

DEGES

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

**Zimmerstraße 54
10117 Berlin**

PROJEKT:

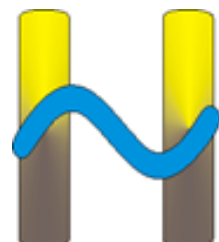
**NEUBAU DER BAB A 72 CHEMNITZ - LEIPZIG
ABSCHNITT 3.2, FROHBURG-BORNA
ANSCHLUSSSTELLE FROHBURG**

Bau-km 0-186,3 bis 1+584

**FACHBEITRAG ZU DEN BELANGEN DER
WASSERRAHMENRICHTLINIE (WRRL 2000/60/EG)**

BEARBEITUNG:

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



FACHBEITRAG

VORHABEN: NEUBAU DER BAB A 72 CHEMNITZ - LEIPZIG
ABSCHNITT 3.2, FROHBURG - BORNA
ANSCHLUSSSTELLE FROHBURG
BAU-KM 0-186,3 BIS 1+584

FACHBEITRAG ZU DEN BELANGEN DER
WASSERRAHMENRICHTLINIE (WRRL 2000/60/EG)

AUFTRAGGEBER: DEGES
DEUTSCHE EINHEIT FERNSTRAßENPLANUNGS-
UND -BAU GMBH
ZIMMERSTRASSE 54
10117 BERLIN

AUFTRAGNEHMER: BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE
GERT HAMMER
BEETHOVENSTRASSE 3
01465 DRESDEN OT LANGEBRÜCK

Dresden, den 07. Juni 2018

VERFASSER:

BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE
GERT HAMMER



Uta Lenz



Linda Kolata

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Anlass und Aufgabenstellung | 9 |
| 2 | Rechtsgrundlagen | 10 |
| 3 | Vorhabenbeschreibung | 11 |
| 4 | Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper | 15 |
| 4.1 | Oberflächenwasserkörper | 15 |
| 4.2 | Grundwasserkörper | 16 |
| 5 | Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes für die einzelnen, vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper | 17 |
| 5.1 | Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL, Anhang V | 17 |
| 5.1.1 | Einstufung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern | 17 |
| 5.1.2 | Beschreibung des Zustands von Grundwasserkörpern | 21 |
| 5.2 | Datenbasis | 24 |
| 5.3 | Oberflächenwasserkörper Bürschgraben | 26 |
| 5.3.1 | Vorbemerkungen | 26 |
| 5.3.2 | Beurteilung des Gesamtzustandes | 28 |
| 5.3.3 | Ökologischer Zustand | 29 |
| 5.3.4 | Chemischer Zustand | 35 |
| 5.4 | Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss | 36 |
| 5.4.1 | Beurteilung des Gesamtzustandes | 36 |
| 5.4.2 | Mengenmäßiger Zustand | 37 |
| 5.4.3 | Chemischer Zustand | 38 |
| 6 | Bewirtschaftungsziele/Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper | 39 |
| 6.1 | Oberflächenwasserkörper | 39 |
| 6.2 | Grundwasserkörper | 40 |
| 7 | Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper | 41 |
| 7.1 | Methodisches Vorgehen | 41 |
| 7.1.1 | Vorbemerkungen | 41 |
| 7.1.2 | Anfallende Schadstoffkonzentrationen in Straßenabwässern | 42 |
| 7.1.3 | Reinigungsleistung der Entwässerungsanlagen | 45 |
| 7.1.4 | Konzentrationsberechnungen im Oberflächenwasserkörper | 48 |
| 7.1.5 | Vermeidung-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen | 54 |
| 7.2 | Vorhabensspezifische Wirkungsprognose | 57 |
| 7.2.1 | Oberflächenwasserkörper Bürschgraben | 57 |
| 7.2.2 | Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss | 74 |
| 8 | Fazit | 80 |
| 9 | Literatur | 84 |
| 10 | Anhang | 88 |
| 10.1 | Artenliste Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen des OWK Bürschgraben | 88 |
| 10.2 | Artenliste benthische Wirbellose des OWK Bürschgraben | 89 |
| | Anlagenverzeichnis | 90 |

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Tabellenverzeichnis

| | | |
|----------|--|----|
| Tab. 1: | Übersicht der versiegelten und unversiegelten Flächen der Entwässerungsabschnitte der Anschlussstelle Frohburg (Quelle: Unterlage 18.2, Stand: 09/2017) | 13 |
| Tab. 2: | Übersicht der versiegelten, unversiegelten und undurchlässigen Flächen sowie der von Einleitungen betroffenen Gewässer der Anschlussstelle Frohburg (Quelle: Unterlage 18, Stand: 09/2017) | 13 |
| Tab. 3: | Einleitstellen der Anschlussstelle Frohburg im OWK Bürschgraben (Quelle: Unterlage 18, Stand: 09/2017) | 14 |
| Tab. 4: | Der im Planungsgebiet betroffene Oberflächenwasserkörper (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 04/2018) | 15 |
| Tab. 5: | Bearbeitungseinheiten des vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörpers (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 04/2018) | 15 |
| Tab. 6: | Kategorie, Gewässertyp und Fischregion des betroffenen Oberflächenwasserkörpers (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 04/2018) | 15 |
| Tab. 7: | Der im Planungsgebiet betroffene Grundwasserkörper (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 04/2018) | 16 |
| Tab. 8: | Biologische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Quelle: Anlage 3, OGewV) | 19 |
| Tab. 9: | Hydromorphologische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Fließgewässer-Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGewV) | 20 |
| Tab. 10: | Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGewV) | 20 |
| Tab. 11: | Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen, die in Straßenabwässern auftreten (Anlage 8, OGewV) | 27 |
| Tab. 12: | Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe in Straßenabwässern (Quelle: Anlage 6, OGewV) | 28 |
| Tab. 13: | Repräsentative WRRL-Oberflächenwassermessstelle (Chemie, Biologie) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686 (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 09/2015) | 28 |
| Tab. 14: | Einstufung des Oberflächenwasserkörpers im Planungsraum (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 10/2015) | 29 |
| Tab. 15: | Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten im OWK Bürschgraben (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 10/2015) | 30 |
| Tab. 16: | Fischarten im Gründling-Schmerlen-Gewässer I nach DUßLING (2009) als Referenz-Fischzönose für den Bürschgraben im Vorhabenbereich | 32 |
| Tab. 17: | Gemessene flussgebietsspezifische Schadstoffe (Chrom, Kupfer, Zink, 2011 Fraktion < 0,02 mm, 2014 und 2017 Fraktion < 0,063 mm) im Sediment der Wyhra (Messstelle OBF54610, uh. Großzössen) 2010 - 2017 (Quelle: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/selector/index.xhtml , Stand: 04/2018) | 35 |

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| | |
|---|----|
| Tab. 18: Repräsentative WRRL-Grundwassermessstelle im Grundwasserkörper DESN_SAL GW 059 im Planungsgebiet (Quelle: LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 08/2015)..... | 36 |
| Tab. 19: Einstufung des Grundwasserkörpers im Planungsraum (Quelle: LfULG 2009, LfULG, https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm , Stand: 10/2015, BfG-Steckbrief Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss (Grundwasser), Stand: 05/2018)..... | 37 |
| Tab. 20: Geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Bürschgraben im 2. Bewirtschaftungszeitraum (Quelle: LfULG 2015)..... | 39 |
| Tab. 21: Geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Weiß-elsterbecken mit Bergbaueinfluss im 2. Bewirtschaftungszeitraum (Quelle: LfULG 2015) | 40 |
| Tab. 23: Typische Konzentrationen von Nähr- und Schadstoffen in Straßenabwässern sowie deren Herkunft | 43 |
| Tab. 24: In Studien untersuchte Regenbecken an Straßen mit Charakteristik und Wirkungsgraden | 45 |
| Tab. 25: Verwendete Wirkungsgrade der Beckenanlagen Singen und Westhover Weg | 48 |
| Tab. 26: Niederschlagssummen der agrarmeteorologischen Station L05/Roda für die Jahre 2010 - 2016 (Quelle: LfULG, 04/2018) | 49 |
| Tab. 27: Berechnete mittlere Abflussmengen von den Entwässerungsabschnitten für die Jahre 2010 - 2016 | 49 |
| Tab. 28: Mittelwasserabflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse [l/s] an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle im Gewässernetz des OWK Bürschgraben (Quelle: LfULG, http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnq-regio/website/ , Stand: 04/2018)..... | 50 |
| Tab. 29: Tausalzverbrauch der Autobahnmeisterei Chemnitz und der Straßenmeisterei Borna auf Staatsstraßen (Quelle: LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Nachricht vom 13.04.2018, WD- Perioden 2010/2011 - 2017/2018) | 52 |
| Tab. 22: Im Plangebiet vorgesehene Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen (Plan T 2017) | 55 |
| Tab. 30: Berechnete Chlorid-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen | 63 |
| Tab. 31: Berechnete Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen | 64 |
| Tab. 32: Berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 67 |
| Tab. 33: Berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 67 |

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| | | |
|----------|---|----|
| Tab. 34: | Berechnete Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 68 |
| Tab. 35: | Berechnete Quecksilber-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MNQ-Verhältnissen..... | 69 |
| Tab. 36: | Berechnete Nonylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 69 |
| Tab. 37: | Berechnete Octylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen | 70 |
| Tab. 38: | Berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 71 |
| Tab. 39: | Berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen | 71 |
| Tab. 40: | Berechnete Naphthalin-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 72 |
| Tab. 41: | Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen | 72 |
| Tab. 42: | Artenliste Makrophyten/Phytobenthos nach Daten des LfULG (Mitteilung vom 18.04.2018, Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Datenerhebung: Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft) mit Häufigkeitsangaben, bei Makrophyten und Phytobenthos als Angabe als relativer Abundanzwert (von 1 Einzelfund bis 5 massenhaft) | 88 |
| Tab. 43: | Artenliste benthische wirbellose Fauna nach Daten des LfULG (Mitteilung vom 18.04.2018, Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Datenerhebung: Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft) mit Angabe von Individuenzahlen pro m ² | 89 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Abb. 1: | Gesamtbewertung der erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper nach WRRL | 18 |
| Abb. 2: | Ausgangsdaten und Mischungsrechnung zur Bestimmung der zu erwartenden Jahresdurchschnittskonzentration | 51 |
| Abb. 3: | Ausgangsdaten und Mischungsrechnung zur Bestimmung der zu erwartenden Höchstkonzentration..... | 51 |

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------------|--|
| Abb. | Abbildung |
| Abs. | Absatz |
| AFS | abfiltrierbare Stoffe |
| AM | Autobahnmeisterei |
| AS | Anschlussstelle |
| A _u | undurchlässige Flächen |
| BAB | Bundesautobahn |
| BfG | Bundesanstalt für Gewässerkunde |
| BfUL | Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft, Sachsen |
| BG | Bestimmungsgrenze |
| BGBI | Bundesgesetzblatt |
| BK | Berechnungsknoten |
| BSB ₅ | Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen |
| BTEX | aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol |
| BWZ | Bewirtschaftungszeitraum |
| bzw. | beziehungsweise |
| °C | Grad Celsius |
| ca. | circa |
| Cyp-R | cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals |
| DEGES | Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH |
| DEHP | Bis(2ethylhexyl)phthalat |
| d. h. | das heißt |
| DS | Dauerstau |
| EG | Europäische Gemeinschaft |
| el. | elektrisch |
| EU | Europäische Union |
| EuGH | Europäischer Gerichtshof |
| EWA | Entwässerungsabschnitt |
| FFH | Fauna-Flora-Habitat (Natura 2000-Schutzgebiet nach FFH-Richtlinie) |
| FGG | Flussgebietsgemeinschaft |
| GeoSN | Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung, Sachsen |
| GFS | Geringfügigkeitsschwellenwert |
| GrwV | Grundwasserverordnung |
| GWK | Grundwasserkörper |
| HQ | Hochwasser |
| HW | Hochwert |
| HÜK200 | Hydrogeologische Übersichtskarte 1:200.000 |
| JD-UQN | Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm |
| Kap. | Kapitel |
| LASuV | Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Sachsen |
| LAWA | Länderarbeitsgemeinschaft Wasser |
| LBP | Landschaftspflegerischer Begleitplan |
| LfULG | Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Sachsen |
| LHKW | leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe wie Tri- und Tetrachlorethen |
| l/s | Liter je Sekunde |
| m u. GOK | Meter unter Geländeoberkante |
| m. ü. NHN | Meter über Normal-Höhen-Null |
| max. | maximal |
| Max/a | Maximum je Jahr |
| mg/kg | Milligramm je Kilogramm |
| mg/l | Milligramm je Liter |
| Min/a | Minimum je Jahr |
| MKW | Mineralölkohlenwasserstoff |

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| | |
|------------------|---|
| mm | Millimeter |
| mm/a | Millimeter je Jahr |
| MNQ | arithmetisches Mittel der niedrigsten Tagesmittelwerte der Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne (Mittlerer Niedrigwasserabfluss) |
| MQ | arithmetisches Mittel aller mittleren Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne (Mittelwasserabfluss) |
| m/s | Meter je Sekunde |
| MTBE | Methyl- <i>tert</i> -butylether |
| m ü. NHN | Meter über Normalhöhennull |
| MW/a | Mittelwert je Jahr |
| η | Wirkungsgrad |
| n.b. | nicht bestimmt |
| NG | Nachweisgrenze |
| N _{ges} | Gesamt-Stickstoff |
| ng/l | Nanogramm je Liter |
| n.n. | nicht nachgewiesen |
| OGewV | Oberflächengewässerverordnung |
| OVG | Oberverwaltungsgericht |
| OWK | Oberflächenwasserkörper |
| OWS | Oberflächenwassermessstelle |
| PAK | polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe |
| P _{ges} | Gesamt-Phosphor |
| Q _{ab} | Abfluss |
| QK | Qualitätskomponente |
| Q _{zu} | Zufluss |
| RaKon | Rahmenkonzeption |
| RiStWag | Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten |
| RRB | Regenrückhaltebecken |
| RW | Rechtswert |
| S | Staatsstraße |
| SN | Sachsen |
| So | Sommer |
| SMUL | Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft |
| t | Tonne |
| ΔT | Temperaturdifferenz bzw. -erhöhung |
| Tab. | Tabelle |
| TH | Thüringen |
| T _{max} | maximale Temperatur |
| TOC | gesamter organischer Kohlenstoff |
| TP | Tiefenprofil |
| TS | Talsperre |
| UK | Unterkante |
| UQN | Umweltqualitätsnorm |
| vgl. | vergleiche |
| VKE | Verkehrskosteneinheit |
| vorh. | vorhanden |
| WD | Winterdienstperiode |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| Wi | Winter |
| WRRL | Wasserrahmenrichtlinie |
| z. B. | zum Beispiel |
| ZHK-UQN | zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm |

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) plant den Neubau der Anschlussstelle Frohburg im Abschnitt 3.2 (Frohburg - Borna) der Bundesautobahn A 72 von Chemnitz nach Leipzig.

Im Rahmen eines Fachbeitrages ist für den Neubau der Anschlussstelle Frohburg eine Wirkungsprognose zu erstellen, ob durch das Vorhaben eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials und chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustands des betroffenen Grundwasserkörpers zu besorgen ist.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

2 Rechtsgrundlagen

Die rechtliche Grundlage für die Erstellung eines Fachbeitrages bilden neben der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und die Oberflächengewässerverordnung (OGewV).

Auf der Grundlage des WHG, § 23 Absatz 1 Nummer 1 bis 3 sowie 8 bis 12, Absatz 1 geändert durch Artikel 12 Nummer 0a des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1163) hat die Bundesregierung die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung, OGewV vom 20.06.2016, BGBl. I S. 1373) erlassen.

Die Prüfung des Vorhabens in Bezug auf die Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie erfolgt für Oberflächenwasserkörper basierend auf den folgenden Qualitätskomponenten (siehe DALLHAMMER & FRITZSCH 2016):

- Die Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers ist primär anhand biologischer und chemischer Qualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe) zu beurteilen. Hydromorphologische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten sind für die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials von Bedeutung, wenn sie die biologischen Qualitätskomponenten beeinflussen. Der chemische Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird hingegen anhand chemischer Parameter (prioritäre Stoffe, sonstige Schadstoffe und Nitrat) beurteilt, für die Umweltqualitätsnormen in der Oberflächengewässerverordnung definiert sind.

Für Grundwasserkörper gilt (siehe DALLHAMMER & FRITZSCH 2016):

- Für Grundwasserkörper ist zu prüfen, ob eine Überschreitung der in Anlage 2 der Grundwasserverordnung beziehungsweise der abweichend gemäß § 5 Abs. 2 GrwV festgelegten Schwellenwerte erfolgt. Weiterhin sind Einträge von Schadstoffen aufgrund menschlicher Tätigkeit zu berücksichtigen sowie der mengenmäßige Zustand.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

3 Vorhabenbeschreibung

Der Planungsabschnitt beginnt als Staatsstraße 11 400 m nordöstlich der Ortslage Benndorf auf einer Geländehöhe von 172,5 m ü. NHN. Sie führt im weiteren Verlauf mit geringen Höhenunterschieden über die Bahntrasse von Neukieritzsch nach Chemnitz und schwenkt auf Höhe des RRB 1 an der A 72 auf die Staatsstraße 11 alt ein, wo sie auf einer Geländehöhe von 177,5 m ü. NHN endet. Zum Bauvorhaben gehört außerdem der Anschluss der nördlichen S 11 an die A 72 sowie die Zufahrt zum RRB 1. Die Länge der Baustrecke beläuft sich auf etwa 1.770 m. Die Entwässerung der Strecke wird zum Teil zentral und dezentral realisiert.

Der Bauabschnitt umfasst folgende 4 Entwässerungsabschnitte:

Entwässerungsabschnitt 1:

Das im ersten Entwässerungsabschnitt auf der S 11 anfallende Straßenabwasser wird dezentral über Bankett und Böschung flächig abgeleitet und versickert, da dieser Straßenabschnitt in Dammlage errichtet wird. Nicht versickertes Wasser wird an der Einleitstelle 1.1 über eine Mulde an das Mulden-Rigolen-System des Nachbarabschnittes der B 7 übergeben (**Anlage 7**).

Entwässerungsabschnitt 2:

Auch im zweiten Entwässerungsabschnitt wird das Straßenabwasser der S 11 aufgrund der Dammlage überwiegend dezentral über Bankett und Böschung versickert. Die Fahrbahn der S 51 Süd entwässert hingegen zusammen mit dem östlich davon anfallenden Geländewasser in das Tagebaurestloch Flama.

Entwässerungsabschnitt 3:

Soweit möglich, fließt auch das Straßenabwasser des Abschnitts 3 ungesammelt und breitflächig über Bankette und Böschungen ab. Wo dies nicht umgesetzt werden kann, wird es direkt zum Bubendorfer Bach oder zum RRB 1 abgeleitet, das ebenfalls in den Bubendorfer Bach entwässert. Dies trifft auf den Trassenabschnitt zu, der im Bereich der Trinkwasserschutzzone II der Wasserfassungen Frohburg liegt.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Der Entwässerungsabschnitt 3a umfasst die Fahrbahn der A 72, einen Großteil der Zufahrtsrampe und der Fahrbahn der S 11. Der Abschnitt entwässert über das RRB 1 in den Bubendorfer Bach.

Das Brückenbauwerk über die Bahnstrecke entwässert als Entwässerungsabschnitt 3b in den Bubendorfer Bach.

Das südlich der S 11 anfallende Geländewasser des Entwässerungsabschnittes 3c wird ebenfalls direkt in den Bubendorfer Bach eingeleitet. Im Abschnitt 3d fällt beiderseitig der S 11 auf Höhe der Trinkwasserschutzzone II ausschließlich Geländewasser an, das zur Versickerung in eine Geländesenke geleitet wird.

Entwässerungsabschnitt 4:

Der Entwässerungsabschnitt 4 umfasst die Geländeflächen nördlich der A 72 sowie einen kleinen Fahrbahnanteil der zugehörigen Rampe. Das dort gesammelte Wasser wird direkt in das Kleine Bubendorfer Wasserloch abgeleitet, um dessen Wasserstand auszugleichen, der seit der Errichtung der Brücke, welche die A 72 über das Wasserloch führt, absinkt. Als mögliche Gründe für das Absinken des Wasserstandes werden das Durchstoßen von dichtenden Schichten sowie das Abschneiden von Einzugsgebieten genannt. Diese können jedoch nicht belegt werden (Unterlage 18.1).

RRB 1:

Das RRB 1 wurde wie der zugehörige Abschnitt der A 72 im Jahr 2013 gebaut. Die Rückhalteanlage besteht aus einem vorgeschalteten Absetz- und einem nachgeschalteten Regenrückhaltebecken in Erdbauweise. Das Absetzbecken wird mit einem Dauerstau von 2 m betrieben. Über einen Damm erfolgt der Überlauf in das Regenrückhaltebecken, das mit einem Dauerstau von 1,95 m und einem Drosselabfluss von 25 l/s betrieben wird (Unterlage 18, Unterlage 13.3.1).

