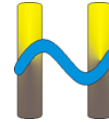




Plan T
Planungsgruppe Landschaft und Umwelt



Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer

S 84 Neubau Niederwartha - Meißen, BA 3/BA 2.2

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie



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

Auftragnehmer: Plan T
Planungsgruppe Landschaft und Umwelt
Wichernstraße 1b
01445 Radebeul
Tel.: 0351.8920070
Fax: 0351.8920079

Projektleitung: Gabriele Hintemann, Dipl.-Geographin

Bearbeitung: **Plan T Planungsgruppe Landschaft und Umwelt**
Gabriele Hintemann, Dipl.-Geographin
Marcus Siegert, Dipl.-Ing. (FH) Ökologie und Umweltschutz
Norbert Große, Dipl.-Biol. LIMNOSA
Büro für Hydrologie und Bodenkunde, Gert Hammer
Gert Hammer, Dipl.-Hydrologe
Uta Lenz, Dipl.-Geographin

Stand: 10. Februar 2021


Dipl.-Geogr. Gabriele Hintemann

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	12
2	Rechtsgrundlagen	14
2.1.1	Aktuelle Rechtsprechung	14
2.1.2	Fachliche Grundlagen	16
3	Vorhabenbeschreibung	18
3.1	Streckencharakteristik	18
3.2	Ingenieurbauwerke	20
3.3	Entwässerung	20
3.3.1	S 84 im BA 3 (VKE 325.2)	20
3.3.2	S 84 im BA 2.2 (VKE 325.1)	23
4	Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Übersichtsdarstellung)	26
4.1	Flussgebietseinheit	26
4.2	Oberflächenwasserkörper	26
4.3	Grundwasserkörper	27
4.3.1	Hydrogeologische Verhältnisse	27
4.3.2	Grundwassergeschütztheit	28
5	Beschreibung und Bewertung des (Ist-) Zustandes / Potenzials für die einzelnen, vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	29
5.1	Datenbasis	29
5.2	Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL, Anhang V	30
5.2.1	Oberflächenwasserkörper	30
5.2.2	Grundwasserkörper	33
5.3	Oberflächenwasserkörper	34
5.3.1	Vorbemerkungen	34
5.3.2	Beurteilung des Gesamtzustandes	36
5.4	Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach	37
5.4.1	Ökologischer Zustand	37
5.4.1.1	Räumliche Lage	38
5.4.1.2	Zustandsbeschreibung	40
5.4.1.3	Biologische Qualitätskomponenten	41
5.4.1.4	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	42
5.4.1.5	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	46
5.4.1.6	Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)	47
5.4.2	Chemischer Zustand	47
5.5	Oberflächenwasserkörper Langer Graben	48
5.5.1	Ökologischer Zustand	48
5.5.1.1	Räumliche Lage	48
5.5.1.2	Zustandsbeschreibung	50
5.5.1.3	Biologische Qualitätskomponenten	52
5.5.1.4	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	54
5.5.1.5	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	59
5.5.1.6	Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)	60
5.5.2	Chemischer Zustand	60
5.6	Grundwasserkörper	61
5.6.1	Beurteilung des Gesamtzustandes	61
5.6.2	GWK Elbe (DESN_EL 1-1+2)	64
5.6.2.1	Mengenmäßiger Zustand (§ 4 Abs. 2 GrwV)	64

5.6.2.2	Chemischer Zustand (§ 7 Abs. 2 und 3 GrwV)	66
5.6.3	GWK Moritzburg (DESN_EL 1-3)	68
5.6.3.1	Mengenmäßiger Zustand (§ 4 Abs. 2 GrwV)	68
5.6.3.2	Chemischer Zustand (§ 7 Abs. 2 und 3 GrwV)	70
6	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	72
6.1	Oberflächenwasserkörper	72
6.2	Grundwasserkörper	73
7	Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper	75
7.1	Vorhabenspezifische Wirkungsprognose für die OWK Lockwitzbach und Langer Graben	75
7.1.1	Methodisches Vorgehen	75
7.1.2	Potenzielle baubedingte Wirkungen	77
7.1.3	Potenzielle anlagebedingte Wirkungen	77
7.1.4	Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen	78
7.1.4.1	Anfallende Schadstoffkonzentrationen in Straßenoberflächenwasser	78
7.1.4.2	Versickerung über die belebte Bodenzone	81
7.1.4.3	Mischungsrechnungen	82
7.1.4.4	Modellierung der Chloridausbreitung im Grundwasser	87
7.1.5	Bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen sowie Kompensationsmaßnahmen	88
7.2	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK Lockwitzbach	90
7.2.1	Biologische Qualitätskomponenten	90
7.2.1.1	Gewässerflora	90
7.2.1.2	Gewässerfauna	91
7.2.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	93
7.2.2.1	Wasserhaushalt	93
7.2.2.2	Durchgängigkeit und Morphologie	93
7.2.3	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	94
7.3	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK Langer Graben	95
7.3.1	Biologische Qualitätskomponenten	95
7.3.1.1	Gewässerflora	95
7.3.1.2	Gewässerfauna	96
7.3.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	98
7.3.2.1	Wasserhaushalt	98
7.3.2.2	Durchgängigkeit und Morphologie	98
7.3.3	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	100
7.3.4	Chemische Qualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe)	103
7.3.5	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	104
7.4	Auswirkungen auf die GWK	110
7.4.1	GWK Elbe (DESN_EL 1-1+2)	110
7.4.1.1	Mengenmäßiger Zustand	110
7.4.1.2	Chemischer Zustand	110
7.4.2	GWK Moritzburg (DESN_EL 1-3)	113
7.4.2.1	Mengenmäßiger Zustand	113
7.4.2.2	Chemischer Zustand	114
7.5	Verbleibende Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG	116
7.6	Auswirkungen auf geplante Maßnahmen zur Verbesserung der Zustandsklasse (Verbesserungsgebot)	117
7.6.1	Oberflächenwasserkörper	117

7.6.2	Grundwasserkörper	119
8	Zusammenfassung	120
9	Quellenverzeichnis	126
9.1	Gesetze, Richtlinien und Urteile	126
9.2	Literaturverzeichnis	127
9.3	Gutachten und Planungen	132
9.4	Digitale Daten	132
10	Anhang	134
10.1	Artenliste Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen der OWK Lockwitzbach und Langer Graben	134
10.2	Artenliste benthische Wirbellose der OWK Lockwitzbach und Langer Graben	136
11	Anlagenverzeichnis	140

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	geplante Brückenbauwerke im Zuge des Vorhabens (EIBS 2021)	20
Tabelle 2:	Übersicht der an die einzelnen Entwässerungsabschnitte angeschlossenen Flächen und ermittelten Abflüsse der S 84, BA 3 (VKE 325.2) (Quelle: Unterlage 18, Wassertechnische Untersuchung)	23
Tabelle 3:	Übersicht der an die einzelnen Entwässerungsabschnitte angeschlossenen Flächen und ermittelten Abflüsse der S 84, VKE 325.1 (Quelle: Unterlage 18, Wassertechnische Untersuchung)	25
Tabelle 4:	vom Bauvorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper (LFULG 2020a, LFULG 2020b, LFULG 2020c)	26
Tabelle 5:	berichtspflichtige Fließgewässer mit Zuordnung zu den Fischregionen und Fließgewässertypen im Planungsgebiet (LFULG 2020a, LFULG 2020d, UMWELTBÜRO ESSEN 2018)	26
Tabelle 6:	Mittelwasserabflussspenden [l/(s*km ²)] und -abflüsse [l/s] OWK Langer Graben und Lockwitzbach (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/)	27
Tabelle 7:	Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/)	27
Tabelle 8:	Klasseneinteilung der Schutzfunktionen der Grundwasserüberdeckung nach HÖLTING et al. (1995)	28
Tabelle 9:	repräsentative WRRL-Messstelle (Chemie) im Planungsraum	34
Tabelle 10:	Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen, die in Straßenabwässern auftreten (Anlage 8, OGewV)	35
Tabelle 11:	Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe in Straßenabwässern (Quelle: Anlage 6, OGewV)	36
Tabelle 12:	Einstufung der betroffenen Oberflächenwasserkörper im Planungsraum (Quelle: LFULG 2018a, b)	37
Tabelle 13:	relevante Parameter der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Lockwitzbach (LFULG 2018a, FGG ELBE 2016)	41
Tabelle 14:	Fischarten im Gründling-Schmerlen-Gewässer I nach DUßLING (2009) als Referenz-Fischzönose für den Lockwitzbach im Vorhabenbereich	42

Tabelle 15:	Angaben zur Gewässerstruktur des OWK Lockwitzbach im Gewässerabschnitt 45 (LFULG 2020e)	45
Tabelle 16:	Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den LAWA-Fließgewässertyp 16	47
Tabelle 17:	relevante Parameter der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Langer Graben (LfULG 2018b, FGG ELBE 2016)	52
Tabelle 18:	Fischarten im Barsch-Rotaugen-Gewässer I nach DUßLING (2009) als Referenz-Fischzönose für den Langer Graben im Vorhabenbereich.	53
Tabelle 19:	Angaben zur Gewässerstruktur des OWK Langer Graben (LFULG 2020e)	56
Tabelle 20:	Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den LAWA-Fließgewässertyp 19	60
Tabelle 21:	Bewertung des betroffenen Grundwasserkörpers im Untersuchungsgebiet (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/index.xhtml , Stand: 10/2015)	62
Tabelle 22:	verwendete Grundwassermessstellen im GWK DESN_EL 1-1+2 (Elbe) zur Beurteilung des chemischen und mengenmäßigen Zustands in unmittelbarer Nähe des Bauvorhabens (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/ , Stand: 10/2020)	63
Tabelle 23:	verwendete Grundwassermessstellen im GWK DESN_EL 1-3 (Moritzburg) zur Beurteilung des chemischen und mengenmäßigen Zustands in unmittelbarer Nähe des Bauvorhabens (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/ , Stand: 10/2020)	64
Tabelle 24:	geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2016)	72
Tabelle 25:	geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Langer Graben im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2016)	72
Tabelle 26:	geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Elbe DESN_EL 1-1+2 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)	73
Tabelle 27:	geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Moritzburg DESN_EL 1-3 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)	74
Tabelle 28:	typische Konzentrationen von Schadstoffen in Straßenabwässern/-sediment, im Sicker- und Grundwasser	79
Tabelle 29:	Vergleich Sickerwasserkonzentration ausgewählter Schadstoffe und Prüfwerte BBodSchV (WESSOLEK & KOCHER 2003)	81
Tabelle 30:	Konzentrationen an ausgewählten Parametern/Schadstoffen im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten (WESSOLEK & KOCHER 2003)	82
Tabelle 31:	Niederschlagssummen der Station Coswig (und Dresden-Gohlis ab 01.08.19) für die Jahre 2010 – 2019 (Quelle: DWD, Stand: 09/2020)	83
Tabelle 32:	berechnete mittlere Abflussmengen von den Entwässerungsabschnitten in den OWK Langer Graben	83
Tabelle 33:	Tausalzverbrauch (NaCl fest und NaCl-Sole) der Straßenmeisterei Meißen auf Staatsstraßen (Quelle: Gesellschaft für Verkehrswesen und	

	ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Abteilung Fachinformationssysteme und Verkehr, Nachricht vom 15.10.2020)	85
Tabelle 34:	fachbeitragsrelevante Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen im Zuge des Vorhabens (PLAN T 2020)	89
Tabelle 35:	Durchflusswerte des Lockwitzbaches nach LFULG (2020g)	92
Tabelle 36:	Durchflusswerte des Langer Grabens, MNQ nach LFULG (2020g), weitere Kennwerte sind nicht bekannt.	96
Tabelle 37:	berechnete Eisen(gesamt)-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2), bei MQ-Verhältnissen	102
Tabelle 38:	berechnete Chlorid-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ-Verhältnissen	103
Tabelle 39:	berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ- Verhältnissen	104
Tabelle 40:	berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	105
Tabelle 41:	berechnete Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	106
Tabelle 42:	berechnete Quecksilber-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MNQ-Verhältnissen	106
Tabelle 43:	berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.1) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	107
Tabelle 44:	berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.1) bei MQ- Verhältnissen	107
Tabelle 45:	berechnete Naphthalin-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ- Verhältnissen	108
Tabelle 46:	berechnete Nonylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ- Verhältnissen	108
Tabelle 47:	berechnete Octylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ-Verhältnissen	109
Tabelle 48:	berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ- Verhältnissen	109

Tabelle 49:	Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszeitraums in den vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach (2016 bis 2021)	117
Tabelle 50:	Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszeitraums in den vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Langer Graben (2016 bis 2021)	117
Tabelle 51:	Auswirkungen des Bauvorhabens auf geplante Maßnahmen an dem Grundwasserkörper Elbe DESN_EL 1-1+2 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)	119
Tabelle 52:	Auswirkungen des Bauvorhabens auf geplante Maßnahmen an dem Grundwasserkörper Moritzburg DESN_EL 1-3 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)	119
Tabelle 53:	Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungsprognose	122
Tabelle 54:	Artenliste Makrophyten / Phytobenthos nach Daten des LfULG (2020e) mit Häufigkeitsangaben, bei Makrophyten und Phytobenthos Angabe als relativer Abundanzwert (von 1 Einzelfund bis 5 massenhaft) und bei Diatomeen absolute Abundanz	134
Tabelle 55:	Artenliste benthische wirbellose Fauna nach Daten des LfULG (2020e) mit Angabe von Individuenzahlen pro m ²	136

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der Oberflächen- und Grundwasserkörper im Untersuchungsraum	12
Abbildung 2:	Lage des Vorhabens bzw. der Bauabschnitte BA 3 und BA 2.2	18
Abbildung 3:	Querschnitt Verlegung Langer Graben (EIBS 2021)	20
Abbildung 4:	Gesamtbewertung der natürlichen Oberflächenwasserkörper nach WRRL (ökologischer Zustand) (LBV-SH Entwurf Stand Januar 2017)	32
Abbildung 5:	Lage der repräsentativen Messstellen zum geplanten Vorhaben	40
Abbildung 6:	Gewässerabschnitte des Lockwitzbaches inkl. der vorhandenen Querbauwerke	44
Abbildung 7:	Lage der repräsentativen Messstellen des Langer Grabens zum geplanten Vorhaben	49
Abbildung 8:	Gewässerumverlegung Langer Graben parallel der geplanten S 84	50
Abbildung 9:	Gewässerabschnitte des Langer Grabens	55
Abbildung 10:	Gemessene Grundwasserstände an der GWMS Coswig, Hy CgMn 107/89/1 (MKZ 48476223) 2006 – 2020 (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/)	65
Abbildung 11:	Gemessene Grundwasserstände an der GWMS Kreyern (MKZ 48471173) 2006 – 2020 (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/)	69
Abbildung 12:	Ausgangsdaten zur Bestimmung der zu erwartenden Jahresdurchschnittskonzentration (Quelle: BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017)	85
Abbildung 13:	Ausgangsdaten zur Bestimmung der zu erwartenden Jahreshöchstkonzentration (Quelle: Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2017)	85
Abbildung 14:	Querungsbereich des Vorhabens mit dem Langer Graben	99

Fotoverzeichnis

Foto 1:	Lockwitzbach nördlich der Brockwitzer Straße im Jahr 2017	38
Foto 2:	Lockwitzbach nördlich der Brockwitzer Straße im Jahr 2020	38
Foto 3:	Straßenbrücke (Industriestraße) und Eisenbahnbrücke über den Lockwitzbach	39
Foto 4:	Einleitstelle im Bereich der Straßenbrücke (Industriestraße)	39
Foto 5:	Lockwitzbach, Gewässerabschnitt 45 (im Bereich der Industriestraße)	46
Foto 6:	Biberbau im Mündungsbereich des Gabenreichbaches/Langen Grabens (22.02.2017)	51
Foto 7:	linkes Ufer des Langer Grabens mit Baggergut (Schlamm, Pflanzenmaterial, Autoreifen) (22.02.2017)	51
Foto 8:	Langer Graben, Gewässerabschnitt 61 (22.02.2017)	57
Foto 9:	Langer Graben, Gewässerabschnitt 63 (01.07.2020)	57
Foto 10:	Langer Graben, Gewässerabschnitt 63 (östlich der Elbgaustraße)	58
Foto 11:	Langer Graben, Gewässerabschnitt 63 (bestehendes Brückenbauwerk Elbgaustraße)	58
Foto 12:	Langer Graben, Gewässerabschnitt 65 (westlicher Teil)	59
Foto 13:	Langer Graben, Gewässerabschnitt 65 (östlicher Teil im Bereich Gartenbrache)	59

Abkürzungsverzeichnis

Ψ_M	Abflussbeiwert
Abs.	Absatz
AD	Autobahndreieck
AFS	abfiltrierbare Stoffe
Ared.	abflusswirksame Flächen
AS	Anschlussstelle
ATKIS DGM10	Amtliches Topografisches Kataster Informationssystem digitales Geländemodell, 10 m Raster
B	Bundesstraße
BmV	Bebauung mit Vorland
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf
BW	Bauwerk
bzw.	beziehungsweise
°C	Grad Celsius
ca.	circa
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
DN	Nennweite
d.h.	das heißt
DS	Dauerstau
EG	Europäische Gemeinschaft
EPA	Environmental Protection Agency
el.	elektrisch
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EWP	Entwässerungspunkt
EWA	Entwässerungsabschnitt
EZG	Einzugsgebiet
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
DWD	Deutscher Wetterdienst

FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	Heavily Modified Water Body (engl.): erheblich veränderter Wasserkörper
HW	Hochwert oder höchster Wasserstand
HQ	Hochwasser
IED	Industrial Emissions Directive
JD-UQN	Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm
k. M.	keine Messergebnisse
Kap.	Kapitel
Kfz/d	Kraftfahrzeuge je Tag
kg/a	Kilogramm je Jahr
L	Landesstraße
l/s	Liter je Sekunde
LASuV	Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Sachsen
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LS	Lagestatus
m u. Gel.	Meter unter Gelände
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
MHW	mittlerer höchster Wasserstand
Min/a	Minimum je Jahr
MKW	Mineralölkohlenwasserstoff
mm	Millimeter
mm/a	Millimeter je Jahr
MNQ	arithmetisches Mittel der niedrigsten Tagesmittelwerte der Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
MNW	mittlerer niedrigster Wasserstand
MQ	arithmetisches Mittel aller mittleren Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
MW	mittlerer Wasserstand
MW/a	Mittelwert je Jahr
η	Wirkungsgrad
n. b.	nicht bestimmt
n. g.	nicht gemessen
NG	Nachweisgrenze
N _{ges}	Gesamt-Stickstoff
ng/l	Nanogramm je Liter
n. n.	nicht nachgewiesen
NW	niedrigster Wasserstand
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
oh.	oberhalb
OVG	Oberverwaltungsgericht
ÖPK	Ökologische Potenzialklasse
OWK	Oberflächenwasserkörper
OWS	Oberflächenwassermessstelle
P _{ges}	Gesamt-Phosphor
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Q _{zu}	Zufluss
Q _{ab}	Abfluss
RW	Rechtswert
RBF	Retentionsfilterbecken
RHB	Rückhaltebecken
RiStWag	Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RRB	Regenrückhaltebecken
SK	Strukturklasse
ΔT	Temperaturdifferenz bzw. -erhöhung
t	Tonne
t/Bew.-km	Tonne je Bewertungskilometer
Tab.	Tabelle
Tmax	maximale Temperatur
TS	Trockensubstanz
TVO	Trinkwasserverordnung
uh.	unterhalb
UK	Unterkante
UQN	Umweltqualitätsnorm
VKE	Verkehrseinheit
v. a.	vor allem
vorh.	vorhanden
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZHK-UQN	zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) plant den Neubau der S 84 neu („Elbtalstraße“) zwischen Meißen und Dresden. Bestandteil dieser Verbindung ist der Neubau der S 84 zwischen Niederwartha und Meißen, BA 3 und BA 2.2 (VKE 325.2 und VKE 325.1).

Das Vorhaben unterliegt den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie¹ (WRRL – Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik). Danach ist im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrages zu prüfen, ob das Bauvorhaben mit den Zielen der WRRL vereinbar ist.

Im Untersuchungsraum befinden sich die OWK Lockwitzbach (DESN_537318) und Langer Graben (DESN 5373328) sowie die Grundwasserkörper Elbe (DESN_EL 1-1+2) und Moritzburg (DESN_EL 1-3), siehe nachfolgende Abbildung.

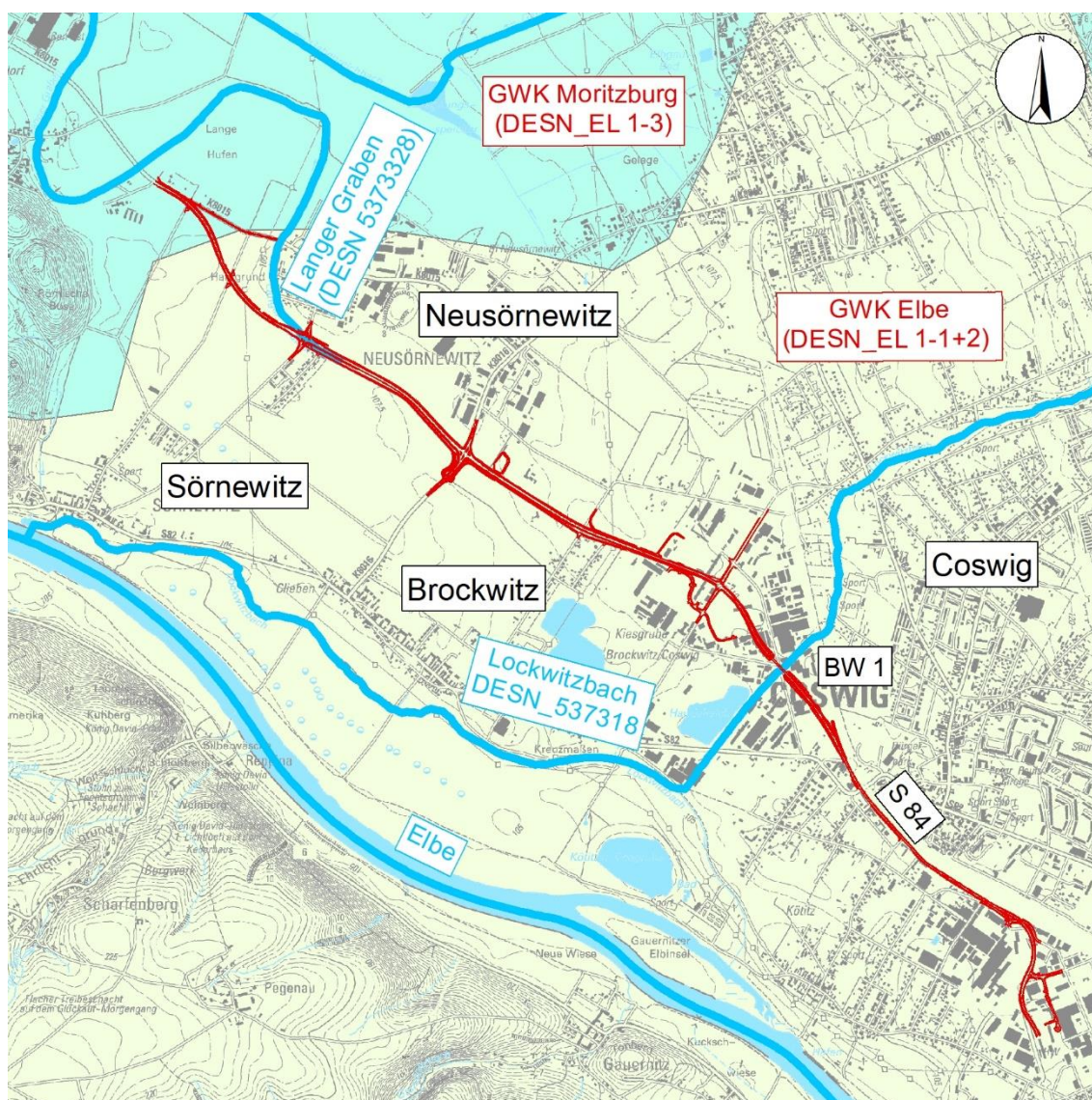


Abbildung 1: Darstellung der Oberflächen- und Grundwasserkörper im Untersuchungsraum

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). Geändert durch: Richtlinie 2013/64/EU des Rates vom 17.12.2013 (ABl. L 353 vom 28.12.2013, S. 8-12)

Für die genannten Wasserkörper ist der Nachweis zu führen, dass es zu keiner Verschlechterung der Wasserkörper kommt und die Bewirtschaftungsziele der WRRL durch das Vorhaben nicht verfehlt werden (§ 27 und § 47 WHG - Wasserhaushaltsgesetz²). In diesem Zusammenhang ist auch das Verbesserungsgebot zu beachten.

Für oberirdische Gewässer gilt entsprechend nach § 27 WHG Absatz 1 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, Absatz 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**);
2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden (**Trendumkehrverbot**);
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**).

² Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist

2 Rechtsgrundlagen

Die rechtliche Grundlage bilden neben Art. 4 der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), insbesondere insb. §§ 24 bis 31 sowie § 47, die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV).

Die Vorgaben der WRRL wurden im Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009, das am 1. März 2010 in Kraft getreten ist, in nationales Recht umgesetzt.

Ein Vorhaben muss demzufolge mit der Oberflächen- und Grundwasserverordnung bzw. mit den Umweltzielen der WRRL vereinbar sein. Lt. Artikel 4 Absatz 1 a) sind die Mitgliedsstaaten sowohl verpflichtet, Maßnahmen durchzuführen, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper zu verhindern (Verschlechterungsverbot) (i), als auch alle Oberflächenwasserkörper zu schützen, zu verbessern und zu sanieren (Verbesserungsgebot). Für die Grundwasserkörper gilt zudem ein Trendumkehrverbot.

2.1.1 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 hat außerdem geklärt, 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 BVerwG hat mit dem Urteil zur Elbvertiefung vom 09.02.2017 (BVerwG 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.“ (Randnr. 506).
- 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 (Az. 9 A 8.17) zur A 20, TS 4 kann entnommen werden:

- Daten müssen vollständig aktuell sein entsprechend der Vorgaben der Anlage 10 Nr. 1 der OGewV für die überblicksweise Überwachung (Rn. 26f.).
- Bei der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten sind die Vorgaben bezüglich des Bewertungssystems, lt. Anlage 5 zur OGewV zu verwenden (Rn. 28ff.). 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.
- 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.“ (Schlussantrag Generalbundesanwalt Gerard Hogan vom 12.11.2019, Rs. C-535/18, Rn. 66).

Das BVerwG hat in seinem Urteil zur A 20, TS 4 vom 27.11.2018 (Az. 10 A 8.17) 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 Kleingewässer, 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 in 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 Kleingewässern, in die entwässert wird, ist nicht zu beanstanden (Rn. 141).

Dem Urteil des BVerwG zur A 39 AS 7 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.

2.1.2 Fachliche Grundlagen

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

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.

SMUL - FREISTAAT SACHSEN, STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (2017): Vorläufige Vollzugshinweise des SMUL zur Auslegung und Anwendung des Verschlechterungsverbots nach § 27 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1 und nach § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG unter besonderer Berücksichtigung der Rechtsprechung des EuGH. - Stand: 03.03.2017.

LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ (2017).

LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

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.

3 Vorhabenbeschreibung

Die Erläuterungen der Vorhabenbeschreibung sind dem Erläuterungsbericht der technischen Planung (EIBS 2021) entnommen.

3.1 Streckencharakteristik

Die Länge der Baumaßnahme „S 84 Neubau Niederwartha bis Meißen, BA 3/BA 2.2“ beträgt 6.214 m. Die Länge der Anschlüsse (ohne Wirtschaftswege und Geh-/Radwege) beträgt 2.843 m.

Für den Neubau der S 84 zwischen Köhlerstraße und KP S 84/Ziegelweg wurde der RQ 11,5+ mit bereichsweisen Überholfahrstreifen entsprechend RAL zu Grunde gelegt. Zwischen dem KP S 84/Ziegelweg bis zur Anbindung an den BA 2.1 wird die S 84n durch ihre Lage innerhalb bebauter Gebiete gemäß RSt 06 als anbaufreie Hauptverkehrsstraße mit einer Fahrbahnbreite von 8,00 m geplant. Die Entwurfsgeschwindigkeit wurde mit $v_{zul} = 70$ km/h festgelegt.

Die Trasse der S 84 stellt in ihrem gesamten Verlauf eine Neutrassierung dar. Im Außerortsbereich vom Bauanfang (Anschluss Köhlerstraße) bis KP S 84/Ziegelweg wird für die Planung als Landstraße die EKL 2 der LS II mit einer Planungsgeschwindigkeit von 100 km/h zu Grunde gelegt. Nach dem Knotenpunkt S 84/Ziegelweg bis zum Anschluss an den BA 2.1 ändert sich die Streckencharakteristik zu einer anbaufreien Hauptverkehrsstraße.

Die Maßnahme „S 84 - Neubau Niederwartha – Meißen“ ist in die folgenden Teilabschnitte unterteilt, die räumliche Lage ist der nachfolgenden Abbildung 2 zu entnehmen:

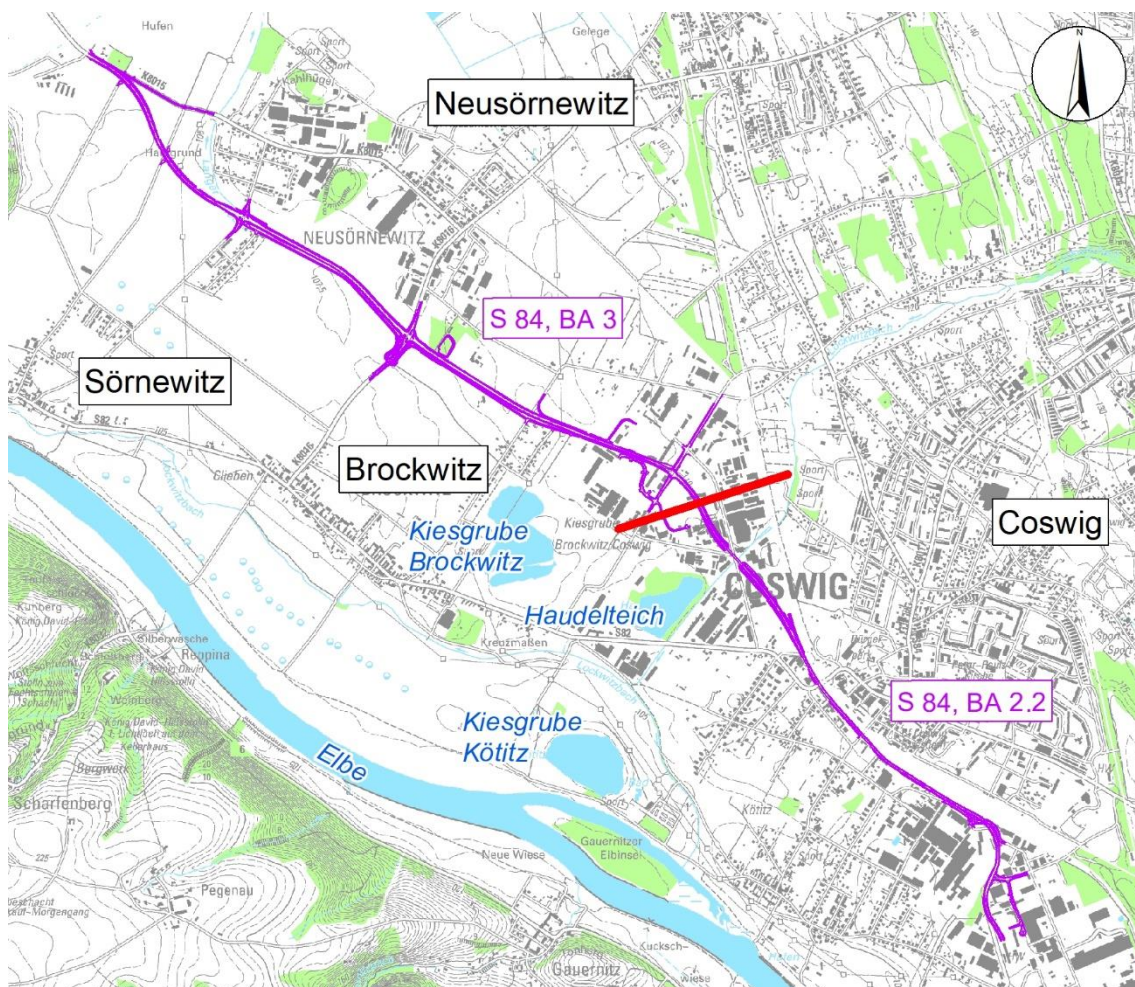


Abbildung 2: Lage des Vorhabens bzw. der Bauabschnitte BA 3 und BA 2.2

BA 2.2 (10+000 bis 12+605,922)

Der im BA 2.2 betrachtete Abschnitt der S 84 hat eine Länge von ca. 2,6 km. Am östlichen Ausbauende des geplanten Knotenpunktes S 84/Ziegelweg des angrenzenden BA 3 (VKE 325.2) beginnend, wird die geplante Trasse der S 84 im BA 2.2 (VKE 325.1) mit einem Bauwerk über den vorhandenen Knotenpunkt Industriestraße/Am Baggerteich geführt und schwenkt dann in einem großen Bogen zu einer parallelen und geländegleichen Lage zu den Bahnanlagen der DB AG. Dabei werden sowohl die S 82 Dresdner Straße als auch die Kötitzer Straße höhenfrei mit Bauwerken gequert. Östlich der Kötitzer Straße folgt die Trasse ab Bau-km 11+745 dem Anschlussgleis der Firma Thyssen-Krupp AG und wird dann in abschnittsweiser Troglage durch das Gewerbegebiet Coswig unter Beachtung der sich in Nutzung befindlichen Gewerbebetriebe weiter bis zum Anschluss an den bereits fertiggestellten BA 2.1 geführt. Die Einmündung des als Verbindungsstraße ausgebauten Verkehrszuges „Nach der Schiffsmühle“ wird höhengleich an die S 84 angeschlossen.

BA 3 (0+000 bis 3+608,169)

Der BA 3 beginnt mit dem Verlauf der bestehenden Köhlerstraße (K 8015) im Bereich der vorhandenen Bushaltstelle, schwenkt dann nach Süden ab, verläuft parallel zum Langer Graben und quert die Elbgaustraße mittels plangleichem Knotenpunkt. Ab hier verläuft die S 84 nahe/parallel der Trasse des vorhandenen Wirtschaftsweges bzw. Mühlenweges Richtung Osten, dabei wird die Cliebener Straße (K 8016) mit einem plangleichen Knotenpunkt gequert. Die Auerstraße wird unterbrochen.

Im weiteren Verlauf wird der Ziegelweg (KP S 84/Ziegelweg) im Bereich der ehemaligen Amtswerkstatt des früheren Straßenbauamtes Meißen-Dresden (jetzt LASuV, NL Meißen) gekreuzt. Unmittelbar nach dem plangleichen Knotenpunkt S 84/Ziegelweg befindet sich das Bauende des BA 3 und schließt an den BA 2.2 an.

Verbindungsstraße „Nach der Schiffsmühle“

Die von der Stadt Radebeul geplante Verbindungsstraße „Nach der Schiffsmühle“ zwischen S 82 Meißner Straße und einschließlich Knotenpunkt Friedrich-List-Straße wird weiter unter Beachtung der in der RStO 06 geforderten Grenzwerte für angebaute Stadtstraßen geradlinig verlängert und mit einem Radius $R = 80$ m abgekröpft bis zum plangleichen Anschluss an die S 84 geführt.

Erschließungsstraße „Nach der Schiffsmühle“

Beginnend an der Einmündung an der geplanten Verbindungsstraße „Nach der Schiffsmühle“, deren Lage durch den räumlichen Versatz zur Zufahrt der Entlackung und Service GmbH bestimmt wurde, schwenkt die Achse auf die ehemalige Gleisstraße, führt auf dieser durch die beidseitig angrenzenden Gewerbeflächen und endet mit einem Wendehammer.

Umverlegung „An der Walze“ / Grenzstraße

Die Trassenführung des vorhandenen Verkehrszuges als bestehende und künftige Erschließung der angrenzenden Gewerbeflächen wird im Zuge des geplanten Neubaus der S 84 beginnend westlich des Werksgeländes AUMA Drives GmbH umverlegt und schließt in Höhe des Flurstückes 304/51 an den Bestand der Straße „An der Walze“ an. Die Festlegung der Trassenlage der Grenzstraße erfolgte unter Berücksichtigung der geplanten Werksvergrößerung AUMA Drives GmbH sowie einer sich daran anschließenden Feuerwehrumfahrung mit einer Breite von 4,00 m. Weiterführend quert die Trasse in einem Bogen die geplante S 84 und schwenkt anschließend auf die bestehende Straße „An der Walze“. Die Trassierung gewährleistet die Erschließung der angrenzenden Gewerbeflächen und die Erhaltung des Anschlussgleises Thyssen Krupp.

Gewässerumverlegung

Durch die Lage der geplanten Trasse wird der Oberflächenwasserkörper Langer Graben östlich der Elbgaustraße überbaut. Aufgrund dessen ist der betroffene Gewässerabschnitt im Bereich der Elb-

gaustraße inklusive Durchlassbauwerk durch die Elbgaustraße (ca. Bau-km 1+020 bis 1+200) vor Beginn der Bauarbeiten zur S 84 bzw. baubegleitend zu verlegen. Die Länge des zu verlegenden Abschnittes beträgt ca. 180 m. Weitere Gewässerverlegungen bzw. Überleitungen sind nicht geplant. Gewässerum- und -überleitungen während der Bauphase sind nicht erforderlich (EIBS 2021).

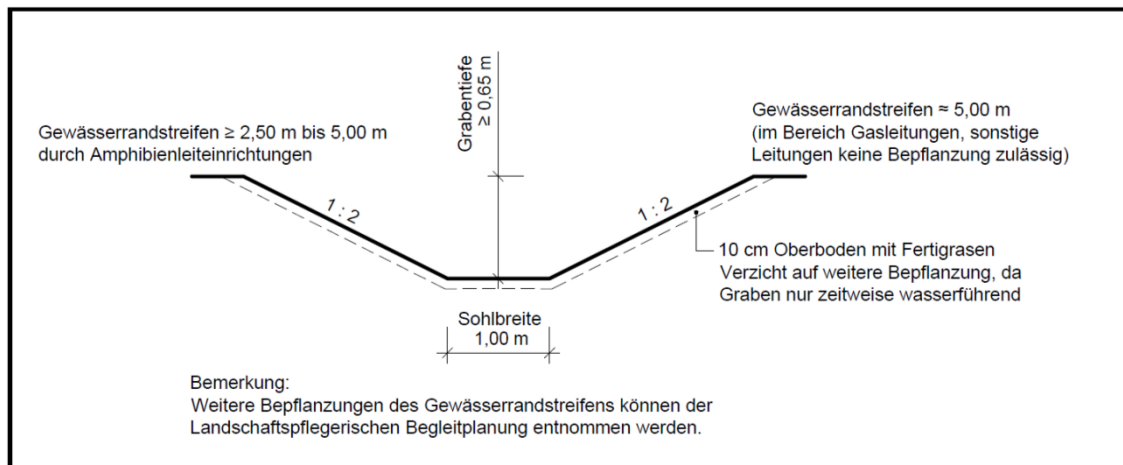


Abbildung 3: Querschnitt Verlegung Langer Graben (EIBS 2021)

3.2 Ingenieurbauwerke

Bestandteil des Straßenbauvorhabens sind mehrere Ingenieurbauwerke, deren Parameter in folgenden Tabellen dargestellt sind.

Tabelle 1: geplante Brückenbauwerke im Zuge des Vorhabens (EIBS 2021)

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]
1	Brücke im Zuge der S 84 über die Industriestraße	10+291,8	77,00	31	≥ 4,80	11,60
2	Brücke im Zuge der S 84 über die Dresdner Straße	11+004,4	14,10	97	≥ 4,50	11,60
3	Brücke im Zuge der S 84 über die Kötzter Straße	11+311,6	10,00	91	≥ 3,10	11,60
4Ü	Brücke im Zuge der Grenzstraße über die S 84	12+005,1	11,60	40	≥ 4,50	11,00
DL 1	„Langer Graben“	0+152,5	1,75	92	1,50	39,84

3.3 Entwässerung

Die Beschreibung der geplanten Entwässerung der S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2 ist dem technischen Erläuterungsbericht entnommen (EIBS 2021, Unterlage 1).

3.3.1 S 84 im BA 3 (VKE 325.2)

Der Regelfall der Fahrbahnenentwässerung ist bei Dammlagen die breitflächige Ableitung und Versickerung über Bankett und Böschung ungefasst in das angrenzende Gelände. Aufgrund der weitgehenden Dammlage bzw. geländegleichen Lage der S 84 entstehen für die Gesamtbaumaßnahme große

Fehlmassen. Zur Erhöhung der Sickerleistung wird in der weiteren Planung (Ausschreibung) grobkörniges, entsprechend abgestuftes Material als Dammbaustoff vorgegeben. Damit kann die Sickerrate der Dammböschungen und Bankette auf 300 l/(s*ha) erhöht werden, so dass weitgehend kein Abfluss am Böschungsfuß entsteht.

In Einschnitts- und Dammlagen, in denen die Geländeneigung zur Verkehrsanlage hin fällt, werden 2,00 m breite und 0,30 bis 0,50 m tiefe Mulden angeordnet.

In Abhängigkeit von der Muldenlänge, der abzuführenden Wassermenge und der Planumsentwässerung sind Rohrleitungen in der Mulde bzw. im Bankett (Vollrohre mit Sickerleitung im Huckepackverfahren) einzubauen. Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt über Muldenablaufschächte bzw. als Kombination von Prüfschächten im Bankett und Abläufen in der Mulde. Diese große Aufnahmefähigkeit und Sickerleistung von Mulden wird weitgehend ohne Sammelleitung genutzt. Bei Anordnung von Borden erfolgt die Sammlung und Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers über Straßenabläufe und Sammelleitung.

Die Baumaßnahme befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzzonen.

Es fällt gemäß RAS-EW (Abschnitt 7.1) für eine kritische Regenspende von 15 l/(s*ha) aufgrund des fast durchgängigen Abflusses über Bankett und Rasenmulden mit Reinigung über die belebte Oberbodenschicht kein kritischer Oberflächenabfluss an. Somit kann auf die Anlage einer Behandlungsstufe verzichtet werden.

Bei gering belasteten Oberflächenwässern oder bei kleinen Einzugsgebieten mit Übergabe des Niederschlagswassers in anschließende, vorhandene Straßenentwässerungsanlagen kann ebenfalls auf entsprechende Behandlungsanlagen verzichtet werden.

Im Streckenbereich sind folgende Anlagen vorgesehen:

- Regenrückhaltebecken 1 als Trocken- und Erdbecken ohne Behandlungsstufe gemäß dem Nachweis RAS-EW
- Regenrückhaltebecken 2 als Trocken- und Erdbecken ohne Behandlungsstufe aufgrund der Einleitung in den vorhandenen Mischwasserkanal (mit Anschluss an die Gemeinschaftskläranlage Meißen)

Als Vorfluter zur Ableitung von Oberflächenwasser werden die in der Nähe befindlichen Bäche, Gräben sowie die vorhandenen Straßenentwässerungsanlagen und Kanäle einbezogen. Die benutzten Einleitstellen werden bei den einzelnen Entwässerungsabschnitten beschrieben. Als natürlicher Vorfluter wird ausschließlich der „Langer Graben“ direkt genutzt. Ansonsten werden vorhandene Kanäle bzw. vorhandene Straßenentwässerungsanlagen genutzt.

Die Entwässerungskonzeption der S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3 (VKE 325.2) einschließlich des neuen nachgeordneten Wegenetzes wurde in 6 Entwässerungsabschnitte unterteilt. Entwässerungsbereiche, in denen das Oberflächenwasser breitflächig über Bankett und Böschung ins anstehende Gelände versickert sowie Entwässerungsbereiche ohne Veränderung der vorhandenen Entwässerungssituation, sind nicht gesondert betrachtet und bei der Einteilung der Entwässerungsabschnitte nicht berücksichtigt worden.

Folgende Entwässerungsabschnitte wurden gebildet (vgl. Unterlage 18 – A+S CONSULT 2020, EIBS 2020):

Entwässerungsabschnitt 1 (S 84 Bau-km 0,000 bis 0+185,000, Geh-/Radweg)

Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Mulde gesammelt und in den vorhandenen Muldentrennstreifen zwischen K 8015alt (zukünftig S 84) und Geh-/Radweg eingeleitet. Dieser läuft dann über einen Ablaufschacht mit Leitung im bereits ausgebauten Straßenabschnitt in den „Langen Graben“ aus.

Entwässerungsabschnitt 2 (S 84 Bau-km 0+530,000 bis 2+040,000, Elbgaustraße)

Das anfallende Oberflächenwasser wird fast ausschließlich über Bankett und Mulden abgeleitet, in Kanälen gesammelt und in das Regenrückhaltebecken 1 eingeleitet. Dabei wird die muldenförmige

Geländeregulierung zwischen S 84 und südlichem Wirtschaftsweg als Retentionsraum mit Versickerungsmöglichkeit zur Abflussreduzierung und Behandlung über die bewachsene Bodenschicht genutzt. Die Rückhaltung und Ableitung der anfallenden Wassermengen erfolgt über das Regenrückhaltebecken 1 in den „Langen Graben“.

Gemäß RAS-EW (Abschnitt 7.1) fällt bei der Prüfung des Abflusses bzgl. einer kritischen Regenspende von 15 l/(s*ha) aufgrund des fast durchgängigen Abflusses über Bankett und Rasenmulden mit Reinigung über die bewachsene Bodenschicht kein kritischer Oberflächenabfluss an. Somit kann auf die Anlage einer Behandlungsstufe verzichtet werden.

Entwässerungsabschnitt 3 (S 84 Bau-km 1+326,000 bis 1+690,000)

Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Böschung in die muldenförmige Geländeregulierung zwischen S 84 und nördlichen Wirtschaftsweg abgeleitet. Dabei wird diese als Retentionsraum zur Abflussreduzierung mit Reinigungswirkung durch die bewachsene Bodenschicht genutzt. Aufgrund der Versickerungsfähigkeit der Böschung und Rasenmulde entsteht kein Wasserabfluss. Als Notüberlauf erfolgt eine breitflächige Versickerung ins angrenzende Gelände.

Entwässerungsabschnitt 4 (S 84 Bau-km 2+085,000 bis 2+380,000)

Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Böschung in die muldenförmige Geländeregulierung zwischen S 84 und südlichen Wirtschaftsweg abgeleitet. Dabei wird diese als Retentionsraum zur Abflussreduzierung mit Reinigungswirkung durch die bewachsene Bodenschicht genutzt. Aufgrund der Versickerungsfähigkeit der Böschung und Rasenmulde entsteht kein Wasserabfluss. Als Notüberlauf erfolgt eine breitflächige Versickerung ins angrenzende Gelände.

Entwässerungsabschnitt 5 (S 84 Bau-km 2+380,000 bis 3+430,000, Ziegelweg, Mühlenweg, Geh-/Radweg)

Das anfallende Oberflächenwasser wird über Mulden und Kanäle gesammelt und in das Regenrückhaltebecken 2 eingeleitet. Es erfolgt die Rückhaltung und Ableitung der anfallenden Wassermengen über das RRB 2 in den zu verlegenden MW-Kanal DN 500 (ehemals Mühlenweg) bzw. vorhandenen MW-Kanal DN 800 der Wasser Abwasser Betriebsgesellschaft Coswig mbH (WAB) im Ziegelweg (Schacht M 5-56) mit Anschluss an die Gemeinschaftskläranlage Meißen.

Entwässerungsabschnitt 6 (Ziegelweg, Zufahrt Rail One)

Das anfallende Oberflächenwasser wird gemäß Bestand über Straßenabläufe und Leitungen gesammelt und in den vorhandenen Kanal DN 800 B der Wasser Abwasser Betriebsgesellschaft Coswig mbH (WAB) eingeleitet mit Anschluss an die Gemeinschaftskläranlage Meißen. Dabei erfolgt der Anschluss jeweils an die vorhandenen Schächte im Ziegelweg.

Östlich der K 8016 (Cliebener Straße) wird das HQ 100 Überschwemmungsgebiet der Elbe durch die S 84 in Dammlage gequert. Der Retentionsraumverlust durch den Damm der S 84 und des parallelen Wirtschaftsweges beträgt 2.675 m³.

Als Retentionsraumausgleich werden in den Dammkörper drei Durchlässe DN 800 StB eingebaut und nördlich der Trasse durch Geländeabtrag ein Retentionsraumausgleich von 2.910 m³ hergestellt.

In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung findet sich eine Übersicht der an die einzelnen Entwässerungsabschnitte angeschlossenen Flächen und ermittelten Abflüsse. Diese wurden der Unterlage 18, Wassertechnische Untersuchung für den BA 3 (VKE 325.2) entnommen. Die ermittelten Abflüsse basieren auf einem 1-jährlichen Starkniederschlagsereignis von 15 min Dauer mit einer Regenspende von 114,4 l/(s*ha).

