

Verträglichkeitsuntersuchung gem. § 34 BNatSchG

für das

FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ (DE 4251-302)

**zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für Gewässerbe-
nutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des
Tagebaus Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, 2023 bis
2035 der Lausitz Energie Bergbau AG**



Auftraggeber: LEAG Lausitz Energie Bergbau AG
Leagplatz 1
03050 Cottbus

Auftragsnummer: P172046UM.3404

Auftragnehmer: BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Fertigstellungsdatum: 28.07.2021

Inhaltsverzeichnis

Anhänge.....	6
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	10
2 Grundlagen und Methodik	11
2.1 Rechtliche Grundlagen.....	11
2.2 Vorgehensweise bei der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung	12
2.3 Erheblichkeitsprüfung und Bewertungsgrundlagen.....	13
2.4 Abgrenzung zu bereits durchgeführten FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen	15
3 Beschreibung des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ und dessen Erhaltungsziele	16
3.1 Übersicht über das Schutzgebiet.....	16
3.1.1 Lage und Kurzbeschreibung des FFH-Gebietes.....	16
3.1.2 Naturräumliche Einordnung.....	19
3.1.3 Beschreibung des Gewässersystems	19
3.1.4 Hydrogeologie.....	24
3.1.5 Historische Entwicklung	27
3.2 Erhaltungsziele des Schutzgebietes	27
3.2.1 Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie des FFH-Gebietes.....	27
3.2.2 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie des FFH-Gebietes	33
3.2.3 Charakteristische Arten der Lebensraumtypen.....	39
3.2.4 Gebietsspezifische Erhaltungsziele des FFH-Gebietes	41
3.3 Maßnahmen des Gebietsmanagements.....	42
4 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren.....	46
4.1 Räumliche Einordnung	46
4.2 Kurzbeschreibung des Tagebaus Welzow-Süd	47
4.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens.....	48
4.4 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Umweltauswirkungen	51
4.5 Wirkfaktoren und Wirkraum	52
4.6 Hydrologische Ausgangssituation im Wirkraum.....	55
4.6.1 Grundwasserverhältnisse.....	56

4.6.2	Hydrografische Verhältnisse	67
4.6.3	Vorsorgliche Prüfung von Einzelparametern der Wasserbeschaffenheit	78
4.7	Prognose der Wirkprozesse	86
4.7.1	Veränderungen abiotischer Standortfaktoren infolge der Ökowasserbereitstellung ..	86
4.7.2	Veränderungen abiotischer Standortfaktoren infolge von vorhabenunabhängigen Grundwasserstandsänderungen	87
5	Prognose möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes und seiner wesentlichen Bestandteile	95
5.1	Bewertungsmethode	95
5.2	Prognose der Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie und seiner charakteristischen Arten	96
5.2.1	Lebensraumtyp 3260 - Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i> und <i>Callitriche-Batrachion</i>	96
5.2.2	Lebensraumtyp 6430 - Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Stufe	99
5.2.3	Lebensraumtyp 6510 - Magere Flachlandmähwiesen	100
5.2.4	Lebensraumtyp 9160 - Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald	100
5.2.5	Lebensraumtyp 9190 - Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>	100
5.2.6	Lebensraumtyp 91E0* - Auen-Wälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> ..	101
5.2.7	Beeinträchtigungen der charakteristischen Arten der Lebensraumtypen	101
5.3	Prognose der Beeinträchtigungen der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie	102
5.3.1	Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>)	102
5.3.2	Biber (<i>Castor fiber</i>)	102
5.3.3	Fischotter (<i>Lutra lutra</i>)	102
5.3.4	Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)	103
5.3.5	Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)	103
5.3.6	Grüne Flussjungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	106
5.4	Zusammenfassung des Ergebnisses	110
5.5	Summation mit anderen Plänen und Projekten	111
5.6	Gesamtbewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Schutzgebietes	112
5.6.1	Beeinträchtigungen durch das Vorhaben	112
5.6.2	Beeinträchtigungen durch vorhabenunabhängige Veränderungen im Vorhabenzeitraum	113
6	Zusammenfassung	114
7	Quellenverzeichnis	115

Anhänge.....	6
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	10
2 Grundlagen und Methodik	11
2.1 Rechtliche Grundlagen.....	11
2.2 Vorgehensweise bei der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung	12
2.3 Erheblichkeitsprüfung und Bewertungsgrundlagen.....	13
2.4 Abgrenzung zu bereits durchgeführten FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen	15
3 Beschreibung des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ und dessen Erhaltungsziele	16
3.1 Übersicht über das Schutzgebiet.....	16
3.1.1 Lage und Kurzbeschreibung des FFH-Gebietes.....	16
3.1.2 Naturräumliche Einordnung.....	19
3.1.3 Beschreibung des Gewässersystems	19
3.1.4 Hydrogeologie.....	24
3.1.5 Historische Entwicklung	27
3.2 Erhaltungsziele des Schutzgebietes.....	27
3.2.1 Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie des FFH-Gebietes.....	27
3.2.2 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie des FFH-Gebietes	33
3.2.3 Charakteristische Arten der Lebensraumtypen.....	39
3.2.4 Gebietsspezifische Erhaltungsziele des FFH-Gebietes	41
3.3 Maßnahmen des Gebietsmanagements.....	42
4 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren.....	46
4.1 Räumliche Einordnung	46
4.2 Kurzbeschreibung des Tagebaus Welzow-Süd	47
4.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens.....	48
4.4 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Umweltauswirkungen	51
4.5 Wirkfaktoren und Wirkraum	52
4.6 Hydrologische Ausgangssituation im Wirkraum.....	55
4.6.1 Grundwasserverhältnisse.....	56
4.6.2 Hydrografische Verhältnisse	67
4.6.3 Vorsorgliche Prüfung von Einzelparametern der Wasserbeschaffenheit	78

4.7	Prognose der Wirkprozesse	86
4.7.1	Veränderungen abiotischer Standortfaktoren infolge der Ökowasserbereitstellung ..	86
4.7.2	Veränderungen abiotischer Standortfaktoren infolge von vorhabenunabhängigen Grundwasserstandsänderungen	87
5	Prognose möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes und seiner wesentlichen Bestandteile	95
5.1	Bewertungsmethode	95
5.2	Prognose der Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie und seiner charakteristischen Arten	96
5.2.1	Lebensraumtyp 3260 - Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i> und <i>Callitriche-Batrachion</i>	96
5.2.2	Lebensraumtyp 6430 - Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Stufe	99
5.2.3	Lebensraumtyp 6510 - Magere Flachlandmähwiesen	100
5.2.4	Lebensraumtyp 9160 - Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald	100
5.2.5	Lebensraumtyp 9190 - Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>	100
5.2.6	Lebensraumtyp 91E0* - Auen-Wälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> ..	101
5.2.7	Beeinträchtigungen der charakteristischen Arten der Lebensraumtypen	101
5.3	Prognose der Beeinträchtigungen der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie.....	102
5.3.1	Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>).....	102
5.3.2	Biber (<i>Castor fiber</i>).....	102
5.3.3	Fischotter (<i>Lutra lutra</i>).....	102
5.3.4	Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)	103
5.3.5	Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)	103
5.3.6	Grüne Flussjungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	106
5.4	Zusammenfassung des Ergebnisses.....	110
5.5	Summation mit anderen Plänen und Projekten.....	111
5.6	Gesamtbewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Schutzgebietes.....	112
5.6.1	Beeinträchtigungen durch das Vorhaben	112
5.6.2	Beeinträchtigungen durch vorhabenunabhängige Veränderungen im Vorhabenzeitraum.....	113
6	Zusammenfassung.....	114
7	Quellenverzeichnis.....	115

Anhänge

Anhang 1: Lage des FFH-Gebietes zum Vorhaben

Anhang 2: Behördenabfrage zu Plänen und Projekten mit möglichen kumulativen Wirkungen

Anhang 3: Vorhandene Daten zu toxikologischen Untersuchungen und Vorkommenbereichen von Arten bzw. Artengruppen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des FFH-Gebietes und Naturschutzgebietes „Koselmühlenfließ“ mit Einleitstellen zur Ökowasserbereitstellung der LE-B	17
Abbildung 2: Gewässersystem des Koselmühlenfließes /44/ und Einleitpunkte der LE-B	20
Abbildung 3: Gewässerabschnitte (A: Abschnitte I bis IX; B: Abschnitte X bis XII) hinsichtlich Charakterisierung der Gewässermorphologie im FFH-Gebiet	23
Abbildung 4: Idealisierter hydrogeologischer Schnitt durch die GWL-Komplexe /70/	24
Abbildung 5: Lebensraumtypen zwischen Glinzig und dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens (A: Glinzig bis Kackrow; B: Kackrow bis Leuthener Hauptgraben), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/, genordet)	29
Abbildung 6: Lebensraumtypen zwischen dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens und dem Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes (C: Leuthener Hauptgraben bis Steinitzer Wasser; D: Steinitzer Wasser bis Neues Buchholzer Fließ), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/, genordet)	30
Abbildung 7: Habitatflächen zwischen Glinzig und dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens (A: Glinzig bis Kackrow; B: Kackrow bis Leuthener Hauptgraben), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/)	34
Abbildung 8: Habitatflächen zwischen dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens und dem Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes (C: Leuthener Hauptgraben bis Steinitzer Wasser; D: Steinitzer Wasser bis Neues Buchholzer Fließ), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/)	35
Abbildung 9: Darstellung der Kartielergebnisse für <i>O. cecilia</i> am Koselmühlenfließ 2016 und 2019 (Daten: /1/) (+ < 5 Individuen; ++ 5 – 50 Individuen, ++ 50 - 100 Individuen): Kartengrundlage /42/ mit Zulage des Laubster Fließ (Verlauf angenähert)	39
Abbildung 10: Räumliche Einordnung des Vorhabens	46
Abbildung 11: Abbaufelder im räumlichen Teilabschnitt I des Tagebaus Welzow-Süd (schematisch) /40/	47
Abbildung 12: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2004 /38/	57
Abbildung 13: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2017 /38/	59
Abbildung 14: Grundwasserdifferenzen zwischen 2017 und 2004 /38/	60
Abbildung 15: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2022 /38/	62

Abbildung 16: Grundwasserdifferenzen zwischen 2022 und 2017 /38/.....	63
Abbildung 17: Auszug aus der Karte zur Sulfatbelastung im Haupthangendgrundwasserleiter im Jahr 2017 /27/.....	65
Abbildung 18: Auszug aus der Karte zur Sulfatbelastung im Haupthangendgrundwasserleiter im Jahr 2021 /27/.....	66
Abbildung 19: Übersicht der Messstellen im Gewässersystem Koselmühlenfließ (A: Oberlauf bis Zufluss Steinitzer Wasser; B: unterhalb Zufluss Steinitzer Wasser bis Mündung in Priorgraben)	71
Abbildung 20: Entwicklung der Wasserbeschaffenheit im Koselmühlenfließ (KMFL_0020) im Zeitraum 2009 bis 2019 /40/	74
Abbildung 21: Fließschema Koselmühlenfließ (Ausschnitt) mit Zuflüssen und Standort der Bollmühle (Wehr), unmaßstäblich, Fließstrecke zwischen Ko 4 und Ko 5 ca. 500 m; verändert aus /1/.....	75
Abbildung 22: Entwicklung der Taxa-Anzahl von 2016 zu 2019 in Gruppen des Makrozoobenthos an drei Untersuchungspunkten am Koselmühlenfließ /1/	76
Abbildung 23: Verlauf der berechneten Ammoniak-N-Konzentration an den Messstellen KOMFL_0010, 0020, 0030 und STWA_0010 sowie der zur Berechnung verwendeten Parameter pH-Wert, Wassertemperatur und Ammonium-N-Konzentration	82
Abbildung 24: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2027 /38/.....	89
Abbildung 25: Grundwasserdifferenzen zwischen 2027 und 2022 /38/.....	89
Abbildung 26: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2035 /38/.....	91
Abbildung 27: Grundwasserdifferenzen zwischen 2035 und 2027 /38/.....	92
Abbildung 28: Auszug aus der Karte zur Sulfatbelastung im Haupthangendgrundwasserleiter im Jahr 2027 /27/.....	93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beurteilungswerte der „Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete“ /43/ in Ergänzung der Orientierungswerte und Umweltqualitätsnormen der OGewV	14
Tabelle 2: Gebietskennzeichnung und -beschreibung des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“	18
Tabelle 3: Wasserführung im Gewässersystem des Koselmühlenfließes	21
Tabelle 4: Gewässermorphologie des Koselmühlenfließes im FFH-Gebiet	22
Tabelle 5: Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gemäß SDB 2013 /45/ (grau hinterlegt) ergänzt durch MaP 2019 /58/	28

Tabelle 6:	Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gemäß SDB 2013 /45/ (grau hinterlegt) ergänzt durch MaP 2019 /58/	33
Tabelle 7:	Charakteristische Arten/ Artengruppen der LRT /15/, /48/, /54/	40
Tabelle 8:	Erhaltungsziele und -maßnahmen für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gemäß Managementplan /58/	42
Tabelle 9:	Geplante Einleitbedingungen der Sumpfungswässer für den Tagebau Welzow-Süd 2023 bis 2035.....	51
Tabelle 10:	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Umweltauswirkungen.....	52
Tabelle 11:	Wirkfaktoren und Wirkprozesse des Vorhabens sowie unabhängig vom Vorhaben mit Einstufung der Relevanz für FFH-VU „Koselmühlenfließ“	53
Tabelle 12:	Wasserbeschaffenheit an den Einleitstellen „Petershainer Fließ“, „Steinitzer Wasser 1“ und „Steinitzer Wasser 5“ im Jahr 2004 /36/	70
Tabelle 13:	Beschaffenheit des Ökowassers am Ablauf der GWBA „Am Weinberg“, Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 /36/	72
Tabelle 14:	Wasserbeschaffenheit an den WRRL-Messstellen am Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser im Zeitraum 2016 bis 2019 /40/	73
Tabelle 15:	Berechnete Bewertungsparameter für die Untersuchungspunkte am Koselmühlenfließ für 2016 und 2019 /1/.....	77
Tabelle 16:	Beispiel für die Berechnung der Ammoniakkonzentration	81
Tabelle 17:	Anteil des bioverfügbaren Nickels im Auslauf der GWBA „Am Weinberg“	84
Tabelle 18:	Zusammenfassende Auswirkungsbetrachtung auf LRT und Anhang-II-Arten ..	110

Abkürzungsverzeichnis

BfN	Bundesamtes für Naturschutz
BFL	Bergbaufolgelandschaft
EHG	Erhaltungsgrad
ERLK	Erweiterte Restlochkette
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-RL	FFH-Richtlinie
FFH-VP	FFH-Verträglichkeitsprüfung
FFH-VU	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
GWA	Grundwasserabsenkung
GWBA	Grubenwasserbehandlungsanlage
GWWA	Grundwasserwiederanstieg
LAWA	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
LE-B	Lausitz Energie Bergbau AG
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LRT	Lebensraumtyp
MaP	Managementplan
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft
MQ	Mittelwasserabfluss
MZB	Makrozoobenthos
NHN	Normalhöhennull
NSG	Naturschutzgebiet
NSG-VO	Naturschutzgebiet-Verordnung
SDB	Standard-Datenbogen
SPA	Special Protection Area (Vogelschutzgebiet)
TA	räumlicher Teilabschnitt
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VSchRL	Vogelschutzrichtlinie
VZH	Vollzugshilfe Brandenburg für Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete
WRE	Wasserrechtliche Erlaubnis
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) beabsichtigt, den laufenden Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd im räumlichen Teilabschnitt I (TA I) innerhalb ihres bergrechtlichen Verantwortungsbereiches über das Jahr 2023 hinaus durchzuführen. Die zeitliche Verlängerung des Rahmenbetriebsplanes ist am 18.04.2018 vom Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) befristet bis zum 31.12.2038 erteilt worden /34/.

Für den gegenwärtigen Tagebaubetrieb besteht für den Zeitraum vom 01.01.2009 bis 31.12.2022 eine wasserrechtliche Erlaubnis /35/ für das Zutagefördern und Entnehmen von Grundwasser und das Einleiten in oberirdische Gewässer sowie - im Zusammenhang mit der Dichtwand - das Absenken und Umleiten von Grundwasser. Die planmäßige Fortführung der Kohlegewinnung und die zeitlich nachlaufende Wiedernutzbarmachung im TA I bedürfen auch nach Ablauf der Befristung der weiteren Durchführung dieser Gewässerbenutzungen für den Zeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2035.

Im Rahmen des wasserrechtlichen Zulassungsverfahrens ist die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ (DE 4251-302) zu prüfen. In der vorliegenden Unterlage wird das Vorhaben auf die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes untersucht.

2 Grundlagen und Methodik

2.1 Rechtliche Grundlagen

Europäisches Recht

Maßgeblich für die Erhaltung der biologischen Vielfalt sind die

- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen – Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU – ABl. Nr. L 158 vom 10.06.2013 und die
- Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten – Vogelschutzrichtlinie (VSchRL), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU – ABl. Nr. L 158 vom 10.06.2013.

Diese Richtlinien verfolgen das Ziel, ein kohärentes ökologisches Netz von Schutzgebieten einzurichten („Natura 2000“) und zu erhalten. Dieses Netz besteht aus Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung („Fauna-Flora-Habitat“ – FFH) sowie den Europäischen Vogelschutzgebieten („Special Protection Area“ – SPA).

Ziel der FFH-Richtlinie ist es, durch die Ausweisung von Schutzgebieten einen günstigen Erhaltungszustand für die natürlichen Lebensräume und wildlebenden Arten von gemeinschaftlichem Interesse zu sichern oder zu erreichen. Maßgebend für die Ausweisung der Schutzgebiete sind die Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I und die Pflanzen- und Tierarten (mit ihren Habitaten) nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

Ziel der VSchRL ist der Erhalt aller im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten natürlicherweise vorkommenden Vogelarten sowie die Gewährleistung eines für deren langfristiges Überleben ausreichenden Bestandes. Der Anhang I führt die besonders gefährdeten bzw. schutzwürdigen Arten auf, für die besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.

Alle 6 Jahre müssen die EU-Mitgliedsstaaten einen zusammenfassenden Bericht über den Zustand und die Entwicklung der FFH-Arten und Lebensraumtypen sowie der durchgeführten Schutzmaßnahmen erstellen. Dieser wird durch die Bundesregierung an die EU-Kommission übermittelt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Aktuell liegt der Bericht einschließlich der Bestandsdaten für die Berichtsperiode 2013 bis 2018 /11/ vor.

Nationales Recht

Die Rechtsgrundlagen der FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) ergeben sich in Deutschland aus dem

- Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 29.07.2009, zuletzt geändert am 19.06.2020,

durch das die europäische FFH-Richtlinie und die VSchRL umgesetzt werden. Die FFH-VP wird durch §§ 32 - 34 BNatSchG geregelt. Projekte sind demnach vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Schutz- und Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu überprüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen.

Für das Land Brandenburg gilt weiterhin das Brandenburgische Naturschutzausführungsgesetz (BbgNatSchAG) vom 21.01.2013, zuletzt geändert am 25.01.2016, konkret §§ 16 und 16a BbgNatSchAG. Zur einheitlichen Anwendung der §§ 31 bis 36 des BNatSchG dient im Land Brandenburg die Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) vom 17. September 2019.

2.2 Vorgehensweise bei der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Das methodische Vorgehen bei der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung richtet sich nach den Vorgaben in § 34 BNatSchG. Die Verträglichkeitsuntersuchung erfolgt in 3 Teilschritten:

- Phase 1 – FFH-Vorprüfung

Geprüft wird, ob ein Natura 2000-Gebiet durch das Vorhaben beeinträchtigt werden kann. Kann dies offensichtlich ausgeschlossen werden, so endet die Prüfung hier. Ist dies nicht auszuschließen, so erfolgt eine FFH-Verträglichkeitsprüfung (Phase 2).

- Phase 2 – FFH-Verträglichkeitsprüfung

Können Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten nicht ausgeschlossen werden, ist eine Verträglichkeitsprüfung durchzuführen. Sind im Ergebnis der Prüfung keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten, endet die Untersuchung mit der FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Kann die Möglichkeit bzw. die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung eines maßgeblichen Bestandteiles nicht ausgeschlossen werden, ist mit der FFH-Ausnahmeprüfung (Phase 3) fortzufahren.

- Phase 3 - FFH-Ausnahmeprüfung

Verbleiben erhebliche Beeinträchtigungen nach getroffenen Schadensbegrenzungsmaßnahmen besteht die Pflicht einer Alternativenprüfung. Sind keine Alternativen für das Vorhaben möglich, sind Ausnahmetatbestände aufzuzeigen und zu prüfen.

Die vorliegende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung bildet die Unterlage für die FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Bei der vorliegenden Unterlage kommt folgende Vorgehensweise zur Anwendung:

- Beschreibung des Schutzgebietes und dessen Erhaltungsziele (Kap. 3),
- Beschreibung des Vorhabens und seiner relevanten Wirkfaktoren (Ableitung Prüfgegenstand, Kap. 4),
- Prognose möglicher Beeinträchtigungen des Schutzgebietes und dessen Erhaltungsziele durch das Vorhaben (Kap. 5).

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung wird auf der Grundlage vorhandener Unterlagen und Daten zum Vorkommen von Lebensräumen und Arten vorgenommen. Als Datenbasis dienen der Standard-Datenbogen /45/, die Verordnung über das gleichnamige Naturschutzge-

biet /59/ und der Managementplan /58/ sowie weitere Gutachten (u. a. FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen, Fachbeiträge zur Wasserrahmenrichtlinie, Monitoringberichte) zum Standort und vorangegangenen Vorhaben (s. Quellenverzeichnis in Kap. 7).

Auf Basis der Merkmale des Vorhabens werden die relevanten Wirkfaktoren abgeleitet und beschrieben.

Im Zusammenhang mit der Beschreibung des Schutzgebietes werden die für die Erhaltungsziele und den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile ermittelt. Im nächsten Schritt wird die Relevanz der Auswirkungen durch das Vorhaben eingeschätzt.

Die Empfindlichkeit der Natura 2000-Gebiete gegenüber den Vorhabenwirkungen bzw. Projektwirkungen wird anhand des jeweiligen Schutzzwecks beurteilt. Der jeweilige Schutzzweck der Natura 2000-Gebiete ist in Brandenburg in den Schutzerklärungen entsprechend den jeweiligen Erhaltungszielen und den erforderlichen Gebietsabgrenzungen bestimmt (§ 32 Absatz 3 Satz 1 BNatSchG). In den Schutzerklärungen ist dargestellt, welche natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie geschützt sind. In Gebieten, für die eine Erhaltungszielverordnung erlassen wurde, sind die Erhaltungsziele dieser zu entnehmen.

Für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ liegt keine Erhaltungszielverordnung vor. Der Schutzzweck für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ wird in § 3 Abs. 2 der Schutzgebietsverordnung über das gleichnamige Naturschutzgebiet /59/ verankert.

Im Ergebnis der Bearbeitung der dargestellten methodischen Schritte wird festgestellt, ob Beeinträchtigungen durch das Vorhaben zu erwarten sind oder nicht. Bei dieser Einschätzung werden etwaige Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt. Anschließend ist ggf. die Erforderlichkeit einer FFH-Ausnahmeprüfung für das Vorhaben abzuleiten.

2.3 Erheblichkeitsprüfung und Bewertungsgrundlagen

Die Prüfung des Vorhabens auf dessen Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes und seiner wesentlichen Bestandteile basiert auf der Gegenüberstellung der Erhaltungsziele bzw. des Erhaltungszustandes der maßgeblichen Bestandteile mit der voraussichtlichen Entwicklung des Ist-Zustands durch die prognostizierten Auswirkungen des Vorhabens. Die Prüfung der Verträglichkeit im Sinne von § 34 Abs. 1 BNatSchG ist nicht der zentrale Gegenstand der vorliegenden Unterlage. Dies ist grundsätzlich die Aufgabe der zuständigen Genehmigungsbehörde, welche auf der Grundlage der vom Antragsteller eingereichten Unterlagen, den Stellungnahmen von Fachbehörden und den Äußerungen und Einwendungen Dritter die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes im Sinne von § 34 Abs. 1 BNatSchG prüft. In der vorliegenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchung wird jedoch bereits eine Gegenüberstellung der prognostizierten vorhabenbedingten Auswirkungen mit anerkannten Beurteilungsmaßstäben vorgenommen und insofern die Prüfung vorbereitet.

Der Maßstab für die Prüfung der Verträglichkeit ist die „Erheblichkeit“ der prognostizierten vorhabenbedingten Auswirkungen. Eine Beeinträchtigung gilt als erheblich, wenn sie sich „ungünstig“ auf den Erhaltungszustand der Lebensraumtypen bzw. der Lebensräume der Anhang-II-Arten bzw. direkt auf diese auswirkt. Zur Unverträglichkeit des Vorhabens führt bereits die erhebliche Beeinträchtigung nur eines Erhaltungsziels des FFH-Gebietes. Für

diese Beurteilung müssen Art, Intensität, räumliche Reichweite und Zeitdauer des Auftretens der projektspezifischen Wirkfaktoren des Vorhabens ermittelt und bewertet werden. Hierbei werden auch vorhandene Vorbelastungen oder natürliche Hintergrundbelastungen sowie die Empfindlichkeit der jeweiligen Bestandteile des FFH-Gebietes berücksichtigt.

Erhebliche Beeinträchtigungen können nicht nur durch Vorhaben innerhalb eines FFH-Gebietes, sondern auch durch Wirkungen über Wirkpfade (wie Luft, Lärm oder Wasser) von außerhalb ausgelöst werden. Auch das Zusammenwirken mit anderen Projekten kann dazu führen, dass die Erheblichkeitsschwelle überschritten wird.

Speziell für stoffliche Einträge hat das Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) eine „Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete“ am 18.04.2019 /43/ veröffentlicht. Sie dient als Orientierungshilfe bei der Entscheidungsfindung, ob projektspezifische Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete erheblich sein können. Jedoch müssen die im Einzelfall geltenden Randbedingungen bei der Beurteilung herangezogen werden. Demnach muss zunächst geklärt werden, ob ausgeschlossen werden kann, dass das Vorhaben überhaupt geeignet ist, durch Emissionen bzw. die durch sie verursachten Stoffeinträge ein Natura 2000-Gebiet möglicherweise in seinen Erhaltungszielen erheblich zu beeinträchtigen. Um dies festzustellen, wird ein vorhabenbezogenes Abschneidekriterium (i. d. R. 1 % von einem festgelegten Beurteilungswert) definiert. Bei dessen Unterschreiten kann von einer weiteren, tiefer gehenden Prüfung (der eigentlichen Verträglichkeitsprüfung) abgesehen werden, weil das Vorhaben nach seiner Realisierung lediglich einen irrelevanten Beitrag zur stofflichen Gesamtbelastung ohne eine sichere Zuordnung einer Wirkungskausalität leisten wird. Die Beurteilungswerte werden in der folgenden Tabelle 1 für die relevanten vorhabenbezogenen Parameter gelistet. In Ergänzung werden hier ebenfalls Orientierungswerte und Umweltqualitätsnormen der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) herangezogen.

Tabelle 1: Beurteilungswerte der „Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete“ /43/ in Ergänzung der Orientierungswerte und Umweltqualitätsnormen der OGewV

Parameter	Einheit	Kennwert	Beurteilungswert „Vollzugshilfe Stoffeinträge“ (14, k*)	Orientierungswert/UQN OGewV (14, k*)
pH-Wert	-	Min. - Max.	7,0 - 8,5	7,0 - 8,5
Sauerstoff, gelöst	mg/l	Min.	7	7
Chlorid	mg/l	Mittelwert	50	200
Sulfat	mg/l	Mittelwert	100	200
Eisen, gesamt	mg/l	Mittelwert	keine Angabe	1,8
Eisen, gelöst	mg/l	Mittelwert	keine Angabe	keine Angabe
Ammonium-Stickstoff	mg/l	Mittelwert	0,15	0,2
Ammoniak-Stickstoff	µg/l	Mittelwert	2	2
Nitrit-Stickstoff	µg/l	Mittelwert	50	50
Phosphor, gesamt	mg/l	Mittelwert	0,1	0,1

Parameter	Einheit	Kennwert	Beurteilungswert „Vollzugshilfe Stoffeinträge“ (14, k*)	Orientierungswert/UQN OGewV (14, k*)
gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	mg/l	Mittelwert	5	7
Kobalt	µg/l	Mittelwert	0,9 + Hintergrundkonzentration	keine Angabe
Nickel	µg/l	Mittelwert	20	4
Legende * Fließgewässertyp 14, k = karbonatische Ausprägung				

2.4 Abgrenzung zu bereits durchgeführten FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

Für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ wurden für den Tagebau Welzow-Süd bereits FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen durchgeführt.

Für die gültige wasserrechtliche Erlaubnis 2009 bis 2022 /35/ liegt eine Vorprüfung der Verträglichkeit vom 20.01.2008 /10/ vor.

Im Zusammenhang mit dem Hauptbetriebsplan Tagebau Welzow-Süd 2020 - 2022 erfolgte eine Wirkpfadanalyse für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ für das Gesamtvorhaben Tagebau Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, vom 05.11.2019 /20/.

3 Beschreibung des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ und dessen Erhaltungsziele

Für das FFH-Gebiet liegen folgende Unterlagen vor, welche für die nachfolgende Beschreibung herangezogen wurden:

- Standard-Datenbogen von 2013, Aktualisierung derzeit in Bearbeitung /45/,
- Managementplan von 2019 /58/,
- Verordnung für das Naturschutzgebiet „Koselmühlenfließ“, Stand 2015 /59/,
- Gewässerökologisches Monitoring gemäß Nebenbestimmungen des Wasserrechts zum Tagebau Welzow-Süd 2013, 2016 und 2019 /1/.

3.1 Übersicht über das Schutzgebiet

3.1.1 Lage und Kurzbeschreibung des FFH-Gebietes

Das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ liegt im Südosten von Brandenburg im Landkreis Spree-Neiße nordwestlich von Drebkau. Es erstreckt sich in Süd-Nord-Ausrichtung entlang des Verlaufs des Koselmühlenfließes beginnend nördlich von Radensdorf bis zur Landstraße L 49 westlich von Glinzig auf einer Länge von ca. 10,3 km (vgl. Abbildung 1). Der Oberlauf des Koselmühlenfließes wird auch als Petershainer Fließ bezeichnet und ist nicht Bestandteil des FFH-Gebietes. Die großräumige Einordnung des FFH-Gebietes und Lage zum Vorhaben ist dem Anhang 1 zu entnehmen.

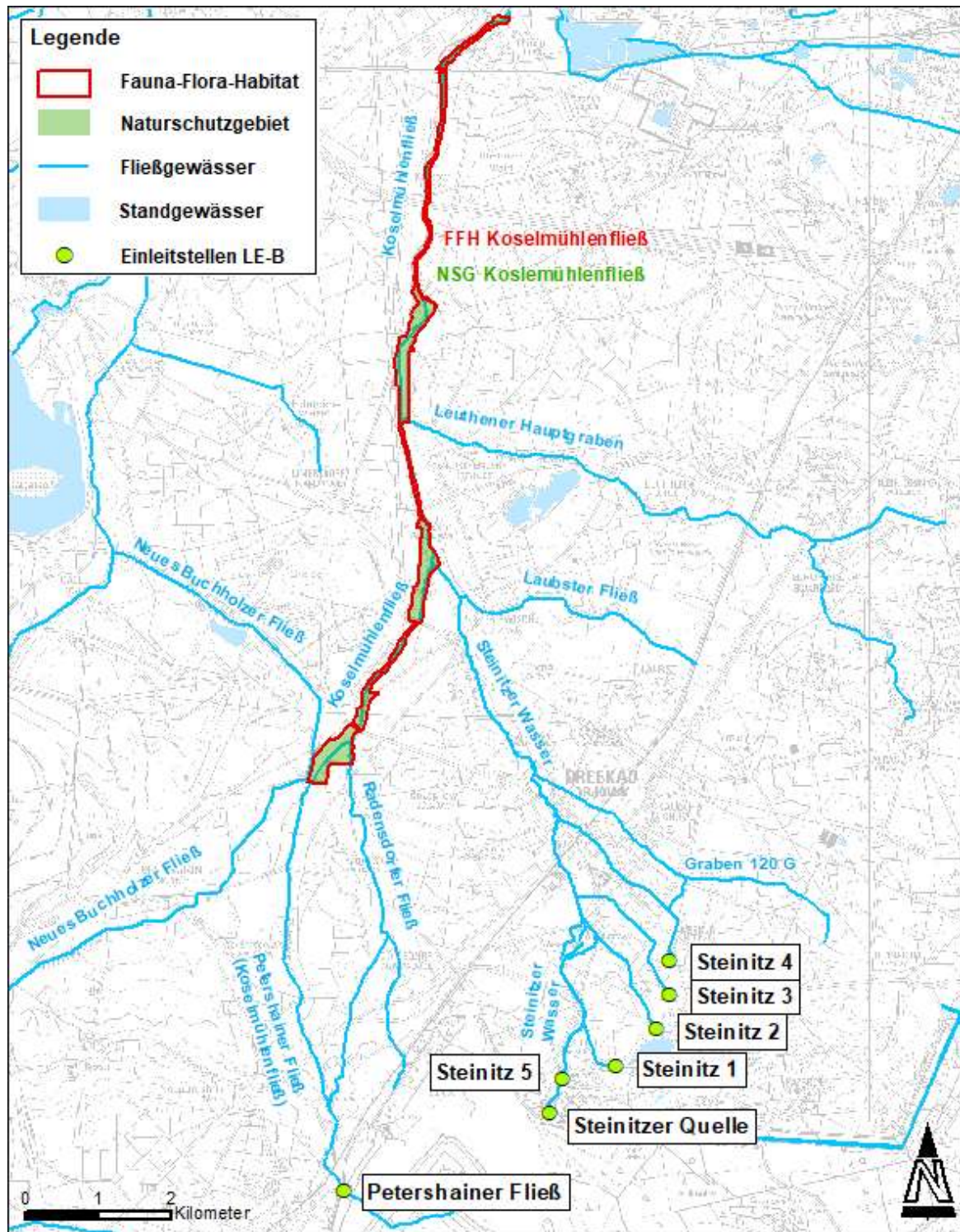


Abbildung 1: Lage des FFH-Gebietes und Naturschutzgebietes „Koselmühlenfließ“ mit Einleitstellen zur Ökowasserbereitstellung der LE-B

Die vorliegenden Informationen zum FFH-Gebiet basierend auf dem Standard-Datenbogen (SDB) von 2013 /45/ ergänzt durch den Managementplan (MaP) von 2019 /58/ werden in Tabelle 2 zusammengefasst. Es ist zu vermuten, dass die Abweichungen der Bestandserfassung im MaP im Vergleich zum Standard-Datenbogen aufgrund der geänderten und detaillierteren Erfassungsmethodik des MaP auftreten.

Tabelle 2: Gebietskennzeichnung und -beschreibung des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“

Gebietskennzeichnung und -beschreibung			
Bestätigung durch EU (Listungszeitpunkt)	12/2004		
Standard-Datenbogen (SDB)	Erstellung 03/2000, Aktualisierung 05/2013		
FFH-Landesnummer	229		
Erhaltungszielverordnung	nein, Verordnung zum Naturschutzgebiet (NSG) „Koselmühlenfließ“ legt gem. § 3 Abs. 2 die Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet fest, welche durch den MaP konkretisiert werden		
Managementplan (MaP)	10/2019		
Flächengröße <i>Quelle: SDB /45/ (grau hinterlegt)</i> <i>Quelle: MaP /58/</i>	111,14 ha 113,02 ha		
Teilgebiete	keine		
sonstige Schutzgebietsausweisung	Naturschutzgebiet „Koselmühlenfließ“, Verordnung vom 05. Mai 2006, zuletzt geändert am 19. August 2015, identische Abgrenzung wie FFH-Gebiet		
Naturschutzfachliche Bedeutung <i>Quelle: SDB /45/ (grau hinterlegt)</i> <i>Quelle: MaP /58/</i>	Fließlauf innerhalb eines schmalen Fließtales mit begleitenden Gehölzen und Grünlandsäumen Fließ bietet aufgrund seines weitgehend naturnahen Verlaufes, des nährstoffarmen und sommerkühlen Wassers Lebensraumpotenzial für charakteristische Tier- und Pflanzenwelt für einen naturraumtypischen Tieflandbach		
Lebensraumklassen - Code - Flächenanteil <i>Quelle: SDB /45/</i>	<i>Lebensraumklasse</i>	<i>Code</i>	<i>Anteil ca.</i>
	Binnengewässer	N06	6 %
	Moore, Sümpfe, Uferbewuchs	N07	5 %
	Heide, Gestrüpp, Macchia, Garrigue, Phrygana	N08	5 %
	Trockenrasen, Steppen	N09	1 %
	Feuchtes und mesophiles Grünland	N10	35 %
	Melioriertes Grünland	N14	3 %
	Ackerland	N15	23 %
	Laubwald	N16	8 %
	Nadelwald	N17	10 %
	Mischwald	N19	1 %
	Kunstforsten	N20	2 %
	Sonstiges einschl. Städte, Dörfer, Straßen, Deponien, Gruben, Industriegebiete	N23	1 %

Gebietskennzeichnung und -beschreibung			
Biotopausstattung (Hauptcode) - Flächenanteil <i>Quelle: MaP /58/</i>	<i>Biotopausstattung</i>	<i>Code</i>	<i>Anteil ca.</i>
	Fließgewässer	01	3,5 %
	Stillgewässer	02	0,1 %
	Moore und Sümpfe	04	0,3 %
	Gras- und Staudenfluren	05	51,3 %
	Laubgebüsche, Feldgehölze, Alleen, Baumreihen, Baumgruppen	07	1,6 %
	Wälder	081 - 082	23,0 %
	Forste	083 - 086	19,6 %
	Acker	09	3,0 %
	Grün- und Freiflächen, Sonderbiotope, bebaute Flächen, Verkehrsanlagen, Sonderflächen	10, 11, 12	0,9 %

3.1.2 Naturräumliche Einordnung

Das FFH-Gebiet liegt in der naturräumlichen Untereinheit „Luckau-Calauer Becken“ innerhalb der Großeinheit „Lausitzer Becken- und Heide- und Heideland“. Die Großeinheit ist durch den Braunkohlenbergbau und dessen Folgelandschaften sowie den dazugehörigen Kraftwerks- und Industriekomplexen gekennzeichnet, die u. a. großflächige Grundwasserabsenkungen zur Folge haben. Außerhalb der vom Bergbau geprägten Gebiete finden sich großräumige, störungsarme Landschaftsteile, die überwiegend bewaldet sind. Die Untereinheit wird durch eine ebene Grundmoränenplatte gebildet, in die zwei große, flache Becken bei Luckau und bei Calau eingesenkt sind. Die Grundmoränenplatte erstreckt sich auf ca. 80 m ü. NHN Höhe, auf der sich außerhalb der bergbaubeeinflussten Gebiete vorrangig Beckentone und grundwasserbeeinflusste Böden befinden. Generell wird die Landnutzung gleichermaßen durch Kiefernforste, Ackerbau und Dauergrünland in den Senken bestimmt. /19/

Entsprechend der Bodenübersichtskarte 1:300.000 /33/ haben sich entlang des Gewässerlaufs des Koselmühlenfließes vornehmlich Erdniedermoore aus Torf über Flusssand gebildet. Im Unterlauf des Gewässers stehen überwiegend Gleye und Humusgleye an.

3.1.3 Beschreibung des Gewässersystems

Teile des oberirdischen Einzugsgebietes im Oberlauf des Koselmühlenfließes (Petershainer Fließ) wurden durch den Tagebau Welzow-Süd abgegraben. Mit der Einleitung der LE-B in das Petershainer Fließ beginnt der als Koselmühlenfließ geführte Gewässerlauf. Über einen Abschlag in das östliche Nebengewässer Radensdorfer Fließ westlich von Neupetershain-Nord wird das behandelte Sumpfungswasser (Ökowasser) der LE-B zum Oberlauf des Koselmühlenfließes geleitet. Ca. 800 m vor dem Zufluss des Radensdorfer Fließes besteht ein Abschlag des Neuen Buchholzer Fließ mit bergbaulichem Wasser der LMBV. Im weiteren Gewässerverlauf fließt dem Koselmühlenfließ von Südosten kommend auf der Höhe von Siewisch (südlich der Bollmühle) dem Steinitzer Wasser zu. Das Steinitzer Wasser wird durch behandeltes Sumpfungswasser der LE-B sowie die Nebengewässer

Graben 120G und Laubster Fließ gespeist. Flussabwärts mündet weiterhin der Leuthener Hauptgraben ins Koselmühlenfließ. Nördlich von Glinzig mündet das Koselmühlenfließ in den Priorgraben.

Das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ erstreckt von der Abschlagstelle des Neuen Buchholzer Fließes bis zur Mündung in den Priorgraben und erfasst somit die Zuflüsse des Radensdorfer Fließes, des Steinitzer Wassers und des Leuthener Hauptgrabens.

Das Gewässersystem des Koselmühlenfließes einschließlich der Einleitstellen des Tagebaus Welzow-Süd sind in Abbildung 2 dargestellt. Der Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes trägt zwar wesentlich zur Wasserführung des Koselmühlenfließes bei, sein oberirdisches Einzugsgebiet ist jedoch nicht Bestandteil des natürlichen Einzugsgebietes des Koselmühlenfließes und wird daher nicht dargestellt.

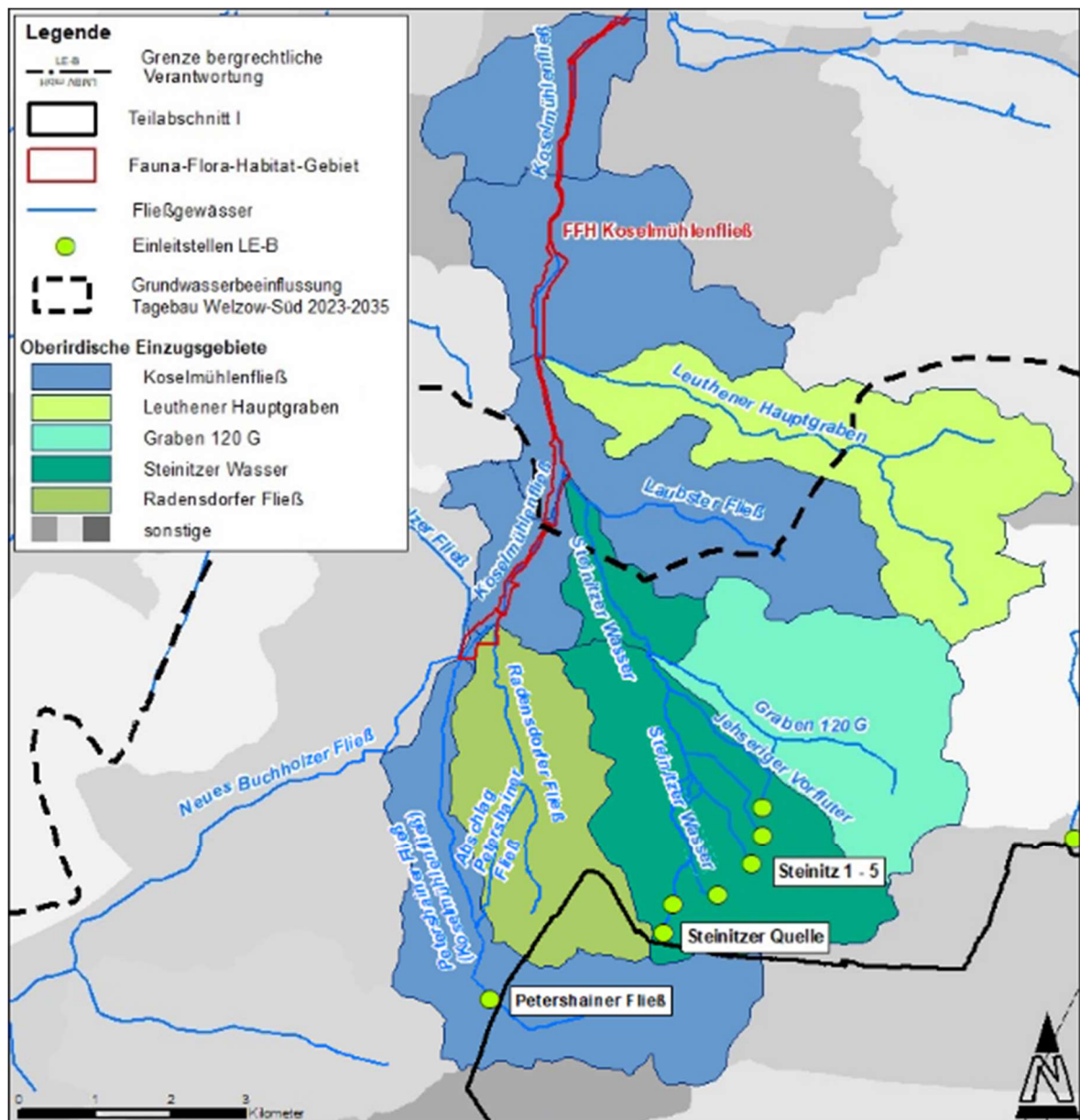


Abbildung 2: Gewässersystem des Koselmühlenfließes /44/ und Einleitpunkte der LE-B

Der Charakter der gegenwärtigen Wasserführung der einzelnen Fließgewässer ist in Tabelle 3 auf Basis des Gewässerökologischen Monitorings /1/, dem Fachbeitrag Wasser-
rahmenrichtlinie /27/, der Eisenstudie Drebkauer Becken /29/ und eigener Vor-Ort-Bege-
hung beschrieben.

Tabelle 3: Wasserführung im Gewässersystem des Koselmühlenfließes

Fließgewässer	Wasserführung
Koselmühlenfließ	<ul style="list-style-type: none"> - im Oberlauf ausschließlich Wasserführung durch Ökowasserbereitstellung über GWBA „Am Weinberg“ (LE-B) über die Einleitstelle „Petershainer Fließ“ (vgl. Abbildung 2), jedoch hohe Versickerungsverluste im Gewässerverlauf und daher häufiges Trockenfallen - nordwestlich von Radensdorf besteht Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes mit Sumpfungswasser aus der GWBA „Rainitza“ (LMBV, nicht Betrachtungsgegenstand), welches hier einen Anteil von über 90 % an der Wasserführung im Koselmühlenfließ ausmacht - westlich von Siewisch Zufluss des Steinitzer Wassers und damit Erhalt von Ökowasser aus der GWBA „Am Weinberg“ (LE-B) - im Unterlauf besteht die Wasserführung des Koselmühlenfließes zu ca. 30 % aus dem Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes, ca. 60 - 70 % aus dem Steinitzer Wasser und ca. 5 - 10 % aus Grundwasser aus der Niederung Koselmühle (nördlich Leuthener Hauptgraben) /29/
Radensdorfer Fließ	<ul style="list-style-type: none"> - nördlich von Domsdorf erfolgt ein Abschlag vom Koselmühlenfließ (Petershainer Fließ) mit Ökowasser ins Radensdorfer Fließ und bildet für dieses Gewässer den Hauptzufluss (vgl. Abbildung 2) - hohe Versickerungsverluste im Gewässerverlauf und daher häufiges Trockenfallen - Anteil an der Wasserführung im Koselmühlenfließ von < 10 % im Oberlauf und ca. 2 % im Unterlauf /29/
Steinitzer Wasser/ Graben 120G/ Laubster Fließ	<ul style="list-style-type: none"> - Ökowasserbereitstellung über die GWBA „Am Weinberg“ (LE-B) ins Steinitzer Wasser (vgl. Abbildung 2) - Graben 120G erhält über Steinitzer Wasser an der Abschlagstelle des Jehseriger Vorfluters Ökowasser aus der GWBA „Am Weinberg“ (LE-B) und besitzt oberhalb i. d. R. keine Wasserführung - Laubster Fließ besitzt natürliche Wasserführung - Wasserführung des Steinitzer Wassers besteht zu ca. 50 % aus Ökowasser, ca. 5 - 10 % aus Laubster Fließ, ca. 5 - 10 % aus Grundwasser und 30 - 40 % aus sonstigen Zuflüssen im Bereich Drebkau /29/ - hohe Versickerungsverluste im Gewässerverlauf von ca. 40 % /29/
Leuthener Hauptgraben	<ul style="list-style-type: none"> - geringe natürliche Wasserführung - Anteil an der Wasserführung im Koselmühlenfließ von < 1 % /29/

Die Gewässermorphologie des Koselmühlenfließes innerhalb des FFH-Gebietes sowie die Charakteristik des Umfeldes werden in Tabelle 4 auf Basis des Gewässerökologischen Monitorings /1/ und eigener Vor-Ort-Begehung zusammengefasst. Die Unterteilung der beschriebenen Gewässerabschnitte ist in der Abbildung 3 dargestellt.