Aus der vorliegenden Planung der Anschlussstelle Frohburg resultieren Änderungen im Einzugsgebiet des Regenrückhaltebeckens (Unterlage 18.1). Dies betrifft vor allem die zusätzlich zur Fahrbahn der A 72, die bereits im Ist-Zustand in das RRB 1 entwässert, versiegelte Fläche für Rampen, Anschlussstellen und Staatsstraßen.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| EWA | Streuflächen [ha] | sonstige versiegelte Flächen [ha] | nicht versiegelte Flächen [ha] |
|-----|----------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | 0,008 | 0,000 | 0,117 |
| 2 | 0,172 | 0,003 | 4,614 |
| 3 | 2,619 | 0,482 | 12,263 |
| 3a | 2,519 | 0,395 | 4,378 |
| 3a1 | 0,242 | 0,000 | 0,000 |
| 3a2 | 0,132 | 0,000 | 0,000 |
| 3a3 | 2,145 | 0,395 | 4,378 |
| 3b | 0,100 | 0,045 | 0,145 |
| 3c | 0,000 | 0,015 | 5,533 |
| 3d | 0,000 | 0,028 | 2,208 |
| 4 | 0,220 | 0,000 | 10,601 |

Tab. 1: Übersicht der versiegelten und unversiegelten Flächen der Entwässerungsabschnitte der Anschlussstelle Frohburg (Quelle: Unterlage 18.2, Stand: 09/2017)

| EWA | | versiegelte Flächen [ha] | nicht versiegelte Flächen [ha] | undurchlässige Flächen [ha] | Vorfluter |
|-----|---|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1 | | 0,008 | 0,117 | 0,018 | Mulden-Rigolen-System → Bubendorfer Bach → Bürschgraben |
| 2 | | 0,175 | 4,614 | 0,369 | Tagebaurestloch Flama |
| 3 | a | 2,540 | 4,378 | 2,669 | RRB 1 → Bubendorfer Bach → Bürschgraben |
| | b | 0,145 | 0,145 | 0,140 | Kanal → Bubendorfer Bach → Bürschgraben |
| | c | 0,015 | 5,533 | 0,263 | Bubendorfer Bach → Bürschgraben |
| | d | 0,028 | 2,208 | 0,123 | Geländesenke → Bubendorfer Bach |
| 4 | | 0,220 | 10,601 | 0,500 | Kleines Bubendorfer Wasserloch |

Tab. 2: Übersicht der versiegelten, unversiegelten und undurchlässigen Flächen sowie der von Einleitungen betroffenen Gewässer der Anschlussstelle Frohburg (Quelle: Unterlage 18, Stand: 09/2017)

Eine Aufschlüsselung der Entwässerungsabschnitte und -unterabschnitte in Streuflächen, sonstige und nicht versiegelte Flächen erfolgt in Tab. 1. In Tab. 2 sind die Entwässerungsabschnitte mit den angeschlossenen Flächen noch einmal zusammengefasst. Tab. 3 führt die zugehörigen Einleitstellen mit Koordinaten und Einleitmenge auf. Die Lage der Entwässerungsabschnitte, des Regenrückhaltebeckens und der Einleitstellen ist in **Anlage 7** dargestellt.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Einleitstelle Nr. | Einleitgewässer | EWA | Lagekoordinaten | | Einleitmenge [l/s] |
|----------------------|--------------------------------|-----|-----------------|---------|-----------------------|
| | | | RW | HW | |
| 2.1 | Tagebaurestloch Flama | 2 | 4538559 | 5660054 | 42 |
| 3.1 | Bubendorfer Bach | 3a | 4538930 | 5660161 | 25 |
| 3.2 | Bubendorfer Bach | 3b | 4538891 | 5660115 | 16 |
| 3.3 | Bubendorfer Bach | 3c | 4538997 | 5660161 | 30 |
| 4.1 | Kleines Bubendorfer Wasserloch | 4 | 4538940 | 5660417 | 57 |

Tab. 3: Einleitstellen der Anschlussstelle Frohburg im OWK Bürschgraben (Quelle: Unterlage 18, Stand: 09/2017)

Im Zuge des Bauvorhabens finden demnach keine direkten Eingriffe an den betroffenen Gewässern statt. Diese werden ausschließlich durch die geplanten Einleitungen vom Bauvorhaben beeinflusst.

Der Bubendorfer Bach durchfließt etwa 3 km unterhalb der Einleitstellen und nordwestlich der Ortslage Neukirchen auf einer Strecke von ca. 300 m das FFH-Gebiet „Wyhraue und Frohburger Streitwald“ (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Natura-2000, siehe **Anlage 6.1**). Der Bauabschnitt tangiert außerdem die Trinkwasserschutzzonen II und III der Grundwasserfassungen Frohburg und der „Lockergesteinsfassungen Nenkersdorf“ (siehe **Anlage 6.2**). Aufgrund der mäßigen Durchlässigkeit des Untergrundes (10^{-6} m/s) und des großen Grundwasserflurabstands von über 10 m besteht in diesem Bereich eine hohe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung. Aus diesem Grund liegt nach RiStWag¹ die Bewertungs-Stufe 1 vor, in der das Wasser in TWS III über den Straßenrandbereich versickert werden kann (Unterlage 18.1).

¹ Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

4 Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

4.1 Oberflächenwasserkörper

Durch das Bauvorhaben ist der folgende Oberflächenwasserkörper betroffen (**Anlage 6.1**):

| | |
|---------------------|--------------|
| OWK | DESN_566686 |
| Gewässer | Bürschgraben |
| Fläche [km²] | 17,92 |

Tab. 4: Der im Planungsgebiet betroffene Oberflächenwasserkörper (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 04/2018)

Der Oberflächenwasserkörper wird den in Tab. 5 aufgeführten Bearbeitungseinheiten zugeordnet. Zudem sind in Tab. 6 die entsprechenden Klassifizierungen nach Fischregion und Gewässertyp für den betroffenen Oberflächenwasserkörper im Planungsraum zusammengestellt.

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| OWK | DESN_566686 |
| Gewässer | Bürschgraben |
| Flussgebietseinheit | Elbe |
| Koordinierungsraum | Saale |
| Planungseinheit | Untere Weiße Elster/Pleiße |

Tab. 5: Bearbeitungseinheiten des vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörpers (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 04/2018)

| | |
|--------------------|---|
| OWK | DESN_566686 |
| Gewässer | Bürschgraben |
| Kategorie | erheblich verändertes Gewässer |
| Gewässertyp | 16 - kiesgeprägte Tieflandbäche, karbonatisch |
| Fischregion | Cyp-R Gründling-Schmerlen-Gewässer I |

Tab. 6: Kategorie, Gewässertyp und Fischregion des betroffenen Oberflächenwasserkörpers (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 04/2018)

Von Einleitungen des Bauvorhabens ist im Oberflächenwasserkörper vor allem das Gewässer Bubendorfer Bach betroffen. Dieser mündet nach einer Lauflänge von ca. 4 km in den Bürschgraben. Die Tagebaurestlöcher Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch gehören ebenfalls zum OWK Bürschgraben, haben jedoch - neben dem Ablauf zwischen

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Kleinem und Großem Bubendorfer Wasserloch - keine Verbindung zu anderen Oberflächengewässern.

4.2 Grundwasserkörper

Das Bauvorhaben quert den folgenden Grundwasserkörper:

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| GWK | DESN_SAL GW 059 |
| Name | Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss |
| Gesamtfläche [km²] | 703,8 |
| Flussgebietseinheit | Elbe |
| Koordinierungsgebiet | Saale |
| Planungseinheit | Untere Weiße Elster/Pleiße |

Tab. 7: Der im Planungsgebiet betroffene Grundwasserkörper (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 04/2018)

Geologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet am Südrand der Leipziger Tieflandbucht am Übergang zum Mittelsächsischem Hügelland. Der Untergrund ist geprägt durch elster- und saale-kaltzeitliche Moränenablagerungen sowie Kohleflöze, die das mitteldeutsche Braunkohlerevier bilden. Heutige Standgewässer wie der Harthsee sind Relikte des Teilgebietes Tagebau Borna-Ost/Bockwitz. Auch die kleineren Gewässer wie das Tagebaurestloch Flama als auch Kleines und Großes Bubendorfer Wasserloch sind Relikte des Bergbaus, der in diesen Fällen jedoch bis in das frühe 20. Jahrhundert zurückreicht.

Der Osten des Untersuchungsgebietes im Bereich des Waldgebietes Himmelreich ist geprägt von elsterzeitlichem Geschiebemergel und Lehm der Grundmoräne. Westlich daran schließen sich ähnliche Ablagerungen der Saale-Kaltzeit an. Auf dem genannten Geschiebemergel ist der Neubau der Anschlussstelle Frohburg geplant. Im Untergrund des Tagebaurestsees Harthsee finden sich anthropogene Aufschüttungen. Die kleineren Tagebaurestgewässer Flama und die Bubendorfer Wasserlöcher liegen im Bereich der als Bornaer Folge bezeichneten Abfolge aus Kies, Sand, Schluff, Ton und Kohle. Das am westlichen Rand des Untersuchungsgebietes gelegene Tal der Wyhra ist geprägt vom Schluff und Sand des Auelehms, an den sich im Osten fluvialer Kies und Sand der Hauptterrasse anschließen. Zwischen den genannten geologischen Teilbereichen finden sich pleistozäne Nachschüttbildungen aus glazifluvialen Sand und Kies.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Der Aquifer ist aufgrund des Kohle- und Lockergesteinsuntergrundes als silikatischer bis silikatisch/organischer Porengrundwasserleiter ausgebildet. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters schwankt zwischen mäßig im Bereich der Tagebaurestseen und mittel auf der Hauptterrasse. Das Tal der Wyhra ist von einer stark variablen Durchlässigkeit gekennzeichnet (Quelle: HÜK200).

Die Grundwasserflurabstände sind im Bereich des Bauvorhabens mit > 10 m sehr hoch. Sie nehmen zu den Gewässern Bubendorfer Bach und Bürschgraben hin auf < 2 m ab und betragen im Bereich des Harthsees 0 m.

Beim Grundwasserkörper handelt es sich um zwei Grundwasserstockwerke, die durch ein Braunkohleflöz voneinander getrennt werden. Das obere Grundwasserstockwerk wird durch eine mindestens 5 m mächtige Schicht aus Geschiebelehm und Geschiebemergel abgedeckt (Unterlage 18.1).

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

5.1 Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL, Anhang V

5.1.1 Einstufung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern

Oberflächenwasserkörper werden entsprechend der WRRL in natürliche, erheblich veränderte oder künstliche Gewässer eingeteilt. Die Bewertung bzw. Beschreibung des Zustands eines Gewässers bzw. Wasserkörpers erfolgt entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie für den chemischen Zustand 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.

Abb. 1 bietet einen Überblick über alle Komponenten für die Gesamtbewertung des ökologischen Potenzials und chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

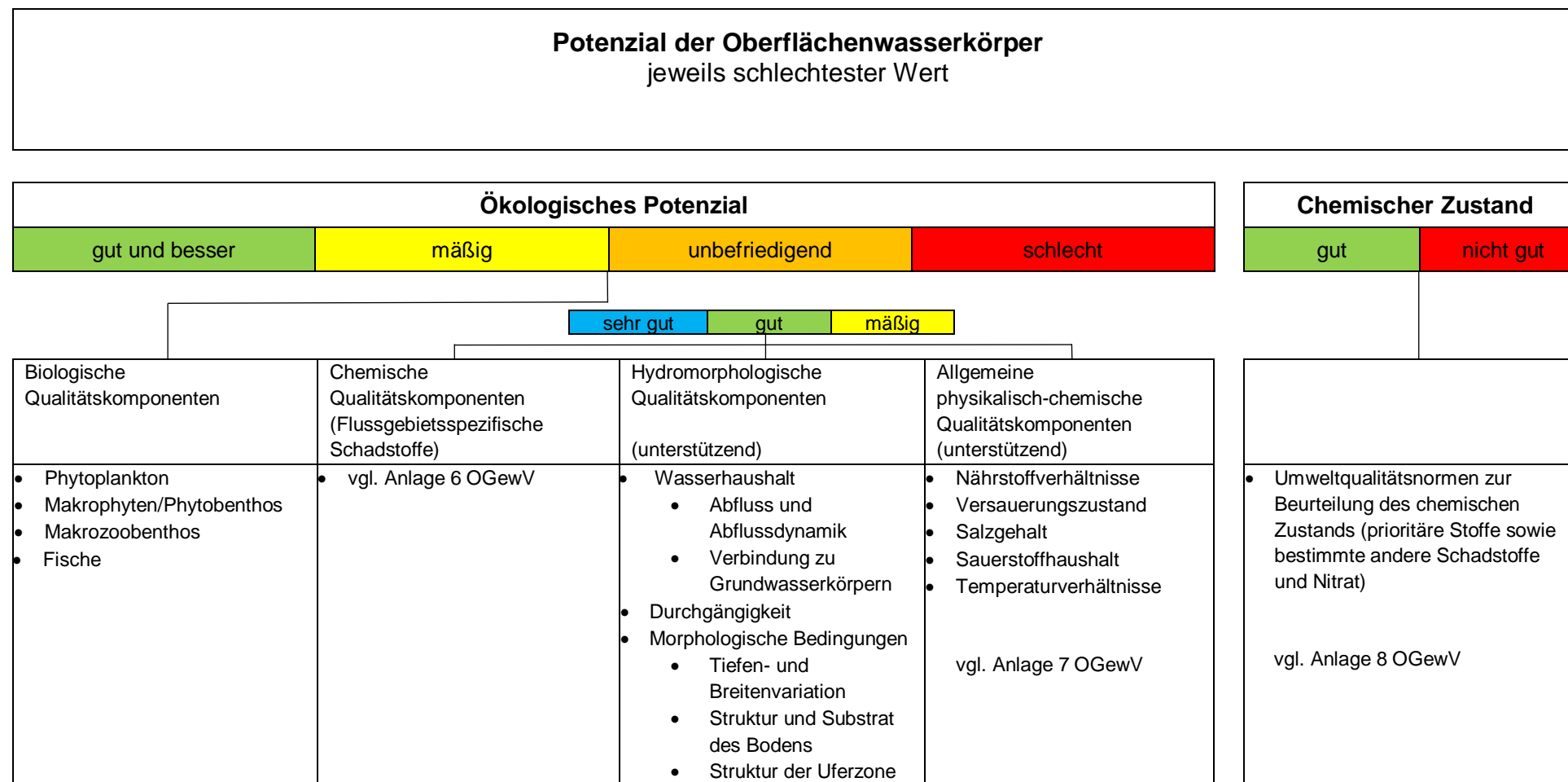


Abb. 1: Gesamtbewertung der erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper nach WRRL

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

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

1. Biologische Qualitätskomponenten
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten
3. Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Der ökologische Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird in die Klassen sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Zustand eingeteilt (Abb. 1 bzw. Anlage 4, Tabellen 1 bis 5, OGewV). Für künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper existieren hingegen nur vier Zustandsklassen: „gutes und besseres“, „mäßiges“, „unbefriedigendes“ und „schlechtes“ Potenzial.

Die biologischen Qualitätskomponenten umfassen in Fließgewässern folgende Gruppen:

| Biologische Qualitätskomponenten |
|---|
| Phytoplankton |
| Makrophyten/Phytobenthos |
| Diatomeen |
| übriges Phytobenthos |
| Makrophyten |
| Benthische wirbellose Fauna (= Makrozoobenthos) |
| Fische |

Tab. 8: *Biologische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Quelle: Anlage 3, OGewV)*

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

Zu den chemischen Qualitätskomponenten zählen flussgebietspezifische Schadstoffe, für die Umweltqualitätsnormen existieren (**Anlage 2** bzw. OGewV, Anlage 6). Für insgesamt 67 Stoffe wurden Umweltqualitätsnormen abgeleitet. Von diesen Stoffen sind 3 Stoffe straßenbürtig und damit für Straßenbauvorhaben relevant.

In der folgenden Tab. 9 findet sich eine Übersicht der zu bewertenden hydromorphologischen Qualitätskomponenten.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Hydromorphologische Qualitätskomponenten |
|--|
| Wasserhaushalt |
| Abfluss und Abflussdynamik |
| Verbindung zu Grundwasserkörpern |
| Durchgängigkeit |
| Morphologische Bedingungen |
| Tiefen- und Breitenvariation |
| Struktur und Substrat des Bodens |
| Struktur der Uferzone |

Tab. 9: Hydromorphologische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Fließgewässer-Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGEwV)

Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Standgewässern umfassen die in Tab. 10 aufgeführten Parameter:

| Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten |
|--|
| Temperaturverhältnisse |
| Sauerstoffhaushalt |
| Salzgehalt |
| Versauerungszustand |
| Nährstoffverhältnisse |

Tab. 10: Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGEwV)

Die Bewertung der Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erfolgt basierend auf Gewässertypen entsprechend der Fließgewässertypisierung (siehe Anlage 1, Nummer 2.1 OGEwV). **Anlage 3.1** beinhaltet die zu berücksichtigenden Anforderungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den Gewässertyp 16 für einen guten ökologischen Zustand bzw. für ein gutes ökologisches Potenzial als Auszug der Zusammenstellung der Schwellenwerte für sämtliche bundesdeutschen Fließgewässertypen in Anlage 7 der OGEwV.

Für die Bewertung der Temperaturverhältnisse werden die Temperatur als auch die Temperaturerhöhung mit Zuordnung zu den Fischgemeinschaften in der Oberflächengewässerverordnung herangezogen (**Anlage 3.2**).

Entsprechend Anlage 7 OGEwV kann zwischen salmonidengeprägten Gewässern des Epirhithrals (Sa-ER, obere Forellenregion), Metarhithrals (Sa-MR, mittlere Forellenregion) und

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Hyporhithrals (Sa-HR, Äschenregion) unterschieden werden. Das Rhithral beschreibt den Lebensraum Bach. Es wird in den oberen (Epi-), mittleren (Meta-) und unteren (Hypo-) Bachabschnitt unterteilt. Weiterhin existieren cyprinidengeprägte (karpfenartige Fische) Gewässer des Rhithrals. Mündungswärts schließen sich das Epipotamal (EP), das Metapotamal (MP) und das Hypopotamal (HP) an. Das Potamal charakterisiert den Unterlauf eines Fließgewässers. Mit der Bezeichnung ff/tempff werden hingegen Gewässer beschrieben, die fischfrei oder temporär fischfrei sind.

Die in der **Anlage 3.2** aufgeführten Schwellenwerte für die Temperatur und Temperaturerhöhung entsprechen den Anforderungen des guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potenzials. Für die ΔT -Werte sind die jahreszeitlich typischen Wassertemperaturen als Bezugswert zu Grunde zu legen, sodass sichergestellt wird, dass die Wassertemperaturen nicht zu stark erhöht sind (LAWA 2015).

Die Einstufung des chemischen Zustands für Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen (UQN, siehe § 6 OGewV). Für insgesamt 46 Stoffe liegen in der Anlage 8, Tab. 2 der Oberflächengewässerverordnung Umweltqualitätsnormen vor (**Anlage 1**). Sie entsprechen den in Anhang II der Richtlinie 2013/39/EU genannten prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen (allerdings ohne den Parameter Nitrat). 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.

5.1.2 Beschreibung des Zustands von Grundwasserkörpern

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:

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

- „(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
 2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
 - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
 - d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen 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,

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

- 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 aufgrund menschlicher Tätigkeiten existieren, um den guten Grundwasserzustand zu gefährden.

Die Einstufung (gut oder nicht gut) des chemischen Grundwasserzustandes (§ 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 Überschreitung des Schwellenwertes weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers betrifft.
2. bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten die festgestellte bzw. die zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung sich auf weniger als 25 km² begrenzt. Bei

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 km² sind, darf die Überschreitung sich nur auf weniger als ein Zehntel der Gesamtfläche begrenzen.

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.

5.2 Datenbasis

Für die Bearbeitung des Fachbeitrages wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Außengrenzen Oberflächenwasserkörper (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 10/2015)
- Außengrenzen Grundwasserkörper (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 10/2015)
- Fließgewässernetz (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 14.07.2015)
- Standgewässer (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 11.11.2013)
- OWK-Messstellen Chemie (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 01.09.2015)
- Gütedaten Oberflächenwasser (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/7112.htm>, Stand: 12/2017)
- Daten zum Makrozoobenthos und zur Gewässerflora (Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) (LfULG, Mitteilung vom 18.04.2018)
- Hydrologische Daten Bürschgraben (LfULG, <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnq-regio/website/>, Stand: 04/2018)
- GWK-Messstellen (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 08/2015)
- Gütedaten Grundwasser (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, Stand: 12/2017)
- Wasserkörpersteckbriefe (BfG, <http://geoportal.bafg.de/mapapps2/resources/apps/WK-Steckbrief/index.html?lang=de>, Stand: 10/2015)
- Grundwasser-Isohypsen (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13114.htm>, Stichtagsmessung 2016, Download am 10.01.2018)
- Grundwasserflurabstand (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13114.htm>, Stichtagsmessung 2016, Download am 10.01.2018)
- Natura 2000-Gebiete (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/24920.htm>, Stand: 05/2012)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

- Steckbrief FFH-Gebiet „Wyhraue und Frohburger Streitwald“ (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/natura2000/2528.aspx>, Stand: 04/2018)
- Selektive Biotopkartierung im Offenland (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/30735.htm>, Stand: 01/2007)
- Wasserschutzgebiete (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6318.htm>, Stand: 10.02.2017)
- Verdichtungsgebiete Abwasserbeseitigung (LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/default/index.xhtml>, Stand: 12/2016)
- Niederschlagsdaten der agrarmeteorologischen Station Niedergräfenhain, 2010 - 2016 (LfULG, <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/Wetter09/asp/inhalt.asp?seite=uebersicht>, Download am 03.04.2018)
- Tausalzmengen Winterdienstperioden 2010/2011 - 2017/2018 der Straßenmeisterei Borna und der Autobahnmeisterei Chemnitz (Nachricht der LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Nachricht vom 13.04.2018)
- Tausalzgutachten: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Wyhra durch Versickerung/Ableitung von Straßenabwässern - Neubau B 7, VKE 3191, Verlegung nördlich Frohburg, erstellt vom Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer, Dresden, Leseexemplar Stand: 03/2018
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP): Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg - Feststellungsentwurf, 1. Planergänzung, Unterlagen 9.3 und 19, erstellt von Plan T Planungsgruppe Landschaft und Umwelt, Radebeul, Arbeitsstand: 09/2017
- Wassertechnische Berechnungen: Straßenbauverwaltung Freistaat Sachsen: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Borna, Feststellungsentwurf, 1. Planergänzung, Wassertechnische Untersuchungen (Unterlage 18.1) und Berechnungsunterlagen (Unterlage 18.2)
- Ausführungsplanung: A 72 Chemnitz - Leipzig, Neubau der BAB A 72 Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, AS Frohburg bis AS Borna Süd, Unterlage 13.3.1: Regenrückhaltebecken Nr. 1, Bauwerksplan, erstellt vom Ingenieurbüro für Bauwesen K. Langenbach Dresden GmbH Beratende Ingenieure, Stand: 26.02.2010
- Digitale Topografische Karte 1:10.000; Blätter 3265660, 3265662, 3285660, 3285662 (Stand: 2016, 2017, GeoSN)
- Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete, Blätter 2665 Zeitz und 2666 Mittweida, Maßstab 1:50 000, Erscheinungsjahr 1996, LfULG, WebMapService http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/wms/services/geologie/gk50_utm?
- Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland 1:200.000, (HÜK200), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), WebMapService https://services.bgr.de/wms/grundwasser/huek200_ogwl/?, Stand: 2016
- 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

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

5.3 Oberflächenwasserkörper Bürschgraben

5.3.1 Vorbemerkungen

Bei der Erarbeitung der Wirkungsprognose werden ausschließlich Stoffe betrachtet, die im Straßenabfluss vorkommen bzw. die anlagen-, bau- und insbesondere betriebsbedingt in die Gewässer eingetragen werden können. Aus diesem Grund werden bei der Beschreibung des Ist-Zustandes ebenfalls nur diese Stoffe/Parameter beurteilt.

