

Fortschreibung Fachbeitrag Wasserhaushalt

Prognose und Bewertung der Oberflächenwasserbeschaffenheit von Gewässern und Feuchtgebieten im direkten Zusammenhang mit der Bergbaufolgelandschaft Tagebau Jänschwalde

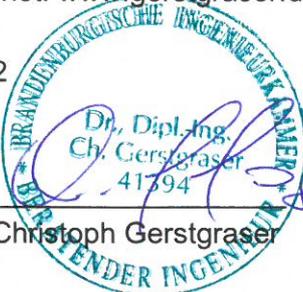
30.08.2022

Auftraggeber: Lausitz Energie Bergbau AG
Leagplatz 1
03050 Cottbus

Auftragnehmer: gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung
An der Pastoa 13
03042 Cottbus
Tel.: 0355 / 4838 90
Fax.: 0355 / 4838 920
Email: info@gerstgraser.de
Internet: www.gerstgraser.de

Projekt-Nr: 2202

Projektleiter:



Dr. Christoph Gerstgraser

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	13
2	UNTERSUCHUNGSRAUM.....	14
3	METHODIK.....	16
3.1	Identifizierung potenziell betroffener Gewässer und Feuchtgebiete	17
3.2	Darstellung des nachbergbaulichen Wasserhaushaltes	17
3.3	Zuordnung der Aufschlussdaten.....	18
3.4	Ermittlung der prognostischen Gewässerbeschaffenheiten	19
3.4.1	Beschreibung der Mischungsrechnung	20
3.4.2	Räumlichen Darstellung der Beschaffenheiten	22
4	SCHUTZGEBIETE DES NATURA 2000 NETZES	25
4.1	FFH-Gebiet „Pastlingsee“ (DE 4053-304).....	25
4.1.1	Gebietsbeschreibung	25
4.1.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	26
4.1.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	29
4.1.3.1	Quantitative Betrachtung	29
4.1.3.2	Qualitative Betrachtung	30
4.2	FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ (DE 4053-305).....	31
4.2.1	Gebietsbeschreibung	31
4.2.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	34
4.2.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	41
4.2.3.1	Quantitative Betrachtung	41
4.2.3.2	Qualitative Betrachtung	42
4.3	FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ (DE 4053-302).....	44
4.3.1	Gebietsbeschreibung	44
4.3.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	45
4.3.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	48
4.3.3.1	Quantitative Betrachtung	48
4.3.3.2	Qualitative Betrachtung	48
4.4	FFH-Gebiet „Neißeau“ (DE 4354-301)	53
4.4.1	Gebietsbeschreibung	53
4.4.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	54
4.4.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	58
4.4.3.1	Quantitative Betrachtung	58
4.4.3.2	Qualitative Betrachtung	58
4.5	FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ (DE 4054-301)	69
4.5.1	Gebietsbeschreibung	69

4.5.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	69
4.5.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	71
4.5.3.1	Quantitative Betrachtung	71
4.5.3.2	Qualitative Betrachtung	72
4.6	FFH-Gebiet „Calpenzmoor“ (DE 4053-301).....	80
4.6.1	Gebietsbeschreibung	80
4.6.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	81
4.6.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	84
4.6.3.1	Quantitative Betrachtung	84
4.6.3.2	Qualitative Betrachtung	84
4.7	FFH-Gebiet „Pinnower Läuche und Tauerse Eichen“ (DE 4052-301)	85
4.7.1	Gebietsbeschreibung	85
4.7.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	88
4.7.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	91
4.7.3.1	Quantitative Betrachtung	91
4.7.3.2	Qualitative Betrachtung	91
4.8	FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“ (DE 4152-302)	92
4.8.1	Gebietsbeschreibung	92
4.8.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	93
4.8.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	95
4.8.3.1	Quantitative Betrachtung	95
4.8.3.2	Qualitative Betrachtung	96
4.9	FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ (DE 4053-303).....	99
4.9.1	Gebietsbeschreibung	99
4.9.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	100
4.9.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	105
4.9.3.1	Quantitative Betrachtung	105
4.9.3.2	Qualitative Betrachtung	106
4.10	FFH-Gebiet „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuche“ (DE 4051-301)..	111
4.10.1	Gebietsbeschreibung	111
4.10.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	112
4.10.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	114
4.11	FFH-Gebiet „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“ (DE 3952-301)	115
4.11.1	Gebietsbeschreibung	115
4.11.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	116
4.11.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	117
4.12	FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 3651-303).....	118
4.12.1	Gebietsbeschreibung	118
4.12.2	Wasserhaushalt nachbergbaulich.....	120
4.12.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	123
4.12.3.1	Quantitative Betrachtung	123
4.12.3.2	Qualitative Betrachtung	123
4.13	FFH-Gebiet „Euloer Bruch“ (DE 4253-302)	130
4.13.1	Gebietsbeschreibung	130

4.13.2	Wasserhaushalt nachbergaulich.....	131
4.13.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	132
4.14	FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“ (DE 4252-301)	133
4.14.1	Gebietsbeschreibung	133
4.14.2	Wasserhaushalt nachbergaulich.....	134
4.14.3	Bewertung Grundwasserwiederanstieg	135
4.14.3.1	Quantitative Betrachtung.....	135
4.14.3.2	Qualitative Betrachtung	135
4.15	SPA-Gebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (DE 4151-421)	137
4.15.1	Gebietsbeschreibung	137
4.15.2	Wasserhaushalt nachbergaulich.....	138
5	AUSBLICK	144
5.1	Methodische Anpassungen	144
5	LITERATURVERZEICHNIS	146

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Lage der berücksichtigten Natura 2000-Gebiete, die Nummerierung entspricht der Liste oben.....	15
Abbildung 2:	Methodisches Vorgehen zur Ermittlung der prognostischen Gewässerbeschaffenheiten in den Oberflächengewässern und Feuchtgebieten der Natura 2000-Schutzgebiete	16
Abbildung 3:	Zuordnung der Aufschlussdaten (Bohrstandorte) zu den Fließgewässerabschnitten mittels Thiessen-Polygone.....	19
Abbildung 4:	Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert	22
Abbildung 5:	Beispiel zur Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ.....	24
Abbildung 6:	Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Pastlingsee“.....	26
Abbildung 7:	Entwicklung der Wasserstände in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 1997 bis Oktober 2005.....	27
Abbildung 8:	Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des FFH-Gebietes „Pastlingsees“ am virtuellen Pegel v13 (modifiziert nach IBGW (2019)) 28	
Abbildung 9:	Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Pastlingsee“ sowie Lage der virtuellen GWM v13, Moorfläche gemäß Pfaff (2002b).....	29
Abbildung 10:	Lage der Erhaltungsziele im FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ und Fließgewässer	31
Abbildung 11:	Übersichtsplan der Wasserversorgungsanlage Grabkoer Seewiesen.....	33
Abbildung 12:	Entwicklung der Wasserstände im Bereich der Grabkoer Seewiesen in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2009	35
Abbildung 13:	Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Grabkoer Seewiesen am virtuellen Pegel v14 (modifiziert nach IBGW (2019)).....	36
Abbildung 14:	Entwicklung der Wasserstände im Bereich des Torfteiches in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2009	37
Abbildung 15:	Entwicklung der Wasserstände im Bereich des Maschnetzenlauchs in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2009	38
Abbildung 16:	Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Torfteiches am virtuellen Pegel v15 (modifiziert nach IBGW (2019)).....	39
Abbildung 17:	Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Maschnetzenlauchs am virtuellen Pegel v12 (modifiziert nach IBGW (2019))...	40
Abbildung 18:	Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Grabkoer Seewiesen“ sowie Lage der virtuellen GWM v12, v14 und v15, Moorfläche gemäß Pfaff (2002a).....	41
Abbildung 19:	Lage der Bohrerkundungen und Voronoi-Polygone für die Zuordnung.....	42
Abbildung 20:	Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“.....	45
Abbildung 21:	Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Schwarzen Fließes am virtuellen Pegel v21 (modifiziert nach IBGW 2019).....	46

Abbildung 22: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Gebiet „Großer Teich“ am virtuellen Pegel v22 (modifiziert nach IBGW (2019)).....	47
Abbildung 23: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Feuchtwiesen Atterwasch“ sowie Lage der virtuellen GWM v21 und v22	48
Abbildung 24: hydrologischer Längsschnitt Schwarzes Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert	49
Abbildung 25: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert	50
Abbildung 26: Prognose der Eisenkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert	51
Abbildung 27: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ.....	52
Abbildung 28: Prognose der Eisenkonzentration im Schwarzen Fließ.....	52
Abbildung 29: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im nördlichen Abschnitt der Teilfläche 1 sowie der Teilfläche 2 im FFH-Gebiet „Neißeau“	54
Abbildung 30: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Neißeau am virtuellen Pegel v09 (modifiziert nach IBGW (2019)).....	56
Abbildung 31: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Neißeau am virtuellen Pegel v29 (modifiziert nach IBGW (2019)).....	56
Abbildung 32: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Neißeau“ sowie Lage der virtuellen GWM v09 und v29.....	57
Abbildung 33: hydrologischer Längsschnitt Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	59
Abbildung 34: Prognose der Sulfatkonzentration im Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	60
Abbildung 35: Prognose der Eisenkonzentration im Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	61
Abbildung 36: hydrologischer Längsschnitt Moaske	61
Abbildung 37: Prognose der Sulfatkonzentration in der Moaske.....	62
Abbildung 38: Prognose der Eisenkonzentration in der Moaske	63
Abbildung 39: hydrologischer Längsschnitt Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	63
Abbildung 40: Übersichtskarte (Quelle: Möckel 2008)	65
Abbildung 41: Prognose der Sulfatkonzentration in der Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	66
Abbildung 42: Prognose der Eisenkonzentration in der Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	67
Abbildung 43: Prognose der Sulfatkonzentration im Eilenzfließ sowie der Neiße	67
Abbildung 44: Prognose der Eisenkonzentration im Eilenzfließ sowie der Neiße.....	68
Abbildung 45: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“	69
Abbildung 46: Gewässerabschnitte zur Prognose der Abflussminderung bei bergbaulicher Grundwasserabsenkung, zum FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ gehören nur die Abschnitte 8 bis 10.....	70

Abbildung 47: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Neiße Nebenflüsse bei Guben“	71
Abbildung 48: hydrologischer Längsschnitt Grano-Buderoser-Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert.....	72
Abbildung 49: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert.....	74
Abbildung 50: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert.....	75
Abbildung 51: hydrologischer Längsschnitt Schwarzes Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert.....	75
Abbildung 52: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert	77
Abbildung 53: Prognose der Eisenkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert	77
Abbildung 54: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie im Schwarzen Fließ.....	78
Abbildung 55: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie im Schwarzen Fließ.....	79
Abbildung 56: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Calpenzmoor“	80
Abbildung 57: Entwicklung der Wasserstände in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 1997 bis Oktober 2005	82
Abbildung 58: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Calpenzmoores am virtuellen Pegel v17 (modifiziert nach IBGW (2019))	83
Abbildung 59: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Calpenzmoor“ sowie Lage der virtuellen GWM v17, Moorfläche gemäß Pfaff (2002b).....	84
Abbildung 60: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer in den wasserabhängigen Bereichen des FFH-Gebiets „Pinnower Läuche und Tauersche Eichen“	85
Abbildung 61: Die Moore der Pinnower Läuche und deren oberirdische Einzugsgebiete gemäß LfU (Datensatz sensible Moore).....	87
Abbildung 62: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Pinnower Läuche und Tauersche Eichen“ sowie Lage der virtuellen GWM v23 und v25	88
Abbildung 63: Druckhöhenentwicklung im Torfgrundwasserleiter des Weißen Lauches sowie im HH-GWL.....	89
Abbildung 64: Vergleich Entwicklung Seewasserstand und Druckhöhe im HH-GWL.....	90
Abbildung 65: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“	92
Abbildung 66: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der FFH-Teilfläche „Jänschwalder Wiesen“ am virtuellen Pegel v31 (modifiziert nach IBGW (2019)).....	94
Abbildung 67: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Peitzer Teiche“ sowie die Lage der virtuellen GWM v31.....	95
Abbildung 68: Prognose der Sulfatkonzentration im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen (rot hinterlegt FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“).....	97

Abbildung 69: Prognose der Eisenkonzentration im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen (rot hinterlegt FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“)	98
Abbildung 70: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“	100
Abbildung 71: Entwicklung der Grundwasserdruckhöhen an der GMW 40536003 im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2020	101
Abbildung 72: Auszug aus dem Hydrogeologischen Ost-West Schnitt 5760, Blatt L4152 Peitz,9 (LBGR 2014, bearbeitet)	102
Abbildung 73: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Krayner Teiche am virtuellen Pegel v04 (modifiziert nach IBGW (2019))	103
Abbildung 74: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Speicherbecken Krayne am virtuellen Pegel v27 (modifiziert nach IBGW (2019))	104
Abbildung 75: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Grano-Buderoser Mühlenfließes am virtuellen Pegel v32 (modifiziert nach IBGW (2019))	104
Abbildung 76: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Krayner Teiche / Lutzketal“ sowie Lage der virtuellen GWM v04, v27 und v32	105
Abbildung 77: hydrologischer Längsschnitt Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert	106
Abbildung 78: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert	108
Abbildung 79: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser-Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert	109
Abbildung 80: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie den Standgewässern	110
Abbildung 81: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie den Standgewässern	110
Abbildung 82: Lage der Erhaltungsziele im Bereich der Staakower Läuche im Nordosten des FFH-Gebietes „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuche“	111
Abbildung 83: Moore der Staakower Läuche und deren oberirdische Einzugsgebiete gemäß LfU (Datensatz sensible Moore)	112
Abbildung 84: Grundwasserstandentwicklung im Bereich der Staakower Heide am virtuellen Pegel v02	113
Abbildung 85: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich der Staakower Läuche sowie Lage der virtuellen GWM v02	114
Abbildung 86: Lage der Kleingewässer und der Erhaltungsziele innerhalb der wasserabhängigen Bereiche des FFH-Gebietes „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“	115
Abbildung 87: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich der Kleingewässer	116
Abbildung 88: Übersichtsplan des Untersuchungsgebietes für den nachbergbaulichen Zustand	119
Abbildung 89: Lage der Gewässer in den Teilflächen 2 und 3 des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ bis zur Einmündung Hammergraben	120
Abbildung 90: Grundwasserentwicklung HH-GWL (1995-2018) am virtuellen Pegel v07	121

Abbildung 91: Grundwasserentwicklung HH-GWL mit Prognose (2019 - 2100) am virtuellen Pegel v07	122
Abbildung 92: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ sowie Lage der virtuellen GWM v07	123
Abbildung 93: hydrologischer Längsschnitt Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert.....	124
Abbildung 94: Prognose der Sulfatkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert	127
Abbildung 95: Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert	127
Abbildung 96: Prognose der Sulfatkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“	128
Abbildung 97: Prognose der Eisenkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“	129
Abbildung 98: Lage des FFH-Gebietes Euloer Bruch	130
Abbildung 99: Schnittspur (link) und geologischer Schnitt (rechts) vom Tagebau Jänschwalde bis zum Euloer Bruch	131
Abbildung 100: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des FFH-Gebietes „Euloer Bruch“ am virtuellen Pegel v28 bei (modifiziert nach IBGW (2019)).....	131
Abbildung 101: Lage des FFH-Gebietes „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“	133
Abbildung 102: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“	134
Abbildung 103: Differenzkarte aus nachbergbaulichen und unbeeinflussten Grundwasserdruckhöhen im Umfeld des FFH-Gebietes „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“	135
Abbildung 104: Differenzkarte aus nachbergbaulichen und unbeeinflussten Grundwasserdruckhöhen im Umfeld der Bärenbrücker Teiche	139
Abbildung 105: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Umfeld des Großsees	141
Abbildung 106: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Umfeld des Pinnower Sees	142

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, die Berechnung der Abflussbilanzen sind rot und blau dargestellt.	21
Tabelle 2:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, die Mischungsrechnungen an verschiedenen Bilanzpunkten sind rot und blau dargestellt.	22
Tabelle 3:	Kategorisierung der Sulfatkonzentration in den Fließgewässern und Standgewässern	23
Tabelle 4:	Kategorisierung der Eisenkonzentration in den Fließgewässern und Standgewässern	23
Tabelle 5:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Bereich der Grabkoer Seewiesen	43
Tabelle 6:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Feuchtwiesen Atterwasch“ (IWB 2022c).....	49
Tabelle 7:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert	50
Tabelle 8:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Neißeau“ für das Eilenzfließ	59
Tabelle 9:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	60
Tabelle 10:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Neißeau“.....	62
Tabelle 11:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Moaske	62
Tabelle 12:	Statistische Mittelwerte der gemessenen Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU in der Neiße (Zeitreihe 2004 – 2022).....	64
Tabelle 13:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert	66
Tabelle 14:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich Oberlauf des Grano-Buderoser Mühlenfließes (IWB 2022c).....	73
Tabelle 15:	Statistische Kennwerte der Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU am Grano-Buderoser Mühlenfließ (Zeitreihe 2004 - 2022) sowie der Lutzke (Zeitreihe 2006 – 2022)	73
Tabelle 16:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert	74
Tabelle 17:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Feuchtwiesen Atterwasch“ (IWB 2022c).....	76
Tabelle 18:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert	76
Tabelle 19:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen.....	96
Tabelle 20:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Krayner Teiche/Lutzketal“ (IWB 2022c).....	107
Tabelle 21:	Statistische Kennwerte der Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU am Grano-Buderoser Mühlenfließ (Zeitreihe 2004 - 2022) sowie der Lutzke (Zeitreihe 2006 – 2022)	107

Tabelle 22:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Grano-Buderoser Mühlenfließ / Lutzke, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert..	108
Tabelle 23:	Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Malxeae (IWB 2019/2022) sowie statistische Mittelwerte der gemessenen Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU an Malxe und Tranitz (Zeitreihe 2004 – 2022).....	125
Tabelle 24:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Malxe, Abschnitt im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ ist grün markiert.....	126
Tabelle 25:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Großsee	141
Tabelle 26:	Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Pinnower See.....	143

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BFS	Bergbaufolgesee
EHS	Eisenhydroxidschlamm
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GIS	Geoinformationssystem
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GBM	Grano Buderoser Mühlenfließ
GWBA	Grubenwasserbehandlungsanlage
Gz	Geschäftszeichen
HGMJaWa	Hydrogeologisches Großraummodell Jänschwalde
HH-GWL	Haupthangendgrundwasserleiter
KW	Kraftwerk
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau- Verwaltungsgesellschaft
LUA	Landesumweltamt Brandenburg (jetzt LfU)
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (jetzt LfU)
NHN	Normalhöhennull
NWB	naturräumliche Wasserbehandlung
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
RL	Richtlinie
SPA	Special Protection Area (Natura 2000 Vogelschutzgebiet)
TWGL	Torfgrundwasserleiter
uEZG	unterirdisches Einzugsgebiet
WVA	Wasserversorgungsanlage

1 Veranlassung

Durch den Betrieb des Tagebaus Jänschwalde erfolgt die Absenkung der Grundwasserdruckhöhen im so genannten Haupthangendgrundwasserleiter (HH-GWL). Mit Hilfe des Hydrogeologischen Großraummodells Jänschwalde HGMJaWa (IBGW 2019) wurde ein hydrologischer Wirkbereich ausgewiesen.

Die Abgrenzung des hydrologischen Wirkbereiches im Norden des Tagebaues erfolgt anhand der 0,25 m-Grundwasserstands-Differenzlinie gegenüber dem (bergbaulich unbeeinflussten) Referenzzustand 1998 im HH-GWL. Dieser hydrologische Wirkbereich umfasst somit den maximalen Bereich, in dem eine Verringerung des Wasserstandes des HH-GWL von 0,25 m und mehr, im Vergleich zum bergbaulich unbeeinflussten Zustand (unabhängig von der Ursache), stattgefunden hat bzw. zukünftig noch zu erwarten ist. Innerhalb der 0,25 m Differenz wurde die Prognose der GW-Standsentwicklung und deren vorhabenbedingte Auswirkung auf die Erhaltungsziele der FFH-Gebiete bewertet. Im ausgewiesenen Wirkbereich befinden sich insgesamt 13 Natura 2000-Gebiete. Hiervon sind 12 Schutzgebiete gemäß der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 – FFH-RL) ausgewiesen worden und ein Schutzgebiet gemäß der Vogelschutz-Richtlinie (Richtlinie 79/409EWG des Rates vom 2. April 1979 bzw. Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 – Vogelschutz-RL). Darüber hinaus wurden vorsorglich zwei südlich des Wirkbereiches gelegene FFH-Gebiete berücksichtigt. Diese befinden sich im potenziellen Einflussbereich zurückliegender Abbauphasen im Zuständigkeitsbereich des Sanierungsbergbaus der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV).

Im Fachbeitrag Wasserhaushalt (gIR 2019) wurden die hydrologischen Auswirkungen der prognostizierten bergbaubedingten Grundwasserabsenkung auf die im Wirkbereich enthaltenen Feuchtgebiete bzw. grundwasserabhängigen Landschaftsteile dargestellt. Die vorliegende Unterlage stellt eine Fortschreibung des oben genannten Fachbeitrages Wasserhaushalt (gIR 2019) dar und thematisiert die hydrologischen und hydrochemischen Auswirkungen durch den Grundwasserwiederanstieg. Betrachtet wird der Wirkpfad Grundwasser – Oberflächenwasser innerhalb von Feuchtgebieten bzw. grundwasserabhängiger Landschaftsteilen. Zudem wurden Areale berücksichtigt, die nachbergbaulich flurnahe Grundwasserverhältnisse aufweisen werden und demnach eine Wechselwirkung der Lebewelt mit dem Grundwasser nicht ausgeschlossen werden kann.

Auf Basis des HGMJaWa sowie der Beschaffenheitsprognose von IWB (2022c) wird abgeschätzt, wie sich sowohl der mengenmäßige Zustand als auch die Wasserbeschaffenheit der betrachteten Oberflächenwasserkörper in Folge des Grundwasserwiederanstiegs und der damit verbundenen bergbaubedingten Stoffeinträge ändern werden. Bei dieser Unterlage handelt es sich um eine Abschätzung nach derzeitigem Kenntnis-/Wissensstand.

2 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum berücksichtigt den in IBGW (2019) ausgewiesenen hydrologischen Wirkungsbereich und die darin enthaltenen oder angeschnittenen Schutzgebiete des Netzes Natura 2000:

1. FFH-Gebiet „Pastlingsee“ (DE 4053-304)
2. FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ (DE 4053-305)
3. FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ (DE4053-302)
4. FFH-Gebiet „Neißeau“ (DE 4354-301)
5. FFH-Gebiet "Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ (DE 4054-301)
6. FFH-Gebiet „Calpenzmoor“ (DE 4053-301)
7. FFH-Gebiet „Pinnower Läuiche und Tauerische Eichen“ (DE 4052-301)
8. FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“ (DE 4152-302)
9. FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ (DE 4053-303)
10. FFH-Gebiet „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuiche“ (DE 4051-301)
11. FFH-Gebiet „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“ (DE 3952-301)
12. FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 4151-301)

Ergänzt wurde der Untersuchungsraum um die nachfolgend aufgeführten Natura 2000 Schutzgebiete außerhalb des hydrologischen Wirkungsbereiches:

13. FFH-Gebiet „Euloer Bruch“ (DE 4253-302)
14. FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“ (DE 4252-301)

Darüber hinaus ist ein SPA-Gebiet teilweise im hydrologischen Wirkungsbereich gelegen wird daher ebenfalls berücksichtigt:

15. SPA-Gebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (DE 4151-421)

Der Untersuchungsraum ist mit dem Untersuchungsraum im Fachbeitrag Wasserhaushalt (gIR 2019) identisch. Die Lage der insgesamt 15 berücksichtigten Natura 2000-Gebiete ist in Abbildung 1 dargestellt. Aufgrund der beträchtlichen räumlichen Ausdehnung von 80.216 ha ist das SPA-Gebiet in der Abbildung 1 nur teilweise dargestellt. Der innerhalb des hydrologischen Wirkungsbereiches gelegene Teil des SPA-Gebietes beläuft sich mit 17.143 ha auf etwa 21 %.

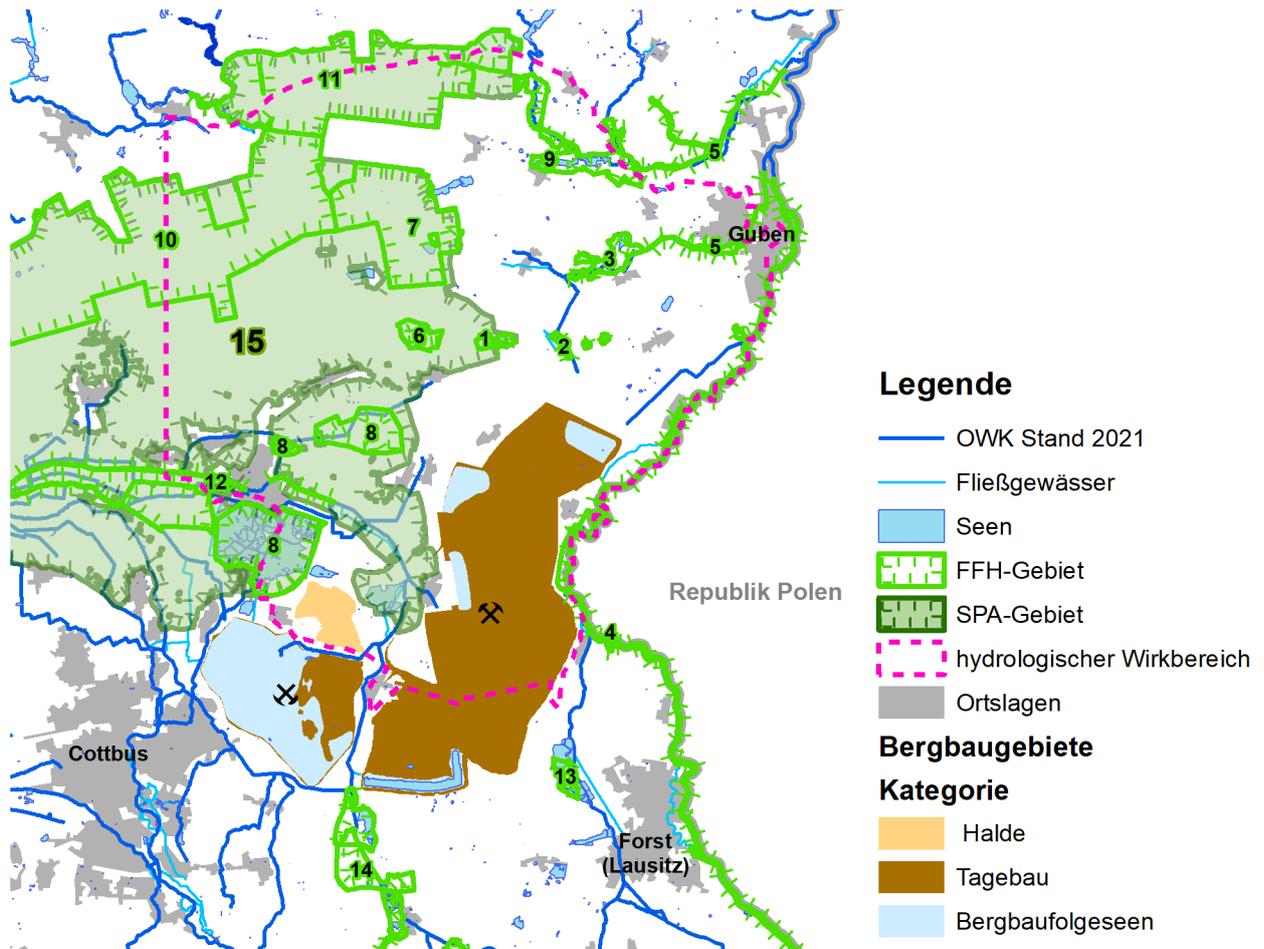


Abbildung 1: Lage der berücksichtigten Natura 2000-Gebiete, die Nummerierung entspricht der Liste oben

3 Methodik

Durch die bergbaubedingte Grundwasserabsenkung und der damit verbundenen Belüftung des Deckgebirges ist in Abhängigkeit der Calcit- und Pyritgehalte die Verwitterung der Pyritanteile (FeS_2) und die damit einhergehende Freisetzung von Eisen, Sulfat und Säuren (Versauerungsdisposition) zu erwarten. In Verbindung mit dem nachbergbaulichen Grundwasserwiederanstieg kann es zu einer Mobilisierung der Verwitterungsprodukte und damit einhergehend zu einer Veränderung im Chemismus des Grundwassers kommen. Die Höhe der stofflichen Beladung hängt maßgeblich von den Pyritgehalten und dem belüfteten Bodenvolumen ab. Dabei ist vor allem zwischen den Kippenflächen und dem gewachsenen Boden im Umfeld zu unterscheiden, wobei von ersterem höhere Stoffkonzentrationen zu erwarten sind.

Abweichend zur ursprünglichen Wasserbeschaffenheit im unverritzten Gebirge können im Grundwasser unter dem Einfluss der Belüftung, der Pyritverwitterung und der Pufferung deutlich erhöhte Konzentrationen von Sulfat, Kohlensäure, der Härtebildner Calcium und Magnesium, von Eisen und ggf. weiteren pedogenen Metallen (Aluminium, Mangan), von den Spurenmetallen Arsen, Kobalt, Zink und Nickel sowie von Ammonium gemessen werden. Zur Beurteilung der nachbergbaulichen stofflichen Belastung wird der Fokus auf die bergbaubürtigen Stoffe Sulfat und Eisen gelegt.