Tabelle 4: Gewässermorphologie des Koselmühlenfließes im FFH-Gebiet

Gewässerabschnitt	Charakteristik
I – Waldkante bis Straßenbrücke (Radensdorfer Fließ)	<ul style="list-style-type: none"> - geradliniger bis gestreckter Verlauf, tlw. deutliche Einsenkung von 1,0 - 1,5 m, geringe bis mittlere Breiten-/Tiefenvarianz - wechselnde jahreszeitliche Wasserführung - Saum aus älteren Laubgehölzen, meist starke Beschattung, im Umfeld Forste und Dauergrünland
II – Straßenbrücke bis Einmündung ins Koselmühlenfließ (Radensdorfer Fließ)	<ul style="list-style-type: none"> - naturnaher, gewundener bis mäandrierender Verlauf, Ufer zumeist steil (Einsenkung ca. 2 m), tlw. deutliche Breiten-/Tiefenvarianz, lokale Querelemente (Totholz) - wechselnde jahreszeitliche Wasserführung - im Umfeld ausschließlich Forste
III – Abschlagstelle vom Neuen Buchholzer Fließ bis Zufluss Radensdorfer Fließ	<ul style="list-style-type: none"> - geradliniger bis lokal gestreckter Verlauf, ca. ersten 500 m künstlich, danach stark verändert, kanalartiger Ausbau - tlw. deutliche Einsenkung um ca. 1,5 m, geringe Breiten-/Tiefenvarianz - Bespannung mit Ökowasser - größtenteils starke Beschattung durch begleitende Laubgehölze
IV – Zufluss Radensdorfer Fließ bis Bahndamm	<ul style="list-style-type: none"> - geradliniger bis gestreckter Verlauf, stark verändert (kanalartig), Steilufer (Einsenkung ca. 0,8 - 1,5 m), geringe Breiten-/Tiefenvarianz - größtenteils beschattet durch begleitende Laubgehölze und Forste im Umfeld, lokale Bereiche mit angrenzendem Dauergrünland
V – Bahndamm bis Wegebrücke westlich Siewisch	<ul style="list-style-type: none"> - gestreckter bis geradliniger Verlauf, stark verändert (kanalartig), Steilufer (Einsenkung ca. 1,2 - 1,5 m), geringe Breiten-/Tiefenvarianz - überwiegend beschattete durch begleitende Laubgehölze, im westlichen Umfeld Forst, im östlichen Umfeld Dauergrünland
VI – Wegebrücke westlich Siewisch bis Zufluss Steinitzer Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - künstlicher geradliniger Verlauf (Kanal), Einsenkung ca. 1 m, geringe Breiten-/Tiefenvarianz- - überwiegend Beschattung durch begleitende Gehölze, im Umfeld vorrangig Grünlandnutzung
VII – Unterlauf des Steinitzer Wassers	<ul style="list-style-type: none"> - geradliniger Verlauf, künstlich, Fließ ca. 1,5 m breit
VIII – Zufluss Steinitzer Wasser bis Straßenbrücke (Illmersdorfer Weg)	<ul style="list-style-type: none"> - geradliniger bis gestreckter Verlauf, stark verändert und tlw. künstlich (kanalartig) - in Richtung Bollmühle zunehmende Sedimentation und Vernässung der Aue infolge Aufsedimentation der Grabensohle - größtenteils beschattet durch begleitende Laubgehölze
IX – Straßenbrücke (Illmersdorfer Weg) bis Zufluss Leuthe-ner Hauptgraben	<ul style="list-style-type: none"> - geradliniger Verlauf, stark verändert und tlw. künstlich, Fließ ca. 1,5 m breit, tief eingesenkt (Steilufer ca. 2 m), geringe Breiten-/Tiefenvarianz - starke Beschattung durch begleitende Laubgehölze, ohne Entwicklung von Gewässer- und feuchteliebender Uferbegleitvegetation
X – Zufluss Leuthe-ner Hauptgraben bis Kackrow (A 15)	<ul style="list-style-type: none"> - Verlauf stark verändert und z. T. künstlich, Fließ ca. 2 m breit, geringe Breiten-/Tiefenvarianz - teilbeschattet durch gewässerbegleitende Gehölze und vegetationsreiche Ufer (Röhrichte, Seggenriede), z. T. Erlen-Galeriewald

Gewässerabschnitt	Charakteristik
XI – Kackrow (A 15) bis Glinzig (Bahndamm)	<ul style="list-style-type: none"> - Verlauf überwiegend stark verändert, Fließ ca. 4 m breit - teilbeschattet durch gewässerbegleitende Gehölze und vegetationsreiche Ufer (Röhrichte, Seggenriede)
XII – Glinzig (Bahndamm) bis Straßenbrücke (L 49)	<ul style="list-style-type: none"> - renaturierter Abschnitt, geringe bis mittlere Breiten-/Tiefenvarianz - tlw. beschattet und tlw. starke Gewässervegetation

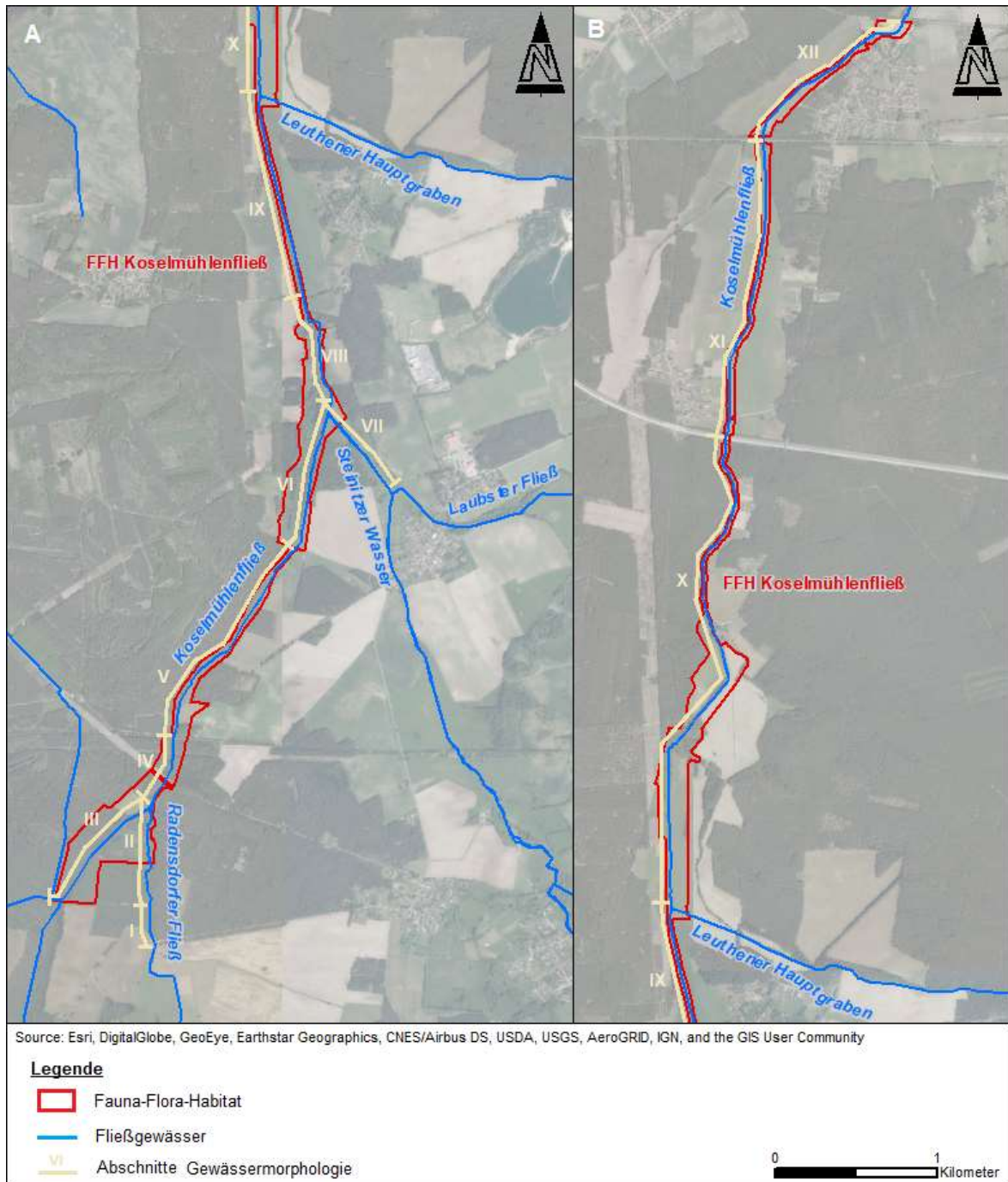


Abbildung 3: Gewässerabschnitte (A: Abschnitte I bis IX; B: Abschnitte X bis XII) hinsichtlich Charakterisierung der Gewässermorphologie im FFH-Gebiet

3.1.4 Hydrogeologie

Hydrogeologischer Schichtenaufbau /19/

Für die bergbaulichen Entwässerungsmaßnahmen des Tagebaus Welzow-Süd sind im Wesentlichen die folgenden Grundwasserleiter (GWL) relevant /70/:

- Tertiär
 Liegend-GWL: 612, 611 (GWL-Komplex 600), 500
 Hangend-GWL: 410 (GWL-Komplex 400), 330, 320, 310 (GWL-Komplex 300),
 252, 251, 240, 230, 220 (GWL-Komplex 200)
- Quartär
 GWL 110, 120, 130, 140, 160, 170 (GWL-Komplex 100)
- Kippe
 GWL 111.

Die Abbildung 4 zeigt einen idealisierten hydrogeologischen Schnitt durch die Grundwasserleiterkomplexe.

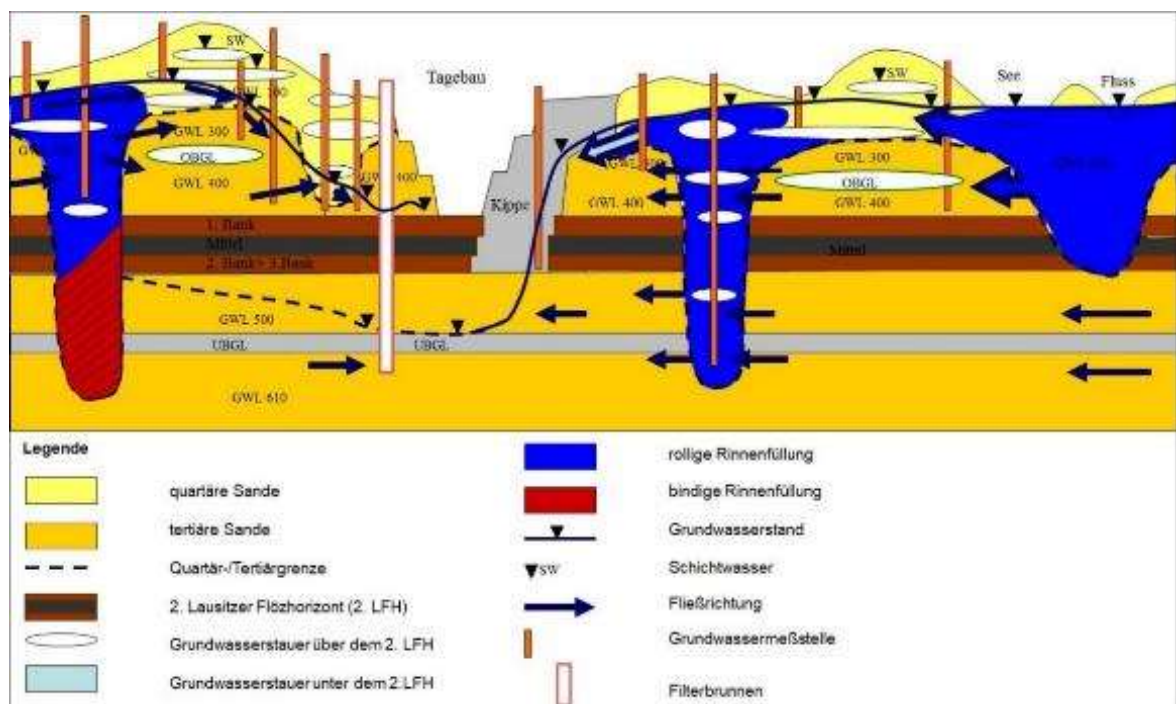


Abbildung 4: Idealisierter hydrogeologischer Schnitt durch die GWL-Komplexe /70/

Liegendgrundwasserleiter

Die tertiären Grundwasserleiter 500, 611 und 612 sind flächendeckend unter dem Kohlefeld Welzow-Süd vorhanden. Der GWL 500 ist sehr gleichmäßig mit einer Mächtigkeit von ca. 4 - 6 m ausgeprägt. Der ca. 20 m mächtige GWL 611 ist durch unterschiedlich starke Schluffschichten von dem geringermächtigeren GWL 612 im Liegenden getrennt. Die Abgrenzung zwischen Hangend- und Liegend-GWL erfolgt durch den 2. Lausitzer Flözhorizont und dessen Hangend- und Liegendschluff.

Hangendgrundwasserleiter

Die tertiären GWL-Komplexe 300 und 400 sind großflächig vorhanden und bestehen überwiegend aus Fein- und Mittelsanden. Im Bereich des Kohlefeldes Welzow-Süd betragen die Mächtigkeiten des GWL 310 ca. 15 m, der GWL 320/330 zusammen zwischen 5 und 10 m und des GWL 410 ca. 10 m.

Der tertiäre GWL-Komplex 200 ist lokal ausgebildet, stellt jedoch im Bereich der Welzower Tertiärhochfläche mit Verbindung zum Altkippenkomplex einen wesentlichen GWL für die Entwässerung dar. Der Komplex setzt sich überwiegend aus Kiesen und Sanden zusammen. Die Mächtigkeiten betragen meist 10 m.

Der quartäre GWL-Komplex 100 setzt sich aus Kiesen und Sanden zusammen und ist flächendeckend verbreitet. Er ist durch lokale Stauer (Geschiebemergel, Bänderschluße und -tone) in Teilgrundwasserleiter unterteilt, die miteinander in hydraulischem Kontakt stehen.

Die quartären rolligen Ablagerungen in den Rinnensystemen werden ebenfalls dem GWL-Komplex 100 zugeordnet, über die eine Kommunikation zwischen den GWL-Stockwerken möglich ist.

Kippengrundwasserleiter

Im Zuge der bergbaulichen Tätigkeit wurden die gewachsenen hydrogeologischen Schichtenfolgen abgetragen und die Grundwasserleitersysteme strukturell neuformiert. So wurden auch durch das verkippte Material der abgetragenen Sedimente neue Grundwasserleiter (GWL 111) gebildet. Sie bestehen im Wesentlichen aus tertiären Mischsedimenten, die von überwiegend pleistozänen rollig-bindigen Mischsubstraten überlagert werden. Die Kippen-GWL liegen an den gewachsenen Böschungen an und stehen somit in hydraulischer Verbindung mit den angrenzenden quartären und tertiären Grundwasserleitern.

Haupthangendgrundwasserleiter (HH-GWL)

Über die GWL-Komplexe 100, 200, 300 und lokal 400 sowie die rolligen Rinnensedimente (GWL 100) und Kippensedimente (GWL 111) sind horizontale und vertikale Wasserwegsamkeiten vorhanden, die eine großräumige Kommunikation des Grundwassers ermöglicht. Die daraus resultierende Einheit wird als „Haupthangendgrundwasserleiter“ bezeichnet.

Schwebendes Grundwasser

Als schwebendes Grundwasser wird ein örtlich (und/oder zeitlich) begrenzter Grundwasserkörper auf einer regional begrenzten schlecht durchlässigen Schicht innerhalb der ungesättigten Zone verstanden. Durch die lokale Ausbildung von stauenden Schichten (z. B. Schluff- und Tonlinsen, Geschiebemergelverbreitungen) ist die ungehinderte Versickerung eindringenden Niederschlagswassers zum Hauptgrundwasserleiter nicht gegeben. Hier kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich über dem Niveau des HH-GWL zusätzlich GW-Linsen ausbilden.

Zusätzlich gibt die Verbreitung von Staunässeböden (Pseudogleye) einen Hinweis auf oberflächenwirksames schwebendes Grundwasser. Weiterhin können die Ausbildung von Frisch-, Feuchtwiesen und Moore, ein Hinweis auf schwebende Grundwasserleiter sein.

Grundwasserdynamik und -beschaffenheit (Ist-Zustand 2017) /19/

Hydrodynamik

Die Grundwassersümpfung im Tagebau Welzow-Süd verursacht einen ausgeprägten Absenkungstrichter, wobei eine Absenkung im zentralen und aktiven Bereich des Tagebaus teilweise bis auf ein Niveau von < 10 m ü. NHN notwendig ist. Der Absenkungstrichter ist im Westen durch die Wasserscheide zum Einzugsgebiet des Altdöbener Sees, im Süden durch die Seen der ERLK und die im Bau befindliche Dichtwand sowie im Osten durch die Spree begrenzt. In nördlicher Richtung nimmt der Einfluss der Tagebauentwässerung zunehmend ab.

Im Bereich des FFH-Gebietes besteht eine Süd-Nord orientierte Fließrichtung.

Grundwasserflurabstände

Historisch waren flurnahe¹ Grundwasserstände < 5 m u. GOK insbesondere im Bereich um Drebkau und dort ausgebildeten Fließen vorhanden.

Insbesondere im Bereich des aktiven Tagebaus herrschen sehr hohe GW-Flurabstände von > 50 m u. GOK bis zu 125 m u. GOK. Flurnahe GW-Stände finden sich derzeit insbesondere im Bereich des Drebkauer Beckens und der Spreeaue.

Aufgrund von zwischengelagerten stauenden Schichten können sich temporär und örtlich begrenzt auch in Gebieten mit flurfernen GW-Ständen flurnahe (schwebende) Grundwasserhältnisse ausbilden.

Grundwasserbeschaffenheit

Bergbaulich beeinflusstes Grundwasser ist vor allem in den Tagebaukippen (AFB-Kippe Welzow-Süd) anzutreffen. Im Süden und Südwesten des Tagebaus Welzow-Süd wird die Grundwasserbeschaffenheit durch den Sanierungstagebau, konkret den Abstrom aus den südlichen Tagebauseen, beeinflusst.

Die pleistozänen GWL in der Bahnsdorf-Blunoer Rinne und die tertiären GWL im Süden im Übergangsbereich zum Sanierungsbergbau sind bergbaulich geprägt. Dies zeigt sich in erhöhten Sulfat-, Eisen- und Ammoniumkonzentrationen sowie in einer teilweisen Versauerungsneigung bei Belüftung. Die Sulfat- und Ammoniumkonzentrationen überschreiten an den betrachteten Grundwassergütemessstellen die Schwellenwerte nach Anlage 2 der GrwV von 250 mg/l SO₄ und 0,5 mg/l NH₄-N. Punktuell wurden 2018 bis zu 1.540 mg/l Sulfat, 4,6 mg/l Ammonium, 281 mg/l Eisen und 420 mg/l Calcium im pleistozänen GWL nachgewiesen.

Der nördliche/nordwestliche Grundwasserzustrom zum Tagebau sowie Abstrom nach Norden ist weniger bergbaulich geprägt. Die Sulfatkonzentrationen der tertiären und pleistozänen GWL liegen zwischen < 10 und 200 mg/l, die Eisenkonzentrationen zwischen < 0,3 mg/l und 12 mg/l, Ammonium liegt zwischen 0,3 und 1,1 mg/l.

Das Kippengrundwasser des Tagebaus Welzow-Süd TA I ist überwiegend schwach sauer bis neutral. Karbonathaltige Sedimente in den Kippen, wie Geschiebemergel führen zur

¹ Vom Erftverband /23/ werden Biotope mit ≤ 3 m u. GOK Flurabstand als grundwasserabhängig bezeichnet, bei Waldflächen mit ≤ 5 m u. GOK Flurabstand. Im Zusammenhang mit Bergbauplanungen wird ein Flurabstand > 5 m u. GOK häufig als „flurfern“, geringer als „flurnah“ bezeichnet.

Pufferung des Kippenwassers. Im Vergleich zum Grundwasser der gewachsenen Grundwasserleiter ist die Salinität des Kippenwassers deutlich erhöht. Das Grundwasser ist mit kippentypischen Inhaltsstoffen wie Sulfat, Calcium und Eisen angereichert. Das Kippenwasser ist ausnahmslos sauerstofffrei.

3.1.5 Historische Entwicklung

Vor Beginn der bergbaulichen Beeinflussung entsprang das Koselmühlenfließ südwestlich von Drebkau auf der Steinitz-Geisendorfer Endmoräne aus drei Quellbereichen (Nordostflanke des Wolkenberges, Quellhang westlich von Kausche, Quelle südwestlich von Klein Görigk). Obwohl keine historischen Daten zur Wasserführung vorliegen, wird davon ausgegangen, dass das Koselmühlenfließ sowie sein Nebengewässer Steinitzer Wasser meist ausreichend Wasser führten. Dies wird durch eine hohe Anzahl an Wassermühlen an beiden Gewässern (8 Mühlen am Koselmühlenfließ und 7 Mühlen am Steinitzer Wasser) zur Mitte des 19. Jahrhunderts begründet. Lokale Beeinträchtigungen wurden vor allem durch Be- und Entwässerungsmaßnahmen der an die Gewässer angrenzenden Landwirtschaftsflächen verursacht. Insbesondere die Meliorationsmaßnahmen und damit verbundene Grabenausbaue nahmen zum Beginn des 20. Jahrhunderts (landessweit) deutlich zu. /58/

Mit Aufschluss des Tagebaus Greifenhain (ab 1930er Jahre) erfolgte erstmalig eine großräumige Grundwasserabsenkung im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes und damit eine ganzjährige Verringerung des Abflusses. Gleichzeitig wurde das Gewässer teilweise ausgebaut, um die abzuleitenden Sumpfungswässer aufnehmen zu können. Durch den Aufschluss des Tagebau Welzow-Süd 1959 verstärkte sich die Grundwasserabsenkung. Durch den Tagebaubetrieb wurde zudem der Oberlauf des Koselmühlenfließes bergbaulich in Anspruch genommen. Der Tagebaufortschritt verlief ab Ende der 1980er Jahre bis 2011 von Ost nach West und rückte 2011 am nächsten an das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ heran. Die Wasserführung des Koselmühlenfließes beruht daher seit den 1980er Jahren vor allem auf der Einspeisung von Sumpfungswasser über das Steinitzer Wasser und seit Mitte der 1990er Jahre auch über die Einleitstelle „Petershainer Fließ“. Zudem erfolgt seit den 1990er Jahren über den Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes eine Einleitung von Rohwasser zur Stabilisierung der Wasserführung im Koselmühlenfließ. Mit Einstellung und Flutung der Tagebaue Gräbendorf (Gräbendorfer See) und Greifenhain (Altdöberner See) setzte der Grundwasserwiederanstieg ein, sodass sich heute wieder teilweise oberflächennahe Grundwasserstände im Bereich des FFH-Gebietes eingestellt haben. Mit dem Fortschritt des Tagebaus Welzow-Süd nach Süden seit 2011 rückte der Tagebaubetrieb vom FFH-Gebiet weg. Entsprechend steigt seither das Grundwasser auch südlich und südöstlich des FFH-Gebietes wieder an und die Flächen im rückwärtigen Bereich werden rekultiviert. /58/

3.2 Erhaltungsziele des Schutzgebietes

3.2.1 Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie des FFH-Gebietes

Die im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ vorhandenen Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-Richtlinie sind in Tabelle 5 gelistet. Unterschiede zwischen dem SDB 2013 /45/ und den Datengrundlagen des MaP 2019 /58/ werden ausführlich im MaP erläutert und nachfolgend nur zusammenfassend wiedergeben. Wesentliche Unterschiede betreffen die

flächige Zunahme der LRT-Flächen von ca. 15 % (SDB 2013) auf ca. 40 % (MaP 2019) der Gebietsfläche und die Aufwertung deren Erhaltungsgrades sowie die neu erfassten LRT 6510 (Magere Flachlandmähwiesen) und LRT 9160 (Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder). Die Lage der LRT und der LRT-Teilflächen entsprechend des MaP 2019 sind der Abbildung 5 und der Abbildung 6 zu entnehmen.

Tabelle 5: Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gemäß SDB 2013 /45/ (grau hinterlegt) ergänzt durch MaP 2019 /58/

EU-Code	LRT-Name	Fläche [ha]	Anteil am Gebiet [%]	EHG
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i> und <i>Callitriche-Batrachion</i>	7,3 → 3,8	6,5 → 3,4	C → C
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Stufe	0,2 → 0,35	0,2 → 0,3	C → B
6510	Magere Flachlandmähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	26,25	23,2	B
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (<i>Carpinion betuli</i>)	0,88	0,8	B
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>	2,9 → 2,46	2,6 → 2,2	C → B
91E0*	Auen-Wälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	6,0 → 11,41	5,3 → 10,1	C → B
Legende * prioritär EHG - Erhaltungsgrad: A: sehr gut, B: gut, C: mittel bis schlecht → Entwicklung der Fläche/ des EHG				

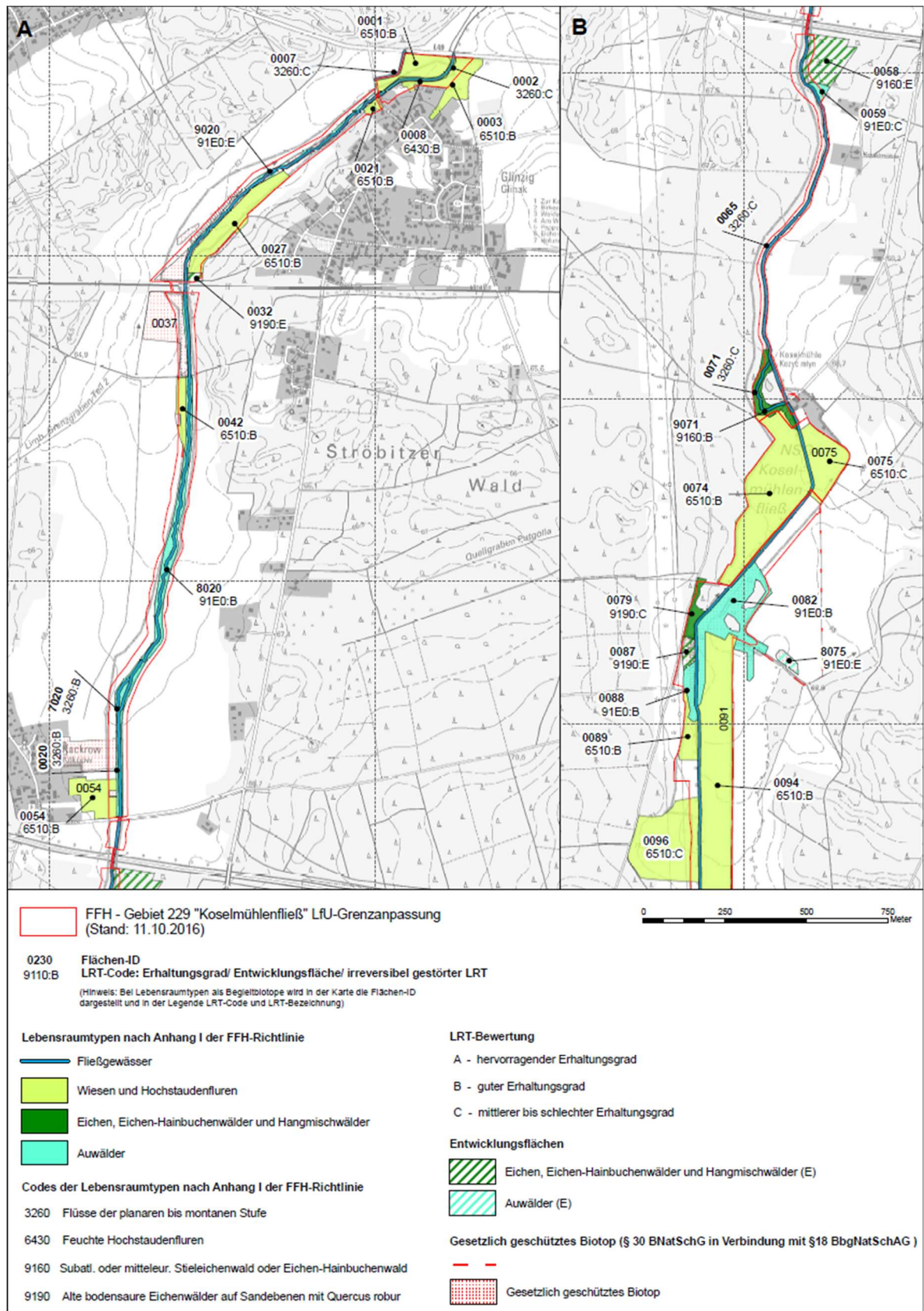


Abbildung 5: Lebensraumtypen zwischen Glinzig und dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens (A: Glinzig bis Kackrow; B: Kackrow bis Leuthener Hauptgraben), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/, genordet)

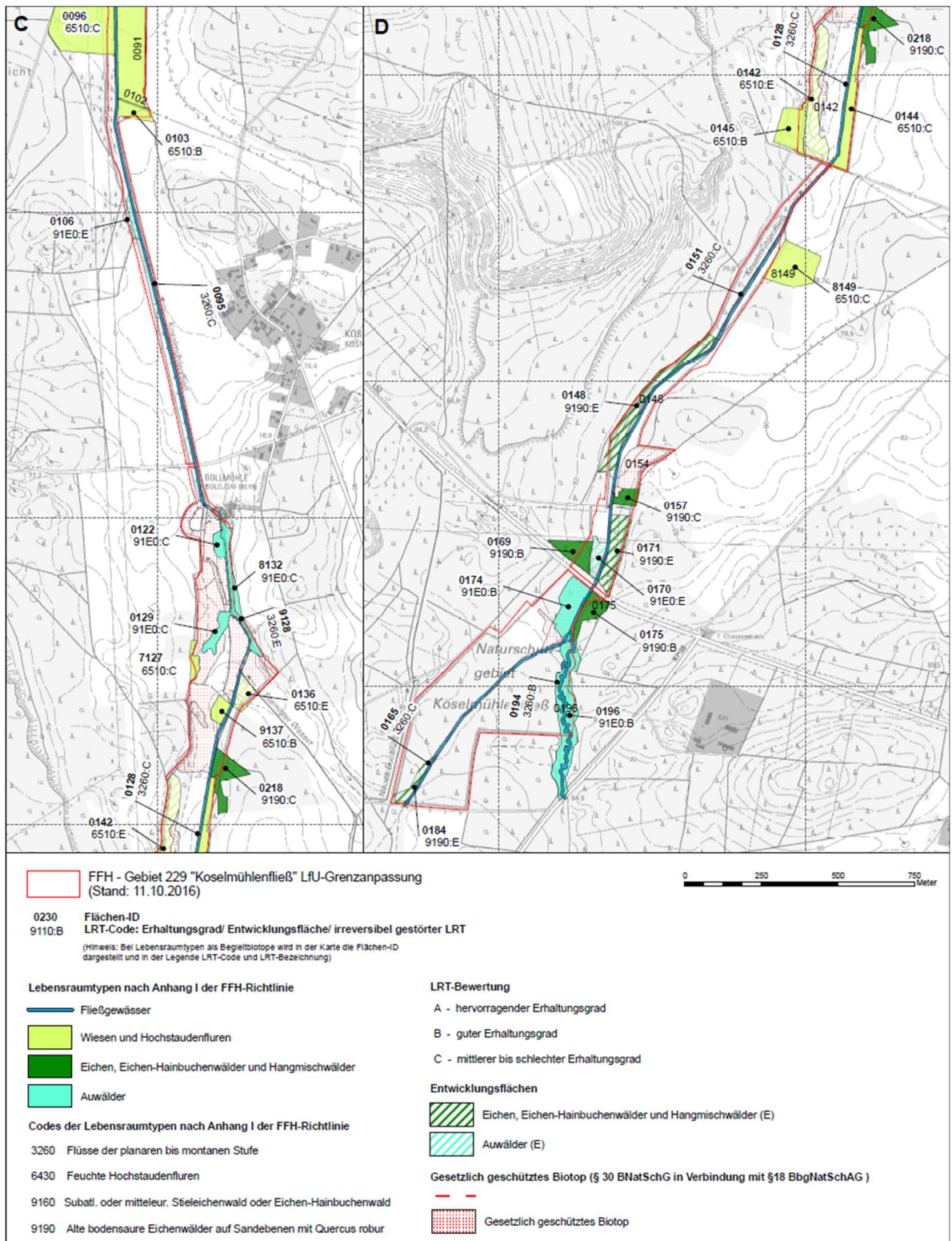


Abbildung 6: Lebensraumtypen zwischen dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens und dem Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes (C: Leuthener Hauptgraben bis Steinitzer Wasser; D: Steinitzer Wasser bis Neues Buchholzer Fließ), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/, genordet)

LRT 3260 - Flüsse mit Unterwasservegetation

Der gesamte Gewässerlauf des Koselmühlenfließes sowie der Unterlauf des Radensdorfer Fließes sind als LRT 3260 ausgewiesen (Kartierung 2017 für MaP /58/). Die meisten Gewässerabschnitte sind artenarm und weisen nur ein (i. d. R. *Berula erecta* - Schmalblättrige Merk) bis zwei charakteristische Arten des LRT 3260 auf. Lediglich für drei Gewässerabschnitte (renaturierter Abschnitt zwischen Glinzig und Kackrow, Altlauf westlich der Koselmühle, Radensdorfer Fließ) wurde der Erhaltungsgrad als gut (EHG: B) eingestuft, da diese Abschnitte 3 bis 6 charakteristische Arten aufweisen (vgl. Kap. 3.2.3). Der Bereich zwischen dem Zufluss des Steinitzer Wassers und der Bollmühle wird als Entwicklungsfläche für den LRT ausgewiesen. Insgesamt wird der Erhaltungsgrad im MaP 2019 aufgrund der stark veränderten Gewässerstrukturen und der damit verbundenen eingeschränkten Dynamik als mittel bis schlecht (EHG: C) eingestuft.

Die Verkleinerung der LRT-Flächen auf 3,8 ha im MaP /58/ im Vergleich zum SDB 2013 /45/ von 7,3 ha beruhen auf der geänderten Erfassungsmethodik im Jahr 2017 für den MaP 2019.

LRT 6430 - Feuchte Hochstaudenfluren

Der LRT 6430 wird nördlich von Glinzig im Übergangsbereich zum FFH-Gebiet „Glinziger Teich- und Wiesengebiet“ (DE 4251-301) entlang der Ufer und Böschungen des Koselmühlenfließes und entlang von zwei kleineren fließenden Gräben ausgewiesen (Kartierung 2017 für MaP /58/). Da diese Bereiche überwiegend die typischen Strukturkomplexe aus wechselnd hochwüchsiger, niedrigwüchsiger Vegetation auf nassen bis frischen Standorten und Einzelgehölzen aufweisen, befindet sich der LRT hier in einem guten Zustand (EHG: B). Alle Bereiche weisen mit Arten der Schleiergesellschaften, Großseggenriede, Röhrichte und Ufersäume ein sehr artenreiches Spektrum auf. Es sind 4 bis 7 LRT-kennzeichnende Arten sowie 6 bis 10 weitere charakteristische Arten vertreten (vgl. Kap. 3.2.3).

Entgegen der Einstufung im SDB 2013 in den EHG C (mittel bis schlecht) /45/ wird der EHG des LRT im MaP 2019 als gut (EHG: B) /58/ bewertet. Die LRT-Fläche hat sich von 0,2 ha auf 0,35 ha vergrößert. Diese Entwicklung kann auf zeitlich wiederkehrende natürliche Fluktuationen (z. B. aufgrund klimatischer Randbedingungen) und die Durchführung von Pflegemaßnahmen zurückgeführt werden.

LRT 6510 - Magere Flachlandmähwiesen

Im Ergebnis der Kartierung für den MaP /58/ wurde erstmalig der LRT 6510 in mehreren Bereichen des FFH-Gebietes ausgewiesen. Es wird hier von einem Fehler der Erhebungen für den SDB 2013 ausgegangen. Häufungen und größere Flächen des LRT liegen bei Glinzig, südlich der Koselmühle und westlich von Siewisch. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich der LRT teilweise aufgrund der jahrzehntelangen Grundwasserabsenkung des Braunkohlenbergbaus entwickelt hat. Der LRT verfügt trotz Beeinträchtigungen durch Weidenutzung überwiegend über eine gut ausgeprägte Habitatstruktur (EHG: B) mit mehrschichtiger Vegetation. Im Bereich bei Glinzig findet sich zudem ein hohes Artenspektrum mit mind. 10 LRT-kennzeichnenden Arten und ca. 5 weiteren charakteristischen Arten und im Bereich südlich der Koselmühle ein mittleres Artenspektrum mit 7 LRT-kennzeichnenden

Arten und bis zu 7 weiteren charakteristischen Arten (vgl. Kap. 3.2.3). Jedoch sind auch 4 LRT-Flächen (südlich der Koselmühle, westlich von Siewisch) eher artenarm (5 LRT-kennzeichnende Arten und bis zu 2 weitere charakteristische Arten) mit einer Dominanz von Obergräsern ausgebildet.

LRT 9160 - Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald

Der LRT 9160 wurde im Rahmen der Kartierung im Jahr 2017 zum MaP 2019 /58/ erstmalig entlang des Alt-Mäanders an der Koselmühle auf einer kleinen Fläche von ca. 0,9 ha ausgewiesen. Insgesamt ist die Habitatstruktur mit mehreren Wuchsklassen (schwaches Baumholz bis Altholz) gut ausgeprägt (EHG: B). Am häufigsten kommt die Hainbuche mit Beimengungen von Stieleiche und Schwarzerle vor. Auch Spitzahorn und Esche sind vertreten. Totholz ist hingegen kaum vorhanden. Prinzipiell gehören Eichen-Hainbuchenwälder feuchter Standorte im Tal des Koselmühlenfließes zur potenziell natürlichen Vegetation.

Gemäß den Aussagen im MaP /58/, die mit dem für die FFH-Gebietsausweisung zuständigen LfU abgestimmt sind /22/, soll jedoch keine Aufnahme des LRT 9160 in den Standard-Datenbogen erfolgen und somit nicht als maßgeblicher LRT für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gelten.

LRT 9190 - Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandstandorten

Der LRT 9190 wird im MaP 2019 /58/ entlang des Oberlaufs des Koselmühlenfließes sowie auf zwei kleinen Bereichen südlich der Koselmühle und westlich von Siewisch ausgewiesen. Die Hauptbaumart Steileiche wird von den lebensraumtypischen Arten Hängebirke, vereinzelt auch Moorbirke, Gemeine Kiefer und bachnah auch Schwarzerle begleitet. Etwa die Hälfte der Flächen (insg. 1,33 ha) sind mit zwei- bis dreischichtigen Wäldern in einem guten Zustand (EHG: B). Diese Flächen befinden sich im Oberlauf des Koselmühlenfließes. Die anderen Flächen (insg. 1,13 ha) werden hingegen als mittel bis schlecht (EHG: C) eingestuft. Zudem sind bei allen LRT-Flächen die Totholz mengen und -dimensionen nur gering ausgebildet. Insgesamt wird der Erhaltungsgrad im MaP 2019 als gut (EHG: B) eingestuft, jedoch mit einer starken Tendenz zum schlechteren Erhaltungsgrad.

Die Verkleinerung der LRT-Flächen im MaP /58/ auf 2,46 ha im Vergleich zum SDB 2013 /45/ von 2,9 ha stellt keine Verschlechterung dar, sondern liegt in der genaueren Erfassungsmethodik des MaP begründet. Zwar wird im MaP 2019 /58/ der Erhaltungsgrad des LRT 9190 als gut (EHG: B) eingestuft, aufgrund der starken Tendenz zum schlechteren Erhaltungsgrad (EHG: C) wird jedoch die entsprechende bisherige Einstufung des LRT im SDB 2013 /45/ beibehalten. Hauptbeeinträchtigung des LRT 9190 ist die in Ausbreitung befindliche gebietsfremde Späte Traubenkirche. Auch Wildverbiss, geringe Strukturvielfalt in den Beständen (Größe, Kleinstrukturen, fehlendes starkes Totholz) und Wassermangel beeinträchtigen den LRT.

LRT 91E0* - Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern

Der prioritäre LRT 91E0* ist an mehreren Stellen entlang des Koselmühlenfließes (zwischen Kackrow und Glinzig, südlich der Koselmühle, südlich der Bollmühle) sowie am Unterlauf des Radensdorfer Fließes und dessen Mündungsbereich mit dem Koselmühlenfließ ausgebildet. Die Hauptbaumart Schwarzerle wird regelmäßig von höheren Deckungen von Stieleiche und Esche begleitet. Die Auenwälder weisen überwiegend (insg. 9,81 ha) eine gute Habitatstruktur (EHG: B) auf, obwohl die Wuchsklassenvielfalt der einzelnen Bestände recht unterschiedlich ausgebildet sein kann. Starkes Totholz fehlt in der Regel. Nur wenige Bestände (insg. 1,60 ha) verfügen über eine mittlere bis schlechte Habitatstruktur (EHG: C). Insgesamt wird der Erhaltungsgrad im MaP 2019 als gut (EHG: B) eingestuft.

Entgegen der Einstufung im SDB 2013 in den EHG C (mittel bis schlecht) /45/ wird der EHG des LRT im MaP 2019 als gut (EHG: B) /58/ bewertet. Die LRT-Fläche hat sich von 6,0 ha (SDB 2013) auf 11,4 ha (MaP 2019) vergrößert. Diese Entwicklung wird zum einen durch die genauere Erfassungsmethodik für den MaP 2019 erklärt, wird zum anderen aber auch auf reale Verbesserungen infolge von bereichsweisen Renaturierungsmaßnahmen zurückgeführt. Dennoch ist der LRT insbesondere durch untypische Waldstruktur (Totholzangel, Mängel bei der Schichtung, fehlendes Waldinnenklima aufgrund geringer Tiefe), einem gestörten Wasserhaushalt und dem Vordringen von gebietsfremden Gehölzen (u. a. Hängebirke, Gemeine Fichte, Aspe, Späte Traubenkirche, Roteiche) beeinträchtigt.

3.2.2 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie des FFH-Gebietes

Die im FFH-Gebiet vorkommenden Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie werden auf Basis der vorliegenden Erfassungen zum SDB 2013 /45/ und MaP 2019 /58/ in der nachfolgenden Tabelle 6 gelistet. Im Rahmen der Managementplanung wurden die Arten Biber (*Castor fiber*) und Bachneunauge (*Lampetra planeri*) zusätzlich zu den im Standard-Datenbogen genannten Arten erfasst. Die Lage der Habitatflächen entsprechend des MaP 2019 sind der folgenden Abbildung 7 und Abbildung 8 zu entnehmen.

Tabelle 6: Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gemäß SDB 2013 /45/ (grau hinterlegt) ergänzt durch MaP 2019 /58/

Art			Aktueller Nachweis	EHG
EU-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Jahr	SDB → MaP
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	nicht bekannt	nicht bewertet
1337	<i>Castor fiber</i>	Biber	2017	C
1355	<i>Lutra Lutra</i>	Fischotter	2017	B → B
1166	<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch	1996	C → nicht bewertbar
1096	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	2016	C
1037	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flussjungfer (auch Grüne Keiljungfer)	2017	C → C
Legende EHG - Erhaltungsgrad: A: sehr gut, B: gut, C: mittel bis schlecht → Entwicklung des EHG				

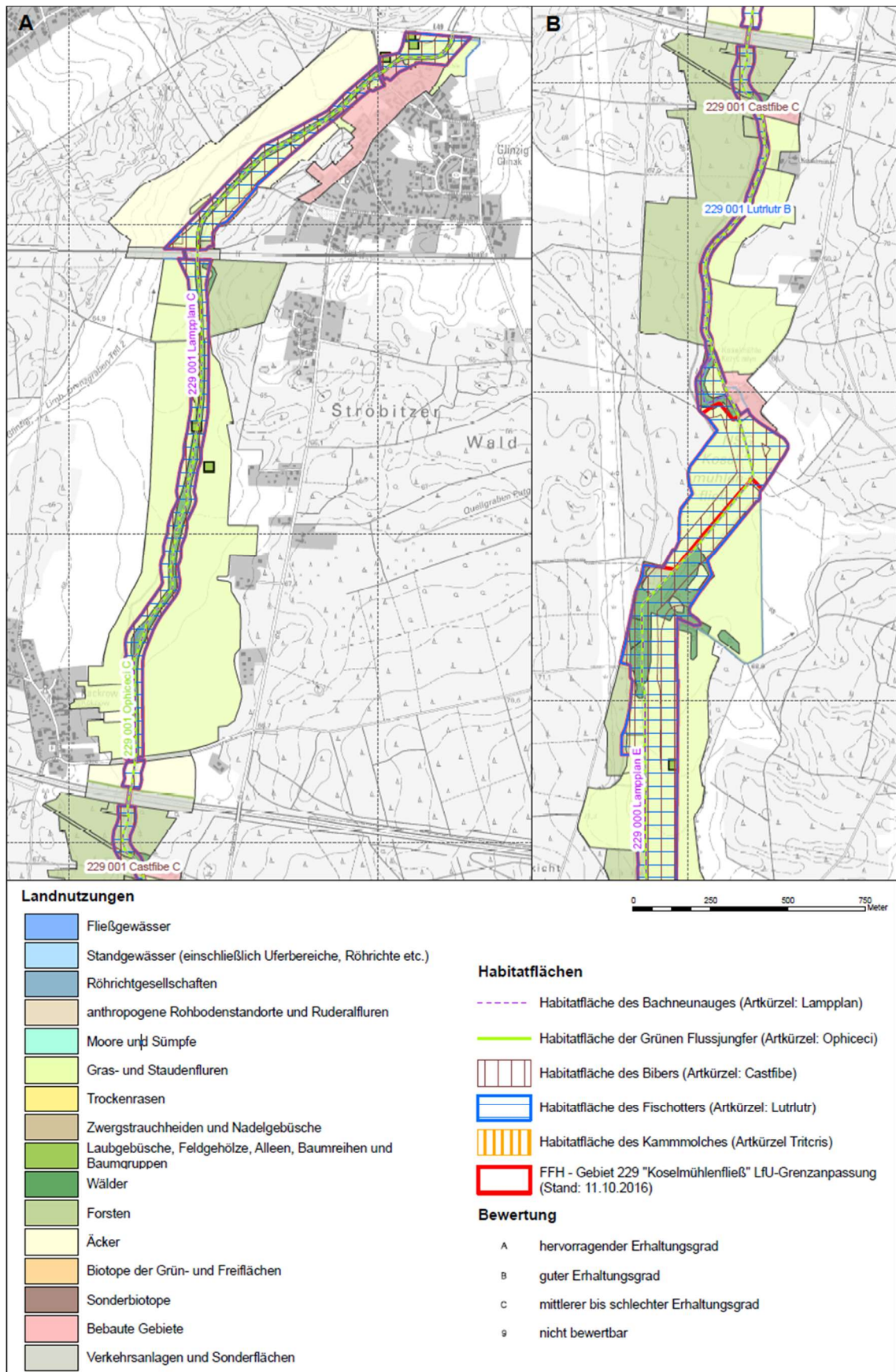


Abbildung 7: Habitatflächen zwischen Glinzig und dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens (A: Glinzig bis Kackrow; B: Kackrow bis Leuthener Hauptgraben), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/)

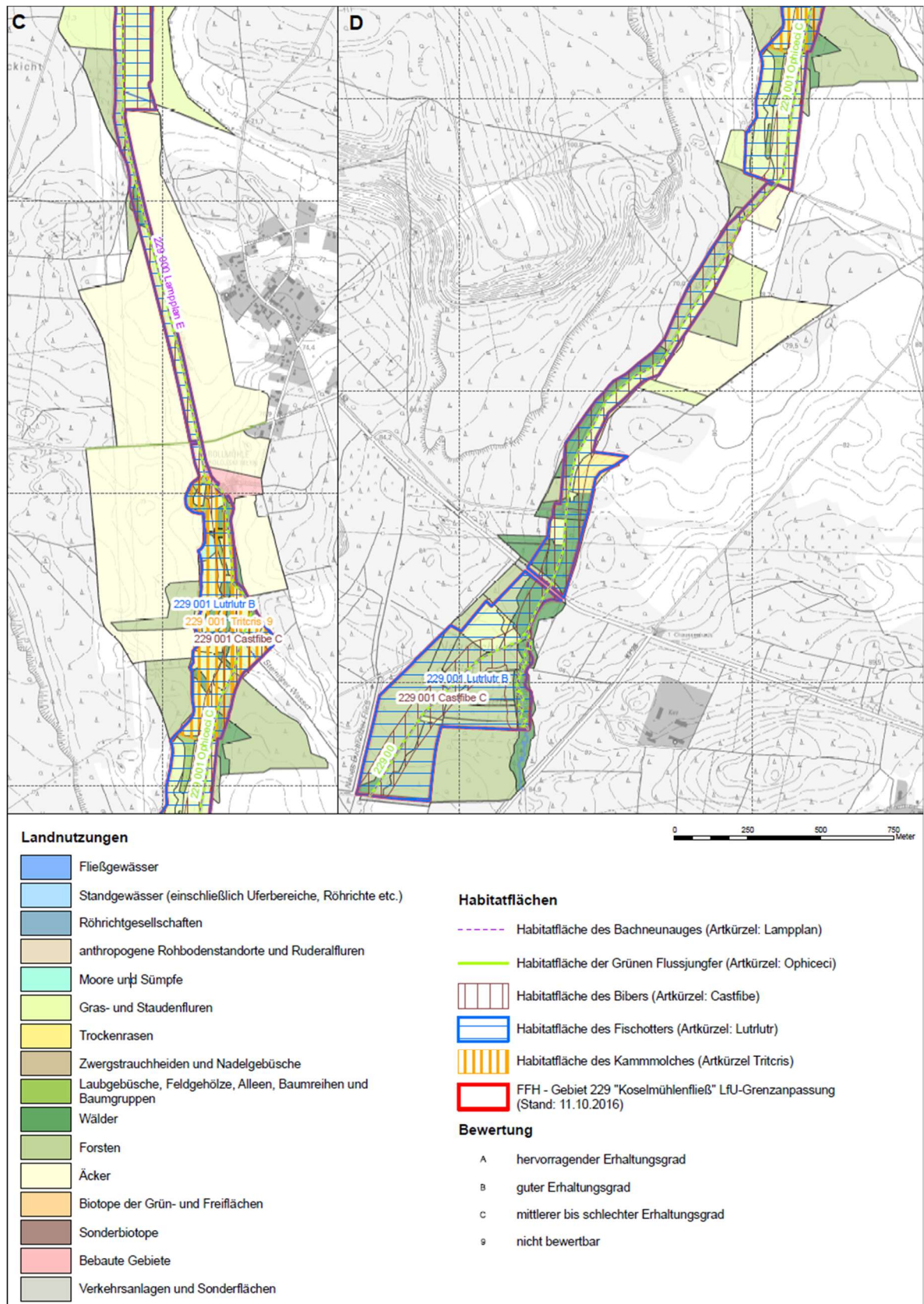


Abbildung 8: Habitatflächen zwischen dem Zufluss des Leuthener Hauptgrabens und dem Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes (C: Leuthener Hauptgraben bis Steinitzer Wasser; D: Steinitzer Wasser bis Neues Buchholzer Fließ), (Auszug Karten des MaP 2019 /58/)

Eisvogel (*Alcedo atthis*)

Der Eisvogel wird im SDB 2013 /45/ benannt, jedoch sein Erhaltungsgrad aufgrund des isolierten Vorkommens nicht bewertet. Eine Erfassung bzw. Betrachtung der Art im MaP 2019 /58/ erfolgte nicht. Auch aus anderen Untersuchungen und Kartierungen im FFH-Gebiet (vgl. Kap. 7) liegen keine Nachweise des Eisvogels vor.