In den nachfolgenden Tab. 11 und Tab. 12 sind die relevanten Umweltqualitätsnormen für prioritäre und bestimmte andere Schadstoffe sowie flussgebietsspezifische Schadstoffe zusammengestellt, die ihren Ursprung im Betrieb und Verkehr einer Straße haben. Die Zusammenstellungen sind das Ergebnis einer umfangreichen Literaturrecherche (siehe **Anlagen 1** und **2**). Bei den prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen besitzen insgesamt 10 Stoffe Bedeutung im Straßenabfluss (Tab. 11) und von den insgesamt 67 flussgebietsspezifischen Schadstoffen (siehe **Anlage 2**) haben entsprechend Tab. 12 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 Stellungnahme hinsichtlich der gesamten in Anlage 3 der OGewV aufgeführten Parameter, da sie der unterstützenden Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials dienen.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Stoffname | JD-UQN ² Binnenoberflächengewässer [µg/l] | ZHK-UQN ² Binnenoberflächengewässer [µg/l] |
|---|--|---|
| Benzol | 10 | 50 |
| Cadmium ³ | 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 ⁴ : 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 |

Tab. 11: Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen, die in Straßenabwässern auftreten (Anlage 8, OGewV)

² 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.

³ 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.

⁴ 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).

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Stoffname | JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer | | ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer ⁵ |
|-----------|--|---|---|
| | Wasserphase ⁵ | Schwebstoff oder Sediment ⁶ | |
| | [µg/l] | [mg/kg] | |
| 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 |

Tab. 12: Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe in Straßenabwässern
(Quelle: Anlage 6, OGewV)

5.3.2 Beurteilung des Gesamtzustandes

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.

Die folgende Messstelle wird regelmäßig durch das sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie beprobt (Tab. 13). Es handelt sich bei der Messstelle OBF54401 um eine sogenannte repräsentative Messstelle, die zur Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers Bürschgraben herangezogen wird. Sie befindet sich unterhalb der geplanten Überleitungen aus dem Bubendorfer Bach.

| OWK | Gewässer | MKZ | Name |
|-------------|--------------|----------|----------------|
| DESN_566686 | Bürschgraben | OBF54401 | uh. Bürschberg |

Tab. 13: Repräsentative WRRL-Oberflächenwassermessstelle (Chemie, Biologie) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686 (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 09/2015)

⁵ Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamt-konzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt.

⁶ Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen auf die Gesamtprobe. Werden Sedimente und Schwebstoffe mittels Absetzbecken oder Sammelkästen 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.

Im Übrigen beziehen sich Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente auf die Trockensubstanz.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Für die in Tab. 13 aufgeführte Messstelle sollen in den folgenden Kapiteln die Untersuchungsergebnisse für die o. g. Parameter näher erläutert werden. In der Tab. 14 findet sich zunächst eine Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers im Planungsraum. Aufgrund häuslicher Abwässer des um Frohburg gelegenen Verdichtungsgebietes mit weniger als 10.000 Einwohnern und der landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet wird der Schwellenwert für organisch gebundenen Kohlenstoff nicht eingehalten. Die Überschreitung des Sulfat-Schwellenwertes deutet auf die Lage des Oberflächenwasserkörpers in einem Tagebaugebiet hin. Bei Quecksilber und PAK handelt es sich nach OGewV Anlage 8 um ubiquitäre Stoffe. Der Parameter Quecksilber überschreitet bundesweit die Biota-Umweltqualitätsnorm.

| | |
|--|---|
| OWK | DESN_566686 |
| Gewässer | Bürschgraben |
| ökologisches Potenzial | schlecht |
| flussgebietsspezifische Schadstoffe | eingehalten |
| allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten | nicht eingehalten |
| verantwortlich für Nichteinhaltung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten | organisch gebundener Kohlenstoff Sulfat |
| chemischer Zustand | schlecht |
| verantwortlich für schlechten chemischen Zustand | Quecksilber und Quecksilberverbindungen, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) |
| Zielerreichung Ökologie | 2027 |
| Zielerreichung Chemie | 2027 |

Tab. 14: Einstufung des Oberflächenwasserkörpers im Planungsraum (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 10/2015)

5.3.3 Ökologischer Zustand

Biologische Qualitätskomponenten

Die aktuelle Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten ist in Tab. 15 dargestellt. Aufgrund der schlechten Bewertung der Qualitätskomponente Fische ist das ökologische Potenzial des Wasserkörpers ebenfalls schlecht.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| | |
|-------------------------------------|---|
| OWK | DESN_566686 |
| Gewässer | Bürschgraben |
| ökologisches Potenzial | schlecht |
| vorhandene Belastungen | p26: andere diffuse Quellen p57: Gewässerausbau p58: Veränderung/Verlust von Ufer- und Aueflächen |
| Auswirkungen der Belastungen | 2 - Belastung mit organischen Verbindungen 3 - Verschmutzung durch Chemikalien 8 - veränderte Habitate aufgrund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit) 9 - andere signifikante Einflüsse |
| Phytoplankton | keine Bewertung |
| Makrophyten | unbefriedigend |
| Makrozoobenthos | gut |
| Fische | schlecht |

Tab. 15: Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten im OWK Bürschgraben (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 10/2015)

Phytoplankton

Eine Bewertung mittels der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton ist nur für planktonführende Fließgewässertypen erforderlich (siehe OGewV Anlage 3). Der Gewässertyp 16 ist nicht planktonführend (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008). Damit ist die Qualitätskomponente Phytoplankton hier nicht bewertungsrelevant.

Makrophyten/Phytobenthos

Der Bürschgraben wird als stark eingetieftes, eutrophiertes Gewässer beschrieben, dem die Uferbestockung fehlt und das stark von Abwasser beeinflusst wird. Als Grund dafür kommen häusliche Abwässer des um Frohburg gelegenen und in Richtung des Bubendorfer Bachs entwässernden Verdichtungsgebietes mit weniger als 10.000 Einwohnern in Frage.

Der Bürschgraben wird als Diatomeen-Typ D 12.1 (karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche des Norddeutschen Tieflandes), Makrophyten-Typ TRk (kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes) und Phytobenthos-Typ PB 11 (Gruppe der LAWA-Typen 16 (karbonatische Ausprägung) und 17)) eingestuft. Die Komponenten Makrophyten und Phytobenthos wurden im Jahr 2012 untersucht. Zum Messtermin fanden sich für eine Untersuchung der Diatomeen zu wenig Schalen.

Bei den Untersuchungen der Makrophyten wurden drei Arten nachgewiesen. Dabei fungiert die Art *Phalaris arundinacea* als Anzeiger für eine Helophytendominanz, die typisch ist für stark

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

ausgebaute, grabenartige Gewässerabschnitte und einen höchstens mäßigen ökologischen Zustand bewirkt. Der Zustand der Helophytendominanz ist am Gewässer jedoch nicht ausgeprägt. Da das Modul Makrophyten nicht bewertet wurde, ergibt sich der Makrophytenindex zu 0. Für das sonstige Phytobenthos wurde bei den Untersuchungen eine Art nachgewiesen. Der Phytobenthos-Index wurde mit 0,75 ermittelt. Der Gesamtindex ergibt sich aufgrund der Indizes von Diatomeen und Makrophyten zu 0.

Die nachgewiesenen Arten der Makrophyten bzw. des Phytobenthos für das Oberflächengewässer Bürschgraben können dem Kapitel 10.1 bzw. Tab. 42 entnommen werden.

Makrozoobenthos

Der Bürschgraben ist als LAWA-Typ 16 (kiesgeprägte Tieflandbäche) eingestuft. Die repräsentative Messstelle liegt etwa 400 m oberhalb der Mündung in die Wyhra. Im Jahr 2013 wurden 38 verschiedene Taxa nachgewiesen. Die Artenzusammensetzung führte zu einer Bewertung der Saprobie als 1,91 (gut). Der multimetrische Index Allgemeine Degradation liegt bei 0,71 (gut).

Die nachgewiesenen Arten der benthischen Wirbellosen für den OWK Bürschgraben können der Tab. 43 in Kapitel 10.2 entnommen werden.

Fischfauna

Der Bürschgraben ist von der Quelle bis zur Mündung als Gründling-Schmerlen-Gewässer I ausgewiesen. Die hier zu erwartenden Fischarten (Referenz-Fischzönose) sind in der Tab. 16 aufgeführt.

Im Bürschgraben wurde bei einer am 09.05.2011 durchgeführten Befischung nur ein Fisch (Dreistachliger Stichling, Binnenform) gefangen. Bei einer weiteren Befischung am 08.05.2014 konnte kein Fisch gefangen werden. Somit fehlten bei den Befischungen alle 6 Leitarten im Gewässer. Die empfohlene fiBS-Fangrate (30-fache der Referenzartenzahl) wurde damit weit unterschritten. Das Fehlen insbesondere der anadromen und potamodromen Arten deutet auf Defizite bei der Längsdurchgängigkeit des Gewässersystems hin.

Der Bürschgraben ist mit fiBS-Werten von 1,16 (2013) bzw. 1,08 (2016) in die Zustandsklasse 5 (schlecht) einzustufen.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| 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 % |

Tab. 16: Fischarten im Gründling-Schmerlen-Gewässer I nach DUBLING (2009) als Referenz-Fischzönose für den Bürschgraben im Vorhabenbereich

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Wasserhaushalt

Das oberirdische Einzugsgebiet des Bürschgrabens besitzt eine Flächengröße von 17,92 km² (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 10/2015).

Der Bürschgraben weist entsprechend der Angaben im Wasserhaushaltsportal des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie an der repräsentativen Messstelle folgende Abflüsse auf:

MQ-Jahr 65 l/s

MNQ-Jahr 5 l/s

(Quelle: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnq-regio/Website/>, Stand: 04/2018).

Im Unterlauf von Bubendorfer Bach und Bürschgraben herrschen Grundwasserflurabstände < 2 m vor, sodass eine Kommunikation von Grund- und Oberflächenwasser möglich ist (**Anlage 8**). Der Bubendorfer Bach entsprang ursprünglich weiter im Osten an der Grenze zum Waldstück Himmelreich und führte durch mehrere Teiche zu seinem jetzigen Verlauf. Der alte Gewässerverlauf existiert nicht mehr, die Teiche wurden trockengelegt und existieren z. T. noch als feuchte Geländesenken (Unterlage 18.1).

Das Tagebaurestloch Flama und das Kleine Bubendorfer Wasserloch führen bei einer Wassertiefe von > 1 m permanent Wasser. Das Tagebaurestloch Flama ist mit 1,1 ha deutlich größer als das Kleine Bubendorfer Wasserloch (0,3 ha) (PLAN T 2017). Hier haben sich als

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Biotoptypen Röhrichte und wertvolle Gehölzbestände ausgebildet. Da die Tagebaurestlöcher aufgrund des hohen Grundwasserflurabstands nicht mit dem Hauptgrundwasserleiter verbunden sind, sind diese Biotoptypen im hier verwendeten Sinne nicht als grundwasserabhängige Landökosysteme zu betrachten.

Morphologie

Den vom Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie veröffentlichten Stammdaten zu den Oberflächenwasserkörpern kann entnommen werden, dass die Morphologie des OWK Bürschgraben als erheblich verändert bewertet wurde. Darauf weisen auch die hydromorphologischen Änderungen des OWK hin: Kanalisierung/Begradigung/Sohlbefestigung/Uferbefestigung.

Der Bubendorfer Bach wird als begradigtes, aber weitgehend unverbautes Gewässer beschrieben, das nur abschnittsweise Wasser führt (PLAN T 2017).

Durchgängigkeit

Für die Bewertung der Durchgängigkeit wurden beim LfULG Daten zu Querbauwerken im OWK Bürschgraben abgefragt (Quelle: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnq-regio/Website/>, Stand: 04/2018) und ausgewertet. Aus dem Vorhandensein von Querbauwerken lassen sich jedoch keine unmittelbaren Schlüsse auf die Durchgängigkeit des Gewässers ziehen.

Der Bürschgraben ist westlich der Ortslage Nenkersdorf durch eine Verrohrung und im Bereich der Schenkenteiche durch ein Staubalkenwehr und einen Sohlenabsturz / eine Gefällestufe verbaut. Im Bubendorfer Bach sind keine Querbauwerke bekannt.

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind für den vorliegenden Gewässertyp 16 in **Anlage 3.1** aufgeführt. Die Messergebnisse für die Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind für den Bürschgraben in den **Anlagen 9.1.1 bis 9.1.4** dargestellt.

Die Schwellenwerte für die Parameter Wassertemperatur, Chlorid und pH-Wert werden an der repräsentativen Messstelle des OWK Bürschgraben nicht überschritten. Die Schwellenwerte für BSB₅, Eisen_{ges}, und Nitrit werden zu einzelnen Probenahmeterminen überschritten, im

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Jahresmittel jedoch eingehalten. Im 3-Jahresmittel eingehalten wird auch der Schwellenwert für Sauerstoff. Bei den Nährstoff-Parametern ortho-Phosphat- und Gesamt-Phosphor sowie Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff überschreiten insbesondere die aktuelleren Messwerte (2015) im Jahresmittel den jeweiligen Schwellenwert.

Die fast durchgängige Überschreitung der Schwellenwerte für den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) und Sulfat führt zur Nichteinhaltung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im Oberflächenwasserkörper.

Chemische Qualitätskomponenten (Flussgebietsspezifische Schadstoffe)

Für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Chrom, Kupfer und Zink liegen für das Sediment bzw. für Schwebstoffe keine Untersuchungsergebnisse im OWK Bürschgraben vor, da diese Parameter an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 nicht untersucht wurden. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Parameter keine Relevanz im Oberflächenwasserkörper besitzen und demzufolge keine Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen vorliegen (siehe OGewV Anlage 6 Satz 2).

Beprobt wurde jedoch der Vorfluter Wyhra an der repräsentativen Messstelle des flussabwärts nächstgelegenen Oberflächenwasserkörpers Wyhra-2.

Die Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen in Tab. 17 belegen, dass die Jahres-Umweltqualitätsnormen für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Chrom, Kupfer und Zink in der Wyhra im Ist-Zustand nicht überschritten werden.

Die genannten Sedimentuntersuchungen sind für den Oberflächenwasserkörper Bürschgraben jedoch nicht repräsentativ.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Jahr | Chrom min. - max. [mg/kg] | Kupfer min. - max. [mg/kg] | Zink min. - max. [mg/kg] |
|---------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 03.05.2011 | 48 | 56 | 1300 |
| 30.06.2011 | 53 | 59 | 410 |
| 26.08.2011 | 52 | 60 | 390 |
| 18.10.2011 | 130 | 90 | 800 |
| 2011 | 78 | 66 | 725 |
| 16.04.2014 | 32 | 41 | 390 |
| 11.06.2014 | 34 | 41 | 330 |
| 11.08.2014 | 36 | 43 | 340 |
| 06.10.2014 | 35 | 46 | 310 |
| 2014 | 34 | 43 | 343 |
| 06.10.2017 | 40 | 44 | 400 |
| 22.06.2017 | 37 | 55 | 420 |
| 18.08.2017 | 42 | 60 | 460 |
| 13.10.2017 | 38 | 46 | 410 |
| 2017 | 39 | 51 | 423 |
| JD-UQN | 640 | 160 | 800 |

Tab. 17: Gemessene flussgebietsspezifische Schadstoffe (Chrom, Kupfer, Zink, 2011 Fraktion < 0,02 mm, 2014 und 2017 Fraktion < 0,063 mm) im Sediment der Wyhra (Messstelle OBF54610, uh. Großzossen) 2010 - 2017 (Quelle: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/selector/index.xhtml>, Stand: 04/2018)

5.3.4 Chemischer Zustand

Die Messergebnisse für die straßenspezifischen Parameter des chemischen Zustands sind für den Bürschgraben in den **Anlagen 9.2.1** und **9.2.2** dargestellt.

Die Parameter Blei, Cadmium, Nickel und Nitrat wurden in den Jahren 2010, 2012, 2013 und 2015 gemessen, die übrigen Parameter nur in den Jahren 2010 und 2012.

Die Messwerte für die Parameter Blei und Nitrat überschreiten zu keinem Probenahmetermin die jeweilige Umweltqualitätsnorm. Die Messergebnisse für die Parameter Cadmium liegen zu allen Terminen unter der Bestimmungsgrenze. Die Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt der Oberflächengewässerverordnung von 2016 wird für den Parameter Nickel jedoch von allen Messwerten im Jahr 2010 überschritten.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Unter der Nachweisgrenze liegen alle Messwerte der Parameter Nonyl- und Octylphenol sowie Benzol. Für DEHP und die PAK Anthracen, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Fluoranthen und Naphthalin wurden Werte über der Nachweisgrenze gemessen, von denen jedoch keiner die zugehörige Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt bzw. die zulässige Höchstkonzentration überschreitet. Die Umweltqualitätsnorm der Oberflächengewässerverordnung von 2016 für den Parameter Benzo(a)pyren wird im Jahresdurchschnitt in beiden Messjahren (2010 und 2012) überschritten. Im BfG-Gewässersteckbrief ist außerdem eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen für Benzo(ghi)perylene und Indeno(123-cd)pyren angegeben. Diese Überschreitungen führen zusammen mit der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber in der Biota zur Einstufung in den schlechten chemischen Zustand.

Der Parameter Quecksilber in der Lösung wurde an der repräsentativen Messstelle im betrachteten Zeitraum nicht bestimmt.

5.4 Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss

5.4.1 Beurteilung des Gesamtzustandes

Im betroffenen Grundwasserkörper werden chemische Parameter an der in Tab. 18 aufgeführten Messstelle untersucht. Sie befindet sich in einer Entfernung von 1,2 km zur geplanten Trasse (siehe **Anlage 6.2**). Alle weiteren repräsentativen Messstellen des Grundwasserkörpers liegen nicht im Bereich des Planungsgebietes.

| GWK | Name | MKZ | Name | Mess- stellenart | Gelände- höhe [m ü. NHN] | Filter- oberkante [m ü. NHN] |
|------------------------|--|----------|---|---------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| DESN_ SAL GW 059 | Weißelster- becken mit Bergbaueinfluss | 49417009 | Frohburg, OT Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13) | Bohr- brunnen | 175,6 | 113,6 |

Tab. 18: Repräsentative WRRL-Grundwassermessstelle im Grundwasserkörper DESN_SAL GW 059 im Planungsgebiet (Quelle: LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 08/2015)

Für die in Tab. 18 aufgeführte Messstelle sollen in den folgenden Kapiteln die Untersuchungsergebnisse für die o. g. Parameter näher erläutert werden. In der Tab. 19 findet sich zunächst eine Gesamtbewertung des Grundwasserkörpers im Planungsraum.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Bei den Angaben zu Parametern, die Schwellenwerte überschreiten, findet sich in der entsprechenden Datei die Angabe „sonstige belastungsrelevante Schadstoffe“. Darunter sind im Falle des betroffenen Wasserkörpers organische Substanzen wie BTEX, LHKW und PAK zu verstehen (LFULG 2009). Im aktuellen BfG-Steckbrief sind außerdem die Parameter Kupfer, Nickel und Zink als überschritten und damit bewertungsrelevant aufgeführt.

| | |
|---|---|
| GWK | DESN_SAL GW 059 |
| Name | Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss |
| mengenmäßiger Zustand | schlecht |
| chemischer Zustand | schlecht |
| verantwortlich für schlechten chemischen Zustand | Arsen, Cadmium, Blei, Ammonium, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, sonstige belastungsrelevante Schadstoffe (BTEX, PAK, Kupfer, Nickel und Nickelverbindungen, Zink) |
| steigende Trends | Arsen, Cadmium |
| vorhandene Belastungen | p14 - Belastungen durch Einträge aus Altlasten p30 - Belastungen durch andere diffuse Quellen p47 - Belastungen durch Steinbrüche/Tagebau |
| Auswirkungen der Belastungen | 3 - Verschmutzung durch Chemikalien 9 - Entnahme überschreitet verfügbare Grundwasserressourcen (sinkender Wasserspiegel) |
| Zielerreichung Menge | weniger strenge Bewirtschaftungsziele |
| Zielerreichung Chemie | Fristverlängerung bis nach 2027 und gleichzeitig weniger strenge Bewirtschaftungsziele |

Tab. 19: Einstufung des Grundwasserkörpers im Planungsraum (Quelle: LFULG 2009, LfULG, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/10002.htm>, Stand: 10/2015, BfG-Steckbrief Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss (Grundwasser), Stand: 05/2018)

5.4.2 Mengenmäßiger Zustand

Der Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss befindet sich aufgrund der Entnahmen für den Tagebau gegenwärtig in einem schlechten mengenmäßigen Zustand. Im Gebiet des Bauvorhabens werden auf Grundlage der wasserhaushaltlichen Berechnungen im Durchschnitt 56 mm/a Grundwasser neu gebildet (PLAN T 2017).