Neben der räumlichen Verteilung der Stoffquellen sind die nachbergbaulichen Grundwasserströmungsverhältnisse bei der Prognostizierung und Bewertung möglicher Auswirkungen auf die in Kapitel 2 aufgeführten Gebiete zu berücksichtigen. Des Weiteren sind der Gebietswasserhaushalt und der prognostische Grundwassereinfluss entscheidend dafür, ob eine Betroffenheit abzuleiten ist. Für deren Ausweisung ergeben sich die in Abbildung 2 aufgeführten Bearbeitungsschritte.

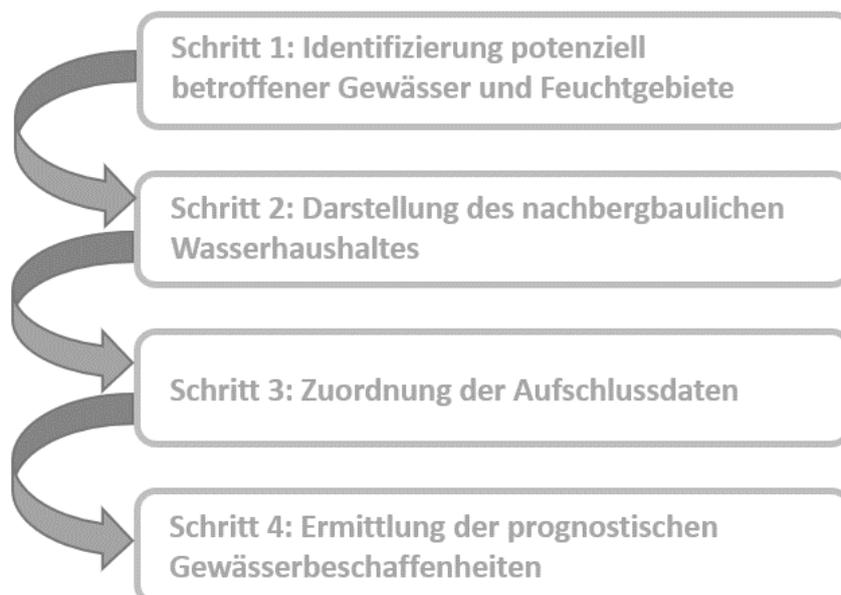


Abbildung 2: Methodisches Vorgehen zur Ermittlung der prognostischen Gewässerbeschaffenheiten in den Oberflächengewässern und Feuchtgebieten der Natura 2000-Schutzgebiete

In den nachfolgenden Kapiteln wird das methodische Vorgehen zur Bearbeitung der einzelnen Schritte kurz beschrieben.

3.1 Identifizierung potenziell betroffener Gewässer und Feuchtgebiete

Bei der Identifizierung möglicher stofflicher Beeinträchtigungen durch den Grundwasserwiederanstieg wurde der hydrologische Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde (IBGW 2019) sowie die darin enthaltenen oder teilweise angeschnittenen Natura 2000-Schutzgebiete zugrunde gelegt. Demnach sind alle Gewässerflächen, die innerhalb dieser Grenzen liegen, als potenziell betroffen anzusehen und einer entsprechenden Prüfung zu unterziehen. Darüber hinaus wurde der Untersuchungsgegenstand um künftige auf der Kippenfläche entstehende Gewässer ergänzt. Dies betrifft insbesondere die entstehenden Tagebaurestseen und deren Ableiter sowie die auf den Kippenflächen entstehenden Vorflutern.

Zudem wurden innerhalb der Schutzgebiete Areale berücksichtigt, wo nachbergbaulich flurnahe Grundwasserverhältnisse anstehen werden und demnach eine Wechselwirkung der Lebewelt mit stärker belastetem Grundwasser nicht ausgeschlossen werden kann.

3.2 Darstellung des nachbergbaulichen Wasserhaushaltes

Die Darstellung des nachbergbaulichen Wasserhaushaltes basiert auf den Modellprognosen des Hydrogeologischen Großraummodells Jänschwalde (HGMJaWa). Hierbei handelt es sich um ein dreidimensionales Grundwasserströmungsmodell, welches von IBGW (Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH) aufgebaut und betrieben wird. Mit dem Modell wurden und werden der Tagebaubetrieb bzw. die damit einhergehenden Entwässerungstätigkeiten und deren Auswirkungen auf die Druckhöhenentwicklung im HH-GWL bis zum Auslaufen des Bergbaus und dem anschließenden Grundwasserwiederanstieg berechnet. Der Modellzeitraum erstreckt sich dabei bis zum Erreichen nachbergbaulicher stationärer Grundwasserstände im Jahr 2100.

Für die hier zu betrachtenden Oberflächengewässer (Seekörper oder Fließgewässer) wurden mit Hilfe des Grundwassermodells die Wasserstände und die Bilanzanteile aus den hydrologischen Einzugsgebieten berechnet. Für die Fließgewässer wurden die abschnittswisen Grundwasserzuflüsse in die Vorflut, entsprechend der räumlichen Auflösung des Modellrasters, sowie der daraus resultierende Basisabfluss ermittelt. Die Bilanzen bilden eine wesentliche Grundlage für das vorliegende Gutachten. Konkret wurden folgende Daten bei der Bearbeitung berücksichtigt:

- flächendeckender Grundwassergleichenplan des HH-GWL für den stationären Endzustand im Jahr 2100,
- flächendeckender Flurabstandsplan für den stationären Endzustand im Jahr 2100,
- Ganglinien virtueller Grundwassermessstellen (IBGW 2019),
- Bilanzanteile aus den Herkunftsräumen der unterirdischen Einzugsgebiete der Fließgewässer
- Bilanzanteile der Zuflüsse der unterirdischen als auch der oberirdischen Einzugsgebiete der Seen und Moore.

Mit diesen Daten wurde für jedes zu betrachtende Gewässer eine Wasserhaushaltsbilanz aufgestellt, die den Anteil des im nachbergbaulichen Zustand zuströmenden Grundwassers quantifiziert.

3.3 Zuordnung der Aufschlussdaten

Im Rahmen der Untersuchung IWB (2022c) zur prognostischen Beschaffenheit des Grundwassers wurden im hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde 24 Kernbohrungen abgeteuft und die gewonnenen Sedimentproben geochemisch untersucht. Im Ergebnis der Untersuchungen stehen für jeden Aufschlusspunkt prognostische Konzentrationen für verschiedene bergbaurelevante Parameter zur Verfügung, die den aktuell vorherrschenden Gegebenheiten gegenübergestellt sind. Daraus wird die zu erwartende Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit in Folge des Grundwasserwiederanstieges prognostiziert.

Neben den zu erwartenden Beschaffenheiten an den Bohraufschlüssen wurde in IWB (2019) der Chemismus des aus der Kippenfläche abströmenden Grundwassers sowie die Wasserbeschaffenheit in den entstehenden Restseen prognostiziert. Damit standen sowohl punktuelle als auch flächendeckende Informationen zur zukünftigen Grundwasserbeschaffenheit als Grundlage für die nachfolgenden Betrachtungen zur Verfügung.

Für die Ermittlung der nachbergbaulichen Wasserbeschaffenheit in den einzelnen Oberflächengewässern erfolgte mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) die räumliche Zuordnung der punktuellen Aufschlussdaten unter Berücksichtigung der Lagekoordinaten und der nachbergbaulichen Grundwasserströmungsverhältnisse. Im günstigsten Fall konnte eine Bohrung im direkten Anstrombereich eines Gewässers entsprechend zugeordnet werden, ansonsten wurde die nächstgelegene Bohrung herangezogen. Eine Zuordnung erfolgt hier mit Hilfe von so genannten Thiessen-Polygonen oder auch Voronoi-Polygonen (Abbildung 3).

Teilweise konnten einem Untersuchungsgebiet mehrere Bohrpunkte zugeordnet werden. In diesen Fällen erfolgte eine Aufteilung des Gebietes unter Berücksichtigung der prognostizierten Grundwasserströmung bzw. der hydrologischen Gegebenheiten.

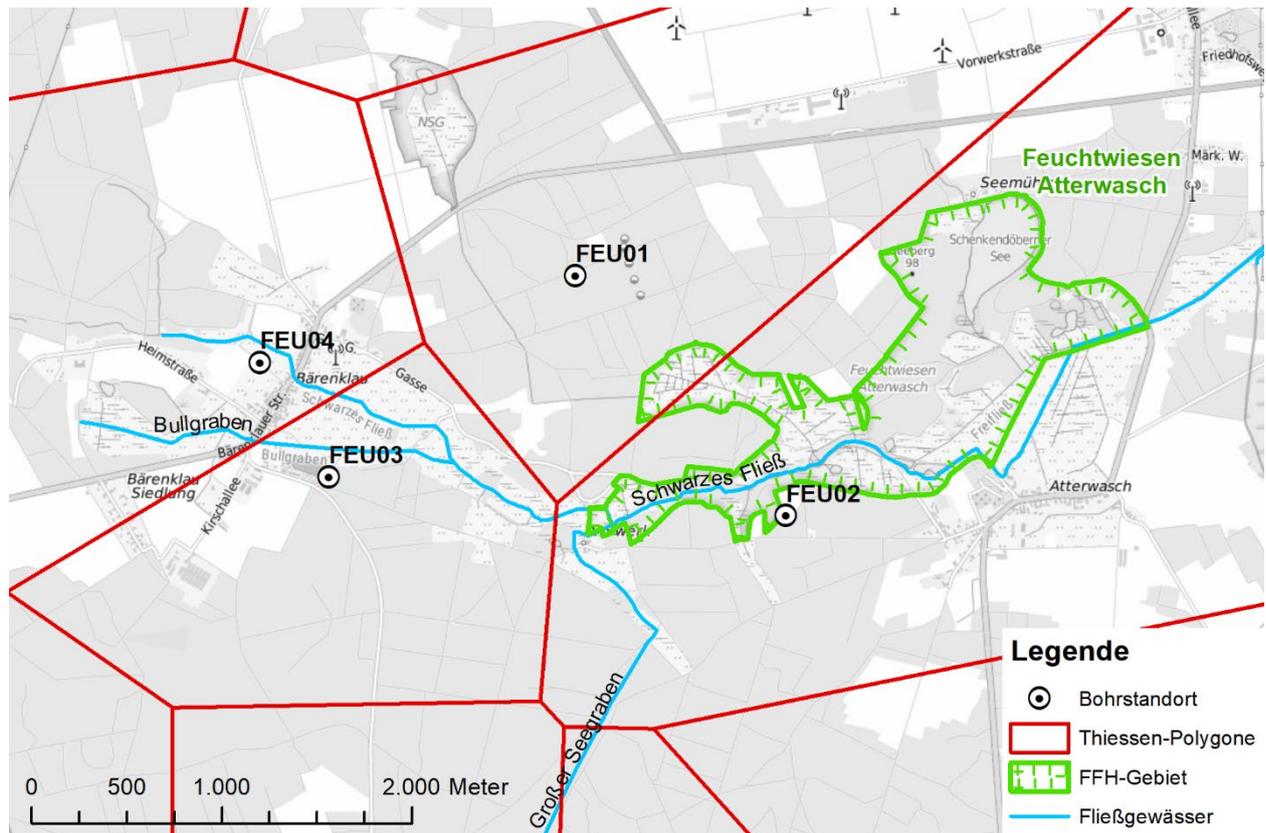


Abbildung 3: Zuordnung der Aufschlussdaten (Bohrstandorte) zu den Fließgewässerabschnitten mittels Thiessen-Polygone

3.4 Ermittlung der prognostischen Gewässerbeschaffenheiten

Die Ermittlung der prognostischen Wasserbeschaffenheiten eines Gewässers basiert auf Mischungsrechnungen. Hierfür wurde der modellierte, grundwasserbürtige Zuflussanteil zum jeweiligen Gebiet und entsprechend zugewiesener Beschaffenheit einer Aufschlussbohrung mit den Zuflüssen aus dem Einzugsgebiet (Oberlieger oder Nebengerinne) für den nachbergbaulichen Zustand „vermischt“.

Für die Fließgewässer im Untersuchungsgebiet bedeutet dies eine abschnittsweise Betrachtung unter Berücksichtigung der Zuflüsse aus den Oberliegern oder Nebengerinnen. Da die Modellergebnisse ausschließlich den Basisabfluss (langsame Abflusskomponenten) liefern, ist die Verdünnungswirkung von Niederschlägen oder oberirdischen Zuflüssen in unmittelbarer Folge von Niederschlägen (schnelle Abflusskomponenten) aus dem Einzugsgebiet nicht berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund bilden die ermittelten Beschaffenheiten in den Fließgewässern eine Situation ab, die einer langanhaltenden Trockenperiode gleichzusetzen ist.

Für Seen bzw. Standgewässer erfolgte die Ermittlung der nachbergbaulichen Gewässerbeschaffenheit unter Berücksichtigung der ebenfalls im Grundwassermodell bilanzierten Zuflüsse aus dem oberirdischen Einzugsgebiet. Aufgrund der damit verbundenen Verdünnungseffekte wurden die prognostizierten Konzentrationen des umliegenden Grundwassers durch Mischungsrechnung aller Zuflussanteile im Oberflächenwasserkörper reduziert.

Der hier zugrunde liegende „Mischungsansatz“, zur Ermittlung der Konzentrationen verschiedener gelöster Stoffe im Wasser, berücksichtigt keine chemischen Reaktionen oder Umsetzungsprozesse innerhalb eines Gewässerkörpers oder Oberflächengewässerabschnittes. Dies führt vor allem beim Parameter Eisen dazu, dass die hier berechneten Konzentrationen grundsätzlich zu hoch ausfallen und die tatsächliche stoffliche Belastung im Verlauf eines Fließgewässers überschätzt wird. Vor diesem Hintergrund stellen die Angaben zur Eisenbelastung in den Oberflächengewässern eine konservative Betrachtung dar.

Inwiefern ein Grundwasserzustrom aus dem HH-GWL in die kleineren Kesselmoore auszuschließen ist, wird unter Berücksichtigung des sich nachbergbaulich einstellenden hydraulischen Gradienten geprüft. Grund ist, dass Kesselmoore bedingt durch die geologischen Gegebenheiten lokale Grundwasserstockwerke mit höherem Wasserstand ausbilden. Bei derartigen Verhältnissen wird die Beschaffenheit nicht durch den Grundwasserzustrom nach Grundwasserwiederanstieg beeinflusst.

3.4.1 Beschreibung der Mischungsrechnung

Die Mischungsrechnung erfolgt für die Fließgewässer mit Hilfe von Tabellen. Am Beispiel des Schwarzen Fließes (FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“) soll die Lesart der entsprechenden Tabellen exemplarisch beschrieben werden (Tabelle 1). Die Betrachtung der Fließgewässer erfolgt abschnittsweise jeweils an Bilanzpunkten. Jedem Bilanzpunkt ist dabei eine Zeile zuzuordnen. Die ersten beiden Spalten der Tabelle zeigen die Gewässerstation sowie die Bezeichnung des Bilanzpunktes. Üblicherweise erfolgt die Stationierung von der Mündung bis zur Quelle.

In der dritten Spalte ist der Basisabfluss aus dem HGMJaWa am entsprechenden Bilanzpunkt eingetragen. Der Zustrom (Q_{Zustrom}) in der vierten Spalte ist die Differenz des Basisabflusses zum vorherigen Bilanzpunkt (Oberlieger). Der Abfluss beginnt an der Quelle des Schwarzen Fließes bei Fluss-km 15,0 mit $0 \text{ m}^3/\text{min}$ (erste Zeile). Bis oberhalb der Mündung des Bullgraben bei Fluss-km 13,3 erfährt das Schwarze Fließ einen Zustrom von $0,071 \text{ m}^3/\text{min}$. Damit beträgt der Abfluss am Bilanzpunkt „oh. Mündung Bullgraben“ $0 + 0,071 = 0,071 \text{ m}^3/\text{min}$ (zweite Zeile). Der Rechengang ist in der Tabelle 1 rot dargestellt.

Die seitlichen Zuflüsse in das Fließgewässer sind grau hinterlegt. Beispielsweise beträgt der Basisabfluss des Bullgraben an der Mündung in das Schwarze Fließ laut HGMJaWa $0,102 \text{ m}^3/\text{min}$ (dritte Zeile). Der Abfluss unterhalb der Mündung Bullgaben errechnet sich demnach zu $0,071 + 0,102 = 0,173 \text{ m}^3/\text{min}$ (in Tabelle 1 blau dargestellt).

Tabelle 1: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, die Berechnung der Abflussbilanzen sind rot und blau dargestellt.

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohr-standort	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
15,0	Quelle	0,000				FEU04	310	1,6
13,3	oh. Mündung Bullgraben	0,071		0,071	100%	FEU04	310	1,6
13,3	Bullgraben	0,102				FEU03	200	4,3
13,3	uh. Mündung Bullgraben	0,173		0,102	59%	FEU03	245	3,2
12,2	oh. Mündung Pferdeschmuge	1,062	16%	0,889	84%	FEU03	207	4,1
12,2	Pferdeschmuge	0,407				FEU02	190	1,1
12,2	uh. Mündung Pferdeschmuge	1,469	72%	0,407	28%	FEU02	203	3,3
11,2	oh. Mündung Teichgraben	2,336	63%	0,867	37%	FEU02	198	2,5
11,2	Teichgraben	1,481				FEU01	140	2,4
11,2	uh. Mündung Teichgraben	3,817	61%	1,481	39%	FEU01	175	2,4
9,5	oh. Mündung Schenkendöbemer See	4,850	79%	1,033	21%	FEU02	179	2,2
9,5	Schenkendöbemer See	4,150				FEU01	140	2,4
9,5	uh. Mündung Schenkendöbemer See	9,000	54%	4,150	46%	FEU01	161	2,3
8,6	untere Grenze FFH-Gebiet	10,103	89%	1,103	11%	FEU02	164	2,1
4,1	Mündung Mutterfließ	12,788	79%	2,685	21%	FEU02	169	1,9
0,9	Grenze Bilanzabschnitt	11,753	109%	-1,035	-9%	FEU02	169	1,9
0,0	Mündung	11,706	100%	-0,047	0%	FEU02	169	1,9

Die eigentliche Mischungsrechnung am Bilanzpunkt erfolgt unter Verwendung der prognostischen Sulfat- und Eisenkonzentrationen im Grundwasser (IWB 2022c), welche mit den prozentualen Anteilen von Basisabfluss (Abfluss) und Zustrom (Q_{Zustrom}) „gemischt“ werden.

Dem obersten Abschnitt des Schwarzen Fließes bis zur Mündung des Bullgraben wurde die Beschaffenheitsprognose für den Aufschlussstandort FEU04 zugewiesen. Für den Parameter Sulfat werden im Grundwasser nach Wiederanstieg 310 mg/L prognostiziert. Dem Bullgraben wurde der Bohrstandort FEU03 mit einer prognostischen Sulfatkonzentration von 200 mg/L zugeordnet. Am Bilanzpunkt unterhalb der Mündung Bullgraben stammen 41% des Gesamtabflusses aus dem Oberlieger sowie 59% aus dem seitlichen Zufluss des Bullgrabens. Entsprechend der Abflussanteile wird die Sulfatkonzentration am Bilanzpunkt mit der Station 13,3 km „uh. Mündung Bullgraben“ zu $310 \text{ mg/L} \times 41\% + 200 \text{ mg/L} \times 59\% = 245 \text{ mg/L}$ berechnet. Der Rechengang ist in der Tabelle 2 rot markiert.

Der in Tabelle 2 blau gekennzeichnete Rechengang zeigt eine Mischungsrechnung zwischen zwei Bilanzpunkten ohne seitlichen Zufluss. Beiden Gewässerabschnitten wurde die Prognose der Aufschlussbohrung FEU02 mit 190 mg/L Sulfat zugeordnet. Entsprechend wird die Sulfatkonzentration zu $203 \text{ mg/L} \times 63\% + 190 \text{ mg/L} \times 37\% = 198 \text{ mg/L}$ berechnet. Die Mischungsrechnung in der Tabelle wird kumulativ in Fließrichtung bis zur Mündung fortgeführt.

Tabelle 2: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, die Mischungsrechnungen an verschiedenen Bilanzpunkten sind rot und blau dargestellt.

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohr-standort	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
15,0	Quelle	0,000				FEU04	310	1,6
13,3	oh. Mündung Bullgraben	0,071	0%	0,071		FEU04	310	1,6
13,3	Bullgraben	0,102				FEU03	200	
13,3	uh. Mündung Bullgraben	0,173	41%			FEU03	245	
12,2	oh. Mündung Pferdeschmuge	1,062	16%	0,889	84%	FEU03	207	4,1
12,2	Pferdeschmuge	0,407				FEU02	190	1,1
12,2	uh. Mündung Pferdeschmuge	1,469	72%	0,407		FEU02	203	3,3
11,2	oh. Mündung Teichgraben	2,336	63%			FEU02	198	2,5
11,2	Teichgraben	1,481				FEU01	140	2,4
11,2	uh. Mündung Teichgraben	3,817	61%	1,481	39%	FEU01	175	2,4
9,5	oh. Mündung Schenkendöbemer See	4,850	79%	1,033	21%	FEU02	179	2,2
9,5	Schenkendöbemer See	4,150				FEU01	140	2,4
9,5	uh. Mündung Schenkendöbemer See	9,000	54%	4,150	46%	FEU01	161	2,3
8,6	untere Grenze FFH-Gebiet	10,103	89%	1,103	11%	FEU02	164	2,1
4,1	Mündung Mutterfließ	12,788	79%	2,685	21%	FEU02	169	1,9
0,9	Grenze Bilanzabschnitt	11,753	109%	-1,035	-9%	FEU02	169	1,9
0,0	Mündung	11,706	100%	-0,047	0%	FEU02	169	1,9

3.4.2 Räumlichen Darstellung der Beschaffenheiten

Auf Grundlage der tabellarisch ermittelten Beschaffenheiten erfolgt die Darstellung der Konzentrationsentwicklung entlang eines Fließgewässers in Form von Längsprofilen. Die Konzentration zwischen zwei Bilanzpunkten wird hierbei linear interpoliert. In der Abbildung 4 ist exemplarisch das Profil der Sulfatentwicklung entlang des Schwarzen Fließes dargestellt.

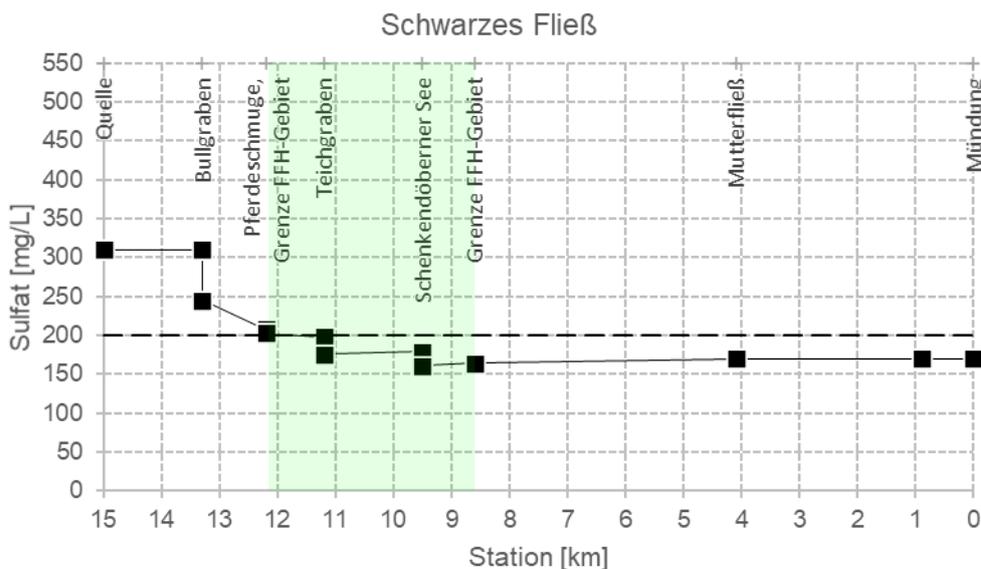


Abbildung 4: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert

Zur räumlichen Darstellung der abschnittsweise ermittelten Konzentrationen innerhalb eines Fließgewässers wird eine vierstufige Kategorisierung mit sinnvollen Klassengrenzen für die Parameter Sulfat und Eisen gemäß Tabelle 3 und Tabelle 4 eingeführt. Dabei wird jeder Klasse eine Farbe zugeordnet, die sich an der Farbgebung der Zustandsklassen der WRRL anlehnt.

Tabelle 3: Kategorisierung der Sulfatkonzentration in den Fließgewässern und Standgewässern

Klasse	Wertebereich	Begründung für die oberen Klassengrenzen
1	< 125	Hintergrundwerte in den Fließgewässern des Untersuchungsgebietes
2	125 ... 200	Orientierungswert für Fließgewässer-OWK nach Anlage 7 OGWV
3	200 ... 300	Überschreitung der Orientierungswerte für Fließgewässer-OWK nach Anlage 7 OGWV
4	> 300	Deutliche Überschreitung der Orientierungswerte für Fließgewässer-OWK nach Anlage 7 OGWV

Tabelle 4: Kategorisierung der Eisenkonzentration in den Fließgewässern und Standgewässern

Klasse	Wertebereich	Begründung für die oberen Klassengrenzen
1	< 1,0	Hintergrundwerte der Eisenbelastung
2	1,0 ... 1,8	Orientierungswert für Fließgewässer-OWK nach Anlage 7 OGWV
3	1,8 ... 3,0	Überschreitung der Orientierungswerte für Fließgewässer-OWK nach Anlage 7 OGWV
4	> 3,0	Deutliche Überschreitung der Orientierungswerte für Fließgewässer-OWK nach Anlage 7 OGWV

Die Farbgebung der verschiedenen Klassen wird auf die Gewässerabschnitte zwischen den einzelnen Bilanzpunkten übertragen und in Form von Übersichtskarten dargestellt. In der Abbildung 5 erfolgt die räumliche Darstellung der Sulfatkonzentration am Beispiel des Schwarzen Fließes.

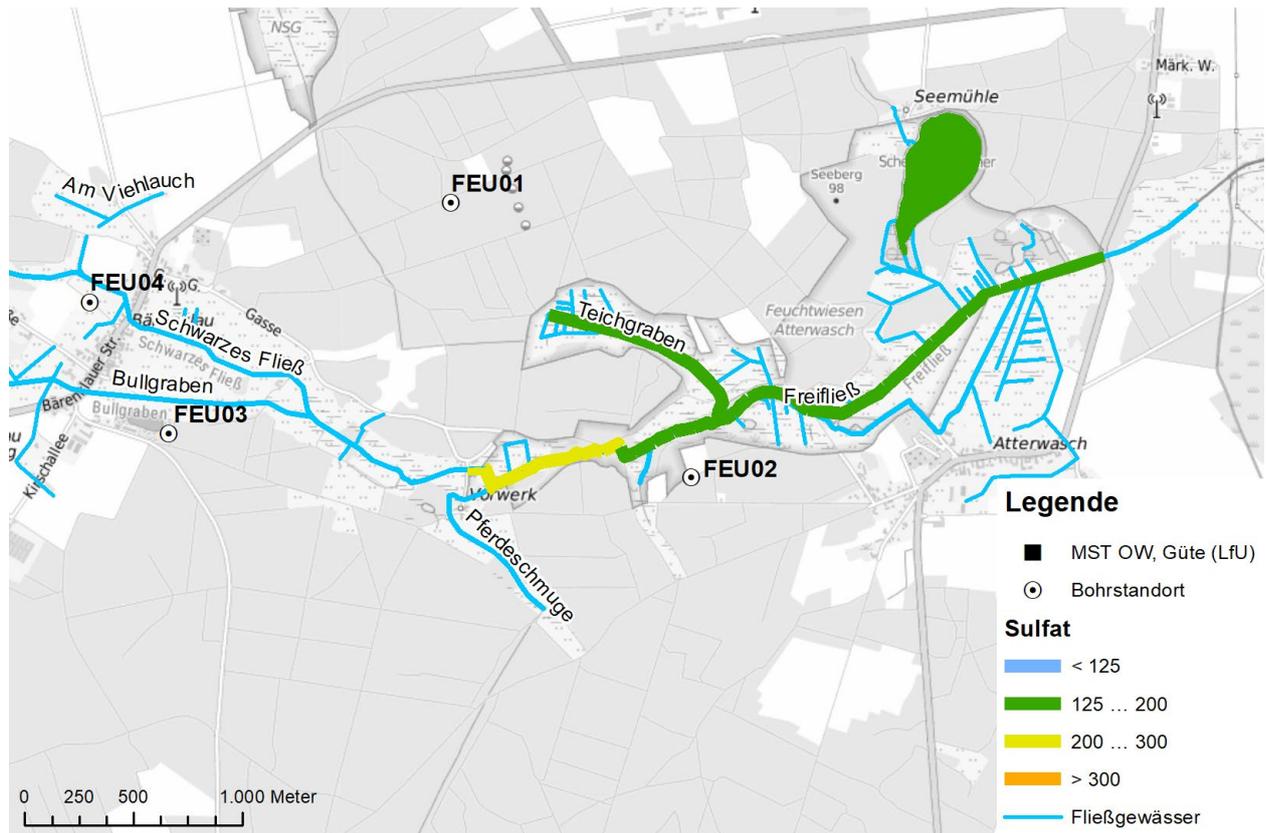


Abbildung 5: Beispiel zur Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ

4 Schutzgebiete des Natura 2000 Netzes

4.1 FFH-Gebiet „Pastlingsee“ (DE 4053-304)

4.1.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Pastlingsee“ gehört zu den Gemarkungen Drewitz und Grabko und befindet sich im Landkreis Spree-Neiße, im Süden des Landes Brandenburg, etwa auf halber Strecke zwischen den Städten Peitz und Guben. Es besteht im Wesentlichen aus einem See mit angrenzender Moorfläche umgeben von forstwirtschaftlich genutzten Flächen.