Tabelle 2: Übersicht der an die einzelnen Entwässerungsabschnitte angeschlossenen Flächen und ermittelten Abflüsse der S 84, BA 3 (VKE 325.2) (Quelle: Unterlage 18, Wasertechnische Untersuchung)

EWA	Bau-km		Fahrbahn	Au	Zufluss	Bemerkung
	von	bis	[ha]	[ha]	[l/s]	
1	0+000	0+185	0,1005	0,097	11,1	Ableitung in „Langer Graben“
2	0+530	2+040	0,8335 (zzgl. 1,0645 ha versickern)	0,659	75,4	RRB 1, „Ableitung in Langer Graben“
3	1+326	1+690	0,000	-0,447	-51,1	Versickerung
4	2+085	2+380	0,000	-0,358	-40,9	Versickerung
5	2+380	3+430	1,5696 (zzgl. 0,0165 ha versickern)	1,400	160,2	RRB 2, Ableitung in Kanal WAB Coswig
6	Ziegelweg	Zufahrt Rail One	0,3365	0,303	34,7	Ableitung in Kanal WAB Coswig (zur Gemeinschaftskläranlage Meißen)

3.3.2 S 84 im BA 2.2 (VKE 325.1)

Im vorliegenden Planungsfall wurde bei entsprechender Flächenverfügbarkeit dem Grundsatz der in der RAS-EW geforderten vorrangigen Versickerung des auf den Fahrbahnen anfallenden Niederschlagswassers entsprochen. Bautechnische Maßnahmen nach RiStWag sind nicht erforderlich, da sich das Vorhaben nicht innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten befindet. Die Neubaumaßnahme wird in 12 Entwässerungsabschnitte unterteilt (EIBS 2020).

Entwässerungsabschnitt S 84 Bau-km 10+000 – 10+338,5 (Entwässerungsabschnitt 10.1)

Die geplante Trasse der S 84 verläuft im Abschnitt von Bauanfang bis zum geplanten BW 1 über das Gelände der abzubrechenden Lederwarenfabrik. Auf diesem Bereich liegt die Altlastenverdachtsfläche Nr. 80200616. Um eine Mobilisierung von Schadstoffen im Untergrund zu vermeiden, wird von einer Versickerung des abfließenden Oberflächenwassers am Dammfuß abgesehen. Die Fahrbahnenentwässerung erfolgt über Straßenabläufe und einen Regenwasserkanal DN 250. Dieser Kanal wird im BA 3 zum RRB 2 weitergeführt.

Entwässerungsabschnitt S 84 Bau-km 10+338,5 – 10+834 (Entwässerungsabschnitt 10.2)

Das auf der Fahrbahn der S 84 in den Abschnitten zwischen Bau-km 10+338,5 bis 10+834 und von Bau-km 2+250 bis zum Bauende anfallende Niederschlagswasser wird breitflächig abgeleitet und auf Banketten, Böschungen und i.d.R. 2,00 m breiten und 0,40 m tiefen Mulden mit Erdschwellen am Dammfuß vollständig versickert. Dabei werden auf Grund der Tiefenlage der versickerungsfähigen Bodenschichten Sickerschlitze mit einer Breite von 0,70 m unterhalb der Versickerungsmulden erforderlich.

In den Versickerungsmulden werden im Abstand von 10 m Erdschwellen vorgesehen, um ein Abfließen des Wassers in der Mulde zu verhindern und damit eine Versickerung zu erzwingen. Ausnahme bildet die im Knotenpunktbereich des KP 1 angrenzende Versickerungsmulde. Zur Schaffung des erforderlichen Muldenvolumens wird die Mulde mit einer Längsneigung von 0 % ohne Schwellen angelegt, um eine Verteilung des Wassers in die entlang der einmündenden Verbindungsstraße verlängerte Mulde zu ermöglichen.

Entwässerungsabschnitt S 84 Bau-km 10+834 - 12+250 (Entwässerungsabschnitt 10.3 – 10.6)

Zwischen Bau-km 10+834 und 12+250 erfordert die Lage der geplanten S 84 in unmittelbarer Nähe der Anlagen der Deutschen Bahn sowie innerhalb eines eng bebauten Gebietes und weiterführender Trassenführung in Troglage eine Ableitung über Straßenabläufe und neu zu verlegende Sammelkanäle der WAB Coswig (mit Anschluss an die Gemeinschaftskläranlage Meißen).

Entwässerungsabschnitt S 84 Bau-km 12+250 - 12+350 (Entwässerungsabschnitt 10.7)

Der Oberflächenabfluss der Fahrbahnen wird über das Bankett und z. T. über eine Pflastermulde Mulden zugeführt und vollständig versickert. Die Mulden werden mit einer Breite von 2,5 m und einer Tiefe von 0,5 m ausgebildet. Alle Versickerungsmulden erhalten Sickerschlitze und zumeist Erdschwellen im Abstand von 10 m.

Entwässerungsabschnitt S 84 Bau-km 12+350 - 12+605,922 (Entwässerungsabschnitt 10.8)

Infolge unzureichender Flächenverfügbarkeit wird nicht versickernder Oberflächenabfluss über einen neu zu verlegenden Kanal DN 250 in einen vorhandenen Regenwasserkanal des BA 2.1 abgeführt. Die Wassermengen wurden in dem Abschnitt berücksichtigt bzw. erfolgt die Reinigung über dort vorhandene Behandlungsanlagen. In weiten Teilen des Entwässerungsabschnittes erfolgt die Entwässerung jedoch breitflächig über Bankette und Böschungen in Transportmulden am Böschungsfuß bzw. in Einschnittslagen am Bankettrand.

Entwässerungsabschnitt Verbindungsstraße „Nach der Schiffsmühle“ (Entwässerungsabschnitt 10.9)

Das auf der Fahrbahn und dem Gehweg der Verbindungsstraße „Nach der Schiffsmühle“ anfallende Niederschlagswasser wird zwischen Bau-km 10+073 und Bauende breitflächig abgeleitet und auf Bankett, Böschung und einer 2,00 m breiten und 0,40 m tiefen Mulde versickert. In der Versickerungsmulde werden im Abstand von 10 m Erdschwellen vorgesehen, um ein Abfließen des Wassers in der Mulde zu verhindern und damit eine Versickerung zu erzwingen.

Zwischen Bau-km 0+050 und 0+077 wird das abfließende Oberflächenwasser in einer Pflastermulde gesammelt und zu einer 3,0 m breiten und 0,5 m tiefen Versickerungsmulde im Einmündungsbereich der S 84 geleitet. Diese wird mit einer Längsneigung von 0 % ohne Schwellen angelegt, um eine Verteilung des Wassers in der Mulde zu ermöglichen.

Entwässerungsabschnitt Erschließungsstraße „Nach der Schiffsmühle“ (Entwässerungsabschnitt 10.10)

Das über Straßenabläufe und einen neu zu verlegenden Regenwasserkanal gesammelte anfallende Oberflächenwasser der geplanten Erschließungsstraße „Nach der Schiffsmühle“ wird versickert. Da auf Grund fehlender Flächenverfügbarkeit innerhalb des bebauten Gewerbegebietes keine Mulden vorgesehen werden können, erfolgt dies in einer unter der Wendeanlage angeordneten Speicherblockrigole (Speichervolumen ca. 235 m³) mit vorgeschalteter Sedimentationsanlage.

Entwässerungsabschnitt Umverlegung An der Walze/Grenzstraße (Entwässerungsabschnitte 10.11 und 10.12)

Die Entwässerung der Fahrbahn und des Geh-/Radweges erfolgt wie im Bestand über Straßenabläufe und Regenwasserkanäle in das Kanalnetz der Stadt Coswig.

In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung findet sich nochmals eine Übersicht der an die einzelnen Entwässerungsabschnitte angeschlossenen Flächen und ermittelten Abflüsse. Sie wurden der Unterlage 18, Wassertechnische Untersuchung für die VKE 325.1 entnommen.

Die ermittelten Abflüsse basieren auf einem 1-jährlichen Starkniederschlagsereignis von 15 min Dauer mit einer Regenspende von 114,4 l/(s*ha).

Tabelle 3: Übersicht der an die einzelnen Entwässerungsabschnitte angeschlossenen Flächen und ermittelten Abflüsse der S 84, VKE 325.1 (Quelle: Unterlage 18, Wassertechnische Untersuchung)

EWA	Bau-km		Fahrbahn (einschl. Wartungswege)	Au	Zufluss	Bemerkung
	von	bis	[ha]	[ha]	[l/s]	
1	10+000	10+338,5	0,2776	0,294	33,64	Ableitung in BA3
2	10+338,5	10+834	0,3896	0,444	32,31	Versickerung
3	10+834	10+015	0,1722 (davon 274 m² Wartungsweg)	0,155	28,40	Versickerung u. Kanal WAB Coswig
4	11+015	11+297	0,2751 (davon 495 m² Wartungsweg)	0,220	25,16	Versickerung u. Kanal WAB Coswig
5	11+297	11+905	0,5910 (davon 506 m² Wartungsweg)	0,469	0,86 u. 69,85	Versickerung u. Kanal WAB Coswig
6	11+905	12+250	0,3304	0,304	0,86 u. 76,95	Versickerung u. Kanal WAB Coswig
7	12+250	12+350	0,1280	0,151	16,92	Versickerung
8	12+350	12+605,922	0,2048	0,222	23,25	Kanal WAB Coswig
9	Verbindungsstraße "Nach der Schiffmühle"/Achse 3100		0,1778	0,210	22,21	Versickerung
10	Erschließungsstraße "Nach der Schiffmühle"/Achse 3110		0,7940	0,764	87,40	Versickerung
11	Umverlegung Straßen "An der Walze/Grenzstraße"/Achse 3910, Bau-km 0+000 – 0+222		0,2071	0,246	28,14	Kanal WAB Coswig
12	Umverlegung Straßen "An der Walze/Grenzstraße"/Achse 3910, Bau-km 0+222 – 0+369,5		0,1184	0,141	16,13	Kanal WAB Coswig

4 Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Übersichtsdarstellung)

4.1 Flussgebietseinheit

Das Vorhaben der S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2 sowie die davon betroffenen Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben sind Teile der Flussgebietseinheit Elbe und darin Bestandteile des Koordinierungsraumes „Mulde-Elbe-Schwarze Elster“. 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).

4.2 Oberflächenwasserkörper

Durch das Bauvorhaben S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2 sind die folgenden Oberflächenwasserkörper betroffen:

Tabelle 4: vom Bauvorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper (LFULG 2020a, LFULG 2020b, LFULG 2020c)

Nr. Oberflächenwasserkörper	Hauptgewässer	Einstufung Wasserkörper	Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]
DESN_537318	Lockwitzbach	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	28,94
DESN_5373328	Langer Graben	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	6,05

Im Einzugsgebiet der o. g. Oberflächenwasserkörper befinden sich keine Standgewässer, die durch das Bauvorhaben betroffen sind. Es sind somit keine Auswirkungen des Vorhabens auf Standgewässer bzw. Standgewässerkörper zu erwarten und zu bewerten.

Die Hauptfließgewässer sind vom LfULG entsprechend der Fließgewässertypisierung der LAWA eingeteilt worden (UMWELTBÜRO ESSEN 2018). Zudem liegt beim LfULG auch eine Zuordnung der Gewässer zu den Fischregionen vor (Tabelle 5). Die Angaben werden für die Wirkungsprognose des Bauvorhabens auf die allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten benötigt, 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 5: berichtspflichtige Fließgewässer mit Zuordnung zu den Fischregionen und Fließgewässertypen im Planungsgebiet (LFULG 2020a, LFULG 2020d, UMWELTBÜRO ESSEN 2018)

OWK	Name des OWK	Fischregion / Fischgemeinschaft	Nr. Fließgewässertyp	Erläuterung Fließgewässertyp
DESN_537318	Lockwitzbach	Äschenregion/ Gründling-Schmerlen-Gewässer I (Cyp-R)	16	Kiesgeprägte Tieflandbäche
DESN_5373328	Langer Graben	Äschenregion/ Barsch-Rotaugen-Gewässer I (MP/EP)	19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion-unabhängig

Hydrologische Verhältnisse

Zur Charakterisierung der hydrologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Oberflächenwasserkörper Langer Graben und Lockwitzbach wurden 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/info-systeme/mnq-regio/Website/>). Im Rahmen des Forschungsprojektes sind die Auswirkungen der prognostizierten Klimamänderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten der sächsischen Gewässer untersucht worden. Mit komplexen Modellen wurde in diesem Zusammenhang für den Ist-Zustand sowie für ausgewählte Landnutzungs- und Klimaszenarien sachsenweit der Wasserhaushalt bzw. der Stoffhaushalt berechnet. Die Ergebnisse liefern unter anderem Kennwerte zum Gebietswasserhaushalt, d. h. Niedrig- und Mittelwasserkennwerte. Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Mittelwasserabflussspenden [$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$] und -abflüsse [l/s] OWK Langer Graben und Lockwitzbach (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/>)

Berechnungs-knoten	Abflussspende Mq [$\text{l}/\text{s} \cdot \text{km}^2$]	Abfluss MQ [l/s]	Abflussspende MNq [$\text{l}/\text{s} \cdot \text{km}^2$]	Abfluss MNQ [l/s]
Langer Graben WRRL-Messstelle OBF13501	7,67	180	0,3	7
Lockwitzbach (Abschlag Brockwitzer Straße)	6,98	161	2,18	47

4.3 Grundwasserkörper

Das geplante Vorhaben quert die Grundwasserkörper DESN_EL 1-1+2 (Elbe) und DESN_EL 1-3 (Moritzburg).

Tabelle 7: Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>)

Grundwasserkörpernummer	Bezeichnung	Fläche [km^2]
DESN_EL 1-1+2	Elbe	483,181
DESN_EL 1-3	Moritzburg	77,895

4.3.1 Hydrogeologische Verhältnisse

Der Planungsraum gehört naturräumlich zur Dresdner Elbtalweitung. Die geologische Struktur der Elbtalzone wurde während der varistischen Gebirgsbildung geschaffen. Sie enthält zahlreiche Störungszonen, die für die morphologische Entwicklung des Dresdner Raumes bedeutsam sind. Insbesondere in der oberen Kreidezeit wirkte sich diese Schwächezone aus, als das Elbegebiet durch Senkungserscheinungen Sedimentationsraum für kreidezeitliche Ablagerungen wurde (MANSFELD & RICHTER 1995). Das Grundgebirge bilden demzufolge kreidezeitliche Sedimente, die als Sand-, Ton-, Schluff und Mergelstein auftreten.

Das Grundgebirge wird von mächtigen quartären Ablagerungen bedeckt, die aus fluviatilen und glazifluviatilen Sanden und Kiesen der Weichsel-, Saale- und Elster-Kaltzeiten bestehen (IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH (2017a, 2017b)). Darüber lagert Tallem mit einer Mächtigkeit von 1 - 2 m aus zumeist sandigem Schluff. Wasserführend sind die quartären sandig-kiesigen Ablagerungen. Sie bilden einen großräumigen zusammenhängenden Grundwasserleiter. Für die sandigen

Schichten kann entsprechend IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH (2017a, 2017b) ein Durchlässigkeitsbeiwert von $4,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ - $5,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ($\varnothing 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) angesetzt werden und für die kiesigen Schichten von $7,1 \cdot 10^{-5}$ - $1,36 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$.

Die Grundwasserfließrichtung ist zur Elbe gerichtet (**Anlage 8.1**). Diese besitzt Vorflutfunktion. Der Lange Graben wirkt hingegen nur im Unterlauf als Vorfluter. Im Planungsraum hat er keinen Kontakt zum Grundwasser.

Der Lockwitzbach wird ebenfalls im Unterlauf von Grundwasser gespeist. Im Querschnittsbereich mit der S 84 besteht ebenfalls keine Verbindung zum Grundwasser.

4.3.2 Grundwassergeschütztheit

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

In der **Anlage 9.1** ist die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach HÖLTING et al. (1995) im Planungsraum veranschaulicht. Diese beschreibt das Schutzpotenzial gegenüber einer Grundwassergefährdung durch das Eindringen von Schadstoffen. Die Schutzfunktion ist von mehreren Parametern, wie u. a. von den geologischen Verhältnissen, den Bodeneigenschaften, dem Flurabstand und der Sickerwasserrate abhängig. In der nachfolgenden Tabelle 8 ist die Klasseneinteilung der Schutzfunktion nach HÖLTING et al. (1995) erläutert:

Tabelle 8: Klasseneinteilung der Schutzfunktionen der Grundwasserüberdeckung nach HÖLTING et al. (1995)

Klasse	Schutzfunktion	Verweildauer des Sickerwassers
0	Wasserfläche	
1	sehr hoch	> 25 Jahre
2	hoch	10 - 25 Jahre
3	mittel	3 - 10 Jahre
4	gering	mehrere Monate bis 3 Jahre
5	sehr gering	wenige Tage bis 1 Jahr

Die Grundwassergeschütztheit ist im Untersuchungsraum im Allgemeinen als „mittel“ einzustufen. Ursache des relativ guten Grundwasserschutzes sind insbesondere die ausreichenden Grundwasserflurabstände. Im Rahmen der Baugrunderkundungen wurden Flurabstände von 4,8 - 9,3 m entlang des BA 3 (VKE 325.2) ermittelt (IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH (2017b)).

Ausschließlich am Beginn des BA 2.2 (VKE 325.1) existiert ein geringerer Grundwasserschutz. Hier wurden im Rahmen der Baugrunderkundungen auch geringere Flurabstände gemessen (2,0 - 5,65 m).

Des Weiteren liegt eine Bewertung des Schutzpotenzials der Grundwasserüberdeckung in der Hydrogeologischen Übersichtskarte 1:200.000 (HÜK200) vor (**Anlage 9.2**). Entlang des Trassenabschnittes der S 84, BA 2.2 / 3 (VKE 325.1/325.2) wird ebenfalls ein mittlerer Grundwasserschutz infolge der überlagernden Deckschichten ausgewiesen sowie ein geringer Schutz am Baubeginn des BA 2.2 (VKE 325.1).

5 Beschreibung und Bewertung des (Ist-) Zustandes / Potenzials für die einzelnen, vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

5.1 Datenbasis

Die Beschreibung und Bewertung des (Ist-)Zustandes der Wasserkörper basiert ausschließlich auf den Daten der Fachbehörden. Für die Erstellung des vorliegenden Fachbeitrags wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum 2016 bis 2021, herausgegeben von der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, 12.11.2015
- Daten zum Makrozoobenthos und zur Gewässerflora (Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) an den staatlichen Oberflächenwassermessstellen der OWK Lockwitzbach und Langer Graben (LfULG, Datenbereitstellung im September 2020)
- Daten zur Gewässerstruktur der Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben (LfULG, Stand: September 2020)
- Steckbriefe der Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben (LfULG, Stand Juli 2018, abgefragt am 21.10.2020)
- digitale Daten zu Einzelparametern der Gewässerstruktur der Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben (LfULG, Stand: September 2020)
- Fischgemeinschaften (LfULG, Stand: Oktober 2020)
- Fließgewässerstrukturkartierung Sachsen (LfULG, Stand: Oktober 2020)
- Querbauwerksdatenbank Sachsen (LfULG, Stand: November 2020)
- Technischer Erläuterungsbericht zum Vorhaben S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2. Feststellungsentwurf (EIBS 2021, Stand 03.02.2021)
- Unterlage 18.1.1 zum Vorhaben „S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, Bauabschnitt 3 (0+000,000 bis 3+608,169)“ – Wassertechnische Untersuchung. Feststellungsentwurf (A+S CONSULT GMBH 2020, Stand 30.04.2020)
- Unterlage 18.2.1 zum Vorhaben „S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 2.2 (VKE 325.1)“ – Wassertechnische Untersuchung. Feststellungsentwurf (EIBS 2020, Stand 24.06.2020)
- Fließgewässernetz
(LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand 30.06.2018, abgefragt am 01.10.2020)
- Fischgewässertypen
(LfULG, <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fischgemeinschaften-und-temperaturanforderungen-gemaess-oberflaechengewaesserverordnung-13840.html>, Stand: November 2020)
- Fischzönotische Grundaussprägung
(LfULG, <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/17815.htm>, Stand Oktober 2020)
- OWK-Messstellen Chemie
(LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand September 2020)
- Gütedaten Oberflächengewässer
(LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand: Stand Oktober 2020)
- Außengrenzen Grundwasserkörper
(LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand: Oktober 2015)
- GWK-Messstellen
(LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand September 2020)
- Grundwasser-Isohypsen bei Mittelwasserverhältnissen
(LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser>, Stand: 31.12.2013)

- Grundwasserflurabstand bei Mittelwasserverhältnissen (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser>, Stand: Oktober 2013)
- Niederschlagsdaten Messstationen Coswig und Dresden-Gohlis (DWD, <ftp://ftp-cdc.dwd.de>, Stand Oktober 2020)
- Gütedaten Grundwasser (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, Stand September 2020)
- Maßnahmenprogramm für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021 (FGG ELBE 2015a)
- Hydrologische Daten Langer Graben, Lockwitzbach (LfULG <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-q-regio/website/>, Stand: Oktober 2020)
- Digitales Geländemodell, Gitterweite 2 m, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, 31.08.2017, Erlaubnis-Nr. 6892/2017, Stand: 2008, 2009
- DTK10, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, 31.08.2017, Erlaubnis-Nr. 6892/2017
- Lithofazieskarte Quartär, Blatt Dresden 2668 Dresden, Maßstab 1:50.000, Erscheinungsjahr 1976, 4 Teilkartenblätter
- Tausalzmengen auf Staatsstraßen der Winterdienstperioden 2010/2011 - 2019/2020 der Straßenmeisterei Meißen (LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Abteilung Fachinformationssysteme und Verkehr, Nachricht vom 15.10.2020)
- Hydrologische Kennwerte (Grundwasserneubildung) für den Planungsraum (http://whhportal-sachsen.hydro.tu-dresden.de/saeuleB/index_b.html, Stand: Mai 2017)

5.2 Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL, Anhang V

5.2.1 Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper werden entsprechend der WRRL in natürliche, erheblich veränderte³ oder künstliche Gewässer eingeteilt. Die Bewertung bzw. Beschreibung des Zustands eines Gewässers bzw. Wasserkörpers erfolgt entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie für den chemischen Zustand sowie nach dem ökologischen Zustand oder Potenzial. Das ökologische Potenzial ist ein Bewirtschaftungsziel der Wasserrahmenrichtlinie für oberirdische Gewässer, die als künstlich und erheblich verändert eingestuft werden. Die Bewertungsgrundlagen für die Einstufung in eine bestimmte Zustandsklasse misst 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, Tabelle 2 der Oberflächengewässerverordnung Umweltqualitätsnormen vor. Sie entsprechen den in Anhang II der Richtlinie 2013/39/EU genannten prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen und beziehen sich ausschließlich auf die wässrige Phase. 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 Absatz 1 Satz 1, Absatz 2 Satz 1, OGewV):

³ Nach Artikel 2 Nummer 9 ist ein erheblich veränderter Wasserkörper ein Oberflächenwasserkörper, in dessen Wesen der Mensch mit "physikalischen" Veränderungen erheblich eingegriffen hat. Als solche Veränderungen sind ausschließlich hydromorphologische Veränderungen zu verstehen, wie sich aus Artikel 4 Absatz 3 ergibt. Änderungen zum Beispiel des Wärmehaushaltes gelten in diesem Zusammenhang nicht als physikalische Veränderungen. Besser sollte daher wohl von physischen Veränderungen gesprochen werden. Wie aus dem Sinnzusammenhang der Wasserrahmenrichtlinie folgt, können als erheblich verändert nur natürliche Wasserkörper ausgewiesen werden.

1. Biologische Qualitätskomponenten
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten
3. Chemische 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. Das ökologische Potenzial für künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper wird nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 und 6 OGeWV in die Klassen gutes (und besser), mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial eingestuft.

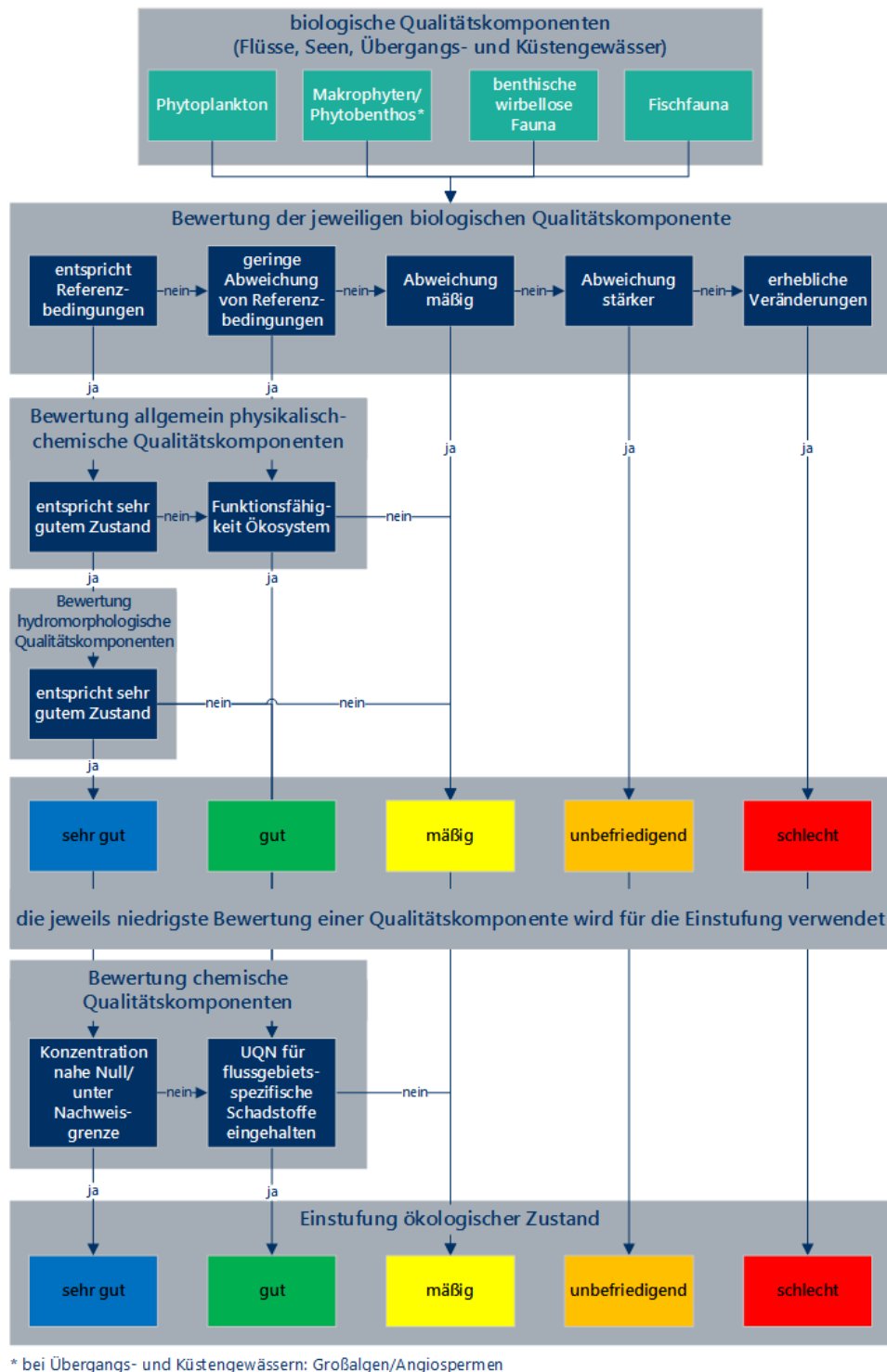


Abbildung 4: Gesamtbewertung der natürlichen Oberflächenwasserkörper nach WRRL (ökologischer Zustand) (LBV-SH Entwurf Stand Januar 2017)

5.2.2 Grundwasserkörper

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Grundwasserzustand bewertet und eingestuft. Die Bewertungsgrundlagen 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 Grundwasserstands 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 Absatz 1 Satz 2 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 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. Sie sind in der **Anlage 4** des Fachbeitrags nochmals aufgeführt.

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), 2.a sollten keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten existieren, um den guten Grundwasserzustand zu gefährden.

Die Einstufung (gut oder nicht gut) des chemischen Grundwasserstands (§ 7 GrwV) wurde auf der Basis von Schwellenwerten für die in Anlage 2 der GrwV aufgeführten Schadstoffe und Schadstoffgruppen durch die zuständige Behörde (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, LfULG) vorgenommen. Bei der Festlegung der Schwellenwerte müssen geogen bedingte Hintergrundwerte der Grundwasserkörper jedoch berücksichtigt werden (§ 5, Abschnitt 2 GrwV). Ein guter chemischer Grundwasserzustand liegt vor, wenn die Schwellenwerte an keiner der repräsentativen Messstellen (§ 9, Abschnitt 1 GrwV) überschritten werden. Allerdings bleibt der gute chemische Grundwasserzustand entsprechend § 7, Abschnitt 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.

5.3 Oberflächenwasserkörper

5.3.1 Vorbemerkungen

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 Messstellen eingerichtet, um die Gewässerqualität zu überwachen.

Die folgenden WRRL-Messstellen werden regelmäßig durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie beprobt (Tabelle 9). Es handelt sich dabei um die repräsentativen Messstellen, die als Grundlage der Wirkungsprognose zur Beurteilung der Vereinbarkeit des Bauvorhabens mit den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie heranzuziehen sind. Die repräsentativen Messstellen des jeweiligen Oberflächenwasserkörpers sind grundsätzlich maßgeblicher Ort der Beurteilung (BVerwG 7 A 2.15 (7 A 14.12)).

Diese befinden sich unterhalb der geplanten Überleitungen/Entwässerungen von der S 84, BA 3/BA 2.2.

Tabelle 9: repräsentative WRRL-Messstelle (Chemie) im Planungsraum

Oberflächenwasserkörper	Fließgewässer	Messstelle	Messstellen-Nummer
DESN_537318	Lockwitzbach	Mündung	OBF12500
DESN_5373328	Langer Graben	Steinweg	OBF13501

Im Rahmen der Wirkungsprognose werden ausschließlich Stoffe betrachtet, die im Straßenabfluss vorkommen bzw. die bau-, anlage- und/oder insbesondere betriebsbedingt in die Fließgewässer ein-

getragen werden können (siehe Erlass des SMWA vom 05.01.17, BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017, 2018). Aus diesem Grund werden bei der Beschreibung des Ist-Zustands ebenfalls nur diese Stoffe/Parameter beurteilt.

In der nachfolgenden Tabelle 10 und der Tabelle 11 sind die relevanten Umweltqualitätsnormen für prioritäre und bestimmte andere Schadstoffe sowie flussgebietsspezifische Schadstoffe zusammengestellt, die ihren Ursprung im Betrieb und Verkehr einer Straße haben. Bei den prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen besitzen insgesamt 10 Stoffe Bedeutung im Straßenabfluss (Tabelle 10) und von den insgesamt 67 flussgebietsspezifischen Schadstoffen (siehe **Anlage 2**) haben entsprechend Tabelle 11 für die weitere Betrachtung nur die Parameter Chrom, Kupfer und Zink eine Relevanz, da diese in Straßenabflüssen bzw. als Schwebstoff in Straßenabflüssen auftreten können.

Bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erfolgt eine Betrachtung hinsichtlich der gesamten in Anlage 7 der OGewV aufgeführten Parameter, da diese der unterstützenden Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials dienen.

Tabelle 10: Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen, die in Straßenabwässern auftreten (Anlage 8, OGewV)

Stoffname	JD-UQN ⁴ Binnenoberflächengewässer [µg/l]	ZHK-UQN ⁴ Binnenoberflächengewässer [µg/l]
Benzol	10	50
Cadmium ⁵	0,08 - 0,25	0,45 - 1,5
Bis(2ethylhexyl) phthalat (DEHP)	1,3	nicht anwendbar
Blei	1,2	14
Naphthalin	2	130
Nickel	4	34
Quecksilber	-	0,07
PAK ⁶ : Benzo(a)pyren	0,00017	0,27
Nonylphenol (4-Nonylphenol)	0,3	2
Octylphenol ((4-(1,1',3,3'-Tetramethylbutyl)-phenol)	0,1	nicht anwendbar

⁴ Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel (Metalle) sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm auf die gelöste Konzentration, d. h. die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch ein 0,45 µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

⁵ Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die Umweltqualitätsnorm von der Wasserhärte ab, die in fünf Klassenkategorien abgebildet wird (Klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, Klasse 2: 40 bis < 50 mg CaCO₃/l, Klasse 3: 50 bis < 100 mg Ca-CO₃/l, Klasse 4: 100 bis < 200 mg CaCO₃/l und Klasse 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l). Zur Beurteilung der Jahresdurchschnittskonzentration an Cadmium und Cadmiumverbindungen wird die Umweltqualitätsnorm der Härteklasse verwendet, die sich aus dem fünfzigsten Perzentil der parallel zu den Cadmiumkonzentrationen ermittelten CaCO₃-Konzentrationen ergibt.

⁶ Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) bezieht sich die entsprechende JD-UQN in Wasser auf die Konzentration von Benzo(a)pyren, auf dessen Toxizität diese beruht. Benzo(a)pyren kann als Marker für die anderen PAK betrachtet werden; daher ist nur Benzo(a)pyren zum Vergleich mit dem entsprechenden Jahresdurchschnitt in Wasser zu betrachten (OGewV 2016).

Tabelle 11: Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe in Straßenabwässern (Quelle: Anlage 6, OGewV)

Stoffname	JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer		ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer ⁸
	Wasserphase ⁷	Schwebstoff oder Sediment ⁸	
	[µg/l]	[mg/kg]	[µg/l]
Chrom	keine JD-UQN definiert	640	keine ZHK-UQN definiert
Kupfer	keine JD-UQN definiert	160	keine ZHK-UQN definiert
Zink	keine JD-UQN definiert	800	keine ZHK-UQN definiert

Für die in Tabelle 9 aufgeführten Messstellen werden in den folgenden Kapiteln die Untersuchungsergebnisse für die o. g. Parameter näher erläutert, die im Rahmen des Monitorings erhoben wurden, als auch für die Stoffe bzw. Stoffgruppen, die zur Einstufung des chemischen und ökologischen Zustands geführt haben. In der Tabelle 12 findet sich zunächst eine Gesamtbewertung der Oberflächenwasserkörper im Planungsraum.

5.3.2 Beurteilung des Gesamtzustandes

Entscheidend für die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers sowie zur Bewertung der Auswirkungen von Baumaßnahmen auf einen Wasserkörper sind die in der Anlage 3 der OGewV benannten Qualitätskomponenten. Zur unterstützenden Bewertung dienen hier die Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6, OGewV) sowie die hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Anlage 7, OGewV).

Maßgebend für die Bewertung des ökologischen Zustands sowie des ökologischen Potenzials ist dabei die jeweils schlechteste Bewertung einer biologischen Qualitätskomponente (Anlage 3, Nummer 1 in Verbindung mit Anlage 4, OGewV). Wenn bereits bei einer der ökologischen Qualitätskomponenten nicht der gute Zustand eingehalten wird, kann der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial maximal als mäßig eingestuft werden.

Der chemische Zustand wird hingegen basierend auf den Umweltqualitätsnormen in Anlage 8 der OGewV bewertet. Wird eine Qualitätsnorm nicht eingehalten, ist der Zustand mit schlecht zu bewerten.

Der Ist-Zustand der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper bildet die Grundlage bei der Bewertung der Auswirkungen des Bauvorhabens. Die Bewertung des Ist-Zustands erfolgt durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie anhand von repräsentativen Messstellen der Fließgewässer.

In Tabelle 12 erfolgt zunächst eine Gesamtbewertung der Oberflächenwasserkörper im Planungsraum.

⁷ Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt.

⁸ Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen

1. Bei Metallen auf die Fraktion kleiner 63 µm
2. Bei organischen Stoffen auf Fraktionen kleiner 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner 63 µm von größer 50 % aufweisen.

Tabelle 12: Einstufung der betroffenen Oberflächenwasserkörper im Planungsraum (Quelle: LFULG 2018a, b)

	Oberflächenwasserkörper	
	Lockwitzbach	Langer Graben
Einstufung Wasserkörper	natürlich	natürlich
Ökologischer Zustand	unbefriedigend	schlecht
Bewertung entsprechend Anlage 6 OGewV 2011		
Chemischer Ist-Zustand	nicht eingehalten (> 2 UQN)	nicht eingehalten (> 2 UQN)
Quecksilber u. Quecksilberverbindungen	überschritten	überschritten
PAK	überschritten	überschritten
Fluoranthren	überschritten	überschritten
Cadmium und Cadmiumverbindungen	überschritten	nicht überschritten
Hexachlorcyclohexan	nicht überschritten	überschritten
Blei und Bleiverbindungen	nicht überschritten	überschritten
Bewertung entsprechend Anlage 6 OGewV 2011		
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	nicht eingehalten (TOC: organisch gebundener Kohlenstoff)	nicht eingehalten (Sauerstoffgehalt, NO ₂ -N: Nitritstickstoff)

Der Freistaat Sachsen hat entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer aufgestellt. Die Gewässerüberwachung beinhaltet die Überblicksüberwachung, die operative Überwachung und die Überwachung zu Ermittlungszwecken. Mit der Überblicksüberwachung wird versucht, großräumige Trends in der Gewässerqualität zu erkennen. Für die operative Überwachung werden hingegen primär Gewässer untersucht, die aufgrund verschiedener Beeinträchtigungen den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial verfehlen werden.

Die zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben unterliegen dem operativen Monitoring, weshalb für das Vorhaben die vorhandenen Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie heranzuziehen sind.

5.4 Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach

5.4.1 Ökologischer Zustand

Die Bewertung des ökologischen Zustands der OKW erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten

- Makrophyten
- Phytobenthos
- Makrozoobenthos, Fische und

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

Eine Bewertung mittels der biologischen QK Phytoplankton ist nur für die planktonführenden Fließgewässertypen erforderlich, vgl. OGewV 2016 Anlage 3. Der Gewässertyp 16 - „Kiesgeprägter Tieflandbach“ und der Gewässertyp 19 „Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion-unabhängig“ sind gemäß MISCHKE & BEHRENDT (2007) nicht bewertungsrelevant, da diese nicht planktonführend sind (UMWELTBÜRO ESSEN 2018).

Die Bewertung erfolgt auf Basis von Daten des LfULG (LfULG 2018a-b, LfULG 2020a-g) und des aktuellen Bewirtschaftungsplanes (FGG ELBE 2015, FGG ELBE 2016).

5.4.1.1 Räumliche Lage

Der Lockwitzbach entspringt südöstlich von Auer und fließt unterhalb der Ortschaft in südwestlicher Richtung durch den waldgeprägten Spitzgrund. Der Spitzgrundteich wird vom Lockwitzbach direkt durchflossen. In Coswig bis kurz vor die Mündung in die Elbe (rechtsseitiger direkter Zufluss) ist das Gewässerumfeld von Siedlungsflächen geprägt. Oberhalb von Auer liegen überwiegend die Strukturgüteklasse „6-sehr stark verändert“ und im Ortsbereich von Coswig die Strukturgüteklassen „4-deutlich“ bzw. „5-sehr stark verändert“ vor, während der Lockwitzbach im Bereich vom Spitzgrund auf weiten Strecken mäßig bis deutlich verändert ist (Strukturgüteklasse 3 bis 4). Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen und auch an der repräsentativen Messstelle ist die Gewässerstruktur als „5-stark verändert“ eingestuft (nach LfULG 2020e).

In der Ortslage von Coswig fand von 2014 bis 2017 ein naturnaher Ausbau des Lockwitzbaches zur Hochwasserfreilegung statt. Bei der Begehung vor Ort am 22.02.2017 war noch deutlich erkennbar, dass die Ufer mit Pflanzungen frisch angelegt und kaum von krautiger Vegetation bestanden waren. Bei der Begehung im Jahr 2020 wurde eine Etablierung bzw. Entwicklung hin zu einer gewässerbegleitenden Vegetation festgestellt.



Foto 1: Lockwitzbach nördlich der Brockwitzer Straße im Jahr 2017



Foto 2: Lockwitzbach nördlich der Brockwitzer Straße im Jahr 2020

Im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes (BW 1) sind aktuell zwei niedrige Durchlässe (Straßenbrücke, Eisenbahnbrücke) mit Unterbrechung des Ufers und starker Beschattung des Gewässers vorhanden. Unter der Straßenbrücke befinden sich eine kurze raue Rampe sowie eine Einleitstelle.



Foto 3: Straßenbrücke (Industriestraße) und Eisenbahnbrücke über den Lockwitzbach



Foto 4: Einleitstelle im Bereich der Straßenbrücke (Industriestraße)

Die repräsentative Messstelle für Biologie OBF12400 (Weinböhlaer Str./Bad) befindet sich unmittelbar in Höhe der Querung der S 84alt und somit ca. 1,1 km oberhalb der geplanten neuen Querung durch die S 84 (siehe nachfolgende Abbildung 5). Auch die Befischung durch das LfULG wurde kurz oberhalb des Vorhabensbereichs im Bereich der Jaspisstraße durchgeführt.

Damit müsste gemäß dem Erlass „Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Rahmen von Planungsvorhaben der Straßenbauverwaltung“ (SMWA 2017) die nächstgelegene Messstelle gewässerabwärts betrachtet werden. Im vorliegenden Fall befindet sich jedoch zwischen dem Ort des Vorhabens und der Mündung des Lockwitzbaches in die Elbe für die Biologie keine weitere Messstelle mehr. Daher ist die oberhalb des Vorhabens liegende Messstelle (OBF 12400) als repräsentativ für den größten Teil des OWK und auch für den Bereich des geplanten Bauwerks BW 1 zu werten.

Die Messstelle für chemische Untersuchungen OBF 12500 (Mündung) befindet sich am Mündungsbereich des Lockwitzbaches in die Elbe nördlich der Gauernitzer Elbinsel (siehe nachfolgende Abbildung 5). Ergänzend ist zu bemerken, dass der westliche Arm des Lockwitzbaches (im Bereich der Mündung) dem historischen Verlauf des Baches entspricht. Dieser Abschnitt ist teilweise verlandet und führt nur noch bei Starkregen Wasser.

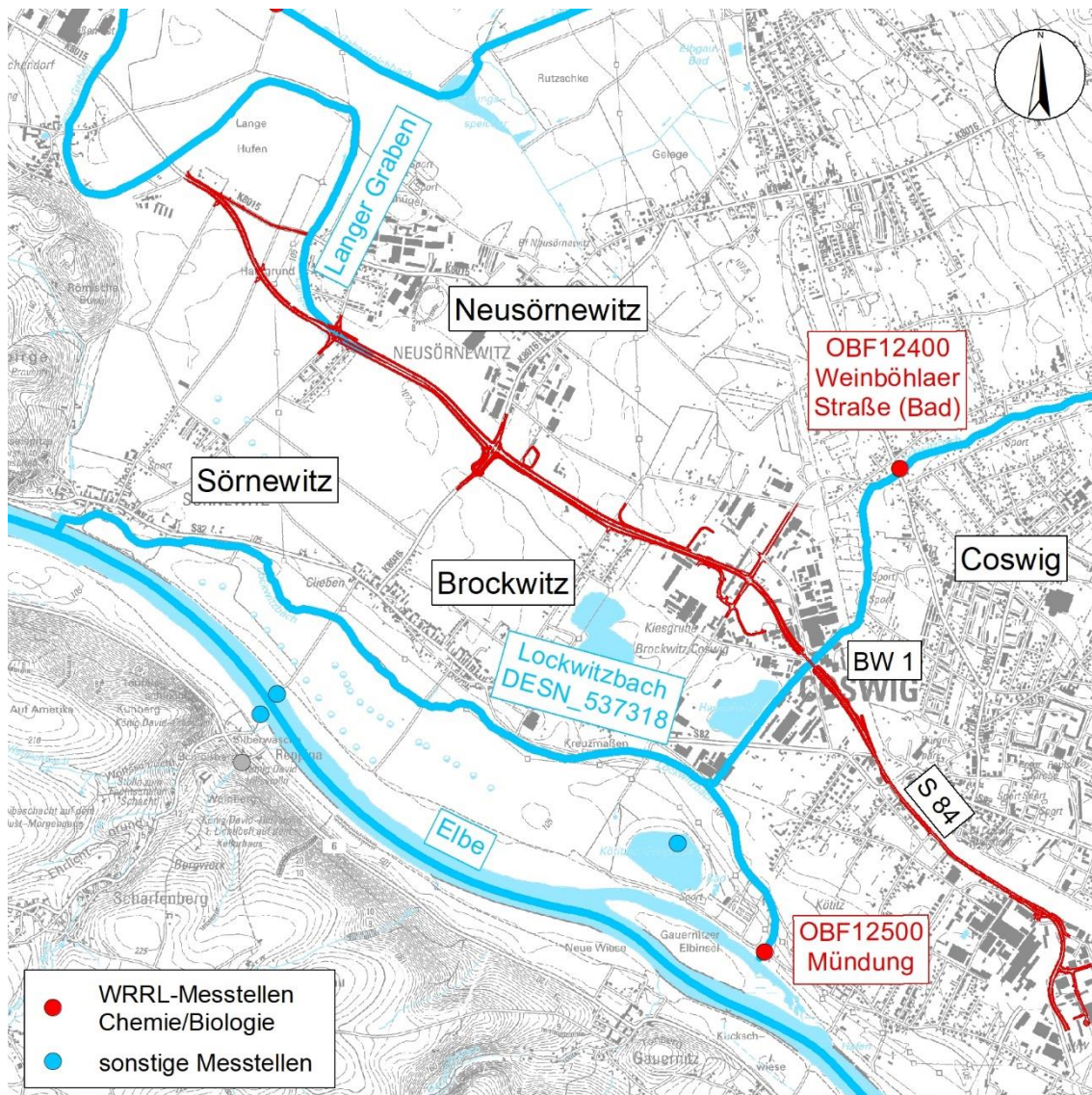


Abbildung 5: Lage der repräsentativen Messstellen zum geplanten Vorhaben

5.4.1.2 Zustandsbeschreibung

Der Gewässercharakter war bei der Begehung im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags am 22.2.2017 auf der gesamten Fließstrecke beginnend von der repräsentativen Messstelle Biologie (ca. 1,1 km oberhalb BW 1 Brücke über Lockwitzbach) bis zur Zerteilung des Gewässers auf Höhe der Brockwitzer Straße in Coswig (ca. 0,75 km unterhalb BW 1) von der Hydromorphologie her vergleichbar. Der gesamte Bereich ist ähnlich ausgebaut und wies am Untersuchungstag eine Wasserspiegelbreite von 2,0 bis 3,5 m, eine durchschnittliche Wassertiefe von 5 bis 10 cm sowie eine Fließgeschwindigkeit von geschätzt zwischen 0,3 bis 0,5 m/s auf. Als Sedimente sind überwiegend Sand und stellenweise Kies vorhanden. Bei dem vorliegenden Gewässertyp 16 – „Kiesgeprägter Tieflandsbach“ ist der hohe Sandanteil als Störzeichen zu werten, während Kiese unterrepräsentiert sind.

Ab der Zerteilung des Gewässers auf Höhe der Brockwitzer Straße bis zur Mündung in die Elbe hat der Lockwitzbach eine deutlich andere Struktur. Das Gefälle und damit die Fließgeschwindigkeit sind geringer, das Gewässer ist schmaler mit steileren Ufern und die Wassertiefe entsprechend wesentlich höher (30 bis 50 cm am 22.02.2017).

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der Strukturänderung und des Fehlens einer Messstelle zwischen dem Ort des Vorhabens und der Gewässermündung die kurz oberhalb des Vorhabens liegende Messstelle 12400 als repräsentativ für den größten Teil des OWK und auch für den Bereich des geplanten Bauwerks BW 1 zu werten.

Nach LfULG (2020e) fällt der Bereich der repräsentativen Probenahmestelle zeitweise trocken. In FGG ELBE (2015) ist vermerkt, dass ein erhöhter TOC-Gehalt vorliegt.

Der ökologische Zustand des OWK Lockwitzbach (Coswig) wird auf Basis der biologischen Qualitätskomponenten vom LfULG insgesamt als „4 – unbefriedigend“ eingestuft. Maßgeblich ist dabei der unbefriedigende Zustand der Fischfauna.

5.4.1.3 Biologische Qualitätskomponenten

Der nachfolgenden Tabelle 13 sind die für den OWK Lockwitzbach relevanten Parameter der biologischen Qualitätskomponenten zu entnehmen.

Tabelle 13: relevante Parameter der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Lockwitzbach (LfULG 2018a, FGG ELBE 2016)

Relevante Parameter der biologischen Qualitätskomponenten	Lockwitzbach
Wasserkörper	DESN_537318
Wasserkörper-Subkategorie	Natürlicher Wasserkörper (NWB)
Ökoregion	14 Norddeutsches Tiefland
Gewässertyp	16 - Kiesgeprägter Tieflandbach
Repräsentative Messstelle	OBF12400 Weinböhlauer Str. (Bad) OBF12500 Mündung (in Elbe) für Chemie
Vorhandene Belastungen	p13: andere Punktquellen (spezifizieren) p21: Feinsediment- und Nährstoffeintrag aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung) p26: andere diffuse Quellen (spezifizieren) p57: Gewässerausbau p58: Veränderung/Verlust von Ufer- und Aueflächen p89: anthropogene Auswirkungen: Fischereiwirtschaft
Auswirkungen der Belastungen	3: Schadstoffbelastung 8: Habitatveränderung aufgrund von hydromorphologischen Veränderungen

5.4.1.3.1 Gewässerflora

Makrophyten/Phytobenthos

Der Lockwitzbach ist als Diatomeen-Typ D 11.1 (Tiefland, silikatisch und basenarme, organisch geprägte Fließgewässer mit Einzugsgebiet bis 1.000 km²), Makrophyten-Typ TRk (kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes) und Phytobenthos-Typ PB 9 (Silikatisch bzw. organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit Einzugsgebiet bis 1000 km², basenarm) eingestuft. Diese drei Komponenten (Makrophyten, Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) konnten in den Jahren 2006, 2012 und 2014 nicht vorgefunden und damit auch nicht bewertet werden, da der Lockwitzbach im Untersuchungszeitraum jeweils trocken lag (LfULG 2020e).

