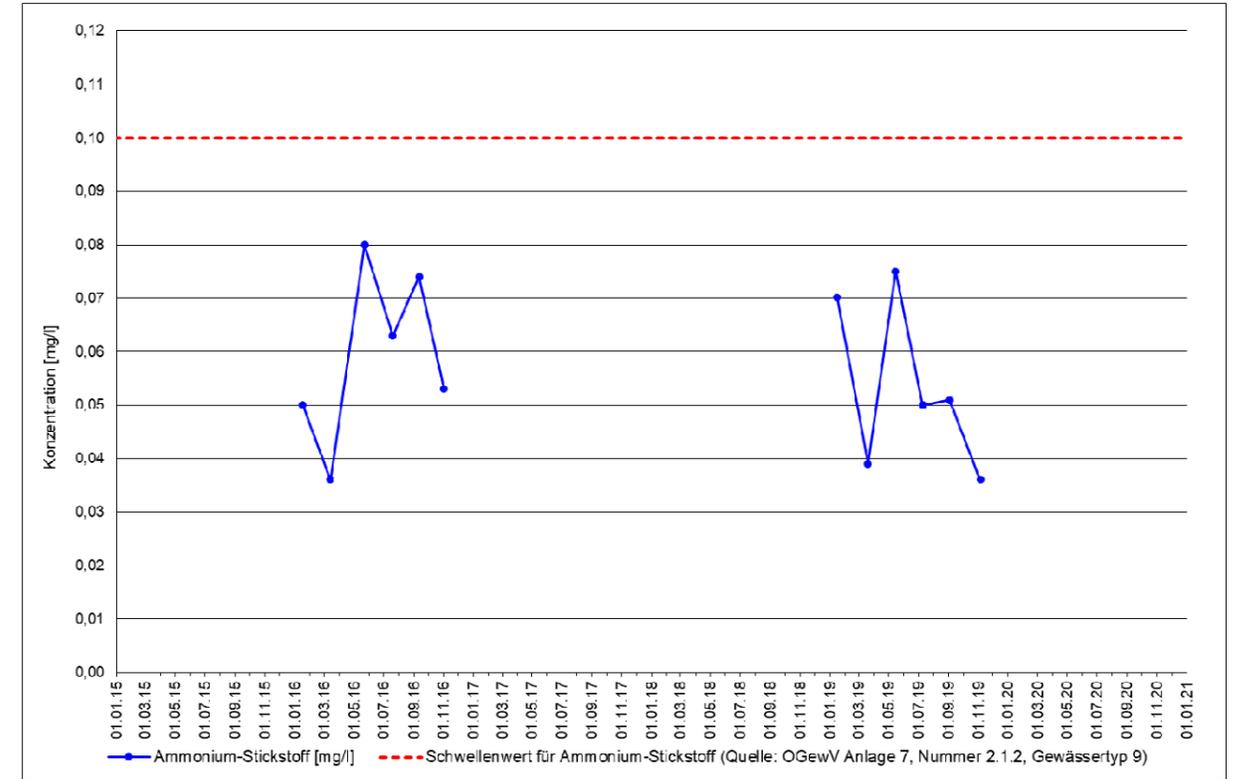


Gemessene ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen [mg/l]

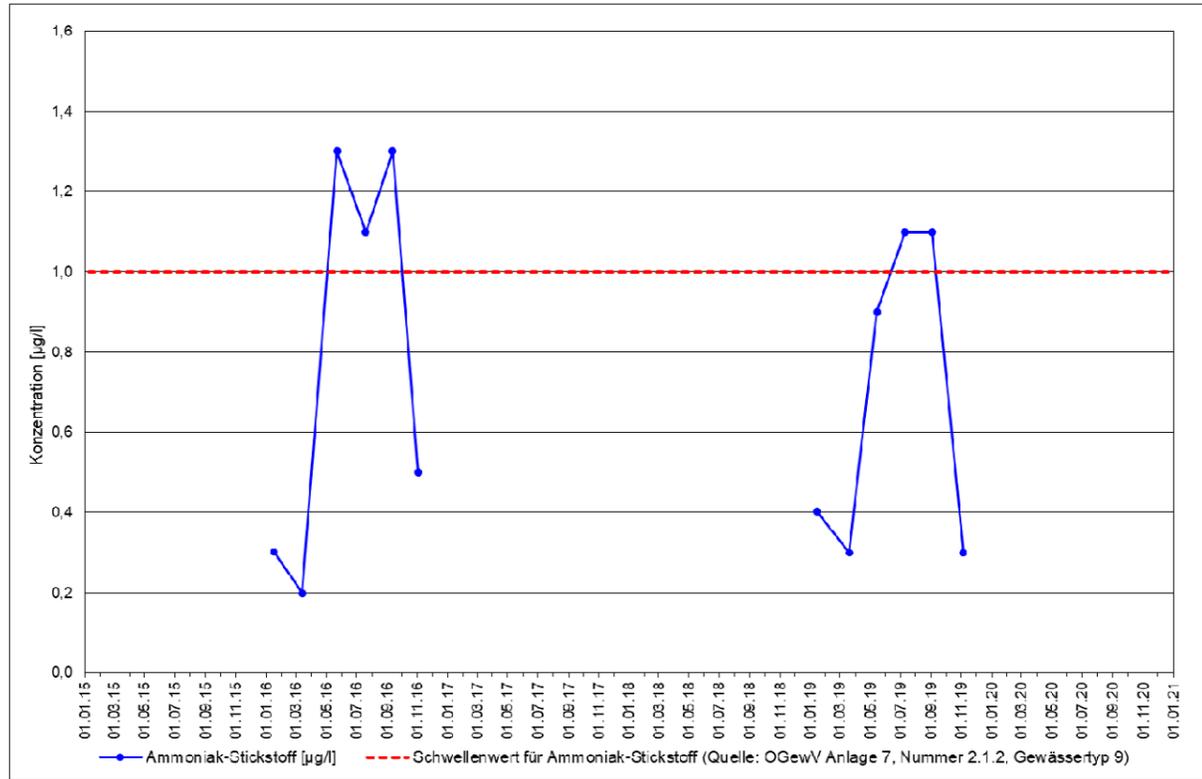
Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 (DESN 5822-2):



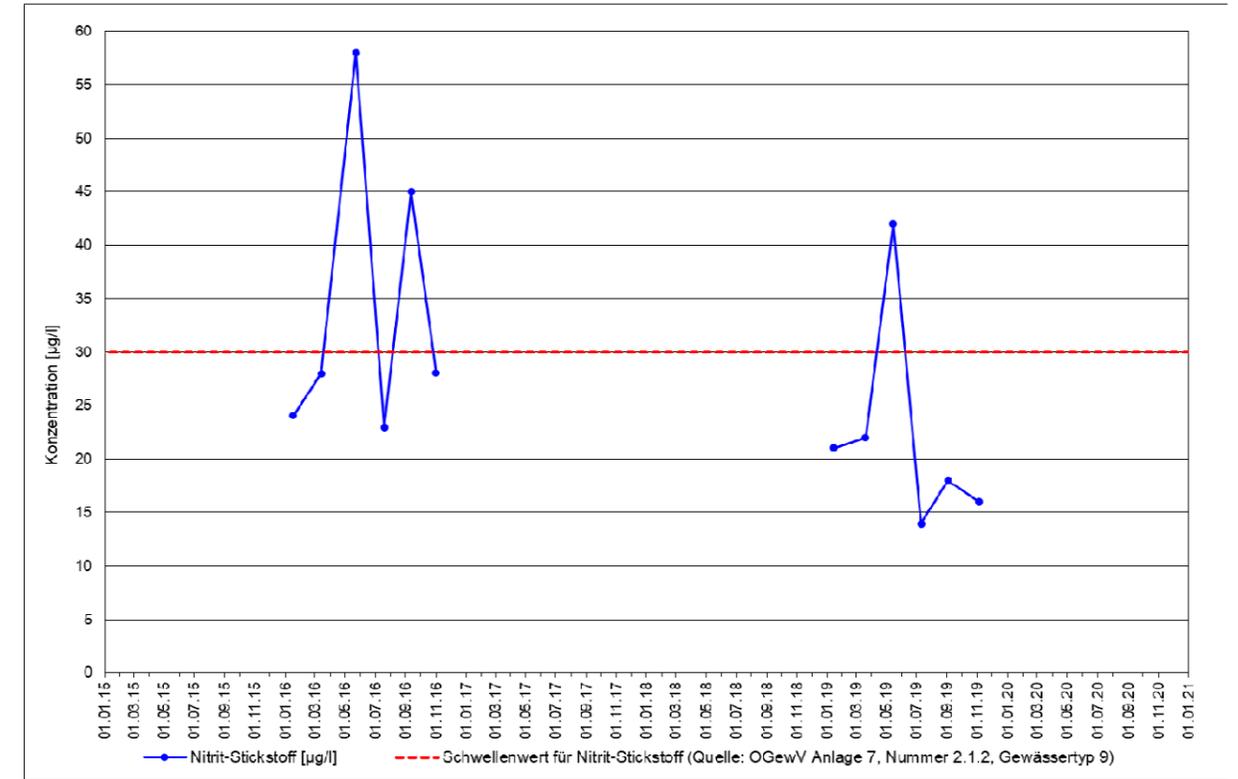
Gemessene Gesamt-Phosphor-Konzentrationen [mg/l]