Das FFH-Gebiet befindet sich im östlichen Teil des Ostbrandenburgischen Heide und Seengebietes und ist somit dem weichselzeitlichen Jungmoränengebiet zuzuordnen. Das charakteristische Landschaftsbild wurde durch das weichselzeitliche Eis des Inlandgletschers und seiner Schmelzwässer geprägt. Östlich schließt sich mit dem Lausitzer Becken und Heideland das überwiegend saalezeitlich geprägte Altmoränengebiet an.

Der Pastlingsee und das Pastlingmoor bilden eine längliche, kesselförmige Beckenstruktur mit einer Ost-West Ausdehnung von etwa 1.000 m und einer maximalen Nord-Süd Ausdehnung von ca. 350 m (Abbildung 6). Im mittleren Teil, dem Übergangsbereich zwischen Moor- und Seekörper, beträgt die Entfernung zwischen Süd- und Nordufer infolge einer Verengung etwa 120 m.

Das Moor ist im westlichen Teil des Schutzgebietes gelegen und weist eine Fläche von etwa 13,7 ha auf (Pfaff 2002b). Der namensgebende See schließt sich östlich an das Moor an. Das Nordwest- und das Südufer des Sees werden im Übergangsbereich zum Moor durch vertorfte Verlandungszonen begleitet.

Die Hohlform des Sees und des Moores ist durch langsames Abschmelzen von Toteisblöcken während des Abschmelzens des Weichseleises entstanden. Die Hohlform ist von Geschiebemergel unterlagert und mit während des Abschmelzprozesses abgelagerten Beckenschluff ausgekleidet. Beckenschluffe/Geschiebemergel sind Sedimente mit sehr geringer Wasserwegsamkeit. Durch erosiven Sedimenteintrag (Einschnürung) erfolgte die Bildung von zwei Teilkesseln. Durch Aufwuchs von organischem Material über dem Beckenschluff erfolgte am Seegrund die Bildung von Faulschlamm und Mudde, hauptsächlich Lebermudde und Detriusmudde. Die mittlere Muddemächtigkeit im Pastlingmoor liegt bei 3,6 m. Im Bereich der Seefläche bis zu 7,4 m (Pfaff 2002b). Pastlingmoor und Pastlingsee repräsentieren zwei typische Stadien der Gewässerentwicklung. Pastlingsee unterliegt einer noch nicht vollständig abgeschlossenen Verlandung. Der Torfkörper und das Freiwasser im Pastlingsee bilden wegen der unterlagernden Sedimente geringer Wasserwegsamkeit, einen eigenen lokal begrenzten Grundwasserkörper mit keiner bzw. stark reduzierter Grundwasseranbindung an den Haupthangengrundwasserleiter. Durch Torfentnahmen wurde das Pastlingmoor anthropogen beansprucht (Pfaff 2002b). Nach einem großflächigen Waldbrand im Jahr 1993 wurden die abgebrannten Flächen mit Kiefern neu aufgeforstet, dabei auch der westliche Bereich des Moores. Bei einer in 2016 / 17 vorgenommenen Baumentnahme wurde die forstlich durchgeführte Anpflanzung anhand des vorgefundenen Pflanzregimes sichtbar.

Das Pastlingseegebiet verfügt über ein Binneneinzugsgebiet mit einer Größe von 610 ha (Geodaten „Oberirdische Einzugsgebiete der sensiblen Moore in Brandenburg / Stand 2008“ vom LfU) und besitzt weder einen oberirdischen Zufluss noch Abfluss.

Die ausgewiesenen Erhaltungsziele liegen im Bereich des Pastlingsees sowie dem Pastlingmoor (Abbildung 6).

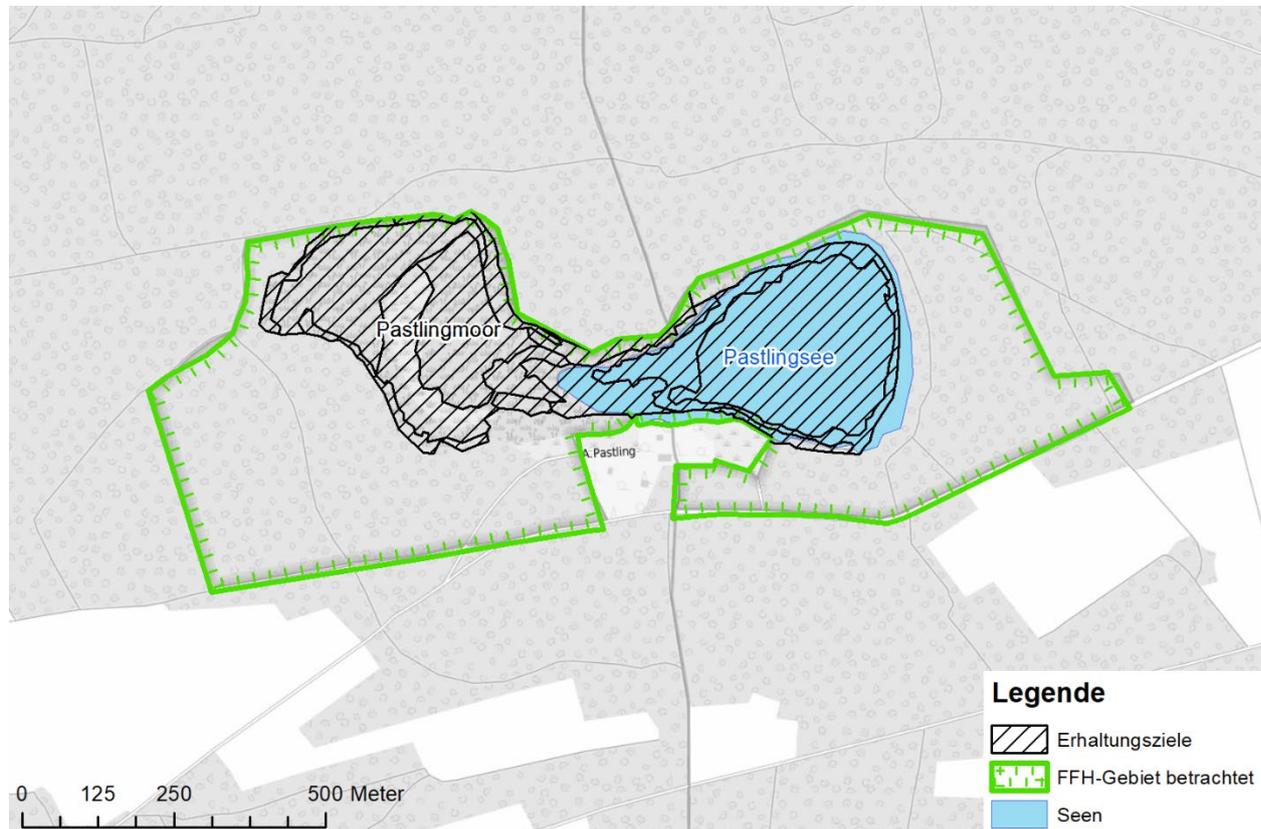


Abbildung 6 Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Pastlingsee“

4.1.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Sowohl der Pastlingsee als auch das Pastlingmoor befinden sich in einer Kesselstruktur, die mit mehreren Metern mächtigen und geringdurchlässigen Mudden und Schluffen ausgekleidet ist. Dadurch entsteht ein lokal begrenztes oberes Grundwasserstockwerk, dessen Druckhöhe bzw. Wasserstand über dem HH-GWL liegt. Dieses obere Grundwasserstockwerk wird ausschließlich durch den Eintrag bzw. zeitweisen Zufluss von Niederschlagswasser gespeist. Aufgrund der stauenden Schichten im Liegenden der Kesselstruktur und dem hydraulischen Gegendruck des HH-GWL wird die Versickerung von See bzw. Torfgrundwasser minimiert.

Die Druckverhältnisse im HH-GWL und dem darüber befindlichen See bzw. Torfgrundwasserleiter werden anhand von Ganglinien in der Abbildung 7 dargestellt. Für den regional verbreiteten HH-GWL werden die Ganglinien der Grundwassermessstellen (GWM) 19056 und 19057 betrachtet. Zur Beschreibung des Torfgrundwasserleiters liegt die Ganglinie der Messstelle GWM 19066 vor. Für den Pastlingsee werden die Messwerte des Lattenpegels

19068 herangezogen. Dargestellt ist der Zeitraum der hydrologischen Jahre 1997 bis 2005. Für diesen Zeitraum war keine bergbaubedingte Beeinträchtigung des HH-GWL gegeben.

Der Ganglinienvergleich zeigt, dass sich das Druckhöheniveau im See bzw. im Moor vom Grundwasserstand im HH-GWL unterscheidet. Innerhalb des gesamten Betrachtungszeitraumes verlaufen die Ganglinien des See- bzw. Moorkörpers in einem nahezu gleichbleibenden Abstand von etwa 1,6 m über der Druckhöhe des HH-GWL. Daraus resultiert ein hydraulischer Gradient, der stets in Richtung HH-GWL orientiert ist. Ein Zustrom von Grundwasser aus dem HH-GWL in die Kesselstruktur ist bei derartigen Druckverhältnissen ausgeschlossen.

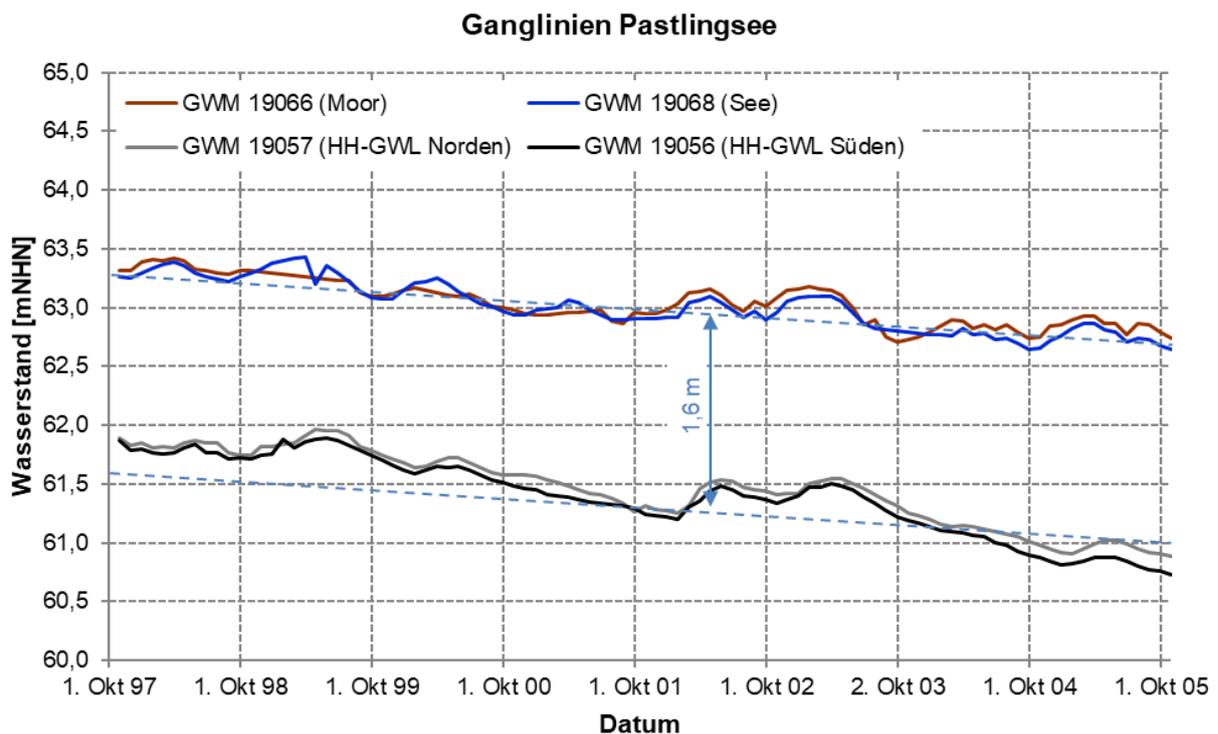


Abbildung 7: Entwicklung der Wasserstände in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 1997 bis Oktober 2005

Zur Stabilisierung des Seewasserstands wurde im Jahr 2015 für die Wassereinleitung in den Pastlingsee eine Menge von 32 m³/h (768 m³/d) wasserrechtlich zugelassen. Diese Menge ermöglicht eine bedarfsgerechte Stützung und Anhebung der Wasserstände im Pastlingsee und Pastlingmoor. Die Wassereinleitung hat sich unter Beachtung jahreszeitlicher und witterungsbedingter Schwankungen an einem Seewasserstand von + 62,0 m NHN zu orientieren (Wasserrechtliche Erlaubnis zur „Entnahme und Einleitung von aufbereitetem Grundwasser aus der Wasserfassung Drewitz II in den Pastlingsee“ vom 15.03.2021, Gz.: j 10-8.1.1-1-46, LBGR).

Die aktuelle Wasserrechtliche Erlaubnis ist befristet bis 31.12.2061 und ermöglicht die langfristige Fortführung der Wassereinleitung. Diese wird bis zum Erreichen nachbergbaulich stationären Grundwasserstände durchgeführt. Die erlaubte Gesamtmenge der Wasserfassung Drewitz II ist Bestandteil des großräumigen Grundwasserströmungsmodells und somit in den Berechnungen berücksichtigt. Mit der Wasserrechtlichen Erlaubnis zur „Entnahme und Einleitung von aufbereitetem Grundwasser aus der Wasserfassung Drewitz II in den Pastlingsee“ vom

15.03.2021, Gz.: j 10-8.1.1-1-46, LBGR wurde mit Nebenbestimmung 7.14 verfügt: „Sollte erkennbar sein, dass die Gewässerbenutzung nach Ablauf der Gültigkeit der wasserrechtlichen Erlaubnis fortgesetzt werden muss, ist bei der zuständigen Behörde rechtzeitig eine entsprechende Verlängerung der Erlaubnis zu beantragen“

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im Bereich des FFH-Gebietes „Pastlingsee“ wird im Großraummodell durch den virtuellen Pegel v13 beschrieben. In der Abbildung 8 sind die modellierten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend von den aktuellen Verhältnissen bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Demnach ist davon auszugehen, dass sich nach dem Erreichen eines Druckhöhenminimums von etwa + 50,8 m NHN Anfang der 2030er Jahre eine Phase des Grundwasserwiederanstiegs anschließt. Ab den 2060er Jahren wird der Grundwasserwiederanstieg weitestgehend abgeschlossen sein und sich nachbergbaulich ein stationärer Grundwasserstand im HH-GWL von etwa + 61,6 m NHN einstellen. Dies entspricht den vorbergbaulichen Verhältnissen, wie sie bereits um das Jahr 2000 beobachtet wurden (vgl. Abbildung 7).

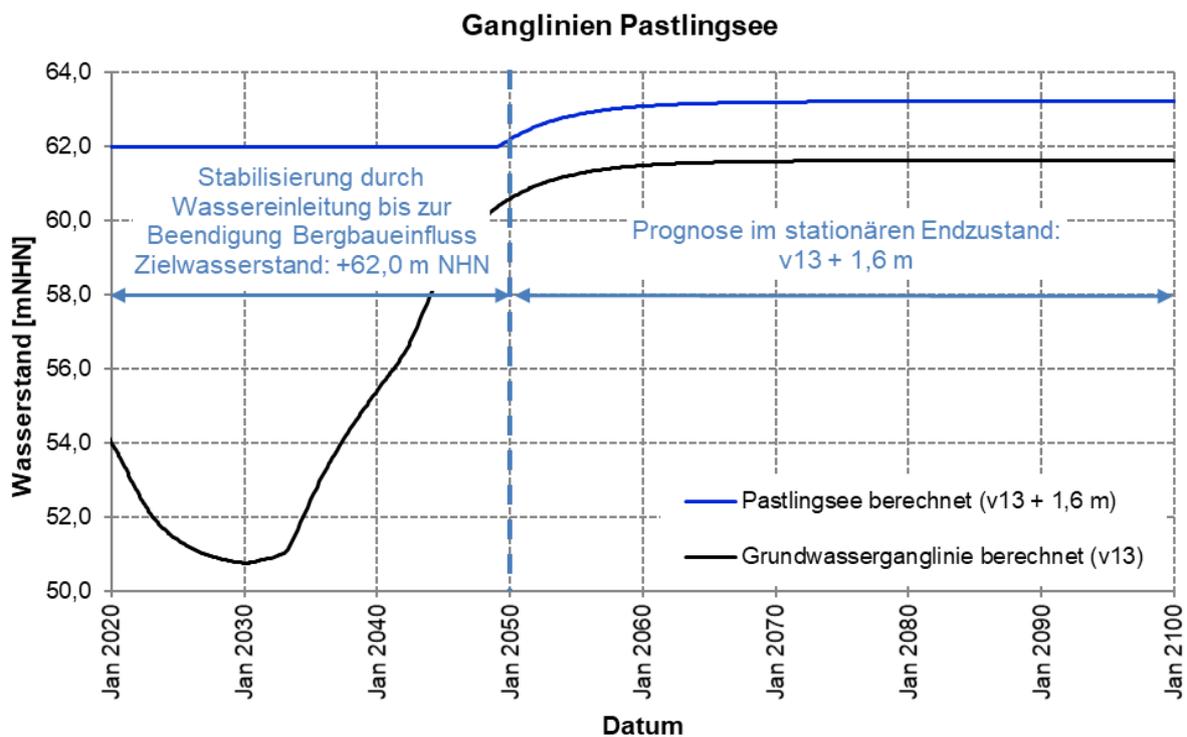


Abbildung 8: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des FFH-Gebietes „Pastlingsees“ am virtuellen Pegel v13 (modifiziert nach IBGW (2019))

Analog zum vorbergbaulichen Zustand wird sich auch nachbergbaulich ein Wasserstand im Pastlingsee bzw. Pastlingmoor einstellen, der etwa 1,6 m über dem Druckniveau des HH-GWL liegt. Der zu erwartende Wasserstand ist in Form einer blauen Linie in der Abbildung 8 ergänzt. Daraus resultiert auch für den nachbergbaulichen Zustand ein in Richtung des HH-GWL orientierter Gradient, der einen Zustrom aus dem HH-GWL in das Feuchtgebiet ausschließt.

In der Abbildung 9 sind die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse im HH-GWL dargestellt. Außerhalb der Kesselstruktur von Moor- und Seekörper ergeben sich Flurabstände von mehr als 6 m. Die Grundwasserströmung ist von West nach Ost gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 3 km südöstlich gelegenen Tagebau Jänschwalde ist somit ausgeschlossen.

Innerhalb des Moorkörpers ergeben sich aufgrund des lokalen Torfgrundwasserleiters flurnahe Grundwasserstände.

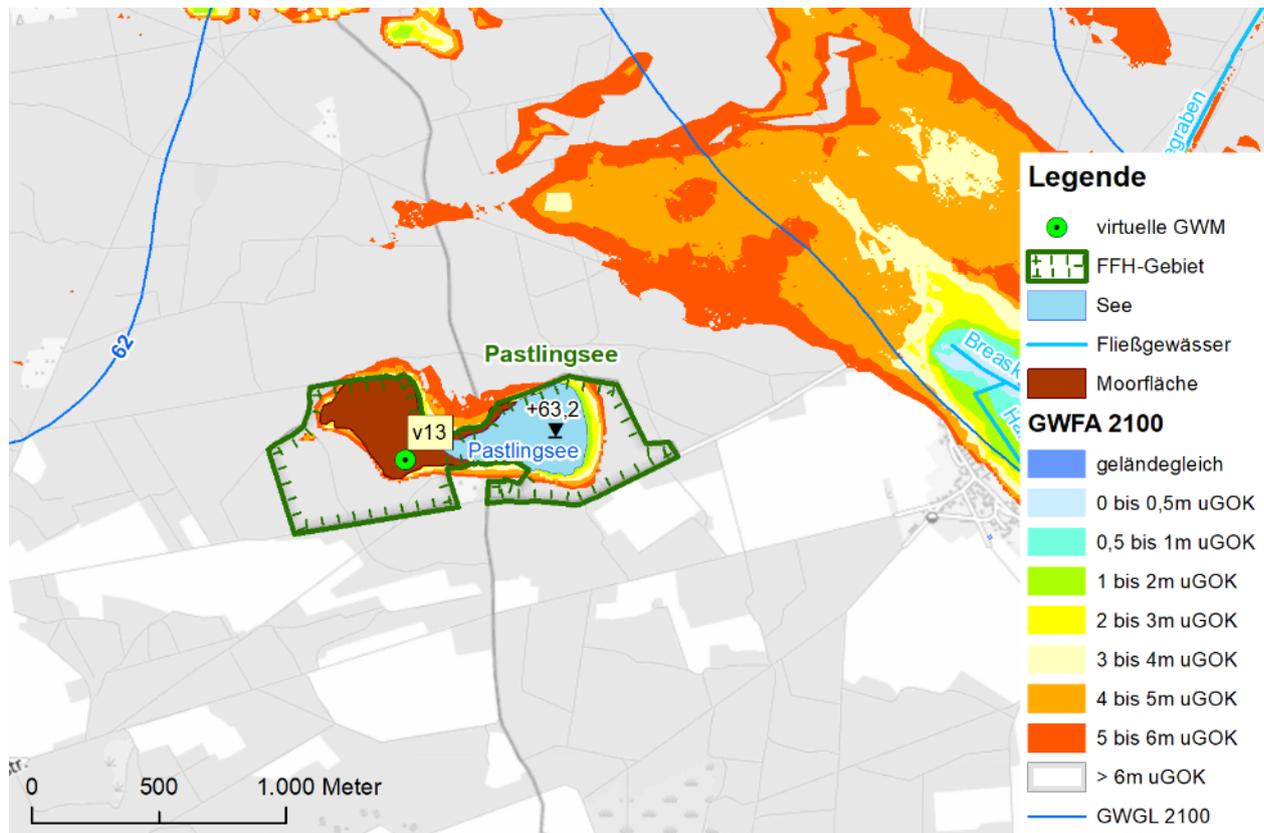


Abbildung 9: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Pastlingsee“ sowie Lage der virtuellen GWM v13, Moorfläche gemäß Pfaff (2002b)

4.1.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.1.3.1 Quantitative Betrachtung

Im Pastlingsee bzw. im Pastlingmoor wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht. Das Wasserdargebot wird ausschließlich von den klimatischen Verhältnissen bestimmt sein.

Durch den Wiederanstieg im HH-GWL werden sich der vorbergbaulich vorhandene Gradient und somit die stationären Strömungsverhältnisse zwischen dem lokalen See- bzw. Torfgrundwasserleiter und dem HH-GWL wieder einstellen. Es wird sich ein lokaler Wasserstand im Pastlingsee bzw. Pastlingmoor einstellen, der etwa 1,6 m über der Druckhöhe des HH-GWL liegt.

4.1.3.2 Qualitative Betrachtung

Sowohl der See als auch das Moor werden bis auf gelegentlichen Oberflächenabfluss nachbergbaulich niederschlagswassergespeist sein. Ein Zustrom aus dem HH-GWL ist aufgrund des sich einstellenden hydraulischen Gradienten ausgeschlossen. Ein Einfluss auf die Wasserbeschaffenheiten im See und Torfgrundwasser durch die sich im HH-GWL nachbergbaulich einstellende Grundwasserbeschaffenheit ist ausgeschlossen.

4.2 FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ (DE 4053-305)

4.2.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ setzt sich aus drei Teilflächen zusammen und beinhaltet neben den namensgebenden Grabkoer Seewiesen das Maschnetzenlauch und den Torfteich (Abbildung 10). In Summe weist das FFH-Gebiet eine Gesamtfläche von etwa 37,15 ha auf.

Das FFH-Gebiet befindet sich im Landkreis Spree-Neiße des Landes Brandenburg und liegt in den Gemarkungen Grabko und Kerkwitz. Die Seewiesen grenzen unmittelbar östlich an die Ortslage Grabko und sind von landwirtschaftlich genutzter Fläche umgeben bzw. unterliegen selbst landwirtschaftlichen Nutzungen. Der Torfteich und das Maschnetzenlauch liegen etwa auf halber Strecke zwischen den Ortslagen Grabko und Kerkwitz und werden von Waldflächen umgeben.

Die Gebiete Grabkoer Seewiesen, Torfteich und Maschnetzenlauch befinden sich im glazial geprägten Jungmoränengebiet der Weichsel-Kaltzeit. Sie liegen nördlich der Maximalausdehnung des Brandenburger Stadiums im östlichen Teil des Ostbrandenburgischen Heide- und Seengebietes. Das charakteristische Landschaftsbild wurde durch das weichselzeitliche Eis des Inlandgletschers und seiner Schmelzwässer geprägt.

Die ausgewiesenen Erhaltungsziele liegen im nördlichen und zentralen Bereich der Grabkoer Seewiesen sowie in den Kesselstrukturen von Torfteich und Maschnetzenlauch (Abbildung 10).



Abbildung 10: Lage der Erhaltungsziele im FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ und Fließgewässer

Die **Grabkoer Seewiesen** bilden eine längliche von Südost nach Nordwest ausgerichtete Mulde östlich der Ortslage Grabko mit einer Gesamtfläche von 128,6 ha. Das Gebiet weist eine maximale Nordwest-Südost-Ausdehnung von etwa 2.400 m auf. Die maximale Südwest-Nordost Ausdehnung beträgt in der Mitte der Seewiesen etwa 800 m. Die Grabkoer Seewiesen bestehen aus einer Aneinanderreihung kesselförmiger Mulden. Die als FFH-Gebiet ausgewiesene Teilfläche der Grabkoer Seewiesen ist in Abbildung 10 grün umrandet dargestellt. Sie hat eine Flächengröße von 22,93 ha.

Die Grabkoer Seewiese war früher ein abflussloser See (Urmesstischblatt von 1846). Im Jahr 1867 wurde der See zur Schaffung von Grünland und Ackerfläche über einen eigens dafür angelegten Seegraben in Richtung Norden abgelassen. Der Große Seegraben beginnt im nordöstlichen Bereich der ehemaligen Uferlinie des Sees.

Die Grabkoer Seewiesen sind mit einem Grabensystem durchzogen. Es besteht aus dem nordöstlich gelegenen Hauptgraben, dem Lauchgraben, der die südwestliche Grenze des FFH-Gebietes bildet, sowie dem Quergraben zwischen Haupt- und Lauchgraben (Abbildung 10).

Im Jahr 2004 wurden in den Grabkoer Seewiesen Maßnahmen zur Restitution des Wasserhaushaltes durchgeführt. Dabei wurden gebietsentwässernde Grabenabschnitte verplombt sowie der Stau zum Grabkoer Seegraben ertüchtigt. Die Einstauhöhe wurde ganzjährig auf 0,6 m ü. Grabensohle gesetzt (Abbildung 11). Die Maßnahmen dienen der Stabilisierung des Wasserhaushaltes vor Einsetzen der bergbaubedingten Beeinflussung des Wasserhaushaltes.

Die durchgeführten Restitutions- und Schutzmaßnahmen stehen im Einklang mit den Nebenbestimmungen 6.3.4 „Beobachtung der Auswirkungen auf wasserabhängige Landschaftsteile“ und 6.4.2 „Ausgleich und Ersatz“ zum Bescheid der Wasserrechtlichen Erlaubnis für den Tagebau Jänschwalde vom 29.03.1996.

In den Jahren 2015 / 2016 erfolgte die Errichtung und Inbetriebnahme der Wasserversorgungsanlage Grabkoer Seewiesen. Die Brunnenanlage gewährleistet die Wasserversorgung der Grabkoer Seewiesen während der bergbaulichen Beeinflussung. Die Anlage beinhaltet die Wasserbereitstellung aus 2 parallel betriebenen Brunnen mit gestaffelten Leistungen. Die Wassereinleitung des gehobenen Grundwassers erfolgt über eine Rohrleitung in den Lauchgraben, der Bestandteil des Binnengewässersystems in den Grabkoer Seewiesen ist.

Die Zulassung des SBP „Errichten und Betreiben der Wasserversorgungsanlage Grabkoer Seewiesen“ Gz.: j10-1.3-16-130 erfolgte am 14.10.2013. Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte am 23.05.2016. Der Betrieb der Wasserversorgungsanlage erfolgt diskontinuierlich und orientiert sich am Grabenwasserstand im Lauchgraben.