5.4.1.3.2 Gewässerfauna

Benthische wirbellose Fauna

Der Lockwitzbach ist als LAWA-Typ 16 eingestuft (Kiesgeprägte Tieflandbäche). Die repräsentative Messstelle liegt deutlich vor dem Ende des Gewässerkörpers (Mündung in die Elbe), da sich der Gewässercharakter auf den letzten Fließkilometern deutlich ändert (siehe Einleitung zu Kapitel 5.4.1.1). In den Jahren 2006 und 2012 wurden jeweils 31 verschiedene Taxa nachgewiesen (LfULG 2020e). Die Artenzusammensetzung führte zu einer Bewertung der Saprobie als jeweils „gut“. Bezüglich leicht abbaubarer, organischer Stoffe (z.B. unzureichend geklärtes Abwasser) liegen somit keine deutlichen Belastungen vor. Der multimetrische Index „Allgemeine Degradation“ verbesserte sich von 2006 vom Wert 0,23 (unbefriedigend) auf den Wert 0,44 (mäßig) im Jahr 2012. Somit waren strukturelle Defizite für die benthische wirbellose Fauna der beschränkende Faktor im Lockwitzbach. Die Untersuchungen fanden alle vor dem naturnahen Ausbau in den Jahren 2014 – 2017 statt.

Die nachgewiesenen Arten der benthischen Wirbellosen für den OWK Lockwitzbach können dem Kapitel 10.2 bzw. Tabelle 55 entnommen werden.

Fischfauna

Der Lockwitzbach ist von der Quelle bis oberhalb der Ortschaft Coswig als Bachforellen-Gropen-Schmerlen-Gewässer und im Bereich der Ortschaft Coswig in den Typ Gründling-Schmerlen-Gewässer I eingestuft. Die im Maßnahmenbereich bzw. Bereich der repräsentativen Befischungsstrecke zu erwartenden Fischarten (Referenz-Fischzönose) sind in der Tabelle 14 aufgeführt.

Tabelle 14: Fischarten im Gründling-Schmerlen-Gewässer I nach DÜLLING (2009) als Referenz-Fischzönose für den Lockwitzbach im Vorhabenbereich

Leitarten und typspezifische Arten		Sonstige Arten, die > 1 % erreichen können	
Gründling	17,5 – 21,0 %	Groppe	0,8 – 8,0 %
Schmerle	17,5 – 21,0 %	Dreist. Stichling (Binnenform)	0 – 10,0 %
Bachforelle	10,0 – 14,5 %	Äsche	0 – 6,0 %
Elritze	10,0 – 14,5 %	Atlantischer Lachs	0 – 4,0 %
Döbel	8,0 – 13,4 %	Bachneunauge	0 – 4,0 %
Rotaugen	3,8 – 10,0 %	Aland	0 – 2,0 %
Barsch	2,0 – 4,0 %	Aal	0 – 2,0 %

Im Lockwitzbach wurden bei insgesamt 8 Befischungen im Zeitraum von 2007 bis 2016 nur 13 Fische aus 5 Arten gefangen (LfULG 2020e). Bemerkenswert ist der Fang einer Quappe, die in Sachsen als „gefährdet“ eingestuft ist (FÜLLNER et al. 2016). Die Quappe hat in Sachsen ihren Verbreitungsschwerpunkt im Elbtal, wo sie in einmündende Bäche aufsteigt. Als Leitfischarten kamen Elritze, Schmerle und Flußbarsch vor.

Die Befischungen in den Jahren 2011 und 2016 bildeten die Grundlage für die Bewertung der Fischzönose nach WRRL. Der Lockwitzbach ist mit fiBS-Werten von 1,69 (2011) bzw. 1,53 (2016) in die Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) mit leichter Tendenz zu 5 (schlecht) einzustufen.

5.4.1.4 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten von OWK 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 Oberflächenge-

wässerverordnung (OGewV)). Diese Qualitätskomponenten haben bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials lediglich eine unterstützende Funktion. Sie sind daher in Bezug auf das Verschlechterungsverbot nur insoweit relevant, als 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 nicht entgegenstehen.

5.4.1.4.1 Wasserhaushalt

Der Lockwitzbach weist entsprechend den Angaben im Wasserhaushaltsportal des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie oberhalb des Abschlags an der Brockwitzer Straße folgende Abflüsse auf:

MQ-Jahr	161 l/s
MNQ-Jahr	47 l/s

und das oberirdische Einzugsgebiet besitzt eine Flächengröße bis zum Abschlag von ca. 23,1 km² (Quelle: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnq-regio/Website/>, Stand: 10/2020). Über die Ableitungsmenge, die in Richtung Gauernitzer Insel zur Elbe geführt wird, wo sich auch die repräsentative Messstelle für Chemie (OBF12500) befindet, liegen hingegen keine Angaben vor. Da die Überleitungen von der S 84 jedoch oberhalb der Ausleitung erfolgen, kann für die Wirkungsprognose der Abfluss am Gewässerknoten an der Brockwitzer Straße verwendet werden.

Im Unterlauf des Lockwitzbaches bzw. im Planungsraum herrschen Grundwasserflurabstände < 2 m vor, sodass eine Kommunikation von Grund- und Oberflächenwasser möglich ist (**Anlage 8.2**).

5.4.1.4.2 Morphologie

Den vom Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie veröffentlichten Stammdaten zu den Oberflächenwasserkörpern kann entnommen werden, dass die Morphologie des OWK Lockwitzbach als „stark verändert“ bewertet wurde. Darauf weisen auch die für den OWK erfassten Belastungen („p“) hin:

- „p57: Gewässerausbau“ und
- „p58: Veränderung/Verlust von Ufer- und Aueflächen“ (LFULG 2018a)

Darüber hinaus liegen digitale Daten zur Gewässerstruktur des OWK Lockwitzbach vor (LFULG 2020e, LFULG 2020f). Insgesamt ist ein 100-m-Abschnitt durch das geplante Vorhaben „S 84 Neubau Niederwartha - Meißen, BA 3/BA 2.2“ betroffen (Gewässerabschnitt 45, s. nachfolgende Abbildung 6).

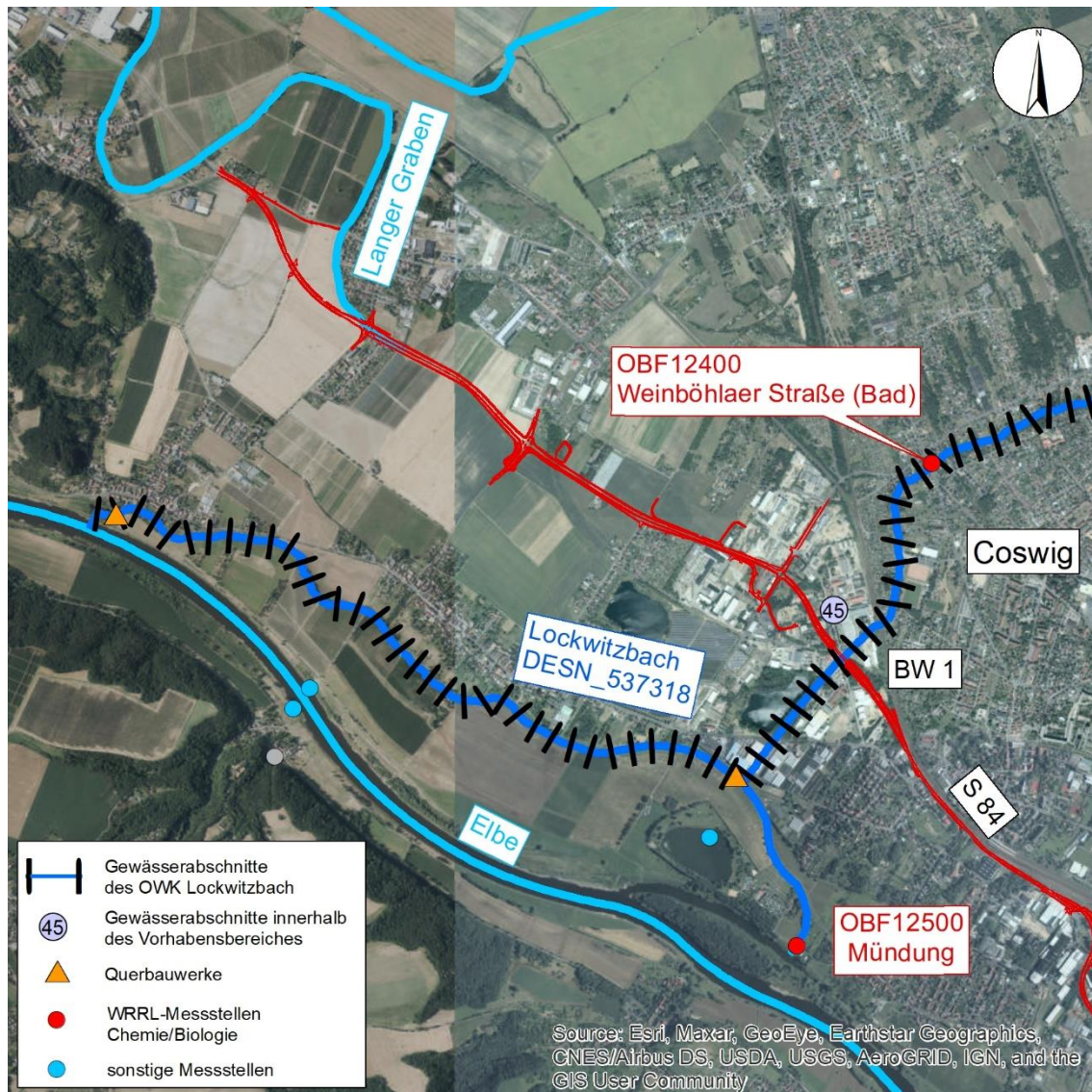


Abbildung 6: Gewässerabschnitte des Lockwitzbaches inkl. der vorhandenen Querbauwerke

Der Gewässerabschnitt 45 kann der nachfolgenden Tabelle 15 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 Flussbettes (= Hauptparameter 3 „Sohlstruktur“) und
- Struktur der Uferzone (= Hauptparameter 5 „Uferstruktur“)

Tabelle 15: Angaben zur Gewässerstruktur des OWK Lockwitzbach im Gewässerabschnitt 45 (LFULG 2020e)

Strukturklassen (SK)	Gewässerabschnitt 45 (BW 1)
Gesamtbewertung des Gewässerabschnittes	5
Hauptparameter 1 - Laufentwicklung <u>Laufkrümmungen und Längsstrukturen</u>	6
Hauptparameter 2 - Längsprofil <u>Tiefenvarianz und -verlauf</u>	4
Hauptparameter 3 - Sohlenstruktur <u>Struktur und Substrat des Bachbetts</u>	5
Hauptparameter 4 – Querprofil <u>Tiefen- u. Breitenvariation</u>	6
Hauptparameter 5 - Uferstruktur, links <u>Struktur der Uferzone</u>	5
Hauptparameter 5 - Uferstruktur, rechts <u>Struktur der Uferzone</u>	5
Erhebungsdatum	19.07.2019
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 45** im Bereich des geplanten BW 01 im Zuge der S 84 über die Industriestraße wurde hinsichtlich seiner Struktur insgesamt als „stark verändert“ (Strukturklasse 5) bewertet.

Die Sohlstruktur weist eine „starke Veränderung“ (SK 5) auf. Das Sohlsubstrat weist eine geringe Diversität auf. Als Sedimente sind überwiegend Sand und stellenweise Kies vorhanden. Die Sohle ist unverbaut, lediglich im Bereich der Brückenbauwerke (Industriestraße, Eisenbahnbrücke) ist die Sohle verbaut.

Das Querprofil ist „sehr stark verändert“ (SK 6) und kann als geradliniges Trapezprofil beschrieben werden. Die Profiltiefe ist mäßig tief, die Breitenerosion und -varianz aufgrund der z.T. anthropogenen Befestigungen gering. Im Bereich des geplanten BW 1 im Zuge der S 84 über die Industriestraße sind aktuell zwei niedrige Durchlässe (Straßenbrücke, Eisenbahnbrücke) mit Unterbrechung des Ufers und starker Beschattung des Gewässers vorhanden.

Sowohl linke als auch rechte Uferstrukturen wurden als „stark verändert“ (SK 5) bewertet. Sie weisen keine gewässerbegleitenden Gehölze auf und die Ufer sind streckenweise durch Wasserbausteine befestigt. An beiden Ufern grenzen Grünland, Ruderalfluren bzw. Industriegebiet an.



Foto 5: Lockwitzbach, Gewässerabschnitt 45 (im Bereich der Industriestraße)

5.4.1.4.3 Durchgängigkeit

Für die Bewertung der Durchgängigkeit wurden die Daten des LfULG zu den Querbauwerken im OWK Lockwitzbach (LfULG 2020f) ausgewertet. Aus dem Vorhandensein von Querbauwerken lassen sich allerdings keine unmittelbaren Schlüsse auf die Durchgängigkeit des Gewässers ziehen. Während der Strukturkartierung erfolgt die Erfassung der vorhandenen Bauwerke. Eine Einschätzung, ob diese für die Fischfauna passierbar sind, treffen die jeweiligen Kartierer allerdings nicht, da hierzu fischökologisches Wissen erforderlich ist (LfULG 2020g).

Im betroffenen Gewässerabschnitt 45 des OWK Lockwitzbach existieren keine Querbauwerke.

5.4.1.5 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern treten Schwellenwertüberschreitungen beim Parameter TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) an der Messstelle an der Mündung entsprechend der Bewertung im 1. Bewirtschaftungsplan auf (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida> bzw. LfULG (2015)). Es wurden Spitzenbelastungen bis 18 mg TOC/l im Jahr 2010 gemessen (**Anlage 11.1.1.1**), wobei der Schwellenwert für den guten ökologischen Zustand im Jahresmittel < 7 mg TOC/l nicht erreicht bzw. überschritten werden sollte.

Für den Fließgewässertyp 16 (kiesgeprägte Tieflandbäche), dem der Lockwitzbach zugeordnet wird, gelten für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten folgende Schwellenwerte (Tabelle 16):

Tabelle 16: Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den LAWA-Fließgewässertyp 16

Parameter	Einheit	Schwellenwerte für LAWA-Fließgewässertyp 16 (silikatisch)
Sauerstoff (Min)	[mg/l]	> 7
BSB ₅ (MW)	[mg/l]	< 4
TOC (MW)	[mg/l]	< 7
Chlorid (MW)	[mg/l]	≤ 200
Sulfat (MW)	[mg/l]	≤ 140
pH-Wert (Min/Max)	[-]	6,5 - 8,5
Eisen ges. (MW)	[mg/l]	≤ 1,8
ortho-Phosphat- Phosphor (MW)	[mg/l]	≤ 0,07
Gesamtposphor (MW)	[mg/l]	≤ 0,1
Ammonium- Stickstoff (MW)	[mg/l]	≤ 0,1
Ammoniak- Stickstoff (MW)	[µg/l]	≤ 1
Nitrit-Stickstoff (MW)	[µg/l]	≤ 30
Temperatur (Min/Max)	[°C]	s. Anl. 3.2

Bei den sonstigen Parametern treten hingegen nur einzelne Schwellenwertüberschreitungen auf (BSB₅, Ammonium-Stickstoff, **Anlagen 11.1.1.1 und 11.1.1.3**). Im Jahresmittel werden die Schwellenwerte der Anlage 7 OGewV hingegen im Lockwitzbach eingehalten.

5.4.1.6 Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)

Für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Chrom, Kupfer und Zink liegen für das Sediment bzw. für Schwebstoffe keine Untersuchungsergebnisse vor. Sedimente werden an der Oberflächenwassermessstelle OBF12500 nicht untersucht. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Parameter keine Relevanz im Oberflächenwasserkörper besitzen und demzufolge keine Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen vorliegen. Für die sonstigen untersuchten flussgebietsspezifischen Schadstoffe (entsprechend Anlage 6 OGewV) sind ebenfalls keine Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen dokumentiert (siehe Gewässersteckbrief Lockwitzbach: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/OWK_STECKBRIEFE/Steckbrief_Lockwitzbach_DESN_537318.pdf).

5.4.2 Chemischer Zustand

Die Auswirkungen des Bauvorhabens auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers des Lockwitzbaches werden auf der Grundlage der in Tabelle 10 aufgeführten straßenspezifischen Stoffe sowie deren Umweltqualitätsnormen beurteilt.

Bei den anorganischen straßenbürtigen Stoffen Nickel (gelöst) und Blei (gelöst) werden die JD-als auch die ZHK-Umweltqualitätsnormen nicht überschritten, obwohl beim Parameter Nickel einzelne Grenzwertüberschreitungen auftreten (**Anlage 11.1.2.1**). Beim Parameter Cadmium sind allerdings Überschreitungen der JD-UQN von 0,08 µg/l zu besorgen. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass der Lockwitzbach eine Gesamthärte von 0,33 – 1,96 mmol/l in den Untersuchungsjahren 2006 - 2010 sowie 2012 und 2017 aufweist. Er ist demzufolge der Härteklasse 1 zuzuordnen mit einer JD-UQN für Cadmium von $\leq 0,08$ µg/l und einer ZHK-UQN von $\leq 0,45$ µg/l. Es wurden Spitzenkonzentrationen bis 0,3 mg Cd/l in den Jahren 2008 und 2010 gemessen (**Anlage 11.1.2.1**). Der Parameter hat unter anderem auch zu einer Einstufung des Wasserkörpers in einen schlechten chemischen Zustand geführt. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2017 weisen hingegen keine Überschreitungen der JD-UQN auf.

Quecksilber (in der wässrigen Phase) wurde ausschließlich in den Jahren 2007 und 2017 untersucht. Die Ergebnisse belegen Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,02 µg Hg/l (**Anlage 11.1.2.2**). Beim Parameter Quecksilber und Quecksilberverbindungen in der Biota treten allerdings Überschreitungen der UQN auf. Sie haben u. a. zur Einstufung des Lockwitzbaches in einen schlechten chemischen Gewässerzustand geführt. Ergänzend ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass entsprechend eines aktuellen Urteils des Bundesverwaltungsgerichts zum Bauvorhaben der A 39, 7. BA (Urteil BVerwG 9 A 13.18) Straßenabwasser kein Quecksilber enthält. Demzufolge kann eine weitere Verschlechterung dieses Parameters durch das Bauvorhaben nicht erfolgen.

Bei den organischen straßenbürtigen Stoffen 4-Nonylphenol, 4-Octylphenol und Benzol befinden sich fast alle Messergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,005 (4-Nonylphenol), 0,010 µg/l (4-Octylphenol) bzw. 0,04 µg/l (Benzol). Die JD-UQN von 0,3, 0,1 µg/l bzw. 10 µg Benzol/l werden somit eingehalten (**Anlage 11.1.2.2**). Ausschließlich bei einer Messung aus dem Jahr 2006 wurde eine Benzolkonzentration von 0,09 µg/l ermittelt.

Beim Parameter DEHP wird eine maximale Konzentration von 1,7 µg/l erreicht (18.08.2010, Anlage 11.1.2.2). Die JD-UQN von 1,3 µg/l wird demzufolge überschritten, jedoch nicht im Jahresmittel. Zudem zeigt die aktuelle Untersuchung aus dem Jahr 2017 keine Überschreitung der JD-UQN mehr.

Auch bei den Parametern Naphthalin und Nitrat werden die JD-UQN und die ZHK-UQN (Naphthalin) nicht überschritten. Die maximale Konzentration wurde mit 0,023 µg/l ermittelt (Naphthalin, JD-UQN: 2 µg/l) bzw. 18 mg Nitrat/l (JD-UQN: 50 mg NO₃/l, **Anlagen 11.1.2.1 und 11.1.2.2**).

Für den Parameter Benzo(a)pyren beträgt die Bestimmungsgrenze 1 ng/l. Sie erreicht demzufolge nicht die JD-UQN von 0,00017 µg/l. Die Untersuchungsergebnisse der Jahre 2008, 2010, 2012 und 2017 dokumentieren Messwerte kleiner der Nachweisgrenze (0,5 ng/l) bis max. 0,014 µg/l (**Anlage 11.1.2.2**). Demzufolge ist davon auszugehen, dass die JD-UQN nicht eingehalten wird. Im 1. Bewirtschaftungsplan haben Überschreitungen des Summenparameters PAK (entsprechend der UQN in der OGewV 2011) zur Einstufung des Lockwitzbaches in einen schlechten chemischen Oberflächenwasserkörperzustand geführt (siehe Tabelle 12).

5.5 Oberflächenwasserkörper Langer Graben

5.5.1 Ökologische Zustand

5.5.1.1 Räumliche Lage

Der Lange Graben beginnt südlich von Neusörnewitz und fließt in einem geschwungenen Verlauf nordwestlich nach Meißen. Oberhalb der repräsentativen Messstellen mündet rechtsseitig der Gabenreichbach in den Langer Graben ein. In Meißen mündet der Lange Graben in den Niederauer Dorfbach, welcher nördlich von Meißen rechtsseitig in die Elbe mündet.

Die Strukturgüte des Langer Grabens ist in der freien Landschaft zwischen Neusörnewitz und Meißen und innerhalb der Ortschaft von Meißen wie auch an der repräsentativen Messstelle überwiegend „sehr stark verändert“ (LfULG 2020e).

Die repräsentative Messstelle für chemische Untersuchungen (OBF13501: Steinweg) liegt mündungsnah und unterhalb der repräsentativen Messstelle für Biologie (OBF13502: am Stadion), siehe nachfolgende Abbildung.

Geplant ist im Zuge des BA 3 eine Entwässerung der S 84 über zwei Regenrückhaltebecken. Beim RRB 1 erfolgt der Abfluss in den Langer Graben (betroffener OWK).

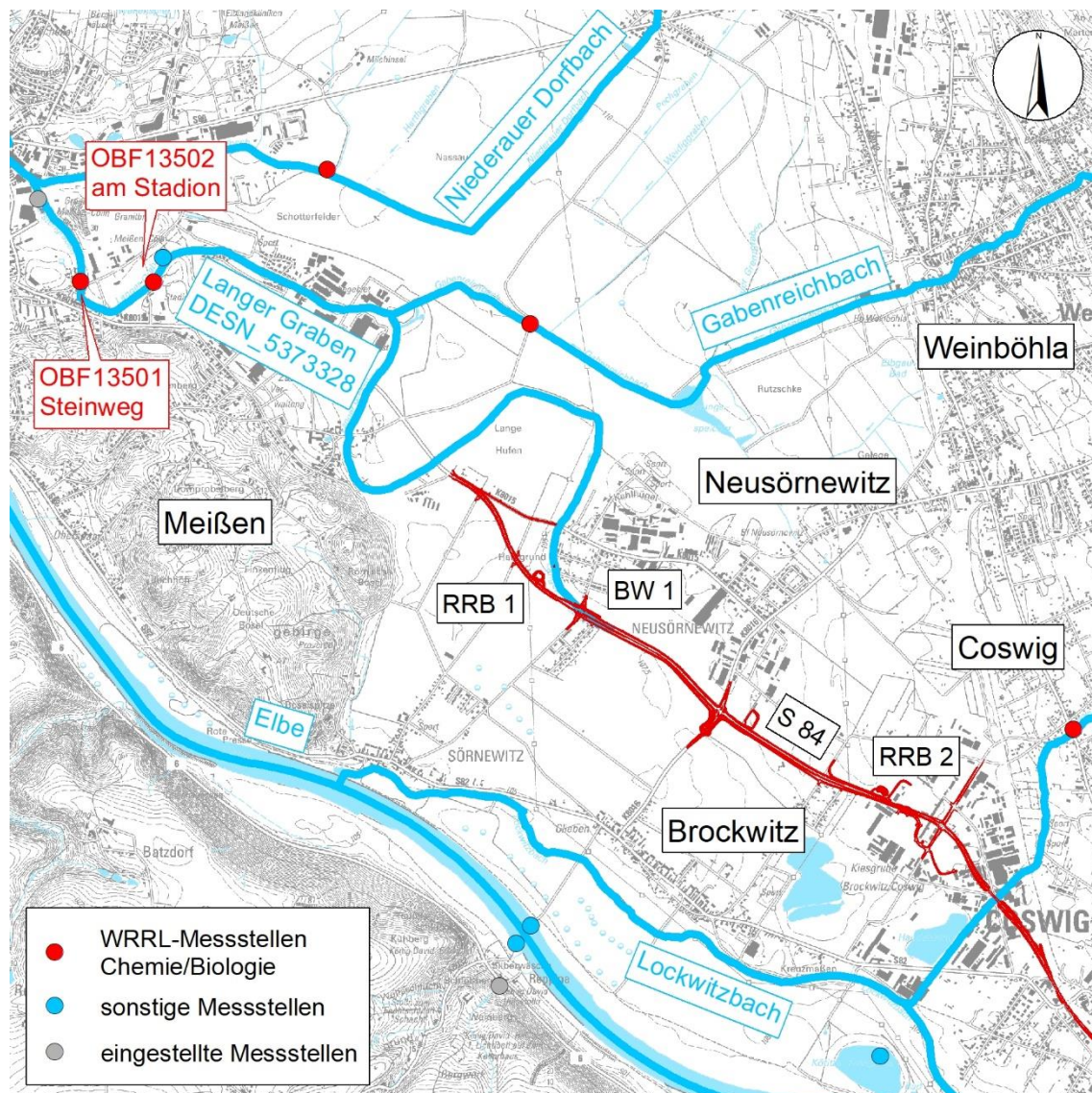


Abbildung 7: Lage der repräsentativen Messstellen des Langer Grabens zum geplanten Vorhaben

Zudem wird der Lange Graben südlich von Neusörnewitz parallel zur S 84 verlegt (vgl. nachfolgende Abbildung 8). Der Graben wird mittels Rohr unter der Elbastraße hindurch geführt und endet östlich derselben innerhalb einer Senke (vgl. Kapitel 5.5.1.2).

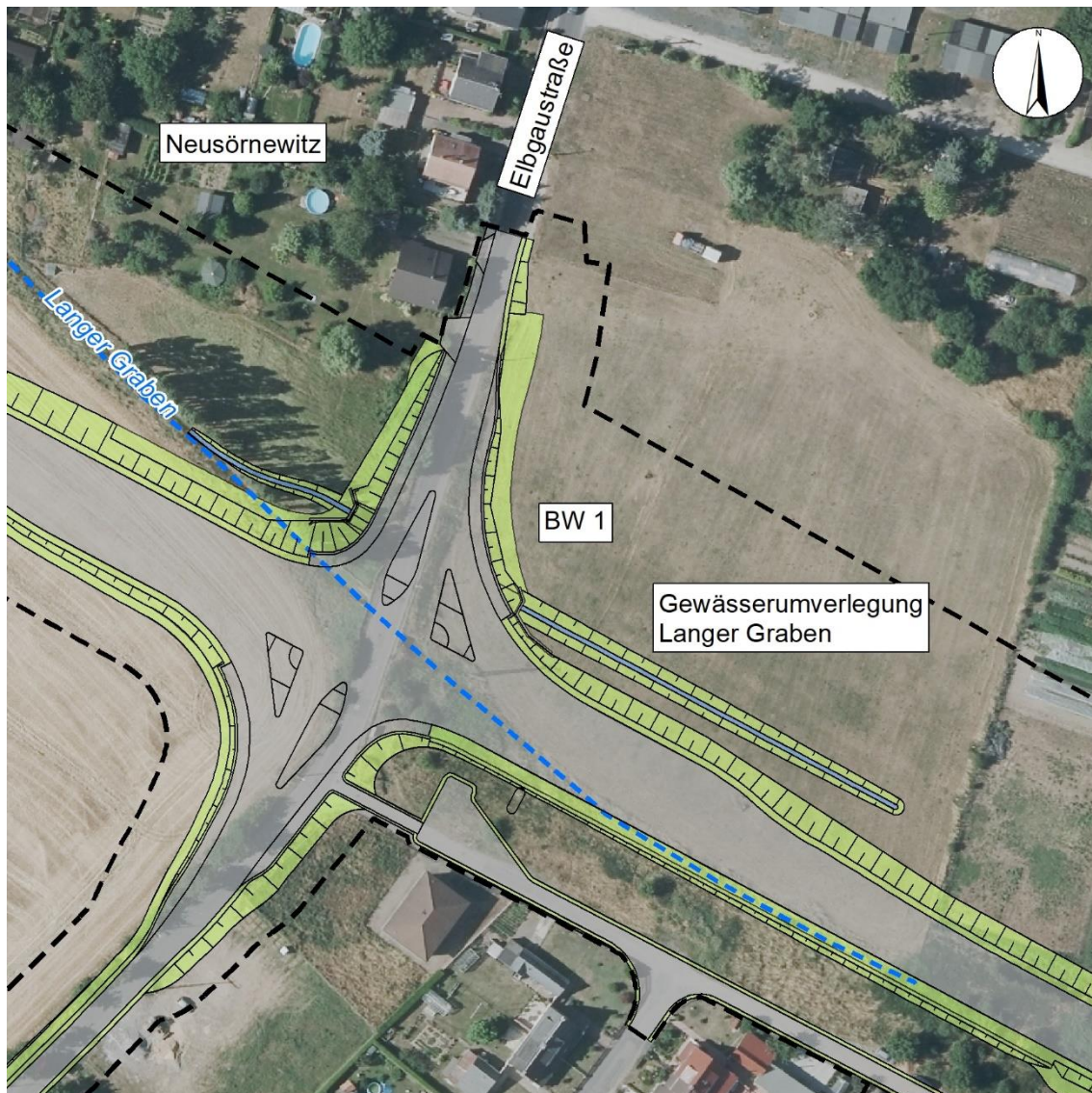


Abbildung 8: Gewässerumverlegung Langer Graben parallel der geplanten S 84

5.5.1.2 Zustandsbeschreibung

Bei der Ortsbegehung am 22.02.2017 war der Lange Graben im Bereich der Umverlegungsstrecke östlich der Elbgaustraße trocken liegend. Bei der Einleitstelle für die Überleitung vom RRB 1 stand ca. 5 cm hoch Wasser ohne erkennbaren Abfluss. Trotz der feuchten Witterung zum Begehungstermin und der allgemein erhöhten Pegelstände im Gebiet ist davon auszugehen, dass der Lange Graben im Vorhabenbereich in der Regel trocken liegt und von Fischen und benthischen wirbellosen Tieren nicht besiedelt ist. Ein Grund für das Trockenliegen im Vorhabenbereich ist die fehlende Verbindung des Grabens zum Grundwasser (vgl. Kapitel 4.3.1).

Zwischen dem Vorhabenbereich und der repräsentativen Messstelle mündet rechtsseitig der Gabenreichbach ein (siehe Abbildung 7). Im Mündungsbereich konnten ein Biberdamm im Gabenreichbach sowie Fraßspuren entlang des Langer Grabens gefunden werden. Es ist davon auszugehen, dass im potenziell natürlichen Zustand der OWK strukturell von der Bautätigkeit der Biber geprägt wäre und somit aus einem Wechsel gestauter und fließender Bereiche bestünde. Gestaute Bereiche sind besonders empfindlich bezüglich des Eintrags von Nährstoffen (Eutrophierung), Feinsedimenten (Verschlammung) und organischen Stoffen (Saprobie, Sauerstoffzehrung).



Foto 6: Biberbau im Mündungsbereich des Gabenreichbaches/Langen Grabens (22.02.2017)

Nach LfULG (2020e) hat der Lange Graben im Bereich der repräsentativen Probenahmestelle Standgewässercharakter. Zudem sind nicht begehbare Faulschlamm und Zeichen von Eutrophierung sowie Abwassereinfluss ausgewiesen. In FGG ELBE (2015) ist vermerkt, dass kritisch niedrige Sauerstoffgehalte sowie erhöhte Nitrit-Konzentrationen auftreten. Bei der Ortsbegehung am 22.02.2017 konnten am linken Ufer Baggergut aus der Beräumung des Langen Grabens festgestellt werden. Das Räumgut enthielt neben Schlamm und Pflanzenmaterial auch Müll (Autoreifen, Plastik, Bauschutt etc.).



Foto 7: linkes Ufer des Langen Grabens mit Baggergut (Schlamm, Pflanzenmaterial, Autoreifen) (22.02.2017)

Wie von FGG ELBE (2015) beschrieben, war auch bei der Ortsbegehung am 22.02.2017 keine Strömung erkennbar. Das Sohlgefälle scheint insgesamt sehr gering zu sein. Das Gewässer ist an der repräsentativen Messstelle ca. 4 m breit, ca. 0,5 m tief und neigt ohne regelmäßige Unterhaltungsmaßnahmen zur Verkrautung und Verschlammung.

Auch bei einer Ortsbegehung im Juli 2020 war der Lange Graben von der Umverlegungsstrecke östlich der Elbgaustraße bis zur Köhlerstraße trocken gefallen (vgl. Foto 12 / Foto 13).

Der ökologische Zustand des OWK Langer Graben wird auf Basis der biologischen Qualitätskomponenten vom LfULG insgesamt als „5 - schlecht“ eingestuft. Maßgeblich ist dabei der schlechte Zustand sowohl der benthischen wirbellosen Fauna als auch der Fischfauna.

5.5.1.3 Biologische Qualitätskomponenten

Der nachfolgenden Tabelle 17 sind die für den OWK Langer Graben relevanten Parameter der biologischen Qualitätskomponenten zu entnehmen.

Tabelle 17: relevante Parameter der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Langer Graben (LfULG 2018b, FGG ELBE 2016)

Relevante Parameter der biologischen Qualitätskomponenten	Langer Graben
Wasserkörper	DESN_5373328
Wasserkörper-Subkategorie	Natürlicher Wasserkörper (NWB)
Ökoregion	14 Norddeutsches Tiefland
Gewässertyp	19 - Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion-unabhängig
Repräsentative Messstelle	OBF13501 Steinweg für Chemie OBF13502 am Stadion für Biologie
Vorhandene Belastungen	p9: Punktquellen: Kommunen/Haushalte p13: andere Punktquellen (spezifizieren) p21: Feinsediment- und Nährstoffeintrag aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung) p26: andere diffuse Quellen (spezifizieren) p49: Abflussregulierung p57: Gewässer Ausbau p58: Veränderung/Verlust von Ufer- und Aueflächen p89: anthropogene Auswirkungen: Fischereiwirtschaft
Auswirkungen der Belastungen	3: Schadstoffbelastung 8: Habitatveränderung aufgrund von hydromorphologischen Veränderungen

5.5.1.3.1 Gewässerflora

Makrophyten/Phytobenthos

Der Lange Graben ist als Diatomeen-Typ D 12.1 (Tiefland, karbonatische und basenreiche, organisch geprägte Fließgewässer mit Einzugsgebiet bis 100 km²) eingestuft. Die Diatomeen wurden nur im Jahr 2013 untersucht. Es wurden insgesamt 49 Taxa vorgefunden. Die Bewertung ergab den gesicherten Indexwert von 0,28 innerhalb des Bereichs von 0 (schlecht) bis 1,0 (sehr gut) (nach LfULG 2020e).

Es liegt der Makrophyten-Typ TNk (kleine potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes) vor. Bei den Untersuchungen der Jahre 2006 und 2013 (LfULG 2020e) wurden Röhrichte (*Glyceria maxima*) und mehrere Belastungszeiger (z.B. *Lemna* sp., *Elodea canadensis*) vorgefunden. Bei beiden Untersuchungen zusammen wurden 13 Arten nachgewiesen. Der Makrophytenindex lag mit 0,13 (2006) bzw. 0,09 (2013) noch niedriger als der Diatomeenindex.

Der Lange Graben gehört bezüglich des Phytobenthos zum Typ PB 10 (Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sowie der Lössregionen). Es wurden insgesamt 15 verschiedene Arten vorgefunden, wobei die Artenvielfalt 2006 (5 Taxa) deutlich geringer war als 2013 (12 Taxa). Die Bewertung lag dagegen relativ stabil bei hohen Indexwerten von 0,75 (2006) bzw. 0,66 (2013) (Daten LfULG 2020e).

Aufgrund der hohen Indexwerte bezüglich des sonstigen Phytobenthos liegt der Gesamtindex bezüglich Makrophyten/Phytobenthos bei 0,44 (2006) bzw. 0,47 (2013) und damit jeweils innerhalb der ökologischen Zustandsklasse „3-mäßig“.

Die nachgewiesenen Arten der Makrophyten bzw. des Phytobenthos für das Oberflächengewässer Langer Graben können dem Kapitel 10.1 bzw. der Tabelle 54 entnommen werden.

5.5.1.3.2 Gewässerfauna

Benthische wirbellose Fauna

Der Lange Graben ist dem LAWA-Typ 19 zuzuordnen (Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion-unabhängig). Die Artenvielfalt schwankte bei den vier Untersuchungen (2006, 2010, 2013 und 2015 nach LfULG 2020e) zwischen 22 und 35 Taxa. Die Bewertung aller Untersuchungen fiel gleichbleibend aus. Demnach lag im gesamten Zeitraum ein mäßiger Zustand bezüglich der Saprobie, ein schlechter Zustand bezüglich des Index „Allgemeine Degradation“ und insgesamt die ökologische Zustandsklasse „5-schlecht“ vor. Die vorgefundenen Arten sind überwiegend Besiedler von langsam fließenden bis stehenden Gewässern sowie Weichsedimentbewohner. Hoch ist auch der Anteil von Arten, die sich filtrierend von im Wasser treibenden Partikeln ernähren. Der Lange Graben weist aktuell offensichtlich eine hohe Belastung und strukturelle Veränderungen auf, die zu einem insgesamt schlechten Zustand führen. Dieser Zustand ist augenscheinlich auch in den Jahren 2017 bzw. 2020 unverändert gegeben.

Die nachgewiesenen Arten der benthischen Wirbellosen für den Langer Graben können dem Kapitel 10.2 bzw. der Tabelle 55 entnommen werden.

Fischfauna

Der Lange Graben ist in den Typ Barsch-Rotaugen-Gewässer eingestuft. Der Zufluss Gabenreichbach ist im Mündungsbereich ebenfalls Barsch-Rotaugen-Gewässer, oberhalb der Mündung in den Typ Elritze-Schmerlen-Gewässer II und im Quellgebiet als Mono-Bachforellen-Gewässer eingestuft (LfULG 2020d). Die Referenz-Fischzönose für den repräsentativen Bereich des Wasserkörpers Langer Graben findet sich in Tabelle 18.

Tabelle 18: Fischarten im Barsch-Rotaugen-Gewässer I nach DUßLING (2009) als Referenz-Fischzönose für den Langer Graben im Vorhabenbereich.

Leitarten und typspezifische Arten		Sonstige Arten, die > 1 % erreichen können	
Barsch	17,9 – 18,6	Keine Arten	
Rotaugen	17,9 -18,6 %		
Dreist. Stichling (Binnenform)	10,0 %		
Gründling	10,0 %		
Döbel	6,0 %		
Schmerle	6,0 %		
Aal	4,0 %		
Hecht	4,0 %		
Schleie	4,0 %		
Brachse	2,0 %		
Elritze	2,0 %		
Giebel	2,0 %		
Güster	2,0 %		

Leitarten und typspezifische Arten		Sonstige Arten, die > 1 % erreichen können	
Hasel	2,0 %		
Karusche	2,0 %		
Moderlieschen	2,0 %		
Ukelei	2,0 %		

5.5.1.4 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten von OWK 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 (OGewV)). Diese Qualitätskomponenten haben bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials lediglich eine unterstützende Funktion. Sie sind daher in Bezug auf das Verschlechterungsverbot nur insoweit relevant, als sie sich auf die biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische) negativ auswirken. Des Weiteren sind die Komponenten auch relevant hinsichtlich des Verbesserungsgebots. Vorhabensspezifische Wirkungen dürfen dem Verbesserungsgebot nicht entgegenstehen.

5.5.1.4.1 Wasserhaushalt

Der Lange Graben besitzt an der Gütemessstelle OBF13501 folgende Abflusskennwerte:

MQ-Jahr 180 l/s
 MNQ-Jahr 7 l/s

und das oberirdische Einzugsgebiet erstreckt sich über eine Fläche von etwa 23,5 km².

Die Grundwasserflurabstände sind größtenteils > 2 m, teilweise auch > 4 m, sodass eine Speisung des Gewässers durch Grundwasser im Baubereich nicht wahrscheinlich ist (s. o.).

5.5.1.4.2 Morphologie

Den vom Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie veröffentlichten Stammdaten zu den Oberflächenwasserkörpern kann entnommen werden, dass die Morphologie des OWK Langer Graben als „sehr stark verändert“ bewertet wurde. Darauf weisen auch die für den OWK erfassten Belastungen („p“) hin:

„p57: Gewässerausbau“ und
 „p58“: Veränderung/Verlust von Ufer- und Aueflächen“ (LFULG 2018b)

Darüber hinaus liegen digitale Daten zur Gewässerstruktur des OWK Langer Graben vor (LFULG 2020e, LFULG 2020f). Insgesamt sind vier 100-m-Abschnitte betroffen (Gewässerabschnitt 61, 63, 64, 65 s. nachfolgende Abbildung 9).

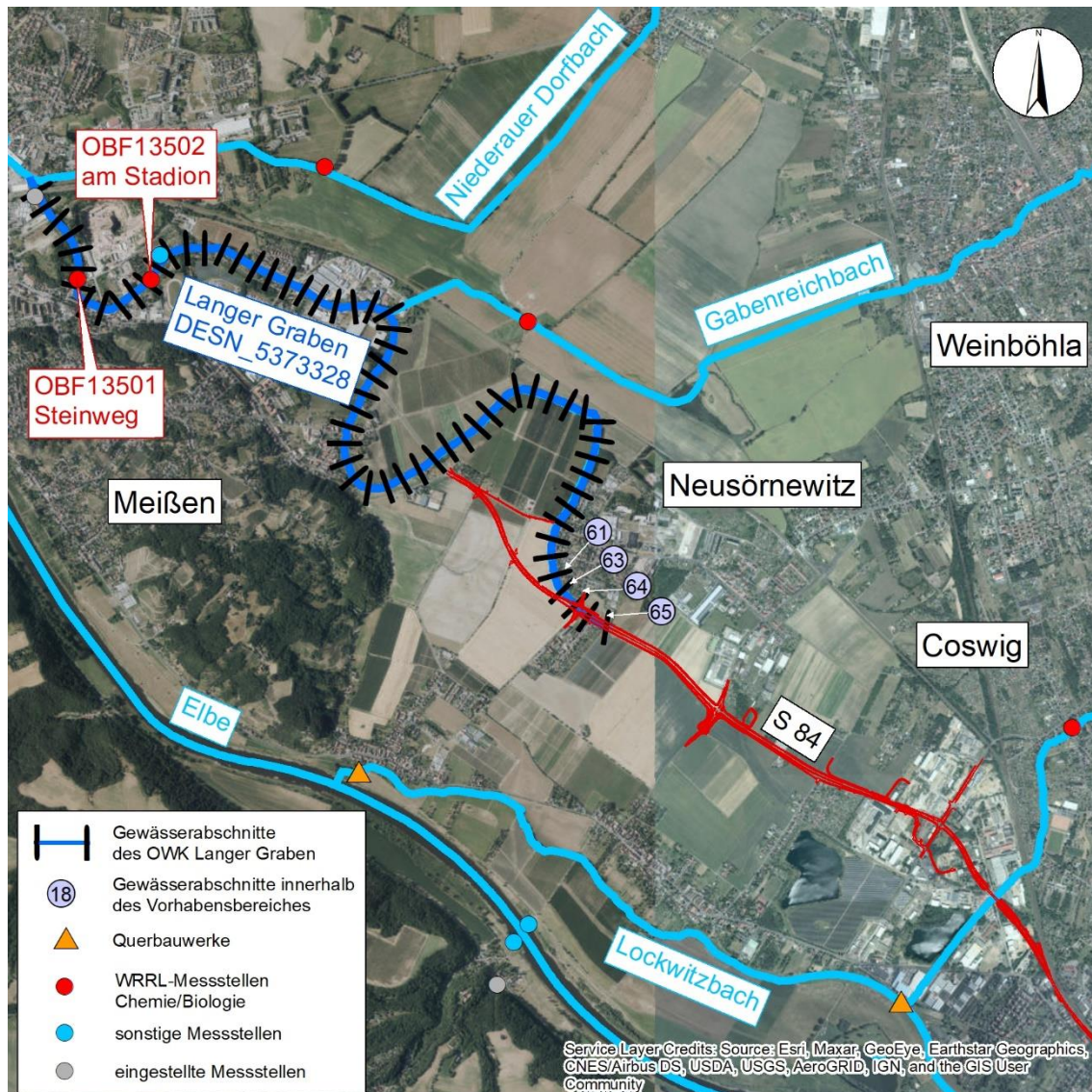


Abbildung 9: Gewässerabschnitte des Langer Grabens

Die relevanten Gewässerabschnitte 61, 63, 64 und 65 können der nachfolgenden Tabelle 19 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 19: Angaben zur Gewässerstruktur des OWK Langer Graben (LFULG 2020e)

Strukturklassen (SK)	Gewässerabschnitt 61 (Auslauf RRB 1)	Gewässerabschnitt 63 (westlich Elbgaustraße)	Gewässerabschnitt 64 (Bereich Elbgaustraße)	Gewässerabschnitt 65 (östlich Elbgaustraße)
Gesamtbewertung des Gewässerabschnittes	7	6	6	0
Hauptparameter 1 - Laufentwicklung <u>Laufkrümmungen und Längsstrukturen</u>	6	6	6	0
Hauptparameter 2 - Längsprofil <u>Tiefenvarianz und -verlauf</u>	6	5	4	0
Hauptparameter 3 - Sohlenstruktur <u>Struktur und Substrat des Bachbetts</u>	6	6	6	0
Hauptparameter 4 – Querprofil <u>Tiefen- u. Breitenvariation</u>	6	6	5	0
Hauptparameter 5 - Uferstruktur, links <u>Struktur der Uferzone</u>	6	6	6	0
Hauptparameter 5 - Uferstruktur, rechts <u>Struktur der Uferzone</u>	7	6	6	0
Erhebungsdatum	05.10.2014	05.10.2014	05.10.2014	03.10.2014
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 Klasse 0: Abschnitt ohne Bewertung				

Der **Gewässerabschnitt 61** im Bereich der geplanten Einleitstelle des RRB 1 wurde hinsichtlich seiner Struktur insgesamt als „vollständig verändert“ (Strukturklasse 7) bewertet. Im Abschnitt 61 befindet sich kein Querbauwerk. Bei der Ortsbegehung am 22.02.2017 stand im Langer Graben im Gewässerabschnitt 61 ca. 5 cm hoch Wasser ohne erkennbaren Abfluss. Im Juli 2020 war der Abschnitt trocken gefallen.

Die Sohlstruktur weist eine „sehr starke Veränderung“ (SK 6) auf. Die Sohle ist unverbaut, die Substratdiversität gering.

Das Querprofil ist ebenfalls „sehr stark verändert“ (SK 6). Es ist als Trapezprofil zu werten. Das Profil ist mäßig tief, hat eine schwache Breitenerosion, eine sehr geringe Breitenvarianz. Im Abschnitt 61 befindet sich kein Durchlass/keine Brücke.

Die linke Uferstruktur ist „sehr stark verändert“ (SK 6). Das Ufer weist nitrophile Hochstauden auf. Zum Teil dominiert Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*). Das Ufer ist unverbaut. An das linksseitige Ufer grenzt Acker an.

Die rechte Uferstruktur wurde als „vollständig verändert“ (SK 7) bewertet. Grundstücksseitig erfolgt eine Beschattung durch Sträucher wie Gemeine Hasel (*Corylus avellana*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*) bzw. Weiden (*Salix spec.*). Das Ufer ist zum Teil befestigt. An das rechtsseitige Ufer grenzen unmittelbar Gärten bzw. Wohngrundstücke.



Foto 8: Langer Graben, Gewässerabschnitt 61 (22.02.2017)

Der **Gewässerabschnitt 63** westlich der Elbgaustraße wurde hinsichtlich seiner Struktur insgesamt als „sehr stark verändert“ (Strukturklasse 6) bewertet. Im Abschnitt 63 befindet sich kein Querbauwerk. Bei den Ortsbegehungen am 22.02.2017 sowie im Juli 2020 (siehe Foto 9) war der Lange Graben im beschriebenen Abschnitt trocken liegend.

Die Sohlstruktur weist eine „sehr starke Veränderung“ (SK 6) auf. Die Sohle ist unverbaut, die Substratdiversität gering.