Gemessene Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen [mg/l]

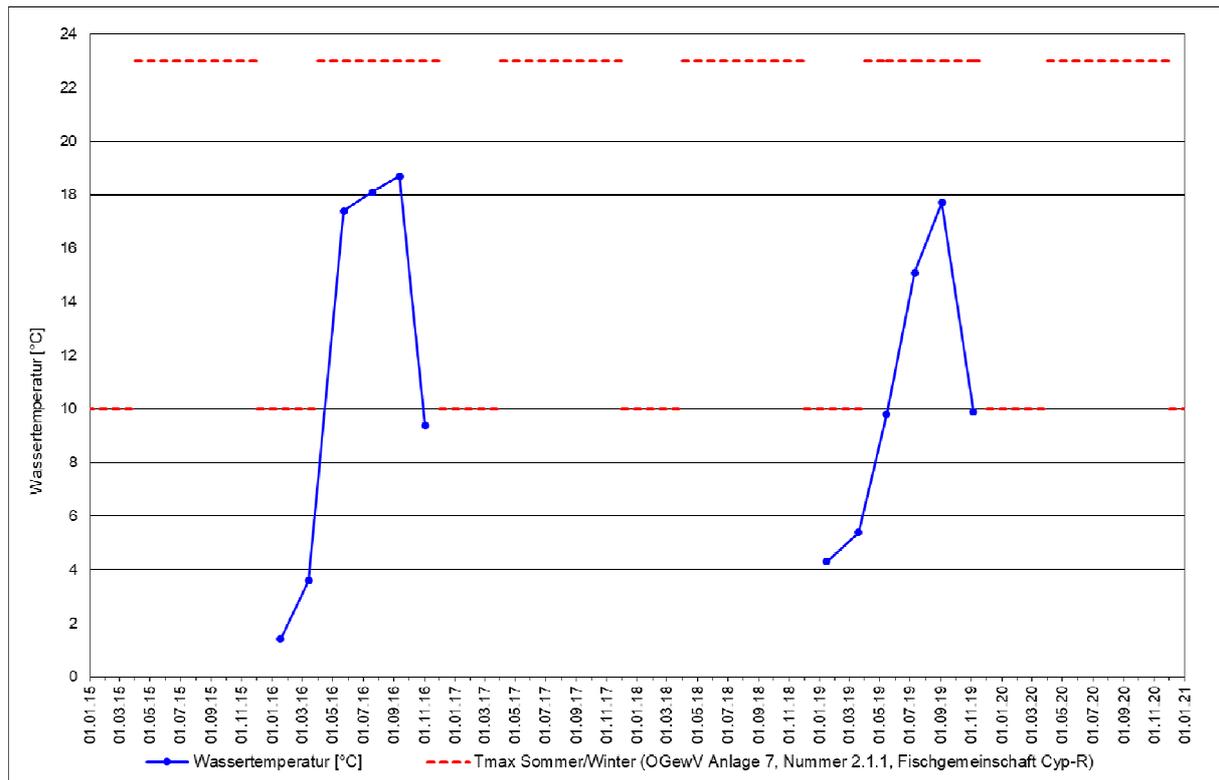


Gemessene Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen [µg/l]



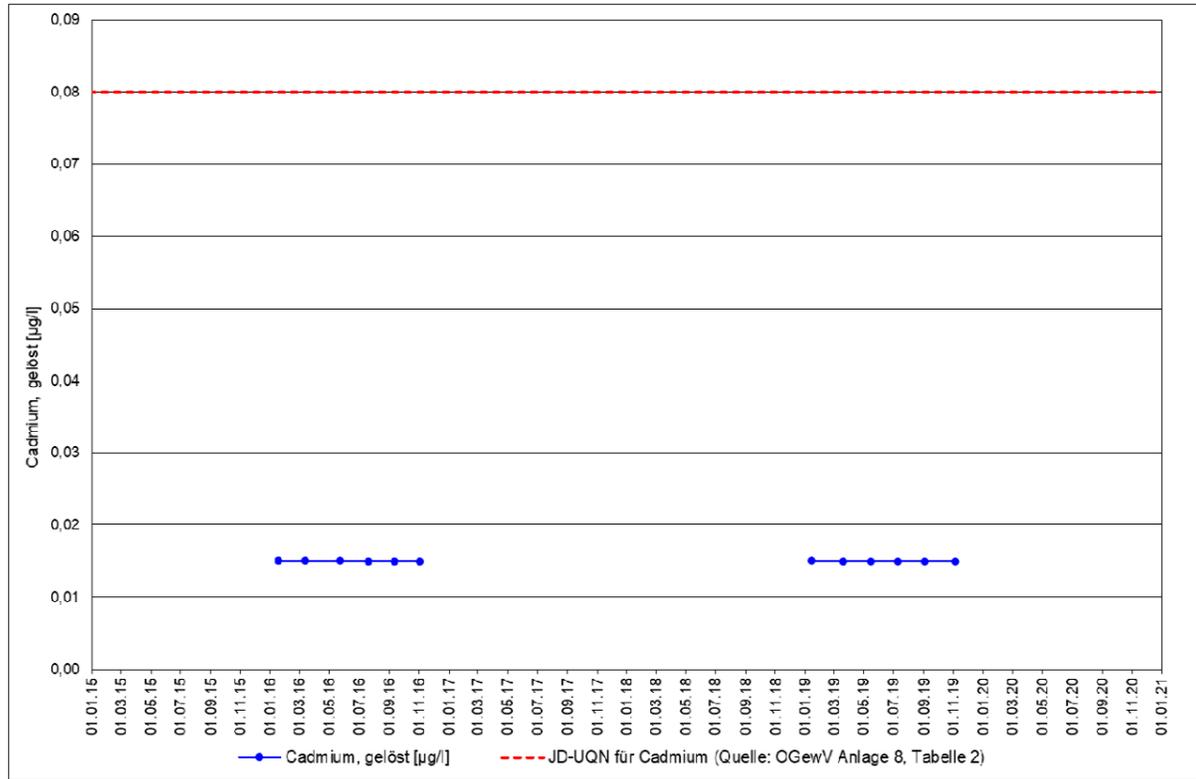
Gemessene Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen [µg/l]

Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 (DESN 5822-2):