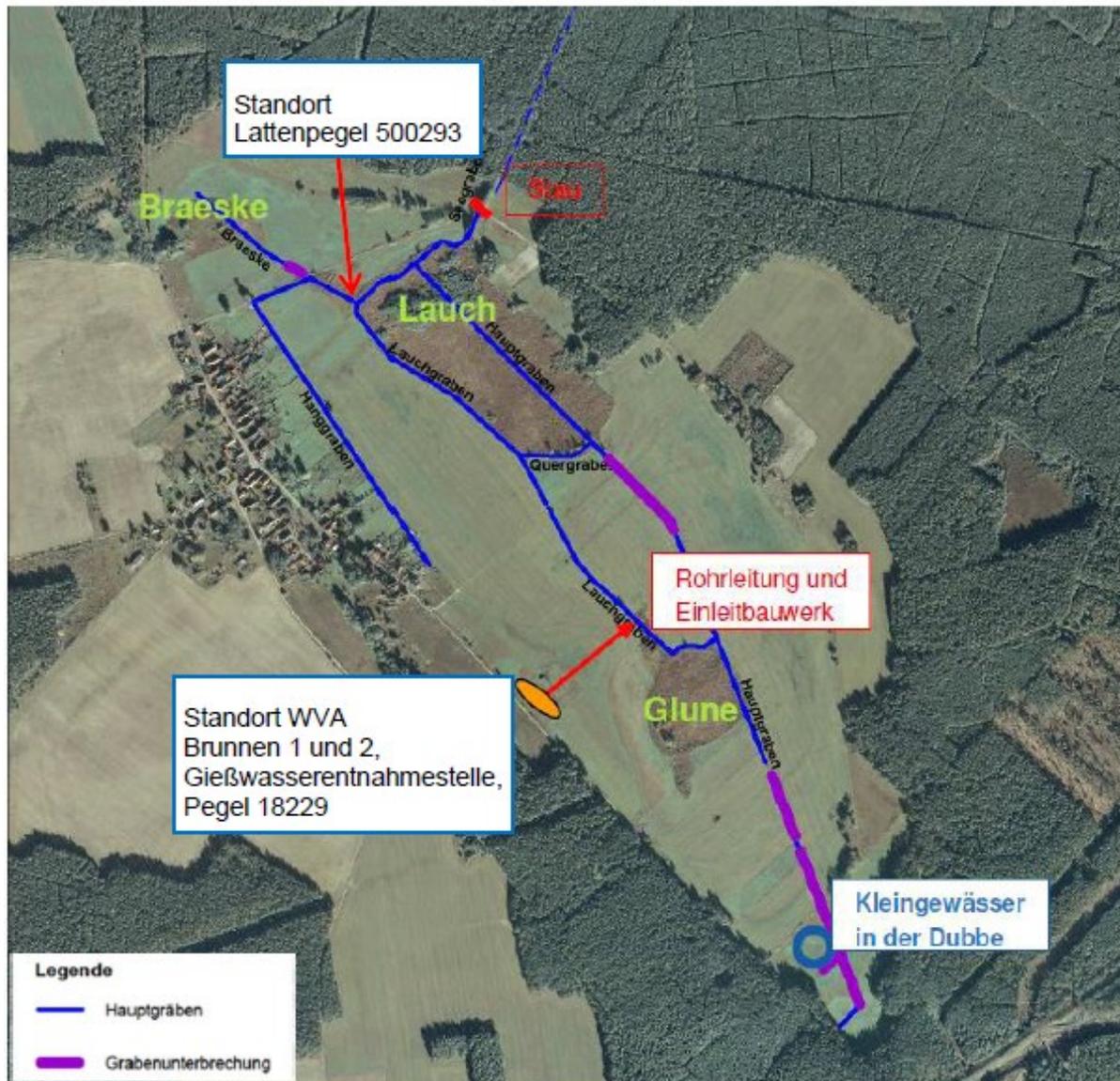


Abbildung 11: Übersichtsplan der Wasserversorgungsanlage Grabkoer Seewiesen

Die 8,05 ha große Teilfläche **Torfteich** gehört zum FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“. Der Torfteich besteht aus einer nördlichen, relativ gehölzfreien rund 4,9 ha großen Moorfläche (Pfaff 2002a) und einem südlichen Bereich, der von Gehölzen bewachsen ist. Die beiden Kessel werden durch eine mineralische Schwelle voneinander getrennt. Die maximale Nordwest-Südost Ausdehnung beträgt im nördlichen Bereich rund 280 m, in Südwest-Nordost Richtung beträgt sie ca. 350 m. Der zentrale Moorbereich des Torfteiches weist eine mittlere Geländehöhe von + 62,8 m NHN auf. Das umgebende Gelände weist ein höheres Geländeniveau von größer + 65 m NHN auf. Im südlich angrenzenden Bereich werden Höhen von über + 70 m NHN erreicht, im Norden streicht das Gelände flach aus.

Die Teilfläche **Maschnetzenlauch** gehört ebenfalls zum FFH-Gebiet „Grabkoer Seewiesen“ und weist eine Fläche von 6,18 ha auf. Damit ist es das kleinste der drei Teilgebiete im FFH-Gebiet. Die etwa 3,7 ha große Moorfläche des Maschnetzenlauchs (Pfaff 2002a) weist eine annähernd dreieckige Form auf. Lediglich an der nordwestlichen Seite dehnt sich die Moorfläche in einer kleinen Ausbuchtung aus. Die maximale Nord-Süd Ausdehnung beträgt an der Westseite rund

500 m, die maximale Ost-West Ausdehnung knapp 200 m. Das Maschnetzenlauch liegt in einer Geländemulde und weist Geländehöhen von etwa + 62,5 m NHN auf. Im nordöstlichen Bereich durchziehen zwei Gräben die Moorfläche. Nördlich daran schließt sich ein Wall an, der aus dem Aushubmaterial der Gräben aufgeschüttet wurde. Die bewaldeten Moorränder liegen etwas höher. Im Umfeld des Maschnetzenlauchs steigen die Geländehöhen an. Im Norden öffnet sich das Gelände in Richtung Grabkoer Seewiesen. Im Süden befindet sich eine kleine Hochfläche, an der die Geländehöhen auf ca. + 73 m NHN ansteigen.

Zur Stützung der Moorwasserstände im **Torfteich** als auch im **Maschnetzenlauch** wird seit dem 01.06.2021 eine Wasserversorgungsanlage (WVA) betrieben. Hierfür wird Grundwasser aus einem nahe gelegenen Brunnen gehoben und über zwei Einleitstellen auf beide Moorkessel verteilt.

4.2.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die Hohlform des ehemaligen Sees in den **Grabkoer Seewiesen** ist das Ergebnis des Abschmelzens von sogenannten Toteisblöcken des Weichseleises. Die entstandenen schüsselförmigen Strukturen (Toteisseen) sind mit Mudden ausgekleidet. Der entstandene Torfkörper bildet einen eigenen lokalen Grundwasserleiter (GWL). Die Mudden und Torfe sind von rolligen Sedimenten unterlagert, zum Teil sind Basisschluffe oder Silikatmudde zwischengelagert. Die Basissedimente in den Muldenstrukturen bilden Sande mit Anteilen von Beckenschluffen und eingelagerten Grobkiesen.

Zunächst wird der vorbergbauliche Wasserhaushalt untersucht, um anschließend den nachbergbaulichen Zustand nach Grundwasserwiederanstieg aus Analogiebetrachtungen abzuleiten. Die Druckverhältnisse im Haupthangendgrundwasserleiter (HH-GWL) und dem darüber befindlichen Torfgrundwasserleiter werden anhand von Ganglinien in der Abbildung 12 beschrieben. Dargestellt ist der Zeitraum der hydrologischen Jahre 2002 bis 2009. Für den regional verbreiteten HH-GWL wird die Ganglinien der GWM 18023 betrachtet. Zur Beschreibung des Torfgrundwasserleiters liegt die Ganglinie der GWM 18168 vor.

Der Ganglinienvergleich zeigt, dass sich das Druckhöheniveau im Torfkörper vom Grundwasserstand im HH-GWL unterscheidet. Innerhalb des gesamten Betrachtungszeitraumes unterliegt die Ganglinie des Torfkörpers jahreszeitlichen Schwankungen, der klimatischen Wasserbilanz folgend, um den Mittelwert von +60,6 m NHN, ohne einen weiteren signifikanten Trend. Der HH-GWL im Bereich der Grabkoer Seewiesen folgt dem regional verbreiteten Abwärtstrend, welcher ab 2008 / 09 in diesem Bereich durch die bergbauliche Grundwasserabsenkung überlagert wird. Zu Beginn der Messungen in der GWM 18168 im Jahr 2003 liegen die Ganglinien von Torfkörper und HH-GWL noch dicht beieinander. Im weiteren Verlauf wird der Abstand der Grundwasserdruckhöhen im Torfkörper sowie im HH-GWL immer größer.

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im Bereich der „Grabkoer Seewiesen“ wird im Großraummodell durch den virtuellen Pegel v14 beschrieben. In der Abbildung 13 sind die modellierten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend von den aktuellen Verhältnissen bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse

dargestellt. Demnach ist davon auszugehen, dass sich nach dem Erreichen eines Druckhöhenminimums von etwa + 47,7 m NHN Anfang der 2030er Jahre eine Phase des Grundwasserwiederanstiegs anschließt. Ab den 2060er Jahren wird sich nachbergbaulich ein stationärer Grundwasserstand im HH-GWL von etwa +60,7 m NHN einstellen. Dies entspricht den vorbergbaulichen Verhältnissen, wie sie in etwa um das Jahr 2003 beobachtet wurden (vgl. Abbildung 12).

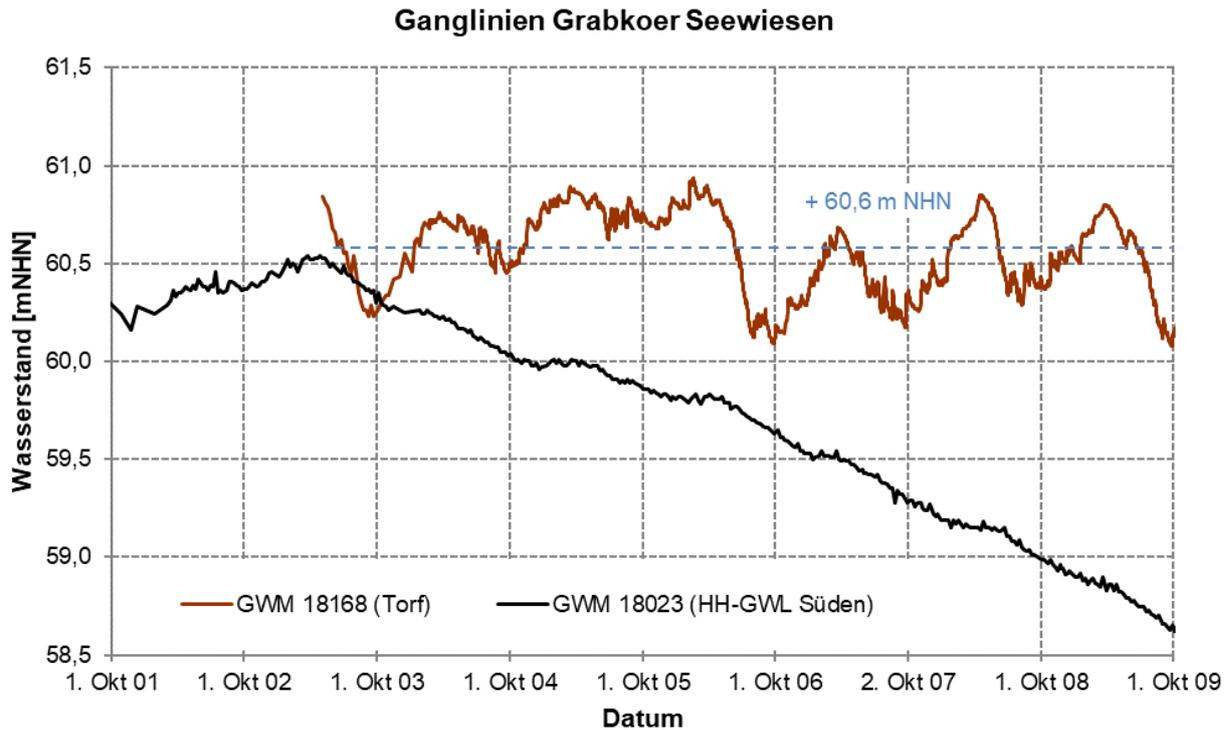


Abbildung 12: Entwicklung der Wasserstände im Bereich der Grabkoer Seewiesen in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2009

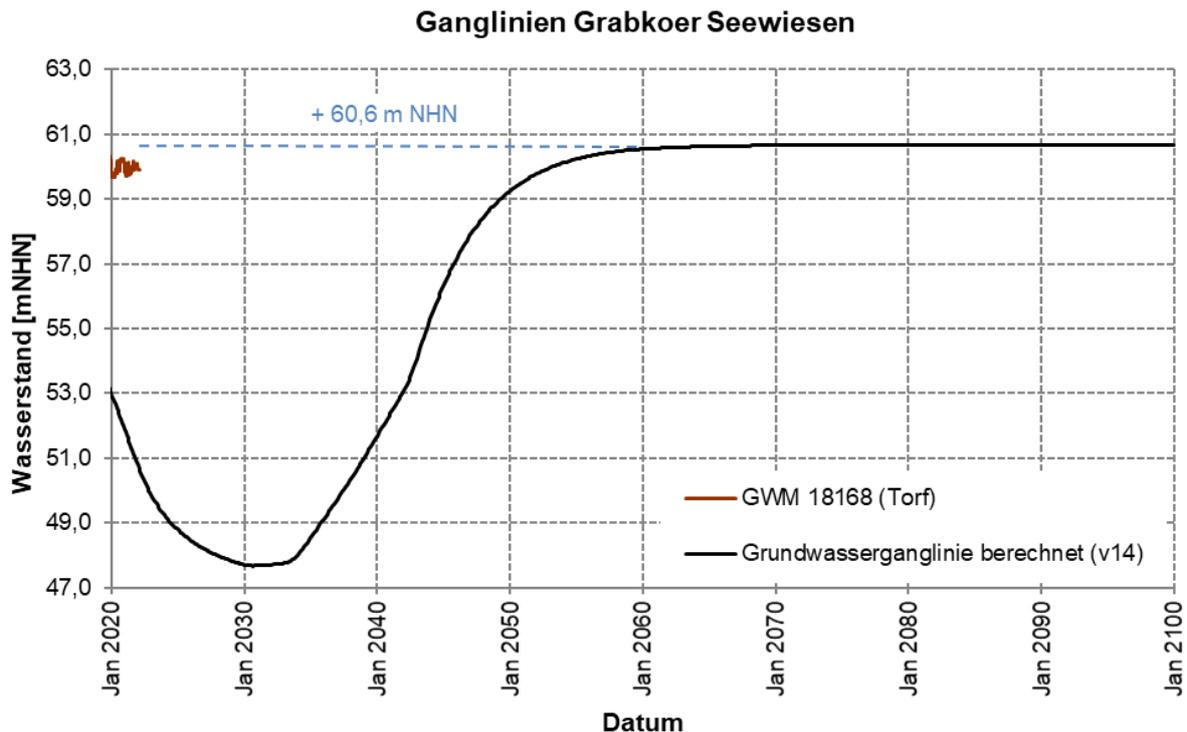


Abbildung 13: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Grabkoer Seewiesen am virtuellen Pegel v14 (modifiziert nach IBGW (2019))

Die schüssel- bzw. kesselförmigen Hohlformen des ca. 500 m voneinander entfernten **Torfteiches** und des **Maschnetzenlauchs** in den Sanderflächen bildeten sich während des Abtauens von Toteisblöcken aus. Durch die große Masse und die daraus resultierende Auflast taute der Permafrostboden unter den Eisblöcken auf und ermöglichte ein Einsinken des Eises in den aufgeweichten Untergrund. Durch das vollständige Abtauen der Toteisblöcke bildeten sich schließlich die typischen Beckenstrukturen der heutigen Kesselmoore aus. Aus dem anfallenden Schmelzwasser der Blöcke entstanden in einem ersten Stadium oligotrophe Toteisseen, die im Laufe des Holozäns verlandeten.

Der Aufbau der glazialen bis postglazialen Ablagerungen im Torfteich und im Maschnetzenlauch ist ähnlich. Im Liegenden der abflusslosen Kesselstrukturen sind geringmächtige Basisschluffe verbreitet. Darüber lagern die organischen Bildungen bestehend aus Mudden und Torfen. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der Schluff- bzw. der Muddeablagerungen bilden die wassergesättigten Torfe separate, lokal begrenzte Grundwasserkörper mit einer stark reduzierten Anbindung zum HH-GWL. Dadurch entsteht ein lokal begrenztes oberes Grundwasserstockwerk, dessen Druckhöhe bzw. Wasserstand über dem HH-GWL liegt. Dieses obere Grundwasserstockwerk wird ausschließlich durch den Eintrag bzw. zeitweisen Zufluss von Niederschlagswasser gespeist. Aufgrund der stauenden Schichten im Liegenden der Kesselstruktur und dem hydraulischen Gegendruck des HH-GWL wird die Versickerung von See bzw. Torfgrundwasser minimiert.

Die Druckverhältnisse im HH-GWL und dem darüber befindlichen Torfgrundwasserleiter werden anhand von Ganglinien für den Torfteich in der Abbildung 14 sowie das Maschnetzenlauch in der Abbildung 15 beschrieben. Dargestellt ist der Zeitraum der hydrologischen Jahre 2002 bis 2009.

Für diesen Zeitraum war keine bergbaubedingte Beeinträchtigung des HH-GWL gegeben. Für den regional verbreiteten HH-GWL werden die Ganglinien der GWM 18117 und 18124 betrachtet. Zur Beschreibung des Torfgrundwasserleiters im Torfteich liegt die Ganglinie der Messstelle GWM 18140 sowie für das Maschnetzenlauch der Messstelle GWM 18167 vor.

Der Ganglinienvergleich zeigt, dass sich das Druckhöheniveau in den Moorkörpern von Torfteich und Maschnetzenlauch vom Grundwasserstand im HH-GWL unterscheidet. Innerhalb des gesamten Betrachtungszeitraumes verlaufen die Ganglinien der Moorkörper über der Druckhöhe des HH-GWL. Daraus resultiert ein hydraulischer Gradient, der stets in Richtung HH-GWL orientiert ist. Ein Zustrom von Grundwasser aus dem HH-GWL in die Kesselstrukturen ist bei derartigen Druckverhältnissen ausgeschlossen. Der mittlere Abstand der Druckhöhen im Moor sowie im HH-GWL beträgt im Betrachtungszeitraum etwa 3,6 m für den Torfteich sowie 2,9 m im Maschnetzenlauch. Der Mittelwert der gemessenen Moorwasserstände beträgt im Torfteich + 62,6 m NHN und im Maschnetzenlauch + 62,1 m NHN.

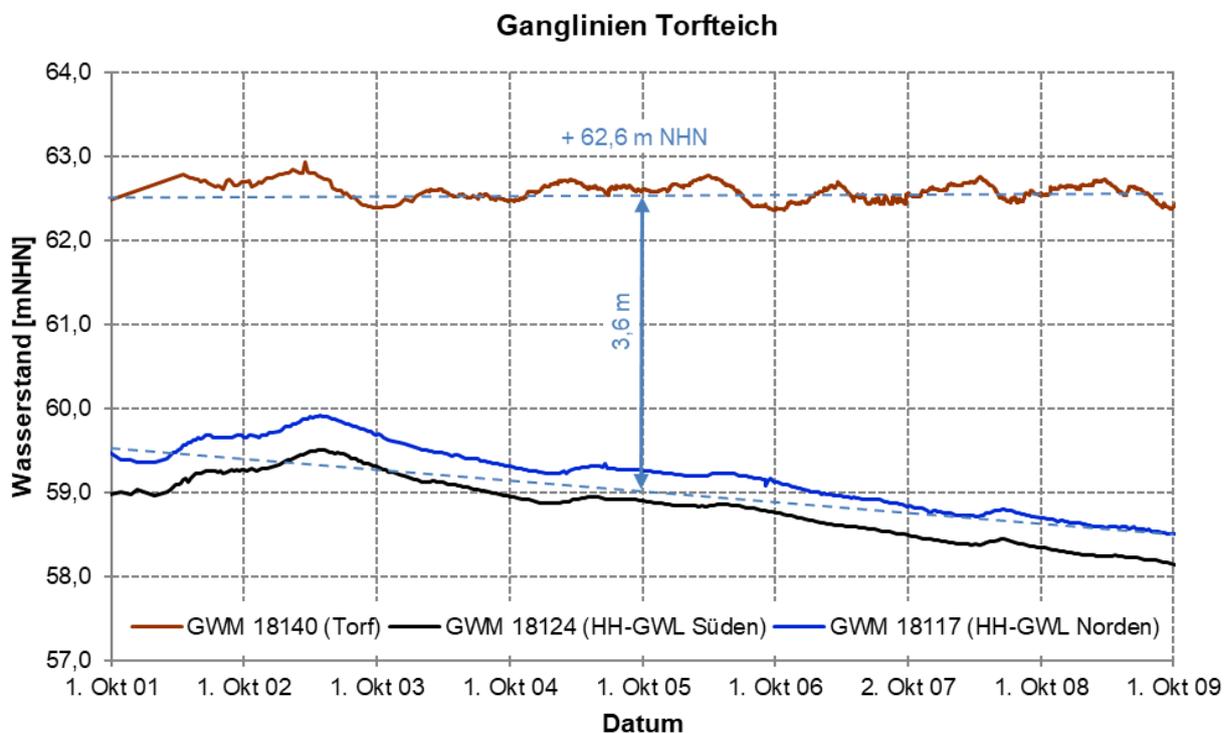


Abbildung 14: Entwicklung der Wasserstände im Bereich des Torfteiches in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2009

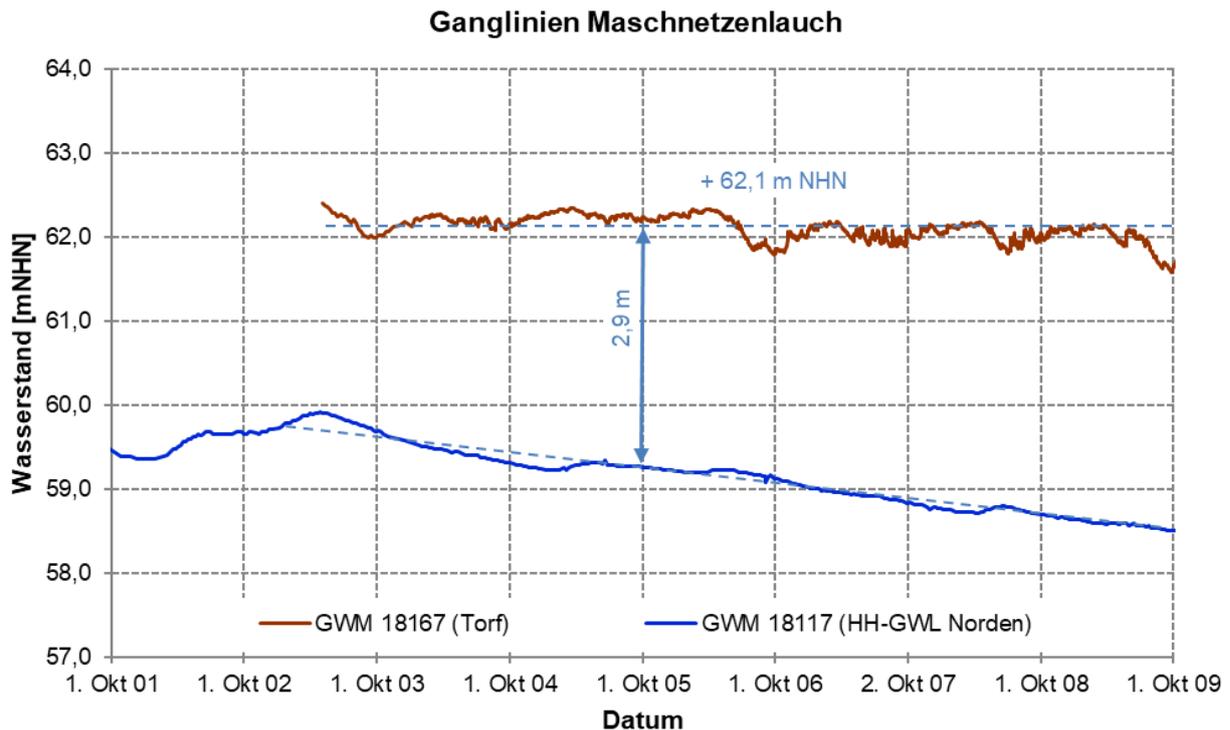


Abbildung 15: Entwicklung der Wasserstände im Bereich des Maschnetzenlauchs in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2009

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL in den Teilgebieten Torfteich und Maschnetzenlauch des FFH-Gebietes „Grabkoer Seewiesen“ wird im Großraummodell für den Torfteich durch den virtuellen Pegel v15 sowie v12 für das Maschnetzenlauch beschrieben (Abbildung 18). In der Abbildung 16 und Abbildung 17 sind die modellierten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend von den aktuellen Verhältnissen bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Demnach ist für die Feuchtgebiete davon auszugehen, dass sich nach dem Erreichen eines Druckhöhenminimums von etwa + 48,7 m NHN im Torfteich sowie + 47,2 m NHN im Maschnetzenlauch ab Mitte der 2030er Jahre eine Phase des Grundwasserwiederanstiegs anschließt.

Der natürlich bedingte Wasserstandsunterschied zwischen dem lokalen Moorwasserstand und der Druckhöhe im HH-GWL wird durch die bergbaubedingte Sumpfung des Tagebaus Jänschwalde beeinflusst und wird sich künftig bis zum Erreichen des Druckhöhenminimums im HH-GWL vergrößern (vgl. Abbildung 14 und Abbildung 16 sowie Abbildung 15 und Abbildung 17). Zur Vermeidung der Beeinflussung des Wasserhaushaltes verbunden mit der Sumpfung des Tagebaus erfolgt in den Feuchtgebieten Torfteich und Maschnetzenlauch seit Juni 2021 die Bereitstellung der benötigten Zuschusswassermenge für die Moore durch eine Wasserversorgungsanlage (WVA). Die Wasserzuführung hat sich an den Mittelwerten der gemessenen Moorwasserstände bis Ende 2011 von +62,6 m NHN im Torfteich bzw. + 62,1 m NHN im Maschnetzenlauch zu orientieren. Spätestens nach Erreichen nachbergbaulich stationärer Grundwasserverhältnisse wird die Einleitung von Zuschusswasser eingestellt. Die Zielwasserstände von + 62,6 m NHN bzw. + 62,1 m NHN sind als blaue Linien in Abbildung 16 und Abbildung 17 dargestellt. Diese entsprechen den zu erwartenden mittleren Moorwasserständen im nachbergbaulichen Zustand. Im Bereich des Torfteiches wird sich ab den

2060er Jahren nachbergbaulich ein stationärer Grundwasserstand im HH-GWL von etwa + 59,8 m NHN einstellen. Dies entspricht den vorbergbaulichen Verhältnissen, wie sie bereits um das Jahr 2003 beobachtet wurden (vgl. Abbildung 14). Im Bereich des Maschnetzenlauches wird sich nachbergbaulich ab den 2060er Jahren ein stationärer Grundwasserstand im HH-GWL von etwa + 60,4 m NHN einstellen. Dieser liegt etwa 0,5 m über dem gemessenen Höchststand der hydrologischen Jahre 2002 bis 2009 (Abbildung 15). Demnach werden nachbergbaulich im HH-GWL etwas höhere Grundwasserstände gegenüber dem vorbergbaulichen Zustand prognostiziert.

Die vorbergbaulichen Grundwasserdruckhöhen in den Moorkörpern von Torfteich und Maschnetzenlauch unterlagen den üblichen saisonalen, klimatisch bedingten Schwankungen um einen stabilen Mittelwert. Nachbergbaulich wird sich ein Wasserstand in den Feuchtgebieten analog dem vorbergbaulichen Zustand einstellen, welcher über dem Druckniveau des HH-GWL liegt. Der mittlere Wasserstand im Torfkörper ist in Form der blauen Linie in der Abbildung 16 und Abbildung 17 ergänzt. Daraus resultiert auch für den nachbergbaulichen Zustand ein in Richtung des HH-GWL orientierter Gradient, der einen Zustrom aus dem HH-GWL in die Kesselstrukturen der Feuchtgebiete ausschließt.