Das Querprofil ist „sehr stark verändert“ (SK 6). Das Querprofil ist als Trapezprofil zu werten. Das Profil ist mäßig tief. Es hat eine schwache Breitenerosion und eine sehr geringe Breitenvarianz. Durchlässe bzw. Brücken sind im Abschnitt 63 nicht vorhanden.

Die linke Uferstruktur ist „vollständig verändert“ (SK 7). Das Ufer ist unverbaut und weist größtenteils Gräser (Rohrgras) auf. Gewässerbegleitende Gehölze sind nicht vorhanden. An das linksseitige Ufer grenzt Ackerfläche an.

Die rechte Uferstruktur wurde ebenfalls als „vollständig verändert“ (SK 7) bewertet. Das Ufer wird von einer Säulenpappel-Reihe gesäumt. Das Ufer ist unverbaut. An das rechtsseitige Ufer grenzt Grünland an.



Foto 9: Langer Graben, Gewässerabschnitt 63 (01.07.2020)

Der **Gewässerabschnitt 64** im Bereich der Elbgaustraße wurde hinsichtlich seiner Struktur insgesamt als „sehr stark verändert“ (Strukturklasse 6) bewertet. Bei der Ortsbegehung am 22.02.2017 war der Lange Graben im Abschnitt 64 trocken liegend, ebenso bei der Begehung im Juli 2020 (siehe nachfolgende Fotos). Durch die starke Verkrautung war die Grabenstruktur nur schwach erkennbar.

Die Sohlstruktur weist eine „sehr starke Veränderung“ (SK 6) auf. Das Sohlsubstrat ist durch die starke Verkrautung nicht zu erkennen. Die Sohle ist lediglich im Bereich des bestehenden Brückenbauwerkes der Elbgaustraße verbaut.

Das Querprofil ist „stark verändert“ (SK 5) und kann als Trapezprofil beschrieben werden. Die Profiltiefe ist gering bis mäßig tief, die Breitenerosion und -varianz gering. Im Abschnitt 64 befindet sich eine Brücke über den Langer Graben mit einem kreisrunden Durchlass (siehe Foto 11).

Sowohl linke als auch rechte Uferstrukturen wurden als „sehr stark verändert“ (SK 6) bewertet. Das Ufer ist beidseitig stark mit Gräsern bewachsen. Gewässerbegleitende Gehölze sind nicht vorhanden. Das Ufer ist unverbaut. Es grenzt an beiden Ufern Grünland an.



Foto 10: Langer Graben, Gewässerabschnitt 63 (östlich der Elbgaustraße)



Foto 11: Langer Graben, Gewässerabschnitt 63 (bestehendes Brückenbauwerk Elbgaustraße)

Für den **Gewässerabschnitt 65** östlich der Elbgaustraße liegen keine Bewertungen der Gewässerstruktur bzw. der Einzelparameter vor (LFULG 2020e). Auch die Vorortbegehungen 2017 und 2020 zeigten, dass für den Gewässerabschnitt weder eine Grabenstruktur noch anstehendes Wasser zu erkennen war und somit eine Bewertung der Gewässerstruktur nicht möglich ist. Der westliche Teil des Gewässerabschnittes unterscheidet sich nicht vom angrenzenden Gelände bzw. der angrenzenden Vegetation (vgl. Foto 12). Der östliche Teil des Gewässerabschnittes befindet sich in einem brachgefallenen Bereich einer Gärtnerei und ist größtenteils mit ruderaler Vegetation bzw. Brombeere bestanden (Foto 13). Auch hier ist keine Grabenstruktur zu erkennen.



Foto 12: Langer Graben, Gewässerabschnitt 65 (westlicher Teil)



Foto 13: Langer Graben, Gewässerabschnitt 65 (östlicher Teil im Bereich Gartenbrache)

Durchgängigkeit

Für die Bewertung der Durchgängigkeit wurden die Daten des LfULG zu den Querbauwerken im OWK Langer Graben (LfULG 2020f) ausgewertet. Aus dem Vorhandensein von Querbauwerken lassen sich allerdings keine unmittelbaren Schlüsse auf die Durchgängigkeit des Gewässers ziehen. Während der Strukturkartierung erfolgt die Erfassung der vorhandenen Bauwerke. Eine Einschätzung, ob diese für die Fischfauna passierbar sind, treffen die jeweiligen Kartierer allerdings nicht, da hierzu fischökologisches Wissen erforderlich ist (LfULG 2020g).

In den betroffenen Gewässerabschnitten des OWK Langer Graben existieren keine Querbauwerke.

5.5.1.5 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Der OWK Langer Graben wird dem LAWA-Fließgewässertyp 19 (kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern) zugeordnet. Für ihn gelten folgende Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten:

Tabelle 20: Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den LAWA-Fließgewässertyp 19

Parameter	Einheit	Schwellenwerte für LAWA-Fließgewässertyp 19 (im Tiefland, karbonatisch)
Sauerstoff (Min)	[mg/l]	> 7
BSB ₅ (MW)	[mg/l]	< 4
TOC (MW)	[mg/l]	< 7
Chlorid (MW)	[mg/l]	≤ 200
Sulfat (MW)	[mg/l]	≤ 200
pH-Wert (Min/Max)	[-]	7,0 - 8,5
Eisen ges. (MW)	[mg/l]	≤ 1,8
ortho-Phosphat-Phosphor (MW)	[mg/l]	≤ 0,10
Gesamtposphor (MW)	[mg/l]	≤ 0,15
Ammonium-Stickstoff (MW)	[mg/l]	≤ 0,2
Ammoniak-Stickstoff (MW)	[µg/l]	≤ 2
Nitrit-Stickstoff (MW)	[µg/l]	≤ 50
Temperatur (Min/Max)	[°C]	s. Anl. 3.2

An der Messstelle OBF13501, Steinweg treten entsprechend der Bewertung im 1. Bewirtschaftungsplan (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida> bzw. LFULG (2015) Schwellenwertunter- bzw. -überschreitungen bei den Parametern Sauerstoffgehalt und Nitritstickstoff auf. In **Anlage 11.2.1.1** sind die Ergebnisse der Sauerstoff-Untersuchungen grafisch dargestellt. Demzufolge wurden minimale Sauerstoffgehalte von 0,6 mg O₂/l im Jahr 2006 gemessen (04.07.2006). Auch die aktuellen Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2019 weisen noch deutliche Schwellenwertüberschreitungen auf. Am 01.07.2019 wurde ein Sauerstoffgehalt von 2,7 mg O₂/l ermittelt. Der Sachverhalt spiegelt sich auch in den BSB₅-Werten wider (**Anlage 11.2.1.1**). Am 07.05.2019 wurde eine max. BSB₅-Konzentration von 9 mg/l bestimmt.

Beim Nitrit-Stickstoff wurden Spitzenbelastungen bis 190 µg NO₂-N/l im Jahr 2009 gemessen (**Anlage 11.2.1.3**). Im aktuellen Messjahr 2019 wird der Schwellenwert von 50 µg/l ebenfalls nicht eingehalten. Die Maximalkonzentration wurde mit 92 µg/l ermittelt.

5.5.1.6 Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)

Auch im Langen Graben werden flussgebietsspezifische Schadstoffe im Sediment bzw. Schwebstoff nicht untersucht. Sie besitzen dementsprechend keine Relevanz.

5.5.2 Chemischer Zustand

Auch im Oberflächenwasserkörper des Langen Grabens treten Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen auf, die zur Einstufung in einen schlechten chemischen Zustand geführt haben (Tabelle 12).

Während bei den Parametern Cadmium und Nickel keine Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen zu beobachten sind, wird beim Parameter Blei die zulässige Höchstkonzentration von 14 µg/l überschritten. Am 26.08.2013 wurde eine Maximalkonzentration von 16 µg/l an der Messstelle OBF 13501 (Steinweg) ermittelt (**Anlage 11.2.2.1**). Die extreme Belastung wurde allerdings nur einmalig festgestellt. Nach dem Beprobungstermin waren bis Ende 2019 hingegen keine Überschreitungen der JD-UQN mehr zu beobachten.

Bei den Stoffen Quecksilber, 4-Nonylphenol und 4-Octylphenol befinden sich sämtliche Messwerte seit dem Jahr 2007 unterhalb der jeweiligen Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze (**Anlage 11.2.2.2**). Eine Ausnahme bildet die Messung vom 04.10.2018 mit einer Konzentration von 0,019 µg/l 4-Octylphenol. Die JD-UQN als auch die ZHK-UQN werden demzufolge eingehalten.

Ergänzend ist zu bemerken, dass entsprechend Tabelle 12 u. a. die Parameter Quecksilber bzw. Quecksilberverbindungen zur Einstufung in einen schlechten chemischen Gewässerzustand geführt haben. Es handelt sich wie beim OWK Lockwitzbach aber um den Parameter Quecksilber in der Biota, für den eine Umweltqualitätsnorm von 20 µg/kg Nassgewicht (Fische) in der Anlage 8, OGewV festgeschrieben ist.

Bei den organischen straßenbürtigen Stoffen Benzol, DEHP und Naphthalin sind ebenfalls keine Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen an der Messstelle OBF 13501 dokumentiert (**Anlage 11.2.2.2**).

Beim Benzo(a)pyren werden maximale Konzentrationen von 0,0068 µg/l erreicht. Die JD-UQN von 0,00017 µg/l wird für diesen Stoff in den Untersuchungsjahren 2009, 2013 und 2018 somit überschritten (**Anlage 11.2.2.2**). Im 1. Bewirtschaftungsplan haben auch im OWK des Langen Grabens Überschreitungen des Summenparameters PAK (entsprechend der UQN in der OGewV 2011) zur Einstufung in einen schlechten chemischen Oberflächenwasserkörperzustand geführt (siehe Tabelle 12).

Die Belastung des Oberflächenwasserkörpers mit Nitrat ist in der **Anlage 11.2.2.1** veranschaulicht. Die JD-UQN von 50 mg/l wird nicht überschritten. Die Untersuchungsergebnisse dokumentieren eine max. Belastung von 53 mg NO₃/l, die sich zwar oberhalb der JD-UQN befindet. Es handelt sich aber um eine Einzelmessung aus dem Jahr 2006. In den aktuellen Messwerten sind keine Überschreitungen mehr zu besorgen.

5.6 Grundwasserkörper

5.6.1 Beurteilung des Gesamtzustandes

Entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) sind Programme zur Überwachung des Zustands für das Grundwasser 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 (siehe Kap. 5.2.2, **Anlage 4**) 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, **Anlage 5**). 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/Stoffgruppen 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.

Die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers erfolgt über die zuständige Behörde (LfULG). In der nachfolgenden Tabelle 21 sind die vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde bewertet.

Tabelle 21: Bewertung des betroffenen Grundwasserkörpers im Untersuchungsgebiet (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/index.xhtml>, Stand: 10/2015)

	DESN_EL 1-1+2	DESN_EL 1-3
Name der Grundwasserkörper	Elbe	Moritzburg
Flächengröße [km²]	483,181	77,895
Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers	gut	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Ammonium/Nitrat	schlecht	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Pestiziden	gut	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich anderer Schadstoffe	schlecht (Überschreitungen an Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen)	gut
Umweltziele der Grundwasserkörper - Menge	2015	2015
Umweltziele der Grundwasserkörper - Chemie	2027	2015

Der Grundwasserkörper DESN_EL 1-1+2 weist entsprechend des Bewirtschaftungsplans Belastungen an Nitrat, Sulfat sowie Trichlorethylen und Tetrachlorethylen auf; der Grundwasserkörper DESN_EL 1-3 besitzt hingegen einen guten chemischen Zustand.

Für eine detaillierte Beurteilung des chemischen Zustands sind die Ergebnisse der Gewässerüberwachung des Freistaates Sachsen im Zeitraum von 2000 bis 2015 (soweit Daten vorhanden waren) ausgewertet worden. In diesem Zusammenhang wurden die Beprobungsergebnisse der repräsentativen Messstellen im Planungsraum verwendet (Tabelle 22 und Tabelle 23, Lage siehe **Anlage 6.2**). Sie erschließen den oberen Grundwasserleiter mit Ausnahme der Messstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u. Diese wurde in die Untersuchungen aufgenommen, um beurteilen zu können, ob sich eventuelle Schadstoffbelastungen bis in tiefere Horizonte bzw. Schichten fortsetzen.

Tabelle 22: verwendete Grundwassermessstellen im GWK DESN_EL 1-1+2 (Elbe) zur Beurteilung des chemischen und mengenmäßigen Zustands in unmittelbarer Nähe des Bauvorhabens (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, Stand: 10/2020)

Grundwasserkörper	DESN_EL 1-1+2	DESN_EL 1-1+2	DESN_EL 1-1+2	DESN_EL 1-1+2
Messstelle	Coswig, GWS17	Coswig, GWM 3/00	Coswig, Hy Cg 312/4	Coswig, Hy Cg Mn 107/89/1
Messstellenart	Güte	Güte	Güte	Wasserstand
Messstellenkennziffer MKZ	48476304	48476312	48477017_1	48476223
Messstellenart	Grundwasserbeobachtungs- rohr	Grundwasserbeobachtungs- rohr	Messstellenbündel	Messstellenbündel
Lage (Ostwert / Nordwert)	399685,10 / 5664956,98	399688,94 / 5665417,25	399428,80 / 5665559,35	400485,26 / 5664926,75
Messpunkthöhe [m ü. HN]	109,34 [m ü. NN]	104,74	108,81	106,07
Geländehöhe [m ü. HN]	108,74 [m ü. NN]	105	107,7	106,10
Filteroberkante [m ü. HN]	102,54 [m ü. NN]	100,74	102,9	103,10
Filterunterkante [m ü. HN]	85,54 [m ü. NN]	96,8	98,9	101,60
Ausbausohle [m ü. HN]	84,54 [m ü. NN]	96,79	98,9	101,60
Innendurchmesser [mm]	125	50	125	nicht bekannt

Tabelle 23: verwendete Grundwassermessstellen im GWK DESN_EL 1-3 (Moritzburg) zur Beurteilung des chemischen und mengenmäßigen Zustands in unmittelbarer Nähe des Bauvorhabens (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, Stand: 10/2020)

Grundwasserkörper	DESN_EL 1-3	DESN_EL 1-3
Messstelle	Weinböhl, Hy CgMn 121/89/2	Kreyern
Messstellenkennziffer MKZ	48476255	48471173
Messstellenart	Messstellen- bündel	Schachtbrunnen
Lage (Ostwert/Nordwert)	397319,06 / 5668488,60	403611,5 / 5668118
Messpunkthöhe [m ü. HN]	106,65	173,74 [m ü. NN]
Geländehöhe [m ü. HN]	105,3	173,34 [m ü. NN]
Filteroberkante [m ü. HN]	101,9	-
Filterunterkante [m ü. HN]	99,9	-
Ausbausohle [m ü. HN]	99,9	164,64 [m ü. NN]
Innendurchmesser [mm]	160	keine Angabe

5.6.2 GWK Elbe (DESN_EL 1-1+2)

5.6.2.1 Mengenmäßiger Zustand (§ 4 Abs. 2 GrwV)

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 Elbe befindet sich in einem mengenmäßig guten Zustand. In der folgenden Abbildung sind die langjährigen Wasserstandsaufzeichnungen der Messstelle Coswig, Hy CgMn 107/89/1 (siehe Tabelle 22) grafisch aufbereitet. Die Messwerte vom 26.09.06 bis 31.07.2020 zeigen eine max. Amplitude von 2,96 m. Demzufolge sind die Wasserstandsschwankungen relativ moderat. Seit dem Jahr 2013 ist zudem ein deutlicher Rückgang des Grundwasserstandes zu beobachten. Da das Grundwasser im Planungsraum mit dem Wasserstand in der Elbe korrespondiert, werden die Grundwasserstände dominant vom Vorfluter bestimmt. Für die Messstelle werden folgende hydrologische Hauptzahlen angegeben (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, Stand: 10/2020):

NW	102,31 m ü. HN (08.10.2020)
MNW	103,23 m ü. HN
MW	103,50 m ü. HN
MHW	103,80 m ü. HN
HW	105,31 m ü. HN (04.06.2013)

Die Grundwasserflurabstände betragen 0,79 m (HW) bis max. 3,79 m (NW).

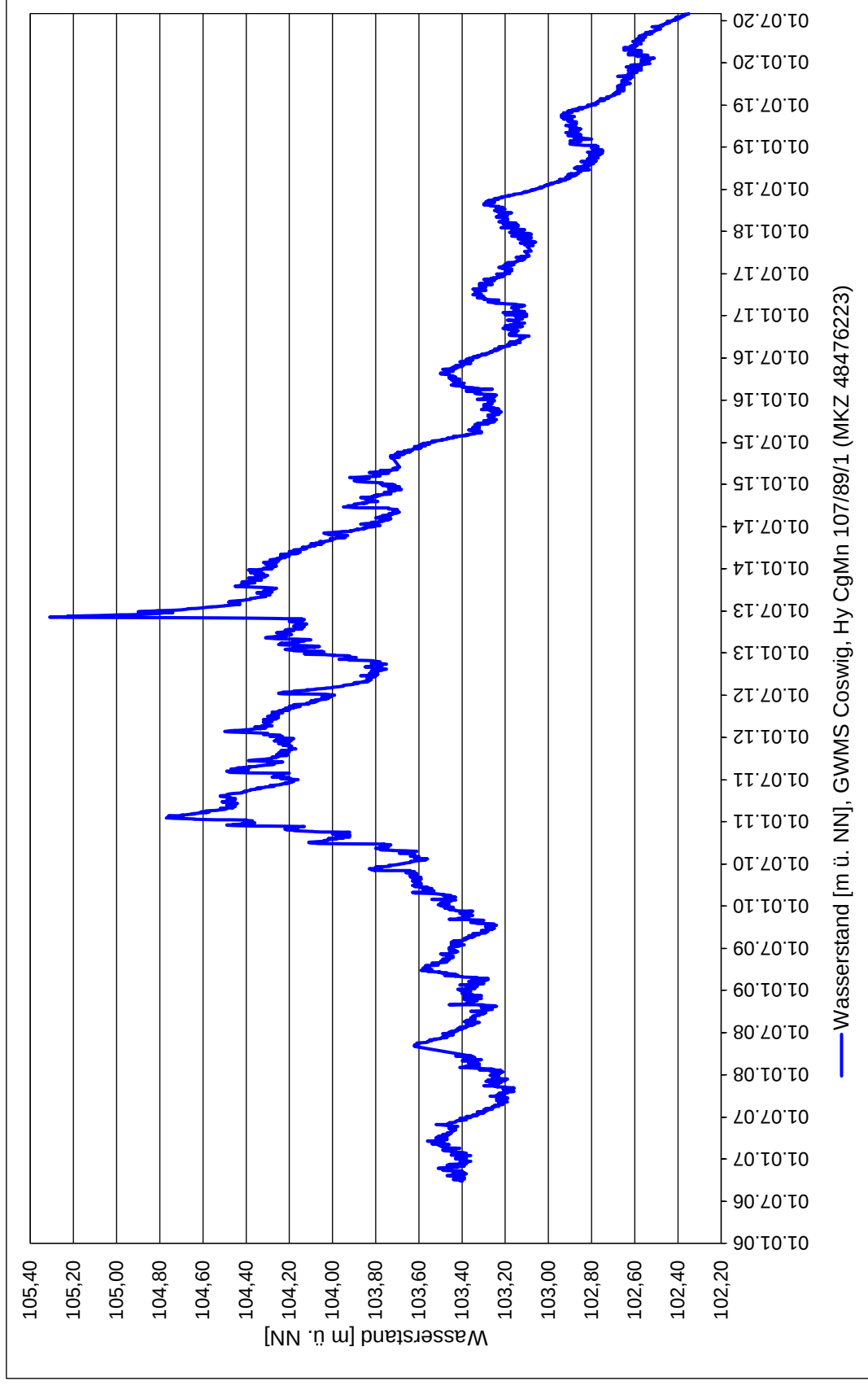


Abbildung 10: Gemessene Grundwasserstände an der GWMS Coswig, Hy CgMn 107/89/1 (MKZ 48476223) 2006 – 2020 (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>)

5.6.2.2 Chemischer Zustand (§ 7 Abs. 2 und 3 GrwV)

Die Beschreibung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers Elbe (DESN_EL 1-1+2) erfolgt basierend auf den Untersuchungsergebnissen der Gütemessstellen:

Coswig, GWS17; Coswig, GWM 3/00; Coswig Hy Cg 312/4 und Neusörnewitz, GWMS 14 (siehe Tabelle 22).

Cadmium:

Die höchste Cadmium-Konzentration wurde an der Messstelle Coswig, GWS17 mit 0,4 µg/l (gelöst) bzw. 0,5 µg/l Cd (gesamt) am 21.06.2004 gemessen (**Anlage 12.1.1**). Seitdem liegen die Konzentrationen unterhalb von 0,1 µg/l. Der Schwellenwert von 0,5 bzw. der GFS von 0,3 µg/l werden damit nicht überschritten. Auch an den anderen Grundwassermessstellen Coswig, GWM 3/00, Coswig, Hy Cg 312/4 und Neusörnewitz, GWMS 14 u wird der Schwellenwert der Grundwasserverordnung eingehalten (**Anlagen 12.2.1 - 12.4.1**).

Blei:

Auch beim Parameter Blei befinden sich alle Untersuchungsergebnisse der 4 repräsentativen Grundwassermessstellen im Planungsraum unterhalb des Schwellenwertes von 10 µg/l. Zumeist liegen die Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 bzw. 0,2 µg/l. Für die Darstellungen in den **Anlagen 12.1.1 - 12.4.1** wurde deshalb jeweils die halbe Bestimmungsgrenze gewählt. Die höchste Konzentration wurde an der GWMS Neusörnewitz GWMS 14 u mit 4,6 µg/l ermittelt (**Anlage 12.4.1**).

Chrom:

Beim Parameter Chrom treten an der Messstelle Coswig GWM 3/00 wiederholt Schwellenwertüberschreitungen auf (**Anlage 12.2.1**). Am 07.02.06 wurde eine maximale Konzentration von 7 µg/l (Cr gelöst) bzw. 11 µg/l (Cr gesamt) ermittelt. Sie überschreitet den Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA von 3,4 µg/l. An der Messstelle in Coswig Hy Cg 312/4 ist hingegen nur einmalig eine Schwellenwertüberschreitung dokumentiert. Am 13.04.1999 wurde eine Konzentration von 7,8 µg/l ermittelt. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zeigen aber keine Auffälligkeiten mehr (**Anlage 12.3.1**), ebenso wie die Beprobungsergebnisse der anderen Messstellen.

Kupfer:

An den Messstellen Coswig, GWS17 und Neusörnewitz, GWMS 14 u wird der Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA von 5,4 µg/l bei keiner Messung überschritten (**Anlagen 12.1.2 und 12.4.2**). An den beiden anderen Gütemessstellen im GWK Elbe treten nur bei Einzelmessungen Schwellenwertüberschreitungen auf, die Konzentrationen bis 7,5 µg/l (Cu gesamt) erreichen (**Anlage 12.3.2**). Im langjährigen Mittel wird der Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA (2016) aber an allen Messstellen eingehalten.

Nickel:

Die aktuellen Nickel-Untersuchungen überschreiten den Geringfügigkeitsschwellenwert von 7 µg/l an allen 4 Grundwassermessstellen nicht (**Anlagen 12.1.2 - 12.4.2**). Ausschließlich an den Messstellen Coswig GWM 3/00 und Coswig Hy Cg 312/4 traten in den Jahren 2006 und 1999 einmalig Überschreitungen auf. Es wurden maximale Konzentrationen von 17 µg/l gemessen (**Anlage 12.3.2**).

Zink:

Beim Parameter Zink treten nur an den Messstellen Coswig, Hy Cg 312/4 und Neusörnewitz, GWMS 14 u einmalig Überschreitungen des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA von 60 µg/l auf. Am 12.06.2019 wurde eine maximale Konzentration von 94 µg/l gemessen (**Anlage 12.4.2**). Die weiteren Untersuchungsergebnisse befinden sich deutlich unterhalb des Schwellenwertes.

Chlorid:

Der Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l für Chlorid wird an keinem Probenahmetermin überschritten. Die Höchstkonzentration betrug am 08.04.2002 130 mg/l (Coswig, GWM 3/00, **Anlage 12.2.2**). An der Messstelle Neusörnwitz, GWMS 14 u sind die Konzentrationen am geringsten im Untersuchungsgebiet (< 50 mg/l), da diese Messstelle deutlich tieferes Grundwasser erschließt als die anderen Messstellen.

Quecksilber:

Die Quecksilber-Konzentrationen überschreiten nicht den Schwellenwert der GrwV von 0,2 µg/l und den Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA von 0,1 µg/l (**Anlage 12.1.5 - 12.4.5**). Zumeist befinden sich die Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,02 mg/l bzw. 0,05 µg/l. Die letzten Untersuchungen erfolgten im Jahr 2007.

PAK:

An der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 befinden sich fast alle Untersuchungsergebnisse für die Parameter Anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen und Indeno(123-cd)pyren sowie Fluoranthen unter der Bestimmungs- oder Nachweisgrenze (**Anlage 12.1.5**). Der Sachverhalt lässt sich auch auf die anderen Messstellen übertragen (**Anlagen 12.2.5 - 12.4.5**). Die jeweiligen Schwellenwerte bzw. Geringfügigkeitsschwellenwerte werden nicht überschritten mit Ausnahme einer Messung vom 04.04.2000 (GWM Coswig, Hy Cg 312/4, Anlage 12.3.5). Hier traten Überschreitungen bei den Parametern Benzo(a)pyren, Ben-zo(ghi)-perylen und Indeno(123-cd)-pyren auf. Die aktuellen Messwerte zeigen hingegen keine Auffälligkeiten mehr.

Für den Parameter Naphthalin wurde die Höchstkonzentration mit 0,88 µg/l am 08.04.2002 an der GWM Coswig, GWM 3/00 gemessen (**Anlage 12.2.5**). Diese liegt wie alle übrigen Messwerte unter dem GFS der LAWA von 2 µg/l.

Nährstoffe:

Der Schwellenwert in der GrwV für Nitrat beträgt 50 mg/l. An der Messstelle Neusörnwitz, GWMS 14 u wird er bei allen Messungen überschritten (**Anlage 12.4.3**). Es werden max. Konzentrationen von 93 mg/l erreicht (24.05.2016 und 20.02.2017). An den Messstellen Coswig, GWM 3/00 und Coswig Hy Cg 312/4 treten Schwellenwertüberschreitungen ausschließlich vor 2011 bzw. 2003 auf. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zeigen hingegen einen deutlich abnehmenden Trend (**Anlagen 12.2.3 und 12.3.3**). Der Parameter Nitrat hat zu einer schlechten Einstufung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers geführt.

Bei den Parametern Ammonium und Nitrit treten hingegen keine Schwellenwertüberschreitungen auf. Stickstoff liegt demzufolge vorzugweise in oxidiert Form im Grundwasser vor (**Anlagen 12.1.3 - 12.4.3**).

Erhöhte Sulfatkonzentrationen sind insbesondere an der Messstelle Coswig GWM 3/00 zu beobachten (**Anlage 12.2.3**). Mit Spitzenwerten bis 440 mg/l wird der Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l deutlich überschritten. Die Sulfatbelastung des Grundwasserkörpers hat ebenfalls zur Einstufung in einen schlechten chemischen Zustand geführt.

Beim Parameter ortho-Phosphat kommt es am 07.02.2006 mit einer Konzentration von 0,7 mg/l zu einer einmaligen Schwellenwertüberschreitung an der Messstelle Coswig, GWM 3/00 (**Anlage 12.2.4**). Im Mittel wird der Schwellenwert von 0,5 mg/l jedoch eingehalten. Die anderen Grundwassermessstellen zeigen hingegen keine Auffälligkeiten.

Sonstige Parameter:

Die Messwerte für die Parameter MTBE und 4-Nonylphenol lagen an allen Messstellen zu sämtlichen Probenahmeterminen unter den Schwellenwerten von 15 bzw. 0,3 µg/l (**Anlagen 12.1.5 - 12.4.5**).

Für den Parameter Benzol wurde am 12.06.2004 einmalig eine Extrembelastung von 100 µg/l an der Messstelle Coswig GWS17 festgestellt, die den Schwellenwert der LAWA von 1 µg/l deutlich überschreitet. Alle anderen Untersuchungsergebnisse zeigen keine Auffälligkeiten, sodass hier von einem sog. Ausreißer gesprochen werden kann (**Anlage 12.1.5**).

5.6.3 GWK Moritzburg (DESN_EL 1-3)

5.6.3.1 Mengenmäßiger Zustand (§ 4 Abs. 2 GrwV)

Der Grundwasserkörper Moritzburg befindet sich ebenfalls in einem mengenmäßig guten Zustand. In der folgenden Abbildung sind die langjährigen Wasserstandsaufzeichnungen der in Tabelle 23 aufgeführten Messstelle Kreyern grafisch aufbereitet.

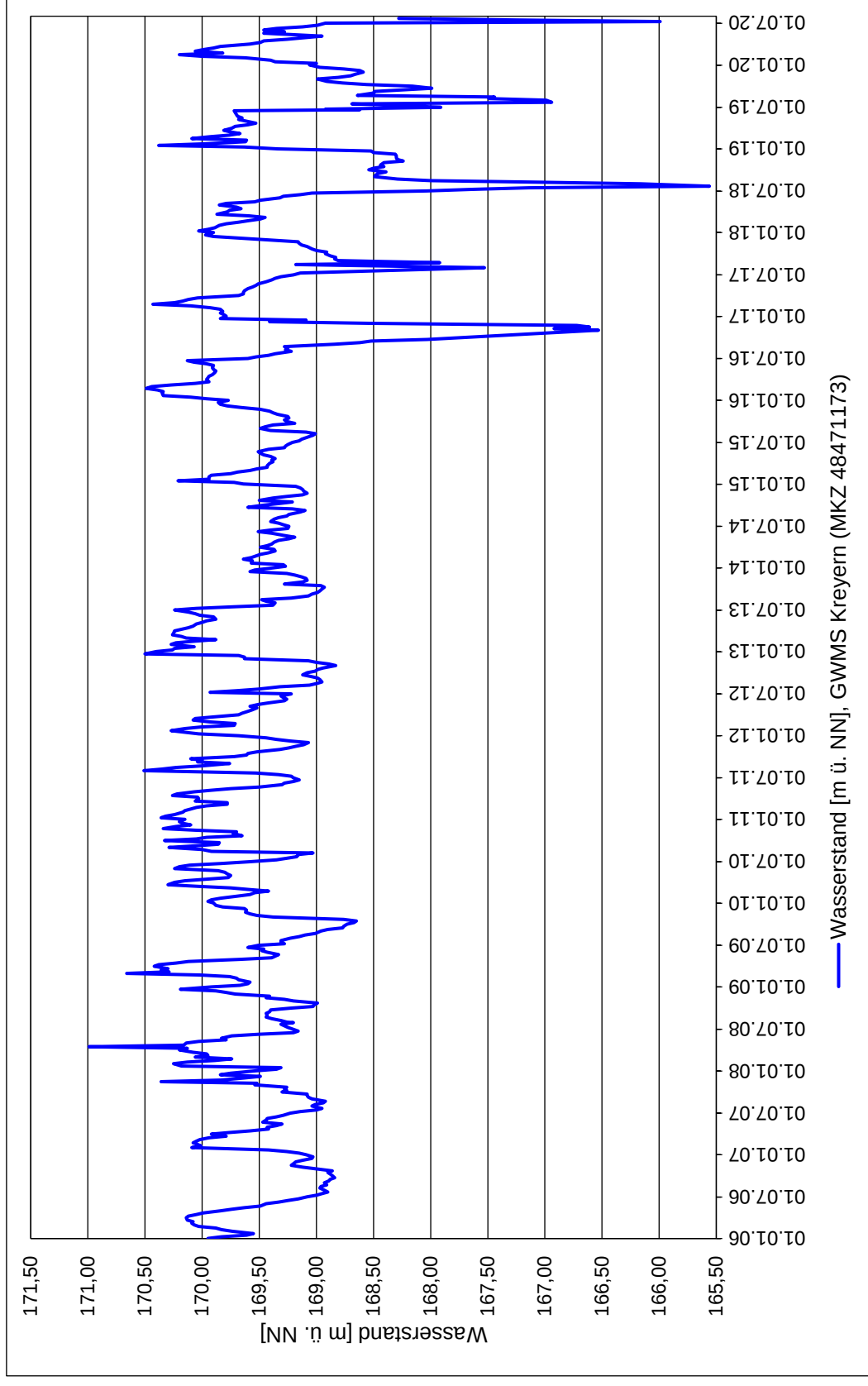


Abbildung 11: Gemessene Grundwasserstände an der GWMS Kreyern (MKZ 48471173) 2006 – 2020 (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>)

Die Messwerte weisen eine max. Amplitude von 5,43 m auf. Hier sind die Wasserstandsschwankungen im jahreszeitlichen Verlauf deutlich größer als an der Messstelle in der Elbaue (GWMS Coswig, Hy CgMn 107/89/1, Abbildung 10).

Folgende hydrologische Angaben können anhand der Aufzeichnungen abgeleitet werden:

NW	165,56 m ü. NN (22.07.2018)
MNW	168,46 m ü. NN
MW	169,43 m ü. NN
MHW	170,31 m ü. NN
HW	171,65 m ü. NN (11.07.1954)

Die Grundwasserflurabstände betragen 1,69 m (HW) bis max. 7,781 m (NW).

5.6.3.2 Chemischer Zustand (§ 7 Abs. 2 und 3 GrwV)

Die Beschreibung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers Moritzburg (DESN_EL 1-3) erfolgt basierend auf den Untersuchungsergebnissen der Gütemessstelle Weinböhla (MKZ 48476255).

Cadmium:

Die Cadmium-Konzentrationen an der Messstelle Weinböhla befinden sich zumeist unterhalb der jeweils in den Untersuchungsjahren 2001 - 2016 gewählten Bestimmungsgrenze von 0,1 - 0,03 µg/l (**Anlage 12.5.1**). Die Höchstkonzentration wurde mit 0,08 µg/l ermittelt. Der Schwellenwert von 0,5 bzw. der GFS von 0,3 µg/l werden damit nicht überschritten.

Blei:

Auch die Blei-Konzentrationen liegen an der Messstelle Weinböhla zumeist unter der Bestimmungsgrenze (**Anlage 12.5.1**). Bei einer Maximalkonzentration von 1,1 µg Pb gesamt/l am 19.03.03 wird der Schwellenwert der GrwV von 10 µg/l eingehalten und auch der GFS der LAWA von 1,2 µg/l wird nicht überschritten.

Quecksilber:

Die Quecksilber-Konzentrationen befinden sich ausnahmslos unterhalb des Schwellenwertes der GrwV von 0,2 µg/l und des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA von 0,1 µg/l (**Anlage 12.5.1**). Nur 3 Messwerte wiesen Konzentrationen oberhalb der jeweils gewählten Bestimmungsgrenze von 0,02 (ab 2007) bzw. 0,05 µg/l (2001) auf. Der maximale Gehalt wurde mit 0,04 µg/l ermittelt (21.03.13).

Chrom:

Ausschließlich bei einer Messung befindet sich die Chrom-Konzentration im Grundwasser oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,5 bzw. 1 µg/l (**Anlage 12.5.1**). Am 02.04.2002 wurde eine Konzentration von 1,4 µg/l ermittelt. Diese überschreitet den Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA von 3,4 µg/l nicht.

Kupfer:

Der Parameter Kupfer (gelöst) wurde mit einer maximalen Konzentration von 6,3 µg/l am 27.10.15 ermittelt (**Anlage 12.5.2**). Der Gehalt an Kupfer befindet sich damit über dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 5,4 µg/l. Die Gesamtkonzentrationen an Kupfer wurden hingegen ausschließlich bis zum Jahr 2008 erhoben. Die Vorgehensweise ist entsprechend der GrwV zulässig, wenn sich die Gesamtgehalte und die gelösten Anteile nur unwesentlich unterscheiden. An den sonstigen Untersuchungsterminen von 2001 - 2019 wird der GFS der LAWA hingegen nicht überschritten.

Nickel:

Auch beim Parameter Nickel tritt nur eine einmalige Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA von 7 µg/l auf (05.04.11, **Anlage 12.5.2**). An den sonstigen Messterminen wird der Schwellenwert hingegen eingehalten.

Zink:

Die maximale Zink-Konzentration wurde mit 140 µg/l ermittelt (14.11.13, **Anlage 12.5.2**). An dem Probenahmetermin kommt es somit zu einer Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA von 60 µg/l. Eine weitere Überschreitung tritt am 26.07.16 mit einer Konzentration von 79 µg/l auf. Alle sonstigen Untersuchungsergebnisse befinden sich hingegen unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes.

Chlorid:

Der Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l für Chlorid wird an keinem Probenahmetermin überschritten. Die Höchstkonzentration betrug am 18.06.01 77,9 mg/l (**Anlage 12.5.2**). Im langjährigen Verlauf ist eine leichte Abnahme der Chloridbelastung an der Messstelle Weinböhla auf etwa 50 mg/l zu beobachten.

PAK:

Die Konzentrationen der Polyaromatischen Kohlenwasserstoffe Anthracen, Bezo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylen und Indeno(123-cd)pyren, Fluoranthren und Naphthalin liegen zu allen Probenahmeterminen unter den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA (**Anlage 12.5.5**).

Für den Parameter Naphthalin wurde die Höchstkonzentration von 0,263 µg/l am 18.06.01 gemessen. Diese liegt wie alle übrigen Messwerte unter dem GFS der LAWA von 2 µg/l.

Die PAK Benzo(a)pyren und Benzo(b)fluoranthren weisen Maximalkonzentrationen von 0,001 µg/l auf und befinden sich damit ebenfalls unter den jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerten von 0,01 µg/l bzw. 0,03 µg/l.

Nährstoffe:

Der Schwellenwert in der GrwV für Nitrat beträgt 50 mg/l. Bei einer Höchstkonzentration von 6,2 mg/l am 03.11.08 liegen alle Messwerte unterhalb des Schwellenwertes (**Anlage 12.5.3**). Auch für den Parameter Nitrit (Schwellenwert 0,5 mg/l) wurde an keinem der Messtermine eine Überschreitung festgestellt. Die maximale Konzentration beträgt an der Messstelle Weinböhla 0,053 mg/l (15.10.12).

Schwellenwertüberschreitungen treten hingegen bei Ammonium und Sulfat auf. Die höchste Konzentration an Ammonium wurde mit 1,2 mg/l am 15.03.12 gemessen. Seit dem Jahr 2010 befindet sich die Ammonium-Konzentration kontinuierlich oberhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l. Auch die Sulfatkonzentrationen zeigen eine steigende Tendenz bis zum Jahr 2012. Die Maximalkonzentration wurde mit 1.000 mg/l bestimmt und überschreitet somit den Schwellenwert von 250 mg/l deutlich (**Anlage 12.5.3**).

Beim Parameter ortho-Phosphat kommt es hingegen zu keinen Schwellenwertüberschreitungen (**Anlage 12.5.4**). Der Schwellenwert der GrwV von 0,5 mg/l wird an allen Messterminen eingehalten.

Sonstige Parameter:

Die Messwerte für die Parameter MTBE und Nonylphenol lagen zu fast allen Probenahmeterminen unter der Nachweisgrenze und damit unter dem Schwellenwert von 5 bzw. 0,3 µg/l (**Anlage 12.5.5**). Ausschließlich während des Beprobungstermins am 23.03.05 wurde eine Konzentration von 0,085 µg/l 4-Nonylphenol bestimmt.

Für den Parameter Benzol befinden sich alle Messwerte ausnahmslos unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA von 1 µg/l. Die maximale Konzentration wurde am 07.05.08 mit 0,26 µg/l bestimmt (**Anlage 12.5.5**).

6 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

6.1 Oberflächenwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für die OWK Lockwitzbach und Langer Graben sind im aktualisierten Maßnahmenprogramm (gem. § 82 WHG bzw. Art. 11 WRRL) für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe zusammengestellt (FGG ELBE 2016). In den nachfolgenden Tabellen sind die relevanten Maßnahmen für den 2. Bewertungszeitraum von 2016 - 2021 aufgezeigt.

Tabelle 24: geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2016)

Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmentyp/Bezeichnung (Nummerierung und Bezeichnung gem. FGG ELBE 2015)	Anzahl Maßnahmen 2. BWZ
p21 - Feinsediment- und Nährstoffeintrag aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung)	27 - Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	1
	29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	1
	30 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	1
p26 - andere diffuse Quellen	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1
p57 - Gewässerausbau	70 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	1
	79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	1
	501 - Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten	1
p58 - Veränderung/Verlust von Ufer- und Auenflächen	73 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	1
p89 - anthropogene Auswirkungen: Fischereiwirtschaft	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1

Tabelle 25: geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Langer Graben im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2016)

Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmentyp/Bezeichnung (Nummerierung und Bezeichnung gem. FGG ELBE 2015)	Anzahl Maßnahmen 2. BWZ
p9 - durch Regenwasserentlastungen	10 - Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser	1
	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1
p13 - andere Punktquellen	7 - Neubau und Umrüstung von Kleinkläranlagen	1
	8 - Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen	1

Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmentyp/Bezeichnung (Nummerierung und Bezeichnung gem. FGG ELBE 2015)	Anzahl Maßnahmen 2. BWZ
p21 – Feinsediment- und Nährstoffeintrag aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung)	27 – Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	1
	29 – Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	1
p49 - Abflussregulierung	63 – Sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens	1
p57 - Gewässerausbau	70 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	1
	71 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	1
	79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	1
p58 - Veränderung/Verlust von Ufer- und Auenflächen	73 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	1
	74 - Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	2
p89: anthropogene Auswirkungen: Fischereiwirtschaft	508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	1

6.2 Grundwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für den Grundwasserkörper Elbe sind im aktualisierten Maßnahmenprogramm (gem. § 82 WHG bzw. Art. 11 WRRL) für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe zusammengestellt (FGG ELBE 2015a). Mit den erforderlichen Maßnahmen soll der Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser verhindert oder begrenzt werden, um einen guten chemischen Zustand im betroffenen Grundwasserkörper zu erhalten.

In der nachfolgenden Tabelle 26 sind die relevanten Maßnahmen für den 2. Bewertungszeitraum von 2016 - 2021 aufgezeigt. Sie konzentrieren sich insbesondere auf die Reduzierung von Belastungen aus der Landwirtschaft und durch Altlasten.

Tabelle 26: geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Elbe DESN_EL 1-1+2 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)

Belastung	Maßnahmentyp	Anzahl Maßnahmen 2. BWZ
p14 - Einträge aus Altlasten	21 - Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	1
p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	1
p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	42 - Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft	1
p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	43 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten	1

Belastung	Maßnahmentyp	Anzahl Maßnahmen 2. BWZ
p24 - aufgegebene Industriegebiete, p26 - andere diffuse Quellen (spezifizieren, OWK), p30 - andere diffuse Quellen (spezifizieren, GWK)	501 – Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten	1
p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	503 – Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	1
p14 - Einträge aus Altlasten, p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	504 - Beratungsmaßnahmen	1

Für den Grundwasserkörper Moritzburg sind in der nachfolgenden Tabelle 27 die relevanten Maßnahmen für den 2. Bewertungszeitraum von 2016 - 2021 aufgezeigt. Da der Grundwasserkörper sich derzeit in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand befindet, dienen die geplanten Projekte dem Erhalt dieses Zustands. Sie beinhalten ausschließlich Aktivitäten zur Reduzierung der Einträge durch die landwirtschaftliche Nutzung im Verbreitungsgebiet des Grundwasserkörpers.

Tabelle 27: geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Moritzburg DESN_EL 1-3 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)

Belastung	Maßnahmentyp	Anzahl Maßnahmen 2. BWZ
p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	1
p27 - aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz usw.)	42 – Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft	1

7 Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

7.1 Vorhabensspezifische Wirkungsprognose für die OWK Lockwitzbach und Langer Graben

7.1.1 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. 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 der 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. Dies erfolgt insbesondere im Hinblick auf die biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Räumlicher Maßstab ist der jeweils gesamte betroffene Wasserkörper.

Die Auswirkungen des Bauvorhabens werden für die berichtspflichtigen Fließgewässer bzw. Oberflächenwasserkörper beurteilt, die bau-, anlage- oder betriebsbedingt von der S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2 betroffen sind. Die Regelungen der Wasserrahmenrichtlinie beziehen sich dabei grundsätzlich auf den kompletten Wasserkörper, sodass dementsprechend maßgeblich für die Bewertung der Auswirkungen der jeweils abgegrenzte Wasserkörper zu betrachten ist.

Daher ist der Ort der Bewertung der Auswirkungen nicht zwingend die betreffende Stelle im Wasserkörper, an der eine Einleitung stattfindet, sondern der Gebietsauslass bzw. eine repräsentative Messstelle am Fließgewässer soweit diese unterhalb der Einleitstelle liegt. Diese Annahme wird sowohl durch das Urteil des OVG Hamburg vom 18.01.2013 als auch im LAWA-Thesepapier 2013 sowie in den Vollzugshinweisen des SMUL (SMUL 2017) bestätigt. Im Urteil des BVerwG 7 A 2.15 Urteil vom 09.02.2017 zur Elbvertiefung wird dieses ebenfalls bestätigt:

„Räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung bzw. einer nachteiligen Veränderung ist ebenso wie für die Zustands-/Potenzialbewertung 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/Fritzsche, ZUR 2016, 340 <345>). 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.“ (BVerwG 7 A 2.15; Randnr. 506).

Nebengewässer sind demzufolge nur zu bewerten, wenn mit einer Verschlechterung des Hauptgewässers gerechnet werden muss. Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags findet die Bewertung der Auswirkungen auf die Fließgewässer bzw. die Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben an den repräsentativen Messstellen statt.

Die Wirkungsprognose wird auf der Grundlage der anfallenden typischen Schadstoffkonzentrationen in Straßenabwässern sowie der Reinigungsleistung der gewählten Entwässerungsanlagen aus wissenschaftlichen Studien geführt. Basierend auf diesen Angaben werden anschließend die Auswirkungen auf die betroffenen Wasserkörper beurteilt, da infolge des Neubaus keine Messwerte sowohl für die Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser als auch zu den Reinigungsleistungen der Behandlungsanlagen vorliegen.

Die Prognose und Bewertung erfolgt bezogen auf:

- den Wasserkörper in seiner Gesamtheit, an der für diesen Wasserkörper repräsentativen Messstelle

- den chemischen und ökologischen Zustand (Bewertungsgrundlage: Ist-Zustand der Wasserkörper (siehe Kapitel 5.3)
- das Verschlechterungsverbot
- das Zielerhaltungs- bzw. Zielerreichungsgebot, Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen gem. §§ 27, 30 WHG
- den Ausschluss des natürlichen Schwankungsspektrums bei der Einschätzung einer Zustandsverschlechterung der Wasserkörper

Der ökologische Zustand wird anhand der biologischen Qualitätskomponenten, der hydromorphologischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten sowie der chemischen und der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten bewertet. Demzufolge ist zu prüfen, ob es durch das geplante Vorhaben zu negativen Auswirkungen auf die folgenden Qualitätskomponenten kommt:

Biologische Qualitätskomponenten

- Veränderung der Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora
- Veränderung der Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna
- Veränderung der Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna

Hydromorphologische Qualitätskomponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

- Veränderung des Abflusses und der Abflussdynamik
- Einflüsse auf die Verbindung zu Grundwasserkörpern
- Beeinträchtigung der Durchgängigkeit des Flusses
- Veränderung der Tiefen- und Breitenvariation
- Veränderung von Struktur und Substrat des Bodens
- Veränderung der Struktur der Uferzone

Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

- Einflüsse auf die Sichttiefe (Seen)
- Einflüsse auf die Temperaturverhältnisse
- Einflüsse auf den Sauerstoffhaushalt
- Einflüsse auf den Salzgehalt
- Einflüsse auf den Versauerungszustand
- Einflüsse auf die Nährstoffverhältnisse
- Stoffeinträge, die sich auf die Qualitätsziele für die spezifischen Stoffe auswirken

Die in den nachfolgenden Kapiteln genannten projektspezifischen Wirkfaktoren sind dabei grundsätzlich geeignet, sich schädlich auf die Zustandsklasse von Qualitätskomponenten gemäß WRRL auszuwirken. Zu unterscheiden ist dabei zwischen zeitlich begrenzten, baubedingten Wirkungen und den dauerhaften anlage- bzw. betriebsbedingten Wirkungen.

Bei der Bewertung der Auswirkungen ist abzuschätzen, inwieweit sich die mit dem Vorhaben verbundenen Belastungen als signifikant erweisen und damit mit negativen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten verbunden sind. Räumlich bzw. lokal und zeitlich eng begrenzte Veränderungen sind nur dann relevant, wenn sie eine Verschlechterung für den gesamten betroffenen Oberflächenwasserkörper zur Folge haben.