Biber (*Castor fiber*)

Im Ergebnis der Kartierung für den MaP /58/ erfolgte erstmalig der Nachweis des Bibers im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ anhand von aktuellen Fraßspuren entlang des Koselmühlenfließes. Die vorgefundenen Hinweise deuten vor allem auf (durchwandernde) Einzeltiere hin, sodass der Erhaltungsgrad dieser Art mit mittel bis schlecht (EHG: C) bewertet wird. Das Habitat im FFH-Gebiet wurde pauschal als Korridor von 50 m rechts und links der Hauptfließgewässer eingestuft. Die Habitatqualität wird ebenfalls als mittel bis schlecht (C) eingestuft, da die Nahrungsverfügbarkeit durch Laubgehölze im Winter überwiegend nicht gewährleistet ist und die Gewässerrandstreifen nicht ausreichend entwickelt sind.

Im Jahr 2020 /2/ wurde das Vorkommen des Bibers entlang des Koselmühlenfließes (unterhalb der Koselmühle, bei Glinzig) anhand von Fraßspuren bestätigt.

Gemäß den Aussagen im Managementplan /58/, die mit dem für die FFH-Gebietsausweisung zuständigen LfU abgestimmt sind /22/, soll jedoch keine Aufnahme des Bibers in den Standard-Datenbogen erfolgen und somit nicht als maßgebliche Anhang-II-Art für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gelten.

Fischotter (*Lutra lutra*)

Im Managementplan wurden die Artdaten des Landesamtes für Umwelt (LfU, Stand 2016) ausgewertet /58/, bei denen sowohl Lebendnachweise (Kot, Reviere) als auch Totfunde des Fischotters im Bereich des FFH-Gebietes verzeichnet sind. Auch im Jahr 2020 /2/ wurden Vorkommen des Fischotters an mehreren Stellen entlang des Koselmühlenfließes (bei Glinzig, Kackrow und der Bollmühle) sowie am Radensdorfer Fließ bestätigt. Die Art nutzt neben den Gewässern und dessen Randstrukturen auch angrenzende störungsarme Gehölze, Hochstaudenfluren und Röhrichte, sodass sein Habitat einen bis zu 200 m breiten Uferbereich umfassen kann. Aufgrund des dauerhaften Vorkommens im FFH-Gebiet und der ständigen Habitatnutzung wird der Erhaltungsgrad des Fischotters und der Habitate als gut (EHG: B) bewertet. Es ist davon auszugehen, dass das Nahrungsangebot (Fische, Krebse, Groß-Insekten), die Wasserqualität und das Angebot an ungestörten Rückzugsräumen im FFH-Gebiet zum Erhalt der Art ausreichend sind. Aufgrund der hohen Anzahl an Totfunden innerhalb und im Umfeld des FFH-Gebietes liegt jedoch eine hohe Beeinträchtigung durch anthropogen bedingte Verluste insbesondere durch Verkehr vor.

Kammolch (*Triturus cristatus*)

Für den Managementplan wurden die Artdaten des Landesamtes für Umwelt (LfU, Stand 2016) ausgewertet /58/, bei denen innerhalb des FFH-Gebietes nur ein Alt-Nachweis des

Kammolches südlich der Bollmühle aus dem Jahr 1996 verzeichnet ist. Auch aus anderen Untersuchungen und Kartierungen im Gebiet (vgl. Kap. 7) liegen keine weiteren Nachweise des Kammolches vor. Zwar wird der nasseste, z. T. längerfristig überstaute Bereich zwischen Bollmühle und Zufluss des Steinitzer Wassers als Habitat im MaP 2019 ausgewiesen, der Erhaltungsgrad ist jedoch aufgrund des sehr alten Artnachweises nicht bewertbar. Aufgrund des Fehlens von (fischfreien) Laichgewässern bestehen für den Kammolch im FFH-Gebiet kaum geeignete Habitatstrukturen.

Bachneunauge (*Lampetra planeri*)

Für das Bachneunauge konnten bei der Kartierung zum MaP /58/ in den untersuchten Gewässerabschnitten im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ keine Artnachweise erbracht werden. Jedoch wurde die Art im Gewässerökologischen Monitoring der LE-B im Jahr 2016 und 2019 /1/ sowie in den im MaP 2019 ausgewerteten Artdaten des LfU (Stand 2016) /58/ im Unterlauf des Koselmühlenfließes bei Glinzig nachgewiesen. Während 2013 keine Bachneunaugen registriert wurden, konnten sie 2016 bereits in guter Stückzahl (42 Exemplare) nachgewiesen werden /58/. Im Jahr 2019 wurden bei Glinzig ebenfalls 43 Exemplaren festgestellt, was auf eine stabile Entwicklung des Bestands an Bachneunaugen in diesem Fließabschnitt schließen lässt. Im Gewässerökologischen Monitoring 2016 /1/ wird angenommen, dass wahrscheinlich auch im Jahr 2013 der Bestand des Bachneunauges vorhanden war, aber durch den damals teilweise sehr hohen Wasserstand verbunden mit einer hohen Strömung und sehr schlechten Sichtverhältnissen nicht erfasst bzw. nachgewiesen werden konnte. Auch liegt mind. für das Jahr 1999 ein Altnachweis vor /10/.

Aufgrund der geringen Individuenzahl und dem wenigen Vorkommen von adulten Tieren wird im MaP 2019 der Erhaltungsgrad als mittel bis schlecht (EHG: C) bewertet. Dies liegt in der schlechten Habitatqualität begründet, die durch die fehlende ökologische Durchgängigkeit, die veränderte Wasserführung infolge der Abgrabung der Quellgebiete sowie die vor allem bergbaulich bedingte Belastung der Sedimente durch Eisenockerablagerungen stark beeinträchtigt ist. Infolge der erhöhten Feinsedimenteinträge aus Eisenockerschläm entsteht Sauerstoffmangel in der als Larvallebensraum dienenden Gewässersohle. Gemäß den Ausführungen des Gewässerökologischen Monitorings 2016 /1/ deuten jedoch Artnachweise im Schlamm von Eisenablagerungen in Gewässern Sachsen-Anhalts auf eine gewisse Widerstandsfähigkeit des Bachneunauges hin.

Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Die Grüne Flussjungfer wird seit 1986 im heutigen FFH-Gebiet Koselmühlenfließ regelmäßig nachgewiesen /58/. Im Rahmen des Gewässerökologischen Monitoring zum Tagebau Welzow-Süd wurde sie 2016 in vier Kartier-Abschnitten entlang des Koselmühlenfließ mit einer Häufigkeit von je 5 bis 50 Individuen nachgewiesen /1/. Im Jahr 2019 wurde die Kartierung im Rahmen des Gewässerökologischen Monitoring analog zu 2016 durchgeführt /1/. Im Vergleich zu 2016 war die Bestandsentwicklung der Grünen Flussjungfer 2019 im Oberlauf des Koselmühlenfließ (oberhalb Zufluss Steinitzer Wasser) rückläufig, in den Kartierabschnitten unterhalb davon wurde sie jedoch in gleicher oder höherer Häufigkeit nachgewiesen. Die Abschnitte im Oberlauf des Koselmühlenfließes sind in ihrer Wasserführung

wesentlich von der Zuleitung über das Neue Buchholzer Fließ abhängig. Diese fiel im Jahr 2019 deutlich geringer aus, was bis hin zum zeitweisen Trockenfallen von Abschnitten führte /1/. In den Kartierabschnitten VII bis XV unterhalb der Einmündung des mit Ökowasser bespannten Steinitzer Wassers lag hingegen die Häufigkeit der Individuen 2019 von *O. cecilia* gleichbleibend bzw. sogar höher als 2016. Abbildung 9 verdeutlicht die unterschiedliche Bestandsentwicklung im Koselmühlenfließ oberhalb und unterhalb der hauptsächlichen Ökowassereinspeisung über das Steinitzer Wasser.

In den beiden Kartierabschnitten im Radensdorfer Fließ wurden 2019 und 2016 keine Lebensstadien der Grünen Flussjungfer nachgewiesen. Über einen Abschlag im Petershainer Fließ gelangt ebenfalls Ökowasser in das Radensdorfer Fließ, jedoch bestehen erhebliche Versickerungsverluste auf der Fließstrecke. Der Anteil des Abflusses des Radensdorfer Fließ am Koselmühlenfließ ist gering und liegt i. d. R. unter 10 % /29/.

Oberhalb des Zuflusses des durch Ökowassereinleitung geprägten Steinitzer Wassers wurden 2019 in drei von vier Kartierabschnitten keine Lebensstadien der Grünen Flussjungfer mehr nachgewiesen, die 2016 noch > 5 bis 50 Individuen aufwiesen. Der längste Teilabschnitt (V) zeigte 2019 eine gegenüber 2016 gleichbleibende Bestandsentwicklung. Die geringe Wasserführung bis hin zum zeitweisen Trockenfallen von Fließabschnitten („mit mehrtägigen und mehrwöchigen Trockenphasen“) wird als Ursache dieser Entwicklung genannt /1/. Das Trockenfallen von Fließabschnitten betrifft die benthischen Stadien von *O. cecilia* nicht nur direkt, sondern auch indirekt, indem eine Ausbreitung der Ufervegetation auf nicht dauerhaft überströmte Bereiche der Gewässersohle möglich wird. Diese Bereiche stehen dann nicht mehr als Larvenlebensräume zur Verfügung. Eine entsprechende Ausbreitung der Ufervegetation wurde im Rahmen der Kartierung 2019 für die Fließabschnitte oberhalb des Zuflusses des Steinitzer Wassers ebenfalls beschrieben.

Unterhalb des Zuflusses des Steinitzer Wassers, welches den Hauptteil des Ökowassers in das Koselmühlenfließ führt, wurden 2019 insgesamt ebenso viele oder mehr Individuen der Grünen Flussjungfer im Vergleich zu 2016 nachgewiesen. Im Kartierabschnitt VII, direkt unterhalb der Einmündung des Steinitzer Wassers, erhöhte sich die Anzahl der gefundenen Individuen um eine Klasse (< 5 auf 5 bis 50 Individuen).

Im daran anschließenden Kartierabschnitt VIII war die Bestandsentwicklung gleichbleibend, ebenso sowie im deutlich weiter stromabwärts und nach Einmündung des Leuthener Hauptgrabens liegenden Kartierabschnitt IX (bei Glinzig) (s. Abbildung 9).

Insgesamt zeigen die Kartiierungsergebnisse von 2019, dass die Zuleitung von Ökowasser, allein durch das konstante Dargebot, wesentlich zur Erhaltung der Larvenlebensräume von *O. cecilia* im Unterlauf des Koselmühlenfließ (unterhalb Einmündung Steinitzer Wasser) beitrug. Eine Beeinträchtigung durch die festgestellten erhöhten Konzentrationen an Sulfat, Ammonium und Eisen-gesamt ist aus der Bestandsentwicklung nicht erkennbar, da in den Kartierabschnitten mit stärkerer Ökowasserbeeinflussung VII bis IX die Individuenzahlen gleichbleibend waren bzw. sogar einen Anstieg zeigten.

Aufgrund der starken Beeinträchtigung der Habitatqualität durch weit verbreitete Feinsedimentauflagen und Eisenockerablagerungen, Begradigungen und Gewässerausbau sowie der belasteten Gewässerqualität wird im MaP 2019 der Erhaltungsgrad insgesamt als mittel bis schlecht (EHG: C) bewertet.

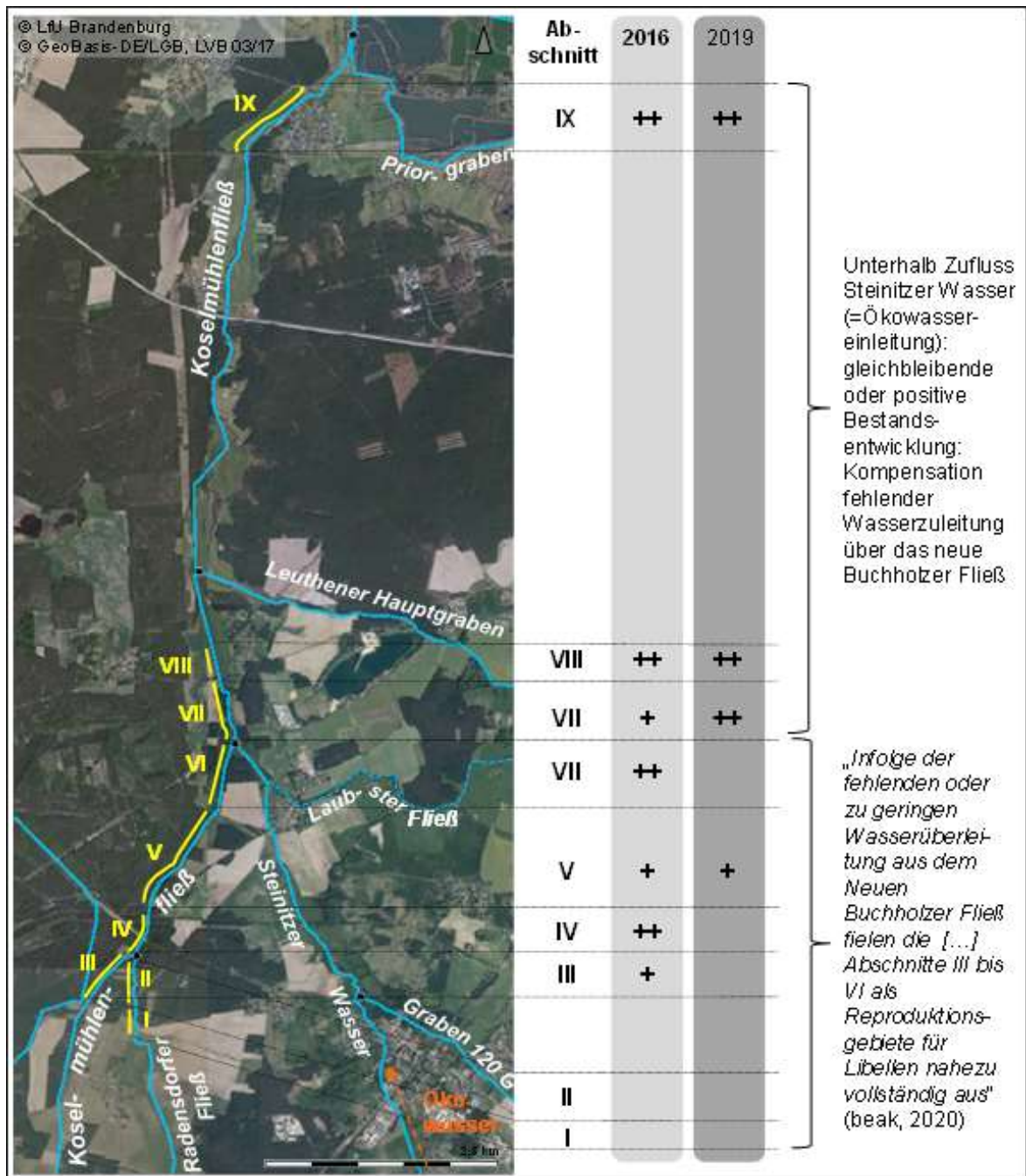


Abbildung 9: Darstellung der Kartielergebnisse für *O. cecilia* am Koselmühlenfließ 2016 und 2019 (Daten: /1/ (+ < 5 Individuen; ++ 5 – 50 Individuen, ++ 50 - 100 Individuen): Kartengrundlage /42/ mit Zulage des Laubster Fließ (Verlauf angenähert)

3.2.3 Charakteristische Arten der Lebensraumtypen

Typische charakteristische Arten der LRT werden in der Tabelle 7 zusammengefasst. Einzelne im FFH-Gebiet erfasste Arten werden im Anschluss beschrieben.

Tabelle 7: Charakteristische Arten/ Artengruppen der LRT /15/, /48/, /54/

LRT-EU-Code	Charakteristische Arten/ Artengruppen
3260	Wasseramsel, Wasserspitzmaus, Fische und Rundmäuler (vgl. nachfolgende Beschreibung), Weichtiere, Makrozoobenthos, Libellen
6430	Sumpfrohrsänger, Feldschwirl, Rohrammer, Schmetterlinge, Heuschrecken, Weichtiere, Spinnen
6510	Braunkehlchen, Wachtel, Wachtelkönig, Grauammer, Spinnen, Heuschrecken, Schmetterlinge
9160	Baumratter, Fledermäuse, Spechte, Tauben, Waldschnepfe, Schmetterlinge, Hirschkäfer, Schnecken
9190	Mittel-, Grau-, Schwarzspecht, Trauerschnäpper, Gartenbaumläufer, Käfer, Schmetterlinge, Mollusken
91E0*	Pirol, verschiedene Spechtarten, Laufkäfer, Schnecken, Fledermäuse, bei hohem Wasserstand: Amphibien, Libellen
Legende * prioritär grau hinterlegt: Angaben aus SDB 2013	

Zu den genannten Artengruppen liegen Kartierdaten aus folgenden Quellen vor:

- Dokumentation vorliegender Daten im MaP 2019 /58/,
- Gewässerökologisches Monitoring der LE-B /1/,
- Erfassungen 2015 nach WRRL /40/,
- Artenschutzfachliche Kartierungen der LE-B 2013/2014 /4/, /5/, /6/, /8/.

Demnach liegen für das FFH-Gebiet Alt-Nachweise von Amphibien und Reptilien (u. a. Kreuzkröte (*Bufo calamita*), Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*)) vor. Zudem wurde die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) im FFH-Gebiet nachgewiesen. Im Umfeld des FFH-Gebietes sind weitere Vorkommen von Fledermäusen bekannt, sodass davon ausgegangen wird, dass weitere Fledermäuse das FFH-Gebiet zumindest als Nahrungshabitat gelegentlich oder regelmäßig nutzen. /6/, /58/

Im Zuge der für den Managementplan durchgeführten Elektrofischung im Jahr 2017 /58/ wurden als wertgebende Fisch- und Rundmaularten der Dreistachelige Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), der Neunstachelige Stichling/Zwergstichling (*Pungitius pungitius*) und die Schmerle/Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) im FFH-Gebiet nachgewiesen. Aus dem Gewässerökologischen Monitoring der LE-B der Jahre 2013, 2016 und 2019 /1/ sowie dem Monitoring im Zuge der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aus den Jahren 2013 und 2016 /58/ sind weiterhin Vorkommen der Arten Barsch/Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Gründling (*Gobio gobio*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Hecht (*Esox lucius*), Rotaugen/Plötze (*Rutilus rutilus*) und Schleie (*Tinca tinca*) nachgewiesen. Einzelnachweise erfolgten für Aal (*Anguilla anguilla*), Bachforelle (*Salmo trutta*), Güster (*Blicca bjoerkna*) und Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*). Insgesamt wird die Fischzönose als individuen- und artenarm mit einer Unterrepräsentanz der Referenzarten (Gründling, Steinbeißer, Hasel, Bachschmerle) eingestuft, was auf den geradlinigen Ausbau, die beeinträchtigte ökologische Durchgängigkeit

durch Querbauwerke, temporäre Wassermangelsituation und die geringe Wassertiefe sowie stoffliche Belastungen durch Eisenocker und Pflanzenaufwuchs zurückgeführt wird. /58/

Im SDB 2013 /45/ werden weiterhin Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) als weitere wichtige Pflanzen- und Tierarten aufgeführt.

3.2.4 Gebietsspezifische Erhaltungsziele des FFH-Gebietes

Gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 9 BNatSchG werden die Erhaltungsziele als Ziele definiert, die im Hinblick auf die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines Lebensraumtyps oder einer in Anhang II oder Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführten Art für ein Natura 2000-Gebiet festgelegt sind. Demnach sind Erhaltungsziele verpflichtend und auf die Einhaltung des Verschlechterungsverbot der FFH-RL ausgerichtet. Um erhebliche Beeinträchtigungen nach § 34 Abs. 1 BNatSchG zu verneinen, muss ein günstiger Erhaltungszustand trotz Durchführung des Vorhabens stabil bleiben und auch ein bestehender schlechter Erhaltungszustand darf nicht weiter verschlechtert werden.

Der günstige Erhaltungszustand wird gemäß FFH-Richtlinie für die Lebensraumtypen als „die Gesamtheit der Einwirkungen, die den betreffenden Lebensraum und die darin vorkommenden charakteristischen Arten beeinflussen und die sich langfristig auf seine natürliche Verbreitung, seine Struktur und seine Funktionen sowie das Überleben seiner charakteristischen Arten auswirken können“ (Art. 1e FFH-RL) und für die Arten als „die Gesamtheit der Einflüsse, die sich langfristig auf die Verbreitung und die Größe der Populationen der betreffenden Arten auswirken können“ (Art. 1i FFH-RL) definiert. Hierfür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- das natürliche Verbreitungsgebiet der Lebensraumtypen und Arten nimmt weder ab noch wird es in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen,
- die für den langfristigen Fortbestand notwendigen Strukturen und spezifischen Funktionen eines Lebensraumtyps sind dauerhaft gesichert,
- der Erhaltungszustand der charakteristischen Arten eines Lebensraumtyps ist günstig,
- das langfristige Überleben der Populationen der Arten ist gesichert und
- der Lebensraum der Arten ist ausreichend groß.

Die **gebietsspezifischen Schutz- und Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“** sind in der Verordnung zum gleichnamigen NSG (NSG-VO) /59/ benannt. Gemäß § 3 Abs. 2 der Verordnung dient die Unterschutzstellung der Erhaltung und Entwicklung des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung „Koselmühlenfließ“ (§ 7 Abs. 1 Nr. 6 BNatSchG) mit seinen Vorkommen von

1. Flüssen der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitricho-Betraghion* (LRT 3260), Feuchten Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (LRT 6430) und Alten bodensauren Eichenwäldern auf Sandebenen mit *Quercus robur* (LRT 9190) als natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse im Sinne von § 7 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG;

2. Auen-Wäldern mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alnio-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) als prioritären natürlichen Lebensraumtyp im Sinne von § 7 Abs. 1 Nr. 5 BNatSchG;
3. Fischotter (*Lutra lutra*), Kammmolch (*Triturus cristatus*) und Grüner Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) als Arten von gemeinschaftlichem Interesse im Sinne von § 7 Abs. 2 Nr. 10 BNatSchG, einschließlich ihrer für Fortpflanzung, Ernährung, Wanderung und Überwinterung wichtigen Lebensräume.

Weitere Spezifizierung der Erhaltungsziele im Managementplan

Im Managementplan /58/ werden die Erhaltungsziele für die einzelnen Lebensraumtypen und Arten des FFH-Gebietes weiter spezifiziert und entsprechende Erhaltungsmaßnahmen festgelegt. Diese werden in Tabelle 8 im Kap. 3.3 zusammenfassend wiedergegeben. Die ausführliche Darstellung der Erhaltungsziele ist dem MaP 2019 zu entnehmen.

3.3 Maßnahmen des Gebietsmanagements

Bestehende Einwirkungen auf das FFH-Gebiet und die im MaP festgelegten Maßnahmen zum Erreichen der gebietsbezogenen Erhaltungsziele sind Bestandteil des übergeordneten Gebietsmanagements.

Die Erhaltungsziele und -maßnahmen zur Optimierung bzw. Verbesserung des aktuellen Erhaltungszustandes werden in Tabelle 8 zusammengefasst. Die Beschreibung und Verortung der Einzelmaßnahmen ist dem MaP zu entnehmen.

Tabelle 8: Erhaltungsziele und -maßnahmen für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ gemäß Managementplan /58/

LRT/ Art	Erhaltungsziele	Erhaltungsmaßnahmen
LRT 3260	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Wiederherstellung von Fließgewässern in gutem ökologischen und chemischen Zustand entsprechend des Referenzzustandes (naturnahe Gewässermorphologie, vielfältig strukturierte Uferzonen, lebensraumtypische Artenausstattung, naturnahe Abfluss-, Gewässer- und Auendynamik, charakteristische Fischarten und Fließgewässerbiozöten) - Erreichen einer naturnahen Wasserversorgung und geringen Belastung durch Eisen, Sulfat und Versauerung 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung hydromorphologischer Bedingungen durch Veränderung von Menge, Struktur und Zusammensetzung des Substrats im Gewässerbett (W46) - Verbesserungen hydromorphologischer Strukturen durch Gewässerentwicklungskorridore, Schaffung naturnaher Gewässerstrukturen bzw. Initiieren oder Zulassen von eigendynamischer Entwicklung und ausreichender Fließgeschwindigkeit (W146, W52, W152, W85, W137, W136, W135, W86, W125, W123, W157) - Verbesserung Wasserrückhalt und Wasserhaushalts (W105, W144, W153) - Verbesserung Wasserqualität (W163, W20, O32, O125, O70, O14) - Gewässerunterhaltung (W53, W54, W56, W57, W32, W130)

LRT/ Art	Erhaltungsziele	Erhaltungsmaßnahmen
LRT 6430	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Wiederherstellung eines typischen Wechsels von hoch- und niedrigwüchsiger Vegetation und einzelnen standorttypischen Ufergehölzen, eines hohen Anteils lebensraumtypischer blütenreicher Arten sowie einer standorttypischen Gewässerdynamik 	<ul style="list-style-type: none"> - standortspezifische Pflege durch standortangepasste sporadische Mahd im mehrjährigen Abstand (Mahd zwischen 1x pro Jahr und 1x pro 5 Jahre), Unterlassen der Gewässerunterhaltung oder Anlage eines Ackerrandstreifens (O76, O80, O70, W130, W53)
LRT 6510	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung bzw. Entwicklung von blüten- und artenreichen, mehrschichtigen Flachland-Mähwiesen mit charakteristischem Artenspektrum und extensiver Mahd- oder Mähweidenutzung. - das auentypisch unruhige Relief mit feuchten bis trockenen bzw. wechselfeuchten bis wechsell Trockenen Ausbildungen ist, wo noch vorhanden, zu erhalten und zu fördern 	<ul style="list-style-type: none"> - bei Bewirtschaftung Einhaltung der Vorgaben der NSG-VO und Berücksichtigung der Behandlungsgrundsätze des MaP - standortsspezifische Mähweidenutzung mit jahreszeitlich angepasstem Weidemanagement (O114, O33, O111, O32, O100, O121, O125) - Einschränkung der Düngung, kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, kein Umbruch/Nachsaat/Neuansaat von Grünland (O135, O85, O49)
LRT 9190	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Entwicklung naturnaher, strukturreicher altersgemischter Eichenmischwälder, nährstoffarmen Standortverhältnissen, stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und einer lebensraumtypischen Artenzusammensetzung, in der Eichen vorherrschen - Verjüngung der lebensraumtypischen Baumarten (Hauptbaumarten Stiel-Eiche und Trauben-Eiche, Begleitarten Birke und Wald-Kiefer) - die Ausbreitung von neophytischen Baumarten wird verhindert und ihr Bestand zurückgedrängt 	<ul style="list-style-type: none"> - bei Bewirtschaftung Einhaltung der Vorgaben der NSG-VO und Berücksichtigung der Behandlungsgrundsätze des MaP - in Landeswaldflächen räumlich und/oder zeitlich begrenzte Nutzung bis hin zum Nutzungsverzicht (F24, F88, J1) - Erhaltung von Altbäumen, Horst- und Höhlenbäumen und Totholz, Einbringen gebietsheimischer Baumarten (FK01, F40, F118, F15, F93, F37, F98) - Entnahme gebietsfremder Baumarten (F31)

LRT/ Art	Erhaltungsziele	Erhaltungsmaßnahmen
LRT 91E0*	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung bzw. Wiederherstellung strukturreicher Erlen-Eschen-Bachauenwälder mit einer lebensraumtypischen Gehölzartenzusammensetzung aus Erlen, Eschen, Ulmen, Gewöhnlicher Traubenkirsche und Faulbaum, naturnahen Bestandsstrukturen, eines hohen Anteils an Alt- und Totholz und kleinräumigen Habitatstrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> - bei der Bewirtschaftung sind die Vorgaben der NSG-VO einzuhalten und die Behandlungsgrundsätze des MaP zu berücksichtigen - Verbesserung Wasserhaushalt und Gewässermorphologie (W105) - in Landeswaldflächen räumlich und/oder zeitlich begrenzte Nutzung bis hin zum Nutzungsverzicht (F112, J1) - Erhaltung von Altbäumen, Horst- und Höhlenbäumen und Totholz, Einbringen gebietsheimischer Baumarten (FK01, F98, F37, D118) - Entnahme gebietsfremder Baumarten (F31)
Fisch- otter	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Wiederherstellung eines großräumig vernetzten, fließgewässerreichen Lebensraums (Bäche, temporär angebundene Altmäander, Grabensysteme) mit nahrungsreichen, schadstoffarmen und unverbauten Gewässern sowie naturbelassenen/ naturnahen Gewässerufern in (nachbergbaulich) hydrologisch weitgehend wiederhergestellten Feuchtgebieten 	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der LRT 3260, 6430 und 91E0* - ottergerechter Ausbau/Sanierung/Neubau von Gewässer kreuzenden Bauwerken (B8)
Kamm- molch	<ul style="list-style-type: none"> - Schaffung bzw. Wiederherstellung des Sommerlebensraums (Laichgewässer und Larvenlebensraum) mit fischfreien, sonnenexponierten, eutrophen Kleingewässern mit reich strukturierter Verlandungs- und Wasservegetation sowie der Überwinterungsplätze in Wäldern und Gehölzen mit Totholzstrukturen, Laub-, Reisig- oder Lesesteinhaufen, Erdhöhlen im Uferbereich oder in Siedlungslagen auch künstlichen Hohlräumen 	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des LRT 91E0* zur Schaffung von Überwinterungsplätzen - Verbesserung Wasserhaushalts (W105) - Studie zum Landschaftswasserhaushalt im Bereich Koselmühlenfließ und seines Einzugsgebietes unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Entwicklung der Beaufschlagung von bergbaulichen Stützungswässern

LRT/ Art	Erhaltungsziele	Erhaltungsmaßnahmen
Bach- neun- auge	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Wiederherstellung der typischen Habitatcharakteristik von Bächen der Forellen- und Äschenregion mit naturnaher Morphologie, Hydrodynamik und Wechsel von sandig-kiesigem und feinsandig-schlammigem Substrat und hoher Gewässergüte bei Fehlen von Wanderhindernissen - Reduzierung der Eisenockerbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des LRT 3260 - Förderung von Sand- und Kiesbänken und Larvalhabitate in der Sohle (W137) - Verbesserung Wasserhaushalt und Wasserqualität (W105, W144, W20) - Verminderung Feinsedimenteinträge durch Eisenocker und organische Trübstoffe (W163, W166, W46) - angepasste Gewässerunterhaltung und Sohlkrautung (W53, W56) - Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit (W146, W157)
Grüne Fluss- jungfer	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Wiederherstellung der Bäche mit naturnahem, mäandrierendem Verlauf, Uferabschnitten mit Sedimentationsdynamik; kleinräumig wechselnder, feinkiesiger bis feinsandiger Sedimente mit Sandbänken und submersen Gehölz-Wurzelwerk als Larvenlebensräume, einem Wechsel von beschatteten und unbeschatteten sowie schneller und langsamer fließenden Abschnitten mit einer hohen bis mittleren Wasserqualität 	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des LRT 3260 - Verbesserung Sohlstruktur als Habitat für die Larvalstadien (W166) - Verminderung Feinsedimentbelastung insbesondere durch Eisenocker (W163) - Verbesserung Wasserhaushalt (W105)

4 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren

4.1 Räumliche Einordnung

Die großräumige Einordnung des Vorhabens und die Lage des Tagebaus Welzow-Süd sind der nachfolgenden Abbildung 10 zu entnehmen. Weiterhin werden die Flächen mit einer Änderung der Grundwasserstände im Zeitraum des Vorhabens abgegrenzt. Diese Abgrenzung entspricht dem Untersuchungsgebiet des UVP-Berichtes (0,25 m Grundwasserdifferenz HH-GWL 12/2022 bis 12/2035, s. hierzu Ausführungen im UVP-Bericht, Kap. 4.6 /19/). Die Flächen liegen im Südosten des Landes Brandenburg in den Landkreisen Spree-Neiße und Oberspreewald-Lausitz sowie zu einem geringen Teil im Freistaat Sachsen im Landkreis Bautzen.

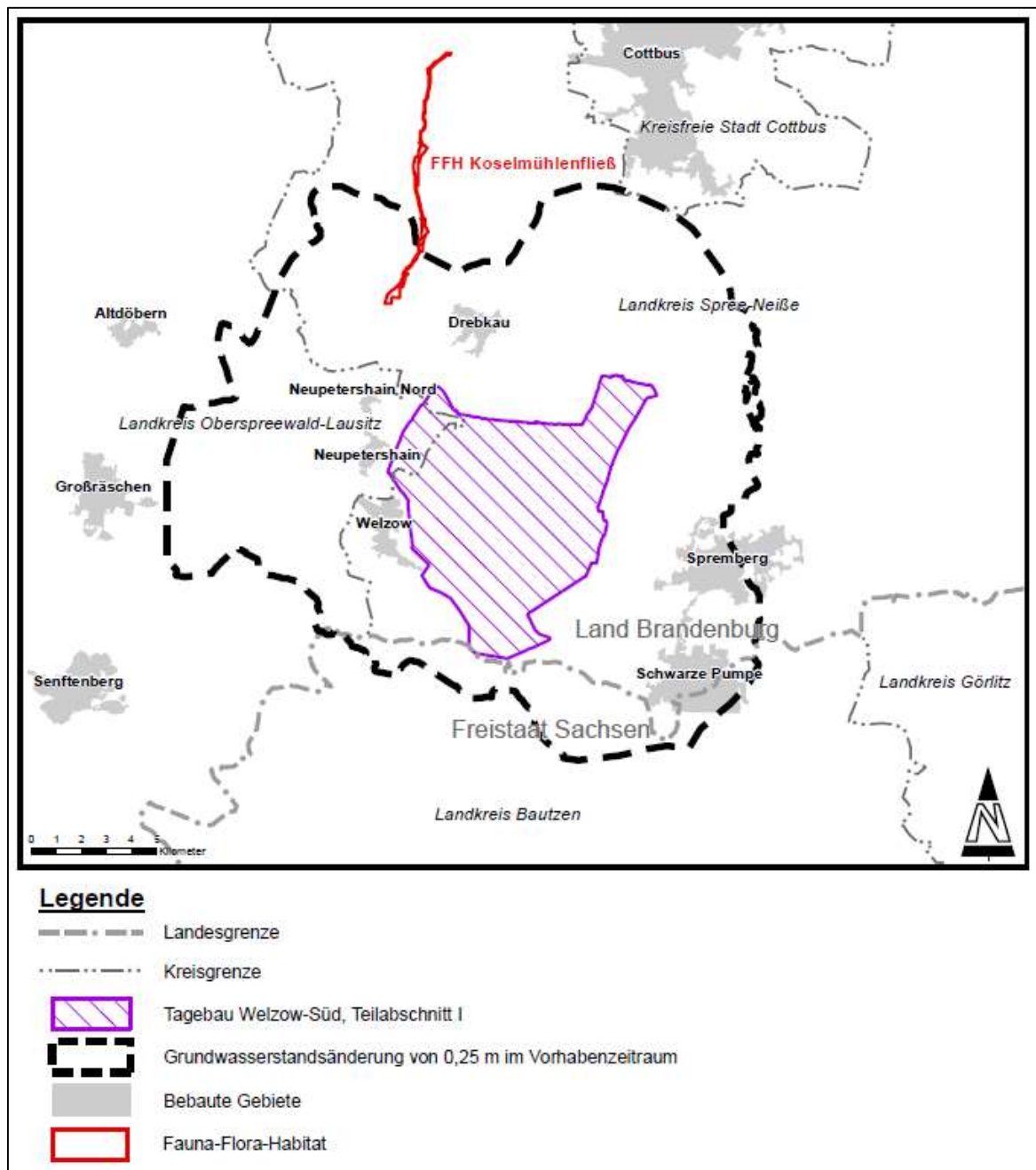


Abbildung 10: Räumliche Einordnung des Vorhabens

4.2 Kurzbeschreibung des Tagebaus Welzow-Süd

Die Erschließung des Tagebaus Welzow-Süd begann 1959 mit der Schachtholzlegung und dem Beginn der Entwässerungsmaßnahmen. Die Kohleförderung wird seit 1966 fortlaufend betrieben. Das Territorium des Tagebaus wurde infolge der Trennung von Aktiv- und Sanierungsbergbau 1994 vertraglich in zwei Bereiche geteilt. Dabei fallen große Teile der Alt-kippe (Sanierungsbergbau entspricht Kippe vor 1990) in die bergrechtliche Zuständigkeit der Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). Die bergbauliche Zuständigkeit der LE-B gliedert sich in die räumlichen Teilabschnitte (TA) I und II. Das beantragte Vorhaben bezieht sich auf den TA I.

Der TA I unterteilt sich weiterhin in die drei Abbaufelder Teilfeld Welzow (2011 ausgekohlt), Teilfeld Süd (Abbau bis 2030) und Restfeld (Abbau ab 2028). Die genannten Abgrenzungen der Abbaufelder sind der Abbildung 11 zu entnehmen. Abgegrenzt wird weiterhin die vorhabenbedingte nicht flurnahe Grundwasserabsenkung.

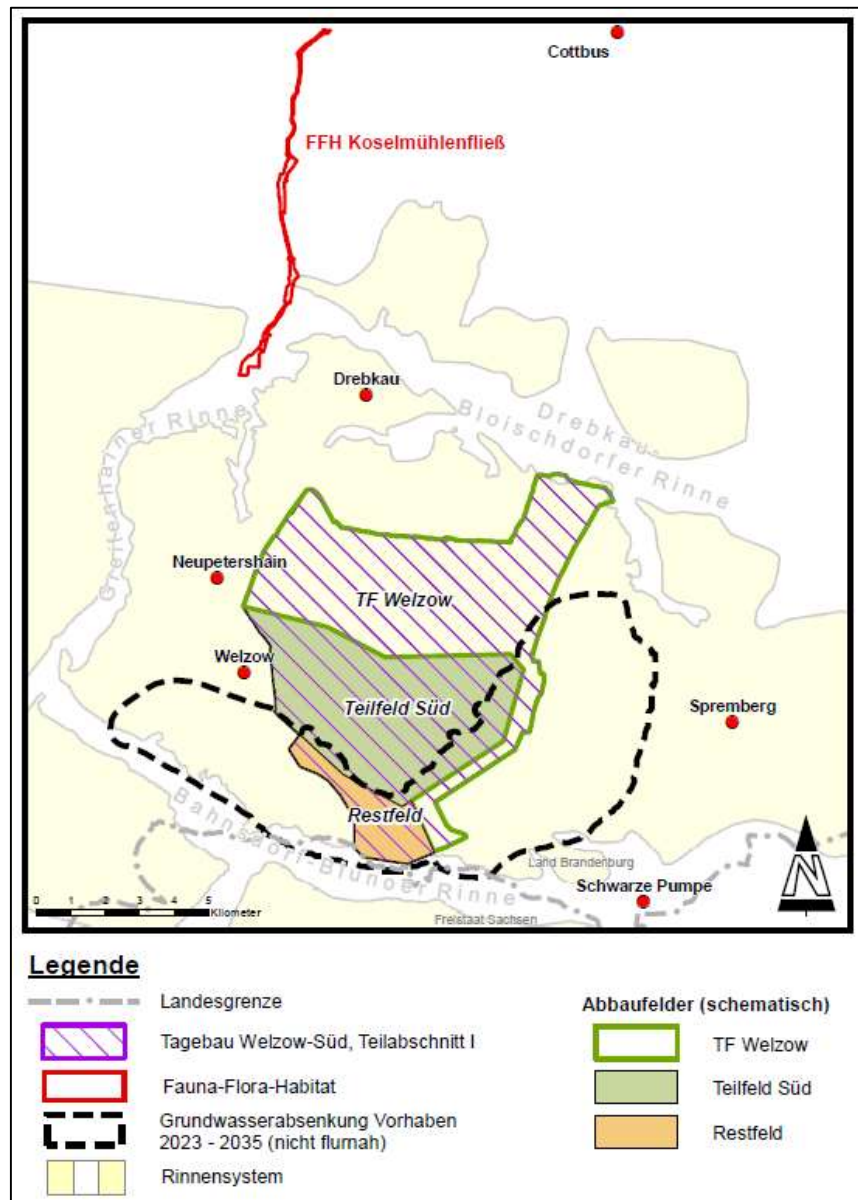


Abbildung 11: Abbaufelder im räumlichen Teilabschnitt I des Tagebaus Welzow-Süd (schematisch) /40/

Gegenwärtig erfolgt der Abbau östlich von Welzow im Teilfeld Süd. Ab 2022 schwenkt der Abbau entgegen des Uhrzeigersinns weiter in Richtung Süden bis zum Jahr 2028. Anschließend erfolgt der Übergang ins Restfeld. Die Auskohlung des TA I mit Restfeld soll nach vorliegender Planung Ende 2033 abgeschlossen sein.

Im Anschluss daran schließen die Maßnahmen der Wiedernutzbarmachung den Betrieb des Tagebaus ab.

Die gewonnene Kohle stammt hauptsächlich aus dem zweiten Lausitzer Flöz, das im Tagebau in ca. 90 bis 130 m Tiefe liegt und 10 bis 16 m mächtig ist. Das Abraummateriale im Tagebau Welzow-Süd besteht aus quartären und tertiären Sanden, Kiesen und Tonen. Es wird im Bagger-Förderbrücken-Verbund und Bagger-Absetzer-Betrieb innerhalb der Tagebauhohlform verstürzt. Dabei wird eine Innenkippe aufgebaut und der Tagebau anteilig verfüllt.

Der Tagebau Welzow-Süd, TA I dient vorrangig der Versorgung der Kraftwerke Schwarze Pumpe und Jänschwalde, darüber hinaus auch der Versorgung der Veredlungsanlagen am Standort Schwarze Pumpe und anteilig des Kraftwerkes Boxberg.

4.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Gegenstand des Vorhabens sind die Gewässerbenutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd im räumlichen Teilabschnitt I für den Zeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2035.

Konkret betrifft das für den Zeitraum folgende Benutzungen nach § 9 WHG (Antragsgegenstände):

- das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser (Abs. 1 Nr. 5),
- das Einleiten des gehobenen Grundwassers in oberirdische Gewässer (Abs. 1 Nr. 4),
- das Absenken und Umleiten von Grundwasser im Zusammenhang mit der Dichtwand (Abs. 2 Nr. 1).

Die einzelnen Bestandteile dieser Benutzungen werden nachfolgend zusammenfassend beschrieben. Im Erläuterungsbericht zum wasserrechtlichen Antrag /18/ werden diese im Einzelnen konkretisiert und erläutert.

Die Durchführung des Vorhabens ist zum Zwecke der Lagerstättenfreihaltung zwingend und alternativlos.

Die Abbildung 12 stellt schematisch die Untergliederung des Gesamtvorhabens „Tagebau Welzow-Süd, TA I 1994-2100“ und die Einordnung des beantragten Vorhabens „WRE Tagebau Welzow-Süd, TA I 2023-2035“ in das Gesamtvorhaben dar. Die zeitliche Abgrenzung des Gesamtvorhabens beinhaltet sämtliche Maßnahmen und Wirkungen des Tagebaus Welzow-Süd ab 1994 bis zum Einstellen eines hydrologischen stationären Endzustands im Prognosejahr 2100. Dabei unterteilt sich das Gesamtvorhaben neben dem Rahmenbetriebsplan als Grundlage für den räumlichen Teilabschnitt I seit 1994 in wasserrechtliche Erlaubnisse, Teilabschlussbetriebspläne zur Herstellung der Bergbaufolgelandschaft sowie in die Herstellung des Bergbaufolgesees. Die jeweils gültigen Hauptbetriebspläne und weitere mit dem Betrieb des Tagebaus erforderlichen

Sonderbetriebspläne sind in der Abbildung 12 nicht enthalten. Die Tätigkeiten vor 1994 liegen im Verantwortungsbereich der der Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV).

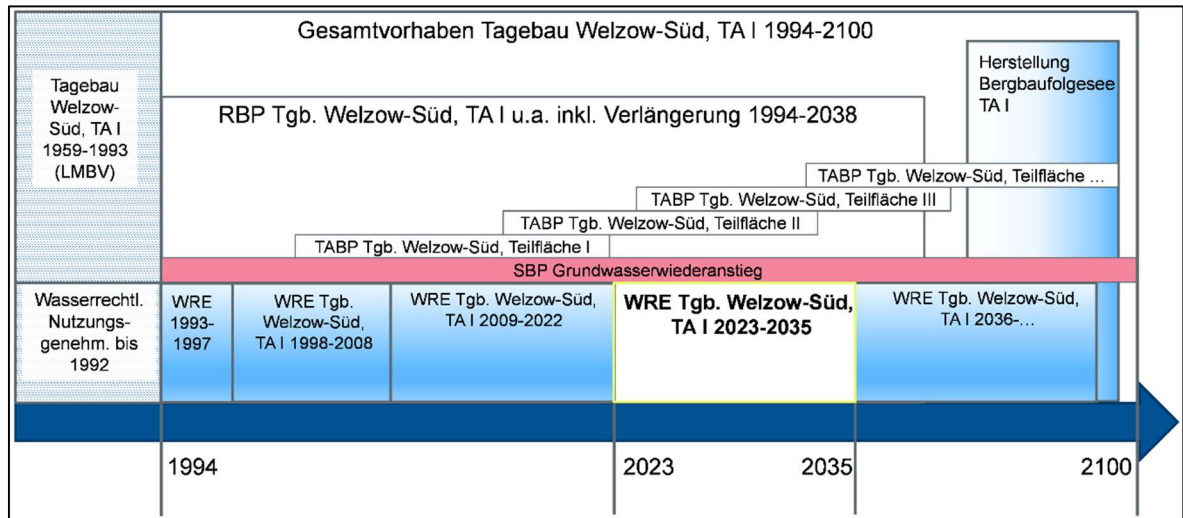


Abbildung 12: Zeitliche Einordnung des Antragsgegenstandes in das Gesamtvorhaben Tagebau Welzow-Süd

Entwässerung

Die Gewinnung der Braunkohle im Tagebaubetrieb sowie die anschließende Wiedernutzbarmachung ist unter Gewährleistung der geotechnischen Sicherheit nur dann möglich, wenn durch Entwässerungsmaßnahmen das Fernhalten von Grund- und Oberflächenwasser vom offenen Tagebauraum gewährleistet wird.