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

5.4.3 Chemischer Zustand

Entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) sind Programme zur Überwachung des Grundwasserzustands aufzustellen, um einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über dessen Zustand zu erhalten. Grundlage der Beurteilung sind zum einen die Schwellenwerte in Anlage 2 der GrwV und zum anderen Schadstoffe, die als Belastung den Zustand der Grundwasserkörper bestimmen. Hierzu zählen insbesondere Altlasten. Für diese Stoffe erfolgte die Bewertung auf der Grundlage des Anhangs II Teil A der Richtlinie 2006/118/EG bzw. basierend auf den Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2016, siehe **Anlage 5**).

Im betroffenen Wasserkörper wurden vom LfULG einige Schwellenwerte infolge der geogenen Hintergrundbelastung angepasst. Diese angepassten Schwellenwerte sind in Anlage III der sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder aufgeführt (LfULG 2015). Sie sind in den **Anlagen 4 und 5** gesondert gekennzeichnet.

Der Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss befindet sich derzeit in einem schlechten chemischen Zustand. Verantwortlich dafür sind Schwellenwertüberschreitungen bei den Parametern Arsen, Cadmium, Blei, Kupfer, Nickel, Zink, Ammonium, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, der Summe der PAK sowie den BTEX-Parametern. Bei den Parametern Arsen und Cadmium ist zusätzlich ein steigender Trend zu beobachten.

Die Messergebnisse der Grundwassermessstelle Frohburg, OT Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13) sind in **Anlage 10** dargestellt. Hier werden für fast alle zu bewertenden Parameter die Schwellen- und Geringfügigkeitsschwellenwerte eingehalten. Nur der Parameter Kupfer überschreitet den zugehörigen Geringfügigkeitsschwellenwert. Die Messstelle zeigt damit nicht alle Belastungen bzw. Schwellenwertüberschreitungen auf, die im Grundwasserkörper vorliegen. Die weiter westlich im Einflussbereich der Trasse gelegenen Grundwassermessstellen der Orte Frohburg und Bubendorf weisen wesentlich höhere Sulfat-Konzentrationen auf als die repräsentative Messstelle. Dies ist mit der größeren Nähe zu aktiven Tagebauen zu begründen. Da es sich bei diesen Messstellen jedoch nicht um repräsentative handelt, werden sie im weiteren Verlauf nicht weiter behandelt.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

6 Bewirtschaftungsziele/Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

6.1 Oberflächenwasserkörper

Infolge des schlechten ökologischen Potenzials des vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörpers Bürschgraben (siehe Tab. 14) sind an diesem zahlreiche Maßnahmen vorgesehen, um die Belastungen bzw. Ursachen zu reduzieren. Das Maßnahmenprogramm konzentriert sich dabei vorzugsweise auf die Reduzierung von Belastungen aus der Landwirtschaft und infolge des Bergbaus.

Durch das Bauvorhaben ist eine Beeinträchtigung bzw. Beeinflussung der geplanten Maßnahmen nicht zu erwarten.

Eine Zusammenstellung der Maßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum findet sich in der folgenden Tabelle:

| Belastung | Maßnahme | Anzahl |
|---|--|--------|
| p9 - Belastungen durch Regenwasserentlastungen | 10 - Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser | 1 |
| p26 - Belastungen durch andere diffuse Quellen | 24 - Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Belastungen infolge Bergbau | 1 |
| p21 - Belastungen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung) | 27 - Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft | 1 |
| | 28 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen | 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 |
| p89, p9 - Belastungen durch Regenwasser und sonstige Belastungen | 508 - vertiefende Untersuchungen und Kontrollen | 1 |
| p57 - Belastungen durch Gewässerausbau | 72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer oder Sohlgestaltung | 1 |

Tab. 20: Geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper Bürschgraben im 2. Bewirtschaftungszeitraum (Quelle: LFULG 2015)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

6.2 Grundwasserkörper

Da sich der Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss gegenwärtig in einem schlechten mengenmäßigen und chemischen Zustand befindet (siehe Tab. 19), sind auch hier zahlreiche Maßnahmen geplant, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen. Diese konzentrieren sich neben jenen zur Reduzierung der Einträge aus der Landwirtschaft auf Altlasten (siehe Tab. 21). Aufgrund der grenzübergreifenden Ausdehnung des Grundwasserkörpers sind die Maßnahmen nach dem verantwortlichen Bundesland aufgeschlüsselt.

Durch das Bauvorhaben ist eine Beeinträchtigung bzw. Beeinflussung der geplanten Maßnahmen nicht zu erwarten.

| Belastung | Maßnahme | Anzahl | Bundesland |
|---|---|--------|------------|
| p14 - Belastungen durch Einträge aus Altlasten | 21 - Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten | 1 | SN |
| p30 - Belastungen durch andere diffuse Quellen | 37 - Maßnahmen zur Reduzierung der Versauerung infolge Bergbau | 10 | SN |
| | 38 - Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Belastungen infolge Bergbau | 11 | SN |
| p27 - Belastungen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z.B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz, usw.) | 41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft | 1 | SN |
| | 42 - Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft | 1 | SN |
| p30, p47 - Belastungen durch andere diffuse Quellen und Steinbrüche/Tagebau | 501 - Erstellung von Konzeptionen/ Studien/Gutachten | 3 | SN |
| p14 - Belastungen durch Einträge aus Altlasten | 501 - Erstellung von Konzeptionen/ Studien/Gutachten | 1 | TH |
| p27- Belastungen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z.B. Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Viehbesatz, usw.) | 504 - Beratungsmaßnahmen | 1 | TH |
| p30 - Belastungen durch andere diffuse Quellen | 508 - Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen | 1 | SN |
| p14 - Belastungen durch Einträge aus Altlasten | 508 - vertiefende Untersuchungen und Kontrollen | 1 | TH |

Tab. 21: Geplante Maßnahmen an dem vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss im 2. Bewirtschaftungszeitraum (Quelle: LFULG 2015)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

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

7.1 Methodisches Vorgehen

7.1.1 Vorbemerkungen

Die Auswirkungen des Bauvorhabens werden für den Oberflächenwasserkörper beurteilt, der anlage-, bau- oder betriebsbedingt von Schadstoffeinträgen von der Anschlussstelle Frohburg betroffen ist. Die Regelungen der Wasserrahmenrichtlinie beziehen sich grundsätzlich auf den gesamten 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. Diese Annahme wird durch das Urteil des OVG Hamburg vom 18.01.2013⁷ sowie in der LAWA-Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot 2017⁸ bestätigt. Nebengewässer sind nur zu bewerten, wenn mit einer Verschlechterung des Hauptgewässers gerechnet werden muss.

Im Unterlauf des Bubendorfer Bachs liegt das FFH-Gebiet „Wyhraue und Frohburger Streitwald“. Dieses umfasst Biotoptypen wie Moor- und Sumpfbüsch bzw. Röhricht. Da sich das FFH-Gebiet mehr als 3 km unterhalb der Einleitstellen der Anschlussstelle Frohburg befindet, wurde an dieser Stelle keine eigene Wirkungsprognose durchgeführt.

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 den betroffenen Wasserkörper beurteilt, da sowohl für die Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser als auch zu den Reinigungsleistungen der Behandlungsanlagen keine Messwerte vorliegen.

⁷ OVG Hamburg, Urteil vom 18.01.2013, Az. 5 E 11/08 (Kraftwerk Moorburg), juris, Rn. 210 ff.

⁸ LAWA: Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot 2017, Kapitel 2.1.3

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

7.1.2 Anfallende Schadstoffkonzentrationen in Straßenabwässern

Die Inhaltsstoffe von Straßenabflüssen sind in zahlreichen Mess- und Forschungskampagnen untersucht worden. Die nachfolgende Tab. 22 liefert eine Übersicht der zu erwartenden Schadstoffe, der anfallenden typischen Konzentrationen sowie zu deren Herkunft.

Die meisten der nachgewiesenen Schadstoffe emittieren gasförmig oder lagern sich als feine Partikel auf der Fahrbahn ab. Die Akkumulation der emittierten Schadstoffe wird vor allem durch den Wind und die Verwirbelung der Luft durch die Fahrzeuge gesteuert (SIEKER & GROTTKER 1987). Über die Luftströmung können die sehr feinen Stoffpartikel in den straßennahen Bereich bis etwa 25 m transportiert und abgelagert werden (BOLLER et al. 2006). Auf der Straßenoberfläche werden die abgelagerten Partikel durch ein Niederschlagsereignis suspendiert oder gelöst und können je nach Art und Neigung des Straßenbanketts mit dem Spritz- und Straßenabflusswasser in den angrenzenden Straßenrandbereich bis etwa 10 m verfrachtet werden (KOCHER 2007).

Die Chlorid-Konzentration im Oberflächenabfluss einer Verkehrsanlage ist großen Schwankungen ausgesetzt. Sie ist vor allem abhängig von den Witterungsbedingungen und der damit verbundenen Ausbringungsmenge an Tausalzen in den Wintermonaten.

Ein Teil des Chlorids wird mit den abfließenden Straßenabwässern über die Entwässerungseinrichtungen in die Oberflächengewässer abgeführt. Ein anderer Teil des Salzes gelangt durch den Fahrtwind oder durch natürliche Luftbewegungen über die sogenannte Verkehrsgischt in den Straßenrandbereich. Hierbei wird zwischen Spritzwasser, Sprühnebel und Stäuben unterschieden. Während ersteres eine Reichweite von wenigen Metern (bis etwa max. 10 m) aufweist, können letztere über mehrere 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.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Schadstoff | Herkunft | Messort | Konzentration | Literaturquellen |
|------------------|---|------------------------|---------------------|----------------------------|
| Blei (Pb) | Batterien/Akkumulatoren, Kraftstoffverbrennung, Reifenabrieb, Abrieb von Bremsbelägen, Fahrbahnabrieb | Straßenabwasser gesamt | 12,5 - 21,7 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Sickerwasser | 0,5 µg/l | WESSOLEK & KOCHER (2002) |
| | | Grundwasser | 2,4 - 2,8 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| Cadmium (Cd) | Reifenabrieb | Straßenabwasser gesamt | 0,17 - 0,33 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Sickerwasser | 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 | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Gewässersediment | 36 - 905 mg/kg | AQUAPLUS (2011) |
| | | Straßensediment | 1370 - 3171 mg/kg | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Sickerwasser | 20 µg/l | WESSOLEK & KOCHER (2002) |
| Chrom (Cr) | Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben, Fahrbahnabrieb | Straßenabwasser | 2,8 - 35 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Gewässersediment | 32,6 - 77,7 mg/kg | AQUAPLUS (2011) |
| | | Straßensediment | 82 - 182 mg/kg | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Sickerwasser | 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 | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Gewässersediment | 7,29 - 339 mg/kg | AQUAPLUS (2011) |
| | | Straßensediment | 150 mg/kg | ZHANG et al. (2015) |
| | | Sickerwasser | 467 - 1070 mg/kg | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Grundwasser | 7,9 µg/l | WESSOLEK & KOCHER (2002) |
| Nickel (Ni) | Katalysatorabgase, Reifenabrieb, Korrosion | Straßenabwasser | 4,4 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Straßenabwasser gelöst | 1,25 - 2,69 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Sickerwasser | 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 Beizmittel | Straßenabwasser | 0,021 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Grundwasser | 0,0047 - 0,005 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| Benzol | Betankungs- Tropf- und Verdampfungsverluste | Straßenabwasser gesamt | 3,5 - 13 µg/l | WELKER (2004) |
| MTBE | Zusatz in Ottokraftstoffen | Grundwasser | 0,05 - 0,5 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Straßenabwasser | 0,03-0,3 µg/l | AQUAPLUS (2011) |
| Nonylphenol | Weichmacher für PVC | Straßenabwasser gesamt | 0,17 - 0,29 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Octylphenol | Verwendung zur Herstellung von Polymergemischen bei der Reifenherstellung | Straßenabwasser gesamt | 0,04 - 0,07 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| DEHP | Kunststoff (Weichmacher) | Straßenabwasser gesamt | 6,13 - 11,3 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |

Tab. 22: Typische Konzentrationen von Nähr- und Schadstoffen in Straßenabwässern sowie deren Herkunft

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Schadstoff | Herkunft | Messort | Konzentration | Literaturquellen |
|-----------------------|--|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Naphthalin | Weichmacher für PVC, Herstellung von Lösungsmitteln und Kraftstoffzusätzen | Straßenabwasser gelöst | < 0,005 - 0,029 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Fluoranthen | kommt in Steinkohlenteer vor | Straßenabwasser gelöst | < 0,005 - 0,075 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Anthracen | kommt in Steinkohlenteer vor | Straßenabwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Benzo(a)pyren | aus Auto- und Industrieabgasen, kommt in Steinkohlenteer vor | Straßenabwasser gesamt | 0,0038 - 0,013 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Straßenabwasser gelöst | < 0,005 - 0,023 µg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Benzo(b)fluoranthen | aus Auto- und Industrieabgasen, kommt in Steinkohlenteer vor | Straßenabwasser | 0,0048-0,0078 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Benzo(k)fluoranthen | aus Auto- und Industrieabgasen, kommt in Steinkohlenteer vor | Straßenabwasser | 0,0021-0,0051 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| Benzo(g,h,i)perylene | aus Autoabgasen, kommt in Steinkohlenteer, Motoren- und Schmieröl vor | 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 | Auto- und Industrieabgase | Straßenabwasser | 0,0037 - 0,0039 µg/l | CLARA et al. (2014) |
| | | Grundwasser | n.n. | CLARA et al. (2014) |
| BSB ₅ | | Straßenabwasser | 1,1 - 9 mg/O ₂ /l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| Chlorid (Cl) | Ausbringung während der Straßensalzung (Winterdienst) | Straßenabwasser | 1.200 - 3.900 mg/l | VwV STRAßEN-OBERFLÄCHENWASSER (2008) |
| Sulfat | Eintrag aus Landwirtschaft | Straßenabwasser | 40 mg/l | AQUAPLUS (2011) |
| pH-Wert | | Straßenabwasser | 7,1 - 7,6 [°] | KASTING (2003) |
| Eisen | Korrosion Fahrzeuge und Bauwerke, Bodenminerale | Straßenabwasser gesamt | 2,93 - 7,341 mg/l | GROTEHUSMANN et al. (2014) |
| ortho-Phosphat | Eintrag aus Landwirtschaft | Straßenabwasser | 0,1 - 1 mg/l | WELKER (2004) |
| Ammonium | Eintrag aus Landwirtschaft | Straßenabwasser | 0,57 mg/l | DOBNER & HOLTHUIS (2011) |
| | | Sickerwasser | 0,02 mg/l | DOBNER & HOLTHUIS (2011) |
| Nitrat | Eintrag aus Landwirtschaft | Straßenabwasser | 6 mg/l | AQUAPLUS (2011) |
| Nitrit | Eintrag aus Landwirtschaft | Straßenabwasser | 0,4 mg/l | AQUAPLUS (2011) |
| N _{ges} | Stickstoffoxide, Eintrag aus Landwirtschaft | Straßenabwasser | 4,78 mg/l | DOBNER & HOLTHUIS (2011) |

Tab. 22: Typische Konzentrationen von Nähr- und Schadstoffen in Straßenabwässern sowie deren Herkunft (Fortsetzung)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

7.1.3 Reinigungsleistung der Entwässerungsanlagen

Die im vorliegenden Fachbeitrag zu untersuchenden Entwässerungsanlagen erzielen ihre Reinigungswirkung durch Sedimentation partikulärer Stoffe. Zur Ermittlung der Reinigungsleistung von Entwässerungsanlagen sind ebenfalls verschiedene Messprogramme an unterschiedlichen Standorten durchgeführt worden (siehe Tab. 23). Die Studien fanden zum Teil bereits in den 1980er Jahren statt und wurden in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg durchgeführt.

| Untersuchungs- gebiet | A 59 Maar- häuser Weg | A 4 West- hover Weg | B 33/34 Singen | A 81 Pleidels- heim | A 6 Obereises- heim | A8/B10 Ulm West | |
|---|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|--|
| Literaturquelle | LANGE (2003) | LANGE (2003) | KRAUTH & STOTZ (1994) | KRAUTH & KLEIN (1982) | KRAUTH & KLEIN (1982) | KRAUTH & KLEIN (1981) | |
| Bauweise | Erd- becken | Beton- becken | Erd- becken | Beton- becken | Beton- becken | Betonbecken | |
| | | | | | vorgeschal- tetes RRB ohne Dauerstau | vorgeschal- tetes RRB ohne Dauerstau | vorgeschal- tetes RRB mit Dauerstau |
| mittlere Wassertiefe [m] | 0,83 | 1,5 | 0,56 | 1,8 | 2,2 | 2,2 | |
| spezifisches Dauerstau- volumen [m³/ha] | 202 | 41 | 41 | 149 | 16,4 | 9 | |
| Oberflächen- beschickung [m/h] | 1 | 9 | 9 | 2 | 11,3 | 9,5 | |
| Wirkungsgrad [%] | | | | | | | |
| AFS | 82 | 13 | 7,7 | 85 | 50 | 45 | 54 |
| Blei | 67 | 29 | 27,6 | 79 | 39 | 33 | 52 |
| Cadmium | 33 | 11 | 27 | 63 | 28 | 14 | 60 |
| Nickel | - | - | 21,7 | - | - | - | - |
| Naphthalin | 28 | 44 | - | - | - | - | - |
| Benzo(a)pyren | 94 | 39 | - | - | - | - | - |

Tab. 23: In Studien untersuchte Regenbecken an Straßen mit Charakteristik und Wirkungsgraden

Alle in den Studien untersuchten Beckenanlagen werden im Dauerstau betrieben. Bei den meisten Anlagen handelt es sich außerdem um Betonbecken. Ausschließlich die Anlagen am Maarhäuser Weg und in Singen sind als naturnahe Erdbecken gestaltet. Untersucht wurden zumeist einzelne Becken. Im Fall der Anlagen Obereisesheim und Ulm West wurden jedoch

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

kombinierte Becken geprüft. Dabei ist dem Leichtflüssigkeitsabscheider jeweils ein Regenrückhaltebecken vorgeschaltet, das in Obereisesheim ohne Dauerstau und in Ulm West sowohl mit und ohne Dauerstau untersucht wurde. Die mittlere Wassertiefe der beprobten Becken reicht von unter 1 m in den Erdbecken bis zu über 2 m. Die untersuchten Absetzbecken unterscheiden sich außerdem hinsichtlich ihrer hydraulischen Belastung.

Die Beurteilung der Reinigungsleistung der Entwässerungsmaßnahmen erfolgt durch die Angabe des Wirkungsgrades. Hierbei wird der Zu- und Abfluss eines Beckens getrennt bilanziert und der Wirkungsgrad bezogen auf die Konzentration oder Fracht angegeben.

In der Tab. 23 sind die Wirkungsgrade der untersuchten Anlagen für ausgewählte straßenspezifische Stoffe zusammengestellt. Die höchsten Wirkungsgrade erreicht das Becken Pleidelsheim, gefolgt von der Anlage am Maarhäuser Weg. Dies sind zugleich die Becken mit der geringsten Oberflächenbeschickung. Die Oberflächenbeschickung ist der Quotient aus dem Volumenstrom des Zuflusses in die Anlage und der Oberfläche des Beckens und damit ein Charakteristikum der hydraulischen Belastung. Diese korreliert mit dem spezifischen Dauerstauvolumen, welches das Verhältnis der angeschlossenen undurchlässigen Fläche zum Dauerstauvolumen der Anlage angibt. Die Wirkungsgrade für die Becken Obereisesheim und Ulm West sind deutlich geringer. Sie liegen im mittleren Bereich und werden dadurch erzielt, dass hier zwei Becken hintereinandergeschaltet wurden. Durch das vorgeschaltete Regenrückhaltebecken werden die hydraulische Belastung der Becken vergleichmäßigt und günstigere Randbedingungen für die Sedimentation geschaffen. Dabei lässt sich am Becken Ulm West beobachten, dass wesentlich bessere Rückhaltewirkungen erreicht werden können, wenn auch das vorgeschaltete Becken im Dauerstau betrieben wird. An den Becken am Westhoyer Weg und in Singen wurden die geringsten Wirkungsgrade gemessen. Hier handelt es sich um Einzelbecken mit hoher hydraulischer Belastung. Auch die geringe Tiefe kann sich nachteilig auf die Reinigungsleistung eines Beckens auswirken, wenn bereits sedimentierte Stoffe bei einem Nachfolgeereignis aufgewirbelt und ausgetragen werden. Das Absetzbecken in Singen besitzt im Zulaufbereich nur Wassertiefen von 0,3 m und bis 1,38 m am Überlauf. Es entspricht demzufolge nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. Der Zulauf ist zudem über dem Dauerwasserspiegel angeordnet. Des Weiteren werden in dem Becken nicht nur Abflüsse von 2 Bundesstraßen behandelt, sondern auch Oberflächenabfluss aus einem Industriegebiet und das Verhältnis von Gesamteinzugsgebiet (15,3 ha) zu befestigter Fläche (5,54 ha) ist sehr hoch.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Für die Erarbeitung der Wirkungsprognosen wurden für das RRB 1 (jeweils Absetz- und Rückhaltebecken) die Wirkungsgrade des Beckens in Singen verwendet in Ermangelung von Untersuchungsergebnissen für die bereits vorhandene Behandlungsanlage. Da die Annahmen schlechtere Bedingungen abbilden, besitzen die Untersuchungen demzufolge zusätzliche Sicherheiten. Wie bereits in Kapitel 3 angemerkt, besitzen sowohl das Absetz- als auch das nachgeschaltete Rückhaltebecken 1 einen Dauerstau von 2 bzw. 1,95 m, sodass von wesentlich höheren Reinigungswirkungen ausgegangen werden kann als am Becken Singen.