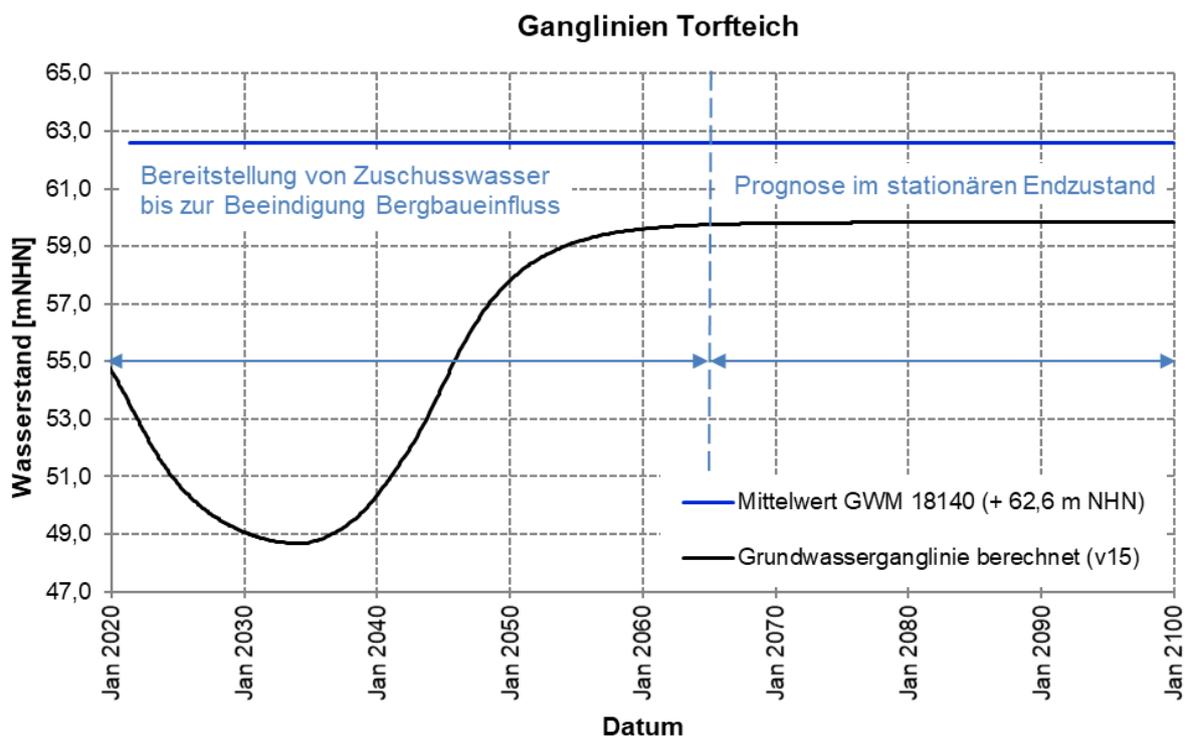


Abbildung 16: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Torfteiches am virtuellen Pegel v15 (modifiziert nach IBGW (2019))

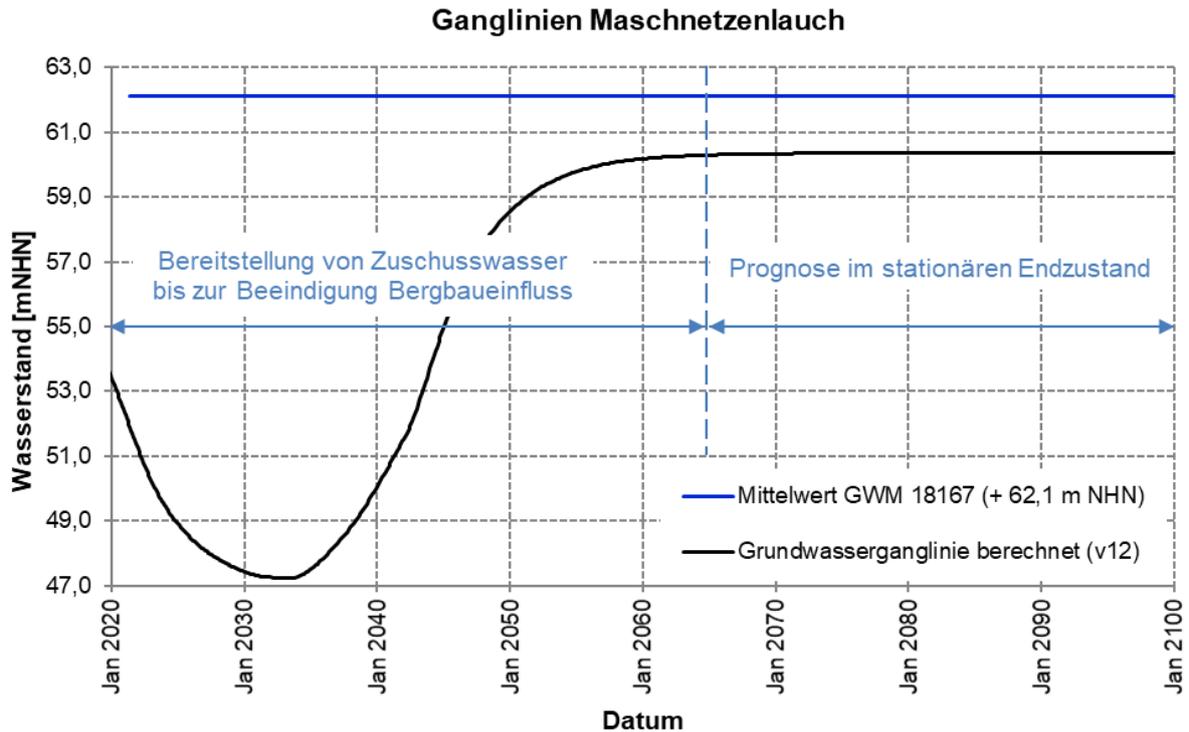


Abbildung 17: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Maschnetzenlauchs am virtuellen Pegel v12 (modifiziert nach IBGW (2019))

In der Abbildung 18 sind die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse im HH-GWL dargestellt. In den Grabkoer Seewiesen werden flurnahe Grundwasserstände prognostiziert. Außerhalb der Kesselstrukturen der Moorkörper von Torfteich und Maschnetzenlauch ergeben sich Flurabstände von mehr als 6 m. Innerhalb der Moorkörper beider Feuchtgebiete ergeben sich aufgrund der lokalen Torfgrundwasserleiter flurnahe Grundwasserstände.

Die Grundwasserströmung ist von West nach Ost gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 2 km südlich gelegenen Tagebau Jänschwalde ist damit ausgeschlossen.

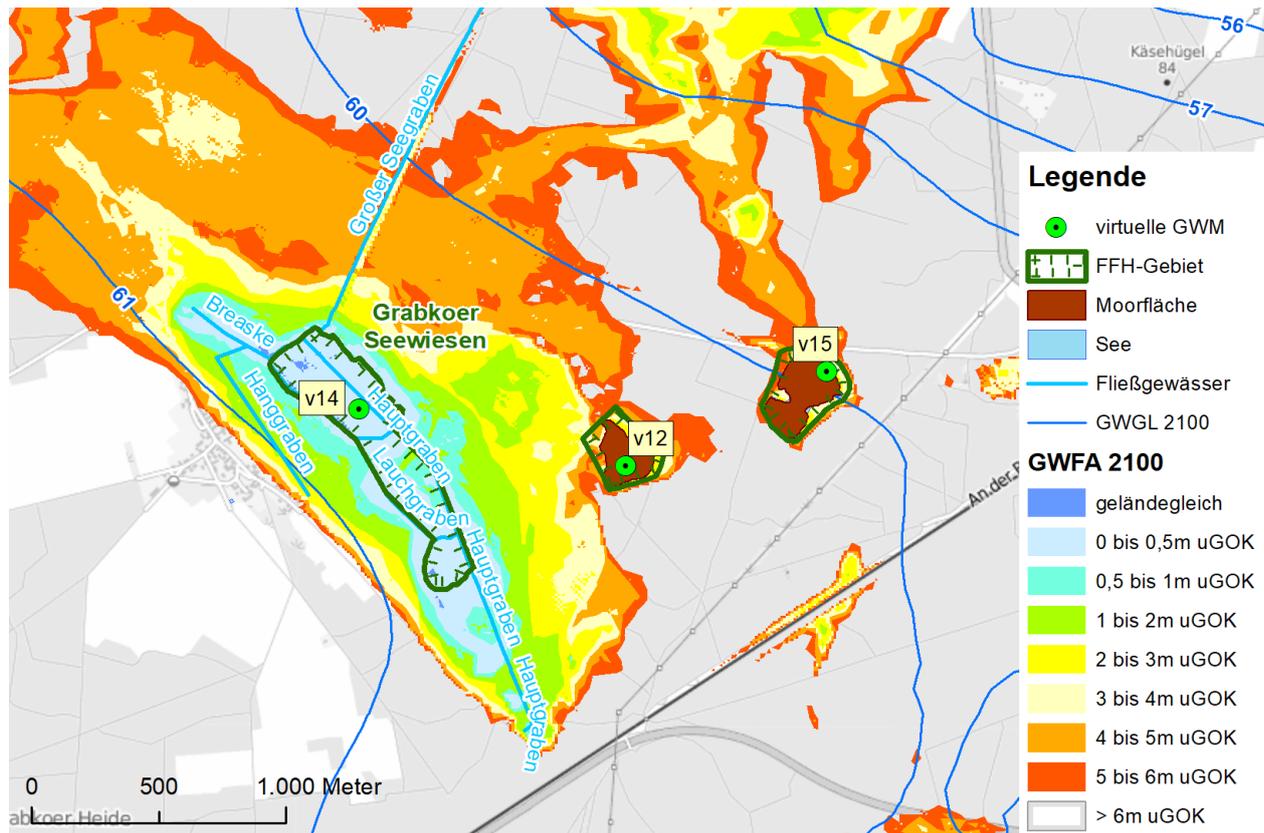


Abbildung 18: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Grabkoer Seewiesen“ sowie Lage der virtuellen GWM v12, v14 und v15, Moorfläche gemäß Pfaff (2002a)

4.2.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.2.3.1 Quantitative Betrachtung

In den **Grabkoer Seewiesen** wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der weitgehend den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht. Die flurnahen Grundwasserverhältnisse führen dazu, dass die Gräben im Feuchtgebiet wieder Grundwasseranbindung erhalten und damit ihre Vorflutfunktion zurückgewinnen. Durch die Stauhaltung in den Gräben könnten die Grundwasserstände in den Seewiesen reguliert werden.

In den Feuchtgebieten **Torfteich** und **Maschnetzenlauch** wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht. Das Wasserdargebot wird ausschließlich von den klimatischen Verhältnissen bestimmt sein.

Durch den Wiederanstieg im HH-GWL werden sich der vorbergbaulich vorhandene Gradient und somit die stationären Strömungsverhältnisse zwischen dem lokalen Torfgrundwasserleiter und dem HH-GWL wieder einstellen. Es werden sich im stationären Endzustand lokale Wasserstände einstellen, die über der Druckhöhe des HH-GWL liegen.

4.2.3.2 Qualitative Betrachtung

Die Gräben in den **Grabkoer Seewiesen** werden nachbergbaulich wieder einen Zustrom aus dem HH-GWL erhalten. Folglich wird die Wasserbeschaffenheit nachbergbaulich durch die Beschaffenheit des zuströmenden Grundwassers mitbestimmt. Deren Beschaffenheit wurde in IWB (2022c) anhand von Bohrerkundungen zur Petrographie und Geochemie der Grundwasserleitedimente prognostiziert. Verfahrensbedingt liefern die Prognosen auf Basis der Punktaufschlüsse regional begrenzte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des jeweiligen Erkundungsstandortes. Um die Prognosewerte des pH-Wertes, der Sulfat- und Eisenkonzentration im Grundwasser auf das Gebiet zu übertragen, erfolgte eine lagebezogene Zuordnung der Bohrstandorte. Den Grabkoer Seewiesen wurden die Bohrstandorte GSW01 und GSW02 zugeordnet (Abbildung 19).

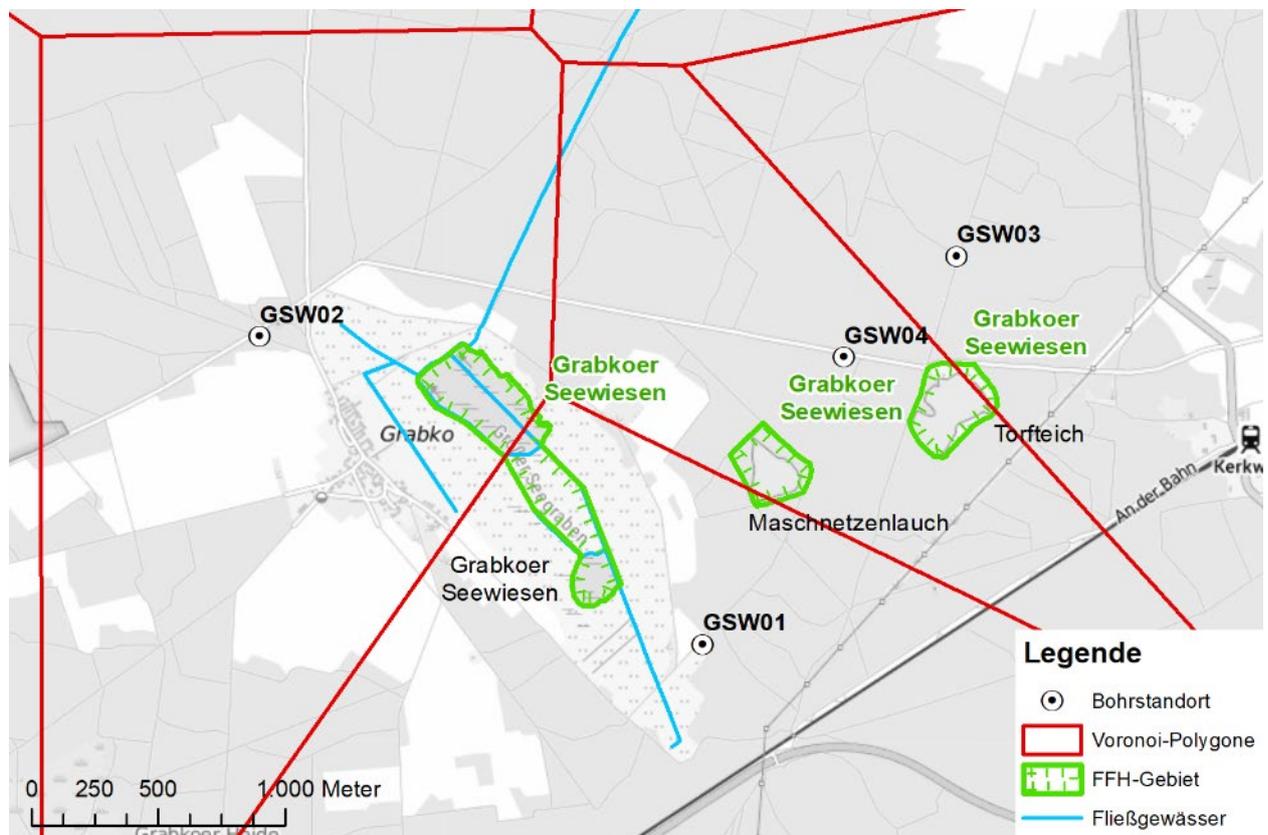


Abbildung 19: Lage der Bohrerkundungen und Voronoi-Polygone für die Zuordnung

Das zuströmende Grundwasser wird durch den oberirdischen Zufluss von Niederschlagswasser und die Grundwasserneubildung aus dem Einzugsgebiet verdünnt. Daher unterscheiden sich die Wasserbeschaffenheiten von Grund- und Oberflächenwasser. Für die Berechnung der prognostischen Eisen- und Sulfatkonzentrationen im Oberflächenwasser wurden aus den Berechnungsergebnissen des HGMJaWa die ortskonkreten Wasserhaushaltsgrößen Grundwasserzustrom und Grundwasserneubildung bilanziert, um deren prozentualen Anteil am Gesamtzustrom zu ermitteln. Aus den prognostizierten Konzentrationen von Sulfat und Eisen im Grundwasser wurden durch Multiplikation mit dem prozentualen Anteil des Grundwasserzustroms die Prognosewerte für die Oberflächenwasserbeschaffenheit berechnet (Tabelle 5). Der prognostische pH-Wert im Oberflächenwasser wurde aus dem Wertebereich der herangezogenen Prognosen zur Grundwasserbeschaffenheit abgeleitet.

Die Sulfatkonzentration im Grundwasser wird durch den Verdünnungseffekt aus Niederschlag und Grundwasserneubildung von 400 mg/L auf 270 mg/L im Oberflächenwasser reduziert. Am Standort GSW02 ist mit Eisenkonzentrationen im Grundwasser von etwa 25 mg/L zu rechnen (IWB 2022c). Damit ist im gesamten Grabensystem der Seewiesen mit Eisenhydroxidausfällungen und somit mit Verockerungen zu rechnen.

Bezüglich des pH-Wertes sind im nachbergbaulichen Zustand im Oberflächenwasser Werte zwischen 6 und 7 zu erwarten.

Tabelle 5: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Bereich der Grabkoer Seewiesen

Bohrstandort	Prognose Grundwasserbeschaffenheit 1)			Bilanz aus dem HGMJaWa				Prognose Oberflächenwasserbeschaffenheit		
	pH-Wert	Sulfat	Eisen gelöst	Oberirdischer Zufluss		Grundwasserzustrom		pH-Wert	Sulfat	Eisen gesamt
	-	mg/L	mg/L	m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil	-	mg/L	mg/L
GWS01	7,4	400	2,7	0,035	32%	0,073	68%	6...7	270	1,8
GWS02	6,4	400	25	0,035	32%	0,073	68%		270	17

1) IWB (2022c)

Die Moorflächen von **Torfteich** und **Maschnetzenlauch** werden bis auf gelegentlich auftretenden Oberflächenabfluss von den umliegenden geneigten Flächen im nachbergbaulichen Zustand niederschlagswassergespeist sein. Ein Zustrom aus dem HH-GWL ist aufgrund des sich einstellenden hydraulischen Gradienten ausgeschlossen. Ein Einfluss auf die Wasserbeschaffenheiten im Torfteich und im Maschnetzenlauch durch die sich im HH-GWL nachbergbaulich einstellende Grundwasserbeschaffenheit ist ausgeschlossen.

4.3 FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ (DE 4053-302)

4.3.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet DE 4053-302 „Feuchtwiesen Atterwasch“ befindet sich nördlich und westlich von Atterwasch. Die Größe des FFH-Gebietes beträgt gemäß Standarddatenbogen (Stand 05/2015) ca. 193 ha. Das Gebiet befindet sich im Landkreis Spree-Neiße des Landes Brandenburg und liegt in den Gemarkungen Bärenklau, Schenkendöbern und Atterwasch. Zum Zeitpunkt des Auslaufens des Tagebaus Jänschwalde beträgt die minimale Entfernung des Schutzgebiets zum Tagebaurand ca. 4,3 km. Es liegt vollständig innerhalb des hydrologischen Wirkungsbereiches des Vorhabens.

Beim FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ handelt es sich um ein reich strukturiertes Gebiet im Niederungsbereich des Schwarzen Fließes, das von West nach Ost fließt und bei Guben in die Lausitzer Neiße mündet. Das Schwarze Fließ ist als Vorfluter wirksam und führt in erster Linie zuströmendes Grundwasser in Richtung Neiße ab. Auf seinem Verlauf wird das Schwarze Fließ von mehreren, z.T. temporär wasserführenden Gräben gespeist. So münden zum Beispiel die Pferdeschmüge bei Bärenklau Vorwerk aus südlicher Richtung kommend und der Teichgraben westlich Atterwasch aus nördlicher Richtung kommend in das Schwarze Fließ. Ein weiterer Zufluss erfolgt über den Ablaufgraben des Schenkendöberner Sees in das so genannte Freifließ, einem Nebengerinne des Schwarzen Fließes, welches wiederum nördlich von Atterwasch in dasselbe einmündet. Östlich der Landesstraße L46 schließt sich das FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ an. In den Bereichen nördlich Atterwasch und zwischen Deulowitz und Guben-Sprucke erfolgt eine zusätzliche Speisung durch diverse Entwässerungsgräben.

An den Talrändern fließt Grund- bzw. Schichtenwasser den Fließgewässern zu. Diese sind teils als Quell- und Durchströmungsbereiche mit charakteristischer Vegetation ausgebildet. Insbesondere im Mittellauf östlich der Selesken (Abbildung 20) lassen sich ergiebige quellige Bereiche nachweisen.

Das Schwarze Fließ wird auf größeren Abschnitten von Erlenwäldern gesäumt. Zwischen den Ortslagen Bärenklau -Vorwerk und Atterwasch befindet sich nördlich des Tales des Schwarzen Fließes eine Hohlform, die nach Osten über einen Grabendurchstich durch einen leichten Geländesattel entwässert, welche das Teilgebiet „Großer Teich“ (auch als „Am Großen Teich“ bezeichnet) bildet. Im Nordosten prägen der Seeberg und der Schenkendöberner See den Gebietscharakter. Die Wasserfläche des Sees nimmt ca. 12 ha ein, die Tiefe beträgt etwa 1 bis 2 m. Die Hohlform des Schenkendöberner Sees geht auf einen abgeschmolzenen Toteisblock zurück. Die mineralischen Randflächen sind größtenteils bewaldet. Im Tal wechseln sich zum Teil sehr kleinräumig Gewässer (Fließ- und Standgewässer), Wälder, Grünland, Grünlandbrachen und offene Moorvegetation ab. Die Grünlandflächen werden als Wiesen oder Weiden genutzt. Mehrere kleine Standgewässer im Niederungsbereich sind historisch durch Aufstau der Zuflüsse zur Wasserhaltung für den Mühlenbetrieb und Fischzucht hergestellt worden. Vor allem im südlichen Bereich sind in den Senken holozäne Moorbildungen verbreitet.

Das Schwarze Fließ befindet sich unmittelbar nördlich der Eisrandlage des Brandenburger Stadiums der Weichselvereisung und verläuft weiter in östlicher Richtung durch das

Verbreitungsgebiet des weichselzeitlichen Sanders. Das Schwarze Fließ fließt in seiner geomorphologisch geprägten Tiefenlinie von West nach Ost zur Lausitzer Neiße. Die Struktur des Flusstals ist postglazial nach Abschmelzen des Eises entstanden. Hier dominieren vor allem holozäne organische Ablagerungen mit Anmoor- und Niedermoorbildungen. Im Bereich „Großer Teich“ werden Torfmächtigkeiten mit bis ca. 4 m angetroffen. In den oberen Metern des Untergrunds sind vor allem weichselfrühglaziale fluviatile bis limnisch-fluviatile Fein-Mittelsande des GWL 120 anzutreffen. Lokale Einlagerungen von Geschiebemergel, -lehm und sandigen Schluffen bis stark schluffigen Sanden, beeinflussen die Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässer und HH-GWL. Grundsätzlich liegen weitestgehend ungespannte Grundwasserverhältnisse vor. Durch fluviatil-erosive Ausräumungen der Grundmoräne treten nur noch lokal vereinzelte Geschiebemergel auf. Somit stehen die rolligen weichselzeitlichen Ablagerungen mit den darunterliegenden glazifluviatilen Sanden der Saalekaltzeit in hydraulischer Verbindung. Damit besteht eine Anbindung an den HH-GWL bzw. bilden diesen.

Die ausgewiesenen Erhaltungsziele befinden sich im gesamten FFH-Gebiet und umfassen insbesondere die Gräben und Seeflächen sowie angrenzende Grünflächen (Abbildung 20).

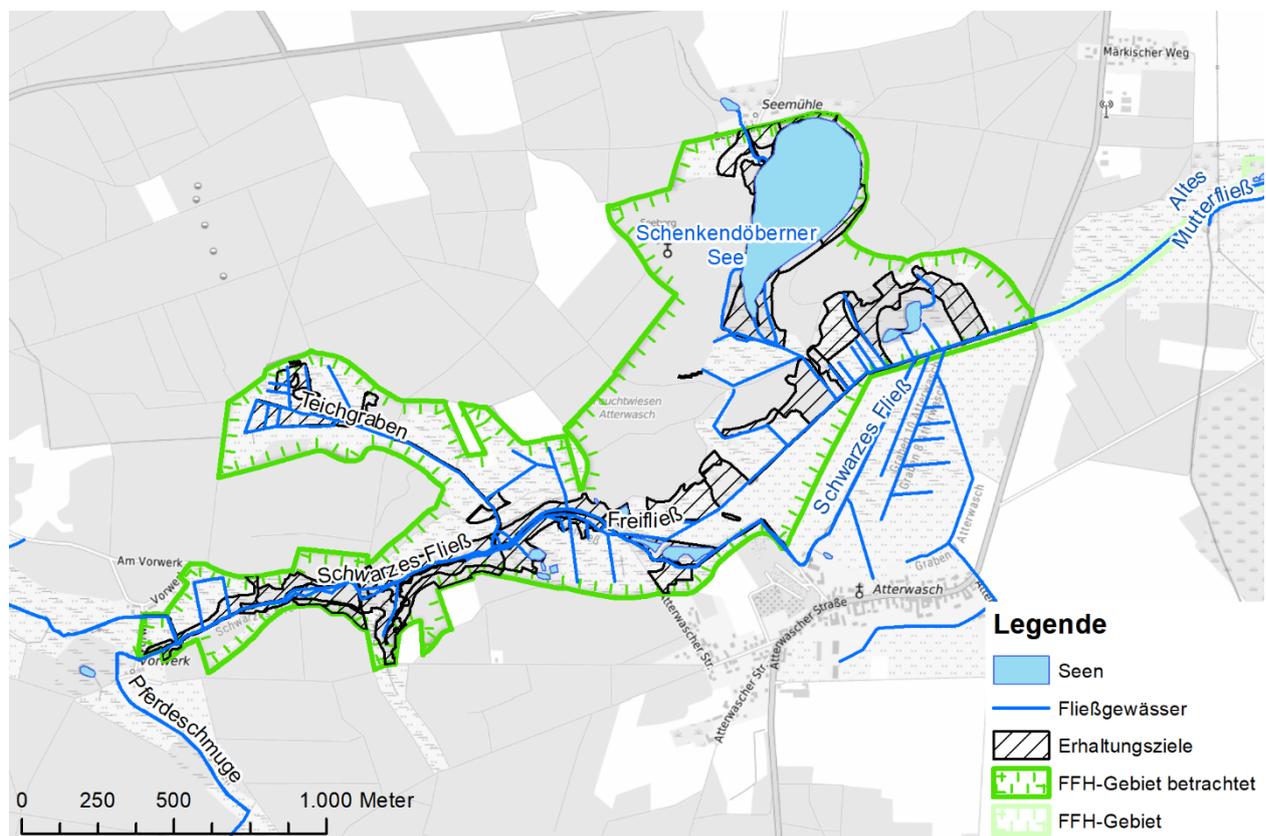


Abbildung 20: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“

4.3.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Das FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ liegt vollständig innerhalb des hydrologischen Wirkungsbereiches des Tagebaus Jänschwalde. Die fortschreitende bergbauliche Grundwasserabsenkung greift von Südwesten aus zunehmend auf das Einzugsgebiet des Schwarzen Fließes über. Um den Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen des Tagebaues

Jänschwalde entgegenzuwirken, wurden seit 2016 Wasserversorgungsmaßnahmen in unmittelbarer Nähe bzw. innerhalb des FFH-Gebietes „Feuchtwiesen Atterwasch“ in vier Etappen umgesetzt. Diese Maßnahmen dienen der Stützung der Wasserführung im Vorfluter Schwarzes Fließ sowie dem Erhalt von gewässerbegleitenden Feuchtfächen und Quellen. Im Rahmen eines hydrologischen Monitorings wird die Wirksamkeit der Wasserversorgungsmaßnahmen regelmäßig erfasst. Die Maßnahme wird bis zur Beendigung des nachweislichen Bergbaueinflusses fortgeführt.

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ wird im Großraummodell HGMJaWa für das Gebiet „Großer Teich“ durch den virtuellen Pegel v22 sowie v21 für die Aue des Schwarzen Fließes beschrieben (Abbildung 23). In der Abbildung 21 und Abbildung 22 sind die berechneten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend von den aktuellen Verhältnissen bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Demnach ist für beide Bereiche davon auszugehen, dass sich nach dem Erreichen eines Druckhöhenminimums von etwa + 50,9 m NHN in der Aue des Schwarzes Fließes sowie + 51,7 m NHN im Gebiet „Großer Teich“ in der 2. Hälfte der 2030er Jahre der Grundwasserwiederanstieg anschließt.