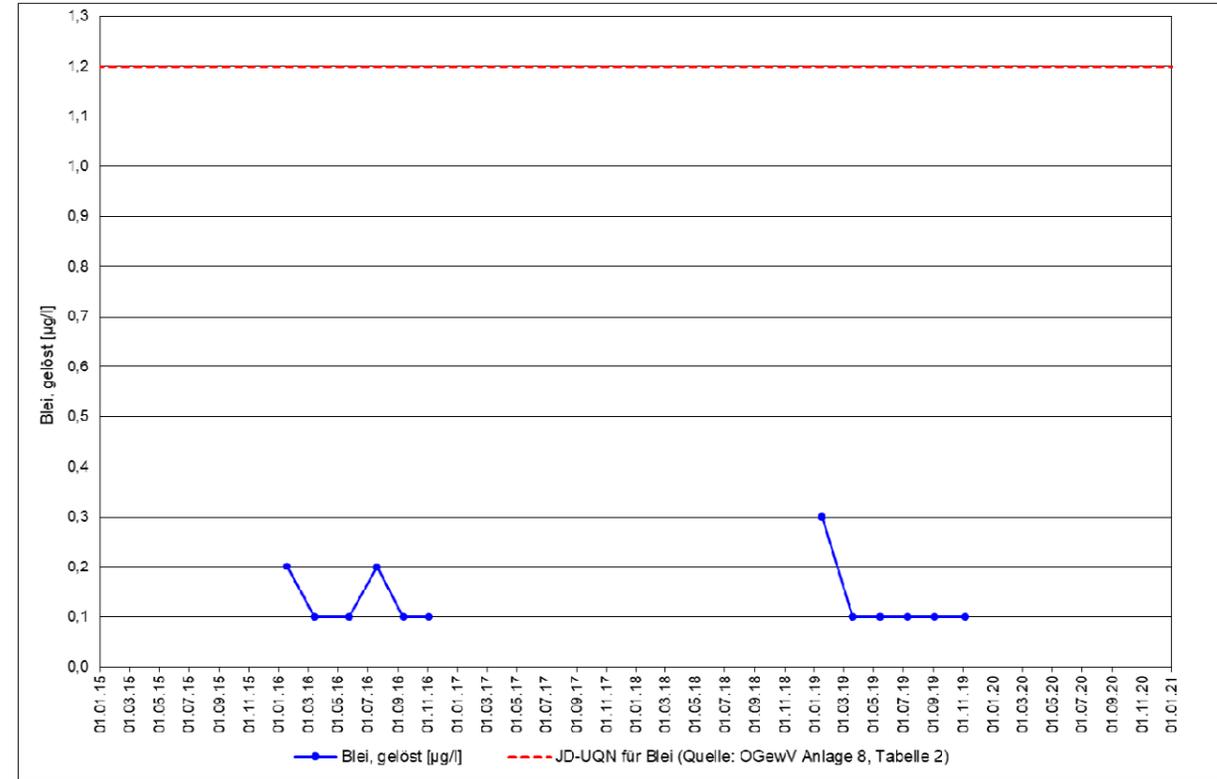


Gemessene Wassertemperaturen [°C]

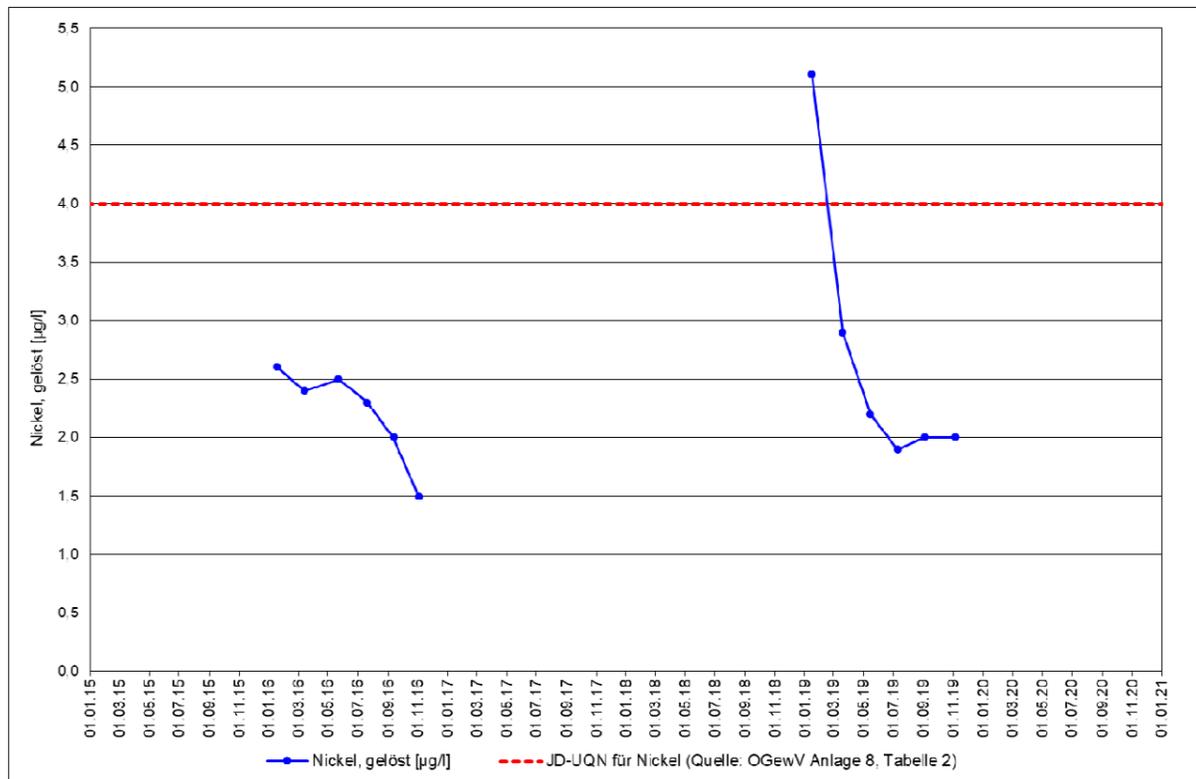
Oberflächenwasserkörper Löbauer Wasser-2 (DESN 5822-2):



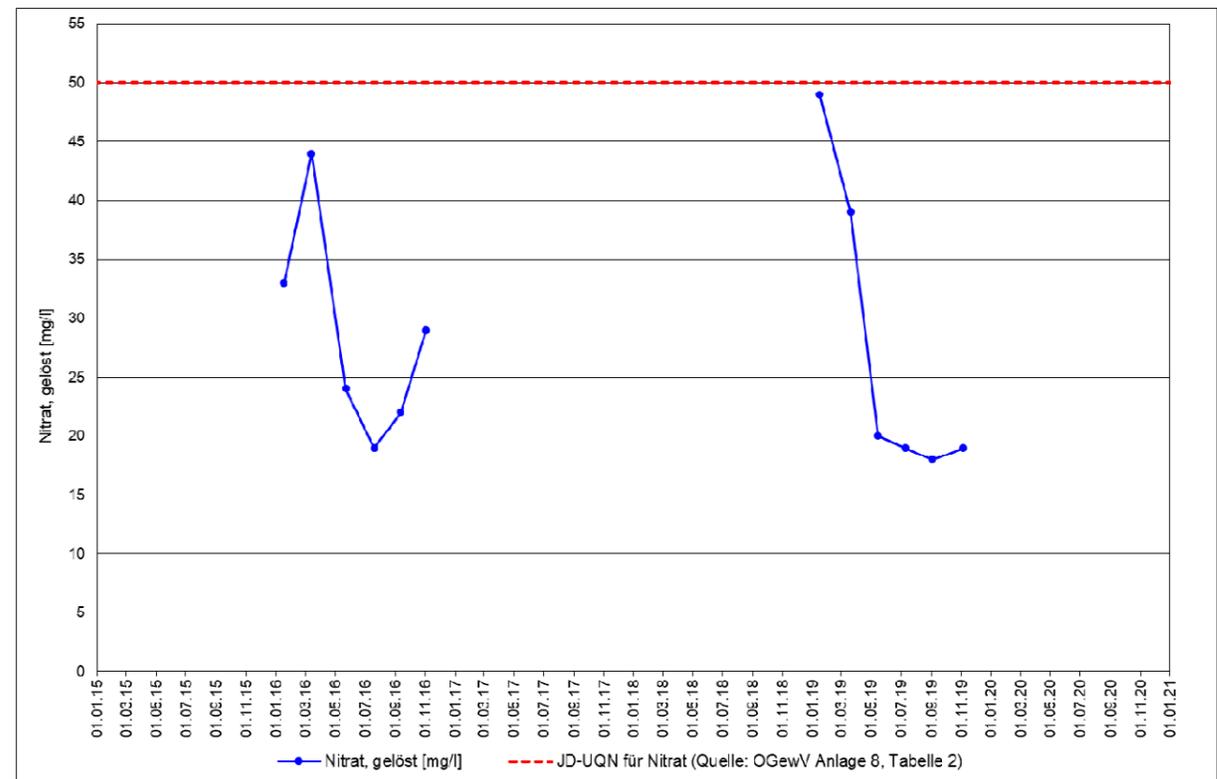
Gemessene Cadmium-Konzentrationen [µg/l]



Gemessene Blei-Konzentrationen [µg/l]