So ziehen z. B. Eingriffe in die Gewässermorphologie in der Regel eine Reihe an ökologischen Folgen nach sich, die nicht nur lokal, sondern - je nach Art der Veränderung - auch weit über den Ort des Eingriffs hinaus wirken können. So wird beispielsweise durch eine Gewässerbegradigung die Laufstrecke verkürzt und Sohlgefälle, Fließgeschwindigkeit und somit auch die hydraulische Belastung der Sohle erhöht. Dies führt zu einer vermehrten Sohlerosion, so dass sich das Flussbett weiter eintieft. Letzteres ist in der Regel mit Konsequenzen sowohl für den betroffenen Gewässerabschnitt als auch den weiteren Gewässerlauf verbunden, z. B. durch Veränderungen des Feststoffhaushalts, Absenkungen des Grundwasserspiegels und die Abkopplung gewässerbegleitender Auen. Auch wasserbauliche Sohlsicherungsmaßnahmen, die einer übermäßigen Eintiefung der Gewässersohle entgegenwirken (z. B. Einbringen von Sohlschwellen, -rampen und -gleiten sowie flächigen Sohlbefestigungen) haben ökologische Folgen. So ist die Gewässersohle als Lebensraum sowie Strömungs- und Temperaturrefugium für zahlreiche Gewässerorganismen von hoher Bedeutung. Ufersicherungsmaßnahmen haben Auswirkungen auf die Vernetzung zwischen Gewässer und Aue, insbesondere auf die Erreichbarkeit notwendiger Lebensräume, wie z.B. Nahrungs- und Fortpflanzungshabitate.

Sind mit dem Vorhaben keine erheblichen negativen Wirkungen auf die o.g. Qualitätskomponenten verbunden, ist die Zielerreichung für den Lockwitzbach bzw. den Langen Graben nicht gefährdet. Der Erreichung bzw. Erhaltung des

- guten ökologischen Potenzials und des
- guten chemischen Zustands

steht das Vorhaben dann nicht entgegen.

Bei der Beurteilung der projektrelevanten Wirkungen werden bereits vorgesehene Vermeidungsmaßnahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe UL 19.0), die dazu beitragen, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer vermieden werden, berücksichtigt (siehe Kapitel 7.1.5).

7.1.2 Potenzielle baubedingte Wirkungen

Potenzielle baubedingte Wirkungen auf den OWK 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 auf den OWK verbunden sein:

- mögliche bauzeitliche Eingriffe in die Gewässerstruktur/Gewässermorphologie sowie mögliche baubedingte Beeinträchtigung der Gewässerfauna
- mögliche baubedingte Behinderungen der Fließgewässerdurchgängigkeit
- mögliche baubedingte Gewässertrübungen durch Sedimenteintrag, Schwebstoffe, Ablagerung der Feinsedimente in Ruhezonen
- mögliche baubedingte Beeinträchtigungen durch Erschütterungen und Licht im Zuge der Bautätigkeiten
- möglicher Eintrag von Schmierstoffen, Kraftstoffen oder sonstigen Betriebsstoffen in die OWK

7.1.3 Potenzielle anlagebedingte Wirkungen

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

- mögliche Veränderung der Lichtverhältnisse/Schattenwurf, Temperatur im Bereich des geplanten Brückenbauwerks im Zuge der Elbgaustraße über den Langen Graben

- mögliche Beeinträchtigung der Gewässerstruktur/-morphologie sowie weiterer abiotischer Faktoren durch die Umverlegung des Langer Grabens bzw. die Anlage des Brückenbauwerkes im Bereich der Elbgastraße
- mögliche anlagebedingte Beeinträchtigung der ökologischen Durchgängigkeit für die Gewässerfauna des Langer Grabens

7.1.4 Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen sind Umweltauswirkungen, die durch Betrieb und Unterhaltung der Straße hervorgerufen werden. Potenziell sind durch Straßenbauvorhaben z. B. die folgenden Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper möglich:

- mögliche Beeinträchtigung der Gewässerflora- und -fauna im OWK Langer Graben durch den Eintrag von Tausalzen über die Einleitung von Straßenoberflächenwasser
- mögliche Beeinträchtigung des OWK Langer Graben durch den Eintrag von Schadstoffen (Reifenabrieb, Fahrbahnabrieb, Tropfverluste, Abgasemissionen) über die Einleitung von Straßenoberflächenwasser
- mögliche negative Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten des OWK Langer Graben durch die Einleitung von Straßenoberflächenwasser
- mögliche Auswirkungen auf die chemischen Qualitätskomponenten des OWK Langer Graben durch die Einleitung von Straßenoberflächenwasser

7.1.4.1 Anfallende Schadstoffkonzentrationen in Straßenoberflächenwasser

Die Inhaltsstoffe von Straßenabflüssen sind in zahlreichen Mess- und Forschungskampagnen untersucht worden. Die nachfolgende Tabelle 28 liefert eine Übersicht der zu erwartenden Schadstoffe und der anfallenden typischen Konzentrationen. Die fett markierten Werte der Konzentrationen im Straßenabfluss wurden dabei für die Wirkungsprognosen bzw. für die Mischungsrechnungen verwendet.

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 & GROTTKE 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).

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 erstes eine Reichweite von wenigen Metern (bis etwa max. 10 m) aufweist, können letztere über mehrere Deka-Meter (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 Streusalzimmissionen ist dabei abhängig von der Verkehrsgeschwindigkeit.

Chlorid kann derzeit nicht mit technischen Mitteln aus den Straßenabflüssen entfernt werden und wird zudem bei der Versickerung in den Untergrund von den Bodenschichten schlecht zurückgehalten.

Tabelle 28: typische Konzentrationen von Schadstoffen in Straßenabwässern/-sediment, im Sicker- und Grundwasser

Schadstoff	Herkunft	Messort	Konzentration	Literaturquellen
Blei (Pb)	Batterien/Akkumulatoren, Kraftstoffverbrennung, Reifenabrieb, Abrieb von Bremsbelägen, Fahrbahnabrieb	Straßenabwasser gelöst	3,0 – 6,0 µg/l	IFS (2018)
		Sickervasser	0,5 µg/l	WESSOLEK & KOCHER (2002)
		Grundwasser	2,4 - 2,8 µg/l	CLARA et al. (2014)
Cadmium (Cd)	Reifenabrieb	Straßenabwasser gelöst	0,288 - 0,576 µg/l	IFS (2018)
		Sickervasser	0,12 µg/l	WESSOLEK & KOCHER (2002)
		Grundwasser	0,15 - 0,16 µg/l	CLARA et al. (2014)
Zink (Zn)	Tropfverluste Motoröl, Reifenabrieb	Straßenabwasser gesamt	250 - 563 µg/l	IFS (2018)
		Gewässersediment	36 - 905 mg/kg	AQUAPLUS (2011)
		Straßensediment	1370 - 3171 mg/kg	IFS (2018)
		Sickervasser	20 µg/l	WESSOLEK & KOCHER (2002)
		Straßenabwasser	2,8 - 35 µg/l	CLARA et al. (2014)
Chrom (Cr)	Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben, Fahrbahnabrieb	Gewässersediment	32,6 - 77,7 mg/kg	AQUAPLUS (2011)
		Straßensediment	82 - 182 mg/kg	IFS (2018)
		Sickervasser	1,3 µg/l	WESSOLEK & KOCHER (2002)
		Grundwasser	4,4 µg/l	CLARA et al. (2014)
Kupfer (Cu)	Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben, Fahrbahnabrieb, Abgasemissionen	Straßenabwasser gesamt	69 - 186 µg/l	IFS (2018)
		Gewässersediment	7,29 - 339 mg/kg	AQUAPLUS (2011)
		Straßensediment	150 mg/kg	ZHANG et al. (2015)
		Sickervasser	7,9 µg/l	WESSOLEK & KOCHER (2002)
		Grundwasser	4,4 µg/l	CLARA et al. (2014)
Nickel (Ni)	Katalysatorabgase, Reifenabrieb, Korrosion	Straßenabwasser gelöst	1,25 - 2,69 µg/l	IFS (2018)
		Sickervasser	2,7 µg/l	WESSOLEK & KOCHER (2002)
		Grundwasser	1,5 - 2,6 µg/l	CLARA et al. (2014)
Quecksilber (Hg)	Thermometer, Manometer/Barometer, Quecksilberdampflampen, Amalgam, Desinfektions- und Heizmittel, Verkehr	Straßenabwasser	0,021 µg/l	CLARA et al. (2014)
		Grundwasser	0,0047 - 0,005 µg/l	CLARA et al. (2014)
Benzol	Belankungs- Tropf- und Verdampfungsverluste	Straßenabwasser gesamt	3,5 - 13 µg/l	WELKER (2004)
		Grundwasser	0,05 - 0,5 µg/l	CLARA et al. (2014)
MTBE	Zusatz in Ottokraftstoffen	Straßenabwasser	0,03-0,3 µg/l	AQUAPLUS (2011)
Nonylphenol	Weichmacher für PVC	Straßenabwasser gesamt	0,17 - 0,29 µg/l	GROTEHUSMANN et al. (2017)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)

Schadstoff	Herkunft	Messort	Konzentration	Literaturquellen
Octylphenol	Verwendung zur Herstellung von Polymergemischen bei der Reifenherstellung	Straßenabwasser gesamt	0,04 - 0,07 µg/l	GROTEHUSMANN et al. (2017)
DEHP	Kunststoff (Weichmacher)	Straßenabwasser gesamt	6,13 - 11,3 µg/l	GROTEHUSMANN et al. (2017)
Naphthalin	Weichmacher für PVC, Herstellung von Lösungsmitteln und Kraftstoffzusätzen	Straßenabwasser gesamt	0,08 µg/l	KASTING (2003)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
Fluoranthren	Autoabgase	Straßenabwasser gelöst	< 0,005 - 0,075 µg/l	GROTEHUSMANN et al. (2017)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
Anthracen	Autoabgase	Straßenabwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
Benzo(a)pyren	Autoabgase	Straßenabwasser gesamt	0,0038 - 0,013 µg/l	CLARA et al. (2014)
		Straßenabwasser gelöst	< 0,005 - 0,023 µg/l	GROTEHUSMANN et al. (2017)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
Benzo(b)fluoranthren	Autoabgase	Straßenabwasser	0,0048-0,0078 µg/l	CLARA et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
Benzo(k)fluoranthren	Autoabgase	Straßenabwasser	0,0021-0,0051 µg/l	CLARA et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
Benzo(g,h,i)perylen	Autoabgase, Motoren- und Schmieröl	Straßenabwasser	0,0053 µg/l	CLARA et al. (2014)
		Grundwasser	0 - 0,0005 µg/l	CLARA et al. (2014)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Autoabgase	Straßenabwasser	0,0037 - 0,0039 µg/l	CLARA et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	CLARA et al. (2014)
BSBs		Straßenabwasser	1,1 - 9 mg O ₂ /l	IFS (2018)
Chlorid (Cl)	Ausbringung während der Straßensalzung (Winterdienst)	Straßenabwasser	1.200 - 3.900 mg/l	VwV STRAßEN-OBERFLÄCHENWASSER
Sulfat	Straßensalzung	Straßenabwasser	40 mg/l	AQUAPLUS (2011)
pH-Wert		Straßenabwasser	7,1 - 7,6 l/l	KASTING (2003)
Eisen	Korrosion Fahrzeuge und Bauwerke	Straßenabwasser gesamt	2,93 - 7,341 mg/l	IFS (2018)
ortho-Phosphat	Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser	0,1 - 1 mg/l	WELKER (2004)
Ammonium	Stickstoffoxide, Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser	0,57 mg/l	DOBNER & HOLTHUIS (2011)
		Sickervasser	0,02 mg/l	DOBNER & HOLTHUIS (2011)
Nitrat	Stickstoffoxide, Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser	6 mg/l	AQUAPLUS (2011)
Nitrit	Stickstoffoxide, Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser	0,4 mg/l	AQUAPLUS (2011)
Nges	Stickstoffoxide bzw. Autoabgase, Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser	4,78 mg/l	DOBNER & HOLTHUIS (2011)

Entsprechend der in Kapitel 3.3.2 aufgezeigten Entwässerungslösung erfolgt entlang des BA 2.2 (VKE 325.1) die Ableitung des von der Verkehrsanlage abgeleiteten Oberflächenabflusses vorzugsweise breitflächig auf Banketten sowie Böschungen und wird i. d. R. in 2 m breiten und 0,4 m tiefen Mulden versickert. In den Versickerungsmulden sind zudem Erdschwellen vorgesehen, um die Versickerungsleistung zusätzlich zu erhöhen. Ausschließlich in Bereichen mit nur unzureichender Flächenverfügbarkeit wird der Abfluss gesammelt und dem Kanalnetz der Stadt Coswig zugeführt oder zunächst in einer Speicherblockrigole zwischengespeichert. Technische Behandlungsanlagen wie beispielsweise Absetzbecken oder Bodenfilter sind nicht vorgesehen.

Auch entlang des BA 3 (VKE 325.2) folgt die Fahrbahntwässerung dem o. g. Prinzip. Während bei Dammlagen die breitflächige Ableitung und Versickerung über Bankett und Böschung ungefasst in das angrenzende Gelände vorgesehen ist, sind in Einschnitts- und Dammlagen, in denen die Geländeneigung zur Verkehrsanlage gerichtet ist, 2 m breite und 0,3 bis 0,5 m tiefe Mulden vorgesehen. Des Weiteren wird ein Rückhaltebecken mit Überleitung in den Längen Graben neu angelegt als auch ein bereits vorhandenes Becken mit Entwässerung in das Kanalnetz der Stadt Coswig für die Drosselung der Fahrbahnabflüsse genutzt. Beide Becken besitzen keine Behandlungsstufe. Die Behandlung des Oberflächenabflusses vom Planungsabschnitt der S 84, BA 2.2 und BA 3 (VKE 325.1 und 325.2) erfolgt größtenteils über die belebte Bodenzone. Aufgrund des fast vollständigen Abflusses über Bankett und Rasenmulden mit Reinigung über die belebte Oberbodenschicht fällt selbst bei einer Regenspende von 15 l/s*ha kein kritischer Oberflächenabfluss an. Demzufolge kann auf die Anlage einer Behandlungsstufe verzichtet werden (siehe Unterlage 18.1, Wassertechnische Erläuterungsberichte BA 2.2 und BA 3 (VKE 325.1 und 325.2) bzw. RAS-Ew 2005).

Im Folgenden Kapitel werden Angaben zur Reinigungswirkung der Bodenzone sowie zu den zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen im Sicker- und Grundwasser im Nahbereich von Straßen gemacht.

7.1.4.2 Versickerung über die belebte Bodenzone

Die Versickerung von Niederschlagswasser in den Boden stellt einen natürlichen Vorgang dar, der gezielt für die Entwässerung des anfallenden Straßenabflusses genutzt werden kann. Die Versickerung kann dezentral über die Fahrbahnböschungen oder zentral über Versickerungsanlagen erfolgen. Mit dem Sickerwasser werden die straßenverkehrsbedingten Schadstoffe in den Untergrund bzw. in das Grundwasser verlagert. Die versiegelten Flächen des geplanten Bauvorhabens verursachen einen Anstieg des Oberflächenabflusses und Spritzwassers. In der Regel versickert der Oberflächenabfluss in einer ca. 1 m breiten Infiltrationszone und erhöht dort die natürliche Grundwasserneubildung. Das Spritzwasser wiederum beeinflusst eine ca. 4 bis etwa 10 m breite Zone neben dem Fahrbahnrand (WESSOLEK & KOCHER 2003, KOCHER 2007).

In der nachfolgenden Tabelle 29 und der Tabelle 30 sind die ermittelten Sickerwasserparameter aus Bodenlösungen und oberflächennahem Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten dargestellt (WESSOLEK & KOCHER 2003):

Tabelle 29: Vergleich Sickerwasserkonzentration ausgewählter Schadstoffe und Prüfwerte BBodSchV (WESSOLEK & KOCHER 2003)

Parameter	Einheit	Sickerwasser-Konzentration (Median)	Prüfwerte BBodSchV ⁹
Blei	µg/l	0,49	25
Cadmium	µg/l	0,12	5
Kupfer	µg/l	7,95	50
Nickel	µg/l	2,67	50

⁹ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.

Parameter	Einheit	Sickerwasser-Konzentration (Median)	Prüfwerte BBodSchV ⁹
Chrom	µg/l	1,33	50
Zink	mg/l	0,02	0,5
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 30: 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	7
Cadmium	µg/l	0,07	0,5	0,5
Kupfer	µg/l	8,26	keine Angaben	14
Nickel	µg/l	5,75	keine Angaben	14
Chrom	µg/l	3,85	keine Angaben	7
Zink	mg/l	0,01	keine Angaben	58
MKW	mg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	100
PAK (EPA)	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	0,2
Naphthalin	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	1
Benzol	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	1

Die Lösungskonzentrationen der untersuchten Schadstoffe im Sickerwasser sind als verhältnismäßig unproblematisch einzustufen. Die ermittelten Schwermetallkonzentrationen liegen deutlich unter den Schwellenwerten der Grundwasserverordnung. Des Weiteren konnten keine organischen Schadstoffe im oberflächennahen Grundwasser nachgewiesen werden.

7.1.4.3 Mischungsrechnungen

Neben den zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser bzw. an den Einleitstellen werden Angaben über die Abflussmengen von der Verkehrsanlage benötigt. Diese werden basierend auf den undurchlässigen Flächen abgeleitet (Quelle: Unterlage 18) und unter Verwendung der Niederschlagsdaten der DWD-Station Coswig der Jahre 2010 bis 2019, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Bauvorhabens befindet (Tabelle 31). Da die Messstelle nur bis zum 31.07.2019 betrieben wurde, sind für den nachfolgenden Zeitraum die Daten der Station Dresden-Gohlis verwendet worden.

Die Ermittlung der Niederschlagsmengen erfolgte dabei zum einen bezogen auf die einzelnen Kalenderjahre zum anderen im Hinblick auf die Beurteilung der voraussichtlichen Chloridbelastung der OWK durch den Tausalzeinsatz auf der S 84 für die einzelnen Winterdienstzeiträume.

Tabelle 31: Niederschlagssummen der Station Coswig (und Dresden-Gohlis ab 01.08.19) für die Jahre 2010 – 2019 (Quelle: DWD, Stand: 09/2020)

Kalen- derjahr	Niederschlag [mm/a]	Jahr (WD-Periode – WD-Periode)	Niederschlag [mm/a]
2010	853,1	01.11.10-31.10.11	746,5
2011	610,5	01.11.11-31.10.12	523,9
2012	600,4	01.12.12-31.10.13	800,7
2013	722,6	01.13.13-31.10.14	622,4
2014	638,9	01.14.14-31.10.15	546,2
2015	574,7	01.11.15-31.10.16	640,2
2016	617,8	01.11.16-31.10.17	649,1
2017	668,7	01.11.17-31.10.18	411,8
2018	400,7	01.11.18-31.10.19	513,9
2019	469,0		

Basierend auf den Niederschlagsdaten und den undurchlässigen Flächen ergeben sich die in Tabelle 32 ermittelten Zuflussmengen, die ausschließlich für die Ableitungen in den Langer Graben berechnet wurden, da die sonstigen Entwässerungen dezentral (in das angrenzende Gelände) erfolgen oder in das Kanalnetz der WAB Coswig münden.

Tabelle 32: berechnete mittlere Abflussmengen von den Entwässerungsabschnitten in den OWK Langer Graben

OWK	Langer Graben	
EWA	1	2 / RRB 1
Au [m²]	970	6.590
Jahr WD-Periode	[l/s]	
2010	0,03	0,18
2010/2011	0,02	0,16
2011	0,02	0,13
2011/2012	0,02	0,11
2012	0,02	0,12
2012/2013	0,02	0,17
2013	0,02	0,15
2013/2014	0,02	0,13
2014	0,02	0,13
2014/2015	0,02	0,11
2015	0,02	0,12
2015/2016	0,02	0,13
2016	0,02	0,13
2016/2017	0,02	0,13
2017	0,02	0,14
2017/2018	0,01	0,09

OWK	Langer Graben	
2018	0,01	0,08
2018/2019	0,02	0,11
2019	0,01	0,10

Die Verdunstung wurde bei den Berechnungen nicht berücksichtigt, sodass für die Bewertung angenommen wird, dass der Zufluss dem Abfluss aus dem Becken 1 entspricht.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Zuflussmengen als auch der Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser (basierend auf den Ergebnissen wissenschaftlicher Studien, s. o.) sind die Wirkungsprognosen für die zu bewertenden straßenspezifischen Stoffe erstellt worden. Da im Rückhaltebecken 1 keine Behandlung des Straßenabflusses stattfindet, sind die Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser (siehe Tabelle 28) für die Mischungsrechnungen verwendet worden. Entlang des Fließweges, insbesondere über bewachsene Mulden, findet aber ein Schadstoffrückhalt statt, der nicht berücksichtigt wurde. Die Modellannahmen beinhalten somit zusätzliche Sicherheiten.

Des Weiteren wurden zur Abflussermittlung die undurchlässigen Flächen zugrunde gelegt. Die Vorgehensweise begründet sich mit den Vorgaben des BÜROS 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“. Im Allgemeinen wird der mittlere Abfluss von den Verkehrsflächen dadurch ebenfalls überbewertet, da die undurchlässigen Flächen basierend auf Spitzenabflussbeiwerten entsprechend der RAS-Ew bestimmt werden. Die Mischungsrechnungen beinhalten somit auch bei diesem Parameter zusätzliche Sicherheiten. Im Regelfall, d. h. bei Regenspenden $< 15 \text{ l/(s*ha)}$ erhält der Lange Graben über die Beckenanlage 1 nur einen geringen Zufluss. Dies trifft auch für den Entwässerungsabschnitt 1 mit Ableitung über Mulden bzw. Muldentrennstreifen (ohne Rückhaltung) in das Gewässer zu. Daher findet auch nur ein sehr geringer Stoffeintrag in das Gewässer statt. Die Mischungsrechnungen bilden demzufolge sog. schlechtere Bedingungen ab.

Die Verdünnung der behandelten Straßenabwässer an dem zu betrachtenden repräsentativen Gewässerknoten der OBF13501 wird anschließend unter Verwendung der hydrologischen Abflusskennwerte MQ bzw. MNQ bestimmt. Diese können dem Wasserhaushaltsportal des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie entnommen werden (siehe Kap. 5.5.1.4.1).

Während die Untersuchungen bei Mittelwasserverhältnissen unter Annahme mittlerer Schadstoffvorbelastungen (Jahresmittelwerte) in den Gewässern geführt wurden, sind bei mittleren Niedrigwasserverhältnissen zur Ableitung der zu erwartenden Höchstkonzentration die gemessenen maximalen Schadstoffbelastungen (Jahresmaxima) verwendet worden, soweit Messwerte vorlagen. Ansonsten wurde die halbe Umweltqualitätsnorm angewendet. Bei den Berechnungen wurde zudem für Messwerte kleiner der Bestimmungsgrenze der halbe Wert der Bestimmungsgrenze verwendet (siehe Anlage 9, Nr. 3 OGeWV). Für Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze ist ebenfalls die halbe Bestimmungsgrenze angesetzt worden (E-Mail LfULG 26.10.2016). Allerdings befindet sich bei den Parametern DEHP, 4-Nonylphenol und 4-Octylphenol die halbe Bestimmungsgrenze oberhalb der Nachweisgrenze bzw. die Nachweisgrenze und halbe Bestimmungsgrenze stimmen überein (Parameter Naphthalin), sodass für diese Parameter die jeweilige Nachweisgrenze angesetzt wurde.

Abschließend wurden die berechneten Konzentrationen in den Fließgewässern mit den Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerten in Beziehung gesetzt, um die Auswirkungen der Einleitung in die Wasserkörper zu bewerten.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts- als auch der Jahreshöchstkonzentration wird in den folgenden Abbildungen veranschaulicht.

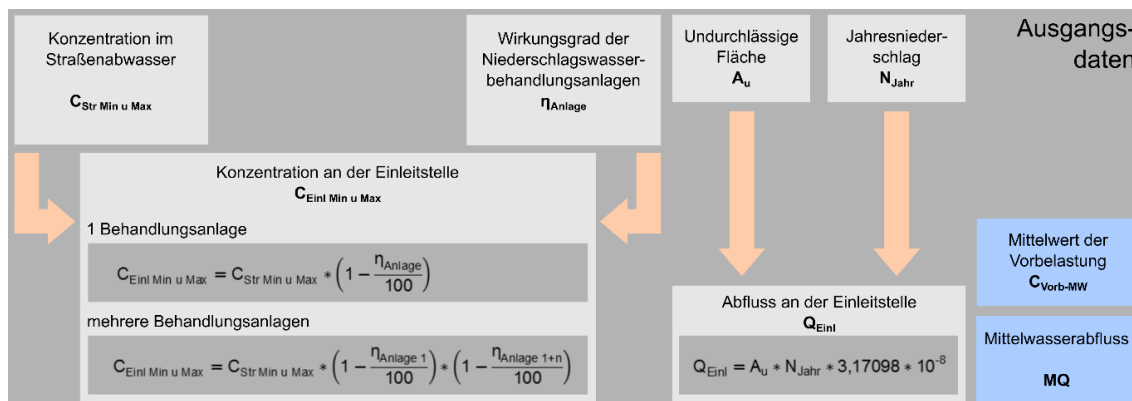


Abbildung 12: Ausgangsdaten zur Bestimmung der zu erwartenden Jahresdurchschnittskonzentration (Quelle: BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017)

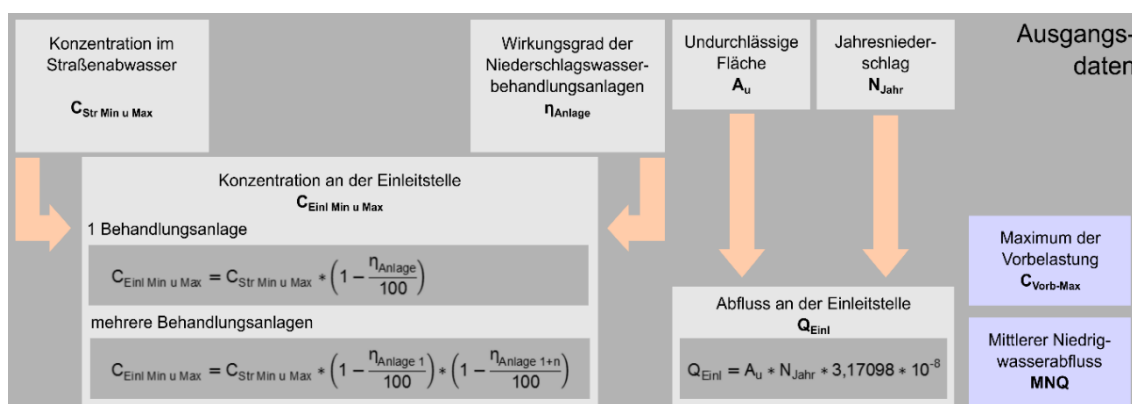


Abbildung 13: Ausgangsdaten zur Bestimmung der zu erwartenden Jahreshöchstkonzentration (Quelle: Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2017)

Abweichend von dieser Vorgehensweise sind die zu erwartenden Belastungen des Straßenabwassers bzw. der Oberflächenwasserkörper mit Chloriden abgeleitet worden, da für diesen Parameter Verbrauchsmengen einer repräsentativen Meisterei an Tausalzen vorliegen. Diesbezüglich wurden die Daten der Straßenmeisterei Meißen ausgewertet, die den Neubauabschnitt der S 84 zukünftig betreuen wird. Die Verbrauchsmengen des Winterdienstes sind in der nachfolgenden Tabelle 33 zusammengestellt.

Tabelle 33: Tausalzverbrauch (NaCl fest und NaCl-Sole) der Straßenmeisterei Meißen auf Staatsstraßen (Quelle: Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Abteilung Fachinformationssysteme und Verkehr, Nachricht vom 15.10.2020)

Winterdienstperiode	Verbrauchsmengen NaCl + MgCl ₂ -Sole (fest) SM Meißen, S-Straßen [g/m²]
2010/2011	547
2011/2012	159
2012/2013	799
2013/2014	155
2014/2015	216
2015/2016	383

Winterdienstperiode	Verbrauchsmengen NaCl + MgCl ₂ -Sole (fest) SM Meißen, S-Straßen [g/m²]
2016/2017	574
2017/2018	268
2018/2019	315

Die während eines Winterdiensteinsatzes auf der Fahrbahn ausgebrachten Salze bilden Gemische mit Eis und Schnee. Die daraus entstehenden Lösungsprodukte als auch die feste Substanz können dabei unterschiedliche Wege in die Umwelt nehmen. Ein Teil der Lösung wird mit den abfließenden Straßenabwässern über die Entwässerungseinrichtungen abgeführt. Ein anderer Teil des Salzes gelangt durch den Fahrtwind oder durch natürliche Luftbewegungen über die sogenannte Verkehrsgischt in den Straßenrandbereich.

Der Anteil der aufgewirbelten und transportierten Salzaerosole an der ausgebrachten Streumenge beträgt nach Schätzungen von REMMLINGER (1984) 10 % - 15 %. Untersuchungen im europäischen Ausland belegen Werte von 4 % - 28 % für den Mittelstreifen und etwa 10 % für den Seitenstreifen (DRUELLE & VILAIN 1973, TECHNISCHE DREILÄNDERKOMMISSION 1974).

Die Salzkonzentration im Schmelzwasserabfluss hängt u. a. vom Ausbau bzw. der Effektivität der Entwässerungseinrichtungen ab. Nach einer Schätzung von REMMLINGER (1984) werden etwa 40 % der ausgebrachten Salzmengen mit den Fahrbahnabflüssen in die Straßenrandböden verfrachtet. WES-SOLEK & KOCHER (2002) geben für den Spritzwasseranteil einer 4 m breiten Zone neben dem Fahrbahnrand eine Größenordnung von 30 % - 35 % an. Unter der Annahme, dass der größte Teil der Tausalze gelöst vorliegt, kann der Chlorideintrag in den unmittelbar fahrbahnbegleitenden Bereich ebenfalls mit 30 % - 35 % quantifiziert werden. In BROD (1993) wird der beim Einzeleinsatz direkt mit dem Oberflächen- bzw. Fahrbahnabfluss abtransportierte Salzanteil mit max. 30 % (höchster Wert der Untersuchungen) angegeben. Eigene Untersuchungen im Auftrag des ehemaligen Autobahnamtes Sachsen (jetzt LASuV, Zentrale Dresden) belegen, dass der Tausalzanteil, der über die Entwässerungseinrichtungen während der Winterdienstperiode in die Vorfluter transportiert wird, mit < 60 % angesetzt werden kann (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2006). Bei den Modellrechnungen wurde deshalb davon ausgegangen, dass 60 % der ausgebrachten Tausalze die Entwässerungs- bzw. Beckenanlagen erreichen.

Abschnitte mit Spritzschutzwänden bzw. Wänden, die als Spritzschutz wirken, sind jedoch gesondert zu betrachten, da hier die Immission von Tausalzen in den Randzonenbereich der Fahrbahnen deutlich reduziert wird. Entsprechend BLOMQUIST & JOHANSSON (1999) UND JONES (1981, in: ANGOLD 1997, STOTTELE 1995) werden 90 % der ausgebrachten Tausalzmengen in einem Korridor von etwa 20 m zum Fahrbahnrand deponiert bzw. abgelagert. Durch die Installation von Spritzschutzwänden gelangt dieser Anteil nicht mehr in den unversiegelten, fahrbahnbegleitenden Bereich, sondern wird den Entwässerungseinrichtungen zugeführt. Dies trifft für die Lärmschutzwände im Bereich der VKE 325.1 von Bau-km 0+044 - 0+124, 1+095 - 1+243, 2+662 - 2+984, 10+847,5 - 11+393,00 und die Kombinationsschutzwand von Bau-km 10+816,00 - 11+905 zu.

Als Eingangsparameter der Modellrechnungen werden neben den Tausalzverbrauchsmengen Angaben zu den angeschlossenen Fahrbahnflächen (Streulflächen) und den undurchlässigen Flächen benötigt (Tabelle 2). Des Weiteren fließt die Jahresniederschlagssumme für die jeweilige Winterdienstperiode einschließlich der folgenden taumittelfreien Zeit (01.11. - 31.10.) in die Untersuchungen ein (Tabelle 31). Um die Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper bzw. das Fließgewässer zu beurteilen, müssen zudem die Chloridvorbelastung als auch die mittleren Abflüsse berücksichtigt werden.

Die Streu- bzw. Fahrbahnflächen multipliziert mit der ausgebrachten Chloridmenge während einer Winterdienstperiode (abzüglich eines Anteils von 10 bzw. 40 %, s. o.) liefert im Ergebnis die gesamte Chloridmenge, die während einer Winterdienstperiode über die Entwässerungseinrichtungen in die

Oberflächenwasserkörper transportiert wird. Die Tausalze bzw. Chloride werden mit den abfließenden Niederschlägen, d. h. dem Schmelzwasser abgeführt. Das Niederschlagsvolumen berechnet sich anhand der undurchlässigen bzw. abflusswirksamen Flächen (Tabelle 2) multipliziert mit dem Niederschlagsaufkommen. Anschließend erfolgen Mischungsrechnungen bei Mittelwasserverhältnissen (MQ, siehe Kap. 5.5.1.4.1) für die repräsentativen Messstellen sowie unter der Annahme durchschnittlicher Abflüsse von den Entwässerungsabschnitten (Tabelle 32).

Für die Mischungsberechnungen werden neben dem Mittelwasserabfluss auch Angaben zur mittleren Chlorid-Vorbelastung benötigt. Die Untersuchungsergebnisse für die Gütemessstelle OBF13501 finden sich in der **Anlage 11.2.1.1**.

Der Berechnungsweg bei der Mischung von Straßenabwasser mit dem Fließgewässer lässt sich durch folgende Formel beschreiben:

$$\frac{(Cl - \text{Straßenabwasser [mg/l]} * \text{Abfluss Straßenabwasser [l/s]}) + (Cl - \text{Vorbelastung Gewässer [mg/l]} * MQ \text{ Gewässer [l/s]})}{\text{Abfluss Straßenabwasser [l/s]} + MQ \text{ Gewässer [l/s]}}$$

7.1.4.4 Modellierung der Chloridausbreitung im Grundwasser

Die Ausbreitung des Chlorids im Grundwasser wurde mit dem Programm MODFLOW und dem Modul ModelMuse nachvollzogen. MODFLOW ist ein Finite-Differenzen-Modell (MCDONALD & HARBAUGH 1988), mit dessen Hilfe die gesättigte Grundwasserströmung 3-dimensional nachgebildet werden kann. Zudem ist es möglich, den Einfluss der Grundwasserneubildung sowie die In- und Exfiltration von Bächen und Flüssen zu berücksichtigen.

Für das Planungsgebiet wurde eine Modell-Gitterweite von 25 m für den oberen Grundwasserleiter gewählt. Begrenzt wird das Modellgebiet durch verschiedene Randbedingungen. Damit werden die Wasserstände sowie die Zu- und Abflüsse am Modellrand festgelegt. Das Modell erlaubt die Modellierung von Oberflächengewässern, die mit dem Grundwasser in Kontakt stehen. Die Elbe bildet die Randbedingung am südwestlichen Rand des Modellgebietes. Zur Nachbildung des Gewässers wurde das River-Package-Modul verwendet, das eine Berücksichtigung des Oberflächengewässers mit In- und Exfiltrationen erlaubt. Das Modul wurde ebenso am nördlichen Rand zur Nachbildung des Gabenreichbaches angewendet, während die östliche Modellgrenze durch vorhandene Wasserstände gebildet wird. Das östlich liegende Späargebirge wurde hingegen als für den Grundwasserstrom undurchlässige Modellgrenze angenommen. Der Aufbau des Grundwassermodells ist in den **Anlagen 10.1 - 10.3** nochmals veranschaulicht.

7.1.4.4.1 Modelleingangsparameter

Eigenschaften des Grundwasserleiters

Als Modelleingangsdaten werden zunächst die Geländehöhen benötigt. Diese wurden als Isohypsen mit einer Höhenauflösung von 2,5 m aus dem DGM 5 interpoliert.

Um die Dimensionen des oberen Aquifers festzulegen, wird außerdem dessen Basis benötigt. Dafür wurde die Quartärbasis entsprechend der Lithofazieskarte Quartär, Blatt Dresden 2668, Maßstab 1:50.000 verwendet.

Der geologische Untergrund wird im Bereich der Elbe durch Flussschotter gebildet, der infolge der bewegten Quartärbasis unterschiedliche Mächtigkeiten besitzt. Die Durchlässigkeit dieser Sedimente kann mit kf-Werten von $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ m/s als sehr gut bewertet werden. Mit zunehmendem Abstand zur Elbe wird allerdings die Durchlässigkeit geringer und erreicht am nordöstlichen Modellrand Werte von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s (**Anlage 10.2**). Mit diesen Angaben sowie einer angenommenen Porosität der Flussschotter von 0,25 konnten die für das Gebiet ermittelten Grundwassergleichen für Mittelwasserverhältnisse (Quelle: LfULG, Stand: 03.12.2015) nachgebildet werden (vgl. **Anlagen 8.1 und 13.1**).

Hydrologie

Aufgrund der guten Durchlässigkeit des oberflächennahen Grundwasserleiters im elbnahen Bereich des Modellgebietes ist die Grundwasserneubildung mit 250 mm/Jahr hier sehr hoch. Mit größerer Entfernung verringert sie sich allerdings sehr schnell. Mit Werten < 50 mm/Jahr am nordöstlichen Modellrand wird eine gute Anpassung von berechneten und vorgegebenen Grundwassergleichen erzielt. Der Tausalzeintrag von der Verkehrsanlage der S 84 erfolgt bei dezentraler Entwässerung über die Grundwasserneubildung in das Grundwasser.

7.1.4.4.2 Berechnung der Grundwasserstände und Tausalzausbreitung

Neben der Chloridvorbelastung des Grundwassers sind für die Modellierung Angaben zu den Tausalzverbrauchsmengen auf der Staatsstraße notwendig, um den Chlorideintrag in das Grundwasser nachzuvollziehen. Die Daten wurden bereits in Kap. 7.1.1 (Tabelle 33) zusammengestellt einschließlich der Niederschlagssummen während der Winterdienstzeiträume (Tabelle 31).

Unter Berücksichtigung eines Chloridgehaltes von rd. 61 % im Tausalz bzw. im festen Natriumchlorid wurde der Eintrag in die Grundwasserkörper Elbe und Moritzburg nachvollzogen.

Mit den Eingangsdaten wurde zunächst eine stationäre geohydraulische Modellrechnung bei Mittelwasserverhältnissen durchgeführt, um das Modell auf der Grundlage der Grundwassergleichen des LfULG zu kalibrieren (vgl. **Anlagen 8.1 und 13.1**).

Das kalibrierte Modell bildet anschließend die Grundlage für die Nachbildung des Chlorid-Transportes, was mit Hilfe des Programms MT3DMS (Modular Three-Dimensional Multispecies Transport Model) durchgeführt wurde, um Aussagen über den Transport von „Schadstoffen“ im Grundwasserleiter durch Exfiltration aus den Versickerungszonen zu erhalten.

Der Chloridtransport im Grundwasserleiter erfolgt zum einen durch Konvektion mit der Strömung und zum anderen durch Dispersion. In diesem Zusammenhang wurde der longitudinale Dispersionskoeffizient mit 100 m angesetzt und der transversale Dispersionskoeffizient mit 10 m. Das Modul MT3DMS arbeitet nach der Charakteristiken-Methode (MOC), d. h. der Trennung von konvektivem und dispersivem Transport. Zum einen wird die konvektive Bewegung der Teilchen nachvollzogen, zum anderen erfolgen Konzentrationsänderungen innerhalb der Zellen durch Dispersion, Quell-/Senkenterme und Reaktionen. Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt in einer geringen numerischen Dispersion.

Die Transportmodellierung wurde für eine Betriebsdauer der Trasse der S 84 von 100 Jahren durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den **Anlagen 13.2 und 13.3** dargestellt und werden in den Kapiteln 7.4.1 und 7.4.2 näher erläutert.

7.1.5 Bautechnische und bauzeitliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen sowie Kompensationsmaßnahmen

Zu den Vermeidungsmaßnahmen zählen zum einen bautechnische Maßnahmen wie die Ausführung der Brückenbauwerke etc. Diese baulichen Maßnahmen sind Bestandteil des straßentechnischen Entwurfs. Daneben beinhalten Vermeidungsmaßnahmen aber auch bauzeitliche Maßnahmen zum Schutz vor temporären Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft. Hierzu zählen vor allem Schutz von Gewässern, Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren während der Baumaßnahme.

Nachfolgende Vermeidungs- sowie Kompensationsmaßnahmen sind Gegenstand des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (siehe Unterlage 9 und 19). Diese werden bei der Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die OWK Lockwitzbach und Langer Graben berücksichtigt.

Tabelle 34: fachbeitragsrelevante Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen im Zuge des Vorhabens (PLAN T 2020)

Nr. der Maßnahme	Maßnahme	Beschreibung / Begründung der Maßnahme
1 V	Errichtung eines kombinierten Amphibien- und Gewässerdurchlasses (Langer Graben) im Zuge der Elbgaustraße	Im Zuge der Elbgaustraße wird ein kombinierter Amphibien- und Gewässerdurchlass errichtet. Gemäß Merkblatt zum Amphibienschutz an Straßen (MAMs) wird für den Durchlass ein Abflussquerschnitt von mindestens dem doppelten Mittelwasser gefordert. Weiterhin werden auf beiden Seiten des Durchlasses jeweils 50 cm breite Bermen angelegt. Diese liegen über dem Mittelwasserspiegel (20 cm über Sohle). Bei einer Länge des Durchlasses von 40,34 m beträgt die lichte Weite des Bauwerks 1,75 m und die lichte Höhe 1,50 m.
4 V	Sachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes	Schadstoffe, die eine Beeinträchtigung des Grundwassers und des Bodenhaushaltes 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.
5 V	Schutz der Oberflächengewässer vor Verunreinigungen und Beschädigungen	Der Schutz des Langen Grabens und des Lockwitzbaches vor Verunreinigungen und Beschädigungen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr ist zu gewährleisten. Baufelder im Bereich des Langen Grabens und des Lockwitzbaches sind auf das unbedingt erforderliche Maß zu minimieren. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Erdarbeiten nicht zu Abschwemmungen und zum Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in den Langen Graben und den Lockwitzbach kommt. Eine direkte Einleitung des in Baugruben und im Baubereich anfallenden Wassers in die Gewässer ist nicht zulässig. Das Säubern der Baufahrzeuge und Baumaschinen mit dem Wasser der angrenzenden Oberflächengewässer sowie die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers in die Fließgewässer sind nicht zulässig.
6 V	Schutz vorhandener Gehölzvegetation während der Bauphase - Einzelbaumschutz und Baumgruppenschutz	Während der Bauphase ist die zu erhaltende Gehölzvegetation so zu schützen, dass eine Beschädigung ausgeschlossen werden kann. Der Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei den Baumaßnahmen ist gemäß RAS-LP 4 und DIN 18920 zu gewährleisten. Im Umfeld der vorgesehenen Arbeitsbereiche sind Schutzvorrichtungen zu errichten.
7 V	Ausweisung von naturschutzfachlichen Ausschlussflächen / Bautabuzonen zum Schutz von Lebensstätten	Gegenüber Standortveränderungen besonders empfindliche Biotopkomplexe oder Biotoptypen sind zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes (z. B. durch Verdichtung, Entfernen von Vegetationsbeständen) von jeglicher Art von Baustelleneinrichtungen freizuhalten. Entsprechende Biotopstrukturen werden als naturschutzfachliche Ausschlussfläche (Bautabuzone) ausgewiesen. Es sind Bau- / Schutzzäune zu errichten.
6 A	Naturnaher Ausgestaltung des umverlegten Abschnittes des Langen Grabens an der Elbgaustraße und Anlage von Gewässerrandstreifen	Der umverlegte Abschnitt des Langen Grabens im Bereich der Elbgaustraße ist naturnah auszubilden, um den guten ökologischen Zustand des Gewässers zu gewährleisten. Beidseits des umverlegten Langen Grabens sind Gewässerrandstreifen anzulegen. Diese dienen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen des Gewässers, der Wasserspeicherung sowie der Sicherung des Wasserabflusses.
1 E	Anpflanzung von Schwarzpappeln parallel zum Lockwitzbach	Entlang des Lockwitzbaches südlich der Brockwitzer Straße in Coswig bis östlich der Elblache in Sönnewitz erfolgt die Anpflanzung gewässerbegleitender Schwarzpappeln. Ziel der Maßnahme ist die Verbesserung der Gewässerstruktur und die Schaffung von Pufferzonen zur zum Teil angrenzenden intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Dadurch erfolgt eine wesentliche Verbesserung der Lebensraum- und Biotopfunktion des Lockwitzbaches innerhalb des landwirtschaftlich genutzten Raumes.

7.2 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK Lockwitzbach

7.2.1 Biologische Qualitätskomponenten

7.2.1.1 Gewässerflora

7.2.1.1.1 Phytoplankton

Das Phytoplankton ist bei Fließgewässern des Gewässertyps 16 „Kiesgeprägte Tieflandbäche“ (Lockwitzbach) nicht bewertungsrelevant bzw. der betroffene OWK ist als nicht Plankton-dominiert eingestuft.

7.2.1.1.2 Makrophyten/Phytobenthos

Die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos reagiert insbesondere auf folgende Belastungsfaktoren sensitiv:

- Nährstoffkonzentration (Trophie)
- Beschattung/Trübung
- Strukturelle Veränderungen (Fließgeschwindigkeit, Substrate)
- Versauerung, Versalzung, Kalkgehalt (Gesamthärte)
- Belastung mit leicht abbaubaren, organischen Substanzen (Saprobie)

Baubedingte Wirkungen

Der Lockwitzbach wird mittels eines Brückenbauwerks (BW 1) gequert. Die lichte Weite beträgt 77,00 m die lichte Höhe $\geq 4,80$. Am Gewässer bzw. am Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Der sachgerechte Umgang mit Betriebsstoffen (siehe bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen 4 V und 5 V Tabelle 34) gewährleistet, dass mit dem Vorhaben keine baubedingten Auswirkungen verbunden sind.

Anlagebedingte Wirkungen

Im BA 2.2 wird der Lockwitzbach mittels Brückenbauwerk (LW = 77,00 m; LH $\geq 4,80$ m) überspannt. Die Widerlager des Bauwerks liegen außerhalb des Gewässerkörpers. Mit der Anlage des Bauwerks 1 über die bereits vorhandene Bestandsbrücke der Industriestraße sowie die Bahnbrücke im Zuge der Querung des Baches sind keine Veränderungen hinsichtlich der Beschattung und damit der Beeinflussung der Makrophyten bzw. Phytobenthos mit dem Vorhaben verbunden, die das Maß der Vorbelastung überschreiten.

Betriebsbedingte Wirkungen

Der Lockwitzbach wird im BA 2.2 mittels Brückenbauwerk überspannt. Es erfolgt keine direkte Einleitung von Straßenoberflächenwasser in das Gewässer. Es ist überwiegend eine Versickerung des Straßenoberflächenwassers sowie im Bereich An der Walze/Grenzstraße eine Entwässerung der Fahrbahn und des Geh-/Radwegs über Straßenabläufe und Regenwasserkanäle in das Kanalnetz der Stadt Coswig geplant. Somit ist lediglich ein Salzeintrag in den Lockwitzbach nur infolge von Stäuben/Spritzwasser möglich.

Das Bauwerk 1 überspannt mit einer lichten Weite von 77 m die Industriestraße und den Lockwitzbach. Das Bauwerk ist Bestandteil des Entwässerungsabschnitts 10.1, dessen Oberflächenabfluss gefasst und zum Bauabschnitt 3 (VKE 325.2) mit Entwässerung in das Kanalnetz der WAB Coswig geführt wird. Bei einer Fahrbahnbreite von 8 m wird zukünftig eine Fläche von 616 m² der S 84 im Bereich der Lockwitzbachquerung mit Tausalzen behandelt. Infolge der gewählten Entwässerungslösung gelangen nur etwa 40 % der ausgebrachten Tausalze in den fahrbahnbegleitenden Bereich und 60 % werden über die Entwässerungseinrichtungen abgeleitet. Demzufolge beträgt entsprechend der in Tabelle 33 zusammengestellten Tausalzverbrauchsmengen der max. Tausalzeintrag im Bereich der Gewässerquerung 320 g/m² (799 g/m² * 0,4) bzw. 121 kg Cl/WD-Periode (320 g/m² * 616 m² * 0,61).

Die eingetragene Menge wird bei einem Mittelwasserabfluss des Lockwitzbaches im Bereich des Bauwerks 1 von 151 l/s (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-q-regio/website/>) zu keiner Konzentrationserhöhung durch den Spritzwassereintrag im Gewässer führen. Somit sind negative Auswirkungen auf die Komponenten Makrophyten/Phytobenthos ausgeschlossen.

Fazit: Eine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen QK Makrophyten/Phytobenthos ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.2.1.2 Gewässerfauna

7.2.1.2.1 Benthische wirbellose Fauna/Makrozoobenthos

Die benthische wirbellose Fauna reagiert auf verschiedene Belastungsfaktoren wie insbesondere:

- Saprobie (Belastung mit leicht abbaubarer, organischer Substanz)
- Gewässerchemie: Versauerung/Verockerung, Sauerstoffgehalt, toxische Stoffe etc.
- Verschlammung, Versandung, Kolmation der Gewässersohle
- sonstige strukturelle Beeinflussungen von Gewässer und Uferbereich (z. B. Fließgeschwindigkeit, Sedimentzusammensetzung, Schwebstoffe, Uferverbau)
- Durchgängigkeit von Gewässer und Gewässerrandstreifen

Kolmation bezeichnet die Verstopfung des Lückenraumes einer kiesigen bis steinigen Gewässersohle (Interstitial) durch mineralische oder organische Feinsedimente. Durch Kolmation geht der Lebensraum von Leitarten direkt verloren, während Belastungszeiger zunehmen (RABENI et al. 2005). Diese Änderungen der Artenzusammensetzung wirken sich negativ auf die Zustandsklasse aus.