Die zukünftige Wasserhebung im Tagebau Welzow-Süd erfolgt wie bisher schwerpunktmäßig durch die Filterbrunnenentwässerung, vorlaufend zum Abbau. Die Lage, Anzahl und Teufe der Brunnen ist abhängig von den technologischen Randbedingungen (Tagebauentwicklung) und hydrogeologischen Eigenschaften des Gebirges.

Die Gesamtwasserhebung ergibt sich aus dem gehobenen Grundwasser und im Tagebau gefasstem Oberflächenwasser.

Die anfallenden Sumpfungwassermengen aus der Tagebauentwässerung werden für max. 54 Mio. m³/a beantragt. Darin enthalten sind ca. 2,6 bis 5,3 Mio. m³/a aus der Oberflächen- und Liegendentwässerung.

Das den Filterbrunnen zufließende Grundwasser wird gehoben und über Ableiter (geschlossene Rohrleitungen) den GWBA „Schwarze Pumpe“ und „Am Weinberg“ zugeführt.

Die anfallenden Sumpfungswässer sollen wie bisher

- zur Stützung von Oberflächengewässern und grundwasserabhängigen Landökosystemen (Ökowasserbereitstellung) über die GWBA „Am Weinberg“,
- als Brauchwasser für den Industriepark Schwarze Pumpe einschließlich der Kraftwerksversorgung über die GWBA „Schwarze Pumpe“,
- zur Verwendung als Eigenbedarf (Bohr- und Löschwasser, Fräswasser zur Dichtwandherstellung, Immissionsschutz, Verluste, Filterbrunnen- und Streckenverwahrung) und

- zur Verwendung bei Bedarf zur lokalen Ersatzwasserbereitstellung genutzt werden.

Behandlung des Sumpfungswassers

Das im Tagebau Welzow-Süd gehobene Grundwasser wird zum Großteil zur GWBA im Industriepark Schwarze Pumpe geleitet und dort zusammen mit dem Sumpfungswasser aus dem Tagebau Nochten, Wasser aus der LMBV-Maßnahme „Brunnenriegel Spreewitz“ und darüber hinaus Oberflächenwasser aus dem Einzugsgebiet der Struga behandelt und zur weiteren Verwendung als Brauchwasser zur Verfügung gestellt oder direkt in die Spree abgeleitet. Für die Einleitung in die Spree mit Wasser aus der GWBA „Schwarze Pumpe“ und weiterem aus dem Industriepark anfallendem Wasser liegt eine separate wasserrechtliche Erlaubnis vor, deren Erlaubnisinhaber die ASG Spremberg GmbH (Zweckverband „Industriepark Schwarze Pumpe“) ist. Eine Betrachtung und Beurteilung von Auswirkungen des in die Spree eingeleiteten Überschusswassers auf die Spree erfolgte in den entsprechenden Zulassungsverfahren. Zusätzlich werden Wirkungen durch Wassereinleitungen in die Spree übergeordnet durch die Länder gemeinsam in Konzepten zur Auswirkungsminimierung des jahrzehntelangen Braunkohlenbergbaus in der Lausitz (Sulfat, Verockerung, Versauerung, Mindestabfluss) bearbeitet.

Für die Absicherung der Ökowasserbereitstellung wurde Anfang 2015 die GWBA „Am Weinberg“ in Betrieb genommen. Ziel der Behandlung der Sumpfungswässer in der GWBA ist insbesondere einer negativen Beeinflussung der Oberflächengewässer durch erhöhte Eisenfrachten und niedrige pH-Werte entgegen zu wirken. In der gegenwärtigen und zukünftigen Praxis erfolgt daher in der GWBA die Einstellung eines pH-Wertes im neutralen Bereich, die Abreinigung der Eisenkonzentrationen und die Minderung des Parameters abfiltrierbare Stoffe (vgl. Einleitbedingungen Tabelle 9).

Überwachung der Entwässerungsmaßnahmen

Die bergbaubedingte Grundwassersümpfung unterliegt einem umfassenden Mess-, Kontroll- und Melderegime zur Überwachung der Grundwasserabsenkung (GWA) und des Grundwasserwiederanstiegs (GWWA). Die Entwicklung der Grundwasserstände im Wirkraum des Tagebaus wird flächendeckend durch regelmäßige Messungen beobachtet. Mit einem umfassenden Messstellennetz werden alle relevanten Grundwasserleiterkomplexe (GWLK) überwacht.

Folgende bestehenden Überwachungssysteme sollen fortgeführt werden:

- Grundwassermonitoring (GW-Stand und Beschaffenheit),
- Überwachung des Einleitwassers (Ökowasser),
- Gewässerökologisches Monitoring und Monitoring der Feuchtgebiete.

Ökowasser wird und soll auch zukünftig direkt am Auslauf der GWBA „Am Weinberg“ nach den Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis überwacht werden.

Einleiten des gehobenen Grundwassers in oberirdische Gewässer

Die behandelten Sumpfungswässer sollen weiterhin zur Stützung der lokalen Vorflut im nordwestlichen und nördlichen Umfeld des Tagebaus genutzt werden (Ökowasserbereitstellung). Hierzu sollen die in der nachfolgenden Tabelle 9 gelisteten bestehenden Einleitstellen unverändert weiter genutzt werden. Ebenso werden unveränderte Mindesteinleitmengen beantragt. Die Lage der Einleitstellen ist im Anhang 1 dargestellt.

Tabelle 9: Geplante Einleitbedingungen der Sumpfungswässer für den Tagebau Welzow-Süd 2023 bis 2035

Einleitstelle	Mindesteinleitmenge [m³/min]		Einleitbedingungen			
	Nov. bis April	Mai bis Okt.	pH-Wert	Eisen ges. [mg/l]	Eisen gel. [mg/l]	abfiltrierbare Stoffe [mg/l]
Hühnerwasser	1,8	2,5	6,5 - 8,5	< 3	< 1	< 20
Döbberner Graben	2,0	3,0				
Steinitz 1 - 5	7,0	9,0				
Steinitzer Quelle	0,1	0,1				
Petershainer Fließ	2,0	2,5 - 3,0*				
<u>Legende</u> * 3,0 m³/min in Trockenperioden						

4.4 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Umweltauswirkungen sowie Überwachungsmaßnahmen

Zur Minimierung der Umweltauswirkungen des Vorhabens werden bereits jetzt Maßnahmen vom Vorhabenträger umgesetzt und sind auch zukünftig vorgesehen. Die Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle 10 gelistet und werden im Maßnahmenplan und Monitoringkonzept im Anhang 4 zum Erläuterungsbericht /18/ detailliert beschrieben. Die Maßnahmen werden bei der Beschreibung der Vorhabenwirkungen und Prognose der Umweltauswirkungen berücksichtigt.

Tabelle 10: Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Umweltauswirkungen sowie Überwachungsmaßnahmen

Nr.	Bezeichnung	Vermeidung/ Minderung	Überwachung
M1	Ökowasserbereitstellung (Stützung Oberflächengewässer)	x	
M2a	Überwachung Einleitwasser		x
M2b	Überwachung Oberflächengewässer		x
M3	Behandlung der Sumpfungswässer vor Einleitung in Fließgewässer	x	
M4	Bau einer Dichtwand	x	
M5	Grundwassermonitoring (GW-Stand)		x
M6	Grundwassermodellierung und Modellprognosen	x	
M7	Grundwassermonitoring (Beschaffenheit)		x
M8	geochemische Erkundung der Kippe (Ermittlung des Umfangs der Pyritverwitterung, der Pufferung und der Stofffreisetzung)	x	
M9	geochemische Erkundung des Vorfeldes des Tagebaus (Ermittlung Umfang der Pyritverwitterung, der Pufferung und der Stofffreisetzung)	x	
M10	Maßnahmen gegen die Kippenversauerung	x	
Legende			
Fett: Vorhabenimmanente Maßnahmen			

4.5 Wirkfaktoren und Wirkraum

Relevante Wirkfaktoren

Für die schutzgebietsbezogene Betrachtung sind nur diejenigen Wirkfaktoren von Bedeutung, die sich auf die Erhaltungsziele der Schutzgebiete sowie deren maßgebliche Bestandteile auswirken können. Die Relevanz der Wirkfaktoren ergibt sich somit aus den spezifischen Betroffenheiten der Erhaltungsziele bzw. der zu schützenden Lebensräume und Zielarten. Dies gilt auch für solche Wirkfaktoren, deren Ursprung zwar außerhalb des Schutzgebietes liegt, die aber potenziell zu Beeinträchtigungen innerhalb des Gebietes geeignet sind.

Nachfolgend werden in Tabelle 11 die vorhabenbedingten Wirkfaktoren und Wirkprozesse zusammengefasst und im Hinblick auf ihre Relevanz zum Auslösen von Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele geprüft. Aufgrund der Charakteristik des Vorhabens wird auf die Unterscheidung in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren verzichtet.

Tabelle 11: Wirkfaktoren und Wirkprozesse des Vorhabens sowie unabhängig vom Vorhaben mit Einstufung der Relevanz für FFH-VU „Koselmühlenfließ“

Wirkfaktoren	Kurzbeschreibung	Wirkprozess	Relevanz
<i>Wirkfaktoren des Vorhabens (Wasserrechtlicher Antrag)</i>			
Grundwasserabsenkung/ Verzögerung GWWA	findet ausschließlich in Bereichen mit bestehenden flurfernen GW-Ständen (kein pflanzenverfügbares Wasser) statt	aufgrund der Entfernung der zusätzlichen Absenkungsbereiche ohne Wirkung auf das FFH-Gebiet (vgl. Anhang 1)	nicht relevant
Vorhabenbedingter Grundwasserwiederanstieg (GWWA)	findet ausschließlich in Bereichen mit bestehenden flurfernen GW-Ständen (kein pflanzenverfügbares Wasser) statt	aufgrund der Entfernung der vorhabenbedingten Anstiegsbereiche ohne Wirkung auf das FFH-Gebiet (vgl. Anhang 1)	nicht relevant
Umleitung Grundwasser (Dichtwand)	Herstellung der Dichtwand über Sonderbetriebsplan geregelt; Art und Weise der Errichtung sowie Achse der Dichtwandtrasse ändert sich mit dem Vorhaben nicht	aufgrund der Entfernung der Dichtwand von ca. 12 km und dessen Strömungsbereichs ohne Wirkung auf das FFH-Gebiet (vgl. Anhang 1)	nicht relevant
Belüftung des Gebirges (Pyritverwitterung)	Wirkung durch zusätzliche und länger anhaltende Belüftung des Untergrundes führt zu keiner oder bagatellhaften Änderung des Vorbelastungsniveaus → stoffliche Einwirkung nur im Zusammenhang mit vorhabenunabhängigem GWWA	aufgrund unveränderter Strömungssituation und der Lage des FFH-Gebietes außerhalb des Abstroms des Tagebaus im Vorhabenzeitraum ohne Wirkung auf das FFH-Gebiet (vgl. Kap. 4.6.1.1 und 4.7.2.1)	nicht relevant
Mobilisierung von Altlasten infolge GWA	Kontaminationsverschleppung ggf. vorhandener Grundwasserbelastungen	aufgrund der Entfernung der zusätzlichen Absenkungsbereiche ohne Wirkung auf das FFH-Gebiet (vgl. Anhang 1)	nicht relevant
Ökowasserbereitstellung	direkte Einleitung ins Gewässersystem von Mindestwassermengen von bergbaulich belastetem Sümpfungswasser	potenzielle Veränderung hydrologischer/ hydrodynamischer und hydrochemischer Verhältnisse (Beschaffenheit) im Gewässer	relevant
<i>Wirkfaktoren unabhängig vom Vorhaben (im Vorhabenzeitraum)</i>			
Großräumiger Grundwasserwiederanstieg	GWWA mit flurnahen GW-Ständen betreffen bis 2035 kleinräumige Flächen nördlich und nordwestlich des Tagebaus Welzow-Süd → Beschreibung und Bewertung des großräumigen GWWA erfolgt in einem Sonderbetriebsplan	potenzielle Veränderung hydrologischer/ hydrodynamischer Verhältnisse (Gebietswasserhaushalt und Oberflächenwasser) und hydrochemischer Verhältnisse i. V. m. Freisetzung bergbaulicher Stofffrachten	relevant

Wirkfaktoren	Kurzbeschreibung	Wirkprozess	Relevanz
Freisetzung bergbaulicher Stofffrachten	Stofffreisetzung über das Grundwasser mit GWWA in Bereichen mit GW-Standsänderung und Abstrom → Beschreibung und Bewertung der stofflichen Auswirkungen des großräumigen GWWA erfolgt in einem Sonderbetriebsplan	potenzielle Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit im Grund- und Oberflächenwasser)	relevant
Mobilisierung von Altlasten infolge GWWA	nur im Zusammenhang mit dem unabhängig vom Vorhaben stattfindenden GWWA und GW-Abstrom möglich (Kontaminationsverschleppung ggf. vorhandener GW-Belastungen)	potenzielle Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit im Grund- und Oberflächenwasser)	relevant
Einstellen der Bereitstellung von Ökowasser	betrifft die Kochsa und die Teichgruppe Haidemühl → Auswirkungen werden in gesonderten Genehmigungsverfahren geprüft	aufgrund der Entfernung der Kochsa und der Teichgruppe Haidemühl von jeweils ca. 12 km und fehlender funktionaler Beziehung ohne Wirkung auf das FFH-Gebiet (vgl. Anhang 1)	nicht relevant

Für die schutzgebietsbezogene Betrachtung werden somit folgende relevante Wirkfaktoren einbezogen:

- potenzielle Veränderung hydrologischer, hydrodynamischer und hydrochemischer Verhältnisse in Grund- und Oberflächenwasser durch Ökowasserbereitstellung und großräumiger, vorhabenunabhängiger Grundwasserwiederanstieg i. V. m. Freisetzung bergbaulicher Stofffrachten und Mobilisierung von Altlasten.

Die vorhabenbedingten Wirkprozesse werden im Kap. 4.7 dargestellt.

Eine Beeinträchtigung des FFH-Gebietes durch die vorhabenbedingte Grundwasserabsenkung und des daraus resultierenden Grundwasserwiederanstiegs kann aufgrund deren räumlichen Begrenzung außerhalb des oberirdischen Einzugsgebietes des Gewässersystems ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 4.7.2). Ebenso können Wirkungen durch die zusätzliche und länger anhaltende Belüftung und damit eintretende Pyritverwitterung aufgrund ihrer Geringfügigkeit und Überlagerung mit der hohen stofflichen Vorbelastung ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 4.7.2). Potenzielle Auswirkungen infolge der geochemischen Umsetzungsprozesse durch die erfolgte Abbautätigkeit im Untersuchungsgebiet treten erst mit dem großräumigen Grundwasserwiederanstieg und der Änderung des Grundwasserabstroms nach Beendigung des Vorhabens ein. Diese sind im Vorhabenzeitraum für das FFH-Gebiet ebenfalls ausgeschlossen.

Wirkraum

Mögliche Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL und von Arten nach Anhang II der FFH-RL als Schutzziele des FFH-Gebietes im Wirkraum des Vorhabens können nur im Zusammenhang mit der naturräumlichen Situation in der gesamten

ökologischen Einheit bewertet werden. Die prinzipielle Betrachtungsebene in Bezug auf mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf das FFH-Gebiet ist daher das Gebiet in seiner gesamten Ausdehnung sowie die ökologisch mit dem Schutzgebiet vernetzte Umgebung, hier insbesondere der oberirdischen Einzugsgebiete.

Für die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung definiert sich der Wirkraum durch die hiervon betroffenen Gewässer. Demnach sind für den Vorhabenzeitraum der gesamte Gewässerlauf des Koselmühlenfließes, Radensdorfer Fließes und Steinitzer Wassers im Vorhabenzeitraum zu betrachten.

Zur Ermittlung von Beeinträchtigungen wird ein weiträumiger Untersuchungsraum abgegrenzt, der sich an der Reichweite der zu erwartenden hydrologischen Veränderungen als weiträumigster Wirkraum des Vorhabens orientiert. Dabei werden alle Bereiche integriert, die innerhalb der maximal zu erwartenden Reichweite der Grundwasserstandsänderung im Vorhabenzeitraum und damit möglicher Veränderung abiotischer Standortfaktoren liegen.

Zeitliche Wirkung

Die zeitliche Wirkung des Vorhabens betrifft den Vorhabenzeitraum 01/2023 bis 12/2035. Die Darstellung und Bewertung der Auswirkungen auf die Lebensraumtypen und Arten des FFH-Gebietes erfolgt somit durch den Vergleich der Veränderung zwischen den Prognosezeitpunkten

- 12/2027 mit dem Referenzzustand (12/2022) und
- 12/2035 mit dem Referenzzustand (12/2022).

Die Ermittlung des Referenzzustandes erfolgt durch Prognose der Veränderungen ausgehend vom Ist-Zustand (04/2017).

Eine Betrachtung für den Zeitraum nach 2035 entfällt, da keine Auswirkungen durch den vorhabenbedingten Grundwasserwiederstieg auf das FFH-Gebiet ausgeschlossen werden können (s. vorherige Erläuterungen).

4.6 Hydrologische Ausgangssituation im Wirkraum

Grundsätzlich muss die Wirkung des Vorhabens im Zusammenhang mit der Vorbelastung gesehen werden. Zur Einschätzung möglicher Auswirkungen auf das FFH-Gebiet werden daher nachfolgend die Vergleichszustände

- Historische Entwicklung
- 2004 – Festsetzung des FFH-Gebietes
- 04/2017 – Ist-Zustand
- 12/2022 – Referenzzustand vor Vorhabenbeginn

beschrieben.

4.6.1 Grundwasserverhältnisse

4.6.1.1 Hydrologische/ hydrodynamische Verhältnisse

Historische Entwicklung

Historisch herrschten im Bereich des heutigen FFH-Gebietes sowie im oberirdischen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes flurnahe Grundwasserstände (< 5 m u. GOK) vor, die vor allem in den Niederungen der Gewässer sehr gering (< 1 m u. GOK) ausgebildet waren. Durch umfangreiche Meliorationsmaßnahmen im Drebkauer Becken in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden die hier befindlichen Feuchtgebiete entwässert und landwirtschaftlich nutzbar gemacht. Im Zuge der Komplexmelioration, spätestens ab den 1970er Jahren, erreichten der Ausbau und die Vertiefung der Grabensysteme ihre Höhepunkte. Die großräumige Grundwasserabsenkung begann dann mit den Tagebauen Greifenhain (ab 1936) und Gräbendorf (ab ca. 1984), deren Absenktrichter sich überlagerten. Mit Ende des Tagebaubetriebes Greifenhain begann ab Mitte der 1990er Jahre der großräumige Grundwasserwiederanstieg. Mit Entwicklung des Tagebaus Welzow-Süd Ende der 1980er Jahre in Richtung Westen und der damit verbundenen GW-Absenkung begann gleichzeitig eine allmähliche Überlagerung mit den bestehenden Absenktrichtern der anderen Tagebaue sowie z. T. der Wasserfassungen des Wasserwerkes Cottbus /20/.

Festsetzung des FFH-Gebietes im Jahr 2004

Zum Zeitpunkt der Festsetzung des FFH-Gebietes war bereits der Flächenanteil von flurnahen GW-Ständen deutlich verringert. Sie beschränkten sich auf Teile des Drebkauer Beckens (um Steinitzer Wasser, Radensdorfer Fließ, zwischen Siewisch und Leuthen) sowie auf gewässernahe Bereiche entlang des Koselmühlenfließes und waren z. T. nur aufgrund von lokal begrenzten grundwasserstauenden Schichten vorhanden (vgl. Abbildung 13). Vor allem im oberen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes (außerhalb des FFH-Gebietes) hatten die Fließgewässer seit Jahren den Anschluss an das Grundwasser verloren. Infolgedessen infiltrierte fast das gesamte Oberflächenwasser ins Grundwasser (vgl. Kap. 4.6.2.1). Im unteren Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes näherten sich 2004 die GW-Stände aufgrund des großräumigen GW-Wiederanstiegs bereits dem historischen Zustand an.

Die großräumige GW-Fließrichtung verlief in Richtung Norden zum Priorgraben. Im Tagebaurandbereich, ungefähr auf der Linie Jehserig - Steinitz - Neupetershain Nord - Neupetershain, kehrte sich die Strömungsrichtung nach Süden um in Richtung des Tagebaus.

Die Grundwasserentnahme durch den Tagebau Welzow-Süd wurde gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis vom 29.12.1997 /62/ bis zum Jahr 2008 kontinuierlich gesteigert. Im Jahr 1997 betrug die mittlere Wasserhebung noch ca. 51,0 Mio. m³/a und im Jahr 2004 dann ca. 81,9 Mio. m³/a.

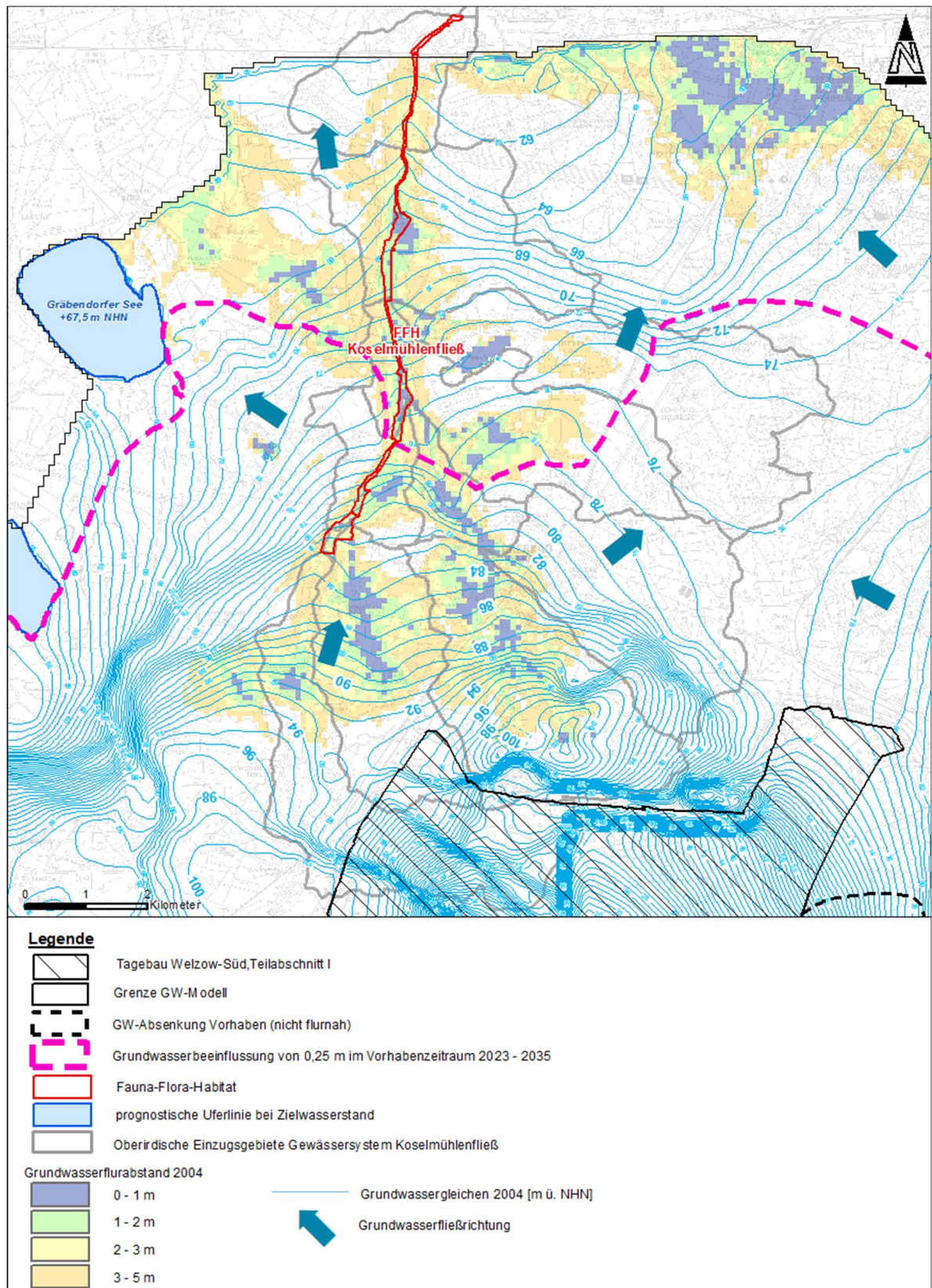


Abbildung 13: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2004 /38/

04/2017 – Ist-Zustand

Seit 2004 verstärkte sich mit dem Fortschritt des Tagebaus Welzow-Süd in Richtung Westen und Süden die räumliche Ausdehnung der GW-Absenkung vor allem im oberen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes in z. T. bereits abgesenkten Bereichen. Im mittleren und unteren Einzugsgebiet schritt hingegen der GW-Wiederanstieg voran.

Die mittlere Grundwasserentnahme durch den Tagebau Welzow-Süd wurde gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis /35/ kontinuierlich verringert von ca. 84,0 Mio. m³/a im Jahr 2009 auf ca. 63,0 Mio. m³/a im Jahr 2017.

Im Ist-Zustand (04/2017) haben sich innerhalb des FFH-Gebietes überwiegend stabile und flurnahe GW-Stände mit < 5 m u. GOK eingestellt (vgl. Abbildung 14). Nur im südlichen Teil des FFH-Gebiets sind die GW-Flurabstände mit max. 6,5 m u. GOK flurfern. Seit 2004 haben sich die GW-Stände innerhalb des FFH-Gebietes kaum verändert (vgl. Abbildung 15). Im mittleren bis unteren Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes (Laubster Fließ bis Priorgraben) fand ausschließlich der GW-Wiederanstieg statt, sodass die GW-Stände wieder annähernd dem historischen Zustand entsprechen. Im oberen Einzugsgebiet von Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser schritt hingegen die GW-Absenkung voran, sodass hier sehr hohe GW-Flurabstände überwiegen, die bis zu 100 m u. GOK im Bereich der offenen Tagebauflächen liegen können. Jedoch haben hier die schon seit Jahrzehnten den Anschluss ans Grundwasser verloren.

Die großräumige GW-Fließrichtung verläuft unverändert in Richtung Norden zum Koselmühlenfließ. Im Vergleich zu 2004 hat sich jedoch die GW-Scheide im Tagebaurandbereich, mit Strömungsumkehr nach Süden in Richtung des Tagebaus, nach Norden verlagert, ungefähr auf die Linie Papproth - Steinitz - Domsdorf - Ressen - Neupetershain (vgl. Abbildung 14). Im Bereich des Steinitzer Wassers hat sich die GW-Strömung von einer vormals Südost-Nordwest zu Nordost-Südwest in Richtung des Radensdorfer Fließes verändert.

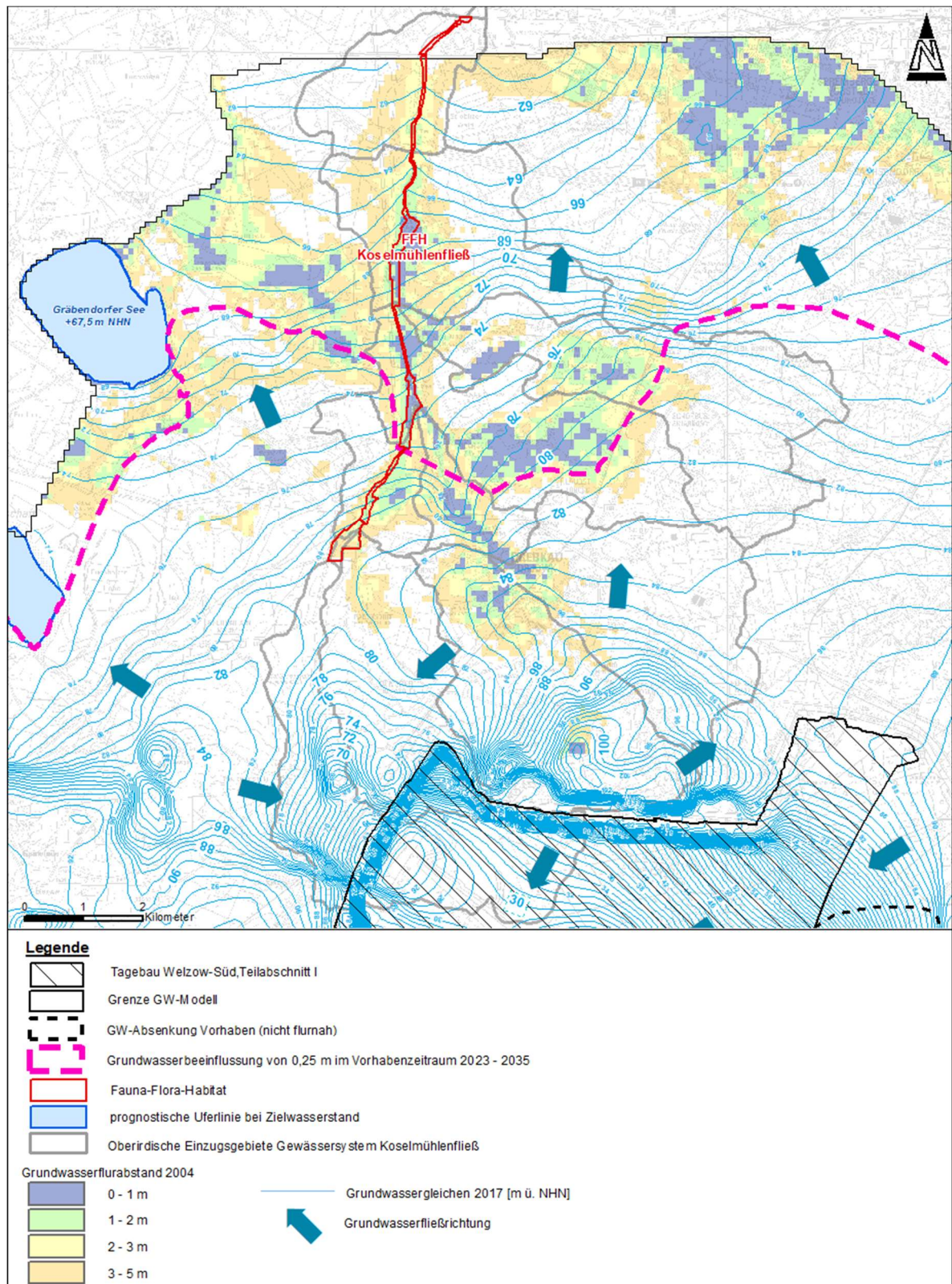


Abbildung 14: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2017 /38/

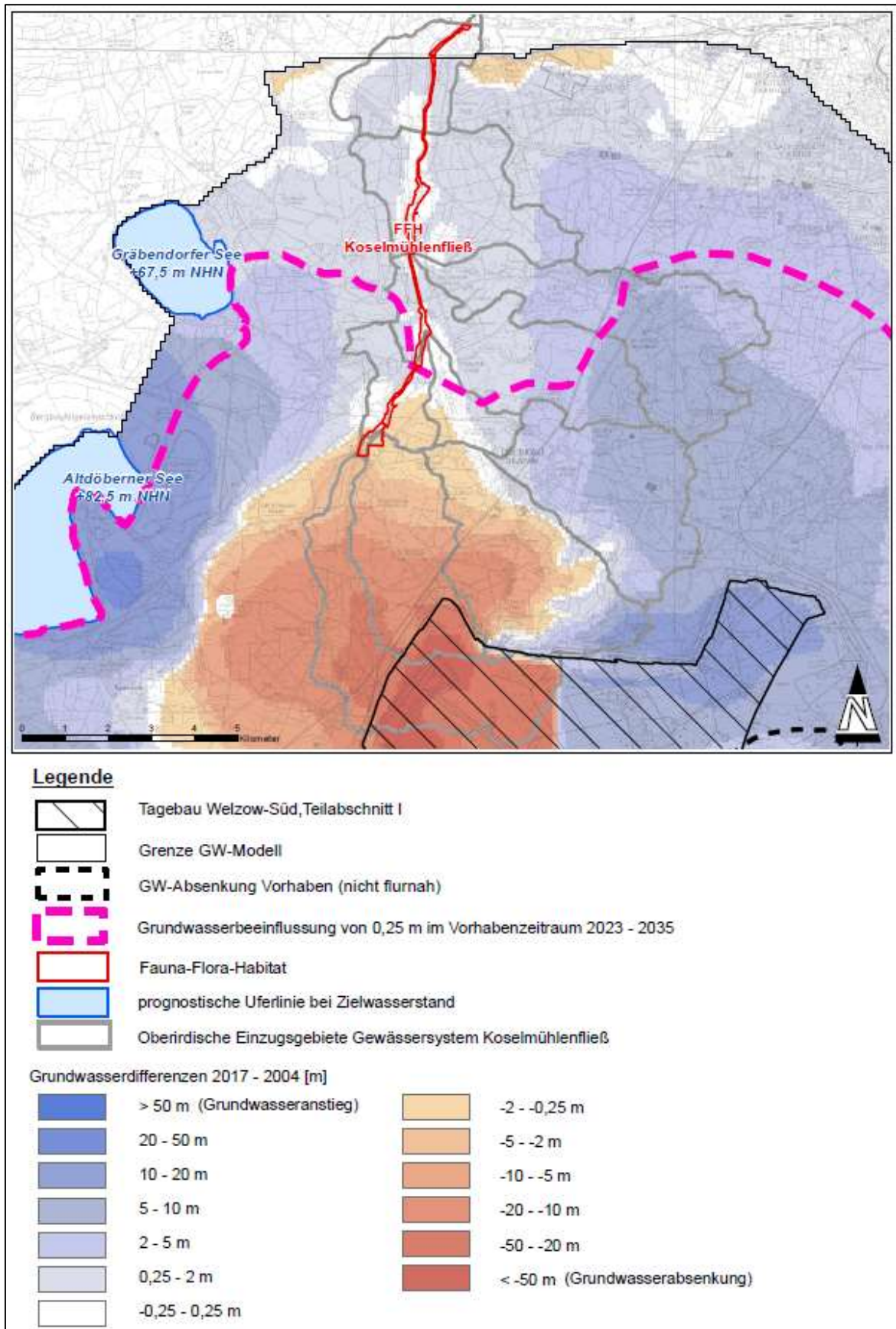


Abbildung 15: Grundwasserdifferenzen zwischen 2017 und 2004 /38/

12/2022 – Referenzzustand vor Vorhabenbeginn

Die mittlere Grundwasserhebung wird gemäß der gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis /35/ kontinuierlich sinken und im Jahr 2022 ca. 44,0 Mio. m³/a betragen.

Bis zum Referenzzustand (12/2022) wird sich der Grundwasserhaushalt im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes verbessern aufgrund der Tagebauentwicklung in Richtung Süden und dem GW-Wiederanstieg im rückwärtigen Bereich. Die Flächenanteile mit flurnahen GW-Ständen werden insbesondere im Bereich des Steinitzer Wassers zunehmen (vgl. Abbildung 16) und folglich die Infiltration von Grundwasser in die oberirdischen Gewässer. Auf den Flächen des FFH-Gebietes werden dadurch im Mündungsbereich des Steinitzer Wasser mit dem Koselmühlenfließ sowie im Bereich zwischen Koselmühle und Kackrow die bereits flurnahen GW-Stände weiter ansteigen. Ebenfalls werden im oberen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes und Radensdorfer Fließes die GW-Stände steigen und im Bereich des Radensdorfer Fließes wieder flurnahe GW-Stände erreicht (vgl. Abbildung 17). Jedoch wird aufgrund der weiträumig noch stark abgesenkten Grundwasserbereiche der Wasserhaushalt dieser Gewässer, auch bei paralleler Rekultivierung im rückwärtigem Tagebaubereich, weiterhin beeinträchtigt.

Die GW-Fließrichtung im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes ändert sich gegenüber dem Ist-Zustand von 2017 nur unwesentlich. Die zwischenzeitlich umgekehrte Strömung im Bereich des Steinitzer Wassers (im Jahr 2017, vgl. Abbildung 14) wird bis 12/2022 wieder die nordwestliche Richtung zum Koselmühlenfließ annehmen (vgl. Abbildung 16).

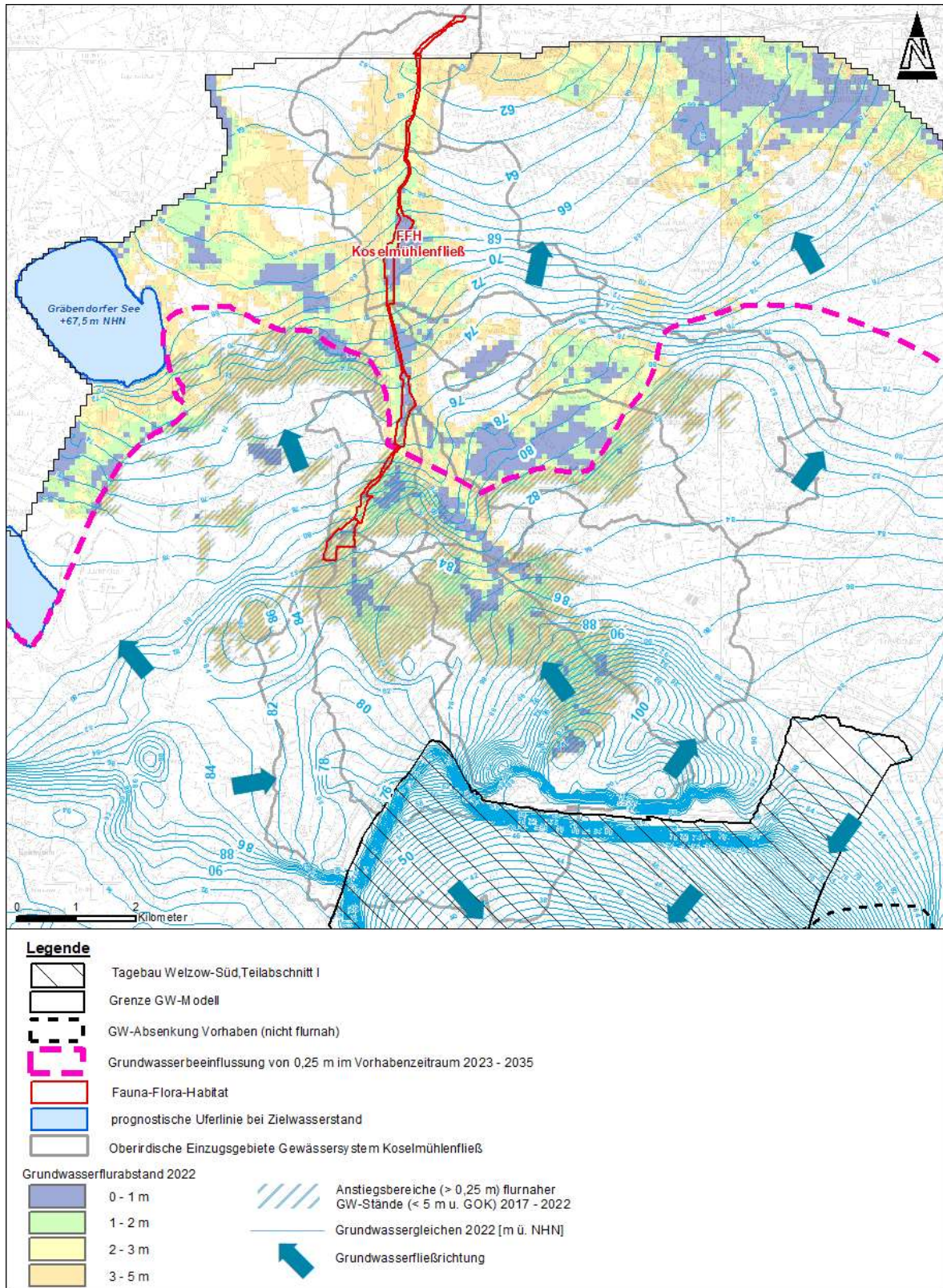


Abbildung 16: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2022 /38/

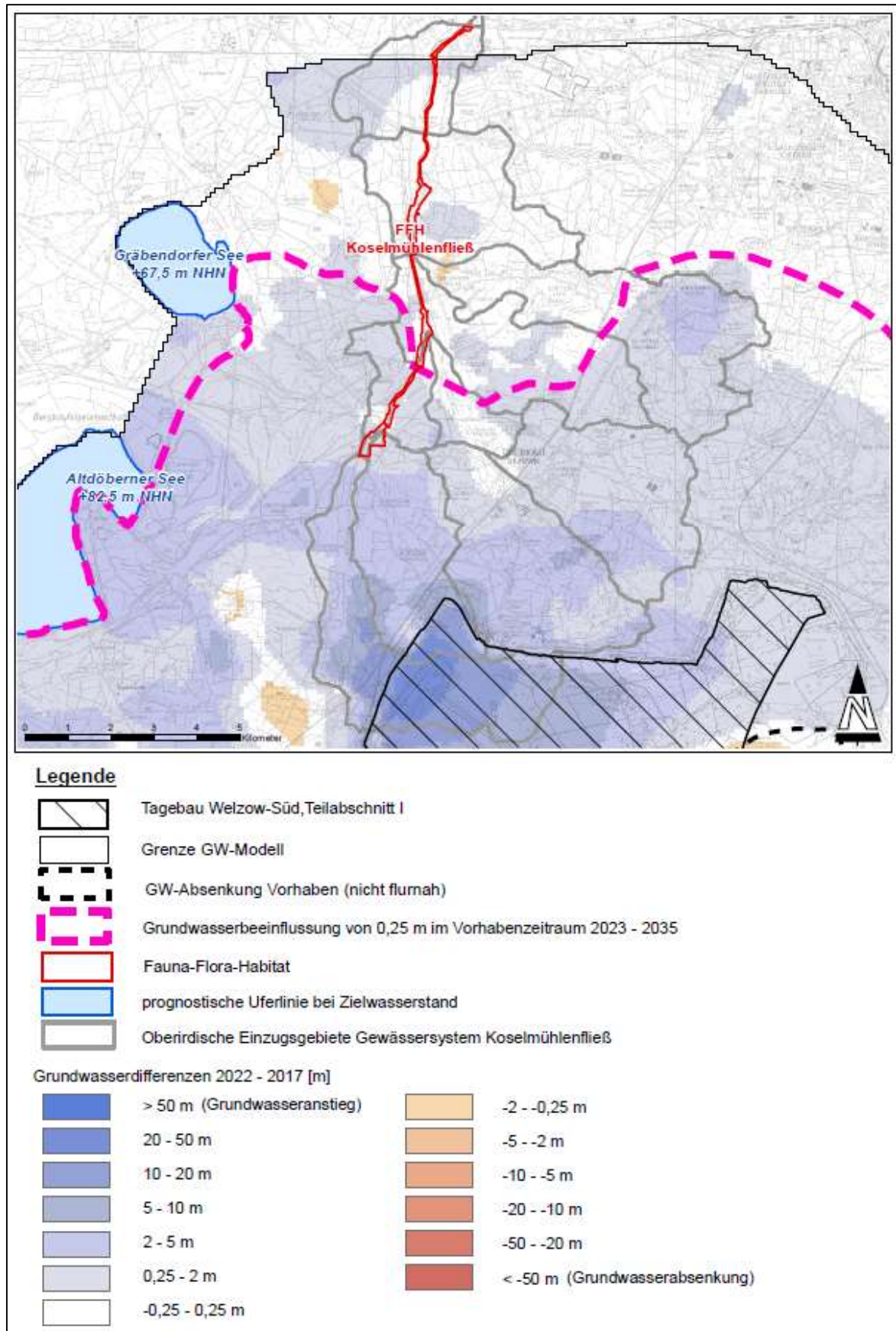


Abbildung 17: Grundwasserdifferenzen zwischen 2022 und 2017 /38/

4.6.1.2 Hydrochemische Verhältnisse

Historische Entwicklung

Über die historische Grundwasserbeschaffenheit in der Region liegen keine Informationen vor. Aufgrund der geringen Besiedlungsdichte in diesem Gebiet, wird eine anthropogene Vorbelastung als gering eingestuft. Auch liegen aufgrund fehlender Erzvorkommen in der Region keine erhöhten Hintergrundkonzentrationen im Grundwasser vor.