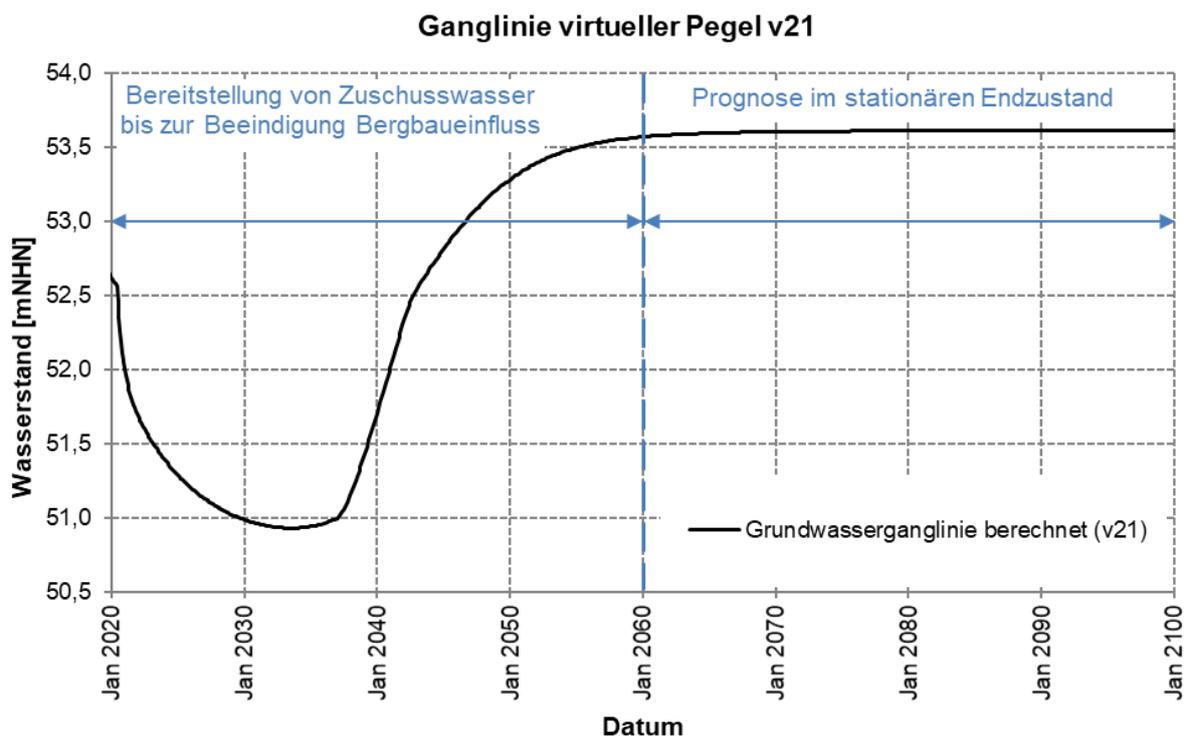


Abbildung 21: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Schwarzen Fließes am virtuellen Pegel v21 (modifiziert nach IBGW 2019)

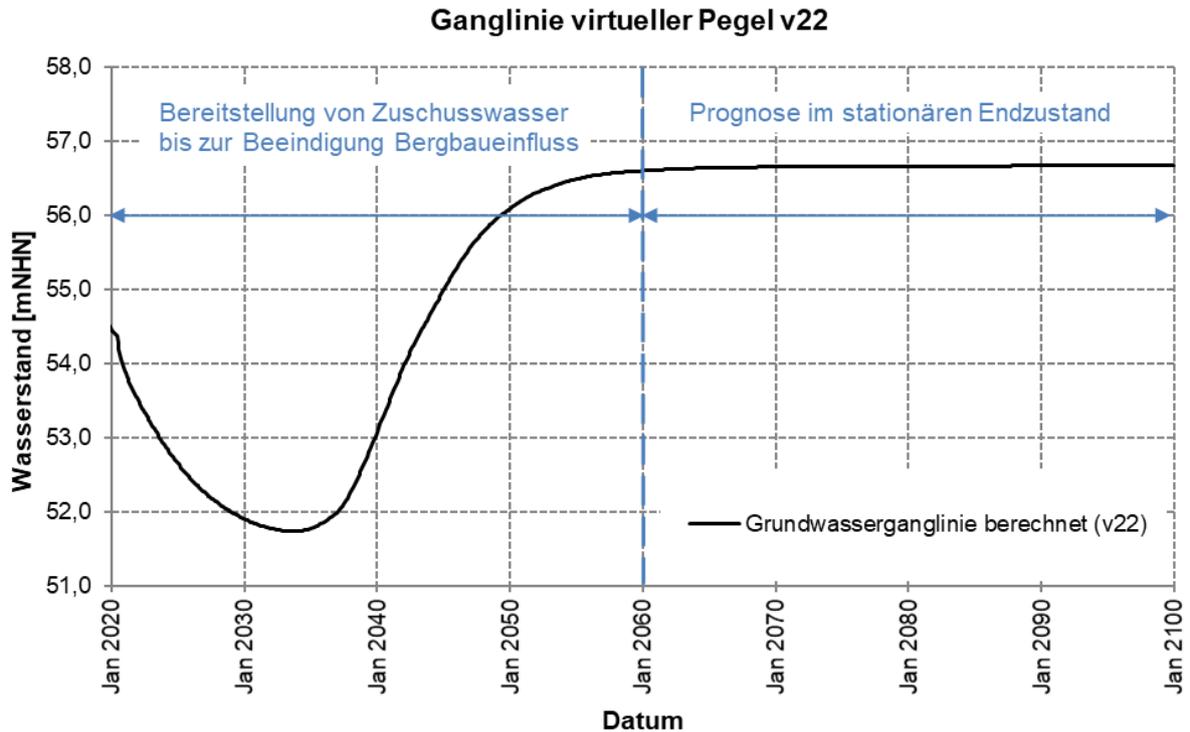


Abbildung 22: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Gebiet „Großer Teich“ am virtuellen Pegel v22 (modifiziert nach IBGW (2019))

Nachbergbaulich steht das Grundwasser in der gesamten Aue des Schwarzen Fließes innerhalb des FFH-Gebietes „Feuchtwiesen Atterwasch“ wieder oberflächennah bis flurgleich an (Abbildung 23). Durch das lokale Einschneiden der in West-Ost Richtung verlaufenden Aue passt sich die Grundwasserfließrichtung dem natürlichen Gefälle der Talaue an (eindeutige Vorflutwirkung) und ist ebenfalls von West nach Ost gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 5 km südlich gelegenen Tagebau Jänschwalde ist damit ausgeschlossen.

Da Sedimente mit geringer bis stark verminderter Wasserwegsamkeit (Geschiebemergel) nur lokal auftreten, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass nachbergbaulich im gesamten Gebiet eine Anbindung zum HH-GWL bestehen wird.

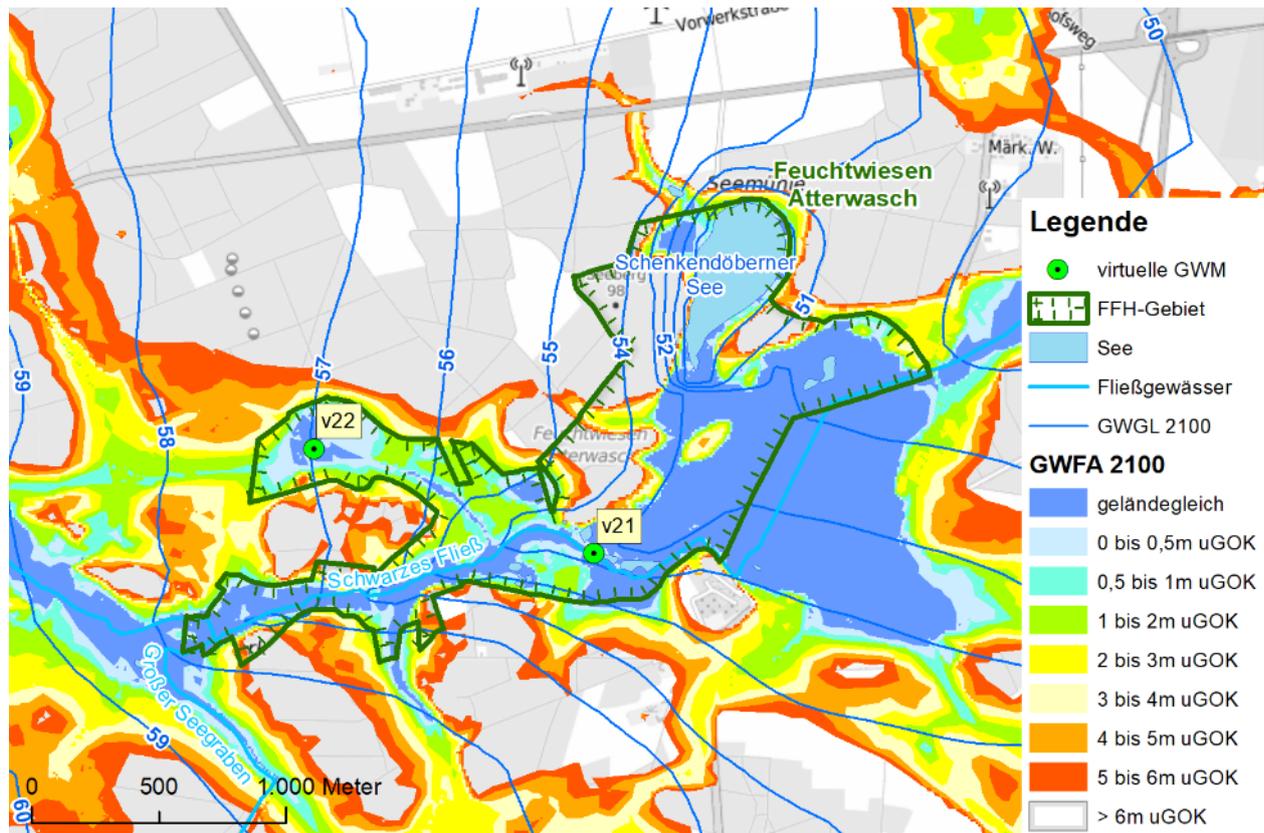


Abbildung 23: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Feuchtwiesen Atterwasch“ sowie Lage der virtuellen GWM v21 und v22

4.3.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.3.3.1 Quantitative Betrachtung

In den „Feuchtwiesen Atterwasch“ wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der weitgehend den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht. Die geländegleichen bis flurnahen Grundwasserverhältnisse führen dazu, dass die Gräben im Feuchtgebiet wieder auf ihrer gesamten Länge Grundwasseranbindung erhalten und damit ihre Vorflutfunktion zurückgewinnen. Die Grundwasserdruckhöhen im Umfeld der Vorfluter und damit auch der grundwasserbürtige Abfluss in den Gräben werden nachbergbaulich wieder von den klimatischen Verhältnissen (Grundwasserneubildung) sowie der Stauhaltung dominiert sein.

4.3.3.2 Qualitative Betrachtung

Die Vorfluter in den Feuchtwiesen Atterwasch werden nachbergbaulich wieder einen Zustrom aus dem HH-GWL erhalten. Folglich werden die Wasserbeschaffenheiten nachbergbaulich durch den Chemismus des zuströmenden Grundwassers bestimmt. Deren Beschaffenheit wurde in IWB (2022c) anhand von Bohrerkundungen zur Petrographie und Geochemie der Grundwasserleitersedimente prognostiziert. Verfahrensbedingt liefern die Prognosen auf Basis der Punktaufschlüsse regional begrenzte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des jeweiligen Aufschlusses. Um die Prognosewerte des pH-Wertes, der Sulfat- und

Eisenkonzentration im Grundwasser in die Fläche zu übertragen wurden dem jeweiligen Betrachtungsgebiet die nächstgelegenen Bohrstandorte zugewiesen.

Das Modell HGMJaWa liefert abschnittsweise den Grundwasserzufluss zum Schwarzen Fließ. Einschließlich der Nebenfließe und der seitlichen Zuflüsse aus Teichen wurde somit ein hydrologischer Längsschnitt des grundwasserbürtigen Basisabflusses im Schwarzen Fließ erstellt (Abbildung 24).

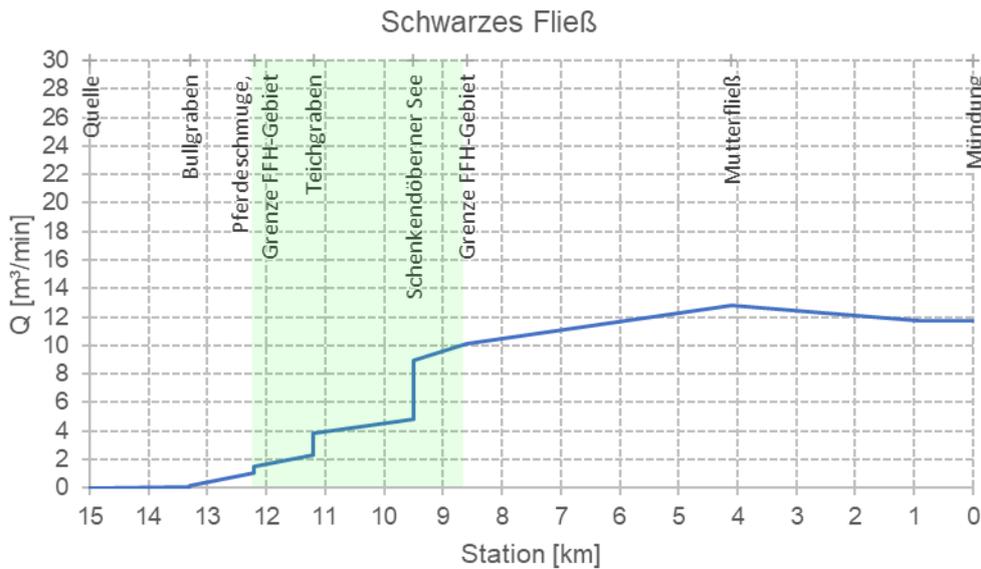


Abbildung 24: hydrologischer Längsschnitt Schwarzes Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert

Dem Grundwasserzufluss in den Bilanzabschnitten werden die ortskonkreten Prognosedaten zur Grundwasserbeschaffenheit aus IWB (2022c) zugeordnet (Tabelle 6, Abbildung 27, Abbildung 28).

Tabelle 6: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Feuchtwiesen Atterwasch“ (IWB 2022c)

Bohrstandort	pH-Wert	Sulfat mg/L	Eisen gelöst mg/L
FEU04	7,6	310	1,6
FEU03	5,9	200	4,3
FEU01	6,4	140	2,4
FEU02	7,9	190	1,1

Tabelle 7: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohr-standort	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
15,0	Quelle	0,000				FEU04	310	1,6
13,3	oh. Mündung Bullgraben	0,071	0%	0,071	100%	FEU04	310	1,6
13,3	Bullgraben	0,102				FEU03	200	4,3
13,3	uh. Mündung Bullgraben	0,173	41%	0,102	59%	FEU03	245	3,2
12,2	oh. Mündung Pferdeschmuge	1,062	16%	0,889	84%	FEU03	207	4,1
12,2	Pferdeschmuge	0,407				FEU02	190	1,1
12,2	uh. Mündung Pferdeschmuge	1,469	72%	0,407	28%	FEU02	203	3,3
11,2	oh. Mündung Teichgraben	2,336	63%	0,867	37%	FEU02	198	2,5
11,2	Teichgraben	1,481				FEU01	140	2,4
11,2	uh. Mündung Teichgraben	3,817	61%	1,481	39%	FEU01	175	2,4
9,5	oh. Mündung Schenkendöberner See	4,850	79%	1,033	21%	FEU02	179	2,2
9,5	Schenkendöberner See	4,150				FEU01	140	2,4
9,5	uh. Mündung Schenkendöberner See	9,000	54%	4,150	46%	FEU01	161	2,3
8,6	untere Grenze FFH-Gebiet	10,103	89%	1,103	11%	FEU02	164	2,1
4,1	Mündung Mutterfließ	12,788	79%	2,685	21%	FEU02	169	1,9
0,9	Grenze Bilanzabschnitt	11,753	109%	-1,035	-9%	FEU02	169	1,9
0,0	Mündung	11,706	100%	-0,047	0%	FEU02	169	1,9

*) Bilanz aus dem HGMJaWa

Unter Berücksichtigung der ermittelten Beschaffenheiten an den Bilanzpunkten werden Längsprofile für Sulfat (Abbildung 25) und Eisen (Abbildung 26) erstellt.

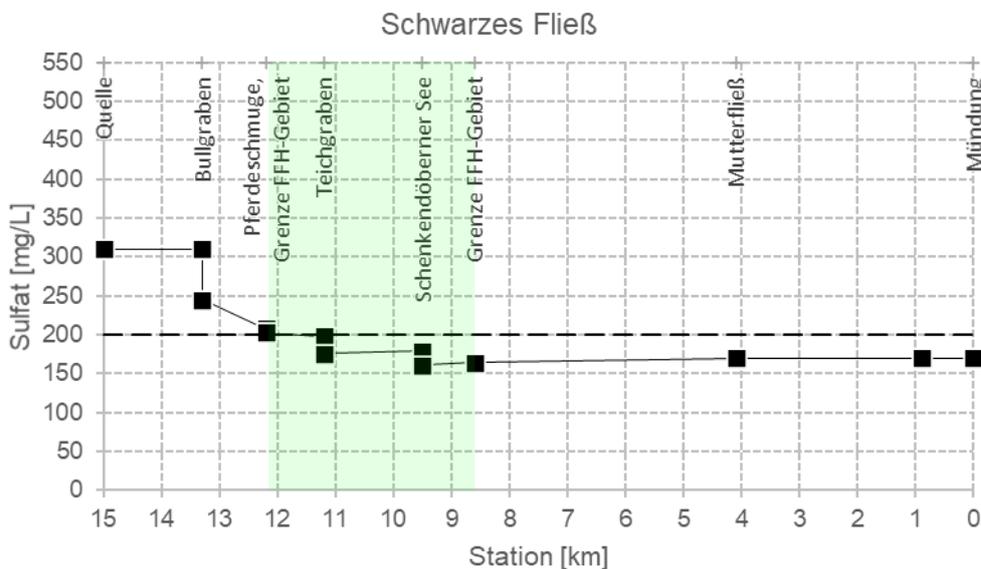


Abbildung 25: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert

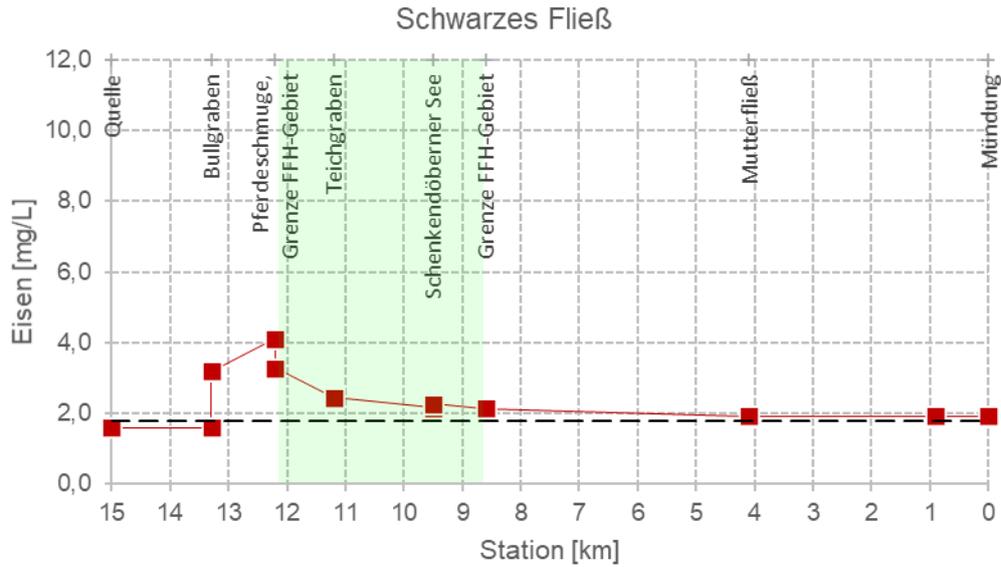


Abbildung 26: Prognose der Eisenkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“ ist grün markiert

Im Abschnitt des Schwarzen Fließes innerhalb des FFH-Gebietes wird eine Sulfatkonzentration zwischen 161 mg/L und 203 mg/L prognostiziert. Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird sich im Bereich des FFH-Gebietes zwischen 2,1 mg/L und 3,3 mg/L bewegen. Bei derart hohen Eisenkonzentrationen können an den Grundwasseraustrittsbereichen kleinflächige Verockerungen nicht ausgeschlossen werden. Durch die Stauhaltung im Schwarzen Fließ kann eine Mobilisierung des Eisenockers, und damit eine Verbreitung über das Gebiet hinaus, unterbunden werden. Im Schwarzen Fließ sind pH-Werte zwischen 6 und 7 zu erwarten.

Die Darstellung der räumlichen Verteilung der abschnittswisen Beschaffenheitssituation im Fließgewässer erfolgt gemäß der vierstufigen Kategorisierung (Tabelle 3 und Tabelle 4) für den Parameter Sulfat in der Abbildung 27 und den Parameter Eisen in der Abbildung 28.

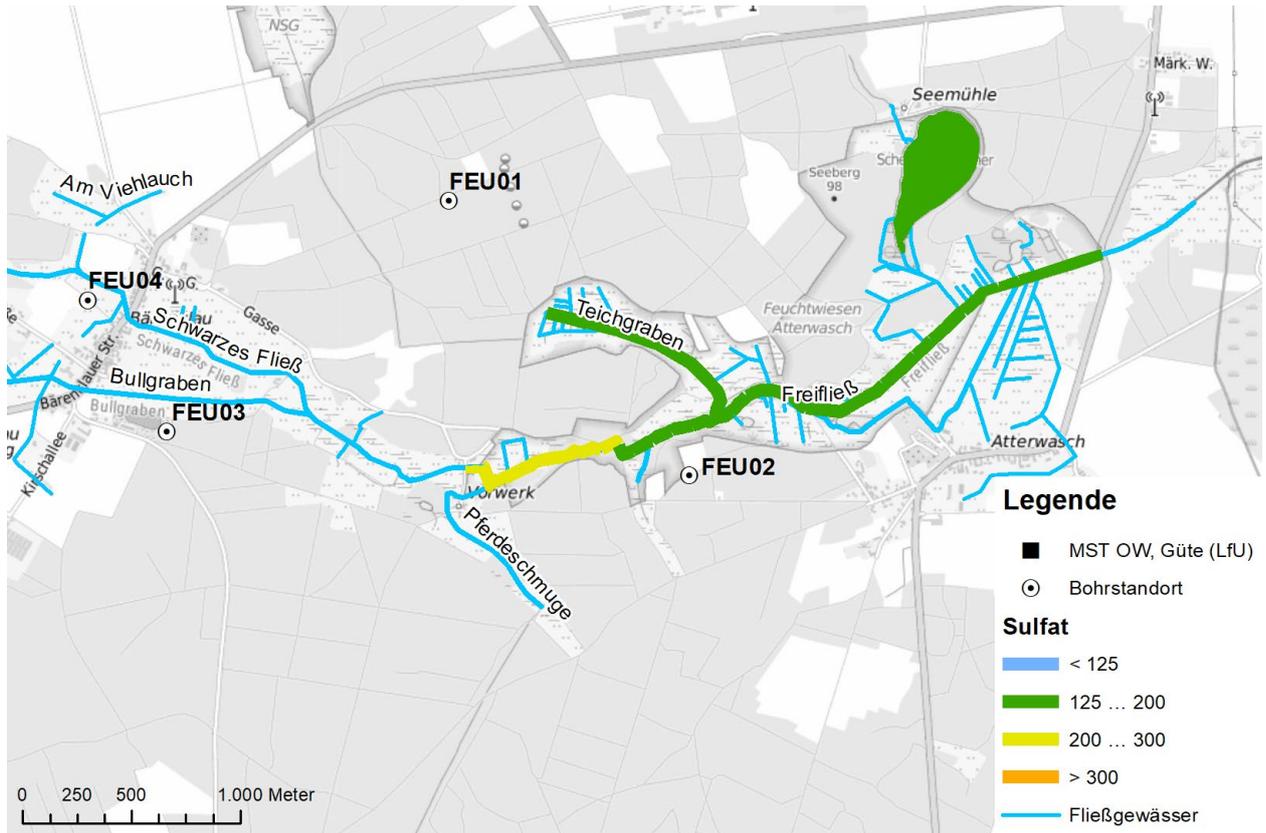


Abbildung 27: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ

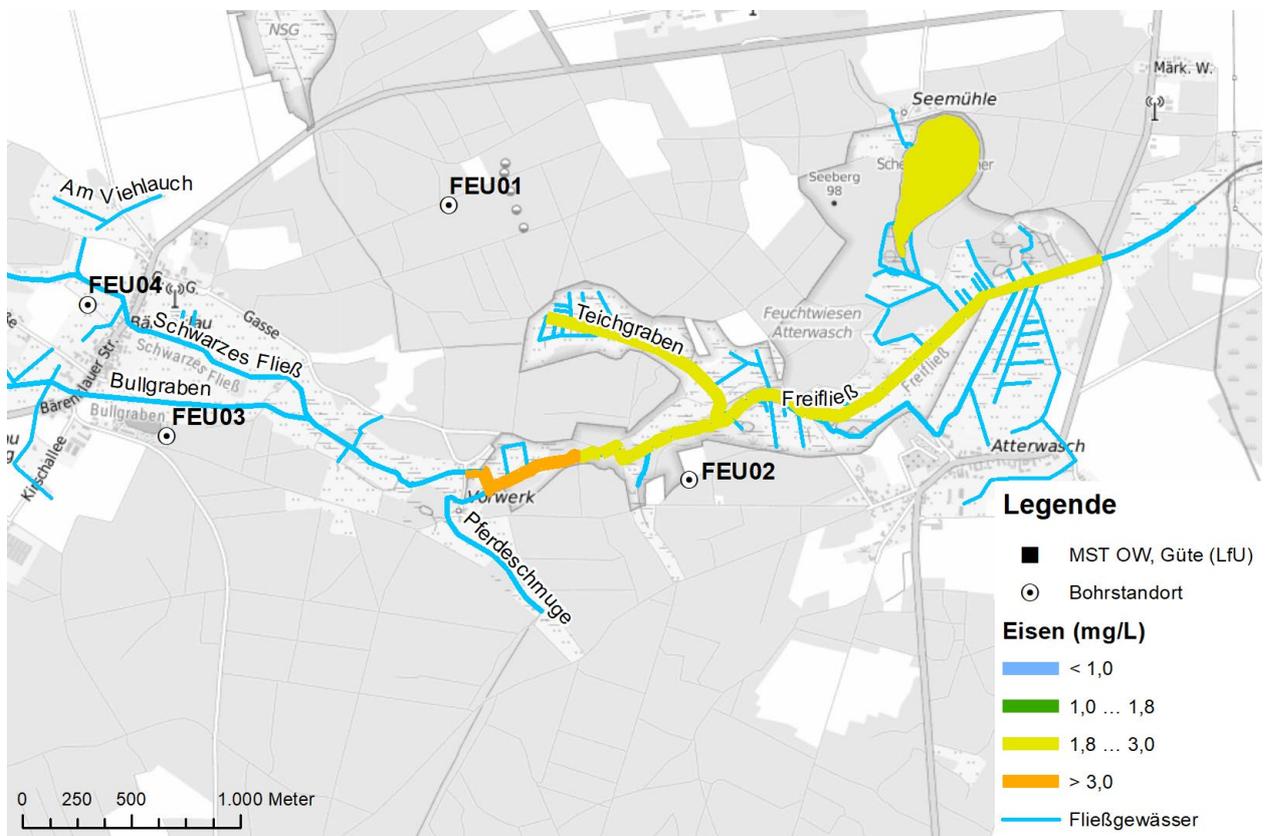


Abbildung 28: Prognose der Eisenkonzentration im Schwarzen Fließ

4.4 FFH-Gebiet „Neißeau“ (DE 4354-301)

4.4.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Neißeau“ umfasst den deutschen Teil des Neißetals im Landkreis Spree-Neiße zwischen Guben im Norden und der Landesgrenze zu Sachsen im Süden.

Das Gebiet ist aus der Zusammenlegung des Gebietes „Neißeau“ (DE 4351-301) mit einer Teilfläche des Gebietes „Oder-Neiße-Ergänzung“ (DE 3553-308) entstanden. Das Gebiet besteht aus vier Teilflächen:

- Teilfläche 1: Neißetal zwischen Guben und Klein Bademeusel,
- Teilfläche 2: Weinberg bei Schlagsdorf,
- Teilfläche 3: Neißehangmoor zwischen Groß und Klein Bademeusel,
- Teilfläche 4: Neißetal von Klein Bademeusel bis zur Landesgrenze

Das FFH-Gebiet „Neißeau“ liegt mit seinen Teilflächen 1 und 2 im potenziellen hydrologischen Wirkungsbereich des Vorhabens Tagebau Jänschwalde. Die geringste Entfernung zum südöstlichen Tagebaurand beträgt weniger als 200 m, der Mindestabstand zum aktiven Tagebaurand im Nordosten beträgt ca. 500 m.

Das Neißetal ist durch Mäanderbildungen in Terrassenstufen geprägt. Die Wasserführung ist durch einen schnellen Wechsel der Abflusssituationen gekennzeichnet. Hochwasserabflüsse treten häufig von März bis Mai auf. Das Abflussgeschehen ist aufgrund der Wasserkraftnutzung (Grießen und Groß Gastrose) und Wehren gestört.

Die Grundwasserverhältnisse im Haupthangend-Grundwasserleiter werden im FFH- Gebiet direkt durch die Wasserspiegelschwankungen der Neiße bestimmt. Die Sohle der Neiße besteht aus Grobsanden und Feinkiesen und hat keine bzw. kaum organische Ablagerungen. Die Neiße steht mit dem HH-GWL somit uneingeschränkt in hydrologischem Kontakt und übt eine natürliche Drainagewirkung auf den HH-GWL aus (IBGW (2018)).

In den oberen Metern der Aue sind fluviale holozäne Ablagerungen verbreitet. Diese lagern über den weichselfrühglazialen fluviatilen bis limnisch-fluviatilen Fein-Mittelsanden des GWL 120. Durch die Existenz von Geschiebemergel der Saale-II-Kaltzeit im Bereich der Ortslagen Groß Gastrose wird der HH-GWL in ein oberes und unteres Grundwasserstockwerk (GWL 150 / 160) getrennt.

Das linksseitig der Neiße vorhandene und anteilig mit Sumpfungswasser gespeiste Eilenzfließ mündet bei Groß Gastrose in den Kraftwerkskanal. Das Eilenzfließ ist ein, über weite Strecken künstlich angelegter, bis zu 3 m breiter Bach mit einer Länge von rund 4 km. Die Gewässersohle ist wegen der beabsichtigten Funktion zur Gebietsentwässerung in das Gelände eingeschnitten. Nur der untere Abschnitt des Eilenzfließ ist Teil des FFH-Gebiets

Die ausgewiesenen Erhaltungsziele befinden sich in der gesamten Teilfläche 1 des FFH-Gebietes und umfassen insbesondere den Gewässerlauf der Neiße mit seiner Aue sowie den unteren Abschnitt des Eilenzfließes (Abbildung 29).

Die Moaske liegt außerhalb des FFH-Gebietes „Neißeau“ und wird als seitlicher Zufluss zur Neiße in den Prognosen mitberücksichtigt.