Die Durchgängigkeit für benthische Organismen betrifft sowohl die Anbindung ans Grundwasser (siehe Kolmation), die longitudinale Durchgängigkeit für gewässergebundene Organismen (z. B. Krebstiere und Muscheln) sowie die Durchgängigkeit des Uferstreifens bzw. des Luftraums über dem Gewässer für geflügelte Imagines von gewässerbewohnenden Insektenlarven.

Insektenlarven werden bei Hochwasser teils erhebliche Strecken abwärts verdriftet. Als Ausgleich führen die erwachsenen Stadien einen sogenannten „Kompensationsflug“ durch. Dies bedeutet, sie fliegen im Bereich der Uferstreifen oder über der Wasseroberfläche der Gewässer und legen ihre Eier deutlich oberhalb des eigenen Schlupfbereichs ab. Während sich Insektenarten mit flugfähigen Adultstadien durch Kompensationsflüge außerhalb des Gewässers fortbewegen, wandern permanent aquatisch lebende Arten im Interstitial der Gewässersohle, in denen strömungsärmere Bedingungen vorherrschen, stromaufwärts (DWA 2014). Bei Unterbindung der Durchgängigkeit ist mit einem deutlichen Einfluss auf die Häufigkeit und Artenzusammensetzung der benthischen wirbellosen Fauna zu rechnen. Daher sind im Bereich von Durchlässen (wie z. B. Brückenbauwerke) ein durchgehender Uferstreifen mit Vegetation, damit verbunden ausreichend seitlicher Lichteintrag sowie ein ausreichender Luftraum zwischen Wasseroberfläche und Bauwerk (lichte Höhe der Brücke) erforderlich. Schmale, niedrige Durchlässe werden dagegen überflogen, wobei die Überflughöhe artspezifisch variiert. Beim Überflug ist je nach Verkehrsdichte der Kollisionstod relevant und zu beachten (REISS & ZIPPRICH 2014).

Eine unzureichende Durchgängigkeit für die benthische wirbellose Fauna vermindert den Austausch von Populationen und die Wiederbesiedlung nach Schadereignissen (wie z. B. Hochwasser oder Havarien mit Schadstoffen). Dies kann zu einer bleibenden Artenverarmung, Rückgang der Häufigkeit und entsprechend einer Verschlechterung der Zustandsklasse führen (REISS & ZIPPRICH 2014).

Baubedingte Wirkungen

Im Bereich des Lockwitzbaches ist eine ausreichend dimensionierte Brücke (BW 1: LW = 77,00 m; LH ≥ 4,80 m) über die vorhandenen zwei Brücken (Brücke Industriestraße und Bahnbrücke) geplant. Im Gewässer bzw. am Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Die vorhandene Straßenbrücke

wirkt zudem abschirmend gegenüber baubedingten potenziellen Stoffeinträgen. Durch den sachgerechten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (siehe bautechnische Vermeidungsmaßnahmen 4 V und 5 V, Tabelle 34) sind keine baubedingten Auswirkungen auf die benthische wirbellose Fauna zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkungen

Im BA 2.2 wird der Lockwitzbach mittels Brückenbauwerk (BW 1: LW = 77,00 m; LH ≥ 4,80 m) überspannt. Aktuell bestehen in diesem Bereich niedrige Durchlässe (Brücke im Zuge der Industriestraße, Bahnbrücke), die strukturschädlich sind und die Durchgängigkeit für die benthische wirbellose Fauna beeinträchtigen. Mit dem geplanten Bauwerk kommt es zu keiner weiteren Verschlechterung des aktuellen Zustands. Eine anlagebedingte Verschlechterung bezüglich der Komponente benthische wirbellose Fauna kann ausgeschlossen werden.

Tabelle 35: Durchflusswerte des Lockwitzbaches nach LFULG (2020g)

Bereich	MNQ	MQ	MHQ	HQ1
Lockwitzbach Vorhabenbereich (BW 1)	46 l/s	151 l/s	2,79 m³/s	unbekannt
repräsentative Messstelle	47 l/s	161 l/s	2,97 m³/s	unbekannt

Betriebsbedingte Wirkungen

In den Lockwitzbach finden keine Einleitungen über die künftige Brückenentwässerung der S 84 (BW 1) statt (vgl. Kapitel 3.3.2). Lärm- oder Lichtemissionen wirken aufgrund der Vorbelastung durch die vorhandenen Brückenbauwerke nicht auf die benthische wirbellose Fauna.

Es ist überwiegend eine Versickerung des Straßenoberflächenwassers sowie im Bereich An der Walze / Grenzstraße eine Entwässerung über Straßenabläufe und Regenwasserkanäle in das Kanalnetz der Stadt Coswig geplant. Ein Salzeintrag in den Lockwitzbach ist nur infolge von Stäuben/Spritzwasser möglich. Dieser führt jedoch zu keiner Konzentrationserhöhung von Chlorid im Oberflächengewässerkörper (vgl. Kapitel 7.2.1.1.2). Negative Auswirkungen durch das Vorhaben auf die benthische wirbellose Fauna sind somit ausgeschlossen.

Fazit: Eine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Verringerung der Bestandsdichte oder Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen QK benthische wirbellose Fauna/Makrozoobenthos ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.2.1.2.2 Fischfauna

Die Fische (Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur) reagieren insbesondere auf folgende Belastungsfaktoren sensitiv:

- Strukturelle Veränderungen (Fließgeschwindigkeit, Verschlammung/Versandung der Sohle, Verlust Laichsubstrate/Laichhabitate, Unterstände, Ruhezonen bei Hochwasser, Rückzugszonen/Niedrigwasserrinne bei geringen Abflüssen, allgemein Veränderung der Gewässersedimente, etc.)
- Durchgängigkeit (Laichwanderung, saisonale Wanderungen, Wiederbesiedlung etc.), diesbezüglich sind je nach Fischart Faktoren von Bedeutung wie Abstürze/Rampen und ausreichende Belichtung im Bereich von Durchlässen (EPPLER 2005, FISCHER & SCHMALZ 2016)
- Gewässerchemie: Versauerung/Verockerung, Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur, toxische Stoffe etc.

Durch Kolmation (Verstopfung des Lückenraumes mit Feinmaterial) einer kiesigen oder steinigen Gewässersohle können einerseits der Lebensraum für Kleinfische (z. B. Groppe) und andererseits Laichhabitate für kieslaichende Fische (z. B. Bachforelle) direkt verloren gehen, was sich negativ auf

die Artenzusammensetzung, die Häufigkeit und auch die Altersstruktur (verringerte bis fehlende Reproduktion) auswirken kann.

Baubedingte Wirkungen

Im Bereich des Lockwitzbaches ist eine hohe Brücke (BW 1: LW = 77,00 m; LH $\geq$ 4,80 m) über die vorhandenen zwei Brücken geplant. Im Gewässer bzw. am Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Die vorhandene Straßenbrücke wirkt schützend auf baubedingte Stoffeinträge. Bei sachgerechtem Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen (siehe bautechnische Vermeidungsmaßnahmen 4 V und 5 V, Tabelle 34) sind keine baubedingten Auswirkungen auf die Fischfauna zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkungen

Der Lockwitzbach wird mittels Brückenbauwerk (BW 1: LW = 77,00 m; LH $\geq$ 4,80 m) gequert. Aktuell bestehen in diesem Bereich bereits niedrige Brückenbauwerke über den Bach. Mit dem geplanten Bauwerk kommt es zu keiner weiteren Verschlechterung des aktuellen Zustands. Das geplante Bauwerk ist nicht strukturschädlich und damit ohne Einfluss auf die Fischfauna, da weder Gewässer noch Uferbereich baulich verändert werden. Eine anlagebedingte Verschlechterung bezüglich der Fischfauna kann ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

In den Lockwitzbach finden keine Einleitungen über die künftige Brückenentwässerung der S 84 (BW 1) statt (vgl. Kapitel 3.3.2). Lärm- oder Lichtemissionen wirken aufgrund der Vorbelastung durch die vorhandenen Verkehrswege nicht auf die Fischfauna.

Es erfolgt überwiegend eine Versickerung des Straßenoberflächenwassers und im Bereich An der Walze / Grenzstraße ist eine Entwässerung über Straßenabläufe und Regenwasserkanäle in das Kanalnetz der Stadt Coswig geplant. Ein Salzeintrag in den Lockwitzbach ist lediglich infolge von Stäuben/Spritzwasser möglich. Dieser Eintrag über den Luftpfad führt jedoch zu keiner Konzentrationserhöhung von Chlorid im Oberflächenwasserkörper (vgl. Kapitel 7.2.1.1.2). Negative Auswirkungen durch das Vorhaben auf die Fischfauna sind somit ausgeschlossen.

Fazit: Eine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Verringerung der Bestandsdichte oder Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen QK Fischfauna ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.2.2 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

7.2.2.1 Wasserhaushalt

Für die Qualitätskomponente Wasserhaushalt wird überprüft, ob durch das geplante Vorhaben der Abfluss und die Abflussdynamik der betroffenen Oberflächenwasserkörper sowie die Verbindung zu den Grundwasserkörpern nachteilig beeinflusst werden. Im Zuge des Vorhabens erfolgt keine Einleitung von Straßenoberflächenwasser in den Lockwitzbach. Nachteilige Auswirkungen auf den OWK sind somit nicht gegeben.

7.2.2.2 Durchgängigkeit und Morphologie

Die nach WRRL erforderlichen Kriterien zur Bewertung der Morphologie und der Durchgängigkeit sind:

Morphologie

- Tiefen- u. Breitenvariation (= Hauptparameter 4 „Querprofil“)
- Struktur und Substrat des Flussbettes (= Hauptparameter 3 „Sohlstruktur“) und

- Struktur der Uferzone (= Hauptparameter 5 „Uferstruktur“)

Durchgängigkeit

- longitudinale Durchwanderbarkeit (Kreuzungs- und Querbauwerke)
- Sohlsubstrat, Uferstruktur
- Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe

Baubedingte Wirkungen

Der Lockwitzbach wird im Bereich der Industriestraße mittels eines ausreichend dimensionierten Brückenbauwerks (BW1: LH=77,0 m, LW $\geq$ 4,80 m) gequert. Im Bereich des geplanten Brückenbauwerks queren bereits die Industriestraße sowie eine Eisenbahnbrücke den Lockwitzbach. Im Zuge der Errichtung des BW 1 über den Lockwitzbach werden keine Fließgewässerstrukturen des Lockwitzbaches in Anspruch genommen. Eine Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponente ist ausgeschlossen.

Fazit: Das Vorhaben führt zu keiner Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Mögliche negative Auswirkungen auf die biologischen QK sind ausgeschlossen.

Anlagebedingte Wirkungen

Der OWK Lockwitzbach wird mittels eines Brückenbauwerkes gequert. Die lichte Weite beträgt 77,0 m, die lichte Höhe über den Lockwitzbach beträgt $\geq$ 4,80 m. Die Widerlager liegen vollständig außerhalb der Gewässer- und Uferbereiche. Die Brücke führt weder zu einer Verschlechterung der Durchgängigkeit für gewässergebundene Arten noch zu einer Veränderung des Sohlsubstrates und der Uferstruktur. Auch werden weder die Fließgeschwindigkeit noch die Wassertiefe im Querungsbereich der Brücke negativ beeinflusst.

Fazit: Das Vorhaben führt zu keiner Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Mögliche negative Auswirkungen auf die biologischen QK sind ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Mit dem Vorhaben sind keine betriebsbedingten Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten des OWK Lockwitzbach verbunden. Weder der Wasserhaushalt wird negativ beeinträchtigt, noch die Gewässerdurchgängigkeit behindert.

Fazit: Das Vorhaben führt zu keiner Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Mögliche negative Auswirkungen auf die biologischen QK sind ausgeschlossen.

7.2.3 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die Beurteilung der chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten des OWK Lockwitzbach ist nicht erforderlich, da in den Wasserkörper des Lockwitzbaches kein Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage eingeleitet wird. Auswirkungen auf die chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind somit ausgeschlossen.

7.3 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK Langer Graben

7.3.1 Biologische Qualitätskomponenten

7.3.1.1 Gewässerflora

7.3.1.1.1 Phytoplankton

Das Phytoplankton ist bei Fließgewässern des Gewässertyps 19 „Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion-unabhängig“ (Langer Graben) nicht bewertungsrelevant bzw. der betroffene OWK ist als nicht Plankton-dominiert eingestuft.

7.3.1.1.2 Makrophyten/Phytobenthos

Baubedingte Wirkungen

Die Verlegung des Langer Grabens findet in einem Bereich statt, in dem der OWK die meiste Zeit des Jahres trocken liegt. Somit ist selbst bei einem Eintrag von Erdkrume und weiteren Feinsedimenten im Rahmen der erforderlichen Umverlegung im Bereich von ca. Bau-km 1+020 bis Bau-km 1+200 nicht mit einem Weitertransport in die nachfolgende Fließstrecke zu rechnen. Im Bereich der weiteren Fließstrecke ist der Lange Graben stark verschlammte (weiche Feinsedimente), so dass ein zeitlich begrenzter Eintrag von Feinsedimenten keine negativen Veränderungen verursacht.

Anlagebedingte Wirkungen

Im Rahmen der Verlegung des Langer Grabens wird der Durchlass Elbgaustraße neu gestaltet (LW = 1,75 m, LH = 1,50 m, vgl. Kapitel 3.2). Da der Lange Graben in diesem Bereich in der Regel trocken liegt, ist kein relevanter Bewuchs von Makrophyten/Phytobenthos vorhanden, der beeinflusst werden könnte. Eine Strahlwirkung auf die nachfolgende Fließstrecke ist ebenfalls nicht gegeben.

Betriebsbedingte Wirkungen

Im Entwässerungsabschnitt 1 (Langer Graben) wird das anfallende Oberflächenwasser über eine Mulde gesammelt. Durch die Umordnung der Entwässerungsverhältnisse verringert sich der Abfluss von 15,8 l/s auf 11,1 l/s. Das Oberflächenwasser vom Entwässerungsabschnitt 2 wird fast ausschließlich über Bankette und Mulden abgeleitet und in Kanälen gesammelt in das RRB 1 eingeleitet. Das RRB 1 ist für einen Drosselabfluss von 10 l/s und eine Überstauungshäufigkeit von $n=0,1$ (10-jährliches Starkregenereignis) bemessen. Der Einleitbereich des Langer Grabens fällt zeitweise trocken und ist nur bei hohem Grundwasserstand bespannt. Der Einleitbereich ist aufgrund der bestehenden Hydromorphologie (siehe Kapitel 5.5) als gewässerökologisch unbedeutend für den OWK einzustufen. Der Eintrag von Tausalzen in den Langer Graben ist auf das Winterhalbjahr (außerhalb der Vegetationsperiode) beschränkt. Infolge der geringen Konzentrationserhöhung von Chlorid im Langer Graben ist keine Verschlechterung des guten ökologischen Zustands für den Oberflächenwasserkörper zu erwarten. Der Schwellenwert von 200 mg Cl/l, der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Zustand beschreibt, wird nicht erreicht (siehe hierzu ausführliche Erläuterungen im Kapitel 7.3.3). Es kann ausgeschlossen werden, dass der Taumiteleintrag einen relevanten Einfluss auf die Dichte und Artenzusammensetzung der Flora und damit auf die ökologische Zustandsklasse des OWK Langer Graben allgemein sowie den Bereich der repräsentativen Probenahmestelle im Speziellen hat.

Fazit: Eine bau- und anlage- oder betriebsbedingte Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen QK Makrophyten/Phytobenthos ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.3.1.2 Gewässerfauna

7.3.1.2.1 Benthische wirbellose Fauna/Makrozoobenthos

Baubedingte Wirkungen

Die Verlegung des Langer Grabens findet in einem Bereich statt, in dem der OWK die meiste Zeit des Jahres trocken liegt. Somit ist selbst bei einem Eintrag von Erdkrume und weiteren Feinsedimenten im Rahmen der Umverlegung nicht mit einem Weitertransport in die nachfolgende Fließstrecke zu rechnen. Im Bereich der weiteren Fließstrecke ist der Lange Graben stark verschlammte (weiche Feinsedimente), so dass selbst ein zeitlich begrenzter Eintrag von weiteren Feinsedimenten keine schädlichen Veränderungen verursacht. Durch sachgerechten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird deren Eintrag in das Gewässer vermieden (siehe bautechnische Vermeidungsmaßnahmen 4 V und 5 V, Tabelle 34).

Anlagebedingte Wirkungen

Im Rahmen der Verlegung des Langer Grabens wird der Durchlass Elbgaustraße neu gestaltet (LW = 1,75 m, LH = 1,50 m, vgl. Kapitel 3.2). Da der Lange Graben in diesem Bereich in der Regel trocken liegt ist kein Vorkommen von benthischen Wirbellosen gegeben. Eine Zerschneidung von Habitaten oder sonstige anlagenbedingte Auswirkungen auf die Besiedlung der nachfolgenden Fließstrecke können ausgeschlossen werden, unabhängig von der Gestaltung des Bauwerks.

Das RRB 1 ist mit einem Drosselabfluss von 10 l/s und einer Überstauungshäufigkeit von $n=0,1$ (10-jährliches Starkregenereignis) bemessen. Zur Beurteilung einer hydraulischen Belastung für die benthische wirbellose Fauna durch stoßartige Einleitungen ist in der Regel das Verhältnis von Einleitmenge zum natürlichen Hochwasser (HQ1) bedeutsam. Bezüglich der hydrologischen Kennwerte des Langer Grabens konnten nur der MNQ, MQ und MHQ recherchiert werden. Im Bereich des betrachteten OWK gibt es weder einen Pegel des LfULG noch Angaben im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch.

Tabelle 36: Durchflusswerte des Langer Grabens, MNQ nach LfULG (2020g), weitere Kennwerte sind nicht bekannt.

Bereich	MNQ	MQ	MHQ	HQ1
Langer Graben Vorhabenbereich (Verlegung und Einleitung)	<1 l/s	25	0,84 m³/s	unbekannt
Langer Graben repräsentative MP bis Mündung	7 l/s	184	3,49 m³/s	unbekannt
Gabenreichbach Mündungsbereich	5 l/s	137	2,79 m³/s	unbekannt

Im Bereich mit dauerhaftem Abfluss ist das Sohlgefälle des Langer Grabens sehr gering und das Gewässerprofil so groß, dass selbst bei erhöhtem Durchfluss kaum Strömung erkennbar ist und eine hydraulische Belastung des Gewässers ausgeschlossen werden kann. Der Einleitbereich ist aufgrund der Hydromorphologie (siehe Kapitel 5.5) als unbedeutend für die benthische wirbellose Fauna einzustufen, das heißt lokale Veränderungen sind ohne Einfluss auf die repräsentative Messstelle. Aus diesem Grund kann im vorliegenden Fall auch im Vergleich der Einleitmenge mit dem HQ1 ein relevanter Einfluss auf die Dichte und Artenzusammensetzung der benthischen wirbellosen Fauna des OWK und damit auf die ökologische Zustandsklasse aufgrund von hydraulischen Stoßbelastungen ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

Der Lange Graben verläuft nach seiner Verlegung auf einer Länge von ca. 180 m parallel zur S 84 und ist damit erhöhten Lärm- und Lichtemissionen ausgesetzt. Da der Lange Graben in diesem Abschnitt in der Regel trocken liegt und damit keinen Lebensraum für die benthische wirbellose Fauna des OWK darstellt, ist weder eine direkte Beeinflussung noch eine Strahlwirkung auf die nachfolgende Fließstrecke gegeben.

Der Eintrag von Tausalzen in den Langen Graben ist auf das Winterhalbjahr (außerhalb der Vegetationsperiode) beschränkt. Infolge der geringen Konzentrationserhöhung von Chlorid im Langen Graben ist keine Verschlechterung des guten ökologischen Zustands für den Oberflächenwasserkörper zu erwarten. Der Schwellenwert von 200 mg Cl/l, der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Zustand beschreibt, wird nicht erreicht (siehe hierzu ausführliche Erläuterungen im Kapitel 7.3.3). Die Auswirkungen auf den OWK Langer Graben und die repräsentative Messstelle sind damit als gering und ohne Auswirkungen auf die Potenzialklasse einzuschätzen.

Fazit: Eine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Verringerung der Bestandsdichte oder Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen QK benthische wirbellose Fauna/Makrozoobenthos ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.3.1.2.2 Fischfauna

Baubedingte Wirkungen

Die Verlegung des Langen Grabens findet in einem Bereich statt, in dem der OWK die meiste Zeit des Jahres trocken liegt. Somit ist selbst bei einem Eintrag von Erdkrume und weiteren Feinsedimenten im Rahmen der Umverlegung nicht mit einem Weitertransport in die nachfolgende Fließstrecke zu rechnen. Im Bereich der weiteren Fließstrecke ist der Lange Graben stark verschlammte (weiche Feinsedimente), so dass selbst ein zeitlich begrenzter Eintrag von Feinsedimenten keine schädlichen Veränderungen des Gewässers mit Einfluss auf die Fischfauna verursacht. Durch sachgerechten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgt kein Eintrag in das Gewässer (siehe bautechnische Vermeidungsmaßnahmen 4 V und 5 V, Tabelle 34).

Anlagebedingte Wirkungen

Im Rahmen der Verlegung des Langen Grabens erhält der Lange Graben einen ökologisch wirksamen Durchlass mit einer lichten Weite von 1,75 m und einer lichten Höhe von 1,50 m. Da der Lange Graben in diesem Bereich in der Regel trocken liegt, ist kein Vorkommen von Fischen gegeben. Eine Zerschneidung von Habitaten oder sonstige anlagebedingte Auswirkungen auf die Besiedlung der nachfolgenden Fließstrecke können ausgeschlossen werden, unabhängig von der Gestaltung des Durchlasses.

Einleitungen von Straßenoberflächenwasser können grundsätzlich hydraulische Belastungen für die Fauna des Vorfluters bedeuten. Der Einleitbereich selber ist aufgrund des zeitweisen Trockenfallens sowie der geringen Wassertiefe kein Lebensraum für Fische. Lokale Veränderungen sind damit ohne Relevanz für die Beurteilung der Auswirkungen auf den Wasserkörper. Im Bereich der repräsentativen Messstelle des Langen Grabens ist aufgrund des geringen Sohlgefälles und der großen Gewässerprofile selbst bei erhöhtem Durchfluss kaum Strömung erkennbar. Aufgrund dieser Gegebenheiten kann ein betriebsbedingter Einfluss auf die Fischfauna in Form hydraulischer Stoßbelastung ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

Der Lange Graben verläuft nach seiner Verlegung auf einer Länge von ca. 180 m parallel zur S 84 und ist damit erhöhten Lärm- und Lichtemissionen ausgesetzt. Da der Lange Graben in diesem Bereich in der Regel trocken liegt und damit keinen Lebensraum für Fische darstellt, ist keine Beeinflussung der Fischfauna des OWK gegeben.

Einleitungen von Straßenoberflächenwasser können grundsätzlich hydraulische Belastungen für die Fauna des Vorfluters bedeuten. Der Einleitbereich selber ist aufgrund des zeitweisen Trockenfallens sowie der geringen Wassertiefe kein Lebensraum für Fische. Erst ab dem Bereich der Mündung des Gabenreichbaches ist mit einem dauerhaften Vorkommen von Fischen zu rechnen. Der Abstand von der Einleitstelle zu möglichen Fischhabitaten beträgt ca. 3,4 km. Die geringe Konzentrationserhöhung von Chlorid im Langen Graben ist mit keiner Verschlechterung des guten ökologischen Zustands für den Oberflächenwasserkörper verbunden. Der Schwellenwert von 200 mg Cl/l, der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Zustand beschreibt, wird nicht erreicht (siehe hierzu

ausführliche Erläuterungen im Kapitel 7.3.3). Damit können Auswirkungen erhöhter Chloridgehalte auf die Fischfauna im OWK Langer Graben ausgeschlossen werden.

Fazit: Eine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Verringerung der Bestandsdichte oder Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen QK Fischfauna ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.3.2 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

7.3.2.1 Wasserhaushalt

Für die Qualitätskomponente Wasserhaushalt wird überprüft, ob durch das geplante Vorhaben der Abfluss und die Abflussdynamik für die Hauptgewässer der betroffenen Oberflächenwasserkörper sowie die Verbindung zu den Grundwasserkörpern nachteilig beeinflusst wird.

Von direkten Einleitungen betroffen ist ausschließlich der Oberflächenwasserkörper Langer Graben. Zur Minderung der Auswirkungen der Straßenwassereinleitungen ist das RRB 1 mit einem maximalen Drosselabfluss von 10 l/s geplant. Der Abfluss der derzeit überbauten Fläche (S 84, Elbgaustraße) beträgt für ein Starkniederschlagsereignis mit 1-jährlichem Wiederkehrintervall von 15 min Dauer 27,4 l/s (siehe Unterlage 18, Wassertechnische Berechnung). Die Ableitung erfolgt ungedrosselt in das benachbarte Gelände. Durch das RRB 1 wird der Abfluss zukünftig somit reduziert. Eine Abflussverschärfung tritt demzufolge nicht ein.

Des Weiteren wird auch vom Entwässerungsabschnitt 1 über einen Muldentrennstreifen Oberflächenabfluss von der S 84 in den Langer Graben abgeleitet. Die Ableitungsmenge wurde mit 11,1 l/s für das o. g. Regenereignis ermittelt. Da die derzeit abgeführte Wassermenge von der K 8015alt (zukünftig S 84) mit 15,8 l/s berechnet wurde, erfolgt auch hier eine Abflussreduzierung im Vergleich zum Ist-Zustand.

7.3.2.2 Durchgängigkeit und Morphologie

Die nach WRRL erforderlichen Kriterien zur Bewertung der Morphologie und der Durchgängigkeit sind:

Morphologie

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

Durchgängigkeit

- longitudinale Durchwanderbarkeit (Kreuzungs- und Querbauwerke)
- Sohlsubstrat, Uferstruktur
- Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe

Baubedingte Wirkungen

Der Lange Graben ist im Bereich der Elbgaustraße einschließlich Durchlassbauwerk durch die Elbgaustraße vor Beginn der Bauarbeiten zur S 84 bzw. baubegleitend zu verlegen. Betroffen sind die Gewässerabschnitte 63, 64 und 65. Das Querprofil der Gewässerabschnitte 63 und 64 ist als stark bis sehr stark verändert und die Sohlen- bzw. Uferstruktur als sehr stark verändert bewertet. Für den Gewässerabschnitt 65 liegt keine Bewertung vor. Bei den Ortsbegehungen am 22.02.2017 sowie im Juli 2020 konnte keine Grabenstruktur im Abschnitt erkannt werden (vgl. Kapitel 5.5.1.4.2). Des Weiteren war der Lange Graben in den beschriebenen Abschnitten bei den Ortsbegehungen trocken gefallen.

Im Zuge der Umverlegung des Langer Grabens erfolgt eine naturnahe Ausgestaltung des umverlegten Fließgewässerabschnittes einschließlich der Anlage eines Gewässerrandstreifens. Eine Verschlechterung der Gewässermorphologie durch die Umverlegung des Langer Grabens ist auszuschließen. Durch die naturnahe Ausgestaltung des Gewässerabschnittes und die Anlage eines Gewässerrandstreifens erfolgt vielmehr eine Verbesserung der derzeitigen Situation infolge der Aufwertung der Gewässerstruktur- bzw. Morphologie.

Eine Verschlechterung der Fließgewässerdurchgängigkeit aufgrund der Verlegung des Langer Grabens ist ebenfalls auszuschließen, da der betroffene Bereich in der Regel trocken gefallen ist sowie z.T. keine Grabenstrukturen zu erkennen sind. Eine vollständige Fließgewässerdurchgängigkeit ist damit ohnehin nicht gegeben. Die Umverlegung bzw. Neuprofilierung des Langer Grabens wirkt sich somit positiv auf die zukünftige Fließgewässerdurchgängigkeit aus. Des Weiteren erfolgt eine Aufweitung des derzeitigen Durchlasses durch die Elbgastraße, was sich ebenfalls positiv auf die Fließgewässerdurchgängigkeit auswirkt. Die lichte Weite des geplanten Durchlasses beträgt 1,75 m und die lichte Höhe 1,50 m. Damit tritt einer Verbesserung gegenüber der aktuellen Situation auf (Rohr).

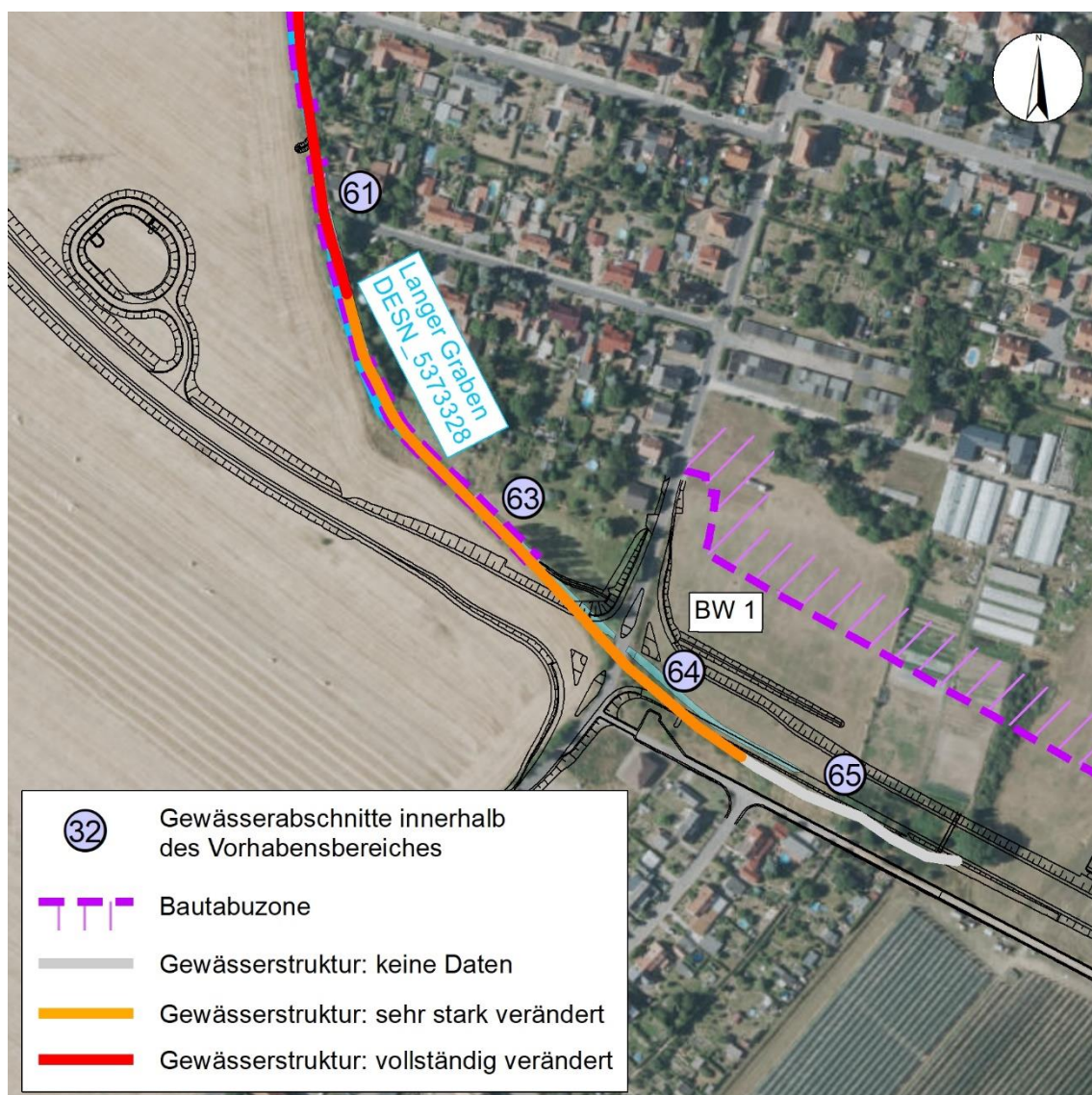


Abbildung 14: Querungsbereich des Vorhabens mit dem Langer Graben

Fazit: Das Vorhaben führt zu keiner Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Mögliche negative Auswirkungen auf die biologischen QK sind ausgeschlossen.

Anlagebedingte Wirkungen

Im Zuge der Umverlegung des Langer Grabens erfolgt eine naturnahe Ausgestaltung des umverlegten Fließgewässerabschnittes einschließlich der Anlage eines Gewässerrandstreifens. Eine Verschlechterung der Gewässermorphologie und Gewässerdurchgängigkeit durch die Umverlegung des Langer Grabens ist damit ausgeschlossen. Die Umverlegung führt vielmehr zu einer Verbesserung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten.

Im Zuge des Vorhabens wird der bestehende Durchlass des Langer Grabens im Bereich der Elbgaustraße aufgeweitet. Die lichte Weite des geplanten Durchlasses beträgt 1,75 m und die lichte Höhe beträgt 1,50 m. Der geplante Durchlass geht weder mit einer Verschlechterung der Durchgängigkeit für gewässergebundene Arten noch mit einer Veränderung des Sohlsubstrates und der Uferstruktur im Vergleich zur bestehenden Situation einher, die Gewässerdurchgängigkeit unter der Elbgaustraße wird grundsätzlich im Vergleich zur Ist-Situation erhöht.

Fazit: Das Vorhaben führt zu keiner Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Mögliche negative Auswirkungen auf die biologischen QK sind ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Von Einleitungen betroffen ist der Gewässerabschnitt 61 des OWK Langer Graben. Im genannten Abschnitt wurde die Struktur und das Substrat des Bachbettes mit „sehr stark verändert“ (Klasse 6) bewertet. Die Gesamtbewertung des Gewässerabschnittes hinsichtlich der Gewässerstruktur ist „vollständig verändert“, vgl. auch Tabelle 19.

Die Rückhaltung und Ableitung der anfallenden Wassermengen im Bereich BA 3 (VKE 325.2) erfolgt über das Regenrückhaltebecken 1 in den Langer Graben. Gemäß Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des LK Meißen wurde eine Einleitmenge in den Langer Graben von 10 l/s festgelegt.

Eine Regenwasserrückhaltung wird erforderlich. Das RRB 1 wird aufgrund der Einleitung in den Langer Graben, der nahen Bebauung sowie der Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Meißen für eine Überstauungshäufigkeit von $n=0,1$ (10-jährliches Starkregenereignis) bemessen. Das Regenrückhaltebecken wird als Trocken- und Erdbecken ohne gesonderte Behandlungsstufe gestaltet. Gemäß RAS-EW (Abschnitt 7.1) fällt bei der Prüfung des Abflusses für eine kritische Regenspende von 15 l/(s*ha) aufgrund des fast durchgängigen Abflusses über Bankett und Rasenmulden mit Reinigung über die bewachsene Bodenschicht kein kritischer Oberflächenabfluss an (A+S CONSULT 2020).

Der bestehende Abfluss der neu überbauten Flächen des Einzugsgebietes beträgt theoretisch $27,4 \text{ l/s}$. Die Einleitmenge in den vorhandenen Vorfluter Langer Graben wurde mit 10 l/s gewählt und mit der Unteren Wasserbehörde des LK Meißen abgestimmt. Eine Beibehaltung der natürlichen Geländeabflüsse ist somit gewährleistet und eine hydraulische Überlastung des Vorfluters wird verhindert.

Negative Auswirkungen auf die Gewässermorphologie des Langer Grabens aufgrund der Einleitmenge sowie eine Verschlechterung der Zustandsklassen der biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische) an der repräsentativen Messstelle Biologie sind nicht abzuleiten.

Fazit: Das Vorhaben führt zu keiner Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Mögliche negative Auswirkungen auf die biologischen QK sind ausgeschlossen.

7.3.3 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Vorbemerkungen:

Wie bereits im Kapitel 3.3 ausgeführt, ist ausschließlich der Wasserkörper des Langer Grabens von Einleitungen durch die Entwässerung des RRB 1 und des Entwässerungsabschnitts 1 betroffen. In den Wasserkörper des Lockwitzbaches wird hingegen kein Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage

direkt eingeleitet. Die folgende Wirkungsprognose bezieht sich deshalb ausschließlich auf den OWK Langer Graben.

Des Weiteren entwässert sowohl ein Teil des Straßenabflusses des BA 2.2 (VKE 325.1) als auch des BA 3 (VKE 325.2) in das Kanalnetz der WAB Coswig. Das Mischwasser wird zur Gemeinschaftskläranlage Meißen geführt und dort behandelt. Die Ableitung erfolgt in die Elbe südöstlich der Ortslage Zadel. Wegen des komplexen Kanalnetzes als auch der Behandlungsfunktion der Kläranlage sind Prognosen über die zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen in der Elbe infolge der Entwässerung der S 84, BA 2.2/BA 3 (VKE 325.1/325.2) nicht (mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand) möglich. Zudem ist davon auszugehen, dass infolge des ausreichenden Abflusses der Elbe eine Verschlechterung sowohl bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten als auch bei den chemischen Qualitätskomponenten sowie beim chemischen Zustand auszuschließen ist, zumal sich die repräsentative Gütemessstelle für den chemischen Zustand in Niederlommatszsch (OBF01810-linkes Ufer, OBF01910-rechtes Ufer), ca. 7,5 km flussabwärts der Einleitstelle der Kläranlage, befindet. Auf eine Wirkungsprognose für den OWK Elbe-1 wird deshalb ebenfalls verzichtet, da eine Verschlechterung des Wasserkörperzustands nicht hinreichend wahrscheinlich ist.

Temperaturverhältnisse:

Es kann während eines sommerlichen Starkregenereignisses infolge der Einleitung eine vorübergehende Zunahme der Wassertemperatur in den Entwässerungsanlagen stattfinden (AQUAPLUS 2011). Diese ist aber erfahrungsgemäß von kurzer Dauer (Stunden). Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass durch die Verweilzeit in den Entwässerungsanlagen die Temperatur ebenfalls wieder abnimmt, sodass zum Zeitpunkt der Einleitung des behandelten Straßenabwassers keine signifikante Veränderung der Temperaturverhältnisse im Langer Graben zu erwarten ist.

Sauerstoffhaushalt:

Mit dem Eintrag der Straßenabwässer sind prinzipiell keine niedrigen Sauerstoff-Konzentrationen zu erwarten. Weiterhin wird das Straßenabwasser beim Transport durch die Entwässerungsanlagen infolge der Fließbewegung belüftet. Somit sind keine nachteiligen Veränderungen der Sauerstoffkonzentrationen im Fließgewässer durch die Einleitung zu besorgen.

Versauerungszustand:

Die Versauerung eines Gewässers ist von dem pH-Wert abhängig. Auf Grundlage der typischen pH-Werte in Straßenabflüssen (siehe Tabelle 28) ist keine Verschlechterung des ökologischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers DESN_5373328 zu erwarten.

Nährstoffverhältnisse:

Die Nährstoffverhältnisse in einem Fließgewässer werden durch die Parameter ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff und Nitrat sowie Sulfat bestimmt. Diese werden insbesondere über die landwirtschaftliche Nutzung des Einzugsgebietes bzw. das Sicker- und Grundwasser in die Oberflächengewässer eingetragen und haben ihren Ursprung nicht bzw. in nur äußerst geringen Konzentrationen im Straßenverkehr. Die Deposition von Stickstoffoxiden aus Autoabgasen kann deshalb gegenüber dem Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft vernachlässigt werden. Entsprechend durchgeführter Stickstoffdepositionsprognosen für den Nahbereich von Autobahnen kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass die Zusatzbelastung durch die Trasse $< 5 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ beträgt. Bei einem mittleren Jahresniederschlag von 411,8 – 800,7 mm (Tabelle 31) berechnet sich somit eine Stickstoffzusatzbelastung im Niederschlag von max. 1 mg N/l ($5 \text{ kg N} / 4.118 - 8.007 \text{ m}^3 \text{ Niederschlag}$) für den unmittelbaren trassennahen Bereich. Infolge der oxidierenden Verhältnisse im Straßenabfluss wird ein Großteil des Stickstoffs als Nitrat vorliegen, d. h. es würden entsprechend der Molmassen von Stickstoff (14 g/Mol) und Nitrat (62 g/Mol) max. Nitratkonzentrationen von rd. $5 \text{ mg NO}_3/\text{l}$ erreicht, die zu keiner Konzentrationserhöhung im Langer Graben führen (**Anlage 11.2.2.1**). Demzufolge ist durch das Bauvorhaben keine Verschlechterung des ökologischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers in Bezug auf die Stickstoffverhältnisse zu besorgen. In diesem Zusammenhang ist ergänzend zu bemerken, dass der Stickstoffparameter Nitrat nicht zu den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten gehört, sondern entsprechend Anlage 8 OGewV zu den sonstigen Stoffen zur Bewertung des chemischen Zustands. Es ist jedoch fachlich geboten, ihn zusammen mit den anderen Stickstoffparametern zu behandeln.

Auch bei den Phosphorkonzentrationen sind keine Konzentrationserhöhungen zu erwarten, da es sich bei Phosphor um keinen straßenbürtigen Stoff handelt (siehe Tabelle 28).

Eisen:

Entsprechend einer aktuellen Studie besitzt die Eisenkonzentration im Straßenabfluss eine Spannweite von 2,93 - 7,341 mg Fe/l (GROTEHUSMANN et al. 2014, bzw. Tabelle 28). Basierend auf der in Kapitel 7.1.1 erläuterten Vorgehensweise berechnen sich für den Parameter Eisen (gesamt) folgende Konzentrationen für die Messstelle OBF13501, Steinweg:

Tabelle 37: berechnete Eisen(gesamt)-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2), bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben OBF13501	
	angenommene Fe(gesamt)- Vorbelastung [mg/l]	berechnete Fe-Konzentrationen [mg/l]
	MQ(Mittel)	MQ
2010	0,9	0,90 - 0,91
2011	0,9	0,90 - 0,91
2012	0,9	0,90 - 0,91
2013	0,9	0,90 - 0,91
2014	0,9	0,90 - 0,91
2015	0,9	0,90
2016	0,9	0,90 - 0,91
2017	0,9	0,90 - 0,91
2018	0,9	0,90
2019	0,9	0,90

Für den Parameter Eisen liegen für den Zeitraum 2010 - 2019 keine Untersuchungsergebnisse für die Gesamtkonzentration an Eisen im Gewässer vor. Demzufolge wurde für die Wirkungsprognose der halbe Schwellenwert von 1,8 mg Fe/l verwendet. Die berechneten Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle liegen unterhalb dieses Schwellenwertes, sodass keine Verschlechterungen des Wasserkörperzustands zu erwarten ist.

Chlorid:

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung der zu erwartenden mittleren Chloridkonzentration im Langer Graben an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle OBF13501 ist ebenfalls im Kapitel 7.1.1 bzw. in BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2018) näher erläutert. Im Ergebnis berechnet sich für die Winterdienst-Perioden 2010/2011 - 2018/2019 (einschließlich der folgenden taumittelfreien Zeit) eine mittlere Konzentrationserhöhung < 0,5 mg Cl/l im Gewässer. Die geringfügige Konzentrationserhöhung ist insbesondere dem Sachverhalt geschuldet, dass im Zuständigkeitsbereich der Straßenmeisterei Meißen nur moderate Tausalzmengen auf Staatsstraßen ausgebracht werden (Tabelle 33). Des Weiteren ist an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 ein ausreichender Durchfluss von 180 l/s (MQ) vorhanden, um eine hinreichende Verdünnung der tausalzhaltigen Straßenabwässer zu bewirken.

Infolge der moderaten Konzentrationserhöhung ist keine Verschlechterung des guten ökologischen Zustands für den Oberflächenwasserkörper zu erwarten. Der Schwellenwert von 200 mg Cl/l, der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Zustand beschreibt, wird nicht erreicht.

Ergänzend ist zu bemerken, dass durch die Versickerung tausalzbelasteter Straßenabwässer auch Chlorid in das Grundwasser eingetragen wird (siehe Kap. 7.4). Über den Grundwasserstrom kann es dann ebenfalls in die Oberflächengewässer gelangen, wenn diese Kontakt zum Grundwasser haben. Da der Lange Graben im Querungsbereich mit der S 84 in der Regel aber trocken liegt, ist von keiner Grundwasserspeisung auszugehen. Auch der Lockwitzbach besitzt auf Höhe des Bauwerks 1 über die Industriestraße keine Verbindung zum Grundwasser (siehe IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH 2017a). Eine Speisung findet demzufolge nicht statt.

Tabelle 38: berechnete Chlorid-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben OBF13501	
	Mittlere Cl-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete Cl-Konzentrationen [mg/l]
	MQ(Mittel)	MQ
01.11.10-31.10.11	50	50
01.11.11-31.10.12	50	50
01.11.12-31.10.13	50	50
01.11.13-31.10.14	50	50
01.11.14-31.10.15	50	50
01.11.15-31.10.16	50	50
01.11.16-31.10.17	50	50
01.11.17-31.10.18	50	50
01.11.18-31.10.19	50	50

Fazit: Eine Verschlechterung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten, die der unterstützenden Beurteilung der biologischen QK dienen, kann ausgeschlossen werden.

7.3.4 Chemische Qualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe)

Chrom:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff wird nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt an partikulärem Chrom bewertet. Im Gewässersediment wurden an den unmittelbaren Einleitstellen von Straßenabwassereinleitungen Gehalte von 32,6 - 77,7 mg Cr/kg in AQUAPLUS (2011) nachgewiesen, die unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 640 mg Cr/kg liegen. Die Untersuchungsergebnisse können hilfsweise für den partikulären Chromanteil im behandelten Straßenabfluss verwendet werden, da die untersuchten Sedimente zum größten Teil aus der Ablagerung partikulärer Inhaltsstoffe der Straßenabwassereinleitungen entstammen. Im unbehandelten Straßenabwasser sind die Gehalte zumeist höher (siehe Tabelle 28). In diesem Zusammenhang ist jedoch zu beachten, dass die ermittelten Sedimentbelastungen nur für die Einleitstellen repräsentativ sind. Im weiteren Gewässerverlauf nehmen die Gehalte zumeist deutlich ab.

Für den Parameter Chrom sind keine Untersuchungsergebnisse für den Langer Graben vorhanden. Bei Annahme einer Vorbelastung von 320 mg/kg ($\frac{1}{2}$ JD-UQN) ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands im Langer Graben in Folge der geplanten Entwässerungsmaßnahmen nicht zu erwarten.

Kupfer:

Der flussgebietsspezifische Schadstoff Kupfer wird ebenfalls nur in Bezug auf den eingeleiteten partikulären Gehalt bewertet. Im Gewässersediment wurden an den unmittelbaren Einleitstellen von

Straßenabwassereinleitungen minimale und maximale Gehalte von 7,29 - 339 mg Cu/kg in AQUAPLUS (2011) ermittelt. Auch hier können die Ergebnisse der Gewässersediment-Untersuchungen hilfsweise für den Kupferanteil im behandelten Straßenabfluss herangezogen werden, da die Sedimentablagerungen größtenteils den partikulären Inhaltsstoffen des Straßenabflusses entstammen (s. o.).

Parallel liegen auch Untersuchungsergebnisse in ZHANG et al. (2015) vor. In der Studie wurden partikuläre Ablagerungen auf städtischen Innerortsstraßen analysiert. Im Ergebnis der Untersuchungen wurden Gehalte von 150 mg Cu/kg Sediment bestimmt, sodass basierend auf den Messergebnissen in AQUAPLUS (2011) und ZHANG et al. (2015) ein durchschnittlicher Eintrag von rd. 161,5 mg Cu/kg ($(\frac{7,29+339}{2} + 150)/2$) abgeleitet werden kann.

Obwohl die eingeleitete Menge des partikulären Kupfers im Mittel geringfügig oberhalb der Umweltqualitätsnorm von 160 mg Cu/kg liegt, wird sich unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 80 mg Cu/kg (½ JD-UQN infolge fehlender Messwerte) ein durchschnittlicher Gehalt im Oberflächenwasserkörper einstellen, der unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 160 mg Cu/kg liegen wird. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Zink:

Der flussgebietsspezifische Schadstoff Zink wird erneut nur in Bezug auf den eingeleiteten partikulären Gehalt beurteilt. In einer Studie von AQUAPLUS (2011) sind Gehalte von 36 - 905 mg Zn/kg für das Gewässersediment aufgeführt, die an den Einleitstellen von Straßenabwassereinleitungen ermittelt wurden. Auch hier können die Ergebnisse der Gewässersediment-Untersuchungen hilfsweise für den Zinkanteil im behandelten Straßenabfluss herangezogen werden (s. o.).

Da die Bewertung der Umweltqualitätsnorm auf Grundlage der Jahresdurchschnittskonzentration des partikulären Zinkanteils erfolgt, ist der durchschnittliche Eintrag von partikulärem Zink zu beurteilen. Er befindet sich unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 800 mg Zn/kg.

In diesem Zusammenhang ist zudem zu berücksichtigen, dass für den Langer Graben keine Zink-Untersuchungsergebnisse vorliegen, sodass eine Vorbelastung von 400 mg Zn/kg angesetzt wurde. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands ist im Oberflächenwasserkörper nicht zu erwarten.