Wurde der Wirkungsgrad für einen Parameter hingegen nur am Becken Westhover Weg ermittelt, ist dieser Wert verwendet worden. In der folgenden Tab. 24 sind die angesetzten Wirkungsgrade für die Erstellung der Wirkungsprognose für die geplante Beckenanlage nochmals zusammengestellt. Für die Parameter Quecksilber, DEHP, Nonyl- und Octylphenol sowie Benzol liegen keine Untersuchungsergebnisse der Wirkungsgrade vor.

Schadstoffe wie Quecksilber und DEHP neigen dazu, an ungelösten Partikeln wie Sink-, Schweb- und Schwimmstoffen zu adsorbieren, die als AFS (abfiltrierbare Stoffe) zusammengefasst werden. Aus dem Wirkungsgrad des Singener Beckens für AFS kann damit ein Richtwert für den Wirkungsgrad dieser Schadstoffe berechnet werden. Der AFS-Wirkungsgrad wurde am Becken Singen mit 7,7 % bestimmt. Bei einer Partikularität von 60 - 90 % (Quecksilber) bzw. 83 - 92 % (DEHP) konnten so für Quecksilber ein Wirkungsgrad von 4,6 % und für DEHP ein Wirkungsgrad von 6,4 % ermittelt werden, wobei jeweils der niedrigere Partikularitätswert eingesetzt wurde. Für die Parameter Benzol sowie Nonyl- und Octylphenol wurde in den Berechnungen kein Wirkungsgrad verwendet. Die Konzentration im Straßenabwasser liegt für die Parameter Nickel und Naphthalin nur in gelöster Form vor. Deshalb wurde auch für diese beiden Parameter kein Wirkungsgrad angewendet. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch für die Parameter ohne verwendeten Wirkungsgrad eine Verringerung der Schadstoffkonzentration in der Niederschlagswasserbehandlungsanlage stattfindet, da Nickel sowie Nonyl- und Octylphenol an Schwebstoffen gebunden und so abgesetzt werden können. Bei den Parametern Benzol und Naphthalin findet ein Abbau statt. Auch hier sind demzufolge schlechtere Bedingungen für die Wirkungsprognose gewählt worden, da der Abbau und die Rückhaltewirkung nicht berücksichtigt wurden.

Bei einer Kombination aus Absetz- und Speicherbecken mit Dauerstau, wie sie am RRB 1 geplant sind, wurde der Wirkungsgrad für jedes der beiden Becken angesetzt (s. o.).

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Parameter | Wirkungsgrad [%] | Becken | verwendet für |
|---------------|-------------------|----------------------------|---------------|
| Eisen | 68,8 | Singen | RRB 1 |
| Cadmium | 27 | Singen | RRB 1 |
| Blei | 27,6 | Singen | RRB 1 |
| Nickel | 21,7 | Singen ⁹ | |
| Quecksilber | 4,6 | Singen ¹⁰ | RRB 1 |
| DEHP | 6,4 | Singen ¹⁰ | RRB 1 |
| Naphthalin | 44 | Westhover Weg ⁹ | |
| Benzo(a)pyren | 39 | Westhover Weg | RRB 1 |
| Nonylphenol | nicht gemessen, 0 | | |
| Octylphenol | nicht gemessen, 0 | | |
| Benzol | nicht gemessen, 0 | | |

Tab. 24: Verwendete Wirkungsgrade der Beckenanlagen Singen und Westhover Weg

7.1.4 Konzentrationsberechnungen im Oberflächenwasserkörper

Die Einleitungen aus den Entwässerungsanlagen werden im Gewässerverlauf kumulativ betrachtet. D. h., dass alle Einleitungen in den Bubendorfer Bach in ihrer Auswirkung an der Messstelle am Bürschgraben zusammen betrachtet werden.

Neben den zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen am Auslass der Entwässerungsanlage werden Angaben über die Abflussmengen von der Verkehrsanlage benötigt. Diese werden basierend auf den undurchlässigen Flächen abgeleitet (Quelle: Unterlage 18.2) und unter Verwendung der Niederschlagsdaten der agrarmeteorologischen Station L05/Roda der Jahre 2010 bis 2016, die sich in einer Entfernung von ca. 5 km zum Bauvorhaben befindet (Tab. 25). Ab dem 12.05.2017 wurde die Station Roda durch die Einrichtung einer neuen Station in Niedergräfenhain ersetzt.

⁹ Der hier aufgeführte Wirkungsgrad wurde in der Berechnung nicht verwendet, da für den entsprechenden Parameter nur die gelöste Konzentration im Straßenabwasser vorliegt.

¹⁰ Verwendet wurde hier der AFS-Wirkungsgrad multipliziert mit der Partikularität des Schadstoffs.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Jahr | Niederschlag [mm/a] |
|------|------------------------|
| 2010 | 810 |
| 2011 | 521 |
| 2012 | 464 |
| 2013 | 677 |
| 2014 | 514 |
| 2015 | 545 |
| 2016 | 508 |

Tab. 25: Niederschlagssummen der agrarmeteorologischen Station L05/Roda für die Jahre 2010 - 2016 (Quelle: LfULG, 04/2018)

Die Niederschlagsmengen wurden anschließend mit der undurchlässigen Fläche multipliziert, um den Abfluss zu erhalten, der von den entwässerten Flächen zu den Einleitstellen fließt. Dabei wurden die Flächen, die bereits jetzt in das RRB 1 und damit den Bubendorfer Bach entwässern (Fahrbahn der A 72), ebenfalls einbezogen, was eine zusätzliche Sicherheit den Berechnungsergebnisse bewirkt. Es ergeben sich folgende mittlere Zuflussmengen für die Entwässerungsabschnitte (Tab. 26):

| EWA | 1 | 2 | 3a | 3b | 3c | 3d | 4 |
|---------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| A _u [ha] | 0,02 | 0,37 | 2,67 | 0,14 | 0,26 | 0,12 | 0,50 |
| Jahr | [l/s] | | | | | | |
| 2010 | 0,005 | 0,09 | 0,69 | 0,04 | 0,07 | 0,03 | 0,13 |
| 2011 | 0,003 | 0,06 | 0,44 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,08 |
| 2012 | 0,003 | 0,05 | 0,39 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,07 |
| 2013 | 0,004 | 0,08 | 0,57 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,11 |
| 2014 | 0,003 | 0,06 | 0,44 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,08 |
| 2015 | 0,003 | 0,06 | 0,46 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,09 |
| 2016 | 0,003 | 0,06 | 0,43 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,08 |

Tab. 26: Berechnete mittlere Abflussmengen von den Entwässerungsabschnitten für die Jahre 2010 - 2016

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

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

In den OWK Bürschgraben werden aus den Entwässerungsabschnitten 3a bis 3c demzufolge durchschnittlich maximal 0,79 l/s Oberflächenabfluss von der Verkehrsanlage der Anschlussstelle Frohburg abgeführt.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Zuflussmengen als auch der Schadstoffkonzentrationen am Auslass der Entwässerungsabschnitte sind die Einleitkonzentrationen der zu bewertenden Stoffe (basierend auf den Ergebnissen wissenschaftlicher Studien, s. o.) mit den zugehörigen Abflüssen abgeleitet worden. Die Verdünnung der behandelten Straßenabwässer an der repräsentativen Messstelle wird anschließend unter Verwendung der hydrologischen Abflusskennwerte MQ bzw. MNQ bestimmt (siehe Kap. 5.3.3).

| Berechnungsknoten | MQ [l/s] | MNQ [l/s] | |
|---|-------------|--------------|--------|
| | | Winter | Sommer |
| Bürschgraben, Oberflächenwassermessstelle OBF54401 | 65 | 13 | 5 |

Tab. 27: Mittelwasserabflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse [l/s] an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle im Gewässernetz des OWK Bürschgraben (Quelle: LfULG, <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/mnq-regio/website/>, Stand: 04/2018)

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 nach OGewV Anlage 6 Satz 2 bzw. Anlage 8 Satz 2 die halbe Umweltqualitätsnorm angewendet, da Parameter, bei denen zu erwarten ist, dass sie die halbe Umweltqualitätsnorm nicht überschreiten, nicht in signifikanten Mengen eingetragen werden und damit nicht zu überwachen sind. 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).

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

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts- als auch der zulässigen Höchstkonzentration ist nochmals in den folgenden Abbildungen 2 und 3 veranschaulicht, die dem Hinweispapier zur Bewertung von betriebsbedingten Wirkungen auf

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584

hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

den chemischen Oberflächenwasserkörperzustand entnommen sind (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017a).

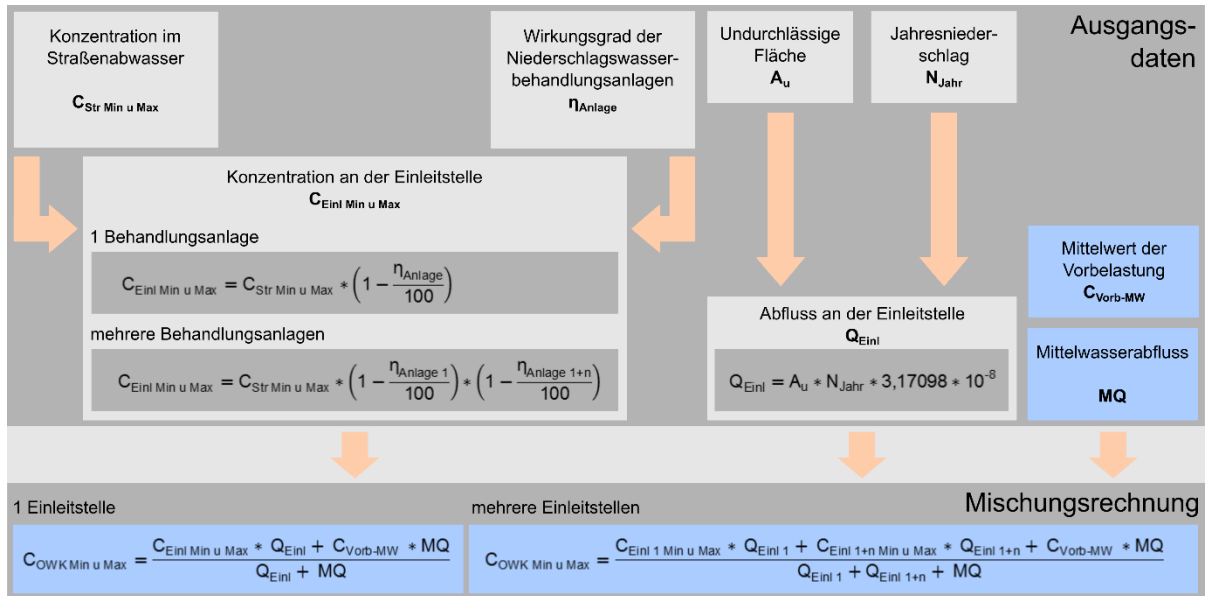


Abb. 2: Ausgangsdaten und Mischungsrechnung zur Bestimmung der zu erwartenden Jahresdurchschnittskonzentration
(Quelle: BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017a)

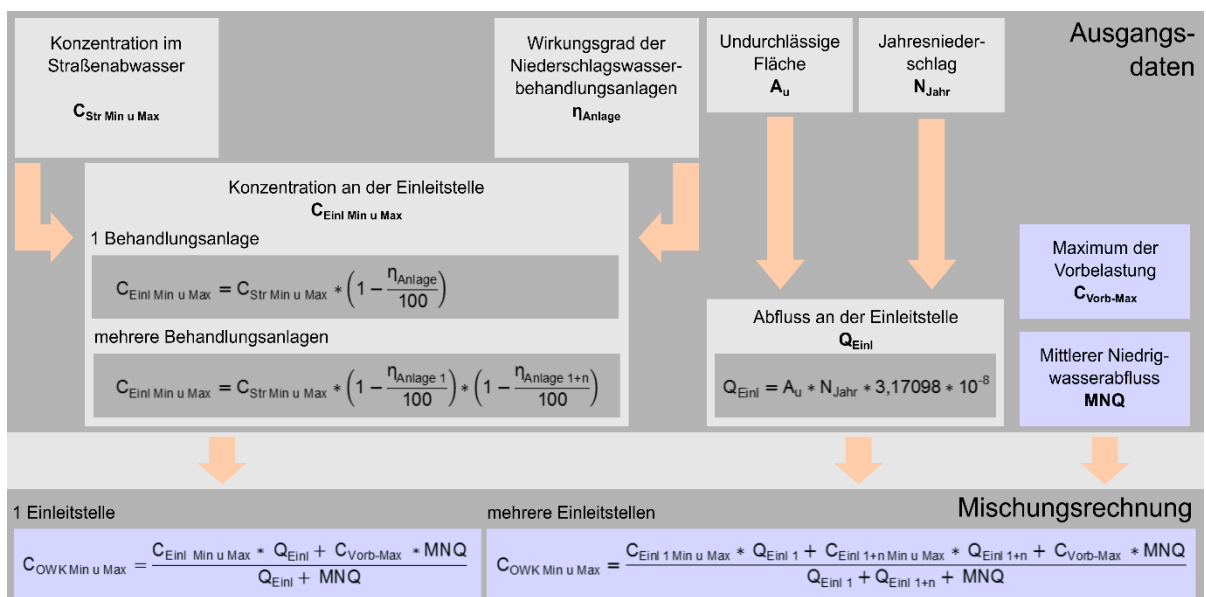


Abb. 3: Ausgangsdaten und Mischungsrechnung zur Bestimmung der zu erwartenden Höchstkonzentration
(Quelle: BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017a)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Abweichend von dieser Vorgehensweise sind die zu erwartenden Belastungen des Straßenabwassers bzw. des Oberflächenwasserkörpers mit Chlorid abgeleitet worden, da für diesen Parameter Tausalzverbrauchsmengen von repräsentativen Meistereien vorliegen. Für den zukünftigen Winterdiensteinsatz auf den Staatsstraßen des Planungsabschnitts ist die Straßenmeisterei Borna zuständig, für den Winterdienst auf den Autobahnabschnitten hingegen die Autobahnmeisterei Chemnitz. In den Berechnungen wurden für die Fahrbahnflächen der Autobahn einschließlich der Rampen und Zufahrtswege der Autobahn die Tausalzverbrauchsmengen der Autobahnmeisterei Chemnitz verwendet. Für die Streuflächen der Staatsstraßen sind die Tausalzverbrauchsmengen der Straßenmeisterei Borna in die Berechnungen eingeflossen. Die Verbrauchsmengen des Winterdienstes sind in der nachfolgenden Tab. 28 zusammengestellt.

| Winterdienstperiode | Tausalzverbrauch auf Staatsstraßen NaCl und Sole (fest) SM Borna [g/m ²] | Tausalzverbrauch auf Autobahnen NaCl und Sole (fest) AM Chemnitz [g/m ²] |
|---------------------|--|--|
| 2010/2011 | 1.087 | 3.920 |
| 2011/2012 | 240 | 1.676 |
| 2012/2013 | 942 | 5.373 |
| 2013/2014 | 144 | 977 |
| 2014/2015 | 276 | 1.521 |
| 2015/2016 | 484 | 1.573 |
| 2016/2017 | 549 | 2.039 |
| 2017/2018 | 268 | 1.293 |

Tab. 28: Tausalzverbrauch der Autobahnmeisterei Chemnitz und der Straßenmeisterei Borna auf Staatsstraßen (Quelle: LfSt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Nachricht vom 13.04.2018, WD-Perioden 2010/2011 - 2017/2018)

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 vollziehen. 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.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

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. WESSOLEK & 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 unmittelbaren 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 Berechnungen wurde deshalb davon ausgegangen, dass bei einer zentralen Entwässerung 60 % der ausgebrachten Tausalze die Entwässerungs- bzw. Beckenanlagen erreichen. Sind bei einer zentralen Entwässerung zudem Schutzwände geplant, wie im Bereich der Trinkwasserschutzzone II der Wass erfassungen Frohburg, wurde davon ausgegangen, dass 90 % der ausgebrachten Tausalze die Beckenanlage erreichen.

Als Eingangsparameter der Berechnungen werden neben den Tausalzverbrauchsmengen Angaben zu den angeschlossenen Fahrbahnflächen (Streuflächen) und den undurchlässigen Flächen benötigt (Tab. 1 und Tab. 2). Des Weiteren fließt die Niederschlagssumme für die jeweilige Winterdienstperiode und die darauffolgende taumittelfreie Zeit (01.11. - 31.10.) in die Untersuchungen ein (Tab. 25). Für die Mischungsberechnungen werden neben dem Mittelwasserabfluss auch Angaben zur mittleren Chlorid-Vorbelastung benötigt (**Anlage 9.1.2**).

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

7.1.5 Vermeidung-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Vermeidungsmaßnahmen sind Inhalte der landschaftspflegerischen Begleitplanung und eine Ergänzung des Eingriffsvorhabens. Sie dienen ausschließlich der Umsetzung der naturschutzrechtlichen Anforderungen und sollen Auswirkungen auf die Schutzgüter im betroffenen Naturraum abmildern.

Ausgleichsmaßnahmen sind Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege und Bestandteil des Landschaftspflegerischen Begleitplans. Sie haben den gleichartigen Ausgleich betroffener Flächen und Funktionen im räumlich-funktionalen Zusammenhang mit dem Bauvorhaben zum Ziel. Sie können aber auch (Teil-) Ersatzfunktionen für andere Schutzgüter übernehmen.

Ersatzmaßnahmen sind ebenfalls Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege und Bestandteil des Landschaftspflegerischen Begleitplans. Sie stellen in der Regel eine gleichwertige Kompensation der verbleibenden, nicht ausgleichbaren Eingriffe im weniger engen räumlich-funktionalen Zusammenhang dar als bei Ausgleichsmaßnahmen. Ersatzmaßnahmen sind oftmals multifunktional angelegt, sodass sie die Funktionen für verschiedene betroffene Schutzgüter erfüllen.

Zur Vermeidung des Verlusts von Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen durch die Versiegelung im Bereich der Baumaßnahme wird der Oberboden während der Bauzeit gesichert und geschützt. Weitere Vermeidungsmaßnahmen während der Bauzeit zum Schutz von Boden, Grund- und Oberflächenwasser stellen die weitgehende Versickerung des Niederschlagswassers, die Einrichtung von Bautabuzonen, die Wiederherstellung der baubedingt beanspruchten Grundfläche sowie der sachgemäße Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen dar.

Zum Ausgleich der versiegelungsbedingten Funktionsverluste von Boden- und Wasserhaushalt ist die Entsiegelung nicht mehr benötigter Straßen- und Wegeflächen (S 11 alt, S 51, nachgeordnetes Wegenetz) auf einer Fläche von 5.165 m² geplant. Als weitere Ausgleichsmaßnahmen sind für diesen Konflikt außerdem die Anlage und Entwicklung von artenreichen Kraut- und Staudensäumen, Extensivgrünland sowie Baumreihen, Feldgehölzen und eines Waldmantels geplant. Auch die Anlage von Laichgewässern für Amphibien dient als Ausgleich für die Flächenversiegelung im Zuge der Baumaßnahme.