Gemessene Nickel-Konzentrationen [µg/l]



Gemessene Nitrat-Konzentrationen [mg/l]

Oberflächenwassermessstelle Löbauer Wasser, Lautitz (MKZ OBF22700)												
Probenahmedatum	Anthracen	Fluoranthen	Naphthalin	Benzol	Benzo(a)-pyren	Benzo(b)-fluoranthen	Benzo(k)-fluoranthen	Benzo(g,h,i)-perylene	Indeno(1,2,3-cd)pyren	4-Nonylphenol (tech)	4-Tert-octylphenol	DEHP
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
03.03.2014	< 0,001	0,004	0,011	k. M.	< 0,001	0,001	< 0,001	(n. n.) < 0,0005	< 0,001	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	1,60
29.04.2014	(n. n.) < 0,0005	0,007	(n. n.) < 0,0005	k. M.	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	(n. n.) < 0,03
01.09.2014	0,002	0,033	(n. n.) < 0,0005	k. M.	0,016	0,012	0,008	0,008	0,01	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	0,36
27.10.2014	< 0,001	0,006	0,002	k. M.	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	0,14
16.01.2019	0,007	0,05	0,039	(n. n.) < 0,02	0,021	0,021	0,012	0,016	0,022	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	0,67
20.03.2019	(n. n.) < 0,0005	0,004	0,002	(n. n.) < 0,02	0,0006	< 0,001	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	0,15
15.05.2019	(n. n.) < 0,0005	0,005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	0,0003	< 0,001	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	0,92
10.07.2019	(n. n.) < 0,0005	0,007	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	0,0011	0,002	0,001	0,001	< 0,001	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,004	(n. n.) < 0,03
JD-UQN (OGewV Anlage 8)	0,1	0,0063	2	10	0,00017	-	-	-	-	0,3	0,1	1,3
ZHK-UQN (OGewV Anlage 8)	0,1	0,12	130	50	0,27	0,017	0,017	0,0082	-	2	-	-

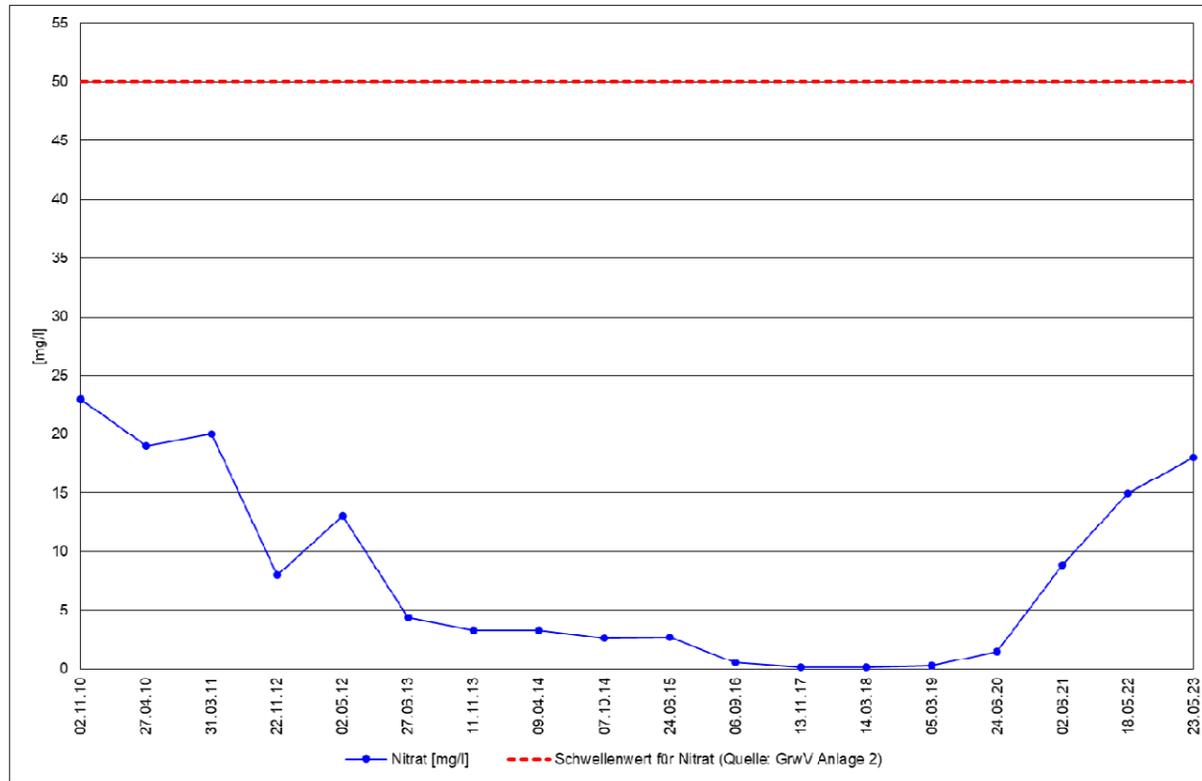
k. M. - keine Messung

< Wert - Wert unterhalb der Bestimmungsgrenze

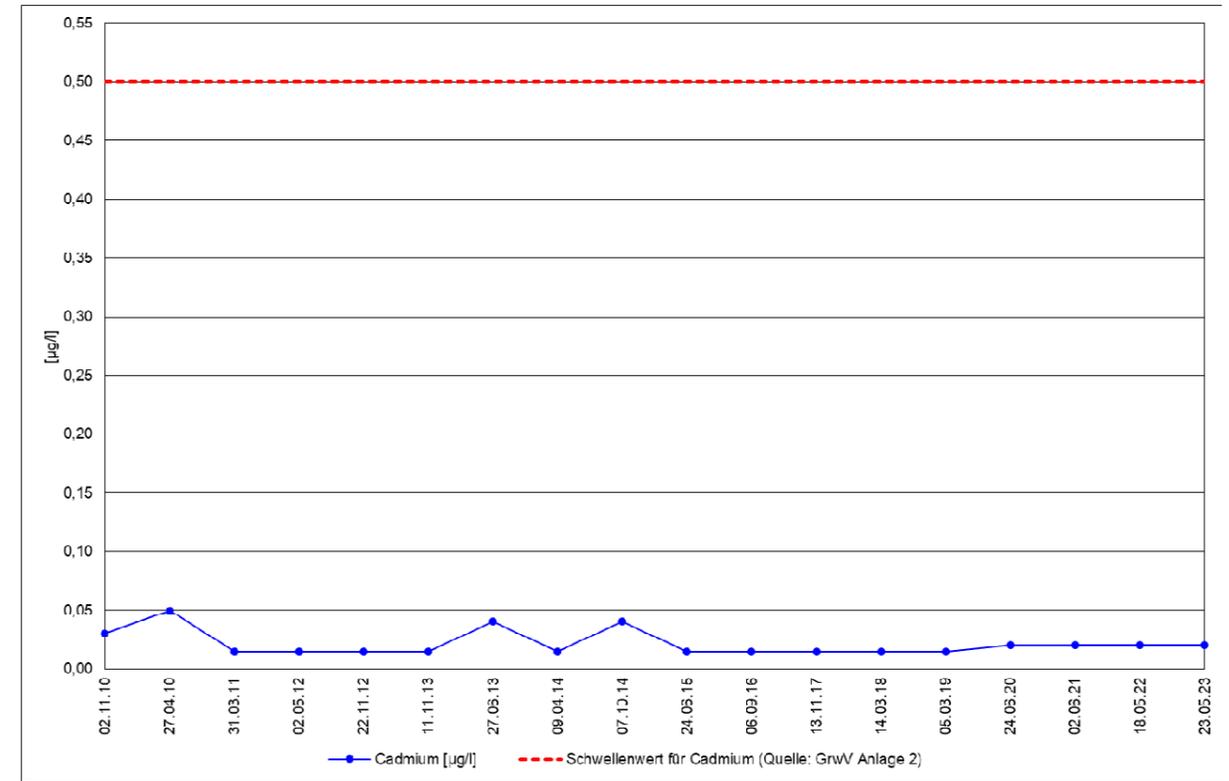
(n. n.) < Wert - Wert unterhalb der Nachweisgrenze

(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, Stand: 07/2023)