Durch die großräumige GW-Absenkung der Tagebaue Greifenhain und Gräbendorf setzte ab 1936 mit der Belüftung des Gebirges die Oxidation des geogen vorkommenden Pyrits bzw. Markasits (Pyritverwitterung) ein. Durch Kontakt mit Wasser im Zuge des GW-Wiederanstiegs seit Mitte der 1990er Jahre kam es in diesen Bereichen zur Lösung von Eisen, Sulfat, Säuren und Schwermetallen. Die Exfiltration von belastetem Grundwasser ins Gewässersystem des Koselmühlenfließes führte dann zum Eintrag von Eisen, Sulfat und Säuren, welche wiederum das Verockerungs- und Versauerungspotenzial in den Gewässern erhöhten. Das bedeutet, dass mit voranschreitender Wiedernutzbarmachung der Tagebaue und steigenden GW-Ständen die stoffliche Belastung zunächst im Grundwasser zunahm und infolge dessen zunehmend die Wasserbeschaffenheit der Oberflächengewässer beeinflusste. Die Eisenausfällung wird zudem von hydraulischen Bedingungen (z. B. Fließgeschwindigkeit) und morphologischen Gegebenheiten (u. a. Makrophytenbewuchs) des Gewässers beeinflusst. Bei hohen Abflüssen, insbesondere in den Wintermonaten, werden verstärkt Eisenausfällungen mobilisiert und die Eisenbelastung im Wasser steigt. In trockenen Sommermonaten sind die Eisenbelastungen im Wasser entsprechend geringer. /58/

Ein weiterer Eintrag von saurem, eisenbelasteten Wasser erfolgt aus Meliorationsgräben von landwirtschaftlich genutzten Niedermoorgebieten. Vor allem in flach- bis mittelgründigen Versumpfungsmooren über Sand sind lokal hohe Pyritgehalte vorhanden, sodass bei deren Trockenlegung ebenfalls der Prozess der Pyritverwitterung abläuft. Bei Wasserzutritt (Grundwasser, Oberflächenwasser oder Niederschlag) werden auch hier Sulfat, Eisen, Ammonium und Säuren gelöst und gelangen in die Fließgewässer. Im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes weist insbesondere das Laubster Fließ, ein Nebengewässer des Steinitzer Wassers, das seinen Ursprung im Niedermoor Siewisch hat, sehr hohe Konzentrationen an Sulfat und Eisen auf und trägt diese ins Koselmühlenfließ ein. /28/, /58/

Festsetzung des FFH-Gebietes im Jahr 2004

Zum Zeitpunkt der Festsetzung des FFH-Gebietes konzentrierten sich hohe Eisen- und Sulfatbelastungen im Grundwasser auf die Kippenbereiche und Bergbaufolgelandschaften (BFL) der Tagebaue Welzow-Süd und Greifenhain. Diese Grundwasserbereiche sind zudem sauerstofffrei und überwiegend schwach sauer bis neutral /9/. Die Kippenbereiche bzw. BFL des Tagebaus Welzow-Süd wiesen im Grundwasser bis zu 100 mg/l Eisen und bis zu 1.300 mg/l Sulfat auf. Im Kippenkörper bzw. in der BFL des Tagebaus Greifenhain lagen Eisen- und Sulfatkonzentrationen deutlich darüber. Dennoch stellen sich in den Kippen der Tagebaue Welzow-Süd und Greifenhain überwiegend gepufferte Kippenwässer ein, sodass ein großer Teil des durch die Pyritverwitterung freigesetzten Eisens bereits wieder im Kippenkörper fixiert wird und es nur in Teilbereichen zu einer Versauerung kommt. Im unverritzten Bereich, insbesondere im Einzugsgebiet von Steinitzer Wasser und Leutheiner Hauptgraben, wies das Grundwasser i. d. R. geringe Eisen- und Sulfatkonzentrationen

auf. Eine Ausnahme stellte hier der Grundwasserbereich des Niedermoorstandortes Siewisch mit sehr hohen Eisen-, Sulfat- und Ammoniumkonzentrationen dar. /9/, /28/

04/2017 – Ist-Zustand

Im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes überlagern sich die Einflüsse auf das Grundwasser durch den Gewinnungs- und Sanierungsbergbau, wobei die Stoffbelastungen mit der Wiedernutzbarmachung des Sanierungsbergbaus zugenommen haben. Insbesondere in den Kippen des Tagebaus Greifenhain bestehen derzeit im Haupthangendgrundwasserleiter sehr hohe Sulfatkonzentrationen (1.400 - 3.000 mg/l und > 3.000 mg/l) (vgl. Abbildung 18). Auch in den Bereichen von Steinitzer Wasser und Radensdorfer Fließ liegen die Sulfatkonzentrationen im Grundwasser teilweise bei 600 - 1.400 mg/l. Die Vorbelastung ist hier durch leicht erhöhte Eisen- und Sulfatwerte im Vergleich zur geogenen Hintergrundbelastung und der guten Pufferung (keine Versauerungseigung bei Belüftung) charakterisiert. /27/, /39/

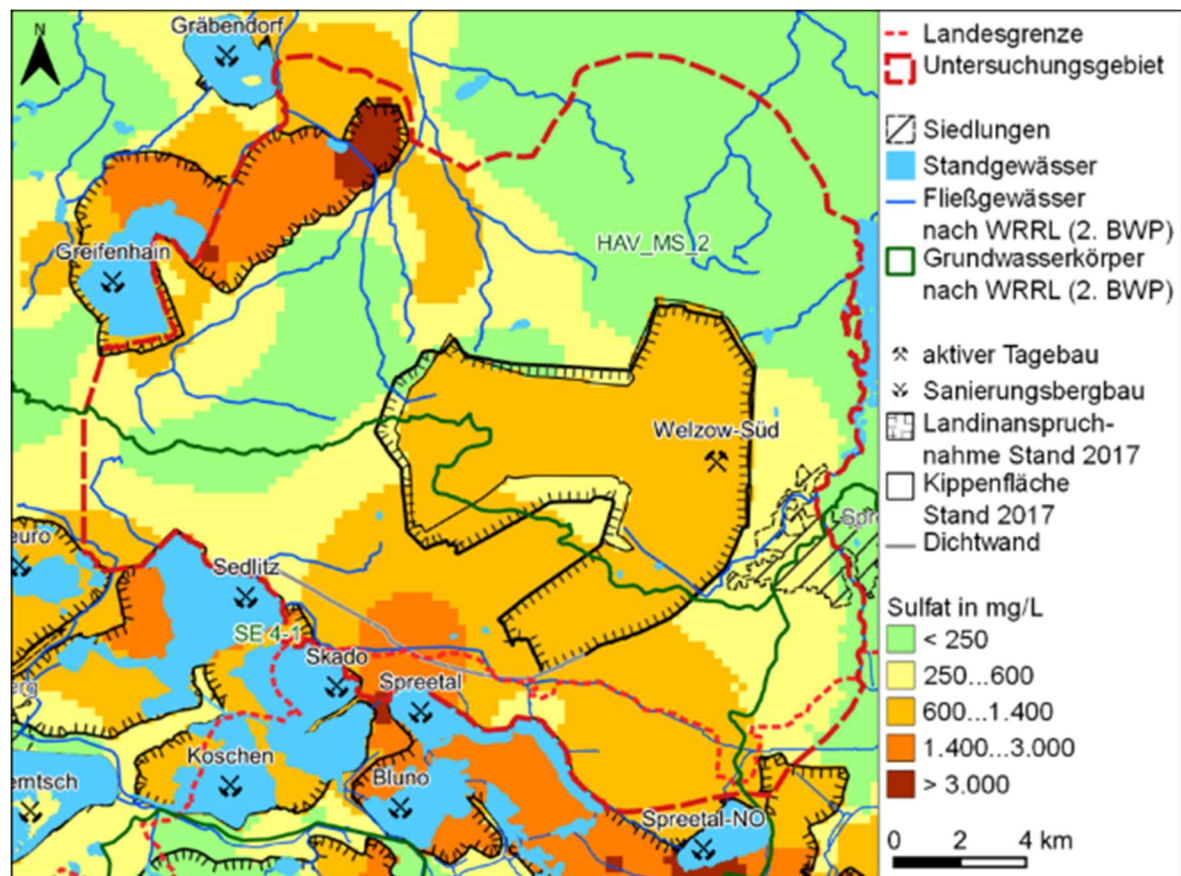


Abbildung 18: Auszug aus der Karte zur Sulfatbelastung im Haupthangendgrundwasserleiter im Jahr 2017 /27/

Im Grundwasserbereich des Niedermoorstandortes Siewisch treten nach wie vor sehr hohe Eisenkonzentrationen bis 1.600 mg/l und Sulfatkonzentration bis 4.500 mg/l /30/ auf. Über das Laubster Fließ wurden in den Jahren 2016 und 2017 etwa 40 - 120 mg/l Gesamteisen und ca. 1.200 mg/l Sulfat aus dem Niedermoorstandort Siewisch ins Steinitzer Wasser eingetragen /29/. Im Ergebnis des Gewässerökologischen Monitorings 2016 und 2019 /1/ ist der Austrag von Eisenhydroxid (niederschlagsabhängiger Austrag) aus dem Niedermoor

Siewisch rückläufig. Im Grundwasserbereich des Niedermoorstandortes Siewisch selbst ist hingegen kein signifikanter abnehmender (oder zunehmender) Trend der Sulfat- und Eisenkonzentrationen zu beobachten. /30/

12/2022 – Referenzzustand vor Vorhabenbeginn

Bis zum Referenzzustand (12/2022) wird sich die Grundwasserbeschaffenheit kaum verändern. Außerhalb der Kippenkörper der Tagebaue Welzow-Süd, Greifenhain und Gräbendorf werden die Sulfatkonzentrationen generell leicht zurückgehen (vgl. Abbildung 19). Insbesondere im Bereich des Einzugsgebietes von Steinitzer Wasser und Radensdorfer Fließ wird sich die Sulfatbelastung im Grundwasser verringern, sodass die Flächenanteile mit Konzentrationen < 250 mg/l und 250 - 600 mg/l zunehmen. Dies liegt im verstärkten Grundwasserwiederanstieg innerhalb unverritzter Grundwasserbereiche bei Steinitz und Jehserig begründet (vgl. Abbildung 16 in Kap. 4.6.1.1), wodurch sich der Zustrom bergbaulich unbelasteter Grundwässer gegenüber dem Zustrom von belasteten Kippenwässern erhöht. /27/

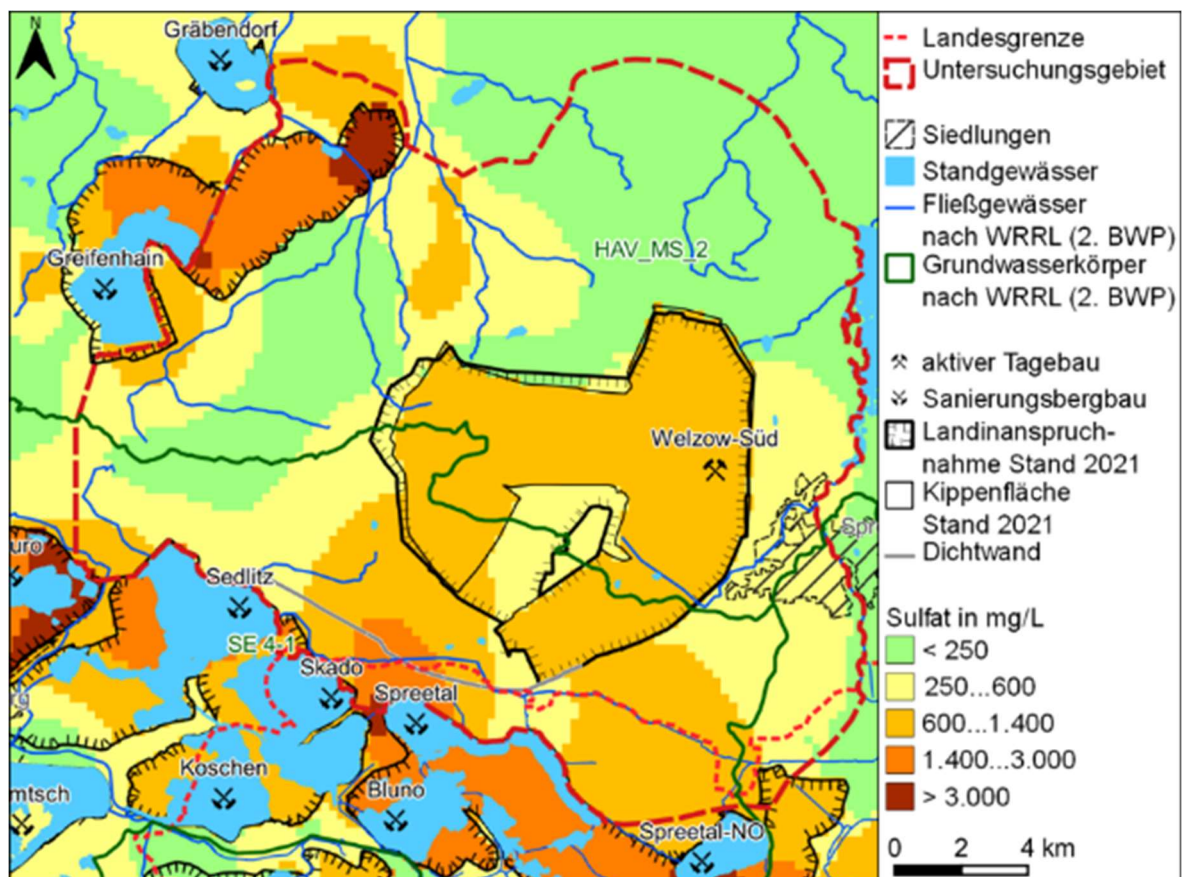


Abbildung 19: Auszug aus der Karte zur Sulfatbelastung im Haupthangendgrundwasserleiter im Jahr 2021 /27/

Insgesamt ist keine wesentliche Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse im Grundwasser und damit im Gewässersystem des Koselmühlenfließes und im FFH-Gebiet bis zum Vorhabenbeginn zu erwarten.

4.6.2 Hydrografische Verhältnisse

4.6.2.1 Hydrologische/ hydrodynamische Verhältnisse

Historische Entwicklung

Im Managementplan für das FFH-Gebiet von 2019 /58/ erfolgte zur Einschätzung der vorbergbaulichen Gewässerverhältnisse im Koselmühlenfließ eine Auswertung historischer Daten und Gebietsmerkmale, insbesondere dem Vorhandensein von Wassermühlen entlang des Gewässerlaufs (vgl. Kap. 3.1.3). Demnach wird davon ausgegangen, dass vorbergbaulich das Koselmühlenfließ und das Steinitzer Wasser immer ausreichend Wasser führten und lokale Beeinträchtigungen vor allem durch Be- und Entwässerungsmaßnahmen für die landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere durch Meliorationsgräben, bestanden.

Mit Aufschluss des Tagebaus Greifenhain im Jahr 1936 begann die großräumige Grundwasserabsenkung im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes. Dies bewirkte eine Infiltration von Oberflächenwasser ins Grundwasser und damit eine ganzjährige Verringerung des Abflusses im Gewässer. Gleichzeitig wurden die Sumpfungswässer ins Koselmühlenfließ eingeleitet, was zu einer stabilen Wasserführung führte. Ab 1997 wurde über die Abschlagstelle des Neuen Buchholzer Fließes ca. 9 m³/min Wasser ins Koselmühlenfließ eingeleitet (i. d. R. > 90 % des Gesamtabflusses stromoberhalb des Zuflusses Steinitzer Wasser) und der Abfluss entsprechend stabilisiert. /20/

Mit Fortschritt des Tagebaus Welzow-Süd verstärkte sich die GW-Absenkung im oberen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes, welches auch zunehmend bergbaulich in Anspruch genommen wurde. Zur Stützung des Gewässersystems erfolgte daher seit 1992 eine Mindestwassereinleitung ins Steinitzer Wasser von 9 - 15 m³/min /51/. Seit 1995 wurden zusätzlich 2 - 6 m³/min Wasser über die Einleitstelle „Petershainer Fließ“ eingeleitet /61/, /62/.

Festsetzung des FFH-Gebietes im Jahr 2004

Zum Zeitpunkt der Festsetzung des FFH-Gebietes war das obere Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes teilweise bergbaulich beansprucht und durch GW-Absenkung gekennzeichnet (vgl. Kap. 4.6.1.1). Dies hatte zur Folge, dass vor allem das im Oberlauf des Koselmühlenfließes (Petershainer Fließ) und des Radensdorfer Fließes eingeleitete Wasser ins Grundwasser infiltrierte und die Speisung des Koselmühlenfließes darüber nahezu zum Erliegen kam. Die größte bergbauliche Beanspruchung des Einzugsgebietes wurde während der geringsten räumlichen Entfernung der offenen Tagebauflächen (äußere Abbaukante) von ca. 3,5 km zum FFH-Gebiet im Jahr 2011 erreicht /20/. Anschließend schwenkte der Tagebaubetrieb nach Südwesten und entfernte sich vom FFH-Gebiet. Im rückwärtigen Bereich wurden durch parallele Rekultivierung Teile des oberirdischen Einzugsgebietes zunehmend wiederhergestellt. Die Wiederherstellung des Einzugsgebietes der Steinitzer Quelle wurde im Jahr 2011 abgeschlossen. Mit dieser Entwicklung wurde die erforderliche Mindestwassereinleitung der LE-B ins Gewässersystem des Koselmühlenfließes von ca. 15 m³/min zwischen 1998 und 2008 /62/ auf ca. 9 - 12 m³/min ab 2009 /35/ verringert.

Der mittlere Abfluss im Koselmühlenfließ (Unterlauf) betrug bis zum Jahr 2002 noch 28,8 m³/min (0,48 m³/s), verringerte sich jedoch zwischen 2003 und 2010 deutlich und schwankte im jährlichen Mittel zwischen 4,2 und 16,2 m³/min (0,07 bis 0,27 m³/s) /58/. Ur-

sachen sind insbesondere die erhöhte Versickerung aufgrund der verstärkten GW-Absenkung und die bergbauliche Inanspruchnahme des Einzugsgebietes. Diese Verhältnisse werden u. a. durch die Stichtagsmessung vom 30.08.2005 im Rahmen der FFH-Vorprüfung für den wasserrechtlichen Antrag 2009 - 2022 /10/ bestätigt. Demnach wurde das Koselmühlenfließ zunächst überwiegend durch den Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes mit 7,2 m³/min (0,12 m³/s) gespeist. Oberhalb liegt das Koselmühlenfließ i. d. R. trocken und der Zufluss des Radensdorfer Fließes betrug lediglich 0,48 m³/min (0,008 m³/s). Über das Steinitzer Wasser gelangten nochmals 6,24 m³/min (0,104 m³/s) ins Koselmühlenfließ, jedoch konnten unterhalb der Bollmühle insgesamt nur noch 11,04 m³/min (0,184 m³/s) gemessen werden /10/.

Prinzipiell war im Jahr 2004 die Abflussdynamik aufgrund der kontinuierlichen Einleitung von Wasser der LMBV und der LE-B verringert. Dem Koselmühlenfließ fehlte daher eine natürliche Abfluss- und Gewässerdynamik.

04/2017 – Ist-Zustand

Seit dem 01.01.2009 bis zum 31.12.2022 werden die wasserrechtlich erlaubten Mindesteinleitmengen /35/ von 7,0 - 9,0 m³/min über das Steinitzer Wasser, 0,1 m³/min über die Quelle Steinitz und 2,0 - 3,0 m³/min über die Einleitstelle „Petershainer Fließ“ in das Gewässersystem des Koselmühlenfließes eingeleitet (vgl. Tabelle 9 in Kap. 4.3 auf S. 51).

Die Einleitmengen der LMBV über die Abschlagstelle des Neuen Buchholzer Fließes ins Koselmühlenfließ schwankte hingegen in den letzten Jahren stark /1/. Im Jahr 2017 betrug der Abschlag zwischen 2,4 und 4,8 m³/min und im Mittel 3,4 m³/min /29/. Phasenweise entfiel sogar der Abschlag (Januar 2017 zugefroren, September 2017 Verteilerwehr geschlossen) /29/.

Der Gesamtdurchfluss des Koselmühlenfließes (Messstelle bei Kackrow) betrug 2017 im Mittel ca. 11,4 m³/min. Aufgrund der starken GW-Absenkung im oberen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes bestehen hier nach wie vor hohe Versickerungsverluste von Oberflächenwasser ins Grundwasser. Der Abfluss im Koselmühlenfließ bis zum Zufluss des Steinitzer Wassers wird daher fast ausschließlich durch den Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes generiert (2017 im Mittel ca. 3,4 m³/min). Im Einzugsgebiet des Steinitzer Wassers sind wieder großflächig flurnahe GW-Stände vorhanden (vgl. Kap. 4.6.1.1), sodass hier die Versickerungsverluste deutlich geringer ausfallen. Das Koselmühlenfließ erhielt 2017 mit dem Zufluss des Steinitzer Wassers von durchschnittlich 7,3 m³/min ca. 60 % seines Gesamtdurchflusses. Im weiteren Gewässerverlauf tritt hauptsächlich Grundwasser aus der Niederung Koselmühle (nördlich des Leuthener Hauptgrabens) hinzu und trägt mit durchschnittlich 1,5 m³/min (Messjahr 2017) ca. 10 % des Gesamtdurchflusses des Koselmühlenfließes bei. Der Leuthener Hauptgraben selbst besitzt nur eine geringe natürliche Wasserführung und ist für die Speisung des Koselmühlenfließes unerheblich. /29/

Insgesamt fehlt im gesamten Gewässerlauf des Koselmühlenfließes nach wie vor eine ausreichende Abfluss- und Gewässerdynamik, sodass es abschnittsweise zu sommerlichem Trockenfallen und starker Verkrautung kommt.

12/2022 – Referenzzustand vor Vorhabenbeginn

Die Ökowasserbereitstellung durch die LE-B wird bis zum Fristablauf der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis zum 31.12.2022 /35/ und somit bis zum Referenzzustand (vor Beginn des Vorhabens) unverändert fortgeführt. Es ist davon auszugehen, dass die Einleitung durch die LMBV über den Abschlag des Neuen Buchholzer Fließ auch bis 12/2022 starken Schwankungen mit phasenweisem Trockenfallen unterliegen sein wird.

Im Einzugsgebiet des Steinitzer Wassers nehmen durch den großräumigen GW-Wiederanstieg die flurnahen GW-Stände zu (vgl. Kap. 4.6.1.1), sodass sich der Gebietswasserhaushalt verbessern wird und sich folglich die Versickerungsverluste verringern werden.

Im rückwärtigen Tagebaubereich erfolgt unterdessen die Wiederherstellung des Einzugsgebietes des Oberlaufes des Koselmühlenfließes (Petershainer Fließ) und Radensdorfer Fließes. Der Grundwasserwiederanstieg setzt sich in diesem Bereich fort, wird jedoch bis 12/2022 noch nicht abgeschlossen sein (vgl. Kap. 4.6.1.1). Die Entlastung im Einzugsgebiet des Oberlaufes des Koselmühlenfließes wird daher mit einer prognostizierten Zunahme des Durchflusses von ca. 5 % bis 12/2022 nur gering ausfallen. Für das Radensdorfer Fließ wird hingegen keine Veränderung des Durchflusses prognostiziert.

Eine wesentliche Veränderung der hydrodynamischen Verhältnisse im Gewässersystem des Koselmühlenfließes und im FFH-Gebiet bis zum Vorhabenbeginn ist somit nicht zu erwarten.

4.6.2.2 Hydromorphologische Verhältnisse

Historische Entwicklung

Die Gewässermorphologie des Koselmühlenfließes und seiner Nebengewässer ist seit Jahrzehnten durch die landwirtschaftlichen und bergbaulichen Ausbaumaßnahmen stark beeinträchtigt. Die Gewässer sind zumeist begradigt und verbaut und ihrer ökologischen Durchgängigkeit durch zahlreiche Querbauwerke unterbrochen. /58/

Festsetzung des FFH-Gebietes im Jahr 2004

Zum Zeitpunkt der Festsetzung des FFH-Gebietes waren die Durchgängigkeit des Koselmühlenfließes beeinträchtigt und die Morphologie überwiegend stark verändert. Erst ab 2004 erfolgten im Unterlauf des Koselmühlenfließes zwischen Kackrow und Glinzig Renaturierungsmaßnahmen, insbesondere zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit /58/.

04/2017 – Ist-Zustand

Seit 2004 hat sich die Gewässerstruktur in den renaturierten Bereichen im Unterlauf des Koselmühlenfließes verbessert /58/. Weitere Renaturierungsmaßnahmen haben seither nicht stattgefunden, sodass das Koselmühlenfließ immer noch überwiegend anthropogen stark verändert und nicht ökologisch durchgängig ist (vgl. Kap. 3.1.3).

12/2022 – Referenzzustand vor Vorhabenbeginn

Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie und Durchgängigkeit im Koselmühlenfließ sind zwar im Rahmen des Gebietsmanagements vorgesehen (vgl. Kap. 3.3), eine konkrete Umsetzungsplanung existiert jedoch bisher nicht. Eine wesentliche Veränderung der hydromorphologischen Verhältnisse im Koselmühlenfließ bis zum Vorhabenbeginn ist somit nicht zu erwarten.

4.6.2.3 Hydrochemische Verhältnisse (Wasserbeschaffenheit)

Historische Entwicklung

Über die historische Wasserbeschaffenheit des Koselmühlenfließes liegen keine Informationen vor. Aufgrund der seit jeher geringen Besiedlungsdichte in diesem Gebiet, sind anthropogene Vorbelastungen als gering einzustufen.

Seit Beginn der Sumpfungswassereinleitung 1936 aus dem Tagebau Greifenhain wird die Wasserbeschaffenheit des Koselmühlenfließes durch die Beschaffenheit des Sumpfungswassers, insbesondere durch die Belastung mit Eisen, bestimmt. Auch die Sumpfungswassereinleitung aus dem Tagebau Welzow-Süd seit den 1990er Jahren erfolgte ohne Wasserbehandlung und führte zu einem hohen Eintrag von Eisen. Für die Ökowasserbereitstellung der LE-B galten gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis vom 29.12.1997 /62/ Einleitbedingungen mit pH-Wert 6,5 - 7,5, Eisen gesamt < 5 mg/l, Eisen gelöst 1 - 2 mg/l und abfiltrierbare Stoffe < 30 mg/l. Die eingeleiteten Sulfatkonzentrationen betrugen < 100 mg/l /28/.

Festsetzung des FFH-Gebietes im Jahr 2004

Zum Zeitpunkt der Festsetzung des FFH-Gebietes war das Gewässersystem des Koselmühlenfließes vor allem durch Eisenbelastungen beeinträchtigt. Zudem war die Wasserbeschaffenheit der Sumpfungswässer an den einzelnen Einleitstellen unterschiedlich /62/. Erhebliche Belastungen durch Sulfat waren zu diesem Zeitpunkt nicht vorhanden.

Die Tabelle 12 gibt einen Überblick zur Beschaffenheit des Einleitwassers im Jahr 2004 an den Einleitstellen der Zuflüsse (vgl. Kap. 3.1.3) zum Koselmühlenfließ.

Tabelle 12: Wasserbeschaffenheit an den Einleitstellen „Petershainer Fließ“, „Steinitzer Wasser 1“ und „Steinitzer Wasser 5“ im Jahr 2004 /36/

Parameter	Einheit	Kennwert	Einleitwert WRE 1997 /62/	OGewV* (14, k**)	Einleitstelle		
					Petershainer Fließ	Steinitzer Wasser 1	Steinitzer Wasser 5
pH-Wert	-	Min. - Max.	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	6,95 - 7,50	6,32 - 6,89	6,36 - 6,89
Sauerstoff, gelöst	mg/l	Min.	-	> 7	1,15	1,87	1,75
Sulfat	mg/l	Mittelwert	-	≤ 200	132,0	48,9	50,5
Eisen, gesamt	mg/l	Mittelwert	5,0	≤ 1,8	1,93	2,13	1,40
Eisen, gelöst	mg/l	Mittelwert	1,0 - 2,0	-	1,05	1,03	0,55
Legende * OGewV seit 2016 in Kraft getreten, zur Orientierung mit aufgeführt ** Fließgewässertyp 14, k = karbonatische Ausprägung							

Für die GWBA „Rainitza“ der LMBV wurden im Jahr 2005 Einleitwerte für den Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes mit pH-Wert 6,5 - 8,5, Eisen gesamt < 5 mg/l, Eisen gelöst < 2 mg/l und abfiltrierbare Stoffe < 30 mg/l festgelegt /27/.

04/2017 – Ist-Zustand

Das aktuelle Messnetz zur Überwachung der Gewässergüte und Durchflüsse im Gewässersystem Koselmühlenfließ ist in der Abbildung 20 dargestellt.

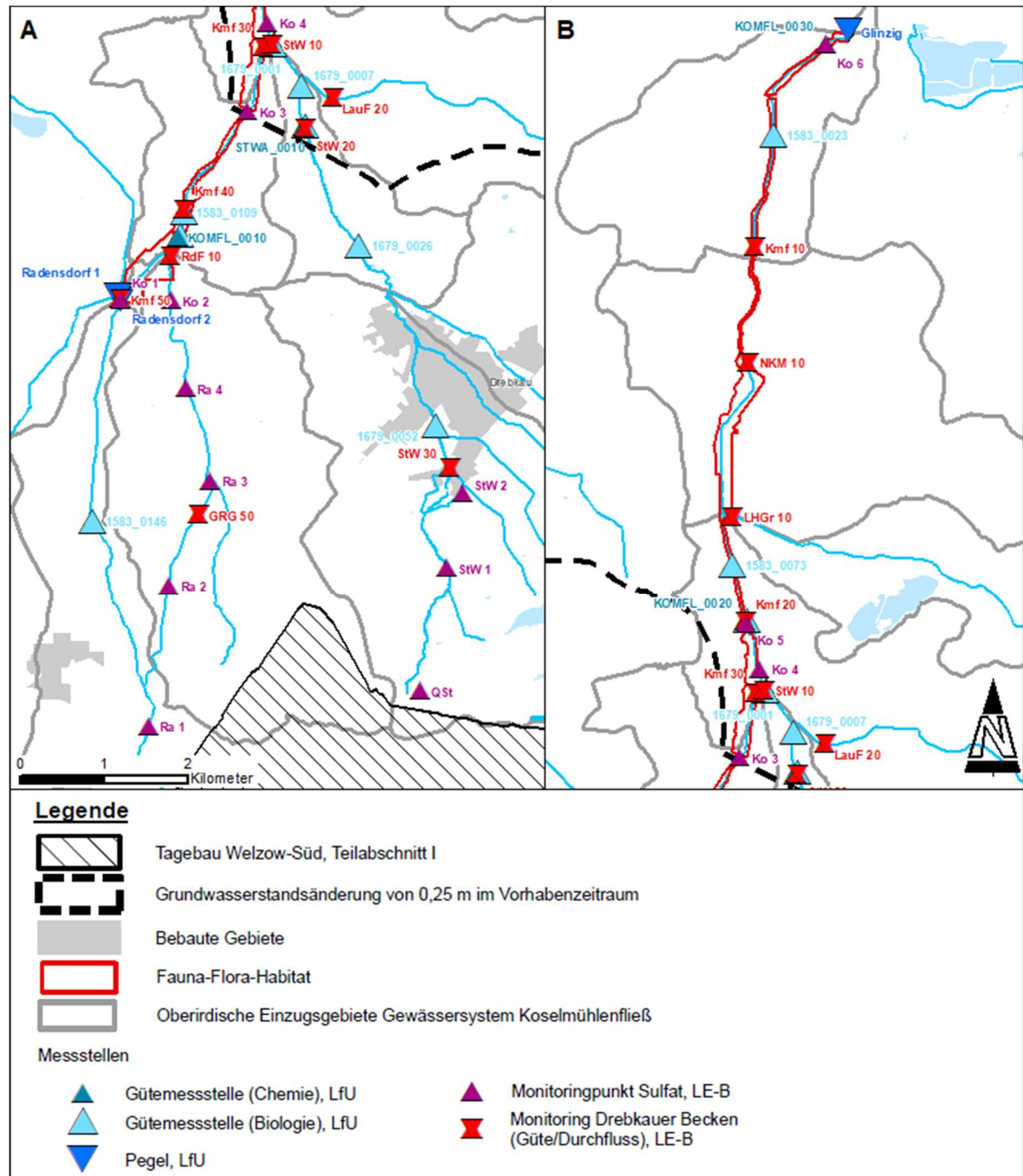


Abbildung 20: Übersicht der Messstellen im Gewässersystem Koselmühlenfließ (A: Oberlauf bis Zufluss Steinitzer Wasser; B: unterhalb Zufluss Steinitzer Wasser bis Mündung in Priorgraben)

Für die Ökowasserbereitstellung der LE-B wurden mit der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 18.12.2008 /35/ zunächst Einleitwerte für pH-Wert 6,5 - 8,5, Eisen gesamt < 5 mg/l, Eisen gelöst < 2 mg/l und abfiltrierbare Stoffe < 30 mg/l festgelegt. Mit Inbetriebnahme der GWBA „Am Weinberg“ im Jahr 2015 verbesserte sich die Wasserqualität des Ökowassers und die Überwachungswerte wurden auf pH-Wert 6,5 - 8,5, Eisen gesamt < 3 mg/l, Eisen gelöst < 1 mg/l und abfiltrierbare Stoffe < 20 mg/l festgelegt /35/. Das eisenreiche Wasser aus dem Randriegel wurde durch eisenarmes Wasser aus der GWBA ersetzt, sodass folglich die Eisenkonzentrationen in den bespannten Gewässern sanken. Die Sulfatkonzentrationen stiegen hingegen deutlich an aufgrund der Änderung des Ableitungsregimes des Sumpfungswassers (Kippenbereiche). Die Konzentrationen der Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Quecksilber liegen im Ökowasser unterhalb der Bestimmungsgrenze. Für Mangan, Nickel und Kobalt werden erhöhte Konzentrationswerte im Auslauf der GWBA erfasst.

Für die Zustandsbewertung der WRRL wird monatlich die Wasserbeschaffenheit des Koselmühlenfließes an den Messstellen KMFL_0010 (Str.-Brücke Drebkau-Casel, Beginn des FFH-Gebietes), KMFL_0020 (oh. Koschendorf, unterhalb Zuflusses des Steinitzer Wassers) und KMFL_0030 (Glinzig, Str.-Brücke B 115, Ende des FFH-Gebietes) erfasst. Auch der Zustand des Steinitzer Wassers wird im Rahmen der WRRL an der Messstelle STWA_0010 (bei Siewisch, uh. Drebkau) bewertet.

Die Qualität der Wassereinleitung der LMBV über das Neue Buchholzer Fließ ist annähernd konstant. Im Bereich der Überleitung (Messstelle Kmf 50) wurden im Rahmen des Monitorings der LE-B seit 2013 durchschnittlich 0,037 mg/l Eisen gelöst und 0,21 mg/l Eisen gesamt sowie durchschnittlich 645 mg/l Sulfat im Koselmühlenfließ gemessen /27/.

Die Tabelle 13 fasst die Beschaffenheit des Ökowassers am Auslauf der GWBA „Am Weinberg“ für den Zeitraum 2016 bis 2019 (Jahresmittelwerte) zusammen. In Tabelle 14 ist die Wasserbeschaffenheit der Gewässer Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser an den Messstellen zum WRRL-Monitoring für den Zeitraum 2016 bis 2019 (Durchschnitt jährlicher Mittelwerte) enthalten. Demgegenüber gestellt werden die Orientierungswerte und Umweltqualitätsnormen (UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) sowie die Beurteilungswerte der „Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete“ Brandenburgs (VZH).

Eine Auswertung für die einzelnen Parameter ist Kap. 4.6.3 zu entnehmen.

Tabelle 13: Beschaffenheit des Ökowassers am Ablauf der GWBA „Am Weinberg“, Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 /36/

Parameter	Einheit	Orientierungswert/UQN OGewV (14, k) ¹	Ablauf GWBA (Jahresmittelwerte)			
			2016	2017	2018	2019
gem. NB 4.11.1 /35/ monatliche Messung						
Wassertemperatur	°C	keine Angabe	14,0	14,0	14,2	13,8
pH-Wert	-	7,0 - 8,5 (6,5 - 8,5)*	7,9	7,9	7,8	7,8
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	keine Angabe	1.657	1.752	1.800	1.794
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	keine Angabe (< 20)*	10	9	11	10
Sauerstoff, gelöst	mg/l	7	9,1	9,0	9,0	9,5

Parameter	Einheit	Orientierungswert/UQN OGewV (14, k) ¹	Ablauf GWBA (Jahresmittelwerte)			
			2016	2017	2018	2019
Chlorid	mg/l	200	32	30	31	31
Sulfat	mg/l	200	877	884	838	917
Eisen, gesamt	mg/l	1,8 (3)*	1,2	1,60	1,21	1,18
Eisen, gelöst	mg/l	keine Angabe (1)*	0,5	0,40	0,39	0,34
<i>gem. NB 4.11.3 /35/ Auswahl der jährlichen Messung</i>						
Ammonium-N	mg/l	0,2	0,92	0,84	0,86	0,83
Nitrit-N	mg/l	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Gesamt-P	mg/l	0,10	0,01	0,012	0,023	<0,01
Mangan	mg/l	keine Angabe**	0,729	1,14	1,39	1,27
Aluminium	mg/l	keine Angabe	0,02	0,03	0,04	0,03
Kobalt	mg/l	keine Angabe	0,0139	0,0176	0,0237	0,0193
Nickel	mg/l	0,004 (JD); 0,034 (ZHK)	0,0257	0,028	0,0237	0,0217
Legende ¹ Fließgewässertyp 14, k = karbonatische Ausprägung * Einleitwert gemäß WRE 2008 /35/ ** in Trinkwasserverordnung (TrinkwV) gilt für Mangan ein Grenzwert von 0,05 mg/l JD = Jahresdurchschnittskonzentration ZHK = zulässige Höchstkonzentration grau - Orientierungswert bzw. UQN gemäß OGewV wird nicht eingehalten						

Tabelle 14: Wasserbeschaffenheit an den WRRL-Messstellen am Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser im Zeitraum 2016 bis 2019 /40/

Parameter	Einheit	Kennwert ¹	OGewV (14, k) ²	VZH (14, k) ²	WRRL-Messstellen			
					KMFL_0010	KMFL_0020	KMFL_0030	STWA_0010
pH-Wert	-	Min - Max	7,0 - 8,5 (6,5 - 8,5)*	7,0 - 8,5	6,9 - 8,1	7,0 - 7,8	7,3 - 8,0	7,4 - 7,9
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	MW	k. A. (< 20)*	k. A.	3,5	6,3	6,3	5,5
Sauerstoff, gelöst	mg/l	Min	7	7	7,6	7,7	7,1	7,5
Ges. organ. Kohlenstoff (TOC)	mg/l	MW	7	5	3,7	6,1	6,2	6,3
Chlorid	mg/l	MW	200	50	38,7	39,7	39,9	37,3
Sulfat	mg/l	MW	200	100	732	735	701	755
Ammonium-N	mg/l	MW	0,2	0,15	0,390	0,411	0,207	0,272
Nitrit-N	mg/l	MW	0,05	0,05	0,011	0,017	0,013	0,017

Parameter	Einheit	Kennwert ¹	OGewV (14, k) ²	VZH (14, k) ²	WRRL-Messstellen			
					KMFL_0010	KMFL_0020	KMFL_0030	STWA_0010
Gesamt-P	mg/l	MW	0,10	0,10	0,015	0,116	0,062	0,259
Eisen, gesamt	mg/l	MW	1,8 (3)*	k. A.	0,264	3,223	1,771	1,840
Eisen, gelöst	mg/l	MW	k. A. (1)*	k. A.	0,031	1,180	0,059	0,161

Legende

¹ Kennwert: Min = Minimum, Max = Maximum, MW = Mittelwert

² Fließgewässertyp 14, k = karbonatische Ausprägung

k. A. = keine Angabe

* Einleitwert gemäß WRE 2008 /35/

grau - Orientierungswert/UQN gem. OGewV und/oder Beurteilungswert gem. VZH nicht eingehalten

12/2022 – Referenzzustand vor Vorhabenbeginn

Die Ökowasserbereitstellung durch die LE-B wird bis zum Referenzzustand in Menge und Qualität unverändert fortgeführt. Es ist davon auszugehen, dass sich auch die Beschaffenheit des Abschlags vom Neuen Buchholzer Fließ von der LMBV nicht ändern wird. Jedoch ist von starken Schwankungen der Abschlagsmenge mit phasenweisem Trockenfallen auszugehen (vgl. Kap. 4.6.2.1), wodurch der Einfluss auf die Beschaffenheit des Koselmühlenfließes ebenfalls schwanken wird.

Die Abbildung 21 zeigt die Entwicklung der Wasserbeschaffenheit im Koselmühlenfließ beispielhaft für die Messstelle KMFL_0020 (einschließlich Zufluss des Steinitzer Wassers) von 2009 bis 2019. Hierbei wird die deutliche Verringerung der Eisenkonzentration sowie der signifikante Anstieg der Sulfatkonzentrationen seit Inbetriebnahme der GWBA „Am Weinberg“ im Jahr 2015 sichtbar. Seither ist die Wasserbeschaffenheit im Gewässer annähernd konstant. Bis 12/2022 wird daher eine vergleichbare Wasserbeschaffenheit angenommen.

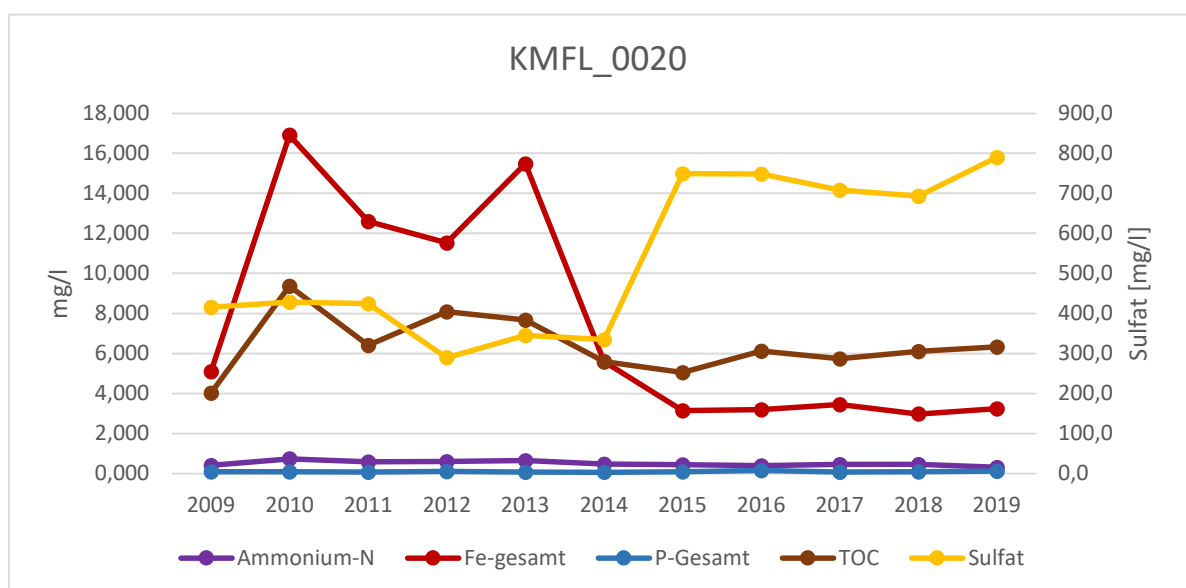


Abbildung 21: Entwicklung der Wasserbeschaffenheit im Koselmühlenfließ (KMFL_0020) im Zeitraum 2009 bis 2019 /40/

Im Einzugsgebiet des Steinitzer Wassers nehmen durch den großräumigen GW-Wiederanstieg die flurnahen GW-Stände zu (vgl. Kap. 4.6.1.1). Das Grundwasser im Süden strömt durch die Wasserhaltungsmaßnahmen dem offenen Tagebau zu. Eine Stoffverfrachtung aus dem Tagebau (Kippen) findet somit gegenwärtig nicht statt.

Eine wesentliche Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse im Vergleich zu Ist-Zustand ist nicht zu erwarten.

4.6.2.4 Hydrobiologische Verhältnisse

Aufgrund der bereits eingetretenen und auch zukünftig zu erwartenden Überschreitungen verschiedener Vorgaben für chemische Parameter im Koselmühlenfließ (Orientierungswerte OGewV, Beurteilungswerte Vollzugshilfe BB) wird seit 2010 ein Gewässerökologisches Monitoring betrieben.

Aufgrund seiner zentralen Stellung im Gewässerökosystem (vielfältigste Lebensweisen, Konsumenten und Destruenten) wird zur Erfassung des LRT das Makrozoobenthos als Gruppe einbezogen, da es einen hohen indikativen Wert für unterschiedliche Belastungen im Gewässer hat. Die Betrachtung einer ganzen Artengruppe ermöglicht darüber hinaus eine Absicherung der abgeleiteten Aussagen.

Vorherrschende Gruppen von Makrozoobenthos im Koselmühlenfließ und deren Entwicklung

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen der Ökowassereinleitung in das Koselmühlenfließ auf das Makrozoobenthos werden aus dem Untersuchungsprogramm des Gewässerökologischen Monitorings zum Tagebau Welzow-Süd /1/ die Untersuchungspunkte Ko 3, Ko 4 und Ko 5 betrachtet. Abbildung 22 zeigt deren Lage stromaufwärts (Ko 3) und unterhalb der Einmündung des Steinitzer Wassers (Ko 4 und Ko 5), über welches der Hauptanteil an Ökowasser in das Koselmühlenfließ eingetragen wird. Zusätzlich ist der Zufluss des Laubster Fließ in das Steinitzer Wasser relevant, da über dieses Gewässer aus Niedermoorgebieten erhöhte Eisenfrachten eingetragen werden (u. a. /57/, /29/, /1/). Im Bereich der Bollmühle führen ein Wehr und der Mühlenstau zu einer Beeinträchtigung der natürlichen hydrodynamischen Verhältnisse.

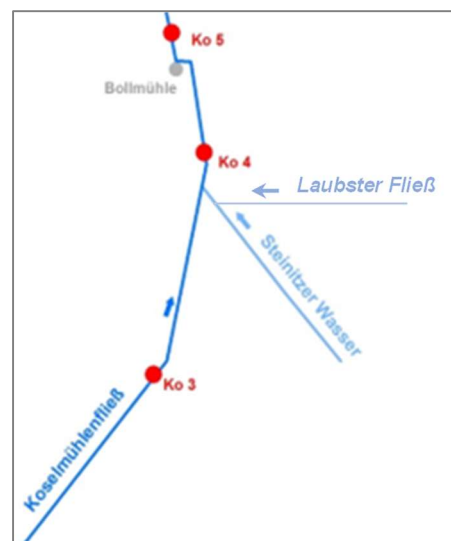


Abbildung 22: Fließschema Koselmühlenfließ (Ausschnitt) mit Zuflüssen und Standort der Bollmühle (Wehr), unmaßstäblich, Fließstrecke zwischen Ko 4 und Ko 5 ca. 500 m; verändert aus /1/

Der Punkt Ko 5 bietet günstigere Lebensbedingungen für die Arten des MZB als Ko 4, da er einen höheren Totholzanteil aufweist und vor allem höhere Fließgeschwindigkeiten vorherrschen. Ein wesentlicher Unterschied ist die Ablagerung von Eisenhydroxid-Schlamm am Punkt Ko 4, wodurch die Sauerstoffversorgung im benthischen Interstitial und Habitatverfügbarkeit der Gewässersohle verringert und somit die Lebensbedingungen des MZB beeinträchtigt sind. Aufgrund der geringeren Fließgeschwindigkeiten durch die Stauwirkung

von Wehr und Mühlenstau an der Bollmühle setzt sich dieses Feinsediment im Bereich des Punktes Ko 4 ab. Ein wesentlicher Eiseneintrag erfolgt über das Steinitzer Wasser, was auf die hohen Eisen-Frachten des Laubster Fließ zurückzuführen ist (u. a. /57/, /29/, /1/). Dagegen sind die Konzentrationen an Eisen-gelöst und Eisen-gesamt im Ökowasser seit 2016 deutlich geringer.

Abbildung 23 zeigt die Entwicklung der Taxa-Anzahl und ihre Verteilung auf Gruppen des Makrozoobenthos an den genannten Untersuchungspunkten von 2016 zu 2019. Die Taxa-Anzahl ist an allen drei Punkten in diesem Zeitraum angestiegen, an denen Arten der Flohkrebse und Käfer einen Anteil hatten, stromabwärts der Einmündung des Steinitzer Wassers darüber hinaus auch Wanzen, Weichtiere und Egel. Die Taxa-Anzahl der empfindlichen Steinfliegen und Köcherfliegen war an Punkt Ko 5 von 2016 zu 2019 rückläufig, die Abundanz der zugehörigen Arten jedoch nicht, was aus dem leichten Anstieg des Anteils der EPT-Taxa (s. Tabelle 15) in diesem Zeitraum ablesbar ist.

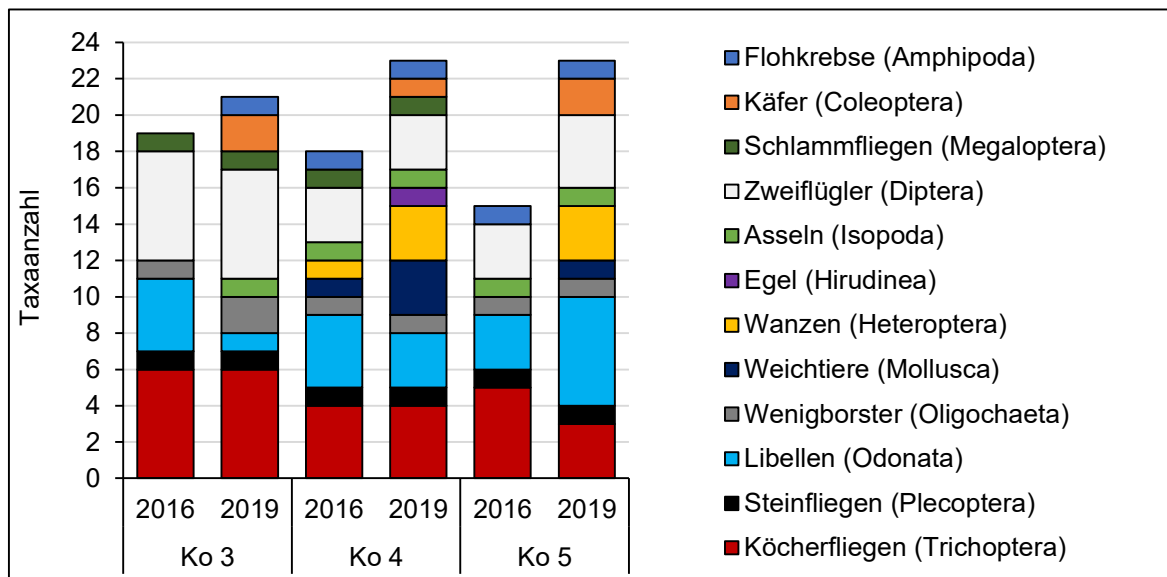


Abbildung 23: Entwicklung der Taxa-Anzahl von 2016 zu 2019 in Gruppen des Makrozoobenthos an drei Untersuchungspunkten am Koselmühlenfließ /1/

Tabelle 15 zeigt die aus den Monitoringdaten mit dem Makrozoobenthos-Bewertungssystem Periodes abgeleiteten Bewertungsparameter für die drei Untersuchungspunkte zwischen 2016 und 2019 /1/. Bei Periodes handelt es sich um ein modular aufgebautes multi-metrisches, gewässertypspezifisches Bewertungsverfahren. In den drei Modulen „Saprobie“, „Allgemeine Degradation“ und „Versauerung“ werden Metrics berechnet, die Artenzusammensetzung und Abundanz, Vielfalt und Diversität sowie Toleranz und funktionale Gruppen der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft beschreiben. Je nach Gewässertyp geht eine unterschiedliche Anzahl und Kombination von Metrics in die Bewertung ein.