Die geplanten Maßnahmen sind in Tab. 29 zusammengestellt.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Bezeichnung der Maßnahme | Konfliktnummer |
|---|-----------------------------|
| 1 V - Versickerung und schadlose Ableitung von Niederschlagswasser | Bo/Gw 2 (ba) ¹¹ |
| | Bo/Gw 5 (ba) ¹² |
| | Ow 7 (ba) ¹³ |
| 5 V - Sicherung und Schutz des Oberbodens | KV ¹⁴ |
| | Bo 1 (ba) ¹⁵ |
| | Bo/Gw 2 (ba) ¹¹ |
| | Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ |
| | Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 6 V - sachgemäßer Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen während des Baubetriebes | Bo/Gw 2 (ba) ¹¹ |
| | Gw 6 (ba, be) ¹⁸ |
| | Ow 7 (ba) ¹³ |
| 7 V - Schutz von Oberflächengewässern vor Verunreinigungen und Beschädigungen/Wasserreinhaltung während der Bauzeit | Ow 6 (ba) ¹⁹ |
| 8 V _{kvM 13} - Ausweisung von naturschutzfachlichen Ausschlussflächen/Bautabuzonen zum Schutz von Lebensstätten | Gw 6 (ba, be) ¹⁸ |
| | Ow 7 (ba) ¹³ |
| 1 A - Wiederherstellung der baubedingt beanspruchten Grundfläche | Bo 1 (ba) ¹⁵ |
| 3 A - Entsiegelung/Teilentsiegelung nicht mehr benötigter Straßen- und Wegeflächen | KV ¹⁴ |
| | Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ |
| | Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 4 A - Anlage von artenreichen Kraut-/Staudensäumen auf Entsiegelungsflächen sowie auf Rest- und Zwickelflächen | KV ¹⁴ |
| | Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ |
| | Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 5 A - Entwicklung von artenreichem Extensivgrünland östlich der S 51 Nord | KV ¹⁴ |
| | Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ |
| | Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 6 A - Anlage von Baumreihen und Baumgruppen | KV ¹⁴ |
| | Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ |
| | Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 7 A - Anlage und Entwicklung von Gehölzbeständen | KV ¹⁴ |
| | Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ |
| | Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |

Tab. 29: Im Plangebiet vorgesehene Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen (Plan T 2017)

¹¹ baubedingte Gefahr von Beeinträchtigungen des Boden- und Wasserhaushalts durch Einträge von Schadstoffen

¹² Gefahr der Veränderung abiotischer Standortbedingungen im Bereich des breitflächigen Auslaufens der Mulde in eine natürliche Geländesenke

¹³ Gefahr der baubedingten Funktionsbeeinträchtigungen durch Stoffeinträge in das Tagebaurestloch „Flama“ und in das Bubendorfer Wasserloch

¹⁴ Verlust der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen durch Versiegelung im Bereich der Fahrbahnen, Radwege, Wirtschaftswege, Verkehrsinseln und Zufahrten

¹⁵ baubedingte Verdichtung des Bodens im Bereich des Baufeldes

¹⁶ anlagebedingte Beeinträchtigungen der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen durch Teilversiegelung im Bereich der Bankette, ungebundener Wirtschaftswege und befestigter Mulden

¹⁷ anlagebedingte Beeinträchtigungen der Boden- Wasserhaushaltsfunktionen durch Umlagerung und Verdichtung im Bereich der Straßennebenflächen (Böschungen, Mulden, Geländemodellierung)

¹⁸ Gefahr bau- und betriebsbedingter Beeinträchtigungen der Trinkwasserschutzgebiete „Wasserefassungen Frohburg“ und „Lockergesteinsfassungen Nenkersdorf“

¹⁹ Gefahr der baubedingten Funktionsbeeinträchtigungen durch Stoffeinträge in das Tagebaurestloch „Flama“ und in das Bubendorfer Wasserloch

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Bezeichnung der Maßnahme | Konfliktnummer |
|--|--|
| 7.1 A - Anlage und Entwicklung von Feldgehölzen südwestlich des Tagebaurestlochs „Flama“ | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 7.2 A CEF 5.2 - Anlage und Entwicklung eines Waldmantels als Habitatfläche für die Zauneidechse | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 7.3 A - Anlage von Gehölzbeständen auf Seitenflächen der S 51 | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 8 A kvM 5 / kvM 6 - Anlage von Leitpflanzungen zur Gewährleistung der Wirksamkeit der Querungshilfen für Fledermäuse | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 8.1 A kvM 5.1 - Anlage von Hecken und Strauchpflanzungen zur Neuausrichtung der Flugbewegungen zwischen Himmelreich und den Fledermausdurchlässen BW 46 und BW 46.1 | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 8.2 A kvM 5.2 - Ergänzung von Gehölzpflanzungen zur Aufrechterhaltung der Verbundfunktion der Fledermaus-Leitstruktur A | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 8.3 A kvM 6 - Entwicklung eines „Hop-over“ für Fledermäuse im Querungsbereich der Leitstruktur A mit der Rampe SW | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 12 A CEF 4 - Anlage von zusätzlichen Laichgewässern und Aufwertung von Landhabitaten für Amphibien im Bereich zwischen A 72, Rampe SW und der S 11 | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 12.1 A CEF 4 - Anlage eines dauerhaften Laichgewässers für Amphibien | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |
| 13 A CEF 5 - Vorgezogene Schaffung neuer Habitatflächen für die Zauneidechse | KV ¹⁴ Bo/Gw 3 (a) ¹⁶ Bo/Gw 4 (a) ¹⁷ |

Tab. 29: Im Plangebiet vorgesehene Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen (Plan T 2017)
(Fortsetzung)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

7.2 Vorhabensspezifische Wirkungsprognose

7.2.1 Oberflächenwasserkörper Bürschgraben

7.2.1.1 Ökologisches Potenzial

Wie bereits in Kap. 3 beschrieben, sind im Zuge des Bauvorhabens keine direkten Eingriffe an den betroffenen Gewässern geplant. Diese werden ausschließlich durch die Einleitungen von Straßenoberflächenwasser vom Bauvorhaben beeinflusst. Auswirkungen auf die ökologischen Qualitätskomponenten sind deshalb nur von den Stoffeinträgen der Einleitungen zu erwarten, auf die sich die Wirkungsprognose konzentriert.

Biologische Qualitätskomponenten

Phytoplankton

Der Gewässertyp 16 des betroffenen OWK ist nicht planktonführend und die Qualitätskomponente Phytoplankton deshalb nicht bewertungsrelevant.

Makrophyten/Phytobenthos

Die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos indiziert folgendes Spektrum an Belastungsfaktoren (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017b, UMWELTBUNDESAMT & BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2018):

- trophischer Status
- Veränderung der Lichtverhältnisse durch Verschattung oder Trübung
- Degradation der Gewässerstruktur (z. B. Habitatverluste)
- Vorhandensein und Ausmaß von Versauerung und Versalzung
- Kalkgehalt
- Saprobie (Belastung mit leicht abbaubaren, organischen Substanzen)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Baubedingte Wirkungen

Zur Umsetzung des Bauvorhabens sind keine Bauarbeiten am Gewässer Bubendorfer Bach oder den Tagebaurestlöchern Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch vorgesehen. Eine morphologische Beeinträchtigung der Gewässer durch Baumaßnahmen ist damit ausgeschlossen.

Die bauzeitlichen Vermeidungsmaßnahmen (6 V, 7 V und 8 V, Tab. 29) gewährleisten, dass mit dem Vorhaben keine baubedingten Auswirkungen verbunden sind.

Anlagebedingte Wirkungen

Im Zuge der Umsetzung des Bauvorhabens erfolgt kein Eingriff in das Gewässer Bubendorfer Bach sowie die Tagebaurestlöcher Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch. Aus diesem Grund sind anlagebedingte Wirkungen auf die Gewässerflora im OWK Bürschgraben ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Es erfolgt keine direkte Einleitung von Straßenoberflächenwasser in die Gewässer. Für einen Großteil des Bauvorhabens sieht die Entwässerungsplanung eine Versickerung des Straßenoberflächenwassers über das Bankett und den fahrbahnbegleitenden Bereich vor. Für die übrigen Flächen erfolgt im RRB 1 eine Behandlung des Straßenoberflächenwassers, bevor dieses in den Bubendorfer Bach abgeleitet wird. Die direkt in die Tagebaurestlöcher Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch abgeleiteten Regenmengen entstehen nur bei Starkniederschlägen; der übrige Niederschlag wird versickert.

Wie im Kapitel zu den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten beschrieben, kommt es hier nicht zur weiteren Überschreitung von Schwellenwerten für das gute ökologische Potenzial. Somit sind negative Auswirkungen auf die Komponenten Makrophyten/Phytobenthos ausgeschlossen.

Makrozoobenthos

Die Qualitätskomponente Makrozoobenthos indiziert folgendes Spektrum an Belastungsfaktoren (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017b, UMWELTBUNDESAMT & BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2018):

- Saprobie (Belastung mit leicht abbaubarer, organischer Substanz)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

- trophische Belastung, Versauerung, Schadstoffbelastung
- Degradation der Gewässermorphologie (z. B. durch Kolmation)
- Degradation von Gewässerstruktur und -durchgängigkeit (z. B. Behinderung von Kompensationsflügen)

Baubedingte Wirkungen

Zur Umsetzung des Bauvorhabens sind keine Bauarbeiten am Ufer oder im Gewässer Bubendorfer Bach sowie den Tagebaurestlöchern Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch vorgesehen. Eine morphologische Beeinträchtigung der Gewässer durch Baumaßnahmen ist damit ausgeschlossen.

Durch die bautechnischen Vermeidungsmaßnahmen (6 V, 7 V und 8 V, Tab. 29) sind keine baubedingten Auswirkungen auf die benthische wirbellose Fauna zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkungen

Im Zuge der Umsetzung des Bauvorhabens erfolgt kein Eingriff ins Gewässer Bubendorfer Bach und die Tagebaurestlöcher Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch. Aus diesem Grund sind anlagebedingte Wirkungen auf die Gewässerfauna dieser Gewässer ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Es erfolgt keine direkte Einleitung von Straßenoberflächenwasser in das Gewässer Bubendorfer Bach. Für einen Großteil des Bauvorhabens sieht die Entwässerungsplanung eine Versickerung des Straßenoberflächenwassers über das Bankett und den fahrbahnbegleitenden Bereich vor. Für die übrigen Flächen erfolgt im RRB 1 eine Behandlung des Straßenoberflächenwassers, bevor dieses in den Bubendorfer Bach abgeleitet wird. Die in die Tagebaurestlöcher Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch abgeleiteten Regenmengen entstehen nur bei Starkniederschlägen; der übrige Niederschlag wird versickert.

Wie im Kapitel zu den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten beschrieben, kommt es hier nicht zur weiteren Überschreitung von Schwellenwerten für das gute ökologische Potenzial.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Fischfauna

Die Fischfauna indiziert folgendes Spektrum an Belastungsfaktoren (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2017b, UMWELTBUNDESAMT & BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2018):

- Degradation der Gewässermorphologie (z. B. Verlust von Laichplätzen durch Kolmation)
- ökologische Durchgängigkeit (z. B. Behinderung saisonaler Wanderungen durch Wehre und Abstürze)
- trophische Belastung, Versauerung, Schadstoffbelastung

Baubedingte Wirkungen

In den betroffenen Gewässern bzw. an deren Ufer finden keine Bauarbeiten statt. Bei Umsetzung der bautechnischen Vermeidungsmaßnahmen (6 V, 7 V und 8 V, Tab. 29) sind keine baubedingten Auswirkungen auf die Fischfauna zu erwarten.

Anlagebedingte Wirkungen

Da im Zuge der Baumaßnahme weder das Gewässer Bubendorfer Bach noch sein Uferbereich oder die Tagebaurestlöcher Flama und Kleines Bubendorfer Wasserloch baulich verändert werden, kann eine anlagenbedingte Verschlechterung bezüglich der Fischfauna ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

Es erfolgt keine direkte Einleitung von Straßenoberflächenwasser in das Gewässer Bubendorfer Bach. Für einen Großteil des Bauvorhabens sieht die Entwässerungsplanung eine Versickerung des Straßenoberflächenwassers über das Bankett und den fahrbahnbegleitenden Bereich vor. Für die übrigen Flächen erfolgt im RRB 1 eine Behandlung des Straßenoberflächenwassers, bevor dieses in den Bubendorfer Bach abgeleitet wird.

Durch die Einleitung tausalzbelasteten Straßenabwassers wird der Schwellenwert von 200 mg Cl/l für das gute ökologische Potenzial an der repräsentativen Messstelle des OWK Bürschgraben nicht überschritten (siehe Abschnitt zu allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten). Mit negativen Auswirkungen auf die Fischfauna des Oberflächenwasserkörpers ist deshalb nicht zu rechnen.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

In die Fließgewässer bzw. den Oberflächenwasserkörper wird durch das Bauvorhaben nicht in Form von Bauwerken oder Gewässerumverlegungen eingegriffen. Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper sind deshalb ausschließlich durch die Einleitungen zu erwarten. Im Bereich des ursprünglichen Verlaufs zu Beginn des Bubendorfer Bachs (westlich des Waldgebietes Himmelreich) sind in der bestehenden Geländesenke zwei Durchlässe durch die S 11 sowie die Zufahrt zum RRB 1 geplant, um den bestehenden Wasserhaushalt im Planungsgebiet aufrecht zu erhalten (Unterlage 18.1).

In den OWK Bürschgraben werden über das RRB 1 max. 25 l/s (max. Drosselabfluss) vom Bauabschnitt der Anschlussstelle Frohburg abgeführt. Dieser Drosselabfluss wird zwischen Ist- und Plan-Zustand nicht verändert. Im Vergleich zur aktuellen Entwässerungssituation nach dem Bau der BAB A 72 kommt es im Plan-Zustand durch die Verkleinerung der Einzugsgebietsfläche des RRB 1 zu einer Entlastung des Bubendorfer Bachs bezüglich der eingeleiteten Wassermenge. Da sich die hierüber entwässerte versiegelte und damit auch die undurchlässige Fläche jedoch erhöht, ist von einer stärkeren Belastung des eingeleiteten Wassers gegenüber dem Ist-Zustand auszugehen (Unterlage 18.1).

Für den Straßenkörper sind dauerhafte Vollversiegelungen mit einem Flächenumfang von 2,61 ha und Teilversiegelungen von 1,20 ha geplant. Durch Flächenversiegelungen kommt es zur Verringerung der Grundwasserneubildung und zu einer Verschärfung der direkten Abflussmenge. Da der Oberflächenwasserkörper jedoch eine Fläche von 1.792 ha einnimmt, ist der Flächenanteil der Neuversiegelung und damit dessen Auswirkung zu vernachlässigen. Den zusätzlichen Flächenversiegelungen wird mit verschiedenen Maßnahmen begegnet. Zum einen ist die Entsiegelung nicht mehr benötigter Straßen- und Wegeflächen geplant. Als weitere Ausgleichsmaßnahmen sind außerdem die Anlage und Entwicklung von artenreichen Kraut- und Staudensäumen, Extensivgrünland sowie Baum-reihen, Feldgehölzen und eines Waldmantels geplant. Auch die Anlage von Laichgewässern für Amphibien dient als Ausgleich für die Flächenversiegelung im Zuge der Baumaßnahme.

Die geplanten Maßnahmen sind in Tab. 29 zusammengestellt.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Temperaturverhältnisse:

Während sommerlicher Starkregenereignisse kann es durch die Einleitung des Straßenabwassers zu einer vorübergehenden Zunahme der Wassertemperatur in den Entwässerungsanlagen kommen, die jedoch erfahrungsgemäß nicht länger als einige Stunden andauert (AQUAPLUS 2011). Durch die Aufenthaltszeit im Regenrückhaltebecken nimmt die Temperatur des Straßenabwassers aber wieder ab, bevor es in den Oberflächenwasserkörper eingeleitet wird. Aus diesem Grund ist eine signifikante Temperaturveränderung im Bürschgraben oder seinen Zuflüssen durch das eingeleitete Straßenabwasser nicht zu erwarten.

Sauerstoffhaushalt:

Straßenabwasser weist keine auffallend niedrigen Sauerstoffkonzentrationen auf und wird durch die Fließbewegung beim Transport durch die Entwässerungsanlagen zusätzlich belüftet. Es ist deshalb nicht anzunehmen, dass die Einleitung des Straßenabwassers eine negative Veränderung des Sauerstoffhaushaltes im OWK Bürschgraben bewirken wird.

Versauerungszustand:

Die Versauerung eines Gewässers ist abhängig von dessen pH-Wert. Auf Grundlage der typischen pH-Werte in Straßenabflüssen (siehe Tab. 22) ist keine Verschlechterung des ökologischen Zustands des Bürschgrabens oder seiner Zuflüsse zu erwarten.

Nährstoffverhältnisse:

Die Nährstoffverhältnisse in einem Fließgewässer werden durch die Parameter Gesamt-Phosphor, ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamt-, Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff sowie Nitrat bestimmt. Diese werden insbesondere über die landwirtschaftliche Nutzung des Einzugsgebietes bzw. das Sicker- und Grundwasser in den Oberflächenwasserkörper 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 464 - 810 mm (Tab. 25)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

berechnet sich somit eine Stickstoffzusatzbelastung im Niederschlag von weniger als 1 mg N/l (5 kg N / 4.641 - 8.095 m³ 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. Nitrat-Konzentrationen von weniger als 4,8 mg NO₃⁻/l erreicht, die zu keiner signifikanten Konzentrationserhöhung im Oberflächenwasserkörper führen. Demzufolge ist durch das Bauvorhaben keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials des Oberflächenwasserkörpers in Bezug auf die Stickstoffverhältnisse zu besorgen. Gleiches gilt auch für die Phosphor-Konzentrationen. Da es sich bei Phosphor um keinen straßenbürtigen Stoff handelt (siehe Tab. 22), sind keine Konzentrationserhöhungen zu erwarten.

Chlorid:

Die generelle Vorgehensweise bei der Ermittlung der zu erwartenden mittleren Chlorid-Konzentration ist in den Kapiteln 7.1.1 und 7.1.4 näher erläutert.

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | |
|-----------------|------------------------|-------------------------------|
| | Cl-Vorbelastung | Berechnete Cl-Konzentrationen |
| | [mg/l] | [mg/l] |
| | MQ | MQ |
| 11/2011-10/2012 | 46 | 49 |
| 11/2012-10/2013 | 56 | 84 |
| 11/2014-10/2015 | 64 | 68 |

Tab. 30: Berechnete Chlorid-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen

Wie in der obenstehenden Tabelle zu erkennen ist, bewirkt der Zulauf des Straßenoberflächenwassers eine Konzentrationszunahme im Oberflächenwasserkörper Bürschgraben. Diese Zunahme fällt im Winterdienstzeitraum November 2012 - Oktober 2013 besonders hoch aus, was mit dem besonders hohen Tausalzaufkommen in dieser Winterdienstperiode zu begründen ist.

Im Ergebnis berechnet sich für die Winterdienst-Perioden 2011 - 2015 (einschließlich der folgenden taumittelfreien Zeit) im Oberflächenwasserkörper eine maximale Konzentrationserhöhung von 28 mg Cl/l.

Infolge der Konzentrationserhöhung ist aber keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials für den Oberflächenwasserkörper zu erwarten. Der Schwellenwert von 200 mg Cl/l,

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Potenzial beschreibt, wird nicht überschritten.

Im Rahmen des Tausalzgutachtens für die Wyhra (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2018) wurde die Tausalzausbreitung ausgehend von der zu verlegenden B 7 mithilfe eines Grundwassermodells nachvollzogen. Dabei wurde festgestellt, dass es durch den Eintrag von chloridbelastetem Grundwasser über die Notüberläufe der Mulden-Rigolen-Systeme zu kaum merklichen Erhöhungen der Chlorid-Konzentrationen im Oberflächenwasserkörper Wyhra-2 kommt. Damit ist auch aus dieser Quelle nicht mit einem merklichen Anstieg der Chlorid-Konzentration im Bürschgraben zu rechnen.

Eisen:

Für den Parameter Eisen ergeben sich am Gebietsauslass des OWK Bürschgraben folgende Konzentrationen:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | |
|------|------------------------|-------------------------------|
| | Fe-Vorbelastung | Berechnete Fe-Konzentrationen |
| | [mg/l] | [mg/l] |
| | MQ (Mittel) | MQ |
| 2010 | 0,85 | 0,84 - 0,85 |
| 2012 | 1,45 | 1,44 - 1,45 |

Tab. 31: Berechnete Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen

Durch die Einleitung des Straßenabwassers kommt es zu einer Erhöhung der Eisen-Konzentration im OWK Bürschgraben. Die Konzentrationserhöhung bewirkt jedoch keine Überschreitung des Schwellenwertes von 1,8 mg Fe/l für das gute ökologische Potenzial.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Chemische Qualitätskomponenten (Flussgebietsspezifische Schadstoffe)

Chrom:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff wird nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Chromanteils 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 Tab. 22). 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 OWK Bürschgraben vorhanden. Bei Annahme einer Vorbelastung von 320 mg/kg ($\frac{1}{2}$ JD-UQN) ist eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials in Folge der geplanten Entwässerungsmaßnahmen nicht zu erwarten. Durch die Absetzleistung der geplanten Beckenanlage (siehe Kap. 7.1.3) ist davon auszugehen, dass eine Rückhaltewirkung für die partikulär vorliegenden flussgebietsspezifischen Schadstoffe erzielt wird und die Einleitgehalte und damit die Belastung im Oberflächenwasserkörper nicht zunehmen entsprechend der o.g. Ergebnisse aus AQUAPLUS (2011).

Kupfer:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff Kupfer wird ebenfalls nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Anteils 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. Die Daten sind zwar nur

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

bedingt repräsentativ für den Planungsraum, da von einer deutlich geringeren Partikelbelastung im Abfluss von Außerortsstraßen auszugehen ist. Die Untersuchungen zeigen aber, dass bereits im Abfluss von Innerortsstraßen die JD-UQN für Kupfer von 160 mg Cu/kg eingehalten wird. Im Ergebnis der Studie wurden Gehalte von 150 mg Cu/kg Sediment bestimmt. Berücksichtigt man sowohl die Messergebnisse in AQUAPLUS (2011) und ZHANG et al. (2015) kann ein durchschnittlicher Eintrag von 161,5 mg Cu/kg abgeleitet werden.

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 ($\frac{1}{2}$ 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 Potenzials ist infolgedessen ebenfalls nicht zu erwarten.

Zink:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff Zink wird erneut nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Anteils 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 des Jahresdurchschnittsgehalts 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 OWK Bürschgraben keine Zink-Untersuchungsergebnisse vorliegen, sodass eine Vorbelastung von 400 mg Zn/kg angesetzt wurde. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials ist im Oberflächenwasserkörper durch den Eintrag partikulären Zinks infolge der behandelten Straßenabwassereinleitungen deshalb nicht zu erwarten, da sich die repräsentative Messstelle in einer Entfernung von über 4 km von den Einleitstellen befindet.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

7.2.1.2 Chemischer Zustand

Blei:

Nach der Einleitung des Straßenoberflächenwassers ergeben sich an der repräsentativen Messstelle folgende Blei-Konzentrationen:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|---------------------------|---|-----------|
| | Pb-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Pb-Konzentrationen [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | ½ BG = 0,1 / 0,1 | 0,2 | 0,9 - 1,5 |
| 2012 | 0,1 / 0,2 | 0,2 | 0,7 - 1,0 |
| 2013 | 0,3 / 1,1 | 0,3 - 0,4 | 1,7 - 2,2 |
| 2015 | ½ BG = 0,1 / 0,1 | 0,1 - 0,2 | 0,6 - 1,1 |

Tab. 32: Berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Die Blei-Konzentrationen steigen an der repräsentativen Messstelle des OWK Bürschgraben durch die Einleitungen von den Entwässerungsabschnitten an. Die Umweltqualitätsnormen für den Jahresdurchschnitt (1,2 µg Pb/l) und die zulässige Höchstkonzentration (14 µg Pb/l) werden dadurch jedoch nicht überschritten. Das Erreichen eines guten chemischen Zustands im OWK Bürschgraben ist damit nicht gefährdet.