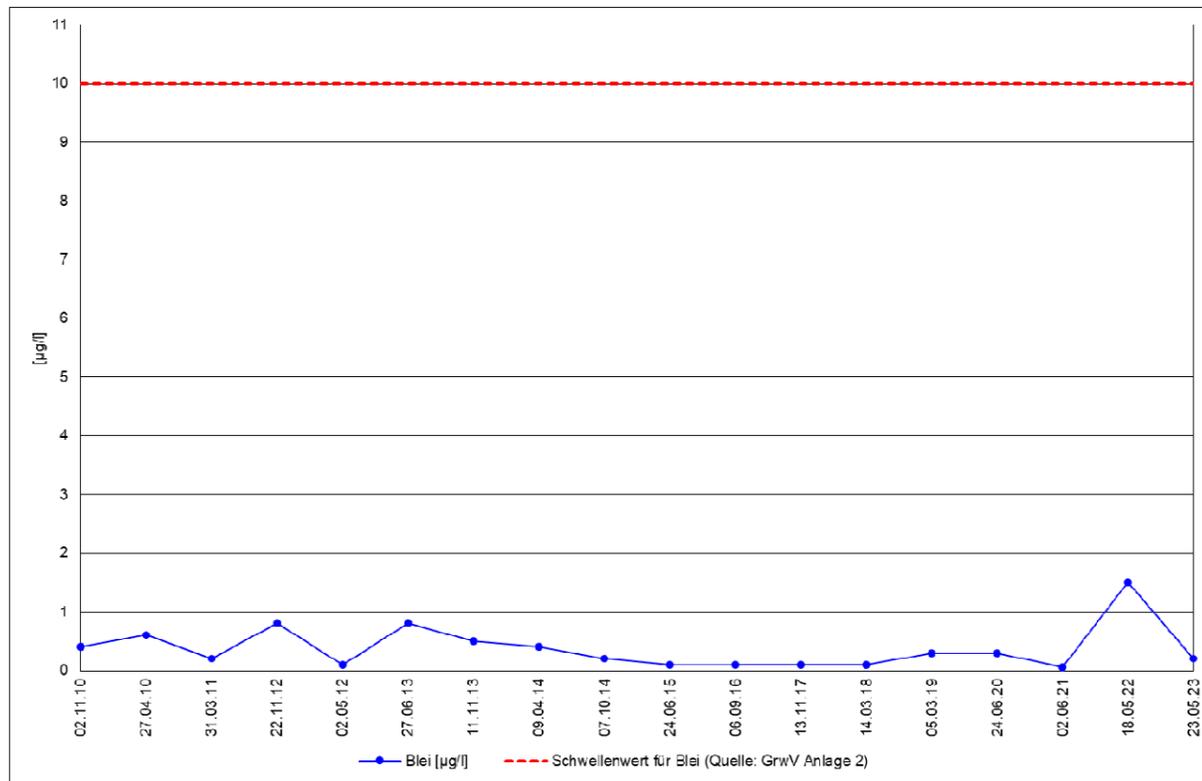
Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN SP 1-2):



Gemessene Nitrat-Konzentrationen [mg/l]

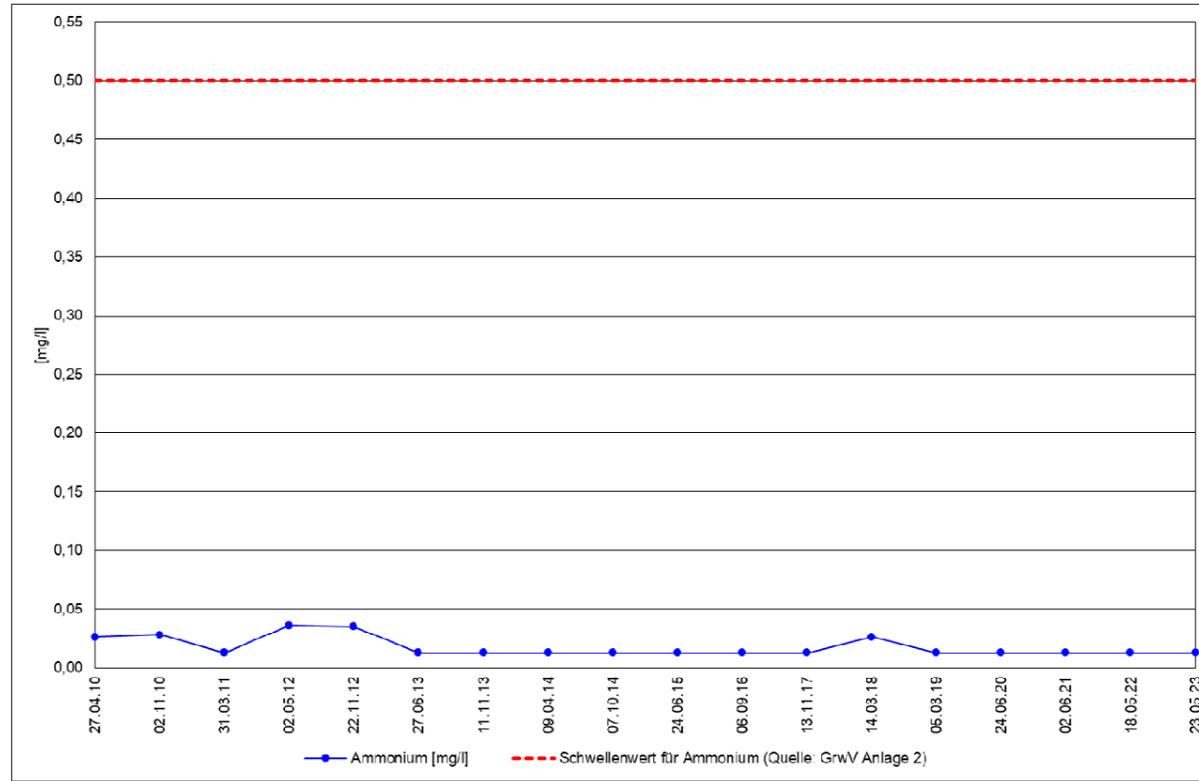


Gemessene Cadmium-Konzentrationen [µg/l]

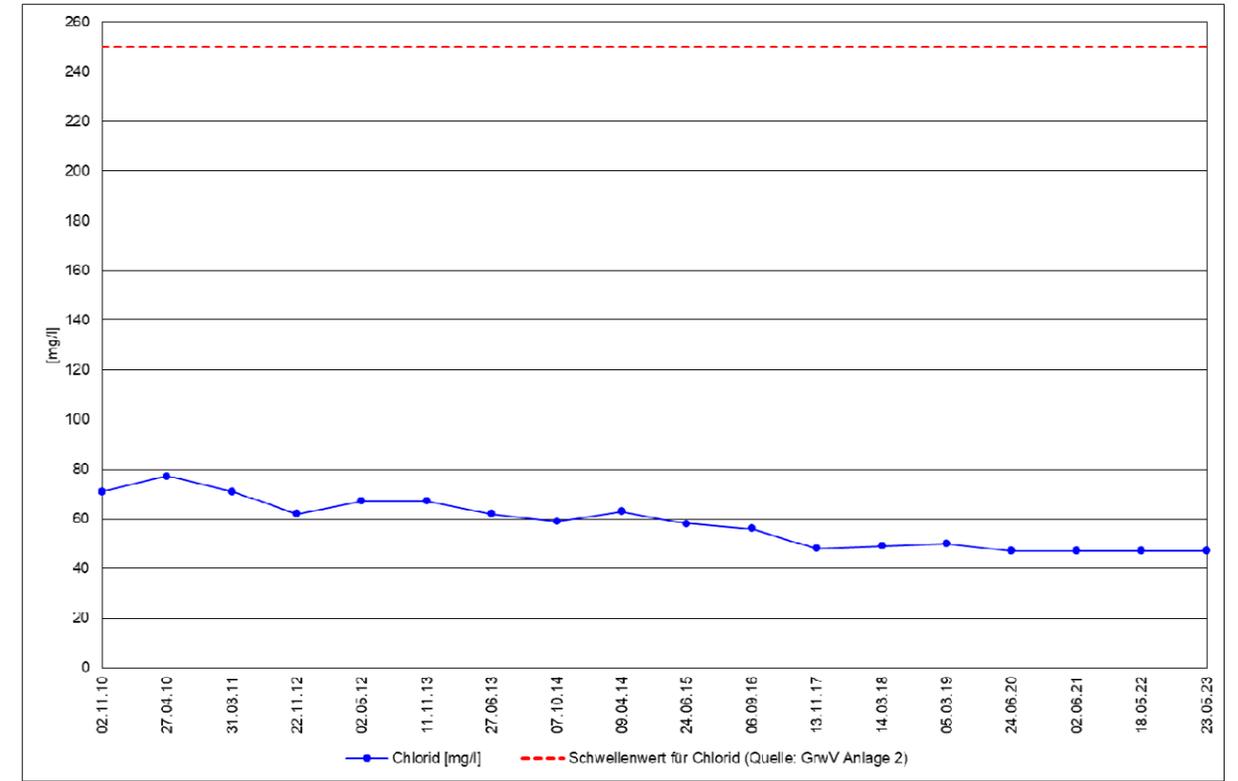


Gemessene Blei-Konzentrationen [µg/l]