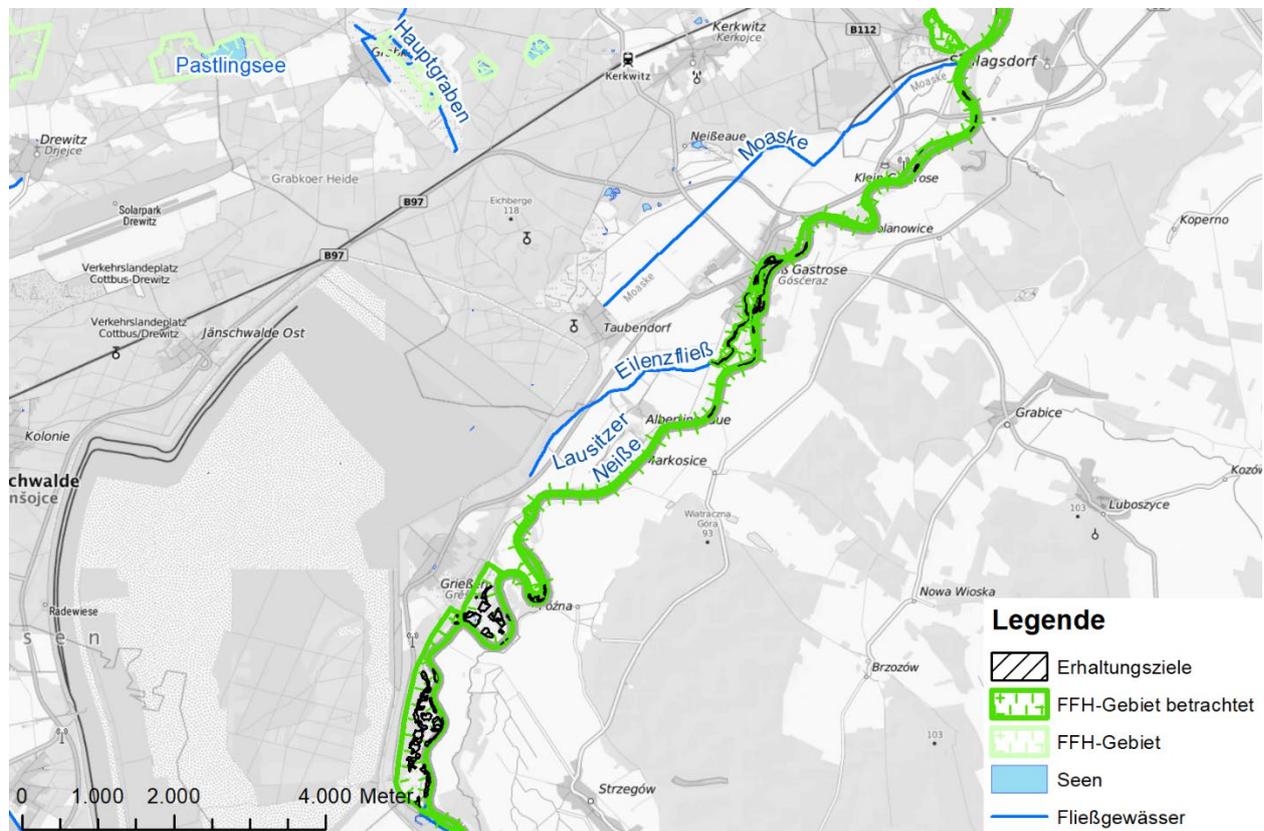


Abbildung 29: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im nördlichen Abschnitt der Teilfläche 1 sowie der Teilfläche 2 im FFH-Gebiet „Neißeau“

4.4.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Nach dem Ende der Auskohlung durch den Tagebau Jänschwalde wird eine Bergbaufolgelandschaft mit drei Bergbaufolgeseen (Taubendorfer See, Jänschwalder See und Heinersbrücker See) hergestellt. Die Flutung der Bergbaufolgeseen (BFS) wird voraussichtlich im Jahre 2044 abgeschlossen sein. Der Bilanzüberschuss des Taubendorfer Sees soll über das Eilenzfließ in die Lausitzer Neiße abgeleitet werden.

Aufgrund der Nähe zum Tagebau Jänschwalde ist die Neißeau bei Groß Gastrose von der Grundwasserabsenkung betroffen. Aufgrund dessen wurden Maßnahmen zur Einschränkung der Grundwasserabsenkung und zur Stützung des lokalen Wasserhaushalts der betroffenen Fließgewässer und grundwasserabhängigen Landökosysteme ergriffen. Zur Begrenzung des Grundwasserabsenkungsbereiches nach Osten wurde in den Jahren 1979 bis 2000 sowie 2007 bis 2009 entlang der Ostmarkscheide des Tagebaus Jänschwalde eine 52 bis 84 Meter tiefe und rund 11 km lange Dichtwand gebaut (Abbildung 32). Im Jahr 2012 wurde zur Sicherung der Wasserführung in der Moaske und im Nordgraben eine Wasserversorgung eingerichtet. Das Wasser wird aus drei Filterbrunnen gehoben und an zwei Stellen in die Moaske und an einer Stelle in den Nordgraben eingeleitet. Die Anlage ist seit Januar 2014 im Regelbetrieb. Zur

Sicherung der Wasserführung im Eilenzfließ wurde 2012 eine Wasserversorgungsanlage in der Albertinenaue errichtet. Sie besteht aus zwei Filterbrunnen und jeweils einer Einleitstelle am Eilenzfließ und am Ziegeleigraben. Aufgrund der Erschöpfung der bestehenden Brunnen wurde ab Oktober 2017 der Randriegel Ost 30 des Tagebaues Jänschwalde an das bestehende System angebunden. Die Maßnahmen zur Wasserversorgung werden bis zur Beendigung des Bergbaueinflusses fortgeführt.

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im Bereich der „Neißeau“ wird im Modell HGMJaWa durch die virtuellen Pegel v09 (Abbildung 30) sowie v29 (Abbildung 31) beschrieben. Der virtuelle Grundwasserpegel v09 liegt im Guben-Forster Neißeetal bei Groß Gastrose und charakterisiert die Grundwasserverhältnisse im nördlichen Abschnitt des maßgeblichen Teils des FFH-Gebiets. Der virtuelle Grundwasserpegel v29 liegt im Guben-Forster Neißeetal bei Briesnig im südlichen Abschnitt des Wirkraumes.

In der Abbildung 30 sowie der Abbildung 31 sind die berechneten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend vom Jahr 1993 bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Tangential zur Ostmarkscheide des Tagebaues Jänschwalde begrenzt der Verlauf der Dichtwand eine Ausdehnung der Grundwasserabsenkung in Richtung Osten (vgl. Abbildung 32). Mit zunehmendem tagebaubedingtem Voranschreiten der Entwässerungsanlagen (Filterbrunnen) in Richtung der Ortslage Taubendorf ist wegen der Umströmung der Nordspitze der Dichtwand ab 2011 bei der virtuellen Messstelle v09 ein Absinken der Grundwasserstände prognostiziert. Diese Absenkung setzt sich bis etwa 2032 fort und erreicht ihr Maximum ca. 2036. Anschließend wird der Grundwasserstand rasch wieder ansteigen. Mit der Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft und Anschluss des Eilenzfließes in das nachbergbauliche Vorflutsystem wird es zu einem sukzessiven Grundwasseranstieg im Bereich der Neißeau kommen. Die stabile Wasserführung im Eilenzfließ wird nachbergbaulich durch die Einleitung des Bilanzüberschusses des Taubendorfer Sees gewährleistet.

Die Grundwassersituation am virtuellen Pegel v29 wird maßgeblich durch die Abflussverhältnisse in der Neiße bestimmt.

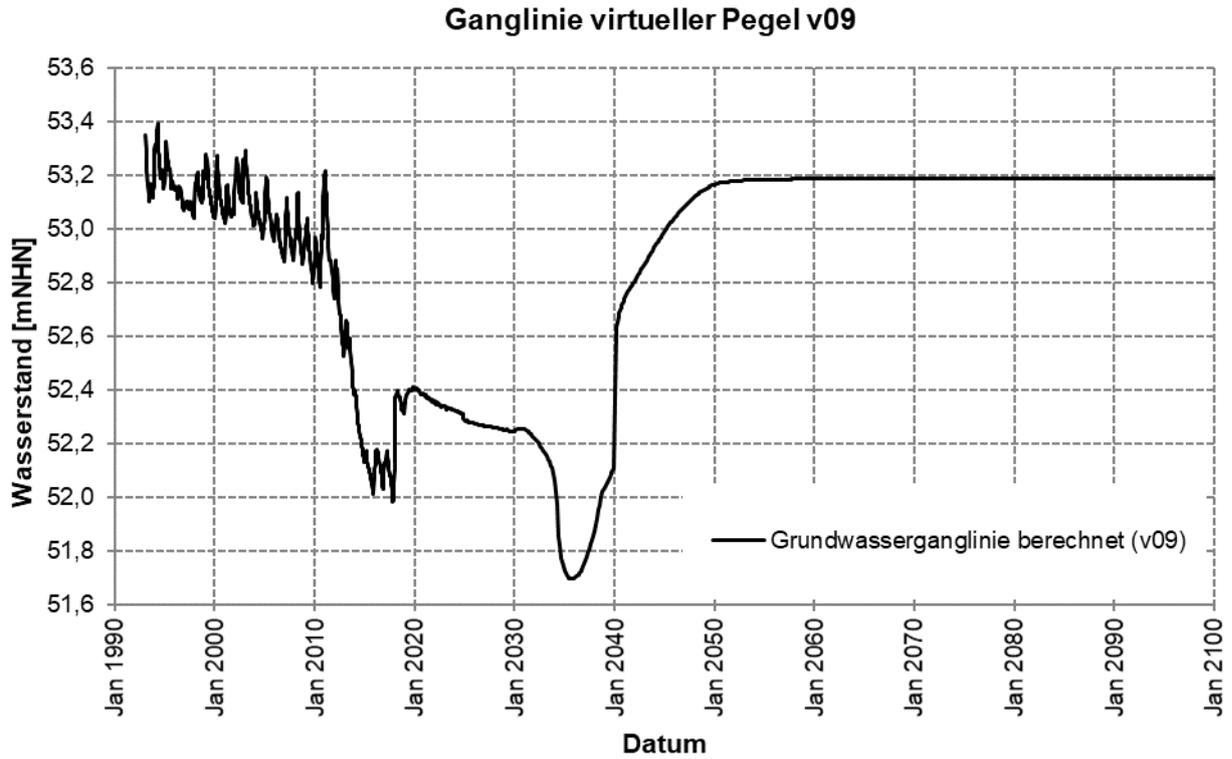


Abbildung 30: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Neißeaua am virtuellen Pegel v09 (modifiziert nach IBGW (2019))

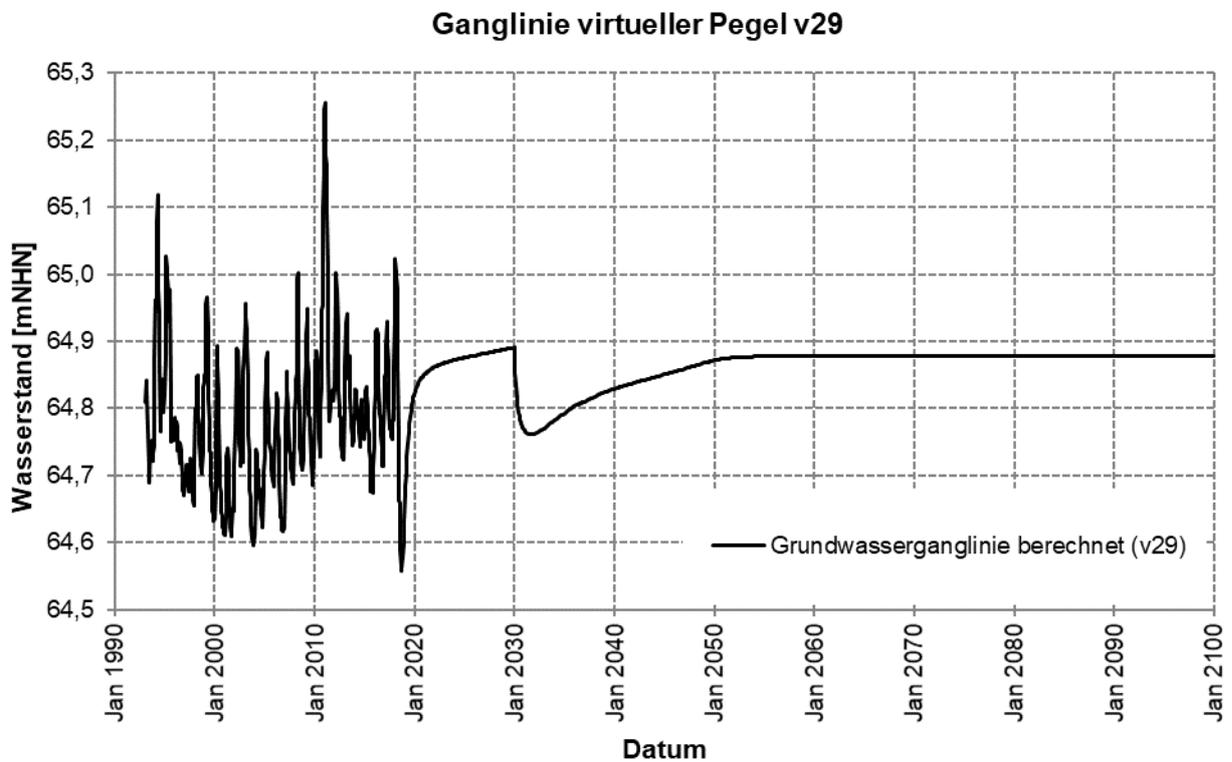


Abbildung 31: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Neißeaua am virtuellen Pegel v29 (modifiziert nach IBGW (2019))

Nach dem Ende der Braunkohlegewinnung im Tagebau Jänschwalde werden die zur Trockenhaltung der Tagebaugrube und Herstellung der Bergbaufolgelandschaft erforderlichen Sumpfungmaßnahmen sukzessive zurückgefahren und perspektivisch ganz eingestellt. Dies, sowie die Flutung der Bergbaufolgeseen führt zu einem Wiederanstieg des Grundwasserstandes in der Innenkippe und im Umfeld des Tagebaus sowie zu einer Veränderung der Grundwasserströmung. Nachbergbaulich steht das Grundwasser in der gesamten Neißeau innerhalb und außerhalb des gleichnamigen FFH-Gebietes wieder oberflächennah bis flurgleich an (Abbildung 32).

Nachbergbaulich strömt das Grundwasser nach Nordosten zur Lausitzer Neiße. Im stationären nachbergbaulichen Zustand (Abbildung 32) bildet sich ein schmaler Abstrombereich aus dem Taubendorfer See in Richtung Neißeau aus.

Da die Sohle der Neiße aus Grobsanden und Feinkieseln ohne organische Ablagerungen besteht, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass nachbergbaulich in der Neißeau eine Anbindung zum HH-GWL bestehen wird.

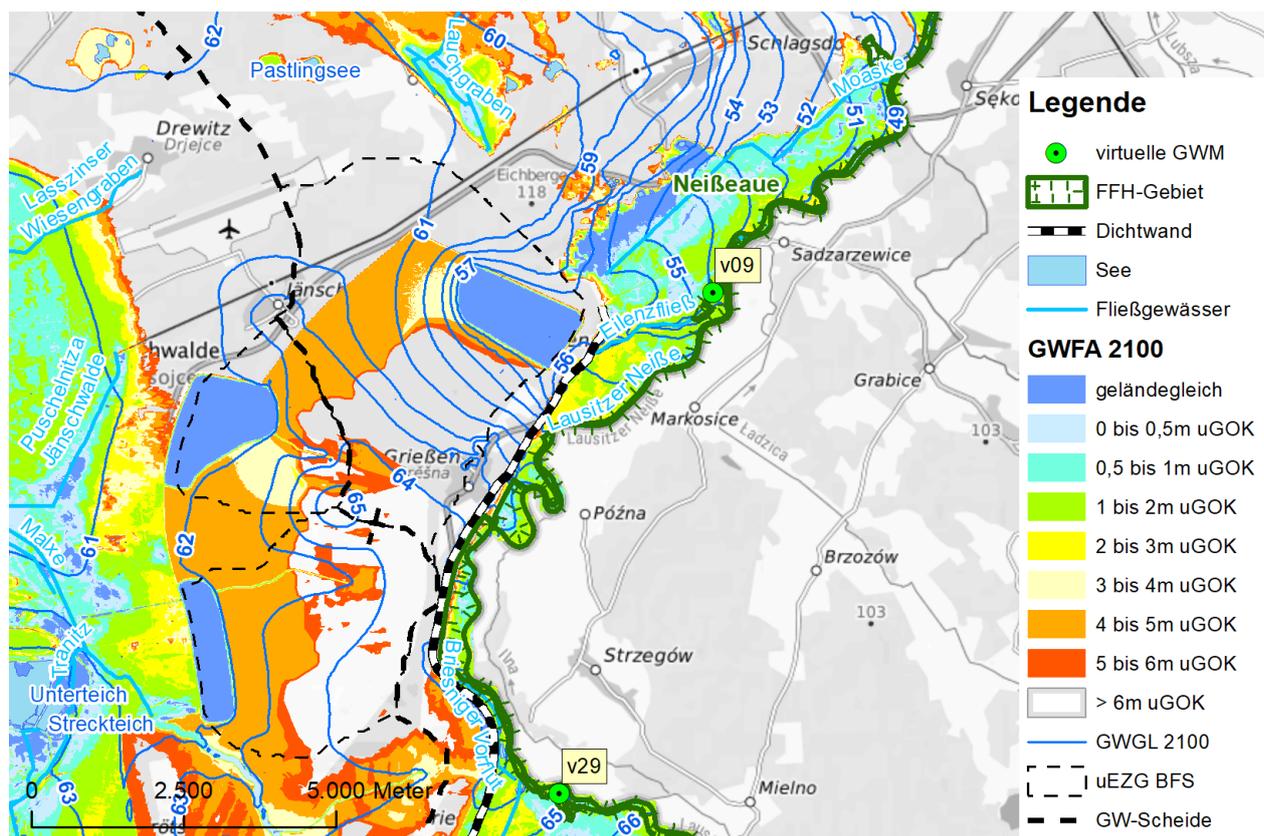


Abbildung 32: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolines im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Neißeau“ sowie Lage der virtuellen GWM v09 und v29

Die Grundwasserverhältnisse im HH-GWL werden maßgeblich durch die Wasserspiegellage der sich von Süden nach Norden einschneidende Neiße bestimmt. Das stromaufwärtsgelegene Einzugsgebiet bestimmt die Abflussverhältnisse in der Neiße. Die Dichtwand entlang der

Ostmarkscheide des Tagebaus Jänschwalde begrenzt sowohl die Ausdehnung der Grundwasserabsenkung als auch die Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs nach Osten in die Neiße. Die Grundwasserdruckhöhen im Umfeld der Neiße werden nachbergbaulich von den klimatischen Verhältnissen dominiert sein. Die Neiße und insbesondere deren linksseitige Vorfluter Eilenzfließ und Moaske, erhalten nachbergbaulich einen Zustrom aus dem HH-GWL.

4.4.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.4.3.1 Quantitative Betrachtung

Die Grundwasserverhältnisse im HH-GWL werden maßgeblich durch die Wasserspiegellage, der sich von Süden nach Norden einschneidende Neiße bestimmt. Das stromaufwärtsgelegene Einzugsgebiet bestimmt die Abflussverhältnisse in der Neiße. Die Dichtwand entlang der Ostmarkscheide des Tagebaus Jänschwalde begrenzt sowohl die Ausdehnung der Grundwasserabsenkung als auch die Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs nach Osten in die Neiße. Die Grundwasserdruckhöhen im Umfeld der Neiße werden nachbergbaulich von den klimatischen Verhältnissen dominiert sein.

4.4.3.2 Qualitative Betrachtung

Die Neiße und insbesondere deren linksseitige Vorfluter Eilenzfließ und Moaske, erhalten nachbergbaulich einen Zustrom aus dem HH-GWL. Folglich werden die Wasserbeschaffenheiten nachbergbaulich durch den Chemismus des zuströmenden Grundwassers bestimmt. Deren Beschaffenheit wurde in IWB (2022c) anhand von Bohrerkundungen zur Petrographie und Geochemie der Grundwasserleitersedimente prognostiziert. In IWB (2019) erfolgte eine Prognose der Beschaffenheit des Grund- und Kippenwassers und zur Entwicklung der Wasserbeschaffenheit in den entstehenden Restseen im Tagebau Jänschwalde.

Verfahrensbedingt liefern die Prognosen auf Basis der Punktaufschlüsse regional begrenzte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des jeweiligen Aufschlusses. Um die Prognosewerte auf die Gewässer zu übertragen, wurden dem jeweiligen Betrachtungsgebiet die nächstgelegenen Bohrstandorte zugewiesen.

Nachfolgend werden die prognostischen Beschaffenheiten der Gewässerabschnitte Eilenzfließ, Moaske und Neiße einzeln betrachtet.

Eilenzfließ:

Das Modell HGMJaWa liefert abschnittsweise den Grundwasserzufluss zum Eilenzfließ, einschließlich dem Zufluss aus dem Taubendorfer See. Ein Längsschnitt des grundwassergespeisten Basisabflusses im Verlauf des Fließgewässers zwischen dem Ausleiter Taubendorfer See und der Mündung in die Neiße zeigt die Abbildung 33.

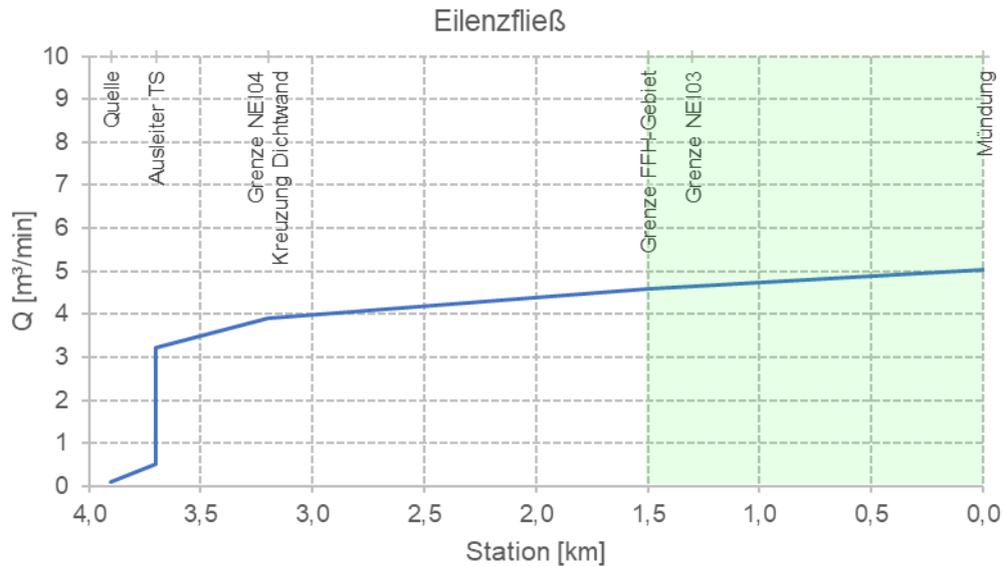


Abbildung 33: hydrologischer Längsschnitt Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Dem in der Abbildung 33 dargestellten Basisabfluss werden ortskongrete Prognosedaten zur Grundwasserbeschaffenheit aus IWB (2022c) sowie IWB (2019) zugeordnet. In der Tabelle 8 sind die verwendeten Beschaffenheiten für die prognostische Betrachtung des Eilenzfließes aufgeführt.

Tabelle 8: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Neißeau“ für das Eilenzfließ

Bohrstandort / Mst LfU	Quelle	pH-Wert	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
NEI03	IWB (2022)	7,6	125	1,7
NEI04	IWB	5,7	320	25
TS	IWB (2019)	7,5	1380	0,9

IWB	Prognosen aus IWB 2019/2022
TS	Taubendorfer See

Für die Wasserbeschaffenheit ergeben sich die Längsprofile durch eine abschnittsweise mengenanteilige Mischung in den Bilanzabschnitten des Eilenzfließes. In Tabelle 9 sind die Prognosen für das Eilenzfließ zusammengefasst.

Tabelle 9: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		QZustrom		Bohr- standort / Mst LfU	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m³/min	Anteil	m³/min	Anteil			
3,9	Quelle	0,087	100%	0,000	0%	NEI04	320	25,0
3,7	oh. Ausleiter Taubendorfer See	0,515	17%	0,428	83%	NEI04	320	25,0
3,7	Taubendorfer See	2,698				TS	1380	0,9
3,7	uh. Ausleiter Taubendorfer See	3,213	16%	2,698	84%	TS	1210	4,8
3,2	Kippenabstrom, Kreuzung Dichtwand	3,896	82%	0,683	18%	TS	1240	4,1
1,5	Grenze FFH-Gebiet	4,601	85%	0,705	15%	NEI03	1069	3,7
1,3	Grenze NEI03	4,646	99%	0,045	1%	NEI03	1060	3,7
0,0	Mündung	5,026	92%	0,380	8%	NEI03	989	3,6

*) Bilanz aus dem HGMJaWa

Die Parameter Sulfat und Eisen sind in Form von Längsprofilen in der Abbildung 34 sowie Abbildung 35 dargestellt.

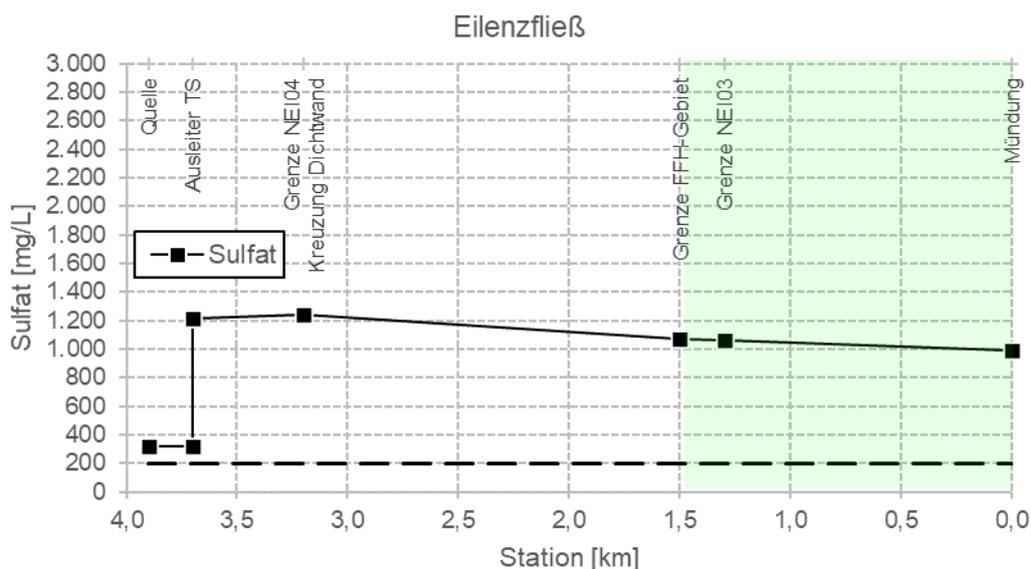


Abbildung 34: Prognose der Sulfatkonzentration im Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Im Abschnitt des Eilenzfließes innerhalb des FFH-Gebietes wird eine Sulfatkonzentration zwischen etwa 1.070 mg/L und 990 mg/L prognostiziert. Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird sich zwischen 3,7 mg/L und 3,6 mg/L bewegen. Im Oberflächenwasser sind pH-Werte zwischen 6 und 7 zu erwarten.

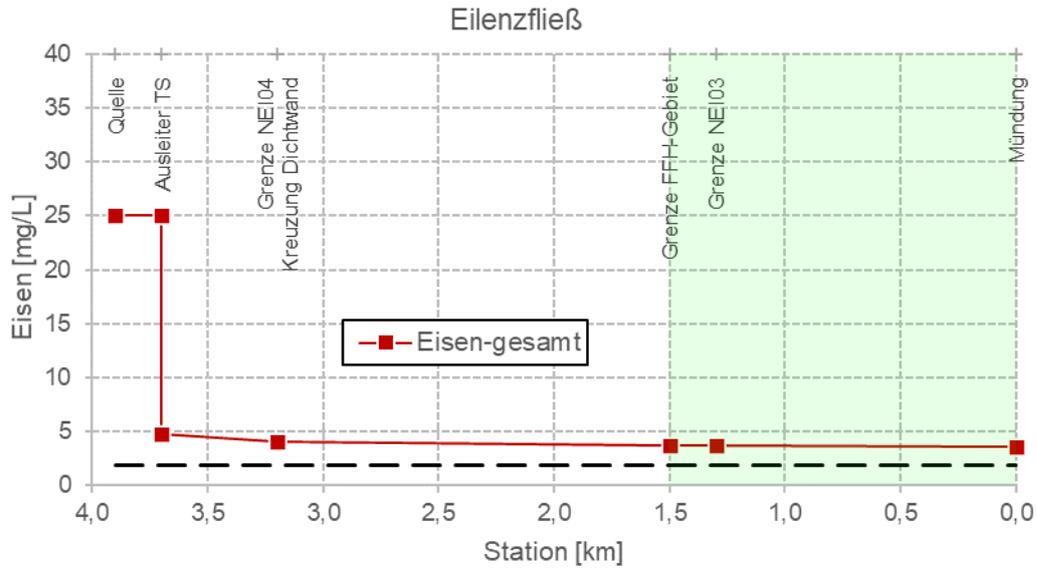


Abbildung 35: Prognose der Eisenkonzentration im Eilenzfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Moaske:

Die Moaske liegt außerhalb des FFH-Gebietes „Neißeau“. Sie wird als seitlicher Zufluss zur Neiße in den Prognosen berücksichtigt. Der mittels HGMJaWa ermittelte Grundwasserzufluss zur Moaske ist im hydrologischen Längsschnitt der Abbildung 36 dargestellt.