Mit dem Modul „Saprobie“ wird die Belastung mit sauerstoffzehrenden Stoffen erfasst. Aus den Teilkomponenten der Degradation können Schlussfolgerungen zu strukturellen Defiziten und weiteren Belastungen gezogen werden. Die Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung auf das Makrozoobenthos erfolgt mit Hilfe des gewässertypspezifi-

schen und leitbildbezogenen Saprobienindex nach DIN 38410. Die Ergebnisse des Saprobienindex werden unter Berücksichtigung typspezifischer Klassengrenzen in eine Qualitätsklasse überführt.

Das Modul „Allgemeine Degradation“ spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormon-äquivalente Stoffe) wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie den wichtigsten Stressor darstellt. Das Modul ist als Multimetrischer Index aus Einzelindices, so genannten „Core-Metrics“, aufgebaut und wird abschließend in eine Qualitätsklasse von „sehr gut“ bis „schlecht“ eingestuft. Core-Metrics sind zum Beispiel Anzahl Trichoptera, Häufigkeit von Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Plecoptera (Steinfliegen) und Trichoptera (Köcherfliegen) (sog. EPT-Arten) oder Anteil von Litoralbesiedlern.

Eine Bewertung des Moduls „Versauerung“ wird nur für die Gewässertypen vorgenommen, die versauerungsgefährdet sind (Typen 5 und 5.1), was nicht auf das Koselmühlenfließ zu trifft (Fließgewässertyp 14). Die pH-Werte an den Messtellen im Gewässer sowie im Ökowasser liegen im Neutralbereich und lassen keine Versauerungstendenzen erkennen. Das Ökowasser ist zudem gut gepuffert, was pH-Wert-Schwankungen entgegenwirkt.

Tabelle 15: Berechnete Bewertungsparameter für die Untersuchungspunkte am Koselmühlenfließ für 2016 und 2019 /1/

Parameter	Ko 3		Ko 4		Ko 5	
	2016	2019	2016	2019	2016	2019
Taxaanzahl	19	20	18	23	15	23
Modul Saprobie	sehr gut	gut	gut	gut	gut	gut
Saprobienindex	1,68	1,83	2,14	2,12	2,08	1,87
Modul Allgemeine Degradation	gut	gut	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	mäßig
Anteil EPT-Taxa [%]	45	43,2	25,6	14,3	34,3	37,5
Fauna-Index	1,00	0,79	0,19	-0,12	0,20	0,56
Anzahl Trichopteren-Arten	6	6	4	4	5	6

Im Modul „Allgemeine Degradation“ spiegeln sich vor allem Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie wider. Zwischen 2016 und 2019 ergaben die Monitoringergebnisse an den drei Untersuchungspunkten keine Unterschiede in der jeweiligen Bewertung des Moduls. Am Punkt Ko 4 ging jedoch der Anteil der EPT-Taxa sowie der Fauna-Index zurück. Am stromabwärts liegenden Punkt Ko 5 zeigten die Werte dieser beiden core-metrics von 2016 bis 2019 hingegen einen Anstieg. Dies lässt darauf schließen, dass eine lokal begrenzt wirksame Ursache (ungünstige hydromorphologische Bedingungen) für die Veränderung am Punkt Ko 4 relevant ist. Eine generelle Beeinträchtigung durch stoffliche Parameter würde sonst ähnliche Tendenzen an dem unterhalb gelegenen Punkt verursachen.

Im Vergleich der drei Untersuchungspunkte zeigt sich eine deutlich schlechtere Bewertung für den Bereich nach der Einmündung des Steinitzer Wassers am Punkt Ko 4. Nur 500 m stromabwärts am Punkt Ko 5 erreicht die Bewertung mit „mäßig“ wieder eine höhere Stufe. Hier wirkt sich am Punkt Ko 4 die verringerte Fließgeschwindigkeit durch die Stauwirkung des Wehres an der Bollmühle, verbunden mit verstärkter Ablagerung von Eisenhydroxid-

Schlamm, negativ aus (/1/). Dies beeinträchtigt u. a. die Habitateignung der Gewässersohle durch Verringerung der Hohlräume. Stromabwärts der Bollmühle am Punkt Ko 5 zeigt sich in der Gesamtbewertung sowie in allen drei core-metrics eine Verbesserung der Lebensbedingungen, was den lokalen Charakter der Beeinträchtigung verdeutlicht. Weitere Beschaffenheitsparameter des Gewässers, wie die Ammonium- und Sulfatkonzentrationen, die sich im Fließverlauf zwischen den beiden Punkten Ko 4 und Ko 5 (kurze Fließstrecke von 500 m, keine weiteren Zuflüsse) kaum unterscheiden dürften, spielen deshalb offensichtlich eine untergeordnete Rolle.

Der Saprobienindex spiegelt vor allem die Belastung mit sauerstoffzehrenden Stoffen im Gewässer wider. Im Falle des Koselmühlenfließ tritt zumindest lokal als Faktor die Feinsedimentablagerung durch Eisenhydroxidflocken hinzu, welche die Durchströmung und damit Sauerstoffversorgung im benthischen Interstitial behindert. Darüber hinaus kann eine Sauerstoffzehrung durch die Oxidation von Eisen(II)-Ionen auftreten (Grundwasserzuflüsse). Der Saprobienindex zeigt an den Punkten Ko 4 und Ko 5 keine Veränderung zwischen 2016 und 2019, die Veränderungen am Punkt Ko 3 liegen innerhalb der normalen Schwankungsbreite /1/. Auch zwischen den drei Untersuchungspunkten zeigt die Bewertung des Moduls kaum Unterschiede. In den Indexwerten ist ein Anstieg (entspricht Tendenz zu höherem Indexwert) nach der Einmündung des Steinitzer Wassers am Punkt Ko 4 zu beobachten, der sich stromabwärts (Ko 5) wieder verringert, sodass ähnliche Indexwerte wie am Punkt Ko 3 erreicht werden. Dies verdeutlicht auch hier wieder den lokalen Charakter der Beeinträchtigung am Punkt Ko 4. Da kaum Unterschiede der Wasserbeschaffenheit, z. B. hinsichtlich Ammonium und Sulfat, zwischen den nur 500 m voneinander entfernten Punkten Ko 4 und Ko 5 ohne weitere Zuflüsse auf dem Fließweg, anzunehmen sind, muss eine andere Ursache zur den abweichenden Monitoringergebnissen am Punkt Ko 4 beitragen. Ebenso wie im Modul „Allgemeine Degradation“ spielt dabei die verringerte Fließgeschwindigkeit im Anstrombereich des Wehres an der Bollmühle und die Ablagerung von Feinsedimenten (Eisenhydroxid) eine Rolle, indem die Sauerstoffsättigung des Wassers sowie die Durchströmbarkeit des benthischen Interstitials vermindert wird.

4.6.3 Vorsorgliche Prüfung von Einzelparametern der Wasserbeschaffenheit

Aufgrund der bereits eingetretenen Überschreitungen verschiedener Vorgaben für chemische Parameter im Koselmühlenfließ (Orientierungswerte OGewV, Beurteilungswerte Vollzugshilfe BB) werden die einzelnen Parameter nachfolgend geprüft, ob und wenn ja welche Schadstoffe unabhängig vom Vorhaben zu Auswirkungen führen können und welche in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung in ihrer Summationswirkung vertieft zu betrachten sind.

4.6.3.1 Eisen-gesamt, Eisen-gelöst

Insgesamt ist die Eisenbelastung im Gewässersystem seit Inbetriebnahme der GWBA gesunken. Der Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand von 1,8 mg/l Eisen-gesamt im Jahresmittel (OGewV Anl. 7) wurde im Zeitraum 2016 bis 2019 an der Messstelle KOMFL_0020 immer, an KOMFL_0030 im Jahr 2016 und an STWA_0010 in 2016, 2018 und 2019 überschritten. Die Konzentration im Ökowasser lag im Jahresmittel (2016 bis

2019) bei 1,16 bis 1,56 mg/L Eisen-gesamt und 0,33 bis 0,42 mg/L Eisen-gelöst. Die Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 18.12.2008 /35/ wurden dabei im Jahresmittel eingehalten, es traten jeweils Überschreitungen bei Einzelmessungen auf.

Eisen führt im Fließgewässer u. a. zur Verockerung und damit verbundener Feinsedimentablagerung auf dem Gewässergrund, die die Habitatsignung für die dort lebende aquatische Lebensgemeinschaft beeinträchtigt (z. B. durch die Verringerung der Sauerstoffversorgung im Interstitial und Reduktion von Lebens- und Rückzugsräumen). Dies betrifft direkt die Larvenstadien von *O. cecilia* und die Querder von *L. planeri* sowie weitere Organismen des Makrozoobenthos. Weiterhin geht die Oxidation von gelöstem Eisen mit Sauerstoffverbrauch einher und bei der Hydratisierung gelöster Eisen(III)-Ionen wird die Säurepufferkapazität des Gewässers verringert, eventuell bis hin zu einer pH-Wert-Abnahme. Darüber hinaus wird die Photosynthese benthischer und planktischer Algen sowie der Makrophyten durch Eisenockerüberzüge oder die Trübung des Gewässers behindert /50/. Eine positive Wirkung von Eisen auf den Nährstoffhaushalt im Gewässer besteht aufgrund der Fällung der trophiewirksamen Phosphate. Des Weiteren ist die Verringerung der Sulfid-Toxizität durch Bindung von Schwefelwasserstoff an Eisen sowie die Mitfällung anderer Schwermetalle zu nennen. Diese Einflüsse können mittelbar auf die genannten Organismen wirken, indem sie andere biotische oder abiotische Komponenten des Lebensraums beeinflussen.

Entlang des Koselmühlenfließes zeigt sich ein deutlicher Verlauf der Eisenkonzentration. Der Oberlauf weist nur geringe Eisenkonzentrationen von durchschnittlich < 0,9 mg/l auf (vgl. Abbildung 21 in Kap. 4.6.2.3 auf S. 74). Im Mittellauf unterhalb der Eimündung des Steinitzer Wassers steigt dann die Konzentration deutlich an. Hier werden über das Laubster Fließ (sowie diffus über das Grundwasser) aus dem eisenbelasteten Niedermoorstandort Siewisch hohe Eisenwerte ins Steinitzer Wasser und somit ins Koselmühlenfließ eingetragen. Im Laubster Fließ betrug die Konzentration an Gesamteisen in den Jahren 2016 und 2017 etwa 40 - 120 mg/l /29/. Entsprechend den Auswertungen des Gewässerökologischen Monitorings von 2016 und 2019 /1/ sowie des Monitorings im Drebkauer Becken /29/ ist jedoch der Austrag von Eisenhydroxid aus dem Niedermoor Siewisch über das Laubster Fließ in den letzten Jahren gesunken. Im weiteren Verlauf des Koselmühlenfließes sinkt der Eisengehalt wieder infolge von Verdünnung mit natürlich eisenarmen Zuflüssen (Oberflächenwasser und Grundwasser) und infolge von Ablagerung. Insgesamt ist das Koselmühlenfließ im FFH-Gebiet durch die jahrzehntelange hohe Eisenbelastung mit Ablagerungen von Eisenocker und Verschlammung stark beeinträchtigt. Nur bei hohen Abflüssen werden die Ablagerungen mobilisiert und abtransportiert. /58/

Der Parameter ist somit nicht unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung vertieft zu betrachten.

4.6.3.2 Sulfat

Für den Parameter Sulfat wurde im ausgewerteten Zeitraum an allen relevanten Messstellen der Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l (OGewV Anl. 7) sowie der Beurteilungswert gem. Vollzugshilfe Brandenburg von 100 mg/L überschritten. Die Konzentrationen entlang der Messstellen KMFL_0010 bis 0030 und STWA_0010 lagen im Jahresmittel bei 668 bis 894 mg/L Sulfat. Im Auslauf der GWBA „Am Weinberg“ betrugen die Konzentrationen im Jahresmittel 840 bis 918 mg/L.

Während Sulfat in natürlichen Konzentrationen ein essentielles Spurenelement für die Organismen darstellt, können erhöhte Konzentrationen sie durch Beeinträchtigung ihrer osmotischen Regulation schädigen. Die Toxizität von Sulfat hängt von der weiteren Ionenzusammensetzung des Wassers ab, während Calcium (Wasserhärte) mindernd auf die Sulfattoxizität wirkt (u. a. Elphick et al. 2011), steigern Chlorid-Konzentrationen von > 25 mg/L die Sulfattoxizität (Soucek & Kennedy 2005). In den relevanten Messstellen lagen die Chlorid-Konzentrationen mit 36 bis 41 mg/L darüber, ähnlich wie im Ökowasser mit 30 bis 32 mg/L. Zu den Calcium-Konzentrationen bzw. der Carbonathärte liegen keine Analysenwerte für die relevanten Messstellen oder das Ökowasser vor.

Bereits durch die GWBA „Rainitza“ wird über den Abschlag des Neuen Buchholzer Fließes Wasser mit hohen Sulfatkonzentrationen > 600 mg/l ins Koselmühlenfließ eingeleitet. Mit dem innerhalb des Tagebaus gehobenen z. T. bergbaulich belastetem Grundwasser, welches durch die GWBA „Am Weinberg“ behandelt wird und als Ökowasser fungiert, hat sich die Sulfatbelastung im Steinitzer Wassers und im Koselmühlenfließ seit 2015 stark erhöht. Zusätzlich gelangt über das Laubster Fließ Wasser mit hohen Sulfatkonzentration von ca. 1.200 mg/l ins Gewässersystem /29/. Insgesamt besteht somit im gesamten Verlauf des Koselmühlenfließes, also auch innerhalb des FFH-Gebietes, eine hohe Sulfatbelastung von > 600 mg/l (vgl. Abbildung 21 in Kap. 4.6.2.3 auf S. 74). /58/

Der Parameter ist somit nicht unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung vertieft zu betrachten.

4.6.3.3 Ammonium-Stickstoff

Der Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand von 0,2 mg/L (OGewV Anl. 7) sowie der Beurteilungswert gem. Vollzugshilfe Brandenburg von 0,15 mg/L wurden an der Messstelle KOMFL_0020 mit 0,32 bis 0,46 mg/L im Jahresmittel durchgängig überschritten. An KOMFL_0010 und KOMFL_0030 traten zwischen 2016 und 2018 mit 0,24 bis 0,56 mg/L Überschreitungen auf. An STWA_0010 lagen die Jahresmittel mit 0,25 bis 0,29 mg/l ebenfalls in allen Jahren über den Vorgaben. Im Ökowasser lag die Ammonium-N-Konzentration mit 0,76 bis 0,92 mg/L deutlich über den im Gewässer ermittelten Werten.

Die Beeinträchtigung von Gewässerorganismen durch Ammonium liegt in erster Linie in der möglichen Bildung von Ammoniak begründet, welcher eine deutlich höhere Toxizität aufweist. Die Bildung von Ammoniak aus Ammonium hängt neben der Ammonium-Konzentration von pH-Wert und Temperatur im Gewässer ab. Da Ammonium im Gewässer unter Sauerstoffverbrauch bakteriell zu Nitrit und weiter zu Nitrat umgesetzt wird, tragen erhöhte Ammonium-Konzentrationen auch zu einer Belastung des Sauerstoffhaushaltes bei. Davon abgesehen stellt Ammonium einen Pflanzennährstoff dar, der somit potenziell eine trophiesteigernde Wirkung ausübt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Nährstoffversorgung in Gewässern typischerweise durch Phosphat limitiert wird, sodass erhöhte Ammonium-Konzentrationen nicht notwendigerweise trophiewirksam werden. Insbesondere bei einer Phosphatfällung durch erhöhte Eisenkonzentrationen, wie sie im Koselmühlenfließ vorliegen, ist von diesem Effekt auszugehen.

Der Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand für den vorliegenden Fließgewässertyp liegt bei 2 µg/L Ammoniak-N im Jahresmittel. Die theoretische Berechnung der

Ammoniakkonzentration zeigt, dass die Bildung von Ammoniak und entsprechende Auswirkungen auf die aquatische Lebensgemeinschaft im Koselmühlenfließ relevant sind. Sobald der pH-Wert über 6,5 liegt, wie es im Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser der Fall ist, lautet die Berechnungsformel wie folgt:

$$NH_3 - N = \frac{NH_4 - N}{1 + 10^{pK(T) - pH}}; \text{ mit } pK(T) = 0,09018 + \frac{2729,92}{273,16 + T}$$

NH₃-N... prognostizierte Konzentration Ammoniak-Stickstoff [mg/L]

NH₄-N... gemessene Konzentration Ammonium-Stickstoff [mg/L]

pH... gemessener pH-Wert

pK(T)... Berechnungsfaktor Temperatur

T... gemessene Temperatur [°C]

Ein Berechnungsbeispiel für die Messstelle KOMFL_0020, für welche eine Überschreitung des Orientierungswertes von 2 µg/L NH₃-N eintritt, zeigt die Tabelle 16.

Tabelle 16: Beispiel für die Berechnung der Ammoniakkonzentration

Messstelle	NH ₄ -N [mg/L]	pH-Wert	Temperatur [°C]	pK(T)	NH ₃ -N [mg/L]	NH ₃ -N [µg/L]
KOMFL_0020; 09.05.2017	0,47	7,6	9,3	9,7550	0,00327	3,27

Im betrachteten Zeitraum überschritt die berechnete Ammoniakkonzentration den Orientierungswert von 2 µg/L in den Jahren 2017 und 2018 an den Messstellen STWA_0010, KOMFL_0010 und KOMFL_0020, im Jahr 2016 zusätzlich an der Messstelle KOMFL_0010. Im Jahr 2019 wurde der Orientierungswert an allen Messstellen eingehalten, ebenso wie an der Messstelle KOMFL_0030 in allen betrachteten Jahren. Abbildung 24 zeigt den saisonalen Verlauf der berechneten Ammoniak-N-Konzentration an den relevanten Messstellen. Typischerweise treten erhöhte Ammoniak-N-Konzentrationen u. a. im Frühjahr auf, wenn bedingt durch die Photosyntheseaktivität im Gewässer höhere pH-Werte vorliegen, neben jahreszeitlich bedingt bereits höheren Wassertemperaturen.

Der Parameter ist somit nicht unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung vertieft zu betrachten.

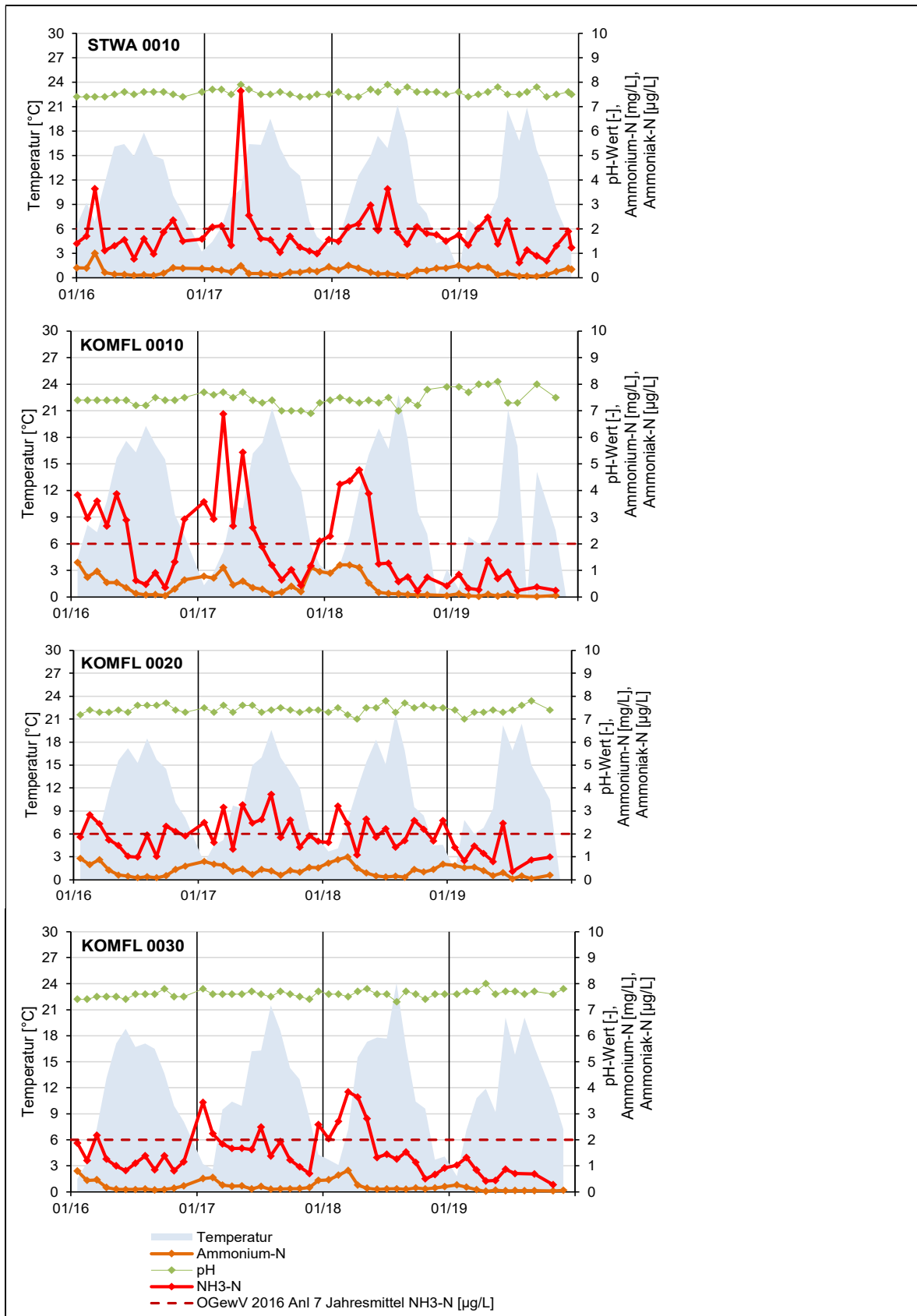


Abbildung 24: Verlauf der berechneten Ammoniak-N-Konzentration an den Messstellen KOMFL_0010, 0020, 0030 und STWA_0010 sowie der zur Berechnung verwendeten Parameter pH-Wert, Wassertemperatur und Ammonium-N-Konzentration

4.6.3.4 TOC

Im ausgewerteten Zeitraum lagen an den Messstellen KOMFL_0020, KOMFL_0030 und STWA_0010 Überschreitungen des Beurteilungswertes gem. Vollzugshilfe BB von 5 mg/L vor. Die Konzentrationen im Jahresmittel (5,7 bis 6,8 mg/L) lagen unterhalb des Orientierungswertes für den guten ökologischen Zustand von 7 mg/L (OGewV Anl. 7). An der Messstelle KOMFL_0010 wurden beide Vorgaben mit Jahresmittelkonzentrationen von 3,2 bis 4 mg/L eingehalten.

Die TOC-Konzentration im Ökowasser liegt mit ca. 3,2 mg/L unterhalb der genannten Vorgaben sowie unterhalb der im Gewässer festgestellten Konzentrationen. Damit ist kein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Ökowassereinleitung und den Überschreitungen des Beurteilungswertes gem. Vollzugshilfe Brandenburg zu konstatieren. Die Wirkung erhöhter TOC-Konzentration auf die Gewässerorganismen liegt in erster Linie in einer Belastung des Sauerstoffhaushaltes beim Abbau der organischen Substanz begründet. Mit dem Ökowasser werden andere Substanzen eingetragen, die ebenfalls den Sauerstoffhaushalt des Gewässers beeinträchtigen können (Eisen, Ammonium). Die minimale Sauerstoffkonzentration unterschreitet jedoch an den relevanten Messstellen im ausgewerteten Zeitraum nicht die Vorgabe von 7 mg/L (OGewV Anl. 7, Beurteilungswert Vollzugshilfe Brandenburg).

Der Parameter ist somit unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.6.3.5 Phosphor, Nitrit, Nitrat, Chlorid

Die Konzentrationen an Phosphor (gesamt), Nitrat und Nitrit im Ökowasser lagen im ausgewerteten Zeitraum durchgängig unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Ein Zusammenhang zu Überschreitungen im Fließgewässer (STWA_0010, z. T. KOMFL_0020) ist damit auszuschließen. Die Chlorid-Konzentration im Ökowasser lag mit 30 bis 32 mg/L im gleichen Bereich wie an den relevanten Messstellen und unterhalb des Orientierungswertes für den guten ökologischen Zustand gem. OGewV von 200 mg/L sowie des Beurteilungswertes gem. Vollzugshilfe Brandenburg von 50 mg/L.

Die Parameter sind somit unabhängig vom Vorhaben und in ihrer Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.6.3.6 Mangan

Für die Mangankonzentration im Gewässer liegen keine Vorgaben gemäß OGewV oder Vollzugshilfe Brandenburg vor. Die Konzentrationen im Ökowasser liegen zwischen 1,1 und 1,3 mg/L. An den relevanten Messstellen wird der Parameter nicht erfasst. Es liegen einzelne Studien zur Toxizität von Mangan für Gewässerorganismen vor (für eine Zusammenfassung s. /63/), dabei wurde u. a. eine Minderung der Toxizität auf Organismen durch die Wasserhärte sowie DOC-Konzentration festgestellt.

Der Parameter ist somit unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.6.3.7 Nickel

Die UQN für Nickel und Nickelverbindungen bezieht sich gem. OGewV Anl. 8 auf die bioverfügbare Konzentration und ist für das Jahresmittel mit 4 µg/L und für die zulässige Höchstkonzentration mit 34 µg/L festgelegt. Im Ökowasser liegt die Nickel-Konzentration im Jahresmittel zwischen ca. 22 und 28 µg/L. Die Bioverfügbarkeit von Nickel hängt im Wesentlichen vom pH-Wert und der DOC-Konzentration ab, höhere Werte der beiden Parameter reduzieren die schädigende Wirkung auf Gewässerorganismen. Nach /32/ können aus pH-Wert und DOC-Konzentrationen Bioverfügbarkeitsfaktoren zur Berechnung der bioverfügbaren Nickel-Konzentration abgeleitet werden. Bioligandenmodelle hingegen errechnen aus pH-Wert sowie den Konzentrationen an DOC und Kationen (Ca, Mg, Na) eine Nickel-Konzentration im Gewässer, bei der von keiner Schädigung der Organismen auszugehen ist (PNEC, *predicted no effect concentration*, z. B. /21/). Den Bioligandenmodellen liegen Toxizitätstests mit Gewässerorganismen zugrunde. Für die relevanten Messstellen liegen keine Analysenwerte für Nickel vor. Die Bioverfügbarkeit des Nickels im Ökowasser selbst wurde anhand der im Ökowasser bestimmten pH-Werte und DOC-Konzentrationen ermittelt (s. Tabelle 17). Ausgehend von den Konzentrationen zwischen 2016 und 2019 ergibt sich ein Bioverfügbarkeitsfaktor nach /32/ von 0,5, sodass ca. 12 µg/L Nickel im Ökowasser bioverfügbar vorliegen würden. Durch Vermischung im Fließgewässer mit anderweitigen Zuflüssen ist mit einer Verdünnung der Konzentration zu rechnen (s. Tabelle 17). So würde sich allein aufgrund der Verdünnung im Steinitzer Wasser (STWA_0010) ein Konzentration von bioverfügbarem Nickel von ca. 6 µg/l und im Koselmühlenfließ (KOMFL_0020) von ca. 4 µg/l ergeben. Es ist darüber hinaus anzunehmen, dass auf dem Fließweg weitere Einträge organischer Substanz erfolgen, sodass der DOC im Fließgewässer höher und der resultierende Bioverfügbarkeitsfaktor niedriger ist. Daher ist im Fließgewässer von einem noch geringeren Anteil bioverfügbaren Nickels auszugehen, sodass eine Überschreitung der UQN im Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser unwahrscheinlich ist.

Tabelle 17: Anteil des bioverfügbaren Nickels im Auslauf der GWBA „Am Weinberg“

Parameter Ökowasser GWBA		Einheit	Wert
DOC (Mittel 2016 bis 2019)		mg/L	3,975
Konzentration Nickel im Ökowasser		µg/L	24,8
pH-Wert			7,8 – 7,9
BioF (Bioverfügbarkeitsfaktor nach /32/)			0,5
bioverfügbare Konzentration Ni im Ökowasser		µg/L	12,4
Anteil Abfluss GWBA-Abfluss an Fließgewässer-Abfluss:			
Messstelle	Durchfluss im Gewässer /58/*	GWBA-Einleitung /37/	Anteil Ökowasser im Gewässer /29/
STWA_0010	0,12 m³/s	0,14 m³/s; ca. 40 % Versickerungsverlust zw. GWBA-Einleitung und STWA_0010	50 %
KOMFL_0010	0,08 m³/s	hohe Versickerungsverluste zw. GWBA-Einleitung und KOMFL_00100; i.d.R. < 10	< 10 %
KOMFL_0020	0,18 m³/s		30 %
KOMFL_0030	0,21 m³/s		25 %

		% Anteil Radensdorfer Fließ am Koselmühlenfließ (Anteil Ökowasser im Radensdorfer Fließ nicht bekannt)	
--	--	--	--

* Es standen Daten für 2016 und 2017 zur Verfügung, die trockenheitsgeprägten Jahre 2018 und 2019 waren daher nicht Bestandteil der Auswertung: ggf. Überschätzung der Abflüsse

Der Parameter ist somit unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.6.3.8 Kobalt

Für Kobalt wird in der Vollzugshilfe Brandenburg als Beurteilungswert für die Konzentration im Wasser 0,9 µg/L zuzüglich der Hintergrundkonzentration angegeben. Die Konzentrationen im Ökowasser lagen zwischen 14 und 24 µg/L. Damit besteht nur ein geringer Spielraum für die Toleranz der mit dem Ökowasser zusätzlich in die Fließgewässer eingebrachte Kobalt-Konzentration. An den relevanten Messstellen wird der Parameter jedoch nicht erfasst. Da z. B. im Oberlauf des Steinitzer Wasser von einem hohen Anteil des Ökowassers am gesamten Durchfluss des Gewässers auszugehen ist, wären zumindest lokal auch Überschreitungen dieses Beurteilungswertes möglich. In der OGewV ist keine Vorgabe bezüglich der Kobaltkonzentration in Wasser oder Schwebstoff enthalten.

Gemäß /68/ werden chemische und ökotoxikologische Eigenschaften von Kobalt in Analogie zu Nickel betrachtet. Für die Schwebstoffphase wird als Qualitätskriterium 80 mg/kg angegeben. Die geogene Hintergrundbelastung wird für alle Formationen (mit Ausnahme von Schiefergestein (Erzgebirge)) mit < 2,2 µg/L angegeben /68/.

In Analogie zur Berechnung für Nickel (vgl. Kap. 4.6.3.7) beträgt der bioverfügbare Anteil von Kobalt, ausgehend von pH-Wert und DOC-Konzentration im Ökowasser, 50 % von der gemessenen Konzentration. Dies entspricht im Ökowasser einer Konzentration von 9,3 µg/L (Mittel 2016 bis 2019). Dabei ist zu beachten, dass diese Berechnung nicht in /32/ für Kobalt ausgewiesen wird und nur einen orientierenden Analogieschluss darstellt. Ausgehend von den Verdünnungseffekten ist analog zu Nickel eine Überschreitung des Beurteilungswertes für Kobalt im Koselmühlenfließ und Steinitzer Wasser unwahrscheinlich.

Der Parameter ist somit unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.6.3.9 Aluminium

Die Aluminium-Konzentration im Ökowasser betrug im ausgewerteten Zeitraum 20 bis 40 µg/L. Für die relevanten Messstellen liegen keine Daten für Aluminium vor. Die OGewV sowie Vollzugshilfe Brandenburg enthalten keine Vorgaben zur Aluminiumkonzentration im Gewässer. Aluminium wirkt deutlich fischschädigend, für Forellen liegt der LD50-Wert z. B. bei 2,7 mg/L /68/. Die im Ökowasser vorliegenden Konzentrationen liegen deutlich unter diesem Bereich. Auch in der Brandenburgischen Fischgewässerqualitätsverordnung (vom 28.05.1997, aufgehoben) wurden keine Vorgaben bezüglich der Aluminiumkonzentration getroffen. Als geogene Hintergrundwerte der Aluminiumkonzentration in Fließgewässern werden Konzentrationen von < 50 bis > 200 µg/L angegeben /68/, die Konzentrationen im

Ökowasser bewegen sich damit unterhalb der niedrigsten ermittelten Hintergrundwerte in Fließgewässern.

Der Parameter ist somit unabhängig vom Vorhaben und in seiner Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.6.3.10 Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Zink, Quecksilber) und Arsen

Für die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Zink, Quecksilber und Arsen liegen die Konzentrationen im Ökowasser unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Für Blei, Cadmium und Zink liegen die Bestimmungsgrenzen jedoch über den Vorgaben der OGewV bzw. den Beurteilungswerten der Vollzugshilfe Brandenburg. An den relevanten Messstellen liegen für keinen der Parameter Messwerte vor.

Die Parameter sind somit unabhängig vom Vorhaben und in ihrer Summationswirkung **nicht** zu betrachten.

4.7 Prognose der Wirkprozesse

Ausgehend von den in Tabelle 11 (vgl. Kap.4.5 auf S. 53) identifizierten Wirkfaktoren, die prinzipiell zu Betroffenheiten des FFH-Gebiets führen könnten, werden nachfolgend die relevanten Wirkprozesse mit ihren möglichen Auswirkungen vertiefend erläutert. Hierbei werden die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, welche bereits in die Vorhabenplanung integriert sind (vgl. Kap. 4.4) bei der Wirkungsprognose berücksichtigt. Dadurch werden die zu erwartenden Beeinträchtigungen bereits durch planerische Anpassung des Vorhabens an umweltfachliche Erfordernisse so weit wie möglich verringert.

4.7.1 Veränderungen abiotischer Standortfaktoren infolge der Ökowasserbereitstellung

Das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ wird seit Jahrzehnten durch die Auswirkungen des regionalen Bergbaus geprägt. Aufgrund der unmittelbaren Abhängigkeit der FFH-relevanten Naturraumausstattung vom Wasserhaushalt des Koselmühlenfließes erfolgt seit den 1990er Jahren eine Stützung dieses Gewässersystems mit Ökowasser, um der bergbauinduzierten Grundwasserabsenkung und damit dem Trockenfallen des Koselmühlenfließes entgegenzuwirken.

4.7.1.1 Hydrologische/ hydrodynamische Verhältnisse

Mit dem Vorhaben soll ab 01.01.2023 bis zum 31.12.2035 die Ökowasserbereitstellung ins Gewässersystem des Koselmühlenfließes analog der gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis /35/ mit Mindesteinleitmengen von 7,0 - 9,0 m³/min über das Steinitzer Wasser, 0,1 m³/min über die Quelle Steinitz und 2,0 - 3,0 m³/min über die Einleitstelle „Petershainer Fließ“ (vgl. Tabelle 9 in Kap. 4.3 auf S. 51) unverändert fortgeführt werden.

Die Einleitung von Ökowasser bildet für die Oberflächengewässer im FFH-Gebiet mindestens bis zum Ende des Jahres 2035 die Grundlage ihrer Existenz, da er einen Basisabfluss gewährleistet, der eine gewässertypische Biozönose überhaupt erst ermöglicht.

Das geplante Vorhaben führt durch die Ökowasserbereitstellung weder bis 12/2027 noch bis 12/2035 zu einer wesentlichen Änderung der bereits im Referenzzustand (12/2022) bestehenden hydrologischen und hydrodynamischen Verhältnisse im FFH-Gebiet.

4.7.1.2 Hydrochemische Verhältnisse

Im gehobenen Grundwasser werden sich die Anteile von Kippenwasser und Sumpfungswasser aus dem gewachsenen Gebirge nur noch wenig ändern. Bereits im Ist-Zustand 2017 bzw. im Referenzzustand 12/2022 wird ein hoher Anteil von belasteten Kippenwässern gehoben. Bis zum Vorhabenende wird dieser Anteil bis auf eine geringe Schwankungsbreite unverändert bleiben. Es ist daher davon auszugehen, dass die derzeitige durchschnittliche Beschaffenheit des Ökowassers (vgl. Tabelle 13 in Kap. 4.6.2.3 auf S. 72) mit neutralem pH-Wert, geringen Eisen- und hohen Sulfat- und Ammoniumkonzentrationen sich nicht wesentlich ändert und die bisher typischen Schwankungen aufweisen wird.

Das geplante Vorhaben führt durch die Ökowasserbereitstellung weder bis 12/2027 noch bis 12/2035 zu einer wesentlichen Änderung der bereits im Referenzzustand (12/2022) vorherrschenden hydrochemischen Verhältnisse im FFH-Gebiet.

Aufgrund der festgestellten bereits bestehenden

- Überschreitungen des Orientierungswertes für den guten ökologischen Zustand sowie der Beurteilungswerte der Vollzugshilfe Brandenburg für Eisen-gesamt, Sulfat, Ammonium-N und Ammoniak-N

im Gewässer (vgl. Kap. 4.6.3) wird vorsorglich eine mögliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele, hier die von der Gewässerqualität abhängigen Arten der aquatischen Lebensgemeinschaft, nachfolgend in Kap. 5.3 geprüft.

Für alle weiteren Stoffe liegen keine Anhaltspunkte für das Auslösen von erheblichen Beeinträchtigungen vor.

4.7.2 Veränderungen abiotischer Standortfaktoren infolge von vorhabenunabhängigen Grundwasserstandsänderungen

4.7.2.1 Hydrologische/ hydrodynamische Verhältnisse

Beeinflussung bis zum Zeitpunkt 12/2027

Mit dem Vorhaben ist zwischen 2023 und 2027 eine mittlere Gesamtwasserhebung von ca. 49,4 bis ca. 47,5 Mio. m³/a vorgesehen, wobei zum Prognosezeitpunkt 12/2027 eine mittlere Wasserhebung von ca. 47,5 Mio. m³/a geplant ist /18/.

Die dadurch verursachte zusätzliche GW-Absenkung und der daraus resultierende GW-Wiederanstieg liegen weit außerhalb des FFH-Gebietes und des Einzugsgebietes des Koselmühlenfließes. Dennoch ergibt sich durch die vorhabenbedingte GW-Absenkung eine Wirkung in Form einer zeitlichen Verzögerung des großräumigen GW-Wiederanstieges. Eine zusätzliche vorhabenbedingte Belastung auf den Wasserhaushalt des Gewässersystems im FFH-Gebiet lässt sich daraus nicht ableiten. Auf den Flächen des FFH-Gebietes und im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes erfolgt bis 2027 ausschließlich der großräumige, vorhabenunabhängige GW-Wiederanstieg. Insbesondere im oberen Einzugsgebiet

steigen dadurch die GW-Stände um bis zu 10 m an (vgl. Abbildung 26). Im Bereich des Steinitzer Wassers stellen sich flächendeckend flurnahe GW-Stände ein (vgl. Abbildung 25). Im Bereich des Oberlaufs des Koselmühlenfließes und vom Radensdorfer Fließ werden aufgrund der erheblichen Vorbelastung (Absenkung bis zu 100 m u. GOK in 12/2022) noch keine flurnahen GW-Stände erreicht.

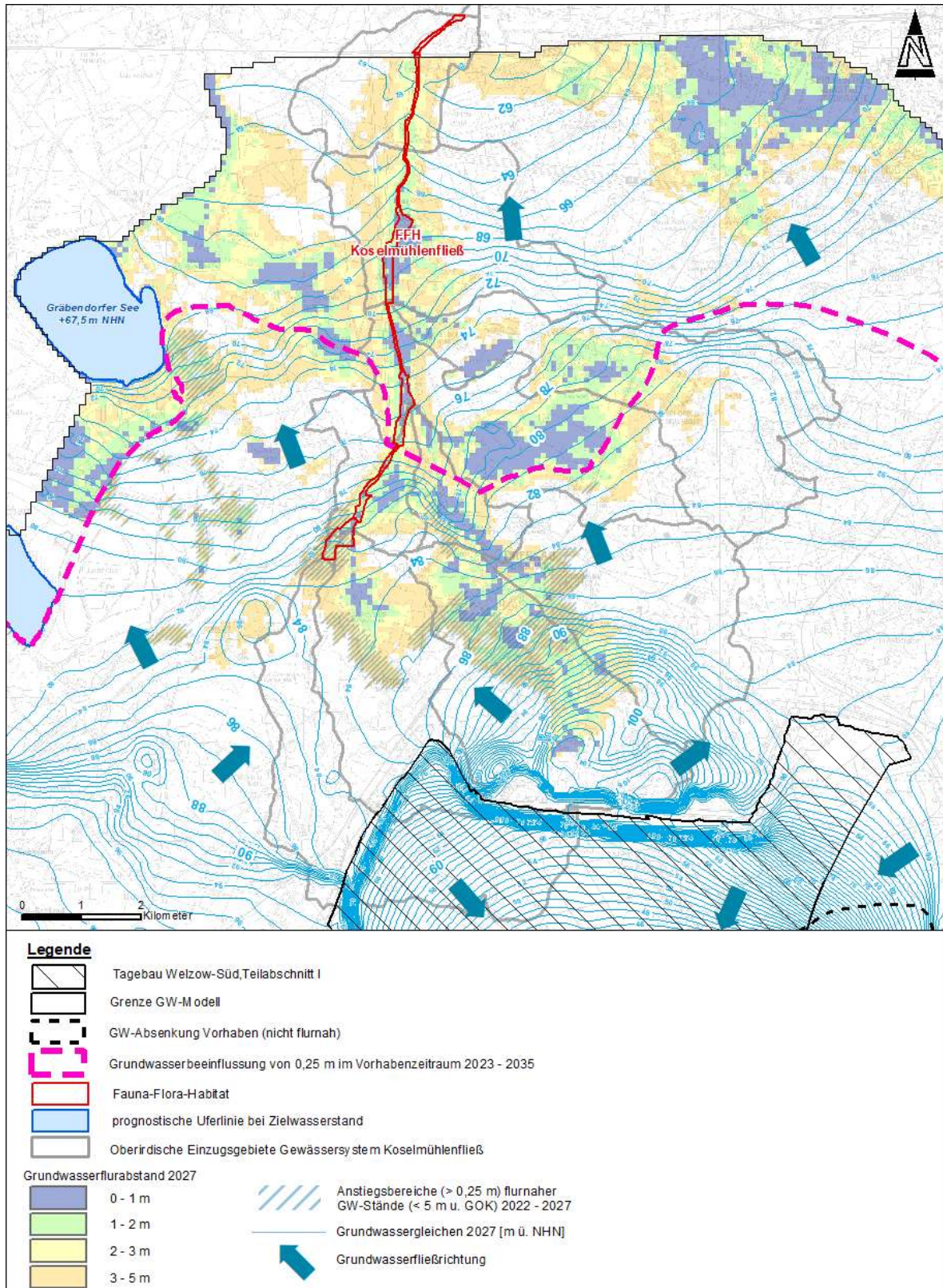


Abbildung 25: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2027 /38/

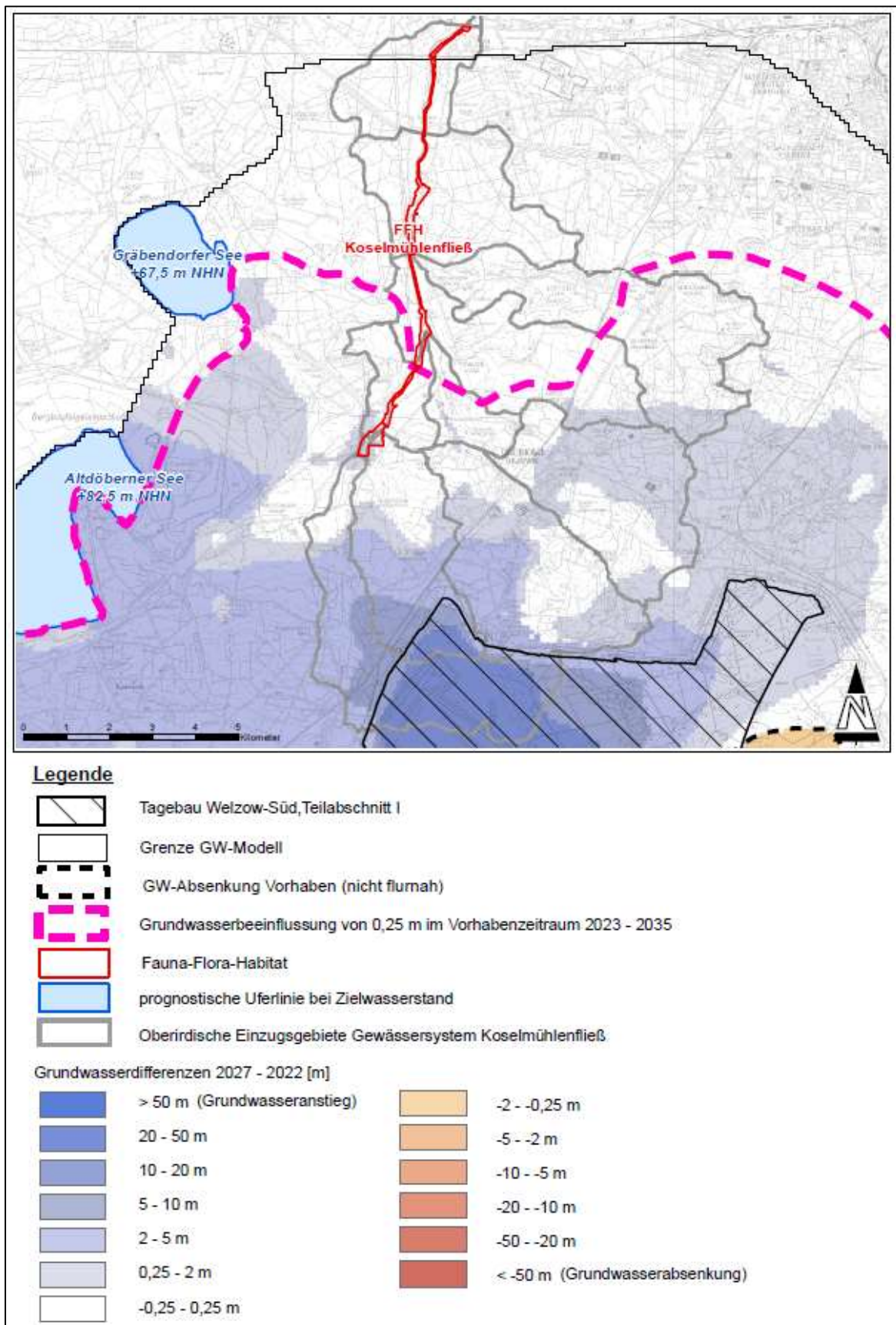


Abbildung 26: Grundwasserdifferenzen zwischen 2027 und 2022 /38/

Ende des Vorhabens 12/2035

Zwischen 2028 und 2035 ist mit dem Vorhaben eine sinkende mittlere Gesamtwasserhebung von ca. 45,5 Mio. m³/a im Jahr 2028 bis ca. 36,5 Mio. m³/a zum Prognosezeitpunkt 12/2035 vorgesehen /18/.

Die dadurch verursachte zusätzliche GW-Absenkung und der daraus resultierende GW-Wiederstieg liegen nach wie vor weit außerhalb des FFH-Gebietes und dessen Einzugsgebietes. Auch durch die Verzögerung des großräumigen GW-Wiederanstieges durch die vorhabenbedingte GW-Absenkung ergibt sich keine zusätzliche Belastung des Gewässersystems im FFH-Gebiet. Im oberen Einzugsgebiet werden die GW-Stände aufgrund des großräumigen GW-Wiederanstiegs nochmals um bis zu 16 m ansteigen (vgl. Abbildung 28). Die Flächenanteile mit flurnahen GW-Ständen im Bereich des Steinitzer Wassers und des Radensdorfer Fließes werden sich deutlich erhöhen (vgl. Abbildung 27). In den Oberläufen von Koselmühlenfließ und Radensdorfer Fließ werden aufgrund der erheblichen Vorbelastung (Absenkung bis zu 100 m u. GOK in 12/2022) noch keine flurnahen GW-Stände erreicht.

Schlussfolgernd führt das geplante Vorhaben durch Grundwasserstandsänderungen weder bis 12/2027 noch bis 12/2035 zu einer Änderung der bereits im Referenzzustand (12/2022) vorherrschenden Grundwasserverhältnisse im FFH-Gebiet sowie im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes. Vorhabenunabhängig erfolgt hier ausschließlich der großräumige Grundwasserwiederanstieg.