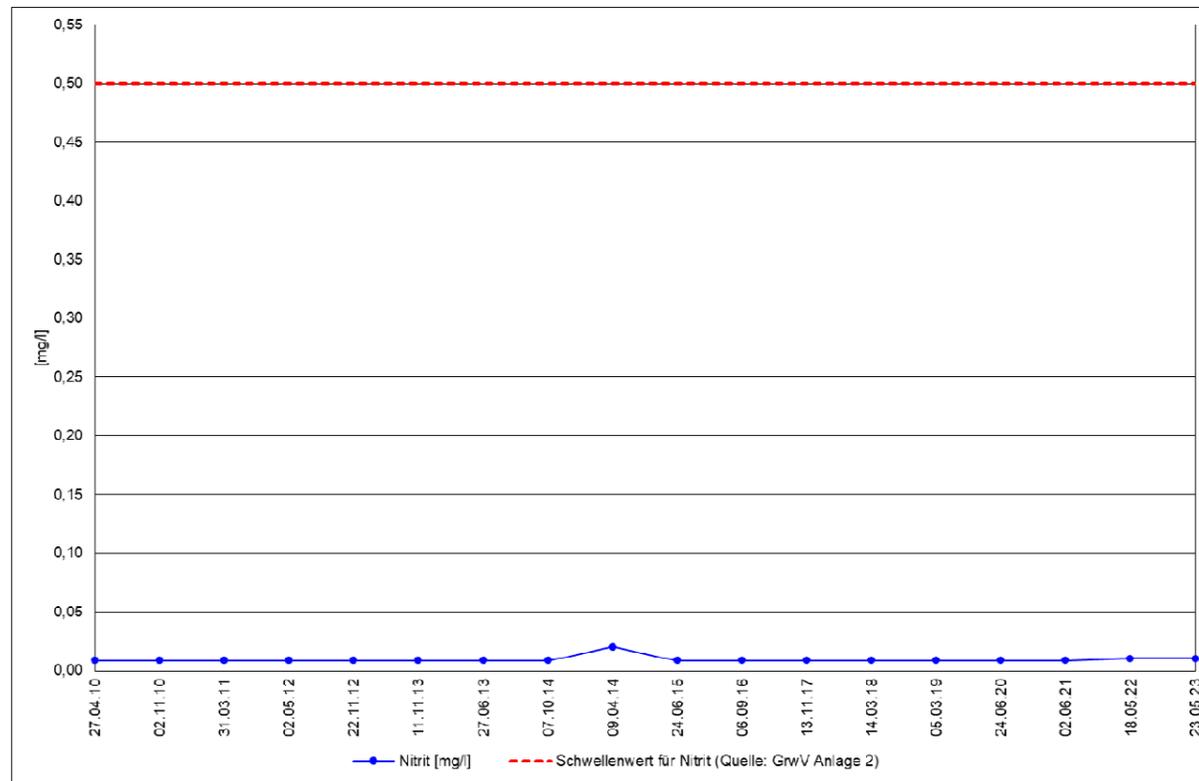
Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN SP 1-2):



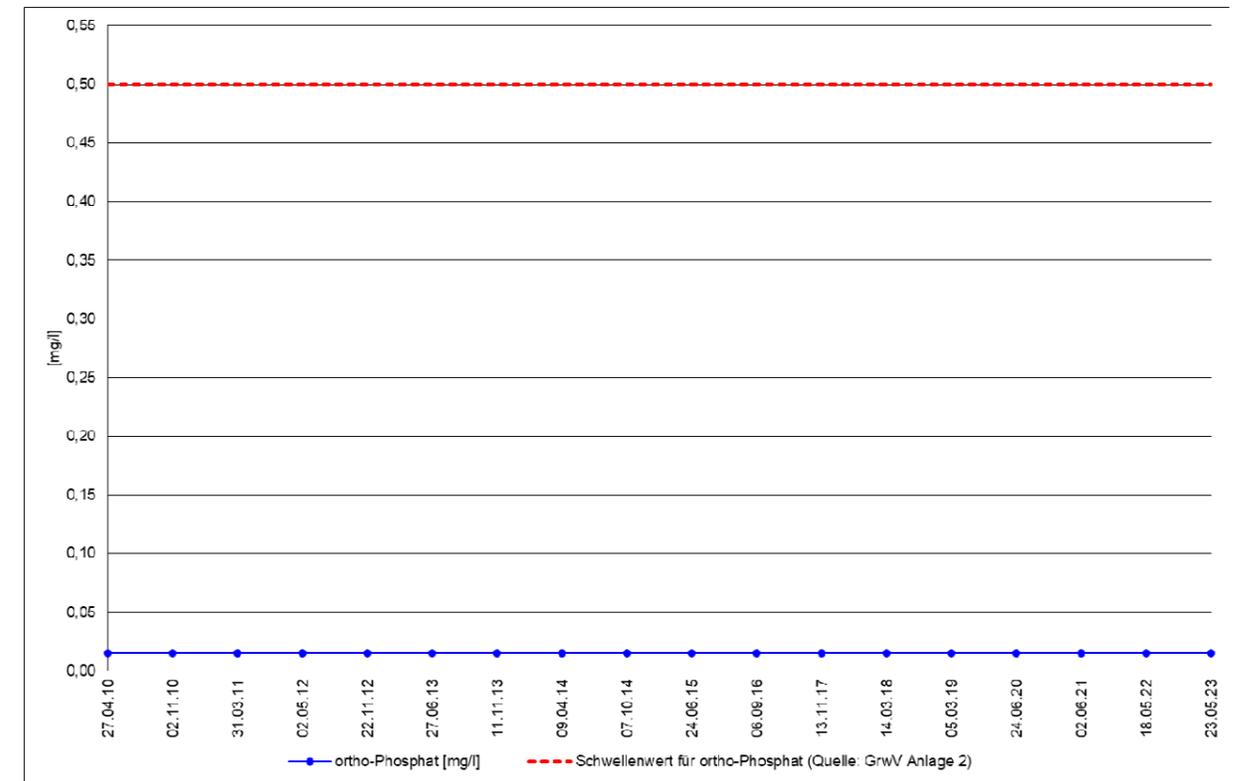
Gemessene Ammonium-Konzentrationen [mg/l]



Gemessene Chlorid-Konzentrationen [mg/l]