Cadmium:

Folgende Cadmium-Konzentrationen wurden für die repräsentative Messstelle des Bürschgrabens nach Einleitung des Straßenoberflächenwassers ermittelt:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|---------------------------|---|---------------|
| | Cd-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Cd-Konzentrationen [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | ½ BG = 0,015 / 0,015 | 0,016 - 0,017 | 0,024 - 0,034 |
| 2012 | ½ BG = 0,015 / 0,015 | 0,015 - 0,016 | 0,021 - 0,027 |
| 2013 | ½ BG = 0,015 / 0,015 | 0,016 - 0,017 | 0,023 - 0,032 |
| 2015 | ½ BG = 0,015 / 0,015 | 0,016 | 0,021 - 0,029 |

Tab. 33: Berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Auch beim Cadmium kommt es durch die Einleitungen des Straßenoberflächenwassers zu Konzentrationserhöhungen ausgehend von einer Vorbelastung, die immer unter der Bestimmungsgrenze liegt. Diese Erhöhungen liegen aber kaum über der Vorbelastung und damit unter der JD-UQN für Cadmium von 0,25 µg Cd/l.

Nickel:

Da für den Parameter Nickel kein Wirkungsgrad der Entwässerungsanlagen angesetzt werden kann (siehe Kap. 7.1.3), berechnen sich folgende Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|---------------------------|---|-------------|
| | Ni-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Ni-Konzentrationen [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | 7,1 / 14,0 | 7,0 - 7,1 | 12,5 - 12,6 |
| 2012 | 3,3 / 5,6 | 3,3 | 5,3 - 5,4 |
| 2013 | 2,6 / 3,8 | 2,6 | 3,5 - 3,7 |
| 2015 | 2,0 / 2,8 | 2,0 | 2,7 - 2,8 |

Tab. 34: Berechnete Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Nach der Einleitung des Straßenoberflächenwassers der Entwässerungsabschnitte in die Gewässer des OWK Bürschgraben kommt es rechnerisch zu einer leichten Abnahme der Nickel-Konzentrationen, die sich an den Messstellen jedoch nicht nachweisen lassen wird. Die JD-UQN von 4 µg Ni/l wird nur im Jahr 2010 überschritten, was auf die hohe Vorbelastung zurückzuführen ist. Die ZHK-UQN (34 µg Ni/l) wird hingegen nicht überschritten. Es kommt nicht zu einer Verschlechterung.

Quecksilber:

Für den Parameter Quecksilber ergeben sich nach der Einleitung folgende Konzentrationen im Bürschgraben:

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | |
|------|---------------------------|---|
| | Hg-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Hg-Konzentrationen [µg/l] |
| | MNQ (Max) | MNQ |
| 2010 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,033 |
| 2011 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,034 |
| 2012 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,034 |
| 2013 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,033 |
| 2014 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,034 |
| 2015 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,034 |
| 2016 | ½ ZHK-UQN = 0,035 | 0,034 |

Tab. 35: Berechnete Quecksilber-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MNQ-Verhältnissen

Der Parameter Quecksilber wurde im OWK Bürschgraben nicht gemessen. Wie in Kap. 7.1.4 beschrieben, wurde als Vorbelastung deshalb die halbe ZHK-UQN angenommen.

Auch beim Parameter Quecksilber kommt es durch die Einleitung des Straßenoberflächenwassers rechnerisch zu einer leichten Abnahme der Konzentration im OWK Bürschgraben, die sich aber messtechnisch nicht nachweisen lassen wird. Somit wird die ZHK-UQN von 0,07 µg Hg/l weiterhin eingehalten.

Nonylphenol:

Nach der Einleitung des Straßenoberflächenwassers ergeben sich für den Parameter Nonylphenol folgende Konzentrationen:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|------------------------------------|--|-----------------|
| | Nonylphenol-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Nonylphenol-Konzentrationen [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | ½ BG = 0,0025 / 0,0025 | 0,0042 - 0,0055 | 0,0227 - 0,0371 |
| 2012 | ½ BG = 0,0025 / 0,0025 | 0,0035 - 0,0042 | 0,0147 - 0,0234 |

Tab. 36: Berechnete Nonylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Für die Vorbelastung des Parameters Nonylphenol wurde, wie in Kap. 7.1.4 beschrieben, die halbe Bestimmungsgrenze angenommen, da alle Messergebnisse unter der Nachweisgrenze lagen.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Durch die Einleitung des Straßenoberflächenwassers der Entwässerungsabschnitte kommt es zu Konzentrationserhöhungen. Diese bewirken jedoch keine Überschreitung der JD-UQN von 0,3 µg/l und damit keine Verschlechterung des chemischen Zustands im Oberflächenwasserkörper Bürschgraben. Eine zusätzliche Sicherheit ergibt sich aus dem Umstand, dass Nonylphenol an Schwebstoffe gebunden und damit in der Niederschlagswasserbehandlungsanlage sedimentiert und zurückgehalten wird.

Octylphenol:

Auch für den Parameter Octylphenol wurden keine Wirkungsgrade angesetzt (siehe Kap. 7.1.3). Nach der Einleitung des Straßenabwassers ergeben sich folgende Konzentrationen:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | |
|------|--------------------------|--|
| | Octylphenol-Vorbelastung | Berechnete Octylphenol-Konzentrationen |
| | [µg/l] | [µg/l] |
| | MQ (Mittel) | MQ |
| 2010 | ½ BG = 0,005 | 0,005 - 0,006 |
| 2012 | ½ BG = 0,005 | 0,005 |

Tab. 37: Berechnete Octylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen

Auch für den Parameter Octylphenol lagen am Bürschgraben alle Messwerte unter der Nachweisgrenze, weshalb hier wieder die halbe Bestimmungsgrenze angenommen wurde. Nach der Einleitung von den Entwässerungsabschnitten ergeben sich rechnerisch keine signifikanten Veränderungen. Die JD-UQN von 0,1 µg/l wird damit weiterhin eingehalten. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass Octylphenol - ähnlich wie Nonylphenol - an Schwebstoffe gebunden und so in der Absetzanlage zurückgehalten wird.

Benzol:

Wie in Kap. 7.1.3 beschrieben, kann auch für Benzol keine Rückhaltewirkung bei den Entwässerungsanlagen angenommen werden, obwohl dort von einem Abbau auszugehen ist. Nach der Einleitung des Straßenabwassers ergeben sich folgende Konzentrationen:

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|-------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | Benzol-Vorbelastung | Berechnete Benzol-Konzentrationen | |
| | [µg/l] | [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | ½ BG = 0,02 / 0,02 | 0,06 - 0,16 | 0,44 - 1,58 |
| 2012 | ½ BG = 0,02 / 0,02 | 0,04 - 0,10 | 0,27 - 0,97 |

Tab. 38: Berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Auch für Benzol wurden nur Vorbelastungen unter der Nachweisgrenze bestimmt und deshalb die halbe Bestimmungsgrenze als Vorbelastung angenommen. Durch die Einleitung des Straßenabwassers von den Entwässerungsabschnitten kommt es im Gewässer zu einer Konzentrationserhöhung. Die Einhaltung der JD-UQN von 10 µg/l ist aber nicht gefährdet.

DEHP:

Durch die Einleitung des Straßenabwassers ergeben sich untenstehende DEHP-Konzentrationen:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | |
|------|------------------------|---------------------------------|
| | DEHP-Vorbelastung | Berechnete DEHP-Konzentrationen |
| | [µg/l] | [µg/l] |
| | MQ (Mittel) | MQ |
| 2010 | 0,35 | 0,40 - 0,45 |
| 2012 | 0,13 | 0,16 - 0,19 |

Tab. 39: Berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ-Verhältnissen

Durch die Einleitungen kommt es beim Parameter DEHP zu Konzentrationserhöhungen im Oberflächenwasserkörper Bürschgraben. Die JD-UQN von 1,3 µg/l wird jedoch weiterhin eingehalten.

Naphthalin:

Auch für Naphthalin kann, wie in Kap. 7.1.3 beschrieben wurde, keine Rückhaltewirkung der Entwässerungsmaßnahmen angenommen werden, obwohl auch hier von einem Abbau auszugehen ist. Nach der Einleitung der Straßenabwässer ergeben sich folgende Konzentrationen:

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|-----------------------------------|---|---------------|
| | Naphthalin-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Naphthalin-Konzentrationen [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | 0,002 / 0,003 | 0,002 | 0,003 - 0,006 |
| 2012 | ½ BG = 0,001 / 0,001 | 0,001 | 0,001 - 0,003 |

Tab. 40: Berechnete Naphthalin-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Durch die Einleitung des Straßenabwassers kommt es zu einer leichten Erhöhung der Naphthalin-Konzentration im Oberflächenwasserkörper. Damit wird jedoch die JD-UQN von 2 µg/l weiter eingehalten.

Benzo(a)pyren:

Nach der Einleitung des Straßenoberflächenwassers ergeben sich folgende Benzo(a)pyren-Konzentrationen:

| Jahr | Bürschgraben, OBF54401 | | |
|------|--------------------------------------|--|-------|
| | Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l] | Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen [µg/l] | |
| | MQ (Mittel) / MNQ (Max) | MQ | MNQ |
| 2010 | 0,00063 / 0,001 | 0,00063 - 0,00067 | 0,001 |
| 2012 | 0,00113 / 0,003 | 0,00113 - 0,00115 | 0,003 |

Tab. 41: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle OBF54401 des OWK Bürschgraben nach der Einleitung von der Anschlussstelle Frohburg bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Durch die Einleitung des Straßenoberflächenwassers wird die Konzentration des Parameters Benzo(a)pyren erhöht. Die Erhöhung zwischen Vorbelastung und Plan-Zustand liegt jedoch im Bereich von max. 0,04 ng/l. Die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm für den Parameter Benzo(a)pyren beträgt 0,17 ng/l entsprechend Anlage 8 OGewV.

Die Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) führt im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie das Monitoring entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie an den repräsentativen Messstellen in den Oberflächenwasserkörpern durch. Für Benzo(a)pyren wurde ab dem Jahr 2016 die Nachweisgrenze mit 0,5 ng/l bei der BfUL (in Abstimmung mit dem LfULG) festgelegt. Diese befindet sich demzufolge oberhalb der JD-UQN. Für Messergebnisse ≤ 0,5 ng/l wurde aber nach Auskunft des LfULG definiert, dass die Einhaltung der UQN gegeben ist. Der Fehler der

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Messergebnisse beträgt laut Mitteilung der BfUL im Mittel 20 - 30 % der Bestimmungsgrenze. Konzentrationszunahmen von 0,1 ng/l sind demzufolge nicht signifikant und befinden sich im Fehlerbereich. Messtechnisch nicht nachweisbare Konzentrationserhöhungen führen laut vorläufigem Vollzugshinweis des SMUL (SMUL 2017) 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 zu keiner Verschlechterung.

Fazit:

Im Oberflächenwasserkörper Bürschgraben (DESN_566686) werden an der Messstelle OBF54401 (uh. Bürschberg) die Schwellenwerte für TOC, Sulfat, ortho-Phosphat- sowie Gesamt-Phosphor und Ammonium- sowie Ammoniak-Stickstoff überschritten. Diese Überschreitungen sind wie die der Umweltqualitätsnormen für Nickel und PAK auf die Vorbelastung zurückzuführen. Durch die Einleitung des Straßenabwassers ist hier keine weitere Verschlechterung zu erwarten. Für alle übrigen in Anlage 6, 7 und 8 der OGewV aufgeführten straßenspezifischen Schadstoffe sind keine Überschreitungen der Schwellenwerte bzw. Umweltqualitätsnormen zu erwarten. Da es nicht zu direkten Eingriffen in die betroffenen Gewässer kommt, kann dadurch eine weitere Beeinträchtigung des derzeit schlechten ökologischen Potenzials und schlechten chemischen Zustands ausgeschlossen werden.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

7.2.2 Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss

7.2.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Im nachfolgenden Abschnitt werden vorhabenbedingte Auswirkungen des Bauvorhabens auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss bewertet. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Ver- und Entsigelung von Flächen zu benennen.

Durch die Versiegelung und Überbauung des Bodens im Bereich des Trassenneubaus der Anschlussstelle Frohburg kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und damit zu einer geringeren potenziellen Grundwasserneubildungsrate. Entsprechend der Entwässerungsplanung wird eine Fläche von 3,8 ha neu versiegelt. Zusätzlich wird eine Fläche von 4,8 ha für die Anlage von Böschungen und Mulden überformt (PLAN T 2017). Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers (52.585 ha) ist die zusätzlich versiegelte Fläche jedoch sehr gering und wird damit keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Grundwasserkörperzustands verursachen.

Eine permanente Entnahme von Grundwasser, d. h. eine dauerhafte Grundwasserabsenkung im Bereich der Trasse ist nicht vorgesehen, sodass eine weitere Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers und eine Gefährdung grundwasserabhängiger Landökosysteme nicht zu erwarten ist.

7.2.2.2 Chemischer Zustand

Im Bereich südlich der geplanten Trasse befinden sich die vier Brunnen der Frohburger Wasserfassung. Die Trasse liegt fast auf ihrer gesamten Strecke im Bereich der dazugehörigen Trinkwasserschutzzone III und zu einem kleinen Abschnitt des EWA 3 in der Trinkwasserschutzzone II. Im Bereich der letztgenannten Schutzzone wird das Straßenoberflächenwasser gemäß RiStWag in eine zentrale Entwässerungsanlage abgeführt (Unterlage 18.1). Das in den übrigen Abschnitten am Straßenrand versickernde Oberflächenwasser wird aufgrund der nach Südwesten gerichteten Grundwasserfließrichtung in Richtung der Wasserfassungen transportiert.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Die Behandlung des dezentral abgeleiteten Oberflächenabflusses erfolgt grundsätzlich über die ungesättigte Bodenzone. Eine Direkteinleitung in das Grundwasser bzw. den Grundwasserkörper ist nicht vorgesehen, um nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit zu verhindern.

Das Grundwasser ist im Bereich der Baumaßnahme durch die über 5 m mächtige Schicht aus Geschiebelehm und -mergel geschützt. Im Zuge des Bauvorhabens kommt es zum Einschnitt der Trasse ins Gelände. Diese ist maximal 3 m tief. An den betroffenen Stellen erreicht die Geschiebelehmschicht eine Mächtigkeit von über 8 m, sodass auch hier ein ausreichender Schutz des Grundwassers gewährleistet ist (Unterlage 18.1).

Die Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Nähr- und Schadstoffe bzw. -konzentrationen im Grundwasser werden nachfolgend erläutert. Die Bewertung ihres Eintrags in den Grundwasserkörper erfolgt auf der Grundlage der Konzentration im Sicker- oder Grundwasser (siehe Tab. 22) unter Berücksichtigung der Vorbelastung (siehe Kap. 5.4.3, **Anlage 10**).

Nährstoffe:

Bei den Parametern Sulfat und Nitrat liegt die Vorbelastung des Grundwassers bei max. 50 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$ bzw. 3,7 mg NO_3^-/l und damit weit unter den Schwellenwerten von 250 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$ bzw. 50 mg NO_3^-/l . Da auch die Konzentrationen im Straßenabwasser mit 40 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$ und 6 mg NO_3^-/l unterhalb der Schwellenwerte und zum Teil unter der Vorbelastung liegen (siehe Kap. 5.4.3), ist durch den Eintrag des Straßenabwassers insgesamt nicht mit einer Konzentrations-erhöhung zu rechnen und damit keine Verschlechterung des chemischen Zustands zu erwarten.

Die maximale Vorbelastung des Grundwassers mit Ammonium beträgt 0,28 mg/l. Bei einem Ammonium-Gehalt des straßennahen Sickerwassers von 0,02 mg/l wird sich keine Erhöhung der Konzentration einstellen.

Auch für den Parameter Nitrit können bei einer Konzentration im Straßenabwasser von 0,4 mg/l und einer Vorbelastung von maximal 0,02 mg/l Überschreitungen des Schwellenwertes von 0,5 mg/l im Grundwasser ausgeschlossen werden.

Die Belastung des Straßenabwassers mit ortho-Phosphat kann mit Werten von 0,1 - 1 mg/l zwar größer sein als der Schwellenwert von 0,5 mg/l, die eingeleitete Menge an Straßenabwasser ist im Vergleich zur Wassermenge des Grundwasserkörpers jedoch sehr

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

gering, sodass auch bei einer Vorbelastung von maximal 0,07 mg/l hier nicht von Schwellenwertüberschreitungen auszugehen ist.

Chlorid:

Das auf der Fahrbahn ausgebrachte Chlorid wird am Fahrbahnrand in tiefere Bodenzonen verfrachtet und mit dem Grundwasser weitertransportiert. Die Chloridbelastungen breiten sich entsprechend dem Geländegefälle im Westen der Trasse in Richtung der Grundwasserfließrichtung aus.

Für das westlich an die Anschlussstelle Frohburg anschließende Teilstück der B 7n (Verlegung nördlich Frohburg) wurde im Zuge der Erarbeitung eines Tausalzgutachtens ein geohydraulisches Modell erstellt. Im Rahmen der Langzeitsimulation wurde nachgewiesen, dass unter Berücksichtigung der (Not-)Überläufe in die benachbarten Vorfluter in diesen die Erhöhung der Chlorid-Konzentration bei unter 1 mg Cl/l liegt. Entlang der sonstigen Trassenabschnitte versickert aufgrund der bindigen Deckschichten und der Dammaufschüttungen im Untersuchungsgebiet kein bzw. kaum Abwasser in den Untergrund. Wie im Tausalzgutachten für die Wyhra nachgewiesen wurde, kommt es im Grundwasser nur lokal kleinräumig zu Schwellenwertüberschreitungen im unmittelbaren Trassenbereich der B 7 (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2018).

Da im sich östlich daran anschließenden Projektgebiet der Anschlussstelle Frohburg vergleichbare hydrogeologische Bedingungen vorherrschen und die Tausalzverbrauchs-mengen der Straßenmeisterei Altenburg auf Bundesstraßen (verwendet im Tausalzgutachten zur B 7n) deutlich über denen der hier zu verwendenden Straßenmeisterei Borna auf Staatsstraßen liegen, ist auch hier nicht mit einer Beeinträchtigung des Grundwassers durch den straßenbedingten Chlorideintrag zu rechnen. Auch hier werden sich die erhöhten Chlorid-Konzentrationen auf den trassennahen Bereich beschränken. Bei einer Trassenlänge von 1,7 km ist deshalb nicht zu erwarten, dass es zu einer Schwellenwertüberschreitung auf einer Fläche von mehr als 20 % des Grundwasserkörpers kommen wird.

Die Messstelle Frohburg, OT Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13) liegt zudem im Anstrombereich der Trasse, deshalb sind dort keine Chlorid-Erhöhen durch die Einleitung des Straßenabwassers zu erwarten. Durch die Beschränkung der höchsten Chlorid-Konzentrationen auf den unmittelbaren trassennahen Bereich ist auch eine signifikante Chlorid-Erhöhen im Oberflächengewässer Bubendorfer Bach nicht anzunehmen, da dieser auch nicht ausschließlich vom Grundwasser gespeist wird.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Cadmium:

Die Messwerte der Vorbelastung übersteigen an keinem der Messtermine den Schwellenwert für Cadmium von 0,5 µg Cd/l aus der Grundwasserverordnung. Bei einer angenommenen Sickerwasserkonzentration von 0,12 µg Cd/l entsprechend der in Kapitel 7.1.2 aufgeführten Untersuchungsergebnisse ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter zu erwarten.

Blei:

Bei einer angenommenen Eintragskonzentration von bis zu 0,5 µg Pb/l im Sickerwasser (siehe Tab. 22) ist bei einer Vorbelastung von max. 1 µg Pb/l eine Überschreitung des Schwellenwertes von 10 µg Pb/l aus der Grundwasserverordnung bzw. des LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwertes von 1,2 µg Pb/l nicht zu erwarten.

Quecksilber:

Im Grundwasser wurden an Straßenstandorten maximale Konzentrationen von 0,005 µg Hg/l gemessen (siehe Tab. 22), deshalb ist eine Überschreitung des Schwellenwertes von 0,2 µg Hg/l bzw. des GFS von 0,1 µg Hg/l im Grundwasserkörper nicht zu erwarten, da die Vorbelastung an der Messstelle bei unter 0,05 µg Hg/l liegt.

Chrom:

Die Vorbelastung des Grundwassers mit Chrom liegt zu allen Messterminen unter 2,5 µg Cr/l (siehe Kapitel 5.4.3, **Anlage 10.3**). Da im Sickerwasser Chrom-Konzentrationen von 1,33 µg Cr/l gemessen wurden (siehe Tab. 22), ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 3,4 µg Cr/l nicht zu erwarten.

Kupfer:

Die Kupfer-Konzentrationen liegen an der Messstelle im Zeitraum von 2007 bis 2017 mit 11 µg Cu/l an einem Beprobungstermin über dem LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert von 5,4 µg Cu/l (siehe Kapitel 5.4.3). CLARA et al. (2014) haben im oberflächen- und straßennahen Grundwasser eine Konzentration von 4,4 µg Cu/l (siehe Kapitel 7.1.2) gemessen. Dieser Messwert liegt unter dem LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert. Auch beim Parameter Kupfer ist damit durch die Einleitung des Straßenabwassers die Einhaltung des GFS nicht gefährdet, da es durch die Einleitung des Straßenoberflächenwassers hier eher zu einer Absenkung der Konzentration im Grundwasser kommt.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Nickel:

Der Geringfügigkeitsschwellenwert für Nickel beträgt $7 \mu\text{g Ni/l}$. Bei einer Vorbelastung im Grundwasser von bis zu $3,9 \mu\text{g Ni/l}$ (siehe **Anlage 10.3**) und einer Sickerwasserkonzentration von $2,7 \mu\text{g Ni/l}$ (siehe Tab. 22) ist hier nicht mit einer Überschreitung des GFS im Grundwasser zu rechnen.