Fazit: Eine Verschlechterung der chemischen Qualitätskomponenten, die der unterstützenden Beurteilung der biologischen QK dienen, kann ausgeschlossen werden.

7.3.5 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Da ausschließlich der Oberflächenwasserkörper Langer Graben bzw. der Lange Graben selbst von Einleitungen betroffen ist, erfolgte die Wirkungsprognose für den chemischen Zustand ebenfalls nur für diesen Oberflächenwasserkörper.

Cadmium:

Die zu bewertende Cadmium-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle berechnet sich aus der mittleren und maximalen Vorbelastung sowie der verursachten Konzentrationserhöhung durch die Einleitung in den Langer Graben über die Beckenanlage 1 und den Entwässerungsabschnitt 1. Für den Parameter Cadmium lassen sich die folgenden Konzentrationen nach der Einleitung in das Gewässer berechnen:

Tabelle 39: berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Cd-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Cd-Konzentrationen [µg/l]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2010	0,019 / 0,030	0,019	0,037 – 0,045
2013	0,038 / 0,060	0,039	0,066 – 0,072

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Cd-Vorbelastung [$\mu\text{g/l}$]	Berechnete Cd-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2015	0,028 / 0,070	0,029	0,074 – 0,080
2018	0,015 / 0,015	0,015	0,019 – 0,023
2019	0,015 / 0,015	0,015	0,019 – 0,024

Die berechneten maximalen Cadmium-Konzentrationen bei MQ-Verhältnissen überschreiten nicht die JD-UQN von 0,08 $\mu\text{g Cd/l}$ in den Untersuchungsjahren 2010, 2013, 2015, 2018 und 2019. Die ZHK-UQN von 0,45 $\mu\text{g Cd/l}$ wird in diesem Zeitraum ebenfalls nicht überschritten. Durch den Parameter Cadmium ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Blei:

Für den Parameter Blei lassen sich folgende Konzentrationen nach der Einleitung über die Beckenanlage 1 und den Entwässerungsabschnitt 1 in das Gewässer ermitteln:

Tabelle 40: berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Pb-Vorbelastung [$\mu\text{g/l}$]	Berechnete Pb-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2010	0,10 / 0,10	0,11	0,18 – 0,27
2013	2,77 / 16,00	2,77	15,69 – 15,76
2015	0,18 / 0,60	0,19	0,65 – 0,70
2018	0,16 / 0,40	0,16	0,44 – 0,48
2019	0,10 / 0,10	0,10	0,15 – 0,19

Im Untersuchungsjahr 2013 liegt die Bleivorbelastung sowohl oberhalb der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm von 1,2 $\mu\text{g Pb/l}$ als auch über der zulässigen Höchstkonzentration von 14 $\mu\text{g Pb/l}$. Die Belastung des Oberflächenwasserkörpers mit Blei hat auch zu einer Einstufung in einen schlechten bzw. nicht guten chemischen Zustand geführt (Tabelle 12). Nach mündlicher Auskunft der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Meißen vom 02.02.2018 ist die Quelle der ausschließlich im Jahr 2013 gemessenen erhöhten Bleikonzentration nicht bekannt. Es existieren keine Altlastenstandorte oder gewerblichen Emittenten im Einzugsgebiet, die Bleieinträge in den Langer Graben verursachen könnten. Die aktuellen Messwerte aus den Jahren 2015 – 2019 zeigen zudem keine Auffälligkeiten mehr, sodass keine dauerhafte Bleibelastung existiert.

Die berechneten Konzentrationszunahmen durch die Überleitungen von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) betragen 0,01 $\mu\text{g/l}$ (MQ-Verhältnisse) bzw. 0,17 $\mu\text{g/l}$ (MNQ-Verhältnisse). Die gewählte Berechnungsmethodik berücksichtigt allerdings nicht, dass der Lange Graben im Planungsabschnitt der S 84 in der Regel trocken liegt. Der eingeleitete Oberflächenabfluss wird demzufolge nicht unmittelbar mit dem Abfluss im Gewässer vermischt und weitertransportiert, sondern kann entlang des Fließweges auch versickern. Er erreicht somit die repräsentative Messstelle am Steinweg nicht vollständig. Eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen ist deshalb unter Berücksichtigung der aktuellen Vorbelastung nicht hinreichend wahrscheinlich.

Nickel:

Für den Parameter Nickel ermitteln sich folgende Konzentrationen im Langer Graben nach der Überleitung aus der Beckenanlage 1 und vom Entwässerungsabschnitt 1:

Tabelle 41: berechnete Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Ni-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Ni-Konzentrationen [µg/l]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2010	1,49 / 2,10	1,49	2,08 – 2,12
2013	1,88 / 2,80	1,87 – 1,88	2,76 – 2,80
2015	1,48 / 1,90	1,48	1,89 – 1,92
2018	1,47 / 2,40	1,47	2,38 – 2,40
2019	1,85 / 2,50	1,85	2,48 – 2,50

Die berechneten Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle liegen unterhalb der JD- und ZHK-Umweltqualitätsnorm von 4 bzw. 34 µg Ni/l. Die Straßenabwassereinleitungen von der S 84, VKE 325.2 verursachen keine nachweisbare Konzentrationserhöhung im Gewässer bei Mittelwasserverhältnissen.

Durch den Parameter Nickel ist demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Quecksilber:

Für den Parameter Quecksilber lassen sich die folgenden Konzentrationen nach der Einleitung von der S 84 in den Langer Graben ermitteln:

Tabelle 42: berechnete Quecksilber-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501	
	Hg-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Hg-Konzentrationen [µg/l]
	MNQ(Max)	MNQ
2019	0,01 / 0,01	0,010

Infolge der Straßenabwassereinleitungen treten keine Konzentrationserhöhungen im Gewässer auf. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass in der Studie von CLARA et al. (2014) festgestellt wurde, dass sich die Konzentrationen an gelöstem Quecksilber im unbehandelten Straßenabwasser bereits unterhalb der halben JD-Umweltqualitätsnorm befinden (Tabelle 28). Der Ad-hoc-Arbeitskreis der LAWA (2016) weist aber eindeutig darauf hin, dass über luftbürtige Hg-Emissionen durch den Verkehr auch Quecksilber in die Oberflächengewässer gelangt. Zur Quantifizierung der Eintragsmengen bedarf es aber weiterer Untersuchungen.

Benzol:

Für den Parameter Benzol wurden die folgenden Konzentrationen nach der Einleitung in das Gewässer berechnet:

Tabelle 43: berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.1) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	angenommene Benzol-Vorbelastung [µg/l]	berechnete Benzol-Konzentrationen [µg/l]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2010	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,96 – 5,23
2011	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,97 – 5,16
2012	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,97 – 5,16
2013	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,96 – 5,19
2014	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,97 – 5,17
2015	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,97 – 5,15
2016	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,97 – 5,17
2017	5,00 / 5,00	5,00 – 5,01	4,97 – 5,18
2018	5,00 / 5,00	5,00	4,98 – 5,11
2019	5,00 / 5,00	5,00	4,98 – 5,13

Für den Parameter Benzol liegen keine Beprobungsergebnisse vor. Infolgedessen wurde für die Mischungsberechnungen die halbe JD-UQN als Vorbelastung angesetzt.

Die ermittelten Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 sind nach den Überleitungen von der S 84 als unkritisch zu bewerten, da sie sich deutlich unterhalb der Umweltqualitätsnormen von 10 (JD-UQN) bzw. 50 µg/l (ZHK-UQN) befinden. Durch den Parameter Benzol ist demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP):

Für die organischen straßenbürtigen Schadstoffe liegen ausschließlich Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 2013 und 2018 vor. Für den Parameter DEHP lässt sich eine mittlere Vorbelastung von 0,055 – 0,09 µg DEHP/l ableiten. Basierend auf diesen Ausgangskonzentrationen lassen sich folgende Konzentrationserhöhungen durch die Einleitungen von der S 84 in den Langer Graben ermitteln:

Tabelle 44: berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.1) bei MQ- Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501	
	DEHP-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete DEHP-Konzentrationen [µg/l]
	MQ(Mittel)	MQ
2013	0,055	0,061 – 0,066
2018	0,090	0,093 – 0,096

Die Konzentrationserhöhungen um max. 0,011 µg/l sind äußerst geringfügig; die Gesamtkonzentration von max. 0,096 µg/l überschreitet die JD-UQN von 1,3 µg/l nicht.

Durch den Parameter Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP) ist demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Naphthalin:

Die zu bewertende Naphthalin-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 berechnet sich erneut aus der Vorbelastung in den Beprobungsjahren 2013 und 2018 sowie der durch die Einleitungen in das Fließgewässer verursachten Konzentrationserhöhung:

Tabelle 45: berechnete Naphthalin-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Naphthalin-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Naphthalin-Konzentrationen [µg/l]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2013	0,001 / 0,002	0,001	0,004
2018	0,038 / 0,110	0,038	0,110

Im Ergebnis der Mischungsrechnungen ist beim Parameter Naphthalin eine kaum messtechnisch nachweisbare Konzentrationserhöhung von 0,001 µg/l ermittelt worden. In der Realität wird man einen „Konzentrationsanstieg“ in dieser Höhe zudem keinem Emittenten zuweisen können, da die natürlichen Konzentrationsschwankungen deutlich höher sind.

Sowohl die JD-UQN als auch die ZHK-UQN von 2 bzw. 130 µg/l werden nicht überschritten. Die Entwicklung eines potenziell guten chemischen Gewässerzustands wird infolge der Überleitungen von der S 84 demzufolge nicht verhindert.

Nonylphenol:

Für den Parameter Nonylphenol lassen sich die folgenden Konzentrationen nach der Einleitung über die Beckenanlage 1 und den Entwässerungsabschnitt 1 in den Langer Graben berechnen:

Tabelle 46: berechnete Nonylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Nonylphenol-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Nonylphenol-Konzentrationen [µg/l]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2013	0,020/0,020	0,020	0,024 – 0,027
2018	0,022/0,025	0,022	0,027 – 0,029

Beim Parameter 4-Nonylphenol befinden sich alle Untersuchungsergebnisse unterhalb der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze von 0,05 bzw. 0,02 µg/l, sodass erneut die halbe Bestimmungsgrenze bzw. die Nachweisgrenze für die Mischungsrechnungen verwendet wurde (da die halbe Bestimmungsgrenze größer als die Nachweisgrenze ist). Im Ergebnis berechnen sich minimale Konzentrationserhöhungen. Die JD-UQN von 0,3 µg/l als auch die ZHK-UQN von 2 µg/l werden bei weitem nicht erreicht. Durch den Parameter 4-Nonylphenol ist somit keine Verschlechterung des Wasserkörperzustands zu erwarten.

Octylphenol:

Für den Parameter Octylphenol wurden folgende Konzentrationen nach der Einleitung über die Beckenanlage 1 und den Entwässerungsabschnitt 1 berechnet:

Tabelle 47: berechnete Octylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501	
	Octylphenol-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Octylphenol-Konzentrationen [µg/l]
	MQ(Mittel)	MQ
2013	0,004	0,004
2018	0,009	0,009

Beim Parameter 4-Octylphenol befinden sich ebenfalls fast alle Untersuchungsergebnisse unterhalb der Bestimmungs- oder Nachweisgrenze von 0,01 bzw. 0,004 µg/l. Im Ergebnis lassen sich keine nachweisbaren Konzentrationserhöhungen berechnen. Die JD-UQN von 0,1 µg/l wird bei weitem nicht erreicht. Durch den Parameter 4-Octylphenol ist somit keine Verschlechterung des Wasserkörperzustands zu erwarten.

Benzo(a)pyren:

Die zu bewertende Benzo(a)pyren-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle berechnet sich aus der Vorbelastung und der verursachten Konzentrationserhöhung durch die Einleitungen von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) in das Fließgewässer. Für den Parameter Benzo(a)pyren lassen sich die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen über die Beckenanlage 1 und den Entwässerungsabschnitt 1 ermitteln:

Tabelle 48: berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) nach der Einleitung von der S 84, BA 3 (VKE 325.2) bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Langer Graben Messstelle OBF13501		
	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen [µg/l]	
	MQ(Mittel) / MNQ(Max)	MQ	MNQ
2013	0,00250 / 0,00400	0,00250 / 0,00251	0,00400 – 0,00422
2018	0,00950 / 0,02000	0,00950	0,01978 – 0,01991

Die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2013 befinden sich alle oberhalb der JD-UQN von 0,00017 µg/l (**Anlage 11.2.2.2**). Im Ergebnis der Wirkungsprognose lässt sich nach der Einleitung eine geringfügige Konzentrationserhöhung um 0,00001 µg/l bei Mittelwasserverhältnissen berechnen.

Entsprechend der vorläufigen Vollzugshinweise zum Verschlechterungsverbot des SMUL mit Stand: 3. März 2017 gilt für diesen Fall Folgendes (Zitat aus: SMUL 2017, S. 15-16):

„Schadstoffe, bei denen mindestens eine UQN (JD-UQN oder ZHK-UQN) überschritten ist, sind bereits in der schlechtesten Klasse eingestuft. Damit gilt entsprechend Leitsatz 2 des EuGH-Urteils vom 1.7.2015 wie für die biologischen Qualitätskomponenten, dass jede weitere negative Veränderung, d. h. hier jede weitere Konzentrationserhöhung, eine Verschlechterung darstellt. Allerdings muss auch hier im Hinblick auf den allgemeinen, verfassungs- und unionsrechtlich verankerten Verhältnismäßigkeitsgrundsatz die Konzentrationserhöhung (an der repräsentativen Messstelle) zumindest messbar sein. Außerdem sind die zwar messtechnisch gerade noch nachweisbaren Veränderungen, die aber ohne jede tatsächliche Auswirkung bleiben, als unerheblich, da außerhalb des Schutzbereichs der Norm liegend, zu beurteilen.“

Der analytische Fehler der Untersuchungen beträgt im Allgemeinen 20 - 30 % der Bestimmungsgrenze (Mündliche Mitteilung Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft, Geschäftsbereich

52, Spezielle Wasseranalytik, 27.03.2017). Demzufolge sind Erhöhungen $< 0,0003 \mu\text{g/l}$ messtechnisch nicht nachweisbar, da die Bestimmungsgrenze 1 ng/l beträgt. Die berechnete Zunahme um $0,00001 \mu\text{g/l}$ ist demzufolge messtechnisch nicht nachweisbar. Dementsprechend ist keine Verschlechterung des chemischen Wasserkörperzustands anzunehmen.

Fazit: Im Oberflächenwasserkörper DESN_5373328 Langer Graben kommt es durch die Einleitung des behandelten Straßenabwassers über die Beckenanlage 1 und den Entwässerungsabschnitt 1 in den Langer Graben an der Oberflächenwassermessstelle OBF13501 zu keiner Verschlechterung des chemischen Gewässerzustands.

7.4 Auswirkungen auf die GWK

7.4.1 GWK Elbe (DESN_EL 1-1+2)

7.4.1.1 Mengenmäßiger Zustand

Durch die Versiegelung und Überbauung von Flächen kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und einer höheren Verdunstungsrate. Damit einhergehend reduziert sich im Allgemeinen die Grundwasserneubildung. Infolge des Baus der S 84 werden überschlägig ca. 4,8 ha neu versiegelt und ca. 2,4 ha teilversiegelt. Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers ($483,2 \text{ km}^2$, Tabelle 7) ist die versiegelte Fläche jedoch sehr gering und wird damit keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Grundwasserkörperzustands verursachen. Die Versiegelungen werden zudem durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert.

Im Bereich der Trasse ist keine permanente Entnahme von Grundwasser vorgesehen, sodass es dort nicht zu einer dauerhaften Absenkung bzw. zu Wasserstandsschwankungen kommen wird. Die Grundwasserflurabstände betragen im Planungsabschnitt $> 2 \text{ m}$ (**Anlage 8.2**). Im trassennahen Bereich sind demzufolge keine grundwasserabhängigen Landökosysteme verbreitet, die direkt vom Grundwasser abhängig sind. Sie können daher nicht geschädigt werden. Ergänzend ist anzumerken, dass der Oberlauf des Langer Grabens bzw. der Gewässerabschnitt im Bereich des Bauvorhabens trocken fällt. Er besitzt demzufolge keinen Kontakt zum Grundwasser.

Des Weiteren werden auch die geplanten Bauwerke ohne Eingriffe in das Grundwasser gegründet. Die Baugrubensohlen befinden sich oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes (MHGW).

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers ist damit nicht zu erwarten.

7.4.1.2 Chemischer Zustand

Straßenoberflächenwasser, welches dezentral in den unbefestigten Bereich entwässert, durchläuft zunächst eine Behandlung in der ungesättigten Bodenzone, bevor es das Grundwasser erreicht. Da für das Bauvorhaben keine Untersuchungsergebnisse zur Schadstoffbelastung des trassennahen Grund- und Sickerwassers vorliegen, mussten für die Erstellung der Wirkungsprognose Untersuchungsergebnisse aus wissenschaftlichen Studien herangezogen werden (siehe Tabelle 29 und Tabelle 30). In den folgenden Abschnitten werden Aussagen zu den einzelnen straßenspezifischen Schadstoffen der Anlage 2 der GrwV und des Anhangs 2 der LAWA (2016) gemacht.

Cadmium:

Die max. Cadmium-Vorbelastung wurde an der Messstelle Coswig, GWS17 mit $0,4 \mu\text{g/l}$ Cd (gelöst) bzw. $0,5 \mu\text{g/l}$ Cd (gesamt) am 21.06.2004 ermittelt (**Anlage 12.1.1**). Seitdem befinden sich die Konzentrationen $\leq 0,1 \mu\text{g/l}$ bzw. $0,2 \mu\text{g/l}$ auch an den anderen Messstellen. Bei einer Konzentration im straßennahen Sickerwasser von $0,12 \mu\text{g/l}$ ist eine Überschreitung des GrwV-Schwellenwertes von $0,5 \mu\text{g/l}$ oder des GFS von $0,3 \mu\text{g/l}$ deshalb nicht wahrscheinlich.

Blei:

Durch die Einleitung bzw. Versickerung des Straßenabwassers ist bei einer Konzentration des straßennahen Sickerwassers von 0,5 µg/l (Tabelle 29) und einer aktuellen Vorbelastung von max. 0,7 µg/l im oberflächennahen Grundwasser eine Überschreitung des GrwV-Schwellenwertes von 10 µg/l unwahrscheinlich. Der LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert (1,2 µg/l) wird an der Messstelle in Neusörnewitz, d. h. im tieferen Grundwasser, einmalig im Ist-Zustand überschritten (26.09.13). In diesem Zusammenhang ist jedoch anzumerken, dass für die Beurteilung, ob es durch ein Bauvorhaben zu einer Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands kommt, die Schwellenwerte in der Grundwasserverordnung heranzuziehen bzw. bindend sind (siehe Erlass des SMWA vom 19.05.17). Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass der gute chemische Grundwasserzustand entsprechend § 7, Abschnitt 3 GrwV erhalten bleibt, wenn die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt (siehe Kap. 5.2.2). Schwellenwertüberschreitungen bzw. weitere Schwellenwertüberschreitungen auf einer Fläche dieser Größenordnung sind basierend auf den Untersuchungsergebnissen in Tabelle 29 und Tabelle 30 infolge der Versickerung des Straßenabflusses nicht zu erwarten.

Chrom:

Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 3,4 µg/l wird bereits durch die Vorbelastung des Grundwasserkörpers an der Messstelle in Coswig, GWM 3/00 bei aktuellen Messungen mehrmals überschritten (max. 7 µg/l, 07.02.2006). Die Messwerte weisen im zeitlichen Verlauf jedoch eine abnehmende Tendenz auf. An den anderen Grundwassermessstellen befinden sich die Untersuchungsergebnisse zumeist unterhalb von 1 µg/l seit dem Jahr 2011, sodass bei einer Chrom-Belastung des Sickerwassers von 1,3 µg/l nicht davon auszugehen ist, dass das Straßenabwasser zu weiteren Schwellenwertüberschreitungen beitragen wird.

Kupfer:

Der Geringfügigkeitsschwellenwert für Kupfer beträgt 5,4 µg/l und wird von der Vorbelastung nur einmalig an der Messstelle Coswig, Hy Cg 312/4 in den aktuellen Untersuchungen (max. 6,9 µg/l) überschritten. Die im Sickerwasser gemessenen Kupfer-Konzentrationen von 7,9 µg/l liegen über dem GFS. Da die Einleitmengen im Vergleich zur Mächtigkeit des oberen Grundwasserleiters bzw. zum Grundwasservolumen jedoch gering sind und zudem die sonstigen Untersuchungsergebnisse zumeist unterhalb des Schwellenwertes liegen, muss nicht mit einer Überschreitung des Schwellenwertes gerechnet werden.

Nickel:

Die Nickel-Vorbelastung (Ni, gelöst) im Grundwasserkörper liegt in den Untersuchungsjahren ab dem Jahr 2000 unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 7 µg/l. Da im straßennahen Sickerwasser Konzentrationen von 2,7 µg/l gemessen wurden, ist auch die zukünftige Einhaltung des Schwellenwertes nicht gefährdet.

Zink:

Bei einer maximalen Vorbelastung des Grundwasserkörpers von 2010 - 2019 mit Zink von 0,094 mg/l (Messstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u) und einer Sickerwasserkonzentration von 0,02 mg/l ist davon auszugehen, dass sich die Zink-Konzentration im Grundwasser nicht weiter erhöht. Bei allen anderen aktuellen Untersuchungsergebnissen (mit Ausnahme einer Messung an der Messstelle Coswig Hy Cg 312/4) wurde der GFS von 0,06 mg/l jedoch eingehalten.

Chlorid:

In den **Anlagen 13.1 und 13.2** sind die Ergebnisse der geohydraulischen Modellierung der Chlorausbreitung im Grundwasser bei Mittelwasserverhältnissen dargestellt. Die Untersuchungen verdeutlichen, dass der Tausalz- bzw. Chloridtransport im Grundwasserkörper Elbe mit der Grundwasserströmung in Richtung der Elbe erfolgt. Eine Ausnahme bildet der Bereich westlich des Knotenpunktes S 84/Elbgaustraße. Hier ist nur ein geringes Grundwassergefälle vorhanden und das Modell-

gebiet wird durch das Spaargebirge begrenzt (**Anlage 13.1**). Die rinnenartige Eintiefung im Untergrund reduziert den Chloridtransport in Richtung Elbe. Die Chloridfahne breitet sich demzufolge nach Nordosten aus.

Auf einer Fläche von 0,868 km² treten dabei Chloridkonzentrationen auf, die über dem Schwellenwert von 250 mg/l der Grundwasserverordnung liegen.

Entsprechend § 7 der GrwV kann der chemische Grundwasserzustand auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn die nach § 6 Absatz 2 ermittelte Fläche, die von der Überschreitung des Schwellenwerts betroffen ist, weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt. Für Grundwasserkörper, die größer als 75 km² sind, darf die Fläche, die von der Überschreitung betroffen ist, nicht größer als 25 km² sein.

Die ermittelte Fläche entspricht jedoch bezogen auf den gesamten Grundwasserkörper nur einem Flächenanteil von 0,18 %, sodass hier nicht von einer Verschlechterung des chemischen Grundwasserkörperzustands ausgegangen werden kann. Bei den Berechnungen wurde zudem die Vorbelastung des Grundwasserkörpers von durchschnittlich max. 66 mg/l berücksichtigt (Messstelle Coswig, GWS17, 2010 - 2017).

Der derzeit gute chemische Grundwasserzustand wird demzufolge durch die geplante Baumaßnahme der S 84, BA 2.2/BA 3 (VKE 325.1 und 325.2) nicht beeinträchtigt.

Quecksilber:

Zumeist befinden sich die Vorbelastungen im Grundwasser unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,02 mg/l bzw. 0,05 µg/l. Sowohl der Schwellenwert der GrwV von 0,2 µg/l als auch der Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA (0,1 µg/l) werden durch die Einleitung des Straßenabwassers nicht überschritten, da im straßennahen Grundwasser Konzentrationen von 0,0047 bis 0,005 µg/l gemessen wurden (siehe Tabelle 30).

PAK:

An den Grundwassermessstellen Coswig, GWS17; Coswig, GWM 3/00; Coswig, Hy Cg 312/4 und Neusörnewitz, GWMS 14 u befinden sich fast alle Untersuchungsergebnisse für die Parameter Anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylene und Indeno(123-cd)pyren sowie Fluoranthen unter der Bestimmungs- oder Nachweisgrenze (**Anlage 12.1.5 – 12.4.5**). Die jeweiligen Schwellenwerte bzw. Geringfügigkeitsschwellenwerte werden nicht überschritten mit Ausnahme einer Messung vom 04.04.2000 (GWM Coswig, Hy Cg 312/4, **Anlage 12.3.5**). Hier traten Überschreitungen bei den Parametern Benzo(a)pyren, Benzo(ghi)-perylene und Indeno(123-cd)-pyren auf. Die aktuellen Messwerte zeigen hingegen keine Auffälligkeiten mehr. Da im straßennahen Grundwasser Benzo(a)pyren nicht nachgewiesen werden konnte, ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 0,01 µg/l nicht wahrscheinlich. Der Stoff unterliegt zudem hohen Abbauraten. Der Sachverhalt lässt sich auch auf die Stoffe Benzo(ghi)-perylene und Indeno(123-cd)-pyren übertragen. Hier gilt ein Geringfügigkeitsschwellenwert von 0,002 µg/l für die Summe beider Stoffe.

Für den Parameter Naphthalin liegt die Vorbelastung bei allen Messwerten unter dem GFS der LAWA von 2 µg/l. Da der Parameter im straßennahen Grundwasser nicht nachgewiesen werden konnte (siehe Tabelle 30), ist hier nicht mit einer Überschreitung und damit einer Verschlechterung des chemischen Zustands zu rechnen.

Nährstoffe:

Der Schwellenwert in der GrwV für Nitrat beträgt 50 mg/l. An der Messstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u wird er bei allen Messungen überschritten (**Anlage 12.4.3**). An den Messstellen Coswig, GWM 3/00 und Coswig Hy Cg 312/4 treten Schwellenwertüberschreitungen ausschließlich vor 2011 bzw. 2003 auf. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zeigen hingegen einen deutlich abnehmenden Trend (**Anlagen 12.2.3 und 12.3.3**). Der Parameter Nitrat hat zu einer schlechten Einstufung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers geführt. Bei einem Eintrag von Straßenabwasser mit einer Belastung < 5 mg/l Nitrat (siehe Kap. 7.3.3) wird die Vorbelastung des Grundwasserkörpers nicht weiter erhöht.

Auch die Ammonium-Vorbelastungen und dessen Konzentration im straßennahen Sickerwasser (0,02 mg/l) führen nicht zur Überschreitung des Schwellenwertes von 0,5 mg/l. Zudem liegen auch

beim Parameter Nitrit sowohl die Vorbelastung als auch der Gehalt im Straßenabwasser mit 0,4 mg/l unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l, sodass es auch bei diesem Parameter zu keiner Schwellenwertüberschreitung kommen wird.

Erhöhte Sulfatkonzentrationen sind insbesondere an der Messstelle Coswig GWM 3/00 zu beobachten (**Anlage 12.2.3**). Mit Spitzenwerten bis 440 mg/l wird der Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l deutlich überschritten. Die Sulfatbelastung des Grundwasserkörpers hat ebenfalls zur Einstufung in einen schlechten chemischen Zustand geführt. Bei einer Konzentration im Straßenabwasser von 40 mg SO₄/l ist aber eine weitere Erhöhung der Konzentration im Grundwasserkörper unwahrscheinlich.

Beim Parameter ortho-Phosphat kommt es am 07.02.2006 mit einer Konzentration von 0,7 mg/l zu einer einmaligen Schwellenwertüberschreitung an der Messstelle Coswig, GWM 3/00 (**Anlage 12.2.4**). Im Mittel wird der Schwellenwert von 0,5 mg/l jedoch eingehalten. Die anderen Grundwassermessstellen zeigen hingegen keine Auffälligkeiten. Die ortho-Phosphat-Konzentration wurde im Straßenabwasser mit 0,1 - 1 mg/l bestimmt. Durch die Verdünnung und den Abbau im Grundwasserkörper ist eine Schwellenwertüberschreitung aber unwahrscheinlich.

Sonstige Parameter:

Die Messwerte für die Parameter MTBE und 4-Nonylphenol lagen an allen Messstellen zu sämtlichen Probenahmeterminen unter den Schwellenwerten von 15 bzw. 0,3 µg/l (**Anlagen 12.1.5 - 12.4.5**). Da auch die Konzentration von MTBE im Straßenabwasser nur mit 0,03 - 0,3 µg/l ermittelt wurde, ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 5 µg/l nicht wahrscheinlich. Nonylphenol konnte ebenfalls im oberflächennahen Grundwasser straßennaher Standorte nicht nachgewiesen werden, sodass auch hier der GFS (0,3 µg/l) nicht überschritten werden wird.

Für den Parameter Benzol wurde am 12.06.2004 einmalig eine Extrembelastung von 100 µg/l an der Messstelle Coswig GWS17 festgestellt, die den Schwellenwert der LAWA von 1 µg/l deutlich überschreitet. Alle anderen Untersuchungsergebnisse zeigen keine Auffälligkeiten. Bei einer Benzol-Konzentration im straßennahen Grundwasser von 0,05 - 0,5 µg/l ist eine Überschreitung des GFS (1 µg/l) nicht wahrscheinlich.

Fazit: Im Grundwasserkörper Elbe (DESN_EL 1-1+2) werden an einzelnen Probenahmeterminen im oberflächennahen Grundwasser in den Jahren 2010 - 2019 die Schwellenwerte für Chrom, Kupfer, Zink, Nitrat und Sulfat im Ist-Zustand überschritten. Durch die Versickerung des Straßenabwassers ist hier allerdings keine weitere Verschlechterung zu befürchten. Für alle übrigen in Anlage 2 der GrwV aufgeführten straßenspezifischen Schadstoffe sind keine Schwellenwert-Überschreitungen zu erwarten. Auch für die sonstigen im Anhang 2 der LAWA (2016) definierten anorganischen und organischen Parameter sind keine Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte durch den Eintrag von straßenverkehrsbedingten Schadstoffen in den Grundwasserkörper anzunehmen. Eine weitere Beeinträchtigung des derzeit schlechten Grundwasserzustands kann deshalb ausgeschlossen werden.

7.4.2 GWK Moritzburg (DESN_EL 1-3)

7.4.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Durch die Versiegelung und Überbauung von Flächen kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und einer höheren Verdunstungsrate. Damit einhergehend reduziert sich im Allgemeinen die Grundwasserneubildung. Im Einzugsgebiet des Grundwasserkörpers Moritzburg befindet sich ein Streckenabschnitt der S 84, BA 3 (VKE 325.2) von etwa 400 m Länge. Bei einem Regelquerschnitt von 11,5+ m beträgt die versiegelte Fahrbahnbreite 8,5 m, sodass eine Fläche von rd. 0,0034 km² neu versiegelt wird. Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers (77,9 km², Tabelle 7) ist die zusätzlich versiegelte Fläche sehr gering und wird damit keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Grundwasserkörperzustands verursachen.

Im Bereich der Trasse ist keine permanente Entnahme von Grundwasser vorgesehen, sodass es dort nicht zu einer dauerhaften Absenkung bzw. zu Wasserstandsschwankungen kommen wird.

Die Grundwasserflurabstände betragen im Verbreitungsgebiet des GWK Moritzburg am Baubeginn des Streckenabschnittes der VKE 325.2 2 - 4 m (**Anlage 8.2**), sodass im trassennahen Bereich keine grundwasserabhängigen Landökosysteme verbreitet sind. Landökosysteme, die direkt vom Grundwasser abhängig sind, können demzufolge nicht geschädigt werden. Zudem führt auch der Lange Graben im Regelfall entlang dieses Gewässerabschnittes kein Wasser. Er besitzt daher auch keinen Kontakt zum Grundwasser.

Des Weiteren werden auch die geplanten Bauwerke ohne Eingriffe in das Grundwasser gegründet. Die Baugrubensohlen befinden sich oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes (MHGW).

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers ist damit nicht zu erwarten.

7.4.2.2 Chemischer Zustand

In den folgenden Abschnitten werden Wirkungsprognosen für das Grundwasser für die einzelnen straßenspezifischen Schadstoffe der Anlage 2 der GrwV und des Anhangs 2 der LAWA (2016) für die Messstelle in Weinböhla gemacht.

Cadmium:

Die Cadmium-Vorbelastung an der Messstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 liegt zumeist unter der gewählten Bestimmungsgrenze von 0,1 bzw. 0,03 oder 0,05 µg/l. Bei einer Konzentration im straßennahen Sickerwasser von 0,12 µg/l ist eine Überschreitung des GrwV-Schwellenwertes von 0,5 µg/l oder des GFS von 0,3 µg/l deshalb nicht wahrscheinlich.

Blei:

Durch die Einleitung bzw. Versickerung des Straßenabwassers ist bei einer Konzentration des straßennahen Sickerwassers von 0,5 µg/l (Tabelle 29) und einer aktuellen Vorbelastung (2010 - 2019) von max. 0,3 µg/l im oberflächennahen Grundwasser eine Überschreitung des GrwV-Schwellenwertes von 10 µg/l unwahrscheinlich. Der LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert (1,2 µg/l) wird an der Messstelle in Weinböhla ebenfalls nicht überschritten.

Chrom:

Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 3,4 µg/l wird an der Messstelle in Weinböhla in den Untersuchungsjahren 2001 - 2019 nicht überschritten. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse liegen vollständig unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 µg/l. Bei einer Chrom-Belastung des Sickerwassers von 1,3 µg/l ist nicht davon auszugehen, dass das Straßenabwasser eine Schwellenwertüberschreitung verursacht.

Kupfer:

Der Geringfügigkeitsschwellenwert für Kupfer beträgt 5,4 µg/l und wird von der Vorbelastung nur einmalig im Untersuchungsjahr 2015 überschritten (Messwert: 6,3 µg/l, Kupfer gelöst). Die im Sickerwasser gemessenen Kupfer-Konzentrationen von 7,9 µg/l liegen über dem GFS. Da die Einleitmengen im Vergleich zur Mächtigkeit des oberen Grundwasserleiters bzw. zum Grundwasservolumen jedoch gering sind und zudem die sonstigen Untersuchungsergebnisse zumeist unterhalb der Bestimmungsgrenze von 2 µg/l liegen, muss nicht mit einer Überschreitung des Schwellenwertes gerechnet werden. In diesem Zusammenhang ist zudem zu berücksichtigen, dass der Grundwasserstrom in Richtung Elbe erfolgt und nicht von der Trasse zur Messstelle in Weinböhla gerichtet ist.

Nickel:

Die Nickel-Vorbelastung im Grundwasserkörper liegt in den Untersuchungsjahren ab 2012 unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 7 µg/l. Ausschließlich im Jahr 2011 war eine einmalige Spitzenbelastung von 16 µg/l ermittelt worden. Da im straßennahen Sickerwasser Konzentrationen von 2,7 µg/l nachgewiesen wurden, ist eine Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands durch den Parameter Nickel auszuschließen.

Zink:

Die Zink-Konzentration im Grundwasserkörper Moritzburg ist in den letzten Untersuchungsjahren starken Schwankungen unterworfen. Es wurden Spitzenbelastungen bis 140 µg/l gemessen, die über dem Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA von 60 µg/l liegen.

Bei einer Sickerwasserkonzentration von 20 µg/l ist aber davon auszugehen, dass sich die Zink-Konzentration im Grundwasser nicht weiter durch die dezentrale Entwässerung entlang der Trasse der S 84 erhöht, sodass eine Verschlechterung des chemischen Zustands auszuschließen ist.

Chlorid:

In den **Anlagen 13.2** und **13.2** sind die Ergebnisse der geohydraulischen Modellierung der Chlorausbreitung im Grundwasser bei Mittelwasserverhältnissen dargestellt. Die Untersuchungen verdeutlichen, dass der Tausalz- bzw. Chloridtransport mit der Grundwasserströmung in Richtung der Elbe erfolgt. Auf einer Fläche von 0,019 km² treten dabei Chloridkonzentrationen auf, die über dem Schwellenwert von 250 mg/l der Grundwasserverordnung liegen.

Entsprechend § 7 der GrwV kann der chemische Grundwasserzustand auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn die nach § 6 Absatz 2 ermittelte Fläche, die von der Überschreitung des Schwellenwerts betroffen ist, weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt. Für Grundwasserkörper, die größer als 75 km² sind, darf die Fläche, die von der Überschreitung betroffen ist, nicht größer als 25 km² sein.

Die ermittelte Fläche entspricht jedoch bezogen auf den gesamten Grundwasserkörper nur einem Flächenanteil von 0,02 %, sodass hier nicht von einer Verschlechterung des chemischen Grundwasserkörperzustands ausgegangen werden kann. Bei den Berechnungen wurde zudem die Vorbelastung des Grundwasserkörpers von durchschnittlich 52 mg/l berücksichtigt (Messstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2, Jahre 2010 – 2019).

Der derzeit gute chemische Grundwasserzustand wird demzufolge durch die geplante Baumaßnahme der S 84, BA 2.2/BA 3 (VKE 325.1 und 325.2) nicht beeinträchtigt.

Quecksilber:

Zumeist befinden sich die Vorbelastungen im Grundwasser unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,02 mg/l bzw. 0,05 µg/l. Sowohl der Schwellenwert der GrwV von 0,2 µg/l als auch der Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA (0,1 µg/l) werden durch die Einleitung des Straßenabwassers nicht überschritten, da im straßennahen Grundwasser Konzentrationen von 0,0047 bis 0,005 µg/l gemessen wurden (siehe Tabelle 30).

PAK:

An der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 befinden sich fast alle Untersuchungsergebnisse der Jahre 2010 – 2019 für die Parameter Anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen und Indeno(123-cd)pyren sowie Fluoranthen unter der Bestimmungs- oder Nachweisgrenze (**Anlage 12.5.5**). Die jeweiligen Schwellenwerte bzw. Geringfügigkeitsschwellenwerte werden nicht überschritten. Da im straßennahen Grundwasser Benzo(a)pyren nicht nachgewiesen werden konnte, ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 0,01 µg/l nicht wahrscheinlich. Der Stoff unterliegt zudem hohen Abbauraten. Der Sachverhalt lässt sich auch auf die anderen Polyaromatischen Kohlenwasserstoffe übertragen. Eine Überschreitung der jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte ist nicht zu erwarten.

Für den Parameter Naphthalin liegt die Vorbelastung bei allen Messwerten unter dem GFS der LAWA von 2 µg/l. Da der Parameter im straßennahen Grundwasser nicht nachgewiesen werden konnte (siehe Tabelle 30), ist hier nicht mit einer Überschreitung und damit einer Verschlechterung des chemischen Zustands zu rechnen.

Nährstoffe:

Der Schwellenwert in der GrwV für Nitrat beträgt 50 mg/l. An der Messstelle in Weinböhla wird er nicht überschritten (**Anlage 12.5.3**). Die aktuellen Untersuchungsergebnisse dokumentieren Konzentration ≤ 1,2 mg Nitrat/l. Bei einer Nitrat-Konzentration im Straßenabwasser < 4 mg/l (siehe Kap. 7.2.3) ist eine Überschreitung des Schwellenwertes im Grundwasserkörper nicht zu erwarten.

Die Ammonium-Konzentration befindet sich seit dem Jahr 2010 an der Messstelle in Weinböhla kontinuierlich oberhalb des Schwellenwertes der GrwV von 0,5 mg/l. Infolge einer Ammonium-Belastung des straßennahen Sickerwassers von 0,02 mg/l ist eine weitere Erhöhung der Konzentration im Grundwasserkörper Moritzburg jedoch auszuschließen.

Beim Parameter Nitrit befinden sich alle Messwerte hingegen unterhalb des Schwellenwertes der GrwV von 0,5 mg/l. Da auch der Gehalt im Straßenabwasser mit 0,4 mg/l unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l ermittelt wurde, ist von keiner Schwellenwertüberschreitung im Grundwasserkörper durch die Baumaßnahme auszugehen.

Die Sulfat-Konzentration im Grundwasser zeigt an der Messstelle in Weinböhla deutliche Belastungen (**Anlage 12.5.3**). Mit Spitzenwerten bis 1.000 mg/l wird der Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l überschritten. Bei einer Konzentration im Straßenabwasser von 40 mg SO₄/l ist aber eine weitere Erhöhung der Belastung im Grundwasserkörper unwahrscheinlich. Zudem ist in den letzten Untersuchungsjahren eine deutliche Abnahme der Belastung zu verzeichnen.

Beim Parameter ortho-Phosphat wird der Schwellenwert der GrwV von 0,5 mg/l an allen Messterminen an der Gütemessstelle in Weinböhla eingehalten (**Anlage 12.5.4**). Die ortho-Phosphat-Konzentration wurde im Straßenabwasser mit 0,1 - 1 mg/l bestimmt. Durch die Verdünnung im Grundwasserkörper ist eine Schwellenwertüberschreitung unwahrscheinlich. In diesem Zusammenhang ist zudem zu berücksichtigen, dass der Grundwasserstrom in Richtung Elbe erfolgt und nicht von der Trasse zur Messstelle in Weinböhla gerichtet ist.

Sonstige Parameter:

Die Messwerte für die Parameter MTBE und 4-Nonylphenol lagen an allen Probenahmeterminen unter den Schwellenwerten von 15 bzw. 0,3 µg/l (**Anlage 12.5.5**). Da auch die Konzentration von MTBE im Straßenabwasser nur mit 0,03 - 0,3 µg/l ermittelt wurde, ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 5 µg/l nicht wahrscheinlich. Nonylphenol konnte ebenfalls im oberflächennahen Grundwasser straßennaher Standorte nicht nachgewiesen werden, sodass auch hier der GFS (0,3 µg/l) nicht überschritten werden wird.

Für den Parameter Benzol wurden ebenfalls Konzentrationen kleiner des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA von 1 µg/l an der Messstelle in Weinböhla festgestellt (**Anlage 12.5.5**). Bei einer Benzol-Konzentration im straßennahen Grundwasser von 0,05 - 0,5 µg/l ist eine Überschreitung des GFS deshalb nicht wahrscheinlich.

Fazit: Im Grundwasserkörper Moritzburg (DESN_EL 1-3) werden an einzelnen Probenahmeterminen im oberflächennahen Grundwasser in den Jahren 2010 - 2019 die Schwellenwerte für Nickel, Zink, Ammonium und Sulfat im Ist-Zustand überschritten. Durch die Versickerung des Straßenabwassers ist hier allerdings keine Verschlechterung zu befürchten. Für alle übrigen in Anlage 2 der GrwV aufgeführten straßenspezifischen Schadstoffe sind keine Schwellenwert-Überschreitungen zu erwarten. Auch für die sonstigen im Anhang 2 der LAWA (2016) definierten anorganischen und organischen Parameter sind keine Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte durch den Eintrag von straßenverkehrsbedingten Schadstoffen in den Grundwasserkörper anzunehmen. Eine Verschlechterung des derzeit guten Grundwasserzustands kann deshalb ausgeschlossen werden.

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

Mit der geplanten S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/ BA 2.2 sind im Ergebnis der Wirkungsprognosen (vgl. Kapitel 7.2, 7.3 und 7.4) keine Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG verbunden.

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

7.6.1 Oberflächenwasserkörper

Im 2. Bewirtschaftungszeitraum (2016 bis 2021) sind für den betroffenen Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach nachfolgende Maßnahmen geplant (s. auch Tabelle 24). Es erfolgt eine Einschätzung inwieweit die Folgewirkungen des Vorhabens geeignet sind, das Erreichen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern.

Tabelle 49: Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszeitraums in den vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach (2016 bis 2021)

Maßnahmentyp/Bezeichnung (Nummerierung und Bezeichnung gem. FGG ELBE 2015)	Auswirkungen durch das Vorhaben
m27 - Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen, die zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in das Gewässer ergriffen werden. Die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ist ohne Einschränkungen möglich.
m29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen, die zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft in das Gewässer ergriffen werden. Die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ist ohne Einschränkungen möglich.
m30 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft. Die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ist ohne Einschränkungen möglich.
m70 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung.
m73 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich, da kein Eingriff in den Uferbereich des OWK erfolgt.
m79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung.
m501 - Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf die Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten.
m508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Die in Kapitel 7.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf vertiefende Untersuchungen und Kontrollen.

Im 2. Bewirtschaftungszeitraum (2016 bis 2021) sind für den betroffenen Oberflächenwasserkörper Langer Graben nachfolgende Maßnahmen geplant (s. auch Tabelle 25).

Tabelle 50: Auswirkungen des Vorhabens auf Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszeitraums in den vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Langer Graben (2016 bis 2021)

Maßnahmentyp/Bezeichnung (Nummerierung und Bezeichnung gem. FGG ELBE 2015)	Auswirkungen durch das Vorhaben
m7 - Neubau und Umrüstung von Kleinkläranlagen	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zum Neubau und Umrüstung von Kleinkläranlagen, da kein Wirkungszusammenhang besteht.

Maßnahmentyp/Bezeichnung (Nummerierung und Bezeichnung gem. FGG ELBE 2015)	Auswirkungen durch das Vorhaben
m8 - Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zum Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen (kein Wirkungszusammenhang).
m10 - Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zum Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (kein Wirkungszusammenhang).
m27 - Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen, die zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in das Gewässer führen. Die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ist ohne Einschränkungen möglich.
m29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen, die zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft in das Gewässer ergriffen werden. Die Umsetzung geeigneter Maßnahmen ist ohne Einschränkungen möglich.
m63 - Sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens.
m70 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung.
m71 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil.
m73 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich.
m74 - Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich.
m79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung.
m508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf vertiefende Untersuchungen und Kontrollen.

Nach dem Jahr 2021 (3. Bewirtschaftungszeitraum) sind im Bereich der OWK Lockwitzbach und Langer Graben nachfolgende Maßnahmen gemäß FGG Elbe (Anlage A_5-2_OWK, Stand 12.11.2015) geplant:

- **m99** Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen

Auch hier haben die in Kapitel 7.3 dargestellten Wirkungen keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen.

Fazit: Das konkrete Vorhaben gefährdet nicht die Erreichung eines guten Zustands der Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach und Langer Graben bzw. seines guten ökologischen Potenzials und (oder) eines guten chemischen Zustands. Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot lässt sich nicht feststellen.

7.6.2 Grundwasserkörper

Im 2. Bewirtschaftungszeitraum (2016 bis 2021) sind für die betroffenen Grundwasserkörper Elbe und Moritzburg nachfolgende Maßnahmen geplant, um einen guten chemischen Zustand in den Wasserkörpern zu erreichen bzw. zu erhalten (s. auch Tabelle 26 und Tabelle 27). Im Folgenden wird beurteilt, ob die Wirkungen des Bauvorhabens geeignet sind, das Erreichen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern.

Tabelle 51: Auswirkungen des Bauvorhabens auf geplante Maßnahmen an dem Grundwasserkörper Elbe DESN_EL 1-1+2 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)

Maßnahmentyp	Auswirkungen durch das Vorhaben
21 - Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten.
41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft.
42 - Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft.
43 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten.
501 – Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf die Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten.
503 – Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Informations- und Fortbildungsmaßnahmen.
504 - Beratungsmaßnahmen	Die in Kapitel 7.3.1 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Beratungsmaßnahmen.

Tabelle 52: Auswirkungen des Bauvorhabens auf geplante Maßnahmen an dem Grundwasserkörper Moritzburg DESN_EL 1-3 im 2. Bewertungszeitraum (FGG ELBE 2015a)

Maßnahmentyp	Auswirkungen durch das Vorhaben
41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.3.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft.
42 – Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft	Die in Kapitel 7.3.2 dargestellten Wirkungen haben keinen Einfluss auf Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft.

Fazit: Das konkrete Vorhaben gefährdet nicht die Erreichung oder Erhaltung eines guten chemischen Zustands der Grundwasserkörper Elbe und Moritzburg wie auch die Erhaltung eines guten mengenmäßigen Zustands. Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot lässt sich nicht feststellen.

8 Zusammenfassung

Die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) plant im Auftrag des Landes Sachsen den Neubau der S 84 zwischen Niederwartha und Meißen, BA 3 und BA 2.2 (VKE 325.2 und VKE 325.1). Mit dem vorliegenden Fachbeitrag wurde überprüft, ob das Bauvorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist. In diesem Zusammenhang wurde bewertet, ob durch das Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper eintritt.

Neben der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) bilden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG vom 11. August 2010, BGBl. I S. 1163, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020, BGBl. I S. 1408, geändert worden ist), die Grundwasserverordnung (GrwV vom 09.11.2010, BGBl. I S. 1513, geändert durch die erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung vom 4. Mai 2017, BGBl. I S. 1044) als auch die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV vom 20.06.2016, BGBl. I S. 1373, die durch Artikel 255 der Verordnung vom 19. Juni 2020, BGBl. I S. 1328, geändert worden ist) die rechtlichen Grundlagen für die Erarbeitung der Wirkungsprognosen.