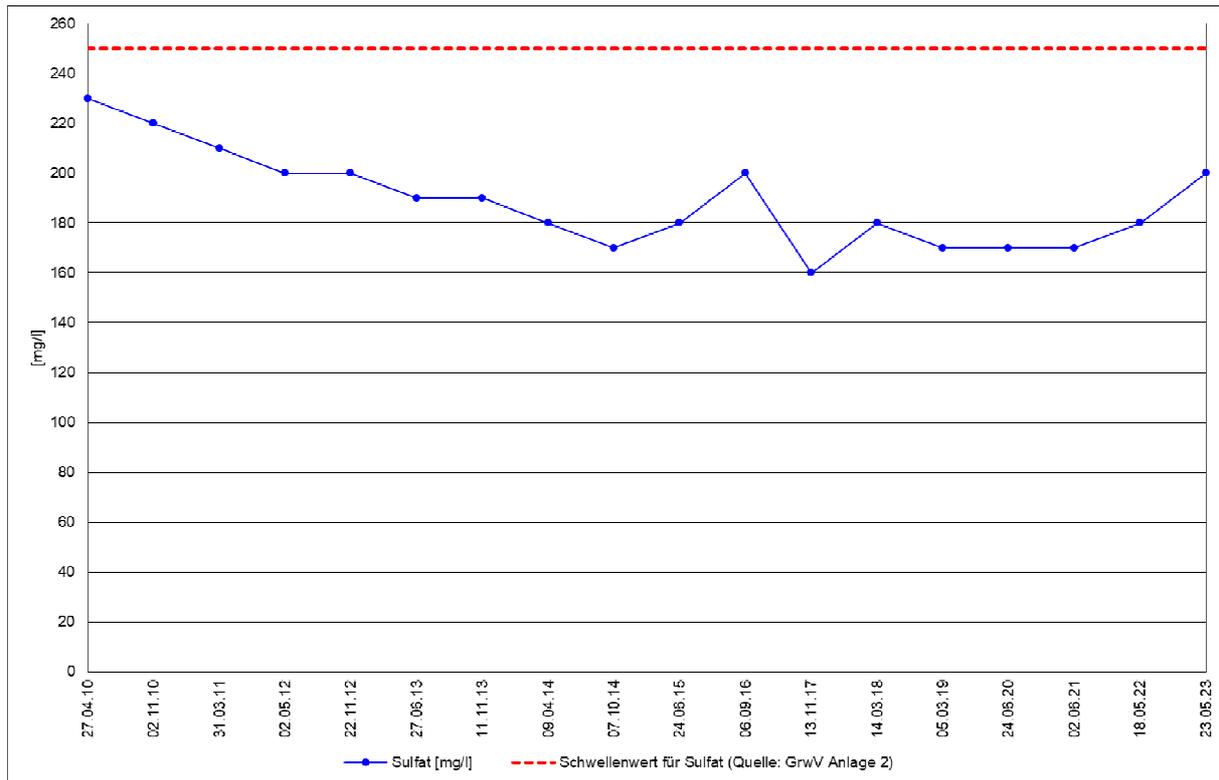


Gemessene Nitrit-Konzentrationen [mg/l]



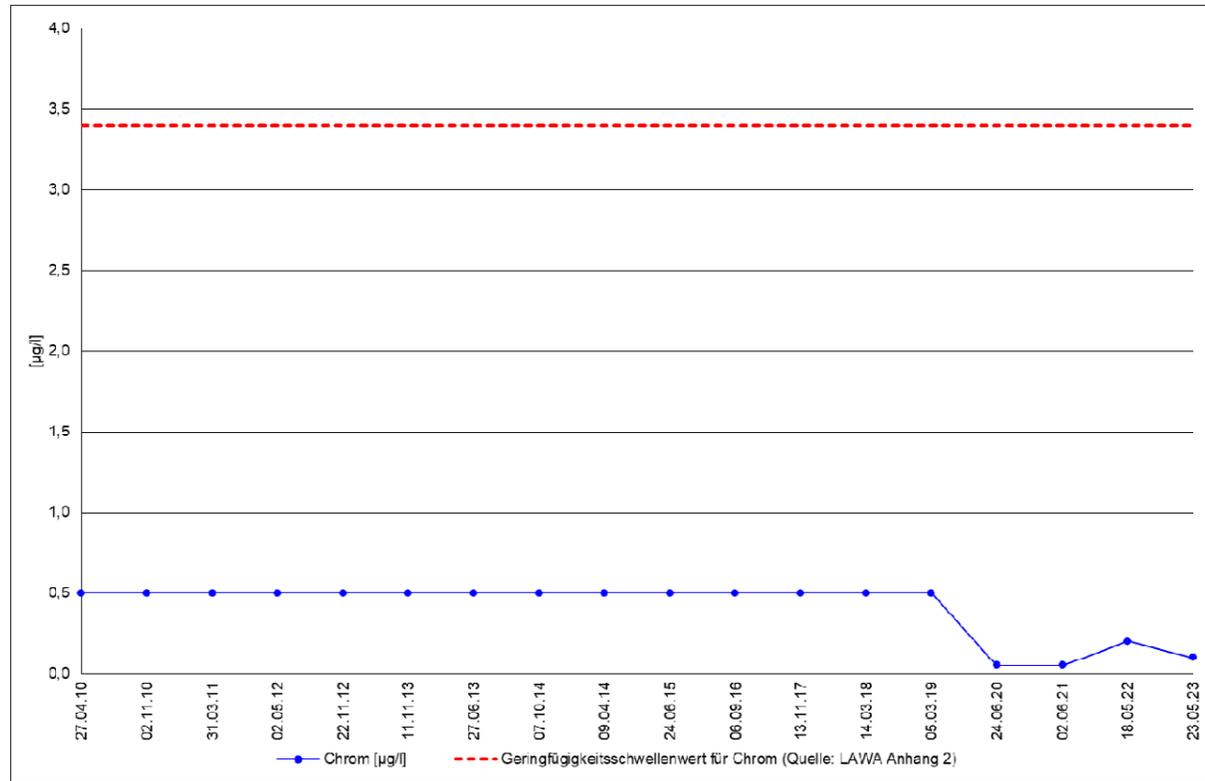
Gemessene ortho-Phosphat-Konzentrationen [mg/l]

Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN SP 1-2):

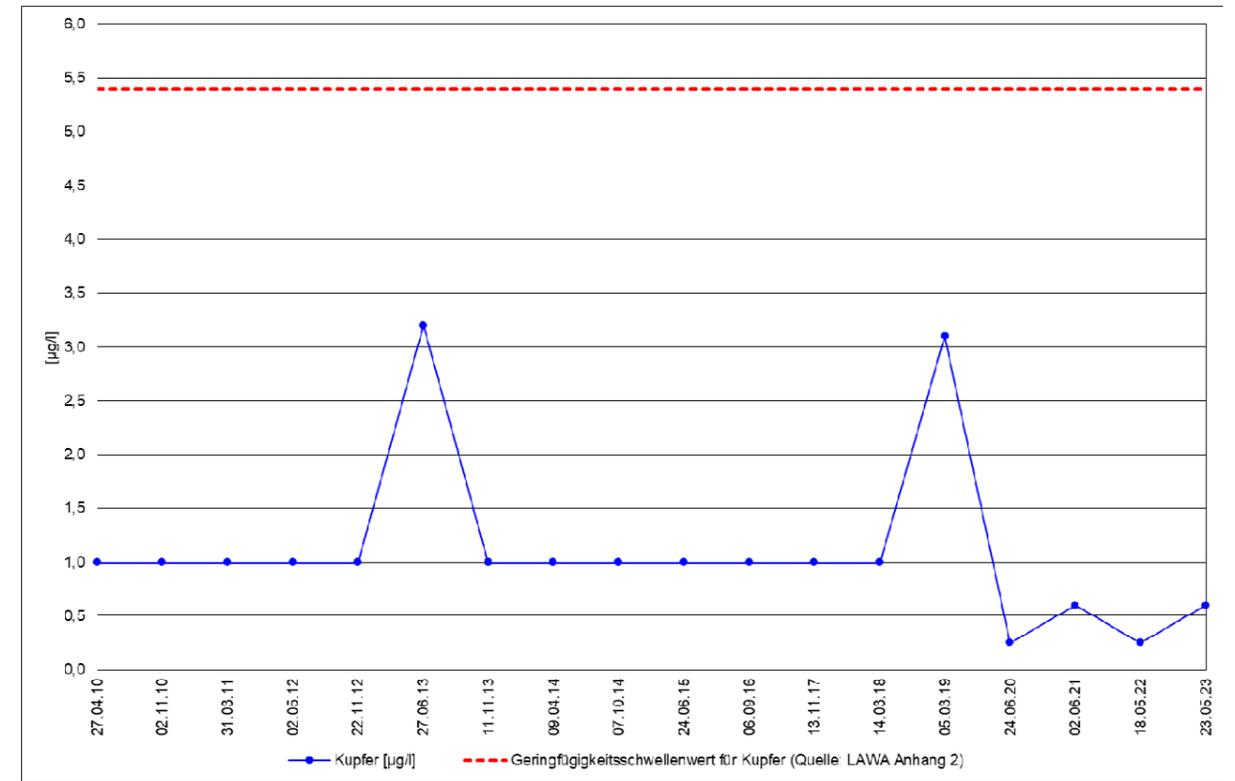


Gemessene Sulfat-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$]