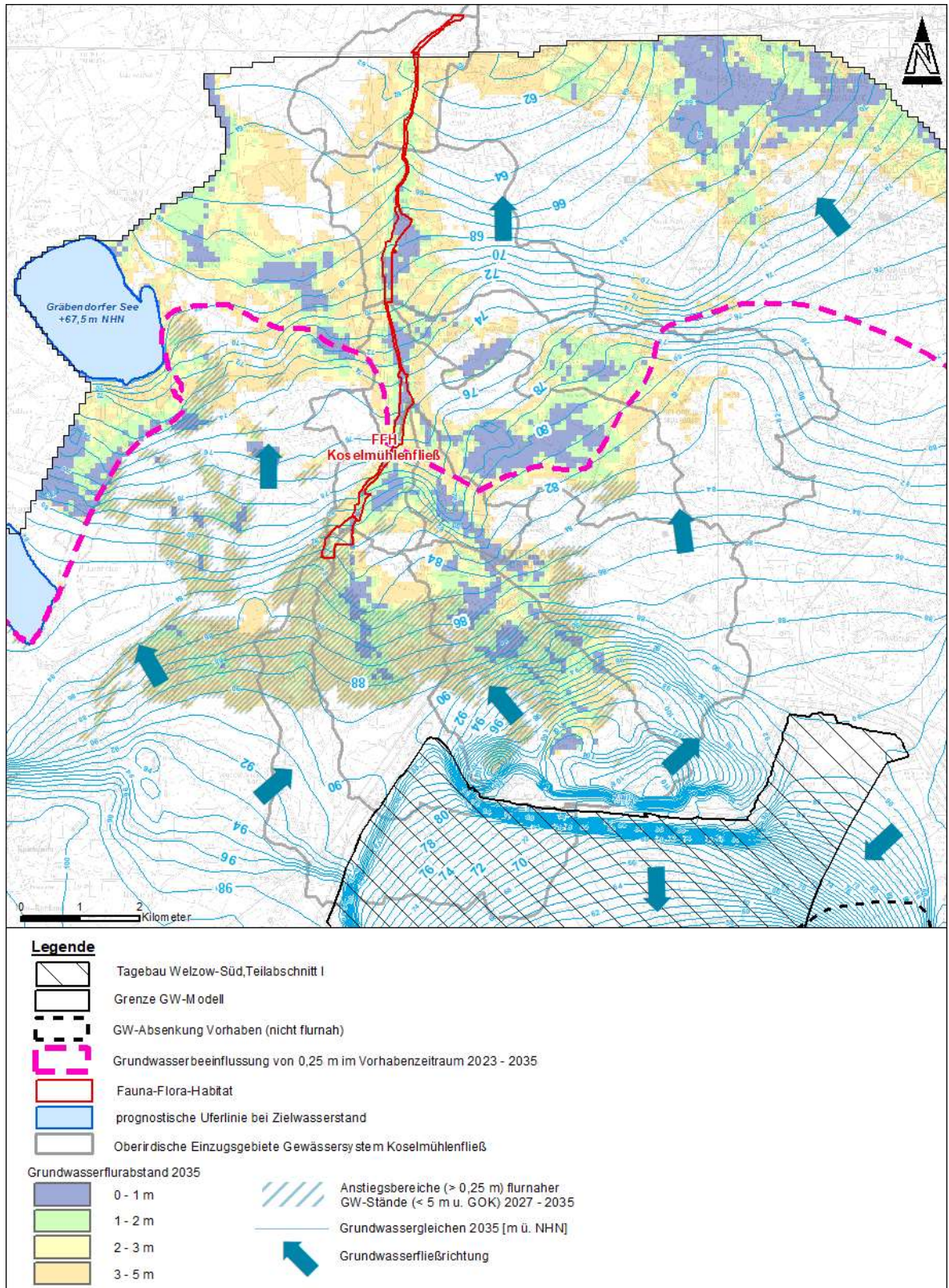


Abbildung 27: Grundwasserflurabstände, -gleichen und -fließrichtung 2035 /38/

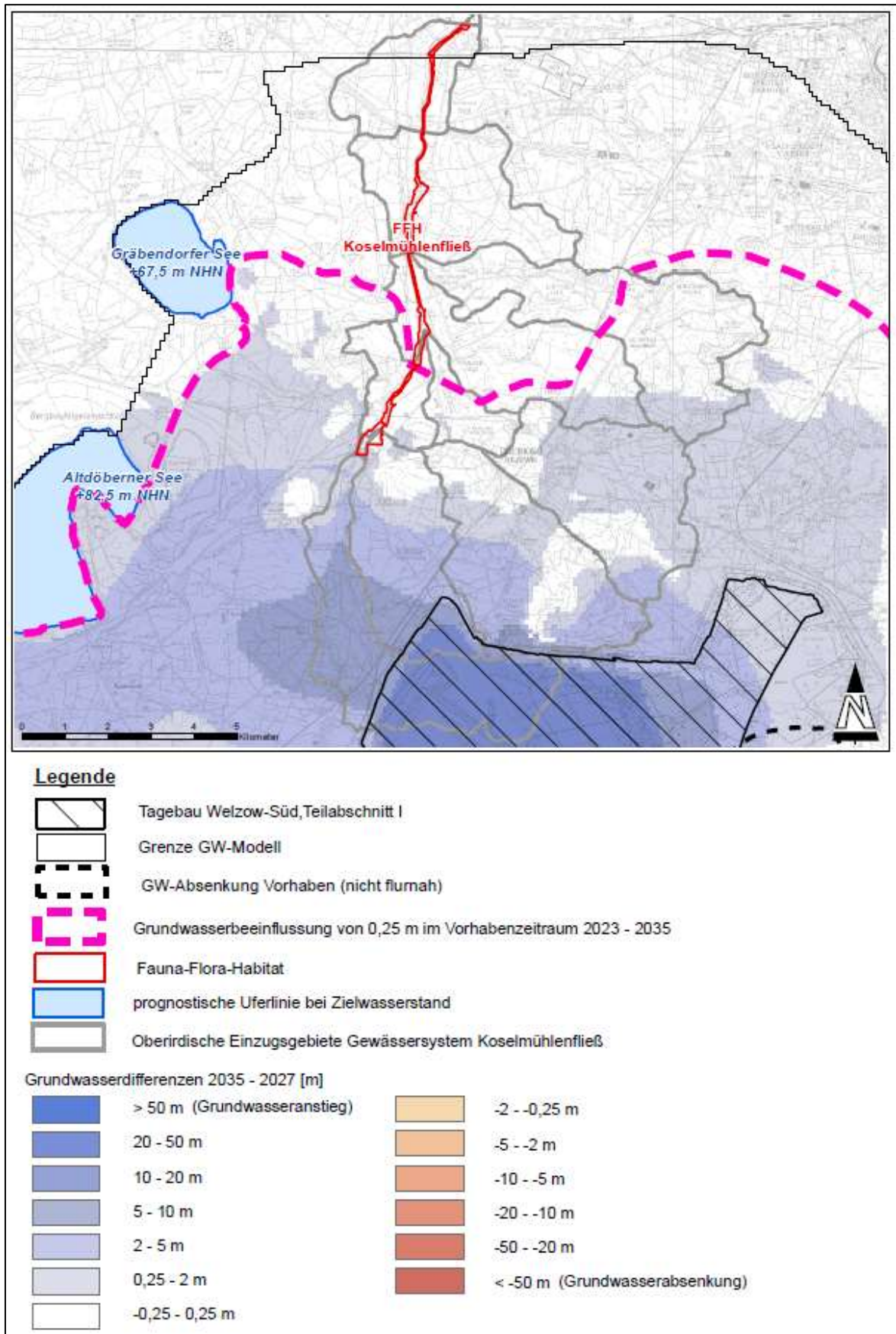


Abbildung 28: Grundwasserdifferenzen zwischen 2035 und 2027 /38/

4.7.2.2 Hydrochemische Verhältnisse

Beeinflussung bis zum Zeitpunkt 12/2027

Bedingt durch den großräumigen, vorhabenunabhängigen GW-Wiederanstieg kann es zu einer verstärkten Infiltration von Grundwasser ins Oberflächenwasser kommen. Mit der Verzögerung des großräumigen GW-Wiederanstieges durch die vorhabenbedingte GW-Ab-senkung verzögert sich ein dadurch möglicher Stoffeintrag ins Gewässer. Mit der Fortführung der Wasserhaltung strömt das Grundwasser im Tagebaubereich weiterhin allseitig dem offenen Tagebau zu (vgl. Abbildung 25 und Abbildung 26 in Kap. 4.7.2.1). Eine Stoffverfrachtung aus der Innenkippe findet somit im Vorhabenzeitraum nicht statt. Innerhalb des FFH-Gebietes und im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes ergeben sich somit keine wesentlichen Veränderungen der Wasserbeschaffenheit.

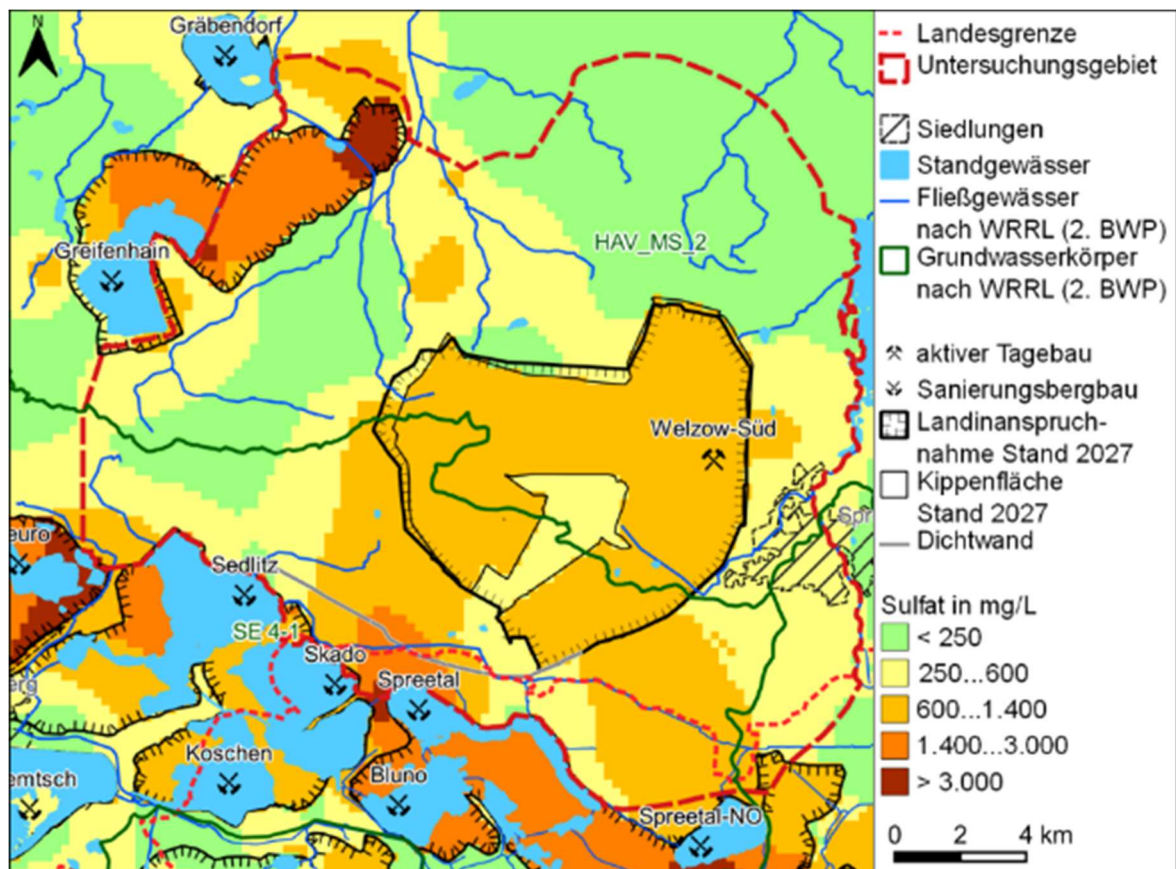


Abbildung 29: Auszug aus der Karte zur Sulfatbelastung im Haupthangendgrundwasserleiter im Jahr 2027 /27/

Die im oberirdischen Einzugsgebiet des FFH-Gebietes befindlichen Altlasten und Altlastenverdachtsflächen (ALVF) liegen entweder außerhalb der Anstiegsbereiche des großräumigen Grundwassers im Zeitraum 12/2022 bis 12/2027, d. h. für diese Altlasten/ALVF ändert sich eine ggf. durch Grundwasser bestehende Beeinflussung nicht, oder sie befinden sich zum Zeitpunkt 12/2027 mehrere Meter bis Zehnermeter oberhalb des Grundwasserspiegels (s. Ausführungen im UVP-Bericht /19/).

Ende des Vorhabens 12/2035

Durch die zeitliche Verzögerung des großräumigen GW-Wiederanstieges durch die vorhabenbedingte GW-Absenkung wird auch ein möglicher Stoffeintrag durch Infiltration von Grund- in Oberflächenwasser weiterhin verzögert. Innerhalb des FFH-Gebietes und im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes ergeben sich somit bis 2035 keine Veränderungen der Wasserbeschaffenheit durch vorhabenbedingte GW- Standsänderungen.

Vorhabenunabhängig setzt sich im oberen Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes und in den rekultivierten Kippenbereichen der großräumige GW-Wiederanstieg fort (vgl. Abbildung 26 in Kap. 4.7.2.1 auf S. 89). Infolgedessen werden sich voraussichtlich die Eisen- und Sulfatbelastung in diesem Grundwasserbereich erhöhen.

Die im oberirdischen Einzugsgebiet des FFH-Gebietes befindlichen Altlasten/ALVF liegen entweder außerhalb der Anstiegsbereiche des großräumigen Grundwassers im Zeitraum 12/2027 bis 12/2035 oder sie befinden sich zum Zeitpunkt 12/2035 oberhalb des Grundwasserspiegels (s. Ausführungen im UVP-Bericht /19/). Einzig für die altlastverdächtige Fläche (Altablagerung) „Domsdorf, Müllkippe“ (ALKAT-Nr.: 0119710031) wird für das Jahr 2035 ein Anstieg des GW-Spiegels auf das Niveau der Sohle der ALVF (ca. 98 m ü. NHN) prognostiziert. Sie umfasst Ablagerungen von Hausmüll und festen Industrie- und Gewerbeabfällen (aus der Forstwirtschaft und dem Glaswerk). Eine Betrachtung möglicher Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Festlegung von Maßnahmen zur Vermeidung und Überwachung sind Bestandteile eines durch das LBGR geforderten Sonderbetriebsplans „Grundwasserwiederanstieg Tagebau Welzow-Süd“ (Gemeinschadensprüfung). Die Vermeidung von Schadstoffverfrachtung ist grundsätzlich durch die Steuerung der Grundwasserstände möglich.

Schlussfolgernd führt das geplante Vorhaben durch Grundwasserstandsänderungen weder bis 12/2027 noch bis 12/2035 zu einer wesentlichen Änderung der bereits im Referenzzustand (12/2022) vorherrschenden Wasserbeschaffenheit im FFH-Gebiet sowie im Einzugsgebiet des Koselmühlenfließes. Vorhabenunabhängig erfolgt hier ebenfalls keine Änderung der Grundwasserbeschaffenheit.

5 Prognose möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes und seiner wesentlichen Bestandteile

5.1 Bewertungsmethode

Aufgrund der gesamtheitlichen Wirkung der vorhabenbedingten Ökowassereinleitung und der vorhabenunabhängigen Wirkfaktoren auf das FFH-Gebiet werden vorsorglich alle Lebensraumtypen und Arten des FFH-Gebietes im Vorhabenzeitraum betrachtet.

Aufgrund der bereits eingetretenen und auch zukünftig zu erwartenden Überschreitungen verschiedener Vorgaben für chemische Parameter im Koselmühlenfließ (Orientierungswerte OGewV 2016, Beurteilungswerte Vollzugshilfe BB), soll vertiefend betrachtet werden, ob die im Planzustand zu erwartenden Konzentrationen dieser Parameter im Fließgewässer durch die Organismen dauerhaft toleriert werden können.

Literaturdaten zu den Toleranzen von Arten bezüglich der hier vorliegenden Konzentrationsbereiche der betrachteten chemischen Parameter lagen, auch aufgrund der Spezifik des Gewässerchemismus, nicht vor. Die vorhandenen Daten zu toxikologischen Untersuchungen und Vorkommenbereichen weiterer Arten bzw. Artengruppen sowie abgeleitete Richtwerte bzw. Vorschläge werden der Vollständigkeit halber in Anhang 3 als Übersicht zusammengestellt. Die sich anschließenden organismenspezifischen Betrachtungen stützen sich vorwiegend auf die Ergebnisse des Gewässerökologischen Monitorings von 2016 und 2019 /1/, welches erste Ergebnisse zur Bestandsentwicklung der Arten unter den zu beurteilenden gewässerchemischen Bedingungen ergab.

Diese Betrachtung hat gegenüber der Verwendung von Literaturdaten den Vorteil, dass der im konkreten Gewässer etablierte Bestand der Arten im Kontext der übrigen Biozönose betrachtet werden kann. Literaturangaben zur Toleranz einzelner Arten bezüglich bestimmter Stoffe im Fließgewässer berücksichtigen nicht die Stofftoleranzen weiterer Bestandteile des Ökosystems, die jedoch z. B. als Nahrungsgrundlage (z. B. Arten des Makrozoobenthos) oder Habitat (z. B. Wurzelräume von Makrophyten) von Bedeutung für die Entwicklung der betrachteten Art sein können. Zudem spielen häufig Interaktionen mit anderen biotischen oder abiotischen Faktoren im Gewässer eine Rolle für die Wirksamkeit einer bestimmten Stoffkonzentration auf die Organismen, die sich kaum aus Literaturdaten auf das konkrete Gewässer übertragen lassen. Dazu zählen z. B. die generelle Ionenzusammensetzung des Gewässers und insbesondere die Wasserhärte. Hinsichtlich der Bildung von Ammoniak sind pH-Wert und Wassertemperatur relevant. Für die Toxizität von Metallen sind häufig DOC und pH-Wert ausschlaggebend. Darüber hinaus können weitere Wechselwirkungen mit anderen Faktoren (z. B. Fließgeschwindigkeit, Gewässermorphologie) bestehen, die Toleranzen der Arten beeinflussen können.

Diese komplexen Zusammenhänge lassen sich kaum als theoretische Betrachtung erfassen, sodass Monitoringergebnisse aus dem konkreten Gewässer eine zuverlässige Möglichkeit darstellen, die Belastungssituation für einzelne Arten vor Ort zu beurteilen.

Aus der Entwicklung der Bestände der jeweiligen Arten(-gruppen) unter der seit 2016 bestehenden Wasserbeschaffenheit, wird abgeleitet, ob in Zukunft eine Beeinträchtigung der Bestände durch diese auch im Vorhabenzeitraum zu erwartende Wasserbeschaffenheit zu erwarten ist. Die vorliegenden Monitoringtermine von 2016 und 2019 sowie die Dauer der Lebenszyklen der Arten(gruppen) lassen eine solche Ableitung zu.

5.2 Prognose der Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie und seiner charakteristischen Arten

5.2.1 Lebensraumtyp 3260 - Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculon fluitantis* und *Callitriche-Batrachion*

Entwicklung mit Realisierung des Vorhabens

Der LRT 3260 ist im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ entlang des gesamten Gewässerlaufes des Koselmühlenfließes und des Radensdorfer Fließes ausgewiesen und befindet sich insgesamt in einem mittleren bis schlechten Zustand (EHG: C) (vgl. Kap. 3.2.1). Unterhalb des Zuflusses des Steinitzer Wassers bis zu Bollmühle ist der Gewässerlauf des Koselmühlenfließes als Entwicklungsfläche ausgewiesen. Hauptbeeinträchtigungen des LRT sind die stark veränderten Gewässerstrukturen und eingeschränkte Gewässerdynamik sowie der gestörte Wasserhaushalt und die daraus resultierende überwiegende Artenarmut.

Für den Erhalt und die Wiederherstellung des LRT ist eine Verbesserung der Hydromorphologie mit naturnahen Gewässerstrukturen und einer eigendynamischen Entwicklung sowie das Erreichen einer naturnahen Wasserversorgung und einer guten Wasserqualität mit geringer Belastung durch Eisen, Sulfat und Versauerung ausschlaggebend (vgl. Kap. 3.2.4).

Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Hydromorphologie des als LRT 3260 ausgewiesenen Koselmühlenfließes und Radensdorfer Fließes verbunden (vgl. Kap. 4.3). Auch führen die vorhabenbedingten sowie vorhabenunabhängigen GW-Standsänderungen zu keinen Auswirkungen auf die hydrologischen und hydrodynamischen (vgl. Kap. 4.7.2.1) oder hydrochemischen (vgl. Kap. 4.7.2.2) Verhältnisse im FFH-Gebiet im Vorhabenzeitraum.

Die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung gewährleistet die Mindestwasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes im Vorhabenzeitraum (vgl. Kap. 4.7.1.1). Für die Beurteilung des Vorhabens wird von einer konstanten Wasserqualität und -menge des bereitgestellten Ökowassers ausgegangen. Somit entspricht der Plan-Zustand (12/2035) im FFH-Gebiet hinsichtlich Beschaffenheit und Abflussverhalten in den Gewässern dem Ausgangszustand (12/2022). Zu beurteilen ist somit die anhaltende stoffliche Belastung im FFH-Gebiet für den Vorhabenzeitraum 2023 bis 2035. Durch die bisherige Ökowasserbereitstellung hat sich aufgrund der Reinigung in der GWBA „Am Weinberg“ seit 2015 nachweislich die Eisenbelastung und Versauerung in den Gewässern des FFH-Gebietes verringert (vgl. Kap. 4.6.2.3). Der wesentliche Eiseneintrag ins Koselmühlenfließ erfolgt vorhabenunabhängig durch den Zufluss des Steinitzer Wassers, welches über das Laubster Fließ aus dem Niedermoor Siewisch eine signifikante Eisenfracht erhält (vgl. Kap. 4.7.1.2). Gleichzeitig führte mit Inbetriebnahme der GWBA die Ökowasserbereitstellung zu einer deutlichen Erhöhung der Sulfatkonzentrationen, da seither Wasser aus stofflich anders beschaffenen Grundwasserschichten (Kippenwässern) abgeleitet wird. Die bereits erhöhten Ammoniumkonzentrationen sind hingegen annähernd konstant geblieben. Das im MaP /58/ erfasste Arteninventar weist vor allem in den verbauten, beschatteten und eisenbelasteten Gewässerabschnitten starke Defizite auf. Auch im Gewässerökologischen Monitoring /1/ zeigten sich zwischen 2010 und 2019 in den Gewässerabschnitten mit permanentem Fließverhalten stabile Vorkommen der fließwassertypischen Arten Bach-Ehrenpreis (*Veronica beccabunge*), Blauer Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) und Schmalblättriger Merk (*Berula*

erecta). Verringerte Bestände traten vor allen in stark beschatteten Gewässerabschnitten auf. Eine Empfindlichkeit der charakteristischen Arten des LRT 3260 gegenüber erhöhten Sulfat- und Ammoniumkonzentrationen, die im gesamten Gewässerlauf vorkommen, kann somit nicht abgeleitet werden. Allgemein ist keine besondere Empfindlichkeit der charakteristischen Arten des LRT 3260 gegenüber Sulfat- und Ammoniumbelastungen bekannt /14/. Aufgrund des hohen indikativen Wertes für Belastungen des Gewässerökosystems (vielfältigste Lebensweisen, Konsumenten und Destruenten) werden nachfolgend mögliche Wirkung auf Makrozoobenthos betrachtet.

Besiedelungsbestimmende Faktoren und Gefährdungsursachen des Makrozoobenthos

Zum Makrozoobenthos (MZB) zählen mit bloßem Auge erkennbare, wirbellose Tiere, die im Gewässer substratgebunden, d. h. am Gewässergrund, an Vegetation oder Holz, leben. Das MZB beinhaltet eine Vielzahl von Artengruppen mit unterschiedlicher Lebensweise. Nur einige davon durchlaufen ihren kompletten Lebenszyklus im Wasser, viele Arten verbringen dort nur das Larvenstadium und wechseln nach einer Metamorphose zu einer landgebundenen Lebensphase. Hinsichtlich der Ernährungsform werden Filtrierer (z. B. Larven von Köcherfliegen, Zuck- und Kriebelmücken), Weidegänger (Abschaben von Algenaufwuchs, z. B. Schnecken), Zerkleinerer (von Laub oder Pflanzenteilen, v. a. Wasserasseln, Flohkrebse), Substratfresser (Schlamm und Detritus einschließlich Bakterien, Einzellern und Algen, z. B. Ringelwürmer) und räuberische Arten (z. B. Egel, Käfer, Wasserwanzen, Steinfliegen- und Köcherfliegenlarven) unterschieden. Nach ihrem bevorzugten Lebensraum unterscheiden sich z. B. strömungsliebende Steinbesiedler oder Bewohner von Kies- und Schotterbänken von den Besiedlern der Feinsedimente in strömungsberuhigten Bereichen. Darüber hinaus treten Besiedler von Wassermoosen, von Totholz oder Wasserpflanzen auf.

Die höchst diverse Gruppe des MZB nimmt eine Schlüsselrolle im Gewässerökosystem ein, da sie sowohl als Konsumenten organisches Material verwerten, als auch selbst Nahrungsgrundlage für andere Organismengruppen (Fische) darstellen /52/. Aus diesem Grund ist sie auch besonders geeignet, mögliche Belastungsfaktoren im Gewässer, auch in ihrer integralen Wirkung über die Zeit, anzuzeigen.

Entscheidend für die Habitateignung eines Gewässerabschnittes sind vor allem morphologische Eigenschaften des Fließgewässers und der Gewässersohle. In einem naturnahen, unbegradigten und unverbauten Gewässerlauf wechseln sich schnell überströmte und strömungsberuhigte Bereiche ab, was zu einer Ablagerung von Substraten unterschiedlicher Korngröße in kleinräumigem Wechsel beiträgt. Darüber hinaus tragen Sekundärsubstrate wie Totholz und Falllaub oder auch Wurzelräume von Makrophyten zur Habitatvielfalt bei. Nicht zuletzt spielt für viele Arten auch die Ufervegetation, u. a. zur Ablage der Gelege, eine Rolle. Stehen vielfältige Lebensräume für Hartsubstratbewohner, Besiedler von Feinsedimenten, Sandbänken, Kiesbänken, Sekundärsubstraten oder Uferstrukturen zur Verfügung, ist eine artenreiche Ausprägung des MZB möglich.

In stofflicher Hinsicht ist vor allem eine gute Sauerstoffversorgung des Gewässers und des benthischen Interstitials für die Organismen des MZB relevant. Dazu muss neben einer ausreichenden Sauerstoffsättigung des Gewässers selbst auch eine hinreichende Durch-

strömbarkeit der obersten Bereiche der Gewässersohle gewährleistet sein. Feinsedimentablagerungen, Verschlammung, übermäßiger Bewuchs der Gewässersohle können letzterer entgegenwirken. Die Sauerstoffverfügbarkeit im Gewässer selbst wird positiv beeinflusst durch eine ausreichende Fließgeschwindigkeit und Strömungsdiversität (Strömungshindernisse), die den Sauerstoffeintrag durch den Austausch mit der Atmosphäre befördern. Belastungen des Sauerstoffhaushaltes resultieren aus dem Eintrag sauerstoffzehrender Substanzen, wie leicht abbaubarer organischer Substanzen, Ammonium oder auch Eisen (II) (z. B. aus diffusem Zutritt von Grundwasser).

Viele Arten sind auf niedrige Wassertemperaturen und geringe Temperaturschwankungen im Gewässer angewiesen. Hierfür spielt auch das Gewässerumfeld eine Rolle, da z. B. an stark besonnte Gewässerabschnitten höhere Temperaturen und vor allem Temperaturschwankungen auftreten.

Hauptsächliche Gefährdungen der Organismen des Makrozoobenthos gehen u. a. von Eingriffen in die natürliche Gewässerstruktur aus, wie Begradigung, Uferverbau, Gewässerunterhaltung (Sohlaushub, Entnahme von Sekundärsubstraten) etc., die vor allem einen Verlust der Habitatvielfalt bedingen. Durch den Eintrag von Nährstoffen in das Gewässer, z. B. durch Abwasserbelastung, wird das Wachstum von Wasserpflanzen und Algen gefördert, die zum einen die Bewohnbarkeit der Gewässersohle bei übermäßigem Bewuchs einschränken, zum anderen aber bei ihrem Abbau eine starke Sauerstoffzehrung im Gewässer verursachen können. Eine Versauerung der Gewässer stellt insbesondere für die Arten der Eintagsfliegen eine Gefährdung dar, die bereits bei pH-Werten unterhalb von 5,5 nur noch sehr eingeschränkt vorkommen. Auch die Gestaltung des Gewässerumfeldes kann die Lebensbedingungen für das MZB beeinträchtigen, z. B. durch die Entfernung von Uferpflanzen, die als Habitat, Nahrungsgrundlage sowie Substrat zur Eiablage dienen und zudem eine beschattende und temperatúrausgleichende Wirkung ausüben.

Zusammenfassende Bewertung

Eine relevante Beeinträchtigung für die Organismen des MZB resultiert derzeit vor allem aus den Defiziten in der Gewässerstruktur und der Ablagerung von Feinsedimenten durch Eisenhydroxidflocken, deren Ursprung jedoch im Laubster Fließ liegt. Im Ökowasser selbst sind die Eisenkonzentrationen seit 2016 deutlich geringer, sodass die Zuleitung des Ökowassers in diesem Bereich sogar zu einer Konzentrationsverringerung bezüglich der Eisenkonzentration beiträgt und damit begünstigend wirkt.

Die Verringerung der Fließgeschwindigkeit im Anstrombereich des Wehres an der Bollmühle fördert die Ablagerung der Feinsedimente in diesem Bereich und trägt damit ebenfalls zur Verschlechterung der Lebensbedingungen auf der Gewässersohle bei. Die Beeinflussung durch die Wasserqualität ist im Vergleich zu den hydromorphologischen Eigenschaften als deutlich geringer einzuschätzen. Auch hier hat die Erhöhung von Fließgeschwindigkeit und Gewährleistung eines ganzjährigen Abflusses durch die Ökowassereinleitung einen positiven Einfluss auf die Lebensbedingungen für die benthischen Organismen.

Durch die Gewährleistung einer konstanten Wasserführung, darüber hinaus auch durch Verdünnung der mit dem Laubster Fließ eingetragenen Eisenkonzentrationen und dem

Ausgleich von pH-Wert-Schwankungen durch eine hohe Säurepufferkapazität, fördert die Ökowassereinleitung die Einstellung stabiler Lebensbedingungen für die Organismen im Koselmühlenfließ.

Da der Erhalt des LRT 3260 und seiner charakteristischen Arten maßgeblich von einer ausreichenden Wasserführung, strukturreichen Gewässermorphologie mit wenig Feinsedimenten sowie geringen Eisenockerbelastungen abhängig ist, werden Beeinträchtigungen des LRT infolge der mit der Ökowasserbereitstellung eingetragenen Sulfat- und Ammoniumkonzentrationen ausgeschlossen.

Von dem Vorhaben gehen keine Auswirkungen auf den LRT 3260 aus, die dessen Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigen. Ein Erfordernis von Schadensbegrenzungsmaßnahmen ist nicht gegeben.

Ausblick

Die im Managementplan für das FFH-Gebiet /58/ festgelegten Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des LRT 3260 umfassen u. a. die Verbesserung der hydromorphologischen Strukturen und Substrate, die Verbesserung des Wasserhaushalts und der Wasserqualität sowie Regelungen zur Gewässerunterhaltung (vgl. Kap. 3.2.4). Jedoch wird sich erst langfristig nach abgeschlossener Renaturierung der Quellbereiche sowie nach Ende des großräumigen Grundwasserwiederanstiegs und der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushalts die Wasserführung im Koselmühlenfließ verbessern und das Erreichen eines guten Erhaltungsgrad (EHG: B) des LRT 3260 möglich sein (nicht Gegenstand des Vorhabens). Gleichzeitig geht mit dem großräumigen GW-Wiederanstieg ein Eintrag von bergbaulichen Frachten (Eisen, Sulfat, Säuren) in die Gewässer einher. Auch über das Laubster Fließ werden noch langfristig hohe Eisen- und Sulfatkonzentrationen aus dem Niedermoor Siewisch ins FFH-Gebiet eingetragen werden. Die stoffliche Beeinträchtigung des LRT 3260 im FFH-Gebiet insbesondere durch Eisenockerablagerungen wird somit vorhabenunabhängig noch Jahrzehnte anhalten.

5.2.2 Lebensraumtyp 6430 - Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Stufe

Der LRT 6430 ist im FFH-Gebiet ausschließlich auf kleinen Flächen nördlich von Glinzig im Übergangsbereich zum FFH-Gebiet „Glinziger Teich- und Wiesengebiet“ verbreitet und weist hier einen guten Zustand (EHG: B) auf (vgl. Kap. 3.2.1). Da im Koselmühlenfließ, auch im renaturierten Abschnitt bei Glinzig, die Morphodynamik fehlt und die Sohle eingetieft ist, ist für den unmittelbaren Erhalt des LRT eine standortangepasste Pflege ausschlaggebend (vgl. Kap. 3.2.4). Das Vorhaben besitzt keine Auswirkungen auf die Gewässermorphologie oder Morphodynamik (vgl. Kap. 4.3).

Beeinträchtigungen des LRT 6430 durch das Vorhaben sind mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Langfristig kann sich nach Ende des Grundwasserwiederanstiegs und der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushalts die Morphodynamik im Koselmühlenfließ verbessern (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.2.3 Lebensraumtyp 6510 - Magere Flachlandmähwiesen

Der LRT 6510 kommt im FFH-Gebiet gehäuft bzw. auf größeren Flächen bei Glinzig, südlich der Koselmühle und westlich von Siewisch vor und weist insgesamt einen guten Zustand (EHG: B) auf (vgl. Kap. 3.2.1). Für den Erhalt des LRT ist ein standort- und jahreszeitlich angepasstes Weidemanagement sowie die Einhaltung der Düngebeschränkungen ausschlaggebend (vgl. Kap. 3.2.4). Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Vegetationsbestände oder die Landnutzung verbunden (vgl. Kap. 4.3).

Beeinträchtigungen des LRT 6510 durch das Vorhaben sind mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Langfristig können sich bei einigen LRT-Flächen, insbesondere im Bereich der Koselmühle, durch den großräumigen Grundwasserwiederanstieg (nicht Gegenstand des Vorhabens) feuchtere Standortverhältnisse einstellen (vgl. Kap. 4.7.2.1), sodass ggf. die Mähweidenutzung angepasst werden muss.

5.2.4 Lebensraumtyp 9160 - Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald

Der LRT 9160 ist im FFH-Gebiet nur auf einer kleinen Fläche entlang des Alt-Mäanders an der Koselmühle verbreitet, deren Erhaltungsgrad als gut (EHG: B) eingestuft wird (vgl. Kap. 3.2.1). Beeinträchtigungen des LRT bestehen durch die nur in geringem Umfang ausgebildeten Waldstrukturen mit fehlendem Totholz sowie ein gestörter Wasserhaushalt. Da im MaP 2019 erstmalig die Ausweisung des LRT erfolgte und eine Aufnahme in den SDB nicht vorgesehen ist, sind weder in der NSG-VO (vgl. Kap. 3.2.4) noch im Managementplan (vgl. Kap. 3.3) gebietspezifische Erhaltungsziele festgelegt. Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Vegetationsbestände verbunden (vgl. Kap. 4.3). Auch führt das Vorhaben zu keinen Veränderungen des Gebietswasserhaushaltes (vgl. Kap. 4.7.1.1), vielmehr gewährleistet die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung die Mindestwasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes.

Beeinträchtigungen des LRT 9160 durch das Vorhaben sind mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Langfristig wird sich nach Ende des Grundwasserwiederanstiegs und der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes die Wasserführung im Koselmühlenfließ verbessern und die Standortbedingungen für den LRT 9160 begünstigen (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.2.5 Lebensraumtyp 9190 - Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*

Der LRT 9190 ist im FFH-Gebiet unterhalb des Zuflusses des Radensdorfer Fließes sowie südlich der Koselmühle und westlich von Siewisch verbreitet. Insgesamt wird der Zustand als mittel bis schlecht (EHG: C) eingestuft (vgl. Kap. 3.2.1). Hauptbeeinträchtigung des LRT ist die Ausbreitung der gebietsfremden Späten Traubenkirche sowie im Weiteren Wildverbiss, geringe Strukturvielfalt in den Beständen und Wassermangel. Für den Erhalt und die

Entwicklung des LRT ist eine Verbesserung der Waldstrukturen durch Maßnahmen zur Förderung von starkem Totholz, Naturverjüngung (Förderung der Strauchschicht) und Bekämpfung gebietsfremder Arten ausschlaggebend (vgl. Kap. 3.2.4). Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Vegetationsbestände verbunden (vgl. Kap. 4.3). Auch führt das Vorhaben zu keinen Veränderungen des Gebietswasserhaushaltes (vgl. Kap. 4.7.1.1), vielmehr gewährleistet die vorhabenbedingte Ökowasserversorgung die Mindestwasserversorgung in den Gewässern des FFH-Gebietes.

Beeinträchtigungen des LRT 9190 durch das Vorhaben sind mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Langfristig wird sich nach Ende des Grundwasserwiederanstiegs und der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes die Wasserversorgung im Koselmühlenfließ verbessern und die Standortbedingungen für den LRT 9190 begünstigen (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.2.6 Lebensraumtyp 91E0* - Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*

Der prioritäre LRT 91E0* kommt im FFH-Gebiet an mehreren Stellen entlang des Koselmühlenfließes (zwischen Kackrow und Glinzig, südlich der Koselmühle, südlich der Bollmühle) sowie am Unterlauf des Radensdorfer Fließes vor und weist insgesamt einen guten Zustand (EHG: B) auf (vgl. Kap. 3.2.1). Beeinträchtigungen des LRT bestehen durch untypische Waldstrukturen, einen gestörten Wasserhaushalt und das Vordringen gebietsfremder Gehölzarten. Für den Erhalt des LRT sind Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatstruktur und der Deckungsanteile der lebensraumtypischen Gehölzarten ausschlaggebend (vgl. Kap. 3.2.4). Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Vegetationsbestände verbunden (vgl. Kap. 4.3). Auch führt das Vorhaben zu keinen Veränderungen des Gebietswasserhaushaltes (vgl. Kap. 4.7.1.1), vielmehr gewährleistet die vorhabenbedingte Ökowasserversorgung die Mindestwasserversorgung in den Gewässern des FFH-Gebietes.

Beeinträchtigungen des LRT 91E0* durch das Vorhaben sind mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Langfristig wird sich nach Ende des Grundwasserwiederanstiegs und der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes die Wasserversorgung im Koselmühlenfließ verbessern und die Standortbedingungen für den LRT 91E0* begünstigen (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.2.7 Beeinträchtigungen der charakteristischen Arten der Lebensraumtypen

Auswirkungen des Vorhabens führen nicht zu einer Veränderung von Standortbedingungen und Vegetationszusammensetzung bzw. empfindlicher Indikatorarten (u. a. MZB), sodass eine Beeinträchtigung der betreffenden Lebensräume (Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL) und der darin vorkommenden charakteristischen Arten mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Eine zusätzliche Betrachtung von charakteristischen Arten ist daher nicht erforderlich.

5.3 Prognose der Beeinträchtigungen der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

5.3.1 Eisvogel (*Alcedo atthis*)

Für den Eisvogel liegen im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ keine datierten Nachweise vor. Die Art wird im SDB 2013 benannt, jedoch keine Einstufung des Erhaltungsgrads vorgenommen (vgl. Kap. 3.2.2). Auch werden weder in der NSG-VO (vgl. Kap. 3.2.4) noch im Managementplan (vgl. Kap. 3.3) Erhaltungsziele für den Eisvogel festgelegt. Die Art gilt jedoch als charakteristische Art der Lebensraumtypen 3260 und 91E0* /15/ und ist somit Bestandteil der Erhaltungsziele für diese Lebensraumtypen. Entsprechend den Ausführungen in Kap. 5.2 gehen keine Auswirkungen von dem Vorhaben auf den LRT 3260 (vgl. Kap. 5.2.1) und LRT 91E0* (vgl. Kap. 5.2.6) aus, die deren Erhaltungsziele beeinträchtigen, so dass gleichfalls **eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des Eisvogels ausgeschlossen werden kann.**

5.3.2 Biber (*Castor fiber*)

Der Biber wurde im Rahmen der Erfassung für den Managementplan des FFH-Gebietes anhand von Fraßspuren nachgewiesen (vgl. Kap. 3.2.2). Da die vorgefundenen Hinweise auf (durchwandernde) Einzeltiere hindeuten, wird der Erhaltungsgrad mit mittel bis schlecht (EHG: C) bewertet. Auch die Habitatqualität wird als mittel bis schlecht (C) eingestuft, da die Nahrungsverfügbarkeit durch Laubgehölze im Winter überwiegend nicht gewährleistet ist und die Gewässerrandstreifen nicht ausreichend entwickelt sind. Da im MaP 2019 erstmalig der Nachweis der Art erfolgte und eine Aufnahme in den SDB nicht vorgesehen ist, sind weder in der NSG-VO (vgl. Kap. 3.2.4) noch im Managementplan (vgl. Kap. 3.3) gebietsspezifische Erhaltungsziele festgelegt. Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Vegetationsbestände verbunden (vgl. Kap. 4.3). Die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung gewährleistet die Mindestwasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes und ist damit notwendig für den Erhalt der Habitate des Bibers (vgl. Kap. 4.7.1.1).

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des Bibers können somit ausgeschlossen werden.

Langfristig wird der Biber von den Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der LRT 3260, 6430 und 91E0* sowie von der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes nach Ende des Grundwasserwiederanstiegs mit Verbesserung der Wasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes profitieren (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.3.3 Fischotter (*Lutra lutra*)

Der Fischotter nutzt im FFH-Gebiet sowohl die Gewässer als auch angrenzende störungsarme Gehölze, Hochtaudenzonen und Röhrichte als Habitate (vgl. Kap. 3.2.2). Aufgrund des dauerhaften Vorkommens im FFH-Gebiet und der ständigen Habitatnutzung wird der Erhaltungsgrad des Fischotters und der Habitate als gut (EHG: B) bewertet. Das Nahrungsangebot, die Wasserqualität und das Angebot an ungestörten Rückzugsräumen im FFH-Gebiet zum Erhalt der Art wird somit als ausreichend eingestuft. Hauptbeeinträchtigung der

Art liegt in den anthropogen bedingten Verlusten. Für den Erhalt der Art ist somit der ottergerechte Ausbau von Gewässer kreuzenden Bauwerken ausschlaggebend (vgl. Kap. 3.2.4). Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf Gewässer kreuzende Bauwerke verbunden (vgl. Kap. 4.3). Die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung gewährleistet die Mindestwasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes und ist somit unmittelbar für den Erhalt der Habitate des Fischotters essentiell (vgl. Kap. 4.7.1.1).

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des Fischotters können somit ausgeschlossen werden.

Langfristig wird der Fischotter von den Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der LRT 3260, 6430 und 91E0* sowie von der Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes nach Ende des Grundwasserrückanstiegs mit Verbesserung der Wasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes profitieren (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.3.4 Kammolch (*Triturus cristatus*)

Für den Kammolch liegt im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ nur ein Altnachweis von 1996 aus dem Bereich südlich der Bollmühle vor, wodurch der Erhaltungsgrad der Art im Managementplan 2019 nicht bewertet wurde (vgl. Kap. 3.2.2). Zudem bestehen im FFH-Gebiet für den Kammolch aufgrund des Fehlens von (fischfreien) Laichgewässern kaum geeignete Habitatstrukturen. Daher besteht das Erhaltungsziel für die Art in der Schaffung bzw. Wiederherstellung des Sommerlebensraums (Kleingewässer) sowie der Überwinterungsplätze (vgl. Kap. 3.2.4). Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf potenzielle Sommerlebensräume oder Überwinterungsplätze verbunden (vgl. Kap. 4.3).

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des Kammolches können somit ausgeschlossen werden.

Langfristig dienen einerseits die Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der LRT 91E0* der Schaffung von Überwinterungsplätzen und andererseits die Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes nach Ende des Grundwasserrückanstiegs mit einer (Wieder-)Entwicklung von Feuchtgebieten mit Kleingewässern der Entstehung von potenziellen Sommerlebensräumen für den Kammolch (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.3.5 Bachneunauge (*Lampetra planeri*)

Für das Bachneunauge sind aktuelle Nachweise von 2019, 2016 und 2015 im FFH-Gebiet vorhanden, die sich jedoch auf den Unterlauf des Koselmühlenfließes im Raum Glinzig beschränken (vgl. Kap. 3.2.2). Auch wird das Vorkommen der Art für das Jahr 2013 vermutet, Altnachweise liegen mindestens für das Jahr 1999 vor. Aufgrund der geringen Individuenzahl und wenigen adulten Tiere wird der Erhaltungsgrad als mittel bis schlecht (EHG: C) bewertet.

Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Hydromorphologie des Koselmühlenfließes verbunden (vgl. Kap. 4.3). Auch führen die vorhabenbedingten sowie vorhabenunabhängigen GW-Standsänderungen zu keinen Auswirkungen auf die hydrologischen und hydrodynamischen (vgl. Kap. 4.7.2.1) oder hydrochemischen (vgl. Kap. 4.7.2.2) Verhältnisse im FFH-Gebiet.

Die Ökowasserbereitstellung entspricht im Plan-Zustand (12/2035) im FFH-Gebiet hinsichtlich Beschaffenheit und Abflussverhalten in den Gewässern dem Ausgangszustand (12/2022). Vorsorglich ist die Wirkung der anhaltenden, konstanten stofflichen Belastung im FFH-Gebiet im Vorhabenzeitraum 2023 bis 2035 zu beurteilen (vgl. Kap. 4.7.1).

Lebensweise

Bachneunaugen zählen zur Familie der Rundmäuler (*Petromyzontidae*). Sie kommen schwerpunktmäßig in der Forellen- und Äschenregion kleiner Flüsse und Bäche vor. Den Großteil ihres Lebens verbringen sie als Larven (sog. Querder). In diesem Stadium, das bis zu 6 Jahre (meist 3 bis 5 Jahre) dauern kann, leben sie eingegraben in Feinsediment. Die Mundöffnung der augenlosen Querder ragt in Strömungsrichtung aus dem Sediment heraus, sodass sie sich durch Filtrieren von Detritus, Algen und Zooplankton ernähren können. Die Umwandlung (Metamorphose) in das adulte Tier findet ab dem Spätsommer statt. Während der bis zum folgenden Frühjahr dauernden Metamorphose bilden sich Geschlechtsorgane, Hornzähne und Augen heraus, während der Darm degeneriert, da die adulten Tiere keine Nahrung mehr aufnehmen. Die adulten Tiere wandern im Verlauf der Metamorphose stromaufwärts zu ihren Laichgründen, sie überwintern in Hohlräumen grobkiesiger Substrate. Bachneunaugen gelten als stationäre Art, da sie nur kurze Wanderungen stromaufwärts durchführen. Im Oberlauf der Fließgewässer legen die Weibchen bis zu 2.000 Eier an sandig-kiesigen Stellen ab. Die Larven schlüpfen nach einigen Tagen bis Wochen und werden im Verlauf ihrer Entwicklung auf dem Bachgrund mit der Strömung passiv stromabwärts verfrachtet. /47/, /66/

Besiedlungsbestimmende Faktoren und hauptsächliche Gefährdungsursachen

Innerhalb ihres Lebenszyklus benötigen Bachneunaugen feinsandige bis schlammige Bachabschnitte als Lebensräume der Querder sowie grobkiesige und steinige Sedimente zur Überwinterung der adulten Tiere und Laichgründe. Eine entsprechende Strukturdiversität im Flusslauf sowie die Passierbarkeit der Gewässerabschnitte für die adulten Tiere sind daher primäre Voraussetzung für eine erfolgreiche Besiedlung und Vermehrung /58/, /66/. Dabei stellen bereits kleine morphologische Hindernisse und Querverbauungen kaum zu überwindende Hindernisse für die max. 20 cm langen Tiere dar. Entsprechend stellen Veränderungen der Gewässermorphologie, die zu einer Verarmung der Strukturvielfalt, verstärkter Sedimentation oder anderen Veränderungen der Hydrodynamik führen, wesentliche Gefährdungsursachen dar. Insbesondere Unterhaltungsmaßnahmen wie Sohlberäuerungen führen zu einem allgemeinen Rückgang der Art in Brandenburg /47/. Darüber hinaus ist das Trockenfallen von Gewässerabschnitten eine Gefährdungsursache. Für einen günstigen Erhaltungszustand der Art wird auch eine hohe Gewässergüte als Erfordernis

angegeben /47/. Dabei stehen vor allem Abwassereinleitungen, Nährstoffeinträge und organische Belastungen im Mittelpunkt. Diese Faktoren beeinträchtigen die Art, indem durch Eintrag von Nährstoffen und organischer Substanz Sauerstoffzehrung einsetzt oder eine Verschlammung der Gewässersohle durch abgestorbene Biomasse hervorgerufen wird.