Der Fachbeitrag basiert auf folgenden Prüfschritten:

1. Identifizierung der vom Bauvorhaben betroffenen Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper)
2. Beschreibung des derzeitigen chemischen und ökologischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie des chemischen und mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers
3. Erfassung der Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Oberflächen- und Grundwasserkörper
4. Abschließende Bewertung der Auswirkungen bezugnehmend auf:
 - a. Eine mögliche Verschlechterung des chemischen oder ökologischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie des chemischen und mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers
 - b. Die Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG bzw. die Gefährdung der Zielerreichung oder der Verstoß gegen das Verbesserungsgebot

Die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials von Oberflächenwasserkörpern erfolgt gemäß den Vorgaben 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.

Die Einstufung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern erfolgt anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen. Bei Überschreitungen von einer Umweltqualitätsnorm ist der chemische Zustand als nicht gut einzustufen.

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Grundwasserzustand bewertet und eingestuft. Die Einstufung des chemischen Grundwasserstands wird auf der Basis von Schwellenwerten für ausgewählte Schadstoffe und Schadstoffgruppen durchgeführt. Bei Überschreitungen dieser Schwellenwerte ist der chemische Zustand als nicht gut einzustufen.

Die Länge der Baumaßnahme „S 84 Neubau Niederwartha bis Meißen, BA 3/BA 2.2 beträgt 6.214 m. Die Länge der Anschlüsse (ohne Wirtschaftswege und Geh-/Radwege) beträgt 2.843 m. Für den Neubau der S 84 zwischen Köhlerstraße und KP S 84/Ziegelweg wurde der RQ 11,5+ mit bereichsweisen Überholfahrstreifen entsprechend RAL zu Grunde gelegt. Zwischen dem KP S 84/Ziegelweg bis zur Anbindung an den BA 2.1 wird die S 84n durch ihre Lage innerhalb bebauter Gebiete gemäß RSt 06 als anbaufreie Hauptverkehrsstraße mit einer Fahrbahnbreite von 8,00 m geplant. Die Trasse der S 84 stellt in ihrem gesamten Verlauf eine Neutrassierung dar. Im Außerortsbereich vom Bauanfang (Anschluss Köhlerstraße) bis KP S 84/Ziegelweg wird für die Planung als Landstraße die

EKL 2 der LS II zu Grunde gelegt. Nach dem Knotenpunkt S 84/Ziegelweg bis zum Anschluss an den BA 2.1 ändert sich die Streckencharakteristik zu einer anbaufreien Hauptverkehrsstraße.

Das Bauvorhaben quert die Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach (DESN_537318) und Langer Graben (DESN_5373328). Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird derzeit mit nicht gut bewertet. Ursächlich verantwortlich für den schlechten chemischen Zustand sind Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen, Fluoranthren und Polyaromatische Kohlenwasserstoffe. Beim OWK Lockwitzbach wird zudem die Umweltqualitätsnorm für Cadmium nicht eingehalten und beim OWK Langer Graben die UQN für Hexachlorcyclohexan sowie Blei- und Bleiverbindungen. Der ökologische Zustand des OWK Langer Graben wird insgesamt als schlecht eingestuft. Maßgeblich ist dabei der schlechte Zustand sowohl der benthischen wirbellosen Fauna als auch der Fischfauna. Der ökologische Zustand des OWK Lockwitzbach wird insgesamt als unbefriedigend eingestuft. Maßgeblich ist dabei der unbefriedigende Zustand der Fischfauna.

Des Weiteren befindet sich das Bauvorhaben im Einzugsgebiet der Grundwasserkörper Elbe (DESN_EL1-1+2) und Moritzburg (DESN_EL 1-3). Der aktuelle chemische Zustand wird für den Grundwasserkörper Elbe mit nicht gut bewertet und für den Grundwasserkörper Moritzburg mit gut. Mengenmäßig befinden sich beide Grundwasserkörper hingegen in einem guten Zustand.

In der vorliegenden Planung wurde bei entsprechender Flächenverfügbarkeit dem Grundsatz der in der RAS-EW geforderten vorrangigen Versickerung des auf den Fahrbahnen anfallenden Niederschlagswassers entsprochen. Ausschließlich in Bereichen, in denen baugrundbedingt oder wegen fehlender Flächenverfügbarkeit keine Versickerung möglich ist, wird das Niederschlagswasser in geschlossenen Leitungssystemen gesammelt und in das Kanalsystem der WAB (Wasser und Abwasser Betriebsgesellschaft) Coswig oder in den Langer Graben eingeleitet. Als zentrale Rückhalteanlagen sind zudem entlang des BA 3 (VKE 325.2) die RRB 1 und 2 als Trockenbecken ohne Behandlungsstufe vorgesehen. Während das Rückhaltebecken 1 eine Überleitung zum Langer Graben besitzt, entwässert das RRB 2 in das Mischwassernetz der WAB Coswig.

Für die Erarbeitung der Wirkungsprognosen sind die Ergebnisse einer umfangreichen Literaturrecherche zu anfallenden typischen Schadstoffkonzentrationen in Straßenabwässern zu Grunde gelegt worden. Basierend auf diesen Grundlagen erfolgte die Ermittlung der Einleitkonzentrationen für die relevanten straßenspezifischen Schadstoffe sowie die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Im nächsten Arbeitsschritt wurden Mischungsrechnungen durchgeführt und die Stoffkonzentrationen in den Oberflächenwasserkörpern bzw. in dem von Einleitungen betroffenen Langer Graben unter Berücksichtigung der Vorbelastung bestimmt. Die Vorbelastungen wurden anhand vorliegender Messergebnisse für die repräsentative Messstelle OBF13501 (Langer Graben, Steinweg) abgeleitet und bei fehlenden Untersuchungsergebnissen die halbe Umweltqualitätsnorm entsprechend der OGewV, Anlage 8 angenommen.

Bei den betroffenen Grundwasserkörpern erfolgte die Wirkungsprognose basierend auf den Ergebnissen zahlreicher Messprogramme zur Bestimmung der Schadstoffbelastungen im trassennahen Sicker- und Grundwasser. Als Vorbelastung des Grundwassers mit straßenspezifischen Schadstoffen wurden die Beprobungsergebnisse der repräsentativen Messstellen Coswig, GWS17; Coswig, GWM 3/00; Coswig Hy Cg 312/4 und Neusörnewitz, GWMS 14 u (GWK Elbe) bzw. Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (GWK Moritzburg) zu Grunde gelegt.

Im Ergebnis der Nachweisführung kann für alle untersuchten Qualitätskomponenten festgestellt werden, dass ein potenziell guter chemischer Oberflächenwasserkörperzustand durch die geplante Baumaßnahme nicht gefährdet wird.

Für die betroffenen Grundwasserkörper gilt ebenfalls, dass ein potenziell guter chemischer als auch mengenmäßiger Grundwasserkörperzustand durch die geplante Baumaßnahme nicht gefährdet wird.

Nachweisführung Ökologischer Zustand

Der nachfolgenden Tabelle ist die zusammenfassende Darstellung der Auswirkungsprognose auf den ökologischen Zustand der OWK Lockwitzbach und Langer Graben zu entnehmen:

Tabelle 53: Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungsprognose

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach	Oberflächenwasserkörper Langer Graben
Biologische QKG			
Gewässerflora	Phytoplankton	Das Phytoplankton ist im Lockwitzbach aufgrund des Gewässertyps nicht bewertungsrelevant.	Das Phytoplankton ist im Langer Graben aufgrund des Gewässertyps nicht bewertungsrelevant.
	Makrophyten/Phytobenthos	Am Lockwitzbach bzw. am Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Der sachgerechte Umgang mit Betriebsstoffen gewährleistet, dass mit dem Vorhaben keine baubedingten Auswirkungen auf Makrophyten/Phytobenthos verbunden sind. Die Anlage des Brückenbauwerkes erfolgt im Querungsbereich der Industriestraße mit dem Lockwitzbach. Mit dem Vorhaben sind keine Veränderungen hinsichtlich der Beschattung und damit der Beeinflussung der Makrophyten bzw. Phytobenthos verbunden, die das Maß der Vorbelastung überschreiten. Betriebsbedingt erfolgt keine Einleitung von Straßenoberflächenwasser in den Lockwitzbach. Verschlechterungen des ökologischen Zustandes der OK sind ausgeschlossen.	Die Verlegung des Langer Grabens findet in einem Bereich statt, der die meiste Zeit des Jahres trocken liegt. Somit ist selbst bei einem Eintrag von Erdkrume und weiteren Feinsedimenten nicht mit einem Weitertransport in die nachfolgende Fließstrecke zu rechnen. Im Bereich der weiteren Fließstrecke ist der Lange Graben stark verschlammte, so dass ein zeitlich begrenzter Eintrag von Feinsedimenten zudem keine negativen Veränderungen verursacht. Im Rahmen der Verlegung des Langer Grabens wird der Durchlass Elbgaustraße neu gestaltet. Da der Lange Graben in diesem Bereich in der Regel trocken liegt ist kein relevanter Bewuchs von Makrophyten / Phytobenthos vorhanden. Eine anlagebedingte Verschlechterung der QK Makrophyten/Phytobenthos für den betroffenen Wasserkörper Langer Graben kann ausgeschlossen werden. Grundsätzlich wird die Durchgängigkeit durch den im Vergleich zum Ist-Zustand (Rohr) größeren Rahmendurchlass (LW 1,75 m, LH 1,50 m) verbessert. Betriebsbedingt kommt es durch die Einleitung von Straßenoberflächenwasser zu keiner Überschreitung der Umweltqualitätsnormen der vorhabenrelevanten Schadstoffe. Es finden keine Konzentrationserhöhungen statt, die sich negativ auf den ökologischen Zustand der biologischen QK Makrophyten und Phytobenthos auswirken. Verschlechterungen des ökologischen Zustands der QK sind ausgeschlossen.
Gewässerfauna	benthische wirbellose Fauna	Im Gewässer bzw. am Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Bei sachgerechtem Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen sind keine baubedingten Auswirkungen auf die benthische wirbellose Fauna zu erwarten. Anlagebedingt erfolgt aufgrund des ausreichend dimensionierten Brückenbauwerkes (BW 1: LW = 77,00 m; LH ≥ 4,80 m) kein negativer Einfluss auf die Besiedlungsdichte (Artenhäufigkeit) und die Artenzusammensetzung (durch selektive Unterbrechung der Durchgängigkeit).	Die Verlegung des Langer Grabens findet in einem Bereich statt, der die meiste Zeit des Jahres trocken liegt. Somit ist selbst bei einem Eintrag von Erdkrume und weiteren Feinsedimenten im Rahmen der Umverlegung nicht mit einem Weitertransport in die nachfolgende Fließstrecke zu rechnen. Durch sachgerechten Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen wird deren Eintrag ins Gewässer vermieden. Anlagebedingt erfolgt kein negativer Einfluss auf die Besiedlungsdichte (Artenhäufigkeit) und die Artenzusammensetzung

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach	Oberflächenwasserkörper Langer Graben
		Betriebsbedingt erfolgt keine Einleitung von Straßenoberflächenwasser in den Lockwitzbach. Verschlechterungen des ökologischen Zustands der OK sind ausgeschlossen.	(durch selektive Unterbrechung der Durchgängigkeit). Die Vergrößerung des Durchlasses im Vergleich zum Rohr im Ist-Zustand verbessert zudem die Durchgängigkeit. Betriebsbedingt kommt es durch die Einleitung von Straßenoberflächenwasser zu keiner Überschreitung der Umweltqualitätsnormen der vorhabenrelevanten Schadstoffe. Es finden keine Konzentrationserhöhungen statt, die sich negativ auf den ökologischen Zustand der biologischen QK benthische wirbellose Fauna auswirken. Verschlechterungen des ökologischen Zustands der OK sind ausgeschlossen.
	Fischfauna	Im Gewässer bzw. am Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Bei sachgerechtem Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen sind keine baubedingten Auswirkungen auf die Fischfauna zu erwarten. Ein weitgespanntes Bauwerk (BW 1) über den Querungsbereich von Industriestraße und Lockwitzbach mit einer lichten Weite von 77,00 m und einer lichten Höhe von LH $\geq 4,80$ m sichert die Durchgängigkeit. Es erfolgen keine Pfeilergründungen im Gewässer oder Uferbereich. Betriebsbedingt erfolgt keine Einleitung von Straßenoberflächenwasser in den Lockwitzbach. Verschlechterungen des ökologischen Zustands der OK sind ausgeschlossen.	Die Verlegung des Langer Grabens findet in einem Bereich statt, der die meiste Zeit des Jahres trocken liegt. Somit ist selbst bei einem Eintrag von Erdkrume und weiteren Feinsedimenten im Rahmen der Umverlegung nicht mit einem Weitertransport in die nachfolgende Fließstrecke zu rechnen. Im Bereich der weiteren Fließstrecke ist der Lange Graben stark verschlammmt (weiche Feinsedimente), so dass selbst ein zeitlich begrenzter Eintrag von Feinsedimenten keine schädlichen Veränderungen des Gewässers mit Einfluss auf die Fischfauna verursacht. Durch sachgerechten Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen wird deren Eintrag ins Gewässer vermieden. Im Rahmen der Verlegung des Langer Grabens wird der Durchlass Elbgaustraße neu gestaltet. Da der Lange Graben in diesem Bereich in der Regel trocken liegt, ist kein Vorkommen von Fischen gegeben. Eine Zerschneidung von Habitaten oder sonstige anlagenbedingte Auswirkungen auf die Besiedlung der nachfolgenden Fließstrecke können ausgeschlossen werden, unabhängig von der Gestaltung des Durchlasses. Betriebsbedingt erfolgt durch das Vorhaben keine Überschreitung von Schwellen- oder Grenzwerten (z.B. durch Tausalzeinträge). Auch sonstige flussgebietsspezifische Schadstoffe erreichen keine Konzentrationen, die geeignet wären, sich negativ auf den ökologischen Zustand der Fischfauna auszuwirken. Ebenso sind mit dem Vorhaben keine Veränderungen der Temperaturverhältnisse, des Sauerstoffhaushaltes, des Versauerungszustandes und der Nährstoffverhältnisse verbunden. Verschlechterungen des ökologischen Zustands der QK sind ausgeschlossen.

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach	Oberflächenwasserkörper Langer Graben
Hydromorphologische QKG			
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	Im Zuge des Vorhabens erfolgt keine Einleitung von Straßenoberflächenwasser in den Lockwitzbach. Nachteilige Auswirkungen auf den OK sind somit nicht gegeben.	Die geplanten Rückhalteanlagen führen zu einer Abflussreduzierung von Straßenoberflächenwasser in den Langer Graben im Vergleich zum Ist-Zustand. Für den OWK Langer Graben ist eine Verschlechterung der Potenzialklasse ausgeschlossen.
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen
Durchgängigkeit		Der OWK Lockwitzbach wird mittels eines Brückenbauwerkes (BW 1) gequert. Die lichte Weite beträgt 77,0 m, die lichte Höhe über den Lockwitzbach beträgt $\geq 4,80$ m. Die Widerlager liegen vollständig außerhalb der Gewässer- und Uferbereiche. Das BW 1 führt nicht zu einer Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit.	Eine Verschlechterung der Fließgewässerdurchgängigkeit aufgrund der Verlegung des Langer Grabens ist auszuschließen, da der betroffene Bereich in der Regel trocken gefallen ist sowie z.T. keine Grabenstrukturen zu erkennen sind. Eine vollständige Fließgewässerdurchgängigkeit ist damit ohnehin nicht gegeben. Die naturnahe Umverlegung bzw. Neuprofilierung des Langer Grabens wirkt sich somit positiv auf die zukünftige Fließgewässerdurchgängigkeit aus. Im Zuge des Vorhabens wird der bestehende Durchlass des Langer Grabens im Bereich der Elbgaustraße aufgeweitet. Die lichte Weite des geplanten Durchlasses beträgt 1,75 m und die lichte Höhe beträgt 1,50 m. Somit tritt keine Verschlechterung der Durchgängigkeit im Vergleich zur bestehenden Situation ein (Aufweitung verbessert diese sogar im Vergleich zum bestehenden Rohr). Die naturnahe Umverlegung des Langer Grabens führt nicht zu einer Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit.
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation	Eingriffe in das Gewässerbett, die Auswirkungen auf die QK haben, sind mit dem Vorhaben nicht verbunden. Es sind keine negativen Veränderungen der Tiefen- und Breitenvariation abzuleiten.	Die naturnahe Umverlegung des Langer Grabens führt zu keinen negativen Veränderungen der Tiefen- und Breitenvariation.
	Struktur und Substrat des Bodens	Veränderungen der Struktur und des Substrates des Gewässers sowie auch Veränderungen der Uferzone sind mit dem Vorhaben nicht verbunden.	Die naturnahe Umverlegung des Langer Grabens führt zu keinen negativen Veränderungen der Struktur und des Substrates des Gewässers sowie negativen Veränderungen der Uferzone.
	Struktur der Uferzone	Dauerhafte Eingriffe in die Uferzonen finden nicht statt. Es sind keine negativen Veränderungen der Struktur der Uferzone abzuleiten.	Im Zuge der Umverlegung des Langer Grabens erfolgt eine gewässertypische Ausgestaltung des umverlegten Fließgewässerabschnittes einschließlich der Anlage eines Gewässerrandstreifens. Es sind keine negativen Veränderungen der Struktur der Uferzone abzuleiten. Die Umverlegung führt vielmehr zu einer Verbesserung der Struktur der Uferzone.

Qualitätskomponentengruppe (QKG)	Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach	Oberflächenwasserkörper Langer Graben
Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
Chemische Qualitätskomponenten			
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Temperaturverhältnisse	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen
	Sauerstoffhaushalt	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen
	Salzgehalt	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen
	Versauerungszustand	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen
	Nährstoffverhältnisse	keine Auswirkungen	keine Auswirkungen

Die OWK Lockwitzbach und Langer Graben werden durch umfassende Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen während der Bauphase vor Beeinträchtigungen geschützt. Im Rahmen der Bau durchführung sind die Vorschriften zum Schutz von Boden und Grundwasser im gesamten Streckenabschnitt einzuhalten. Auf der Baustelle ist ein sachgerechter Umgang mit Betriebsstoffen zu gewährleisten. Es erfolgt eine ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen und Baustoffen.

Im Fachbeitrag wurden die maßgeblich validierten Bewertungen und die dafür zugrundeliegenden Artenlisten für die OWK Langer Graben und Lockwitzbach (LfULG 2020e) verwendet. Die bereitgestellten Dateien enthalten die validierten Artenlisten, die als Datengrundlage zur Erstellung der Bewirtschaftungspläne 2015 herangezogen wurden. Sie untersetzen die Detailbewertungen zu den einzelnen biologischen Qualitätskomponenten, die für die Einstufung des ökologischen Zustands/Potentials der Fließgewässerwasserkörper herangezogen wurden. Ergänzend wurden aktuelle Begehungen zu den beiden OWK durchgeführt.

Die vorhabenbedingten Wirkpfade und Wirkfaktoren in Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben sind nicht dazu geeignet sich negativ auf die biologischen Qualitätskomponenten sowie auf allgemeine physikalisch-chemische Parameter und die Hydromorphologie auszuwirken. Vorhabenbedingte Wirkfaktoren können ausgeschlossen werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Bauvorhaben mit den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist. Es steht auch nicht im Widerspruch zum Verbesserungs- bzw. Zielerreichungsgebot, da die Umsetzung der geplanten Maßnahmenprogramme durch das Bauvorhaben nicht behindert bzw. beeinträchtigt wird. Somit ist das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL gem. §§ 27, 44 und 47 WHG vereinbar.

9 Quellenverzeichnis

9.1 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 2014.
- ARBEITSBLATT DWA-A 166, Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung, November 2013.
- ARBEITSBLATT DWA-A 178, Retentionsbodenfilteranlagen. - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 2019.
- DWA - DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER, ABFALL E. V. (2014): Merkblatt DWA M-509 - Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Hennef.
- 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, geändert durch die erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 9. Mai 2017, vom 4. Mai 2017.
- LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Stand 30.04.2003.
- 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, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- MERKBLATT DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 2007, korrigierter Stand: August 2012 (Das DWA-M 153 wird zurzeit überarbeitet und als DWA-A 102 neu erscheinen. Der Gelbdruck des DWA-A 102 ist im Oktober 2016 erschienen.).
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die durch Artikel 255 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
- RAS-Ew (2005): Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Entwässerung RAS-Ew. – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 2005.
- 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).

RICHTLINIEN FÜR DIE ANLAGE VON STRAßEN RAS, Teil: Entwässerung RAS-Ew. - Ausgabe 2005, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau.

RIST-WAG (2016): Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten. - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2016.

SMUL - FREISTAAT SACHSEN, STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (2017): Vorläufige Vollzugshinweise des SMUL zur Auslegung und Anwendung des Verschlechterungsverbots nach § 27 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1 und nach § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG unter besonderer Berücksichtigung der Rechtsprechung des EuGH. - Stand: 03.03.2017.

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.

9.2 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.

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.

- 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.
- CLARA, M., HOCHEDLINGER, G., WEIß, 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.
- 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.
- DRUELLE, J.P. & VILAIN, M. (1973): Etude des causes de deperissement de la vegetation aproximate immediate des autoroutes. – Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie d'Agriculture de France 59, S. 1495-1504.
- DÜBLING, 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.
- EPPLER, A. (2005): Gewährleistung der Durchgängigkeit in Hochwasserrückhaltebecken. Wasserwirtschaft 95 (6): 40-42.
- FGG 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 - Hrsg. Flussgebietsgemeinschaft Elbe.
- FGG 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.
- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2016): Anhang M4 zu Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021: Maßnahmenfestlegung für Wasserkörper und Bewirtschaftungszeitraum. Stand: 12. November 2015.

- FGG ELBE - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2019): Digitale Daten zur Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Digital verfügbar unter: <https://www.fgg-elbe.de/einzugsgebiet.html>, abgerufen am 15.10.2020.
- FISCHER, B., BECKER, A., HORN, S. & KÖPP-KLAUSCH (2017): Niedrigwasserkennwerte und mittlere Durchflüsse - Leitfaden zur Webandwendung „MNQ, MQ und Querbauwerke“. - Schriftenreihe des LfULG, Heft 4/2017.
- FISCHER, J. & M. SCHMALZ (2016): Fischaufstieg ohne Erzeugungsverluste - geht das? KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 9 (12): 746-751.
- FÜLLNER, G., M. PFEIFER, F. VÖLKER & A. ZARSKE (2016): Atlas der Fische Sachsens. Rundmäuler - Fische - Krebse. Geschichte, Verbreitung, Gefährdung, Schutz. Dresden: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft & Senckenberg Naturhistorische Sammlungen.
- 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. (2014): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss - Schlussbericht zum BAST-Forschungsprojekt FE-Nr. 05.152/2008/GRB. – Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Hannover.
- 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.
- 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) (2016): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss. - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Forschungsprojekt FE-Nr. 05.152/2008/GRB im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST).
- 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.
- KLÖPFLER, W. (2012): Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien. - 2. Auflage, Wiley-Vch Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2012.

- KOCHER, B. (2007): Einträge und Verlagerung straßenverkehrsbedingter Schwermetalle in Sandböden an stark befahrenen Außerortsstraßen.
- KOCHER, B. & PRINZ, D. (1998): Herleitung von Kenngrößen zur Schadstoffbelastung des Schutzgutes Boden durch den Straßenverkehr.
- 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. (1994): Qualitativer und quantitativer Einfluss von Absetzanlagen auf den Betrieb von Versickerungsbecken. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 672, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1994.
- LAWA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2016): Bericht zum Kenntnis- und Diskussionsstand betreffend Quecksilberbelastungen in Gewässern und diesbezügliche Relevanz luftbürtiger Quellen. - Ad-hoc-Arbeitsgruppe LAWA, LAI, LABO, August 2016.
- 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.
- LFU (2002): Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem. - Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 2002.
- MANSFELD, K. & RICHTER, H. (1995): Naturräume Sachsen. - Forschungen zur Deutschen Landeskunde. - Band 238, Zentrallausschuss für deutsche Landeskunde, Trier.
- 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.
- NISWONGER, R.G., PANDAY, S., IBARAKI, M. (2011): MODFLOW-NWT, A Newton formulation for Modflow-2005. - U.S. Geological Survey Techniques and Methods 6-A37, 44 p.
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe des bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). Begleittext. April 2008. Essen.

- 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.
- RECHTSANWÄLTE FÜßER & KOLLEGEN (2016): Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofs vom 1. Juli 2015(C-461/13) für die Straßenentwässerung. - Erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, August 2016.
- 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.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LfULG) (2017): Hydrologisches Handbuch, Gewässerkundliche Hauptwerte. – Teil 3, 08/2017.
- SCHINNER, F. & SONNLEITNER, R. (1997): Bodenökologie: Mikrobiologie und Bodenenzymatik. - Band III, Pflanzenschutzmittel, Agrarhilfsstoffe und organische Umweltchemikalien, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1997.
- SIEKER, F. & GROTTKER, M. (1987): Beschaffenheit von Straßenoberflächenwasser bei mittlerer Verkehrsbelastung. - *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik*, Heft 530, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1988.
- 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.
- UMWELTBÜRO ESSEN (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie, Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. - Erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes, FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0), Stand: Dezember 2018.
- 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.
- 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.
- 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.
- ZHENG, C. (2010): MT3DMS v5.3 a modular three-dimensional multispecies transport model for simulation of advection, dispersion and chemical reactions of contaminants in groundwater

systems. - Department of Geological Sciences - The University of Alabama, Supplementals User's Guide, p. 56.

9.3 Gutachten und Planungen

A + S CONSULT GMBH (2020): Unterlage 18.1.1 zum Vorhaben „S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, Bauabschnitt 3 (0+000,000 bis 3+608,169)“ – Wassertechnische Untersuchung. Feststellungsentwurf. Stand 30.04.2020.

EIBS - ENTWURFS- UND INGENIEURBÜRO STRAßENWESEN GMBH (2020): Unterlage 18.2.1 zum Vorhaben „S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 2.2 (VKE 325.1)“ – Wassertechnische Untersuchung. Feststellungsentwurf. Stand 24.06.2020.

EIBS - ENTWURFS- UND INGENIEURBÜRO STRAßENWESEN GMBH (2021): Unterlage 1 – Technischer Erläuterungsbericht zum Vorhaben „S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2“. Feststellungsentwurf. Stand 03.02.2021.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH (2017a): S 84 Neubau Niederwartha-Meißen, VKE 325.1 Verkehrsanlage, Baugrundgutachten - Band 1, Baugrunderkundung und -untersuchung. - IFG-Projekt-Nr.: 131-07-15/2/Strecke, erstellt im Auftrag der DEGES, Berlin, Stand 17.03.2017.

IFG INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH (2017b): S 84 Neubau Niederwartha-Meißen, VKE 325.2 Verkehrsanlage, Baugrundgutachten - Band 1, Baugrunderkundung und -untersuchung. - IFG-Projekt-Nr.: 131-07-15/2/Strecke, erstellt im Auftrag der DEGES, Berlin, Stand 02.08.2017.

PLAN T (2020): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Vorhaben S 84 Neubau Niederwartha – Meißen, BA 3/BA 2.2, Stand: 19. November 2020

9.4 Digitale Daten

LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2017): Auskünfte aus dem Fischartenkataster des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). Analog bereitgestellt durch Hr. Völker am 31.01.2017.

LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2018a): Steckbrief Oberflächenwasserkörper Lockwitzbach (DESN_537318): https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/api/processingChain?repositoryItemGlobalId=ROOT.Thema+Wasser.Europ%C3%A4ische+Wasserrahmenrichtlinie.wasser%3Afließgewaesser_wk.sel&conditionValuesSetHash=ef1e4ed&selector=ROOT.Thema+Wasser.Europ%C3%A4ische+Wasserrahmenrichtlinie.wasser%3Afließgewaesser_wk.sel&executionConfirmed=true, Stand 02.07.2018; zuletzt abgerufen am 21. Oktober 2020

LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2018b): Steckbrief Oberflächenwasserkörper Langer Graben (DESN_5373328): https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/api/processingChain?repositoryItemGlobalId=ROOT.Thema+Wasser.Europ%C3%A4ische+Wasserrahmenrichtlinie.wasser%3Afließgewaesser_wk.sel&conditionValuesSetHash=f2bbf08&selector=ROOT.Thema+Wasser.Europ%C3%A4ische+Wasserrahmenrichtlinie.wasser%3Afließgewaesser_wk.sel&executionConfirmed=true, Stand 02.07.2018; zuletzt abgerufen am 21. Oktober 2020

LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020a): digitale Stammdaten Wasserkörper bzw. deren Geometrien nach WRRL, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, zuletzt abgerufen am 21. Oktober 2020

- LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020b): digitale Daten zu Fischgemeinschaften, <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/32949.htm>, zuletzt abgerufen am 21. Oktober 2020.
- LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020c): digitale Daten zu Gewässereinzugsgebieten, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida>, zuletzt abgerufen am 21. Oktober 2020.
- LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020d): digitale Daten zu Fischregion nach HUET (1949) sowie Daten zur fischzönotischen Grundaussprägung der sächsischen Oberflächenwasserkörper, <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/17815.htm>, zuletzt abgerufen am 21. Oktober 2020.
- LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020e): Daten zum Makrozoobenthos und zur Gewässerflora (Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) an den staatlichen Oberflächenwassermessstellen der OWK Lockwitzbach und Langer Graben sowie Daten der Fließgewässerstrukturkartierung 2016 und digitale Daten zu Einzelparametern der Gewässerstruktur, per E-Mail durch Fr. Mickel am 19. September 2020
- LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020f): Querbauwerksdatenbank Sachsen. Elektronisch veröffentlicht unter der URL: https://www.smul.sachsen.de/Wehre/QBW_Daten.aspx?Report=QBW_Daten&SIDX=f28d65b8-a814-4390-b2b3-714a421cdb8c zuletzt abgerufen am 02.11.2020.
- LFULG - SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2020g): Wasserhaushaltsportal Sachsen – Durchflusskennwerte und Querbauwerke. <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnqh-regio/website/>, zuletzt aufgerufen am 03.11.2020.

10 Anhang

10.1 Artenliste Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen der OWK Lockwitzbach und Langer Graben

Tabelle 54: Artenliste Makrophyten / Phytobenthos nach Daten des LfULG (2020e) mit Häufigkeitsangaben, bei Makrophyten und Phytobenthos Angabe als relativer Abundanzwert (von 1 Einzelfund bis 5 massenhaft) und bei Diatomeen absolute Abundanz¹⁰

		Lockwitzbach			Langer Graben	
Art / Gruppe	System	2006	2012	2014	03.08.2006	29.07.2013
Makrophyten (höhere Wasserpflanzen u. Moose)						
Callitriche	Spermatophyta	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	1	5
Ceratophyllum demersum	Spermatophyta				4	4
Elodea canadensis	Spermatophyta					4
Glyceria maxima	Spermatophyta				4	5
Iris pseudacorus	Spermatophyta				1	
Lemna gibba	Spermatophyta				5	5
Lemna minor	Spermatophyta				4	
Phalaris arundinacea	Spermatophyta				3	
Phragmites australis	Spermatophyta					2
Potamogeton crispus	Spermatophyta					3
Solanum dulcamara	Spermatophyta					2
Sparganium erectum	Spermatophyta				2	5
Spirodela polyrhiza	Spermatophyta					4
Phytobenthos (Algen ohne Diatomeen)						
Leptothrix discophora	Bakterien	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	2	
Stigeoclonium	Chaetophorales					1
Closterium ehrenbergii	Desmidiales					3
Closterium moniliferum	Desmidiales					4
Cosmarium	Desmidiales					1
Cosmarium sportella var. subnudum	Desmidiales					1
Euglena	Euglenophyceae				1	1
Phacus acuminatus	Euglenophyceae				1	
Oedogonium	Oedogoniales					3
Geitlerinema splendidum	Oscillatoriales					1
Phormidium	Oscillatoriales				2	
Tribonema	Xanthophyceae					1
Vaucheria	Xanthophyceae				4	4
Mougeotia	Zygnematales					3
Spirogyra	Zygnematales					2

¹⁰ 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 auszählenden 500 Schalen gefunden wurde (LfULG 2020e)

		Lockwitzbach			Langer Graben	
Art / Gruppe	System	2006	2012	2014	03.08.2006	29.07.2013
Makrophyten (höhere Wasserpflanzen u. Moose)						
Diatomeen (Kieselalgen)						
Melosira varians	Centrales	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Gewässer bei Probenahme trocken liegend, Komponente nicht erfassbar	Komponente nicht erfasst	10
Achnanthidium minutissimum var. minutissimum	Pennales					72
Caloneis	Pennales					1
Caloneis lancettula	Pennales					1
Cocconeis placentula	Pennales					1
Cocconeis placentula var. euglypta	Pennales					5
Craticula buderi	Pennales					2
Encyonema minutum	Pennales					1
Eolimna minima	Pennales					3
Eunotia bilunaris var. bilunaris	Pennales					2
Fallacia monoculata	Pennales					27
Fallacia pygmaea ssp. subpygmaea	Pennales					8
Fragilaria famelica var. famelica	Pennales					14
Fragilaria gracilis	Pennales					2
Fragilaria ulna var. ulna	Pennales					2
Frustulia vulgaris	Pennales					3
Gomphonema	Pennales					3
Gomphonema acuminatum var. acuminatum	Pennales					1
Gomphonema micropus	Pennales					1
Gomphonema olivaceum var. olivaceum	Pennales					2
Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum	Pennales					3
Luticola acidoclinata	Pennales					1
Navicula	Pennales					6
Navicula cryptocephala var. cryptocephala	Pennales					1
Navicula gregaria	Pennales					29
Navicula slesvicensis	Pennales					2
Navicula tenelloides	Pennales					60
Navicula veneta	Pennales					10
Navicula vilaplani	Pennales					18
Nitzschia	Pennales					4
Nitzschia adamata	Pennales					7
Nitzschia archibaldii	Pennales					1
Nitzschia bremensis	Pennales					2
Nitzschia communis	Pennales					1
Nitzschia debilis	Pennales					4
Nitzschia dissipata ssp. dissipata	Pennales					3
Nitzschia frustulum var. inconspicua	Pennales					15
Nitzschia palea var. palea	Pennales					4

		Lockwitzbach			Langer Graben	
Art / Gruppe	System	2006	2012	2014	03.08.2006	29.07.2013
Makrophyten (höhere Wasserpflanzen u. Moose)						
Nitzschia pusilla	Pennales					4
Nitzschia recta var. recta	Pennales					1
Nitzschia sigma	Pennales					8
Nitzschia sociabilis	Pennales					7
Nitzschia subtilis	Pennales					2
Nitzschia supralitoria	Pennales					3
Planothidium frequentissimum var. frequentissimum	Pennales					20
Planothidium lanceolatum	Pennales					21
Rhoicosphenia abbreviata	Pennales					6
Simonsenia delognei	Pennales					7
Surirella brebissonii var. kuetzingii	Pennales					2
Taxazahl:						

10.2 Artenliste benthische Wirbellose der OWK Lockwitzbach und Langer Graben

Tabelle 55: Artenliste benthische wirbellose Fauna nach Daten des LfULG (2020e) mit Angabe von Individuenzahlen pro m²

Art / Gruppe	Lockwitzbach		Langer Graben			
	03.05.2006	12.01.2012	03.05.2006	02.03.2010	05.03.2013	26.02.2015
Acari (Milben)						
<i>Hydrachnidia</i>					1	
Turbellaria (Planarien)						
<i>Dendrocoelum lacteum</i>				5	3	7
<i>Dugesia</i>			1			
<i>Dugesia lugubris</i> / <i>polychroa</i>						12
<i>Polycelis nigra</i> / <i>tenuis</i>				4	2	1
Mollusca (Weichtiere)						
<i>Anisus vortex</i>			43			1
<i>Bithynia tentaculata</i>			126	9	65	
<i>Galba truncatula</i>	10					
<i>Lymnaea stagnalis</i>	5					
<i>Musculium lacustre</i>			1			
<i>Pisidium</i>		1			65	6
<i>Pisidium nitidum</i>				46		
<i>Pisidium personatum</i>	5					

Art / Gruppe	Lockwitzbach		Langer Graben			
	03.05.2006	12.01.2012	03.05.2006	02.03.2010	05.03.2013	26.02.2015
<i>Pisidium subtruncatum</i>			1			
<i>Planorbis comeus</i>			48			1
<i>Planorbis planorbis</i>			79			
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>		8				
<i>Radix balthica</i>	18					
<i>Sphaerium comeum</i>		2	4	19		
<i>Stagnicola</i>	5					
<i>Valvata cristata</i>			2	4	3	2
Hirudinea (Egel)						
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>			4	1		
<i>Erpobdella octoculata</i>	20		20		7	3
<i>Erpobdella testacea</i>			7		1	
<i>Erpobdella vilnensis</i>				5		
<i>Glossiphonia concolor</i>						1
<i>Haemopsis sanguisuga</i>					1	
<i>Helobdella stagnalis</i>			3			
Crustacea (Krebse)						
<i>Gammarus pulex</i>					7	
<i>Asellus aquaticus</i>	5	3	664	200	65	200
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)						
<i>Baetis muticus</i>		38				
<i>Baetis rhodani</i>		158				
<i>Centroptilum luteolum</i>		4				
<i>Cloeon dipterum</i>	5		1		1	
<i>Habrophlebia lauta</i>		18				
<i>Leptophlebia marginata</i>	26					
Odonata (Libellen)						
<i>Coenagrion puella</i>			1			
<i>Ischnura elegans</i>			15			
Plecoptera (Steinfliegen)						
<i>Capnia bifrons</i>		13				
<i>Isoperla</i>		65				
<i>Nemoura</i>		1				
<i>Nemoura cinerea</i>	637					
Coleoptera (Käfer)						
<i>Anacaena limbata</i>			1			
<i>Dytiscus</i>			4			
<i>Elmis</i>		1				
<i>Elmis maugetii</i>				1		

Art / Gruppe	Lockwitzbach		Langer Graben			
	03.05.2006	12.01.2012	03.05.2006	02.03.2010	05.03.2013	26.02.2015
<i>Elodes minuta</i> - Gruppe						1
<i>Haliphus</i>			1			
<i>Haliphus immaculatus</i>			1			
<i>Haliphus laminatus</i>			1			
<i>Hydraena excisa</i>		1				
<i>Hydraena gracilis</i>		4				
<i>Hydroporus palustris</i>			1	1		
<i>Hyphydrus ovatus</i>			2			
<i>Laccophilus minutus</i>			6			
<i>Limnius volckmari</i>					1	
<i>Noterus clavicornis</i>			1			
Trichoptera (Köcherfliegen)						
<i>Agrypnia</i>	1					
<i>Agrypnia pagetana</i>				1		
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>					1	
<i>Halesus</i>	15					
<i>Hydropsyche saxonica</i>		1				
<i>Hydropsyche siltalai</i>		1				
<i>Ironoquia dubia</i>	337					
<i>Limnephilinae</i>					1	
<i>Limnephilus flavicornis</i>			1			1
<i>Limnephilus lunatus</i>	135		5		17	2
<i>Limnephilus sparsus</i>	1					
<i>Limnephilus stigma</i>					10	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1					
Diptera (Zweiflügler)						
<i>Ceratopogonidae</i>	5		1			
<i>Ceratopogoninae / Palpomyiinae</i>		5			1	6
<i>Chironomidae</i>	110	167	80	622	133	55
<i>Chironomini</i>	40		1		7	2
<i>Prodiamesa olivacea</i>	30					
<i>Tanypodinae</i>	570	4	8	14	33	
<i>Tanytarsini</i>	20	29		14	27	8
<i>Eloeophila</i>		1				
<i>Pilaria</i>				1		
<i>Rhypholophus</i>		2				
<i>Dicranota</i>		1				1
<i>Prosimulium</i>	18					
<i>Prosimulium tomosvaryi</i>	10	2				

Art / Gruppe	Lockwitzbach		Langer Graben			
	03.05.2006	12.01.2012	03.05.2006	02.03.2010	05.03.2013	26.02.2015
<i>Simuliidae</i>				650		
<i>Simulium</i>	20	6			6	627
<i>Simulium (Nevermannia) vernum</i>	1					
<i>Simulium (Nevermannia) vernum</i> - Gruppe		1				
<i>Simulium ornatum</i>						23
<i>Tipula lateralis</i> - Gruppe				1		
<i>Tipulidae</i>	20					
Oligochaeta (Wenigborster)						
<i>Eiseniella tetraedra</i>		6				
<i>Enchytraeidae</i>		6				
<i>Limnodrilus</i>				75		
<i>Lumbricidae</i>	60					
<i>Lumbriculidae</i>	5		1			
<i>Lumbriculus variegatus</i>		2		42	8	5
<i>Naididae / Tubificidae</i>	5		25			
<i>Oligochaeta</i>	100		1			
<i>Stygodrilus heringianus</i>		1				
<i>Tubificidae</i>				83	192	195
Nematomorpha (Rundwürmer)						
<i>Nematoda</i>		1				
Taxazahl:						
EPT-Taxazahl:						

11 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Parameter zur Beurteilung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern
 (Quelle: OGewV Anlage 8, SMWA (2017))
- Anlage 2: Flussgebietsspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands und
 des ökologischen Potenzials von Oberflächengewässern
 (Quelle: OGewV Anlage 6, SMWA (2017))
- Anlage 3:
 Anlage 3.1: Schwellenwerte für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten für
 die Fließgewässertypen 16 und 19
 (Quelle: OGewV, Anlage 7)
- Anlage 3.2: Werte für Temperatur und Temperaturerhöhung mit Zuordnung der Fischgemein-
 schaften
 (Quelle: OGewV, Anlage 7)
- Anlage 4: Schwellenwerte für ausgewählte Stoffe zur Einstufung des chemischen Grundwas-
 serzustands
 (Quelle: GrwV, Anlage 2)
- Anlage 5: Geringfügigkeitsschwellenwerte zur Beurteilung von lokal begrenzten Grundwas-
 serverunreinigungen
 (Quelle: Auszug aus LAWA (2016), Anhang 2)
- Anlage 6:
 Anlage 6.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der betroffenen Oberflächenwasserkörper
- Anlage 6.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der betroffenen Grundwasserkörper
- Anlage 7:
 Anlage 7.1: Detailplan Entwässerung
 Bauabschnitt 2.2 (VKE 325.1)
- Anlage 7.2: Detailplan Entwässerung
 Bauabschnitt 3 (VKE 325.2)
- Anlage 8:
 Anlage 8.1: Hydroisohypsen [m ü. NHN] bei Mittelwasserverhältnissen für den oberen genutz-
 ten Grundwasserleiter
- Anlage 8.2: Grundwasserflurabstand [m] bei Mittelwasserverhältnissen
- Anlage 9:
 Anlage 9.1: Grundwassergeschütztheit (nach HÖLTING et al. 1995)
 Anlage 9.2: Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung
- Anlage 10:
 Anlage 10.1: Modellaufbau
 Diskretisierung, aktive und passive Zellen
- Anlage 10.2: Modellaufbau
 Durchlässigkeit (kf-Wert)
- Anlage 10.3: Berechnete Grundwasserneubildung [mm/a]

- Anlage 11: Ergebnisse Gewässermonitoring Oberflächenwasserkörper
Anlage 11.1: DESN_537318 - Lockwitzbach
Anlage 11.1.1: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 7, OGewV (allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten) an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.1.1: Gemessene Konzentrationen an Sauerstoff, BSB5, TOC und Chlorid an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.1.2: Gemessene pH-Werte und Konzentrationen an Sulfat, Eisen und ortho-Phosphat-Phosphor an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.1.3: Gemessene Konzentrationen von Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.1.4: Gemessene Wassertemperaturen an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.2: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 8, OGewV (UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands) an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.2.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei, Nickel und Nitrat an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.1.2.2: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter der Anlage 8, OGewV an der Oberflächenwassermessstelle Lockwitzbach in Coswig, Mündung (MKZ OBF12500)
- Anlage 11.2: DESN_5373328 - Langer Graben
Anlage 11.2.1: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 7, OGewV (allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten) an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)
- Anlage 11.2.1.1: Gemessene Konzentrationen von Sauerstoff, BSB5, TOC und Chlorid an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)
- Anlage 11.2.1.2: Gemessene pH-Werte und Konzentrationen an Sulfat, Eisen und ortho-Phosphat-Phosphor an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)
- Anlage 11.2.1.3: Gemessene Konzentrationen von Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)
- Anlage 11.2.1.4: Gemessene Wassertemperaturen an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)
(Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/7112.htm>, Stand: 08/2017)
- Anlage 11.2.2: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 8, OGewV (UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands) an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)

Anlage 11.2.2.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei, Nickel und Nitrat an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)

Anlage 11.2.2.2: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter der Anlage 8, OGewV an der Oberflächenwassermessstelle Langer Graben, Steinweg (MKZ OBF13501)

Anlage 12: Ergebnisse Gewässermonitoring Grundwasserkörper

Anlage 12.1: DESN_EL 1-1+2 Elbe

Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 2, GrwV und Anhang 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 (MKZ 48476304)

Anlage 12.1.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei und Chrom an der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 (MKZ 48476304)

Anlage 12.1.2: Gemessene Konzentrationen von Kupfer, Nickel, Zink und Chlorid an der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 (MKZ 48476304)

Anlage 12.1.3: Gemessene Konzentrationen von Nitrat, Ammonium, Nitrit und Sulfat an der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 (MKZ 48476304)

Anlage 12.1.4: Gemessene ortho-Phosphat-Konzentrationen an der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 (MKZ 48476304)

Anlage 12.1.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle Coswig, GWS17 (MKZ 48476304)

Anlage 12.2: DESN_EL 1-1+2 Elbe

Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 2, GrwV und Anhang 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Coswig, GWM 3/00 (MKZ 48476312)

Anlage 12.2.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei und Chrom an der Grundwassermessstelle Coswig, GWM 3/00 (MKZ 48476312)

Anlage 12.2.2: Gemessene Konzentrationen von Kupfer, Nickel, Zink und Chlorid an der Grundwassermessstelle Coswig, GWM 3/00 (MKZ 48476312)

Anlage 12.2.3: Gemessene Konzentrationen von Nitrat, Ammonium, Nitrit und Sulfat an der Grundwassermessstelle Coswig, GWM 3/00 (MKZ 48476312)

Anlage 12.2.4: Gemessene ortho-Phosphat-Konzentrationen an der Grundwassermessstelle Coswig, GWM 3/00 (MKZ 48476312)

Anlage 12.2.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle Coswig, GWM 3/00 (MKZ 48476312)

Anlage 12.3: DESN_EL 1-1+2 Elbe

Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 2, GrwV und Anhang 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Coswig, Hy Cg 312/4 (MKZ 48477017_1)

Anlage 12.3.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei und Chrom an der Grundwassermessstelle Coswig, Hy Cg 312/4 (MKZ 48477017_1)

Anlage 12.3.2: Gemessene Konzentrationen von Kupfer, Nickel, Zink und Chlorid an der Grundwassermessstelle Coswig, Hy Cg 312/4 (MKZ 48477017_1)

- Anlage 12.3.3: Gemessene Konzentrationen von Nitrat, Ammonium, Nitrit und Sulfat an der Grundwassermessstelle Coswig, Hy Cg 312/4 (MKZ 48477017_1)
- Anlage 12.3.4: Gemessene ortho-Phosphat-Konzentrationen an der Grundwassermessstelle Coswig, Hy Cg 312/4 (MKZ 48477017_1)
- Anlage 12.3.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle Coswig, Hy Cg 312/4 (MKZ 48477017_1)
- Anlage 12.4: DESN_EL 1-1+2 Elbe
 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 2, GrwV und Anhang 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u (MKZ 48476314_2)
- Anlage 12.4.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei und Chrom an der Grundwassermessstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u (MKZ 48476314_2)
- Anlage 12.4.2: Gemessene Konzentrationen von Kupfer, Nickel, Zink und Chlorid an der Grundwassermessstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u (MKZ 48476314_2)
- Anlage 12.4.3: Gemessene Konzentrationen von Nitrat, Ammonium, Nitrit und Sulfat an der Grundwassermessstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u (MKZ 48476314_2)
- Anlage 12.4.4: Gemessene ortho-Phosphat-Konzentrationen an der Grundwassermessstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u (MKZ 48476314_2)
- Anlage 12.4.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle Neusörnewitz, GWMS 14 u (MKZ 48476314_2)
- Anlage 12.5: DESN_EL 1-3 Moritzburg
 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 2, GrwV und Anhang 2, LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (MKZ 48476255)
- Anlage 12.5.1: Gemessene Konzentrationen von Cadmium, Blei, Quecksilber und Chrom an der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (MKZ 48476255)
- Anlage 12.5.2: Gemessene Konzentrationen von Kupfer, Nickel, Zink und Chlorid an der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (MKZ 48476255)
- Anlage 12.5.3: Gemessene Konzentrationen von Nitrat, Ammonium, Nitrit und Sulfat an der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (MKZ 48476255)
- Anlage 12.5.4: Gemessene ortho-Phosphat-Konzentrationen an der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (MKZ 48476255)
- Anlage 12.5.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle Weinböhla, Hy CgMn 121/89/2 (MKZ 48476255)
- Anlage 13:
- Anlage 13.1: Berechnete Wasserstände [m ü. NHN]
- Anlage 13.2: Berechnete Chlorid-Konzentrationserhöhung [mg/l] nach 100 Jahren, Bauabschnitt 2.2 (VKE 325.1)
- Anlage 13.3: Berechnete Chlorid-Konzentrationserhöhung [mg/l] nach 100 Jahren, Bauabschnitt 3 (VKE 325.2)