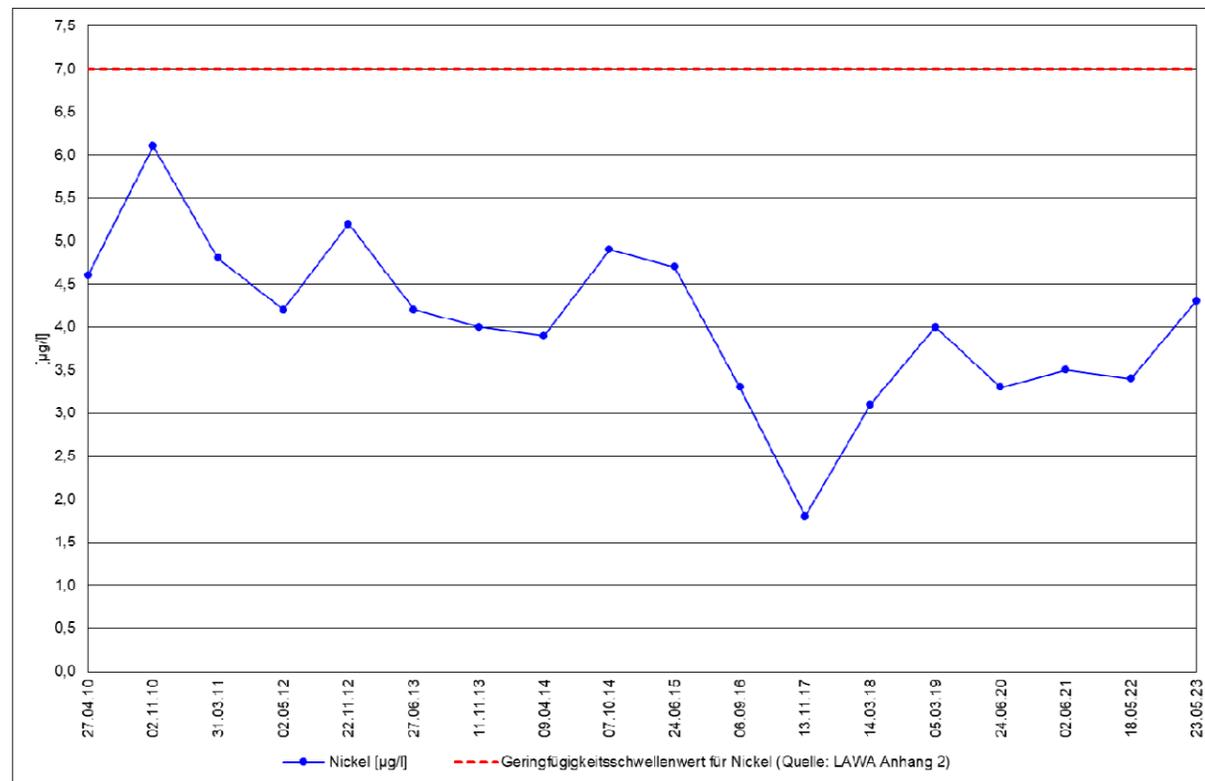
Grundwasserkörper Löbauer Wasser (DESN SP 1-2):



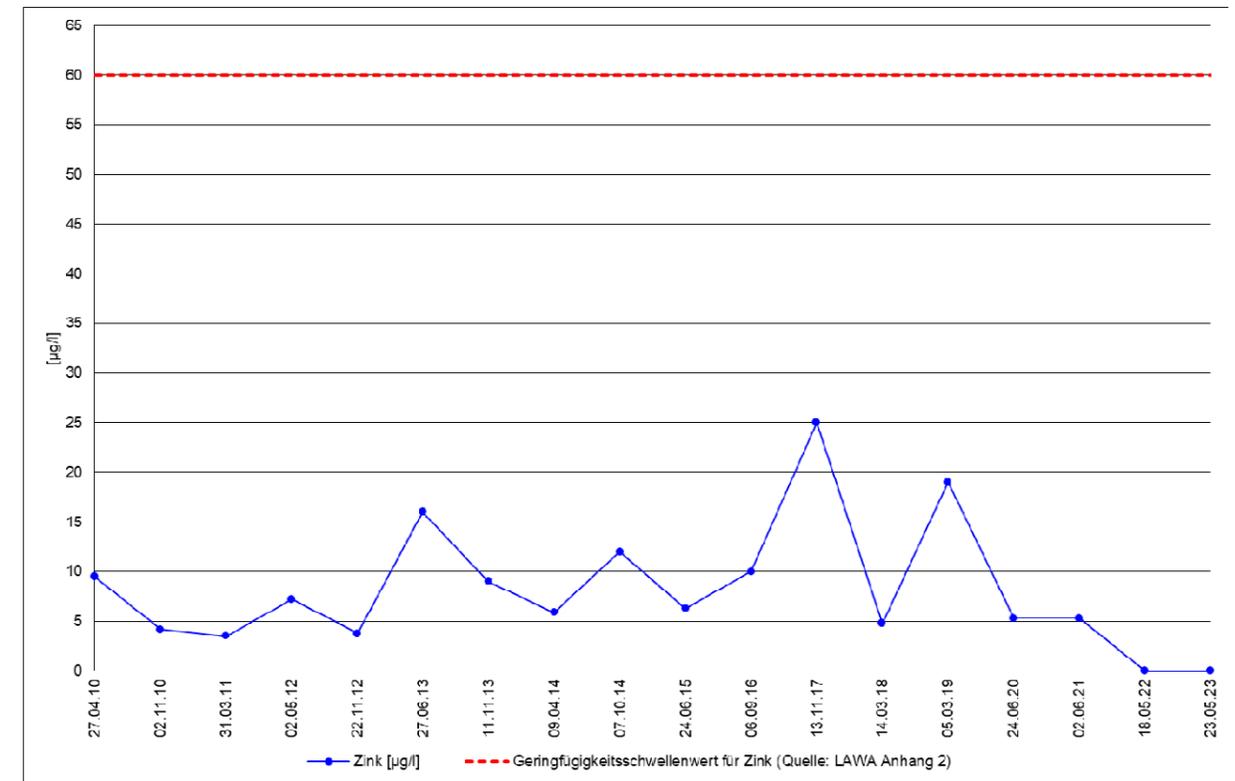
Gemessene Chrom-Konzentrationen [µg/l]



Gemessene Kupfer-Konzentrationen [µg/l]



Gemessene Nickel-Konzentrationen [µg/l]



Gemessene Zink-Konzentrationen [µg/l]

Grundwassermessstelle Georgewitz, B 19/07 (MKZ 48549003)											
Probenahmedatum	Anthracen	Fluoranthen	Naphthalin	Benzol	Benzo(a)-pyren	Benzo(b)-fluoranthen	Benzo(k)-fluoranthen	Benzo(g,h,i)-perylene	Indeno(1,2,3-cd)-pyren	4-Nonylphenol (tech)	MTBE
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
27.04.2010	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	(n. n.) < 0,1
11.11.2013	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	k. M.	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	k. M.
07.10.2014	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	k. M.	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	k. M.
24.06.2015	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	k. M.	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	k. M.
06.09.2016	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	k. M.	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,0005	(n. n.) < 0,02	k. M.
Schwellenwert (GrwV Anlage 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GFS (LAWA (2016), Anhang 2)	0,1	0,1	2	1	0,01	0,03	0,002	0,3	5		

k. M. - keine Messung

< Wert - < Bestimmungsgrenze

(n. n.) < Wert - (nicht nachweisbar) < Nachweisgrenze

(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, Stand: 07/2023)

Grundwassermessstelle Niederkotitz (MKZ 48530001)						
Probenahmedatum	Ammonium	Chlorid	Nitrat	Nitrit	ortho-Phosphat	Sulfat
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
02.06.2021	0,054	47	53	0,053	< 0,046	160
29.11.2021	0,11	47	58	0,049	< 0,046	150
18.05.2022	0,11	44	62	< 0,02	< 0,046	150
21.11.2022	0,054	44	62	0,046	< 0,046	150
23.05.2023	0,12	52	65	0,046	< 0,046	160
Schwellenwert (GrwV Anlage 2)	0,5	250	50	0,5	0,5	250

< Wert - < Bestimmungsgrenze

(n. n.) < Wert - (nicht nachweisbar) < Nachweisgrenze

(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, download 07/2023)