Zink:

Die Zink-Konzentrationen unterschreiten mit max. $0,026 \text{ mg Zn/l}$ an der repräsentativen Messstelle zu allen Beprobungsterminen den Geringfügigkeitsschwellenwert für Zink von $0,06 \text{ mg Zn/l}$ (siehe **Anlage 10.4**). Bei einer angenommenen Eintragskonzentration von bis zu $0,02 \text{ mg Zn/l}$ im Sickerwasser (siehe Tab. 22) ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter zu erwarten.

Benzo(a)pyren:

Der polycyclische aromatische Kohlenwasserstoff Benzo(a)pyren konnte im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (siehe Tab. 22). Der Sachverhalt begründet sich damit, dass Benzo(a)pyren eine geringe Mobilität im Untergrund aufweist und im Boden adsorbiert und abgebaut wird. Die Benzo(a)pyren-Vorbelastungen an der repräsentativen Messstelle liegen unter $0,005 \mu\text{g/l}$. Der Geringfügigkeitsschwellenwert von $0,01 \mu\text{g/l}$ wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch den Parameter Benzo(a)pyren ist nicht zu erwarten.

Naphthalin:

Der Schadstoff Naphthalin konnte ebenfalls im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (siehe Kapitel 7.1.2). Die Ursache ist seine geringe Mobilität im Untergrund und seine hohen Abbauraten im Boden. Die Naphthalin-Vorbelastungen im Grundwasserkörper liegen bei max. $0,004 \mu\text{g/l}$. Der Geringfügigkeitsschwellenwert von $2 \mu\text{g/l}$ wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ist durch den Parameter Naphthalin nicht zu erwarten.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Sonstige Parameter:

Die im Straßenabwasser nachgewiesenen Schadstoffe MTBE und Nonylphenol liegen unter den jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerten. Für den Parameter Benzol befinden sich die im Grundwasser nachgewiesenen Konzentrationen bei maximal 0,5 µg/l (siehe Tab. 22). Da die Vorbelastungen mit MTBE, Nonylphenol und Benzol in allen Fällen unter der Nachweis- bzw. der Bestimmungsgrenze liegen, ist eine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte von 5, 0,3 bzw. 1 µg/l nicht zu erwarten.

Fazit:

Im Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss (DESN_SAL GW 059) wird an der Messstelle Frohburg, OT Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13) der Geringfügigkeitsschwellenwert für Kupfer überschritten, was jedoch auf die Vorbelastung zurückzuführen ist. Durch die Versickerung des Straßenabwassers ist hier 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 ist keine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte durch den Eintrag von straßenverkehrsbedingten Schadstoffen in den Grundwasserkörper anzunehmen. Demzufolge kann eine weitere Beeinträchtigung des derzeit schlechten chemischen Grundwasserzustands ausgeschlossen werden.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

8 Fazit

Die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) plant den Neubau der Anschlussstelle Frohburg im Abschnitt 3.2 (Frohburg - Borna) der Bundesautobahn A 72 von Chemnitz nach Leipzig.

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 ökologischen Potenzials und chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des betroffenen Grundwasserkörpers eintritt.

Neben der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) bilden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG vom 11. August 2010, BGBl. I S. 1163) sowie die Verordnungen zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV vom 20.06.2016, BGBl. I S. 1373) und des Grundwassers (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) die rechtlichen Grundlagen für die Erarbeitung der Wirkungsprognosen.

Die Erstellung des Fachbeitrages zu den Belangen der WRRL erfolgte entsprechend der im Erlass des SMWA vom 05.01.2017 vorgegebenen Gliederung. Sie basiert auf folgenden Prüfschritten:

1. Identifizierung der vom Bauvorhaben betroffenen Wasserkörper
2. Beschreibung des derzeitigen chemischen Zustands und ökologischen Potenzials des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie des derzeitigen mengenmäßigen und chemischen Zustands des betroffenen Grundwasserkörpers
3. Erfassung der Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Wasserkörper
4. Abschließende Bewertung der Auswirkungen bezugnehmend auf:
 - a. Eine mögliche Verschlechterung des chemischen Zustands oder ökologischen Potenzials des Oberflächenwasserkörpers bzw. des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands
 - 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 Potenzials von Oberflächenwasserkörpern erfolgt gemäß den Vorgaben für die biologischen, hydromorphologischen, chemischen und allgemeinen

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Die hydromorphologischen als auch 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 Grundwasserzustands wird auf der Basis von Schwellenwerten für ausgewählte Schadstoffe und Schadstoffgruppen durchgeführt. Bei Überschreitungen dieser Schwellenwerte ist der chemische Zustand als nicht gut einzustufen.

Die Baustrecke der Anschlussstelle Frohburg erstreckt sich vom Nordosten der Ortslage Benndorf bis etwa 0,5 km südlich von Nenkersdorf auf einer Strecke von 1,77 km. Das Bauvorhaben quert den erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper Bürschgraben (DESN_566686), der derzeit ein schlechtes ökologisches Potenzial besitzt. Gründe dafür sind u. a. Überschreitungen der Parameter TOC und Sulfat sowie die Einstufung der Qualitätskomponente Fische in den schlechten Zustand. Der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers wird gegenwärtig als schlecht klassifiziert. Ursachen sind Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen in der Biota sowie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Vom Bauvorhaben ist außerdem der Grundwasserkörper Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss (DESN_SAL GW 059) betroffen. Dieser befindet sich gegenwärtig in einem schlechten mengenmäßigen und chemischen Zustand. Für den schlechten chemischen Zustand sind Schwellenwertüberschreitungen bei den Parametern Arsen, Cadmium, Blei, Ammonium, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen und sonstiger belastungsrelevanter Schadstoffe verantwortlich. Zu den sonstigen belastungsrelevanten Stoffen zählen Kupfer, Nickel, Zink, die BTEX-Parameter sowie die Summe der PAK. Bei den Parametern Arsen und Cadmium ist ein steigender Trend zu beobachten.

Das Bauvorhaben quert die Trinkwasserschutzzonen II und III der Wasserfassungen Frohburg und der „Lockergesteinsfassungen Nenkersdorf“. Durch Einleitungen in Oberflächenwasserkörper ist außerdem das FFH-Gebiet „Wyhraue und Frohbürger Streitwald“ betroffen.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Die Entwässerung wird zu einem großen Teil dezentral über die angrenzenden Böschungen und Geländeflächen realisiert. Der Straßenoberflächenabfluss der A 72 einschließlich der Rampen sowie mehrerer Staatsstraßenabschnitte wird hingegen zentral über das RRB 1 entwässert. Das RRB 1 ist als zweiteiliges Erdbecken mit einem Dauerstau von etwa 2 m ausgebaut und entwässert in den Bubendorfer Bach. Nicht versickerndes Wasser der übrigen Entwässerungsabschnitte wird z. T. ebenfalls in den Bubendorfer Bach, z. T. aber auch in die Tagebaurestlöcher Flama und das Kleine Bubendorfer Wasserloch abgeleitet. Der Bubendorfer Bach mündet nach ca. 4 km in den Bürschgraben und ist damit Teil des dazugehörigen Oberflächenwasserkörpers. Auch die Tagebaurestlöcher gehören zum OWK Bürschgraben, stehen jedoch nicht mit anderen Oberflächengewässern in Kontakt.

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 im Oberflächenwasserkörper unter Berücksichtigung der Vorbelastung nach der Einleitung bestimmt. Die Vorbelastungen wurden anhand vorliegender Messergebnisse für die Messstelle am Bürschgraben abgeleitet und bei fehlenden Untersuchungsergebnissen die halbe Umweltqualitätsnorm entsprechend der OGewV, Anlage 8 angenommen.

Im Ergebnis der Nachweisführung kann für alle untersuchten Qualitätskomponenten festgestellt werden, dass ein potenziell gutes ökologisches Potenzial und ein potenziell guter chemischer Oberflächenwasserkörperzustand durch die geplante Baumaßnahme im betroffenen Wasserkörper Bürschgraben nicht gefährdet werden. Eine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Verringerung der Bestandsdichte oder Veränderung der Bestandszusammensetzung der biologischen Qualitätskomponenten ist mit dem Vorhaben nicht verbunden, da keine direkten Eingriffe ins Gewässer vorgenommen werden und eine Beeinträchtigung durch die Schadstoffbelastung der Einleitungen ausgeschlossen werden konnte.

Für den betroffenen Grundwasserkörper gilt ebenfalls, dass der potenziell gute chemische als auch der potenziell gute mengenmäßige Grundwasserkörperzustand durch die geplante Baumaßnahme nicht gefährdet wird.



Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Das Bauvorhaben ist demzufolge mit den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar. Es steht auch nicht im Widerspruch zum Verbesserungs- bzw. Zielerreichungsgebot, da die Umsetzung der geplanten Maßnahmenprogramme nicht behindert bzw. beeinträchtigt wird.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

9 Literatur

- AQUAPLUS (2011): Strassenabwasser in der Schweiz, Literaturarbeit und Situationsanalyse Schweiz hinsichtlich gewässerökologischer Auswirkung (Immissionen). - Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Zug.
- 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 (2006): Vergleichende Ermittlung der Chloridkonzentration in einem Regenrückhaltebecken während des Winterdienstzeitraumes 2004/2005. - Studie im Auftrag des Autobahnamtes Sachsen, Dresden, unveröff.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2017a): 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.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2017b): 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, Stand: 30.10.2017.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2018): Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Wyhra durch Versickerung/Ableitung von Straßenabwässern - Neubau B 7, VKE 3191, Verlegung nördlich Frohburg. - Lesefassung, angefertigt im Auftrag der DEGES Deuchte Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH.
- CLARA, M., ERTL, T., GISELBRECHT, G., GRUBER, G., HOFER, T., HUMER, F., KRETSCHMER, F., KOLLA, L., SCHEFFKNECHT, C., WEIß, S. & WINDHOFER, G. (2014): Spurenstoffemissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. - Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, Österreich.
- DALLHAMMER, W.-D. & FRITZSCH, C. (2016): Verschlechterungsverbot - Aktuelle Herausforderungen an die Wasserwirtschaftsverwaltung. - Zeitschrift für Umweltrecht, 6, S. 340 - 350.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

- DOBNER, I. & HOLTHUIS, J.-U. (2011): Praxiserprobung und technische Optimierung eines neuartigen Hochleistungs-Pflanzenfilterverfahrens zur Behandlung belasteter Niederschlagswässer - AiF-Vorhaben Nr: 15508 N/1 und N/2, Gemeinsamer Abschlussbericht für den Zeitraum 01.02.2008 bis 30.11.2010, Projektförderung BMWi über die AiF. - Zentrum für Umweltforschung und nachhaltige Technologien, Bremen.
- DRUELLE, J.P. & VILAIN, M. (1973): Etude des causes de depérissement de la végétation a proximité immédiate des autoroutes. - Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Académie d'Agriculture de France 59, S. 1495-1504.
- DUßLING, 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.
- DWA-M 153 (2007): Merkblatt DWA-m 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. - DWA-Regelwerk, herausgegeben von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.
- FGG ELBE (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE) (2015): Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietsgemeinschaft Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021.
- 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.
- KASTING, U. (2003): Reinigungsleistung von zentralen Anlagen zur Behandlung von Abflüssen stark befahrener Straßen. - Dissertation, Universität Kaiserslautern.
- KOCHER, B. (2007): Einträge und Verlagerung straßenverkehrsbedingter Schwermetalle in Sandböden an stark befahrenen Außerortsstraßen. - Dissertation, Technische Universität Berlin.
- KRAUTH, KH. & 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. - In: GROTEHUSMAN, D., KASTING, U. & HUNZE, M. (2006): Optimierung von Absetzbecken. - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 944, Bonn Bad Godesberg.
- KRAUTH, KH. & KLEIN, H. (1982): Untersuchungen über die Beschaffenheit des Oberflächenwassers von Bundesautobahnen. - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 363, Bonn Bad Godesberg.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

KRAUTH, KH. & STOTZ, G. (1994): Qualitativer und quantitativer Einfluss von Absetzanlagen auf den Betrieb von Versickerungsbecken. - Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 672, Bundesministerium für Verkehr, Bonn Bad Godesberg.

LANGE, G. (2003): Wirksamkeit von Entwässerungsbecken im Bereich von Bundesfernstraßen. - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 861, Bonn Bad Godesberg.

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, Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016. - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Stuttgart Januar 2017.

LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. - Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe.

LFULG (LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE SACHSEN) (2009): Europäische Wasserrahmenrichtlinie - Neue Impulse für Sachsen, Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern „Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“.

LFULG (LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE SACHSEN) (2015): Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder - Bericht über die sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den Zeitraum von 2016 bis 2021.

PLAN T (PLANUNGSGRUPPE LANDSCHAFT UND UMWELT) (2017): Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle Borna, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Feststellungsentwurf, 1. Planergänzung.

POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). - Begleittext, April 2008, Essen.

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.

REMMLINGER, W. (1984): Auswirkungen von Tausalzen auf die Vegetation von Straßen. - Neue Landschaft 29, 1, S. 41-49.

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

SIEKER, F. & GROTTKER, M. (1987): Beschaffenheit von Straßenoberflächenwasser bei mittlerer Verkehrsbelastung. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 530, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg.

SMUL (SÄCHSISCHES 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. März 2017.

SMWA (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR) (2017): Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Rahmen von Planungsvorhaben der Straßenbauverwaltung Sachsen (SBV). - Erlass vom 05. Januar 2017, Az. 62-4004/7/2.

UMWELTBUNDESAMT & BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2018): Gewässerbewertung gemäß Wasserrahmenrichtlinie. - <http://www.gewaesser-bewertung.de/>, abgerufen am 15.05.2018.

VWV 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. - Habilitation, Technische Universität Kaiserslautern.

WESSOLEK, G. & KOCHER, B. (2002): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser - Endbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 05.118/1997/GRB. - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, 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, 11/2015, S. 723 - 732.



Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

10 Anhang

10.1 Artenliste Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen des OWK Bürschgraben

| Art/Gruppe | System | 31.07.2012 |
|--|---------------|------------|
| Makrophyten (höhere Wasserpflanzen und Moose) | | |
| Callitriche | Spermatophyta | 1 |
| Iris pseudacorus | Spermatophyta | 1 |
| Phalaris arundinacea | Spermatophyta | 3 |
| Phytobenthos (Algen ohne Diatomeen) | | |
| Chantransia-Stadien | Spermatophyta | 2 |
| Diatomeen (Kieselalgen) | | |
| nicht erfasst | | |

Tab. 42: Artenliste Makrophyten/Phytobenthos nach Daten des LfULG (Mitteilung vom 18.04.2018, Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Datenerhebung: Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft) mit Häufigkeitsangaben, bei Makrophyten und Phytobenthos als Angabe als relativer Abundanzwert (von 1 Einzelfund bis 5 massenhaft)

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

10.2 Artenliste benthische Wirbellose des OWK Bürschgraben

| Art/Gruppe | 10.04.2013 |
|---------------------------------------|------------|
| Mollusca (Weichtiere) | |
| Pisidium | 42 |
| Pisidium casertanum | 23 |
| Hirudinea (Egel) | |
| Piscicola geometra | 1 |
| Ephemeroptera (Eintagsfliegen) | |
| Baetis rhodani | 2 |
| Plecoptera (Steinfliegen) | |
| Nemoura | 1 |
| Coleoptera (Käfer) | |
| Anacaena limbata | 1 |
| Elodes | 1 |
| Trichoptera (Köcherfliegen) | |
| Chaetopterygini/Stenophylacini | 3 |
| Goera pilosa | 10 |
| Halesus | 1 |
| Halesus radiatus | 5 |
| Halesus tessellatus | 1 |
| Hydropsyche | 11 |
| Hydropsyche angustipennis | 5 |
| Hydropsyche saxonica | 8 |
| Ironoquia dubia | 1 |
| Limnephilidae | 3 |
| Limnephilini | 4 |
| Lithax obscurus | 34 |
| Lype reducta | 1 |
| Potamophylax rotundipennis | 6 |
| Silo | 21 |
| Diptera (Zweiflügler) | |
| Ceratopogonidae | 1 |
| Dicranota | 2 |
| Eloeophila | 4 |
| Fanniidae | 1 |
| Orthocladiinae | 192 |
| Pilaria | 1 |
| Ptychoptera | 9 |
| Simulium | 10 |
| Simulium ornatum | 4 |
| Tanytarsini | 8 |
| Tipula s. l. | 1 |
| Oligochaeta (Wenigborster) | |
| Eiseniella tetraedra | 1 |
| Tubificidae | 7 |
| Nematomorpha (Rundwürmer) | |
| Gordius aquaticus | 1 |
| Amphipoda (Flohkrebse) | |
| Gammarus | 7 |
| Gammarus pulex | 58 |

Tab. 43: Artenliste benthische wirbellose Fauna nach Daten des LfULG (Mitteilung vom 18.04.2018, Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Datenerhebung: Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft) mit Angabe von Individuenzahlen pro m²

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

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 Oberflächenwasserkörpern
(Quelle: OGewV Anlage 6, SMWA (2017))
- Anlage 3:
- Anlage 3.1: Schwellenwerte für allgemeine physikalisch-chemische
Qualitätskomponenten für Gewässertyp 16
(Quelle: OGewV Anlage 7)
- Anlage 3.2: Werte für Temperatur und Temperaturerhöhung mit Zuordnung der
Fischgemeinschaften
(Quelle: OGewV Anlage 7)
- Anlage 4: Schwellenwerte für ausgewählte Stoffe zur Einstufung des chemischen
Grundwasserzustands
(Quelle: GrwV Anlage 2, LFULG (2015) Anlage III)
- Anlage 5: Geringfügigkeitsschwellenwerte zur Beurteilung von lokal begrenzten
Grundwasserverunreinigungen
(Quelle: Auszug aus LAWA (2016) Anhang 2, LFULG (2015) Anhang III)
- Anlage 6:
- Anlage 6.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Oberflächenwasserkörper nach
WRRL
- Anlage 6.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der Grundwasserkörper nach WRRL
- Anlage 7: Detailplan Entwässerung
- Anlage 8: Hydroisohypsen [m ü. NHN] und Grundwasserflurabstand [m]

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

**Anlage 9: Ergebnisse Gewässermonitoring Oberflächenwasserkörper
Bürschgraben (DESN_566686)**

**Anlage 9.1: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte
Parameter der Anlage 7, OGewV (allgemeine physikalisch-chemische
Qualitätskomponenten) an der Oberflächenwassermessstelle
MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg)**

Anlage 9.1.1: Gemessene Wassertemperaturen und Konzentrationen von Sauerstoff, BSB₅ und TOC an der Oberflächenwassermessstelle MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686

Anlage 9.1.2: Gemessene pH-Werte und Konzentrationen von Chlorid, Sulfat und Eisen an der Oberflächenwassermessstelle MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686

Anlage 9.1.3: Gemessene Konzentrationen von ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff an der Oberflächenwassermessstelle MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686

Anlage 9.1.4: Gemessene Konzentrationen von Nitrit-Stickstoff an der Oberflächenwassermessstelle MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686

**Anlage 9.2: Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen auf ausgewählte
Parameter der Anlage 8, OGewV (UQN zur Beurteilung des
chemischen Zustands) an der Oberflächenwassermessstelle
MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg)**

Anlage 9.2.1: Gemessene Konzentrationen von Blei, Cadmium, Nickel und Nitrat an der Oberflächenwassermessstelle MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686

Anlage 9.2.2: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter der Anlage 8, OGewV an der Oberflächenwassermessstelle MKZ OBF54401 (Bürschgraben, uh. Bürschberg) im Oberflächenwasserkörper DESN_566686

Projekt: Neubau der BAB A 72 Chemnitz - Leipzig, Abschnitt 3.2, Frohburg - Borna, Anschlussstelle
Frohburg, Bau-km 0-186,3 bis 1+584
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

- Anlage 10: Ergebnisse Gewässermonitoring Grundwasserkörper
Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss (DESN_SAL GW 059)**
- Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte
Parameter der Anlage 2, GwV und Anhang 2, LAWA 2016 an der
Grundwassermessstelle MKZ 49417009 (Frohburg, OT Nenkersdorf,
HyNkd2/94 (Br. 13))**
- Anlage 10.1: Gemessene Konzentrationen von Nitrat, Ammonium, Nitrit und Chlorid an
der Grundwassermessstelle MKZ 49417009 (Frohburg, OT Nenkersdorf,
HyNkd2/94 (Br. 13)) im Grundwasserkörper DESN_SAL GW 059
- Anlage 10.2: Gemessene Konzentrationen von Sulfat, ortho-Phosphat, Blei und
Cadmium an der Grundwassermessstelle MKZ 49417009 (Frohburg, OT
Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13)) im Grundwasserkörper
DESN_SAL GW 059
- Anlage 10.3: Gemessene Konzentrationen von Quecksilber, Nickel, Kupfer und Chrom
an der Grundwassermessstelle MKZ 49417009 (Frohburg, OT
Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13)) im Grundwasserkörper
DESN_SAL GW 059
- Anlage 10.4: Gemessene Zink-Konzentrationen an der Grundwassermessstelle MKZ
49417009 (Frohburg, OT Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13)) im
Grundwasserkörper DESN_SAL GW 059
- Anlage 10.5: Gemessene Konzentrationen ausgewählter Parameter des Anhangs 2,
LAWA (2016) an der Grundwassermessstelle MKZ 49417009 (Frohburg,
OT Nenkersdorf, HyNkd2/94 (Br. 13)) im Grundwasserkörper
DESN_SAL GW 059