Gefährdungsursachen im FFH-Gebiet Koselmühlenfließ

Als Hauptursache für eine Hemmung der Entwicklung der Bestände von *L. planeri* im Koselmühlenfließ wird die mangelnde ökologische Durchgängigkeit des Gewässers genannt. Dies betrifft die Wehre von Kackrow, Koselmühle und Bollmühle /58/. Darüber hinaus werden die geringe Wassertiefe und temporäre Wassermangelsituationen genannt. Dieser Faktor wird auch im Bericht zum Gewässerökologischen Monitoring für 2016 in Zusammenhang mit einer unzureichenden Wassereinleitung über das Neue Buchholzer Fließ angesprochen /1/. Mittelbar beeinträchtigen auch die nicht natürlichen Abflussverhältnisse im Koselmühlenfließ die Entwicklung der Art, da die Stauregulierung durch Wehre und als Strömungshindernis wirkender starker Aufwuchs von Wasserpflanzen zu einer Verringerung der Fließgeschwindigkeit und damit verstärkter Feinsedimentablagerung und Verschlammung der Gewässersohle führen /58/. Zur Feinsedimentbildung trägt darüber hinaus die stoffliche Belastung mit Eisen im Gewässer bei. Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung, wie Sohlberäumung zur Verringerung der Feinsedimentauflagerungen, stellen kurzfristig ebenfalls eine Gefährdung der Bachneunaugen durch den möglichen Verlust von Querdern im betroffenen Bereich dar.

Im Managementplan 2019 wird der Bestand von *L. planeri* dennoch mit „mäßig häufig“ angegeben und sowohl der kurzfristige als auch der langfristige Bestandstrend als „stabil“ eingeschätzt.

Hinsichtlich weiterer Belastungsfaktoren, gibt es Hinweise, dass die Querder widerstandfähiger sind, als z. T. angenommen, da z. B. die kleinen Tiere bei Befischungen häufig übersehen werden. In /24/ wird vom Vorkommen von Querdern in Schlamm aus Eisenablagerungen für Gewässer in Sachsen-Anhalt berichtet. In der Befischung von 2016 wird diese Beobachtung für das Koselmühlenfließ durch den Gutachter bestätigt /31/. Des Weiteren wird durch den Gutachter eingeschätzt, dass die schon seit längerer Zeit existierenden hohen Sulfatgehalte (Bericht Befischung 2016, Bezug auf Ergebnisse von 2010, 2013 und 2016) keine Beeinträchtigung für den Fischbestand im Koselmühlenfließ darstellen /31/.

Zusammenfassende Beurteilung Lampetra planeri

Im Zeitraum seit 2016 - mit der für die zukünftige Entwicklung repräsentativen Wasserbeschaffenheit bezüglich der Einleitung von Ökowasser - erwies sich der Bestand an Bachneunaugen als stabil. Sowohl bei der Befischung 2016 und 2019 wurden am Untersuchungspunkt bei Glinzig (ca. 8 km stromabwärts der Einmündung des Steinitzer Wassers, welches den Hauptteil an Ökowasser in das Koselmühlenfließ einträgt) Bachneunaugen in „guter Stückzahl“ /1/ von 42 (2016) bzw. 43 (2019) Exemplaren vorgefunden. Eine Ausbreitung der Bachneunaugen auf weitere Fließgewässerabschnitte stromaufwärts ist durch Wanderungshindernisse (u. a. Wehre und temporär trockenfallende Fließabschnitte) derzeit nicht möglich /1/. Bei einer Entwicklungszeit von 3 bis 5 (maximal 6) Jahren ist davon

auszugehen, dass sich mehrere Generationen an Querdern unter den aktuellen Wasserbeschaffenheitsbedingungen durch diese unbeeinträchtigt entwickeln konnten, sodass sich der Bestand zwischen 2016 und 2019 stabil bzw. leicht positiv entwickelte. Daher ist aus der Bestandsentwicklung zwischen 2016 und 2019 keine Beeinträchtigung der in dieser Zeit vorliegenden Wasserbeschaffenheit abzuleiten. Da eine vergleichbare Wasserbeschaffenheit auch im zukünftigen Vorhabenzeitraum zu erwarten ist, ist eine Beeinträchtigung der Bestände an Bachneunaugen durch diesen Faktor auszuschließen. Positiv wirkt die Gewährleistung einer ganzjährigen Wasserführung durch die Zuleitung von Ökowasser.

Da der Erhalt des Bachneunauges maßgeblich von einer ausreichenden Wasserführung, größeren Sohlstruktur und geringen Eisenbelastungen abhängig ist, werden Beeinträchtigungen der Art infolge der mit der Ökowasserbereitstellung eingetragenen Sulfat- und Ammoniumkonzentrationen ausgeschlossen.

Von dem Vorhaben gehen keine Auswirkungen auf die Anhang-II-Art Bachneunauge (*Lampetris planeri*) aus, die dessen Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigen. Ein Erfordernis von Schadensbegrenzungsmaßnahmen ist nicht gegeben.

Ausblick

Langfristig wird das Bachneunauge von den im Rahmen der Managementplanung für das FFH-Gebiet /58/ festgelegten Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des LRT 3260 profitieren, insbesondere von denen, die Sand- und Kiesbänken und Larvalhabitate in der Sohle fördern. Als Erhaltungsmaßnahmen sind u. a. Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts, Verminderung der Feinsedimenteinträge durch Eisenoocker, Anpassung der Gewässerunterhaltung und Sohlkrautung sowie zur Schaffung der ökologischen Durchgängigkeit vorgesehen (vgl. Kap. 3.2.4). Auch nach Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushaltes nach Ende des großräumigen Grundwasserwideranstiegs ist von einer Verbesserung der Wasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes auszugehen (nicht Gegenstand des Vorhabens). Jedoch geht mit dem großräumigen Grundwasserwideranstieg gleichzeitig ein Eintrag von bergbaulichen Frachten (Eisen, Sulfat, Säuren) in die Gewässer einher. Auch über das Laubster Fließ werden noch langfristig hohe Eisen- und Sulfatkonzentrationen aus dem Niedermoor Siewisch ins FFH-Gebiet eingetragen. Die stoffliche Beeinträchtigung des LRT 3260 im FFH-Gebiet insbesondere durch Eisenoockerablagerungen wird somit vorhabenunabhängig noch Jahrzehnte anhalten (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.3.6 Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Die Grüne Flussjungfer kommt im FFH-Gebiet an mehreren Bereichen entlang des Koselmühlenfließes und des Radensdorfer Fließes vor (vgl. Kap. 3.2.2). Zwar weist die Art ein beständiges Vorkommen im FFH-Gebiet auf, dennoch wird aufgrund der stark beeinträchtigten Habitatqualität insgesamt der Erhaltungsgrad als mittel bis schlecht (EHG: C) bewertet.

Mit dem Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die Hydromorphologie des Koselmühlenfließes verbunden (vgl. Kap. 4.3). Auch führen die vorhabenbedingten sowie vorhabenunabhängigen GW-Standsänderungen zu keinen Auswirkungen auf die hydrologischen und hydrodynamischen (vgl. Kap. 4.7.2.1) oder hydrochemischen (vgl. Kap. 4.7.2.2) Verhältnisse im FFH-Gebiet.

Die Ökowasserbereitstellung entspricht im Plan-Zustand (12/2035) im FFH-Gebiet hinsichtlich Beschaffenheit und Abflussverhalten in den Gewässern dem Ausgangszustand (12/2022). Vorsorglich ist die Wirkung der anhaltenden, konstanten stofflichen Belastung im FFH-Gebiet im Vorhabenzeitraum 2023 bis 2035 zu beurteilen (vgl. Kap. 4.7.1).

Lebensweise

Die Grüne Keiljungfer ist eine Art der FFH- Richtlinie (Anhänge II und IV) sowie in Deutschland nach dem BNatSchG streng geschützt. Sie gilt sowohl in Deutschland als auch in Brandenburg als „stark gefährdet“ und kommt schwerpunktmäßig in Oder, Neiße, Elster und Spree vor /26/.

Die Entwicklungszeit der Grünen Keiljungfer von der Eiablage bis zum Schlupf der Imagines beträgt in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen 2 bis 4 (üblicherweise 3) Jahre. Den Hauptteil ihres Lebens verbringt die Art als Larve und durchläuft dabei 10 Larvenstadien /58/. Die Larven leben eingegraben im Sediment oder in natürlichen Hohlräumen und ernähren sich räuberisch. Eine Vielfalt benthischer Lebensräume mit feinkiesigen bis feinsandigen Sedimenten sowie Totholz oder Wurzelwerk von Ufergehölzen sind daher als Larvenlebensräume entscheidende Voraussetzung für eine Besiedlung. Zu ihrem Beutespektrum zählen v. a. Wasserinsekten. Dabei suchen die nachtaktiven Larven von *O. cecilia* ihre Beute nicht nur auf (indem sie die Sedimente durchgraben), sondern fangen auch driftende Beutetiere auf der Substratoberfläche (/60/). Somit sind sie nicht ausschließlich auf leicht zu durchgrabende sandige Substrate angewiesen, sondern können auch Substrate mit höherem Kiesanteil besiedeln.

Zur Sauerstoffversorgung wird durch das aus dem Sediment ragende Hinterleibsende Wasser in den Enddarm gepumpt, wo die Kiemen den Sauerstoff aufnehmen. Bei Sauerstoffmangel im Wasser können alle Großlibellen (*Anisoptera*) mit der Hinterleibsspitze über der Wasseroberfläche auch atmosphärische Luft aufnehmen /53/.

Zwischen Ende Mai und August schlüpfen die Imagines und leben während einer Reifephase von etwa drei Wochen im Umland des Gewässers. Die geschlechtsreifen Tiere kehren an das Gewässer zurück, wobei sich nur die Männchen längere Zeit dort aufhalten und über der Wasseroberfläche oder auf überhängenden Ufergehölzen auf die Weibchen warten, welche nur zur Paarung und Eiablage am Gewässer zu finden sind. Das Weibchen legt die Eier auf der Gewässeroberfläche ab, wo sie von der Strömung verdriftet werden, bis sie sich ans Substrat anheften. Die Flugzeit der Art endet im Oktober. Die Eientwicklung dauert 35 bis 115 Tage, bei späten Eiablagen kann die Art im Eistadium überwintern /16/. Die Populationsdichte kann klimatisch bedingt Schwankungen aufweisen, z. B. durch Schlupfverluste in Jahren mit nasskalter Witterung /49/.

Besiedlungsbestimmende Faktoren und hauptsächliche Gefährdungsursachen

Als primäre Voraussetzung für die Besiedelung eines Gewässerabschnittes durch die Grüne Flussjungfer gilt das Vorhandensein von als Larvenlebensräume geeigneten Substraten, d. h. sandig/kiesigen Substraten mit größeren Hohlräumen. Darüber hinaus muss eine ausreichende Sauerstoffversorgung der benthischen Lebensräume gegeben sein. Die Wassergüte spielt hingegen eine untergeordnete Rolle /26/.

Die Hauptgefährdung der Bestände der Grünen Flussjungfer geht von Maßnahmen zu Gewässerausbau und -unterhaltung aus, die zu einem Verlust der im betroffenen Bereich lebenden benthischen Stadien führen /58/, /16/. Weitere Beeinträchtigungen ergeben sich aus übermäßigem Bewuchs mit Algen (gefördert durch Nährstoffeinträge), Verschlammung (durch Ablagerungen von Feinsedimenten z. B. Eisenverockerungen), Trockenfallen von Flussabschnitten (witterungsbedingt oder infolge von Abflussregulierung). Darüber hinaus kann Sauerstoffmangel eine Gefährdung der Larvenstadien darstellen, u. a. bedingt durch den Eintrag sauerstoffzehrender Substanzen wie Eisen(II), Ammonium-Stickstoff oder leicht abbaubaren organischen Substanzen /58/.

Gefährdungsursachen im FFH-Gebiet Koselmühlenfließ

Im aktuellen Bericht zum Gewässerökologische Monitoring 2019 wird als dominierender Stressfaktor für die benthisch lebenden Arten (und Fische) im Koselmühlenfließ die geringe Wasserführung mit bis zu mehrwöchigen Trockenphasen aufgrund der verminderten Bepansung über das Neue Buchholzer Fließ gesehen /1/. Dies betrifft vor allem den Oberlauf des Koselmühlenfließes. Der Vergleich der Bestandsentwicklung von *O. cecilia* zeigt in seiner lokalen Differenzierung (oberhalb und unterhalb der Einmündung des Steinitzer Wassers) deutlich unterschiedliche Trends, die darauf hindeuten, dass die mangelnde Wasserführung vor dem Zufluss des Steinitzer Wassers hauptsächlich für die rückläufige Bestandsentwicklung verantwortlich ist.

Im FFH-Managementplan werden auch „Feinsedimentauflagen/ Eisenockerablagerungen sowie eine starke Begradigung des Koselmühlenfließes“ als Belastungsfaktoren für Lebensstadien der Grünen Flussjungfer genannt. Durch die erhöhte Fließgeschwindigkeit und fehlende Strömungshindernisse in begradigten Fließabschnitten findet kein kleinräumiger Wechsel aus Sedimentation und Erosion mehr statt, sodass sich die Diversität der Strukturen am Gewässergrund vermindert und weniger Lebensräume für die benthisch lebenden Larven zur Verfügung stehen /58/. Auf gewässermorphologische Eigenschaften nimmt die Ökowassereinleitung keinen Einfluss. Die seit Inbetriebnahme der GWBA „Am Weinberg“ verringerten Eisenkonzentrationen entsprechen den in Zukunft zu erwartenden Konzentrationen und zeigen nach den vorliegenden Monitoringergebnissen von 2016 und 2019 keine Beeinträchtigung der Population der Grünen Flussjungfer. Der einzige Kartierabschnitt, in dem 2019 eine Steigerung der Individuenzahlen gegenüber 2016 festgestellt wurde (VII), befindet sich direkt nach der Einmündung des Steinitzer Wassers, welches den Hauptteil des Ökowassers ins Koselmühlenfließ einträgt.

Zusammenfassende Beurteilung Ophiogomphus cecilia

Seit 2016 bestehen im Koselmühlenfließ mit der Einleitung von Ökowasser aus der GWBA „Am Weinberg“ die wasserchemischen Verhältnisse, wie sie auch in Zukunft zu erwarten sind. Der Lebenszyklus der Grünen Flussjungfer beträgt i. d. R. drei Jahre. Mit den beiden Monitoringzyklen 2016 und 2019 ist damit die Zeit eines Lebenszyklus unter der in der Zukunft zu erwartenden Wasserbeschaffenheit erfasst und deshalb für eine Beurteilung der Bestandsentwicklung unter diesen Gegebenheiten gut geeignet. Aus einer stabilen oder positiven Bestandentwicklung der Grünen Flussjungfer in diesem Zeitraum kann auch auf eine langfristige Toleranz der vorliegenden Wasserbeschaffenheit geschlossen werden.

Die Bestandsentwicklung der Grünen Flussjungfer war in Fließabschnitten unterhalb der Ökowassereinspeisung über das Steinitzer Wasser von 2016 bis 2019 gleichbleibend bzw. zunehmend. Steigende Individuenzahlen von *O. cecilia* von 2016 bis 2019 wurden im Kartierabschnitt VII festgestellt, der unmittelbar nach der Einmündung des durch Ökowasser geprägten Steinitzer Wassers liegt. Die Fließabschnitte oberhalb der Einmündung des Steinitzer Wassers zeigten rückläufige Individuenzahlen, der jedoch nicht auf die Ökowassereinleitung zurückgeführt werden kann. Der Ökowasserabschlag, der über das Petershainer Fließ ins Radensdorfer Fließ gelangt, versickert im Verlauf des Radensdorfer Fließ fast vollständig und der Anteil des Radensdorfer Fließes am Abfluss des Koselmühlenfließes liegt i. d. R. unter 10 % /29/. Vielmehr wird die unzureichende Wasserführung durch die verminderte Speisung aus dem Neuen Buchholzer Fließ als entscheidender Faktor für den Rückgang der Libellenpopulation insgesamt und auch der von *O. cecilia* im Oberlauf des Koselmühlenfließes angesehen /1/. Der teilweise Ausgleich dieser fehlenden Wassermengen durch die Ökowasserbereitstellung ermöglichte unterhalb des Zuflusses des Steinitzer Wassers eine Erhaltung bzw. Ausbreitung der Bestände. Aus dieser gleichbleibenden bzw. positiven Entwicklung dieser Arbestände in den Fließabschnitten unterhalb der hauptsächlichen Ökowassereinleitung (Zufluss Steinitzer Wasser) ist zudem abzuleiten, dass die Wasserbeschaffenheit keinen negativen Einfluss auf die Lebensstadien der Grünen Flussjungfer ausübt. Positiv wirkt sich dagegen die Gewährleistung ganzjähriger Wasserführung durch die Zuleitung von Ökowasser auf die Bestände aus, wie die Ergebnisse des Gewässerökologischen Monitorings deutlich zeigen.

Da der Erhalt der Grünen Flussjungfer maßgeblich von einer ausreichenden Wasserführung, größerer Sohlstruktur und geringen Eisenbelastungen abhängig ist, werden Beeinträchtigungen der Art infolge der mit der Ökowasserbereitstellung eingetragenen Sulfatfracht ausgeschlossen.

Von dem Vorhaben gehen keine Auswirkungen auf die Anhang-II-Art Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) aus, die dessen Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigen. Ein Erfordernis von Schadensbegrenzungsmaßnahmen ist nicht gegeben.

Ausblick

Langfristig wird die Grüne Flussjungfer von den im Rahmen der Managementplanung für das FFH-Gebiet /58/ festgelegten Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des LRT 3260 profitieren, insbesondere von denen, die zur Verbesserung der Sohlstruktur als

Habitat für die Larvalstadien beitragen. Als Erhaltungsmaßnahmen sind zudem u. a. Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts und Verminderung der Feinsedimenteinträge durch Eisenocker vorgesehen (vgl. Kap. 3.2.4). Auch nach Einstellung eines ausgeglichenen Gebietswasserhaushalts nach Ende des großräumigen Grundwasserwiederanstiegs ist von einer Verbesserung der Wasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes auszugehen (nicht Gegenstand des Vorhabens). Jedoch geht mit dem großräumigen Grundwasserwiederanstieg gleichzeitig ein Eintrag von bergbaulichen Frachten (Eisen, Sulfat, Säuren) in die Gewässer einher. Auch über das Laubster Fließ werden noch langfristig hohe Eisen- und Sulfatkonzentrationen aus dem Niedermoor Siewisch ins FFH-Gebiet eingetragen werden. Die stoffliche Beeinträchtigung des LRT 3260 im FFH-Gebiet insbesondere durch Eisenockerablagerungen wird somit vorhabenunabhängig noch Jahrzehnte anhalten (nicht Gegenstand des Vorhabens).

5.4 Zusammenfassung des Ergebnisses

Die Tabelle 18 fasst die durch das Vorhaben sowie die durch die vorhabenunabhängigen Veränderungen im Vorhabenzeitraum verursachten Auswirkungen auf die Lebensraumtypen und Anhang-II-Arten im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ zusammen.

Tabelle 18: Zusammenfassende Auswirkungsbetrachtung auf LRT und Anhang-II-Arten

	Vorhaben durch Ökower- sereinleitung			Vorhabenunabhängig durch Grundwasserstands- änderung			Maßnahmen*
Zeitpunkt	12/2022	12/2027	12/2035	12/2022	12/2027	12/2035	
<i>Erhaltungsziele des FFH-Gebietes (SDB)</i>							
LRT 3260	-	-	-	-	-	-	W20, W146, W157, W163, M2a, M3
LRT 6430	/	/	/	/	/	/	
LRT 9190	/	/	/	/	/	/	
LRT 91E0*	/	/	/	/	/	/	
Eisvogel	/	/	/	/	/	/	
Fischotter	/	/	/	/	/	/	
Kammolch	/	/	/	/	/	/	
Grüne Flussjungfer	-	-	-	-	-	-	W20, W146, W163, M2a, M3
<i>Vorsorglich betrachtete LRT und Arten (aus MaP)</i>							
LRT 6510	/	/	/	/	/	/	
LRT 9160	/	/	/	/	/	/	
Biber	/	/	/	/	/	/	
Bachneun- auge	-	-	-	-	-	-	W20, W146, W157, W163, M2a, M3

	Vorhaben durch Ökowsereineileitung			Vorhabenunabhängig durch Grundwasserstandsänderung			Maßnahmen*
Zeitpunkt	12/2022	12/2027	12/2035	12/2022	12/2027	12/2035	
Legende / keine Beeinträchtigung - Beeinträchtigung nicht erheblich ! erhebliche Beeinträchtigung (nicht gegeben) * fett: Maßnahmen nach Gebietsmanagement; <i>kursiv:</i> Maßnahmen des Vorhabens							

5.5 Summation mit anderen Plänen und Projekten

Gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG ist die Verträglichkeit eines Projektes im Zusammenwirken mit anderen Projekten zu prüfen (Summation). Hierbei sind gemäß der „*Verwaltungsvorschrift der Landesregierung zur Anwendung der §§ 31 bis 36 des BNatSchG in Brandenburg*“ vom 17.12.2019 alle Projekte zu berücksichtigen, die Auswirkungen auf das betreffende Natura 2000-Gebiet haben können. Summationseffekte mehrerer Projekte können durch gleichartige Umweltwirkungen oder durch synergetische Wirkungen verschiedenartiger Beeinträchtigungen entstehen. Für die Summationsbetrachtung müssen die Auswirkungen anderer Projekte und damit das Ausmaß der Summationswirkung jedoch verlässlich absehbar sein. Die Summationsbetrachtung dient der Feststellung, ob die Integrität des betroffenen Gebietes bei Verwirklichung eines Vorhabens auch dann noch gewahrt bleibt, wenn bereits andere Vorhaben mit Auswirkungen auf das Gebiet zu einem früheren Zeitpunkt genehmigt wurden.

Summationswirkungen hinsichtlich der Wirkfaktoren mit Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen sowie hydrochemischen Verhältnisse auf das FFH-Gebiet ergeben sich durch die Sanierungstagebaue Gräbendorf und Greifenhain und durch den Tagebau Welzow-Süd vor Ausweisung des FFH-Gebietes. Weiterhin bestehen Summationswirkungen durch die landwirtschaftliche Nutzung von Niedermoorgebieten (im Bereich Laubster Fließ). Die Wirkungen dieser Projekte werden im Hydrogeologischen Grundwasserströmungsmodell „Welzow-Süd“ mit abgebildet, sodass etwaige Summationswirkungen mit dem hier betrachteten Vorhaben impliziert sind.

Anderweitige Wirkfaktoren, die mit dem zukünftigen Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd zusammenhängen, wie Flächeninanspruchnahme, akustische und optische Einwirkungen oder Staubemissionen, sind für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ aufgrund der großen Entfernung zu den offenen Tagebauflächen (vgl. Abbildung 1 in Kap. 4.1) von ca. 5 km (Referenzzeitpunkt 12/2022) nicht relevant. Zudem schreitet der Tagebau im Vorhabenzeitraum 2023 bis 2035 in südwestliche und südliche Richtung voran und entfernt sich zunehmend vom FFH-Gebiet. Im rückwärtigen Bereich wird das oberirdische Einzugsgebiet des Gewässersystems des Koselmühlenfließes parallel zum Abbaubetrieb wiederhergestellt. Schlussfolgernd sind keine kumulativen Beeinträchtigungen zu berücksichtigen.

Vorsorglich durchgeführte Abfragen bei zuständigen Behörden (vgl. Anhang 2) ergaben zudem keine Hinweise auf andere Pläne und Projekte, die hier kumulativ zu berücksichtigen sind.

Fazit

Eine weitere Betrachtung von Summationswirkungen des Vorhabens mit anderen Plänen und Projekten ist für das FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ nicht erforderlich.

5.6 Gesamtbewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Schutzgebietes

5.6.1 Beeinträchtigungen durch das Vorhaben

Grundsätzlich ist das Vorhaben mit keinen Wirkungen auf die Lebensraumtypen 6430 und 6510 und auf die Anhang-II-Art Kammmolch im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ verbunden.

Die vorhabenbedingten GW-Standsänderungen liegen außerhalb des FFH-Gebietes und der Einzugsgebiete der hier befindlichen Gewässer, sodass sich durch die vorhabenbedingten GW-Standsänderungen keine Auswirkungen auf die hydrologischen/ hydrodynamischen und hydrochemischen Verhältnisse im FFH-Gebiet und damit auf die Lebensraumtypen 3260, 9160, 9190 und 91E0* und die Anhang-II-Arten Eisvogel, Biber, Fischotter, Bachneunauge und Grüne Flussjungfer ergeben.

Derzeitige Defizite des Lebensraumtyps 3260 und der Anhang-II-Arten Biber, Fischotter, Bachneunauge und Grüne Flussjungfer bestehen vor allem aufgrund einer teilweise verminderten Wasserführung (insbesondere sommerliches Trockenfallen der Gewässeroberläufe) und Eisenockerablagerungen in der Gewässersohle (Beeinträchtigung Larvallebensräume von Bachneunauge und Grüner Flussjungfer, maßgeblicher Eintrag durch Laubster Fließ). Die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung gewährleistet die Mindestwasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes und ist somit unmittelbar für den Erhalt des LRT und der Habitate der Anhang-II-Arten essenziell. Auch hat sich durch die Ökowasserbereitstellung seit Inbetriebnahme der GWBA „Am Weinberg“ im Jahr 2015 nachweislich die Eisenbelastung und Versauerung im FFH-Gebiet verringert. Somit kann eine zusätzliche Eisenbelastung im FFH-Gebiet durch die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung ausgeschlossen werden. Hingegen sind mit Inbetriebnahme der GWBA die Sulfatkonzentrationen im gesamten Gewässersystem angestiegen. Bisher konnten jedoch keine Veränderungen des LRT und der Arten im FFH-Gebiet infolge der Sulfatbelastungen festgestellt werden. Auch ist allgemein keine besondere Empfindlichkeit des LRT 3260 und der Anhang-II-Arten Biber, Fischotter, Bachneunauge und Grüne Flussjungfer gegenüber Sulfatbelastungen bekannt.

Von dem Vorhaben gehen auch unter Berücksichtigung anderer Pläne und Projekte keine Auswirkungen auf die Lebensraumtypen und Anhang-II-Arten im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ aus, die deren Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigen können.

Zur fachlichen Begleitung des Vorhabens und aufgrund des Vorsorgeansatzes wurden verschiedene Monitoringsysteme eingerichtet, welche laufend bei Bedarf angepasst oder durch zusätzliche Maßnahmen ergänzt werden (u. a. Messnetz Grund- und Oberflächenwasser, Messung Ökowasserqualität, Biomonitoring). Der Umfang des Monitorings ist im Anhang 4 zum Erläuterungsbericht (Maßnahmenplan und Monitoringkonzept) /18/ festgehalten.

5.6.2 Beeinträchtigungen durch vorhabenunabhängige Veränderungen im Vorhabenzeitraum

Grundsätzlich finden im Vorhabenzeitraum keine Veränderungen statt, die mit Wirkungen auf die Lebensraumtypen 6430 und 6510 und auf die Anhang-II-Art Kammmolch innerhalb des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ verbunden sind.

Durch den großräumigen GW-Wiederanstieg verbessert sich der Gebietswasserhaushalt des FFH-Gebietes und der Einzugsgebiete der hier befindlichen Gewässer. Damit verbessern sich grundsätzlich die hydrologischen/ hydrodynamischen Verhältnisse im FFH-Gebiet für die Lebensraumtypen 3260, 9160, 9190 und 91E0* und die Anhang-II-Arten Eisvogel, Biber, Fischotter, Bachneunauge und Grüne Flussjungfer.

Der großräumige GW-Wiederanstieg kann jedoch zur Infiltration von bergbaulich belasteten Grundwässern in die Gewässer führen. Die zeitliche Verzögerung des großräumigen GW-Wiederanstieges mit Realisierung des Vorhabens wirkt dem entgegen. Durch die Fortführung der Wasserhaltungsmaßnahmen findet eine Stoffverfrachtung aus der Innenkippe im Vorhabenzeitraum nicht statt.

Die bisherigen Erfassungen für den Lebensraumtyp 3260 und die Anhang-II-Arten Bachneunauge und Grüne Flussjungfer zeigen hier beständiges Vorkommen dieser Arten und damit deren Robustheit gegenüber Eisenockerablagerungen bzw. stofflichen Belastungen auf. Eine Beeinträchtigung dieser Arten ist demnach nicht zu erwarten.

Im Vorhabenzeitraum ergeben sich auch unter Berücksichtigung anderer Pläne und Projekte keine Auswirkungen auf die Lebensraumtypen und Anhang-II-Arten im FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“, die deren Erhaltungsziele beeinträchtigen können.

Auf die Ausführungen im Maßnahmenplan und Monitoringkonzept im Anhang 4 zum Erläuterungsbericht /18/ wird verwiesen.

6 Zusammenfassung

Die Lausitz Energie Bergbau AG betreibt den Tagebau Welzow-Süd und plant diesen planmäßig bis zum 31.12.2038 im räumlichen Teilabschnitt I fortzusetzen. Für die sichere Kohlegewinnung und die zeitlich nachlaufende Wiedernutzbarmachung wird die wasserrechtliche Erlaubnis für die erforderlichen Gewässerbenutzungen beantragt.

Die geplanten Gewässerbenutzungen beinhalten das Zutagefördern und Entnehmen von Grundwasser und das Einleiten in oberirdische Gewässer sowie - im Zusammenhang mit der Dichtwand - das Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Mit der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung wurden die Auswirkungen der geplanten Gewässerbenutzungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ (DE 4251-302) ermittelt und bewertet.

Als relevanter Wirkfaktor des Vorhabens wurde die Ökowasserbereitstellung identifiziert. Deren potenziellen Wirkungen auf die hydrologischen und hydrodynamischen sowie hydrochemischen Verhältnisse im FFH-Gebiet wurden untersucht. Für weitere Wirkfaktoren des Vorhabens konnte keine Relevanz festgestellt werden. Vorhabenbedingte Grundwasserstandsänderungen liegen außerhalb des FFH-Gebietes und der Wassereinzugsgebiete der Gewässer im Gebiet.

Zusätzlich wurden vorhabenunabhängige Wirkungen im Vorhabenzeitraum durch den großräumigen Grundwasserwiederanstieg in Verbindung mit der Freisetzung bergbaulicher Stofffrachten und Mobilisierung von Altlasten infolge des großräumigen Grundwasserwiederanstieges in die Betrachtung mit eingestellt. Deren potenziellen Wirkungen auf die hydrologischen und hydrodynamischen sowie hydrochemischen Verhältnisse im FFH-Gebiet wurden kumulativ betrachtet.

Die vorhabenbedingte Ökowasserbereitstellung gewährleistet die Mindestwasserführung in den Gewässern des FFH-Gebietes und ist somit entscheidend für den Erhalt des LRT 3260 und der Habitate der Anhang-II-Arten Biber, Fischotter, Bachneunauge und Grüne Flussjungfer. Die Beschaffenheit des Ökowassers ist bezüglich der Eisenkonzentrationen und pH-Werte unkritisch. Auch konnten keine Veränderungen des LRT und der Arten im FFH-Gebiet infolge der Sulfatbelastungen festgestellt werden. Eine besondere Empfindlichkeit des LRT 3260 und der Anhang-II-Arten Bachneunauge und Grüne Flussjungfer gegenüber Sulfatbelastungen ist nicht bekannt.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde festgestellt, dass das Vorhaben zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Koselmühlenfließ“ (DE 4251-302) führt. Der Schutzzweck und die Erhaltungsziele des Gebietes werden bei Umsetzung des Vorhabens nicht erheblich beeinträchtigt. Die bestehenden Maßnahmen zur Überwachung sichern auch in Zukunft eine vorsorgliche fachliche Begleitung nach dem Vorsorgegrundsatz ab.

7 Quellenverzeichnis

- /1/ Beak (2013-2020): Gewässerökologisches Monitoring gemäß Nebenbestimmungen des Wasserrechts zum Tagebau Welzow-Süd 2013, 2016 und 2019, Freiberg, Beak Consultants GmbH, Berichte Mai 2014, August 2017, 27.07.2020
- /2/ Beak (2020): Kartierung Biber und Fischotter, Freiberg, Beak Consultants GmbH, November 2020
- /3/ Beak (2016-2019): Monitoring Feuchtgebiete im Umfeld des Tagebaus Welzow-Süd 2015 -2018, Freiberg, Beak Consultants GmbH, Berichte Juli 2016 und Mai 2019
- /4/ Beak (2016a): Kartierungen zu Wolf, Biber und Fischotter im Umfeld des Tagebaus Welzow-Süd – Kartierungsbericht 2013-14, Freiberg, Beak Consultants GmbH, 28.04.2016
- /5/ Beak (2016b): Kartierungen zur Fischfauna ausgewählter, mit Ökowasser bespannter Fließe im Umfeld des Tagebaus Welzow-Süd – Kartierungsbericht 2013/2015, Freiberg, Beak Consultants GmbH 28.04.2016
- /6/ Beak (2015a): Kartierungen Avifauna, Wasserkäfer und aquatische Weichtiere, Herpetofauna, Libellen, Fledermausfauna, ausgewählter FFH-relevanter/ streng geschützter xylobionter Käfer im Umfeld des Tagebaus Welzow-Süd – Kartierungsbericht 2013-14, Freiberg, Beak Consultants GmbH, August 2015
- /7/ Beak (2015b): Biotopkartierung im Umfeld des Tagebaus Welzow-Süd – Kartierungsbericht, digitale Daten, Freiberg, Beak Consultants GmbH, 21.10.2015
- /8/ Beak (2015c): Kartierungen zu Großschmetterlingen im Umfeld des Tagebaus Welzow-Süd – Kartierungsbericht 2013-14, Freiberg, Beak Consultants GmbH, 02.11.2015
- /9/ Beak (2008a): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Vorhaben „Wasserrechtliche Erlaubnis für das Zutagefördern und Entnehmen von Grundwasser und das Einleiten in oberirdische Gewässer im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd 2009 bis 2022“, Beak Consultants GmbH, Freiberg, 20.01.2008
- /10/ Beak (2008b): Vorprüfung der Verträglichkeit für die FFH-Gebiete Koselmühlenfließ und Weißer Berg bei Bahnsdorf sowie für das SPA-Gebiet „Lausitzer Bergbaufolgelandschaft“ - hier Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Welzow-Süd - im Zusammenhang mit der Veränderung des Beeinflussungsgebietes des Tagebaus Welzow-Süd 2009 - 2022, Beak Consultants GmbH, Freiberg, 20.01.2008
- /11/ BfN (2019a): Nationaler Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie in Deutschland (2019), allgemeiner Teil (Annex A), FFH-Berichtsdaten 2019 der Arten und Lebensraumtypen, letzte Änderung: 05.12.2019, Bundesamt für Naturschutz, <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/berichte-monitoring/nationaler-ffh-bericht/berichtsdaten.html>, Zugriff: 20.02.2020
- /12/ BfN (2019b): Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Lebensraumtypen des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000, zuletzt geändert am 25.06.2019, Bundesamt für Naturschutz, <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/lebensraumtypen-arten/lebensraumtypen.html>, Zugriff 24.02.2020

- /13/ BfN (2018): Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Arten nach FFH-Richtlinie, zuletzt geändert am 06.04.2018, Bundesamt für Naturschutz, <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/lebensraumtypen-arten/arten-der-anhaenge.html>, Zugriff: 24.02.2020
- /14/ BfN (2016): Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung – FFH-VP-Info, Stand 02.12.2016, Bundesamt für Naturschutz, <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp>, letzter Zugriff: 17.04.2020
- /15/ BfN (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 1998
- /16/ BfN (s.a.): Internethandbuch zu den Arten des Anhang IV FFH-Richtlinie: O.cecilia; <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/libellen/gruene-flussjungfer-ophiogomphus-cecilia.html>
- /17/ BfN (s.a.): Managementempfehlungen für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie; https://ffh-anhang4.bfn.de/fileadmin/AN4/documents/odonata/Ophiogomphus_cecilia_Merkm.pdf
- /18/ BGD-ECOSAX GmbH (2020a): Erläuterungsbericht zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für Gewässerbenutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, 2023 bis 2035 der Lausitz Energie Bergbau AG, Dresden, Juli 2021
- /19/ BGD-ECOSAX GmbH (2020b): UVP-Bericht zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für Gewässerbenutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, 2023 bis 2035 der Lausitz Energie Bergbau AG, Dresden, Juli 2021
- /20/ BGD-ECOSAX GmbH (2019): Wirkpfadanalyse für das FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ (DE 4251-302) für das Gesamtvorhaben Tagebau Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, der Lausitz Energie Bergbau AG - Anhang 2 zur Anlage 31 für den Hauptbetriebsplan Tagebau Welzow-Süd 2020 - 2022, Dresden, 05.11.2019
- /21/ Bioligandenmodell PNECPro V6 zur Berechnung der Wirksamkeitsschwelle (*predicted no effect concentration*) von Metallen im Gewässer. <http://www.pnec-pro.com/>
- /22/ ecostrat GmbH (2020): Auskunft zum Managementplan „Koselmühlenfließ“ - Lebensraumtypen und Arten, Frau Weiß, Projektleiterin für die Bearbeitung des Managementplans, Telefonat v. 24.02.2020
- /23/ Erftverband (2002): LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen. Bericht zu Teil 1: Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme, Bergheim, 2002

- /24/ Fische in Thüringen, die Verbreitung der Fische, Neunaugen, Muscheln und Krebse (2004)
- /25/ Fugro Consult GmbH, GICON GmbH (2014): Anhang 7 - Prüfung zur Verträglichkeit der Braunkohlenpläne mit den relevanten NATURA 2000-Gebieten“ - zum Umweltbericht zu den Braunkohlenplänen „Tagebau Welzow-Süd, Weiterführung in den räumlichen Teilabschnitt II und Änderung im Teilabschnitt I“ (brandenburgischer Teil und sächsischer Teil), Dresden, März 2014
- /26/ Gewässerökologisches Büro Torsten Berger (Potsdam) (2013): Ist- Zustandserfassung Makrozoobenthos - Schwarzer Graben, Hammerstrom/ Großes Fließ, Nordumfluter, Spree, Hammergraben Neulauf. Endbericht; im Auftrag der Vattenfall Europe Mining AG; https://lbgr.brandenburg.de/media_fast/4055/E7_Makrozoobenthos.pdf
- /27/ IWB, IDUS GmbH (2021): Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie für den Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für den Tagebau Welzow-Süd im TA I für die Jahre 2023 - 2035, Dresden/Ottendorf-Okrilla, Juli 2021
- /28/ IWB, IDUS GmbH (2017): Evaluierung der der Wasserrechtlichen Erlaubnis vom 18.12.2008 zugrundeliegenden gutachterlichen Einschätzungen für Gewässerbenutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, 2009-2022 unter Berücksichtigung der Vereinbarkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Dresden/Ottendorf-Okrilla, 20.02.2017
- /29/ IWB (2017): Ermittlung der Eisenbelastung in den Fließgewässern des Drebkauer Beckens und Analyse der Ursachen der erhöhten Eisenbelastung. Fortführung der örtlichen Erkundung, des Monitorings und der Ursachenanalyse. Bericht 2017, Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, Dresden, 22.12.2017
- /30/ IWB (2014 - 2019): Grundwassergüteberichte zum Förderraum Welzow-Süd 2014 bis 2018, Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, Dresden
- /31/ Kohde, M. (Anglerverein Badensee Peitz e.V.) (2016): Erfassung und Bewertung des Fischbestandes im Koselmühlenfließ an ausgewählten Probenahmepunkten, im Auftrag der BEAK Consultants GmbH.
- /32/ LAWA-AO-Expertenkreis „Stoffe“ (2016): Technische Anleitung zur Oberflächengewässerverordnung. Arbeitspapier 2: Berücksichtigung der Bioverfügbarkeit bei der Beurteilung von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von Blei und Nickel. Stand 31.01.2016, <https://docplayer.org/32309136-Lawa-ao-technische-anleitung-zur-oberflaechengewasserverordnung.html>
- /33/ LBGR (2020): Webviewer - Karten des LBGR, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe, http://www.geo.brandenburg.de/therm_php_6.0/maps/index.html?karte=boden_gru&embedded=false#basemap=0¢erX=1573544¢erY=6866818&bmFader=0&scale=9244648&layerIds=3523.3477, letzter Zugriff: 18.03.2020
- /34/ LBGR (2018): Zulassungsbescheid für die Verlängerung des Rahmenbetriebsplanes zum Vorhaben Weiterführung des Tagebaus Welzow-Süd 1994 bis Auslauf; räumlicher Teilabschnitt I in der Fassung der Abänderung/Ergänzung Nr. 01/98 (Gz.: w40-1.2-1-1), Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe, Cottbus, 18. April 2018

- /35/ LBGR (2008): Erlaubnisbescheid für Gewässerbenutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, 2009 bis 2022 (Gesch.-z.: w40-8.1.1-1-1), Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe, Cottbus, Stand 18.12.2018
- /36/ LE-B (2020): Wasseranalysen der eingeleiteten Sumpfungswässer von 1996 bis 2015 und am Auslauf der GWBA „Am Weinberg“ von 2016 bis 2019, Lausitz Energie Bergbau AG, Stand: Juni 2020
- /37/ LE-B (2020a): Wasserrechtliche Erlaubnis für die Entwässerung des Tagebaus Welzow-Süd vom 18.12.08, GZ w40-8.1.1-1-1, hier: Nebenbestimmung 4.11.1, Berichterstattung Grubenwasser, Cottbus 20.03.2020
- /38/ LE-B (2020b): Grundwassergleichen, Grundwasserflurabstände, Grundwasserscheiden Zeitpunkte 12/2004, 04/2017, 12/2019, 12/2022, 12/2027, 12/2035 (Stand 08/2020), DGM 2017/ 2022, Abbaustände, Abbaufelder, Grundwasserdefizite
- /39/ LE-B (2009-2019): Nebenbestimmungen, Berichterstattung Grubenwasser (Wasserhebung und -verteilung, Grubenwasserqualität) und Grundwasser (Grundwasserstände und -beschaffenheit) Tagebau Welzow-Süd, Jahresberichte 2009 bis 2019
- /40/ LfU (2020a): Gewässergütedaten des WRRL-Monitorings für den Zeitraum 2009 bis 2019, Landesamt für Umwelt Brandenburg, zugesandt per E-Mail v. 02.06.2020
- /41/ LfU (2020b): Naturschutzfachdaten - Kartenanwendung, Landesamt für Umwelt Brandenburg, https://osiris.aed-synergis.de/ARC-WebOffice/synserver?project=OSIRIS&language=de&user=os_standard&password=osiris, letzter Zugriff: 18.03.2020
- /42/ LfU (2020c): Kartenanwendung Wasserrahmenrichtlinie, Landesamt für Umwelt Brandenburg, https://maps.brandenburg.de/WebOffice/?project=WRRL_www_CORE
- /43/ LfU (2019): Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete, Landesamt für Umwelt Brandenburg, 18. April 2019
- /44/ LfU (2017): Oberirdische Einzugsgebiete, Landesamt für Umwelt Brandenburg, Stand Mai 2017, <https://metaver.de/trefferanzeige?docuuid=29FF0D3D-0AEE-45A4-9B8A-35AE42C4D782>
- /45/ LfU (2013): Standard-Datenbogen zum FFH-Gebiet „Koselmühlenfließ“ vom März 2000, zuletzt geändert im Mai 2013, Landesamt für Umwelt Brandenburg
- /46/ LfU (2002a): Grüne Keiljungfer – *Ophiogomphus cecilia Fourcroy*. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 11 (1, 2) 2002, Landesamt für Umwelt Brandenburg, https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/le_keil.pdf
- /47/ LfU (2002b): *Bachneunauge – Lampetra planeri (BLOCH)*. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 11 (1, 2) 2002, Landesamt für Umwelt Brandenburg, https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/le_bach.pdf
- /48/ LFU Bayern (2018): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Bayerisches Landesamt für Umwelt

- /49/ LfULG (2015): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat, Folgeprojekt im Auftrag des Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zum Projekt O. 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“, 25.02.2015
- /50/ LfULG (2014): Fließgewässerorganismen und Eisen. Qualitative und quantitative Beeinflussung von Fließgewässerorganismen durch Eisen am Beispiel der Lausitzer Braunkohlefolgelandschaft. Schriftenreihe des LfULG, Heft 35/2014, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- /51/ LUA (1992): 6. Nachtrag zur wasserrechtlichen Nutzungsgenehmigung N-612-011-77 vom 4.5.1977, Landesumweltamt Brandenburg, 28.07.1992
- /52/ Ludwig, H.-W (1993): Tiere in Bach, Fluß, Tümpel und See: Merkmale, Biologie, Lebensraum, Gefährdung. BLV Bestimmungsbuch, 2. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1993
- /53/ Ludwig, H.W. (1993): Tiere in Bach, Fluß, Tümpel, See – Merkmale, Biologie, Lebensraum, Gefährdung. BLV, München Wien, Zürich
- /54/ LUNG M-V (2011): Steckbriefe der in M-V vorkommenden Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, https://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/lebensraumschutz_portal/ffh_lrt.htm
- /55/ MLUK (2019a): Bergbauspezifische Belastung der Spree, Karte 1: Eisen, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Spree-Eisen-Mittelwerte2018.pdf>, Zugriff: 06.04.2020
- /56/ MLUK (2019b): Bergbauspezifische Belastung der Spree, Karte 2: Sulfat, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Spree-Sulfat-Mittelwerte2018.pdf>, Zugriff: 06.04.2020
- /57/ MLUK (2019c): Bergbauspezifische Belastung der Spree, Karte 3: Versauerung, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Spree-pH-Mittelwerte2018.pdf>, Zugriff: 06.04.2020
- /58/ MLUK (2019): Managementplan für das FFH-Gebiet Koselmühlenfließ, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft, Potsdam, Oktober 2019
- /59/ MLUV (2015): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Koselmühlenfließ“ vom 05. Mai 2006, zuletzt geändert am 19. August 2015, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz
- /60/ Müller, Ole. (2015). Die Habitate von Libellenlarven in der Oder (Insecta, Odonata). 10.13140/RG.2.1.1056.0726
- /61/ OLB (1994): Wasserrechtliche Erlaubnis B-612-011-77 für den Tagebau Welzow, Oberbergamt des Landes Brandenburg, 19.10.1994
- /62/ OLB (1997): Wasserrechtliche Erlaubnis BG 1/787/He für den Tagebau Welzow-Süd, Oberbergamt des Landes Brandenburg, 29.12.1997

- /63/ Planungsbüro Koenzen (s.a.): Bewertung des Vorhabens „Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Sees“ gemäß der EG-WRRL. ANHANG 10 Wirkzusammenhänge zwischen Allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) und Biologischen Qualitätskomponenten; Anhang 10. Im Auftrag des LBGR, https://lbgr.brandenburg.de/media_fast/4055/A16a_Anhang10_Wirkzusammenh%C3%A4nge.pdf
- /64/ Projektteam Umweltbüro essen & Chromgrün (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern Projekt O 3.15 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“. Abschlussbericht Stand 10.05.2017, im Auftrag der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- /65/ Projektteam Umweltbüro essen & Chromgrün (2015): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen. Projekt O 6.14 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“. Endbericht, September 2015 <http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/projektberichte/lawa/>
- /66/ Römer (2012): Bachneunauge – „Fisch“ des Jahres 2012 – heimliche Bewohner heimischer Gewässer. https://www.researchgate.net/profile/Uwe_Roemer/publication/293806664_Bachneunauge_-_Fisch_des_Jahres_2012_heimliche_Bewohner_heimischer_Gewasser/links/56bb575b08ae090818680df4.pdf
- /67/ TMLNU (2004): https://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmlnu/forst_fische/fischeinth2004internet_komprimiert.pdf, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
- /68/ UBA (2003): Leitbildorientierte physikalisch-chemische Gewässerbewertung – Referenzbedingungen und Qualitätsziele. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2244.pdf>
- /69/ VE-M (2016): Hydrogeologische Komplexstudie - Niederlausitzer Braunkohlenrevier - LAUBAG 1993, Vattenfall Europe Mining AG, 2. Auflage 2016
- /70/ VE-M (2008): Erläuterungsbericht zum Antrag auf Wasserrechtliche Erlaubnis für das Zutagefördern von Grundwasser und das Einleiten in oberirdische Gewässer im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Welzow-Süd (Teilfeld Welzow) 2009- 2022, Vattenfall Europe Mining AG, Cottbus, Stand 25.01.2008