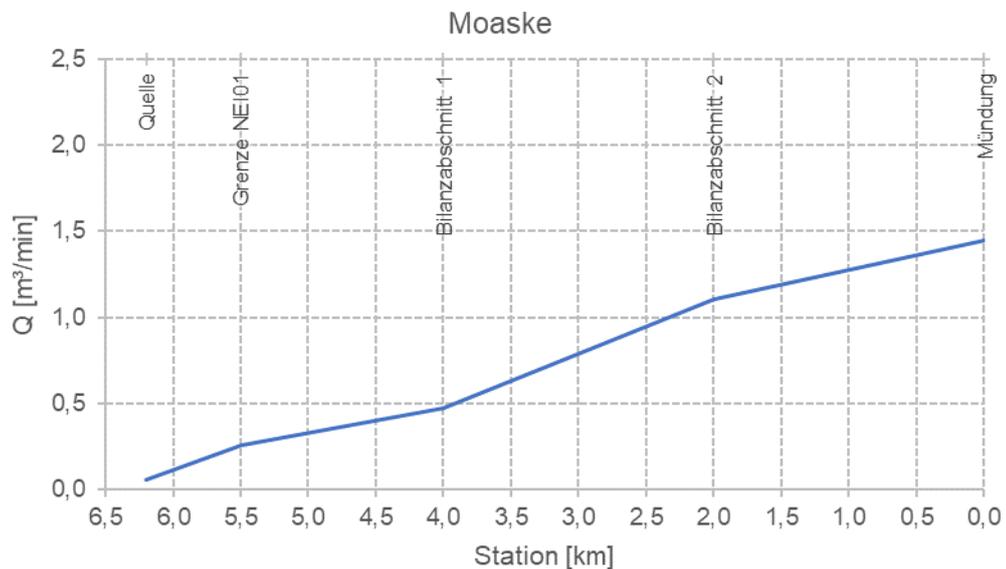


Abbildung 36: hydrologischer Längsschnitt Moaske

In der Tabelle 10 sind die verwendeten Beschaffenheiten für die Berechnung der prognostischen Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Moaske aufgeführt. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind der Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 10: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Neißeau“

Bohrstandort / Mst LfU	Quelle	pH-Wert	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
NEI01	IWB (2022)	7,2	660	3,7
NEI02	IWB (2022)	6,9	200	7,6
Kippe	IWB (2019)	6,3	1470	46

IWB	Prognose aus IWB 2019/2022
TS	Taubendorfer See

Tabelle 11: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Moaske

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohr- standort / Mst LfU	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
6,2	Quelle	0,054	100%	0,000	0%	TS	1380	0,9
5,5	Grenze NEI01, Kippenabstrom	0,255	68%	0,081	32%	NEI01	1151	1,8
4,0	Bilanzabschnitt 1	0,473	54%	0,218	46%	NEI02	713	4,5
2,0	Bilanzabschnitt 2	1,101	43%	0,628	57%	NEI02	420	6,3
0,0	Mündung	1,450	76%	0,349	24%	NEI02	367	6,6

*) Bilanz aus dem HGMJaWa

Aus den Berechnungsergebnissen ergeben sich die in der Abbildung 37 für Sulfat und Abbildung 38 für Eisen enthaltenen Längsprofile.

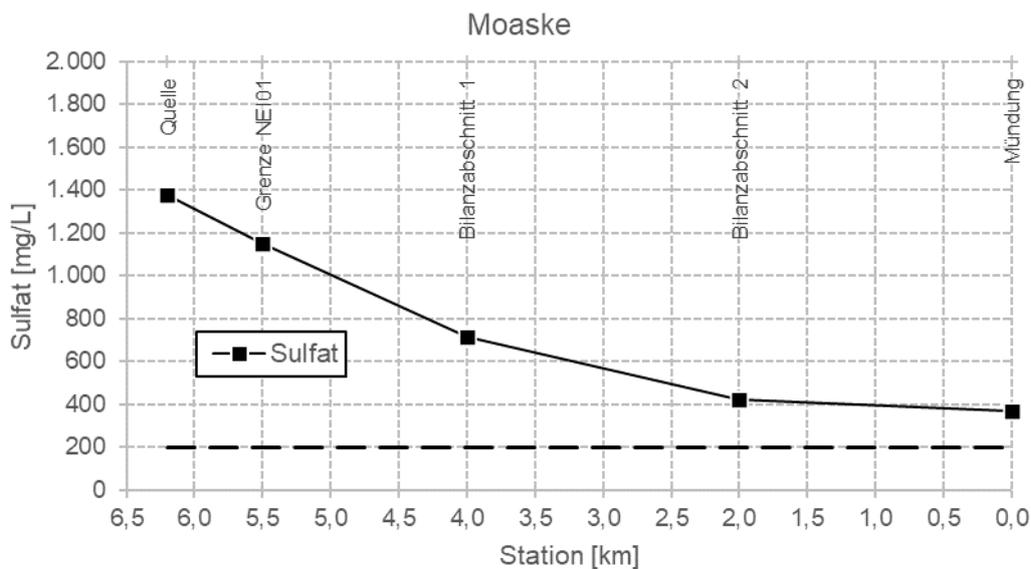


Abbildung 37: Prognose der Sulfatkonzentration in der Moaske

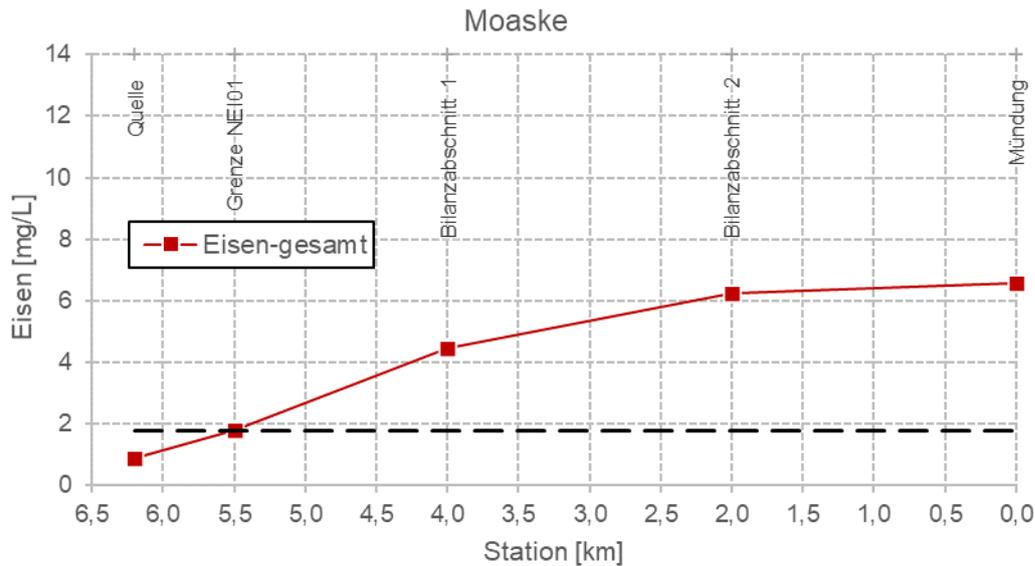


Abbildung 38: Prognose der Eisenkonzentration in der Moaske

Entsprechend der Abbildung 37 sinkt die Sulfatkonzentration im Verlauf der Moaske von 1.380 mg/L auf 367 mg/L im Mündungsbereich der Neiße. Die Eisenkonzentrationen erhöht sich von 0,9 mg/L auf 6,6 mg/L.

Neiße:

Die Neiße bildet die äußere Randbedingung im HGMJaWa. Daher kann für die Neiße keine Bilanzierung aus dem Modell entnommen werden. Folglich wurden die Mittelwasserabflüsse MQ an den Pegeln Klein Bademeusel, Schlagsdorf sowie Guben 2 (<https://pegelportal.brandenburg.de>) als Basisabfluss herangezogen (Abbildung 39).

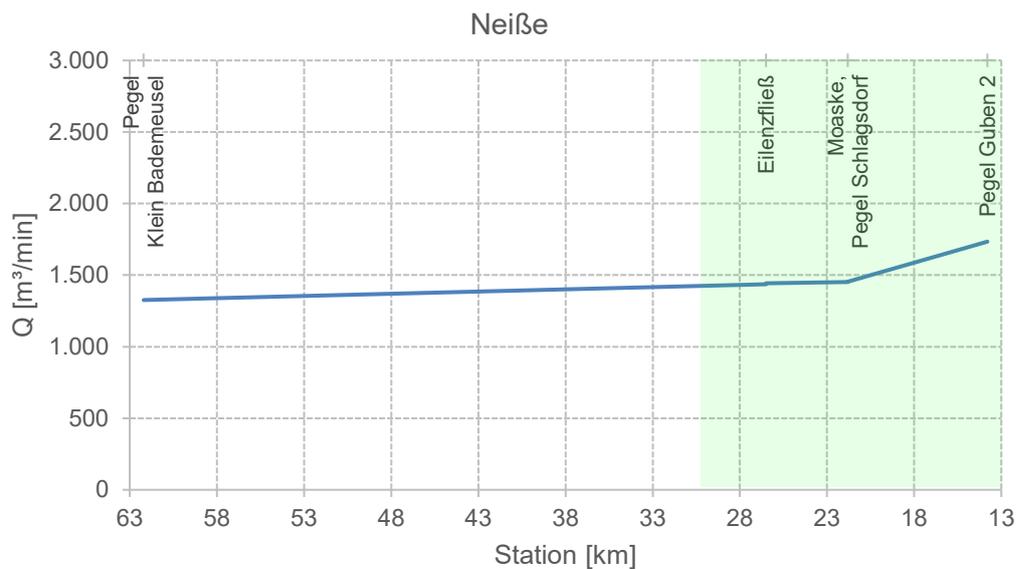


Abbildung 39: hydrologischer Längsschnitt Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Den Bilanzabschnitten in der Neiße werden die Mittelwerte aus Messreihen an Gütemessstellen des LfU zugewiesen (Tabelle 12). Auf diese Art und Weise wird ein Längsprofil der Wasserbeschaffenheit berechnet. Für die Kennwerte der Wasserbeschaffenheit ergeben sich wie gehabt die Längsprofile durch eine abschnittsweise mengenanteilige Mischung in den Bilanzabschnitten.

Tabelle 12: Statistische Mittelwerte der gemessenen Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU in der Neiße (Zeitreihe 2004 – 2022)

Mst LfU	Quelle	pH-Wert	Sulfat	Eisen-gesamt
			mg/L	mg/L
NE_0020	LFU	7,6	77	1,0
NE_0030	LFU	7,6	77	1,0
NE_0040	LFU	7,7	79	0,9
NE_0050	LFU	7,2	80	1,0

LfU	Messdaten LfU (MW 2004 - 2022)
-----	--------------------------------

Für die Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Neiße wurde der Abschnitt zwischen den Pegeln Klein Bademeusel und Guben 2 betrachtet. Zwischen diesen beiden Pegeln befindet sich der Tagebau Jänschwalde, der sich bei Briesnig (ca. Fluss-km 41) im Jahr 1996 auf ca. 400 m der Neiße genähert hatte. Nach Norden dehnt sich der Tagebau bis südlich von Taubendorf, auf Höhe des Pegels Albertinenaue (Fluss-km 29,3), aus, wo der Tagebau voraussichtlich seine Endstellung erreicht (Abbildung 40). Bei Fluss-km 21,6 befindet sich der Pegel Schlagsdorf.

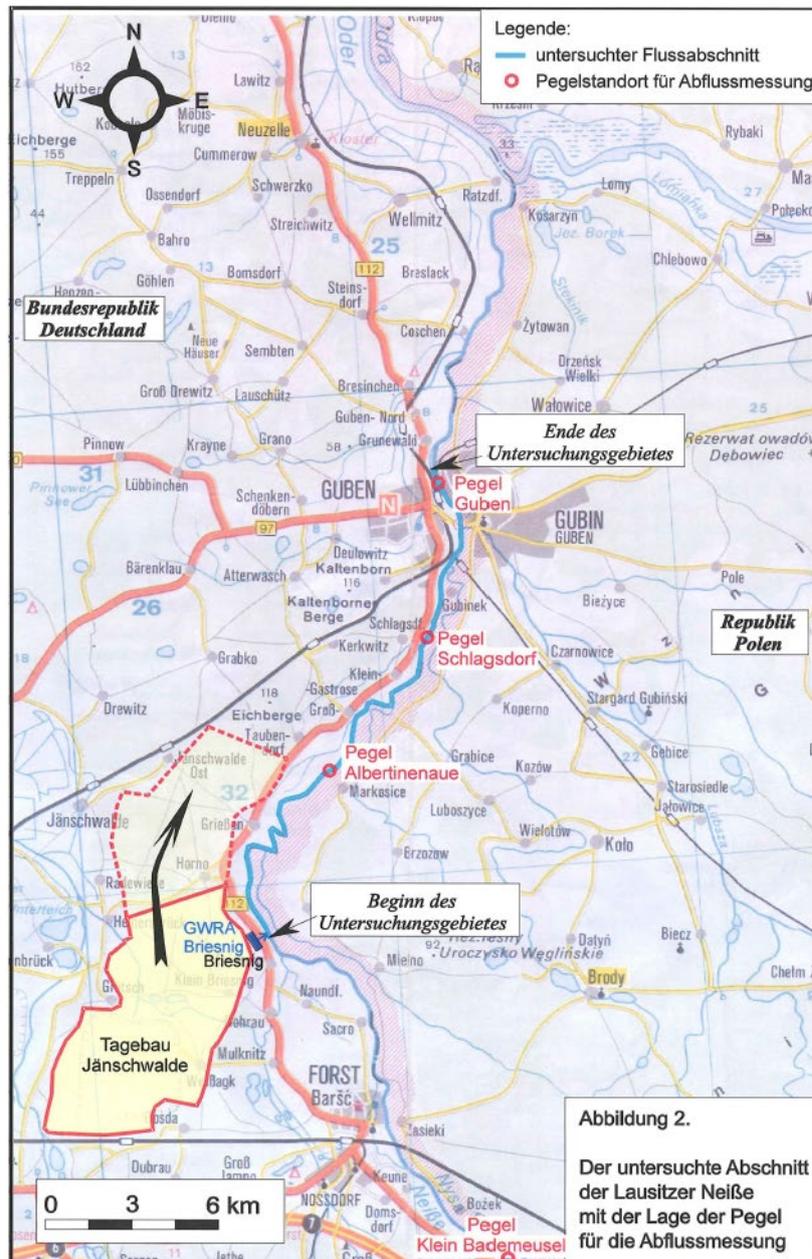


Abbildung 40: Übersichtskarte (Quelle: Möckel 2008)

Durch die Dichtwand entlang der Ostmarkscheide des Tagebaus Jänschwalde wird in diesem Bereich ein Kippenabstrom aus dem Tagebau Jänschwalde in die Neiße unterbunden. Nördlich der Dichtwand bildet sich bei Taubendorf ein schmaler Abstrombereich aus dem Taubendorfer See in die Neiße aus. Der auf Grundlage des HGMJaWa bilanzierte Abstrom aus dem Taubendorfer See beträgt 4 L/s (IWB 2022b). Setzt man die Volumenströme von Kippenabstrom und Mittelwasserabfluss in der Neiße am Pegel Guben 2 ins Verhältnis (Tabelle 13), macht der potenzielle Zustrom aus der Kippe etwa ein 7.000-stel am Abfluss in der Neiße aus und ist bei der Prognoserechnung praktisch vernachlässigbar. Bei der abschnittswisen mengenmäßigen Mischungsrechnung in der Neiße wurden die seitlichen Zuflüsse aus Eilenzfließ und Moaske berücksichtigt (Tabelle 13).

Tabelle 13: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Station km	Bezeichnung	Abfluss ¹⁾		Q _{Zustrom}		Mst LfU	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
62,2	Pegel Klein Bademeusel	1.326	100%	0,0	0%	NE_0030	77	1,0
26,5	oh. Mündung Eilenzfließ	1.437	92%	111,0	8%	NE_0040	77	1,0
26,5	Eilenzfließ	5,026 *)					989	3,6
26,5	uh. Mündung Eilenzfließ	1.442	100%	5,0	0%	NE_0040	81	1,0
21,8	oh. Mündung Moaske	1.452	99%	10,0	1%	NE_0040	81	1,0
21,8	Moaske	1,450 *)					367	6,6
21,8	uh. Mündung Moaske	1.453	100%	1,5	0%	NE_0040	81	1,0
13,8	Pegel Guben 2	1.734	0%	1.733	100%	NE_0050	80	1,0

*) Bilanz aus dem HGMJaWa

1) Mittelwasserabfluss MQ an den Pegeln des LfU (<https://pegelportal.brandenburg.de>)

In der Abbildung 41 ist die Entwicklung der Sulfatkonzentration im betrachteten Abschnitt der Neiße dargestellt. Die Abbildung 42 enthält die prognostischen Eisenkonzentrationen.

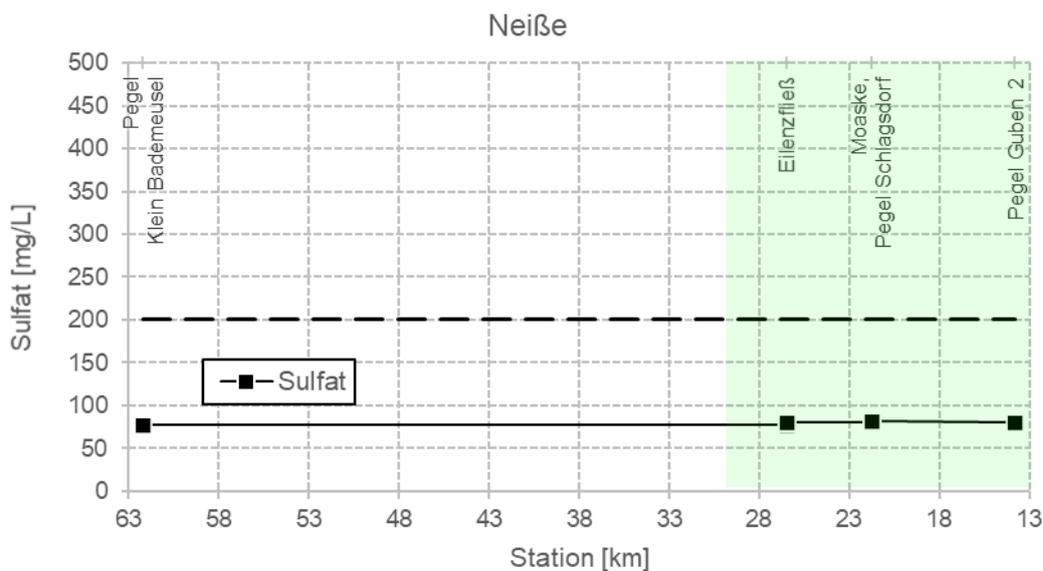


Abbildung 41: Prognose der Sulfatkonzentration in der Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Im Abschnitt der Neiße innerhalb des FFH-Gebietes wird eine Sulfatkonzentration um 80 mg/L prognostiziert. Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird sich um 1,0 mg/L bewegen. In der Neiße sind unveränderte pH-Werte zwischen 7 und 8 zu erwarten.

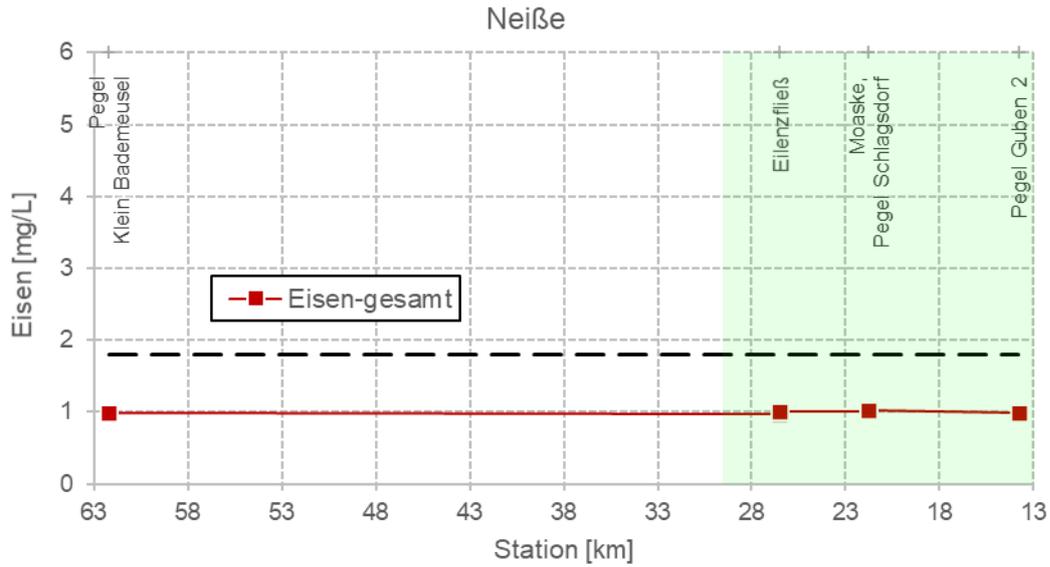


Abbildung 42: Prognose der Eisenkonzentration in der Neiße, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neißeau“ ist grün markiert

Eine räumliche Darstellung der abschnittswisen Beschaffenheitssituation in den Fließgewässern des FFH-Gebietes erfolgt in Abbildung 43 für Sulfat und Abbildung 44 für Eisen. Hierfür wurde eine vierstufige Kategorisierung für die Parameter zugrunde gelegt.

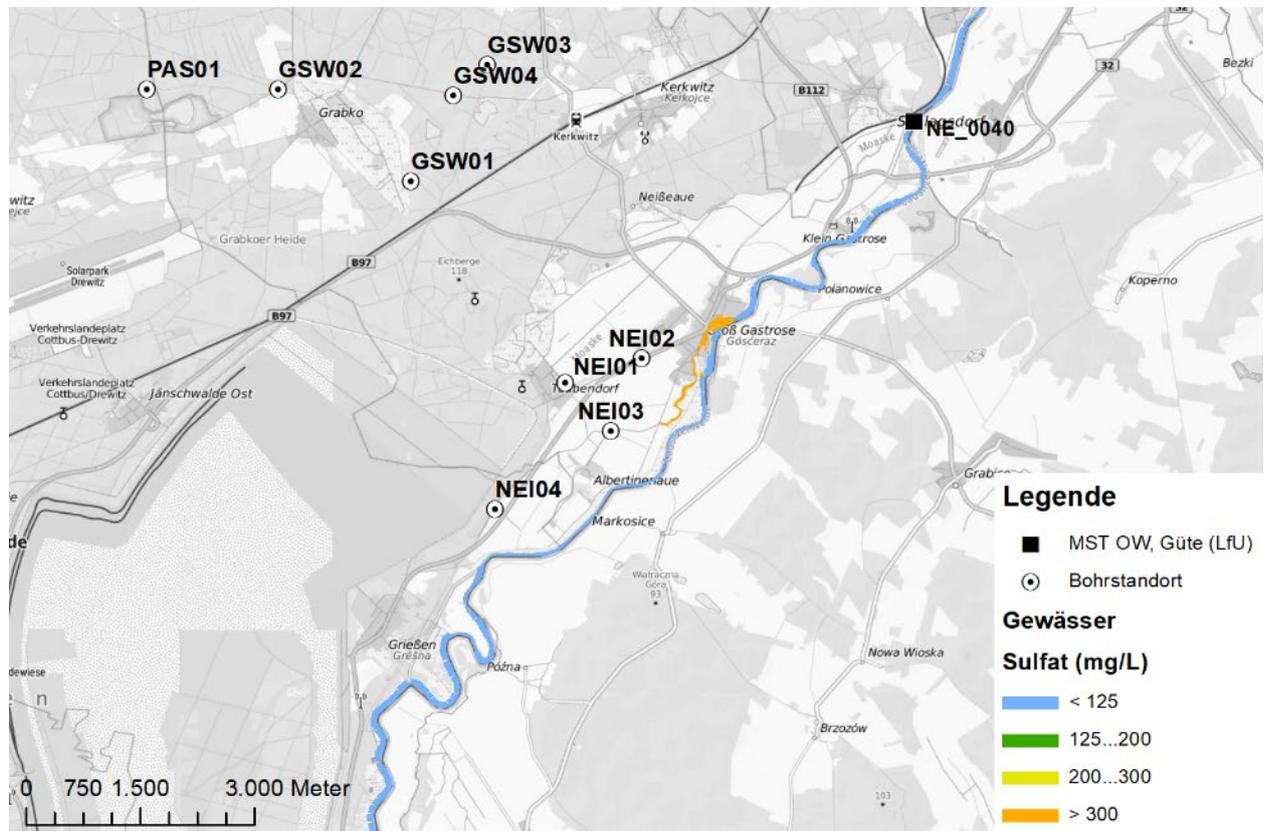


Abbildung 43: Prognose der Sulfatkonzentration im Eilenzfließ sowie der Neiße

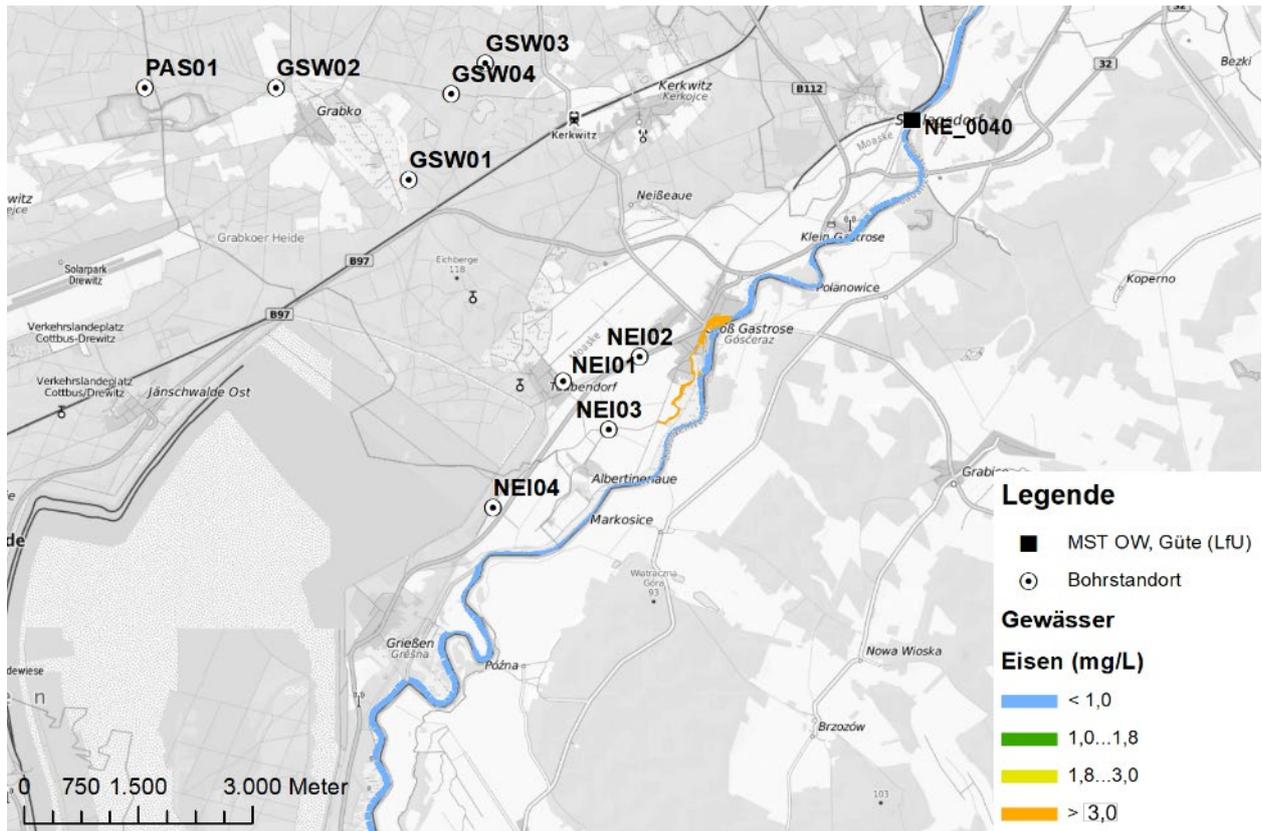


Abbildung 44: Prognose der Eisenkonzentration im Eilenzfließ sowie der Neißeriver

4.5 FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ (DE 4054-301)

4.5.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ besitzt eine Größe von rund 72 ha und besteht aus zwei Teilflächen. Zur Teilfläche 1 gehören das Grano-Buderoser Mühlenfließ (ab Ortslage Grano bis zur Buderoser Mühle) und das Goldwasser. Die Teilfläche 2 umfasst einen Abschnitt des Schwarzen Fließes von der L 46 (zwischen Atterwasch und Schenkendöbern) bis zur Eisenbahnstrecke Guben-Eisenhüttenstadt in Guben.

Die ausgewiesenen Erhaltungsziele liegen entlang der Fließgewässer (Abbildung 45).

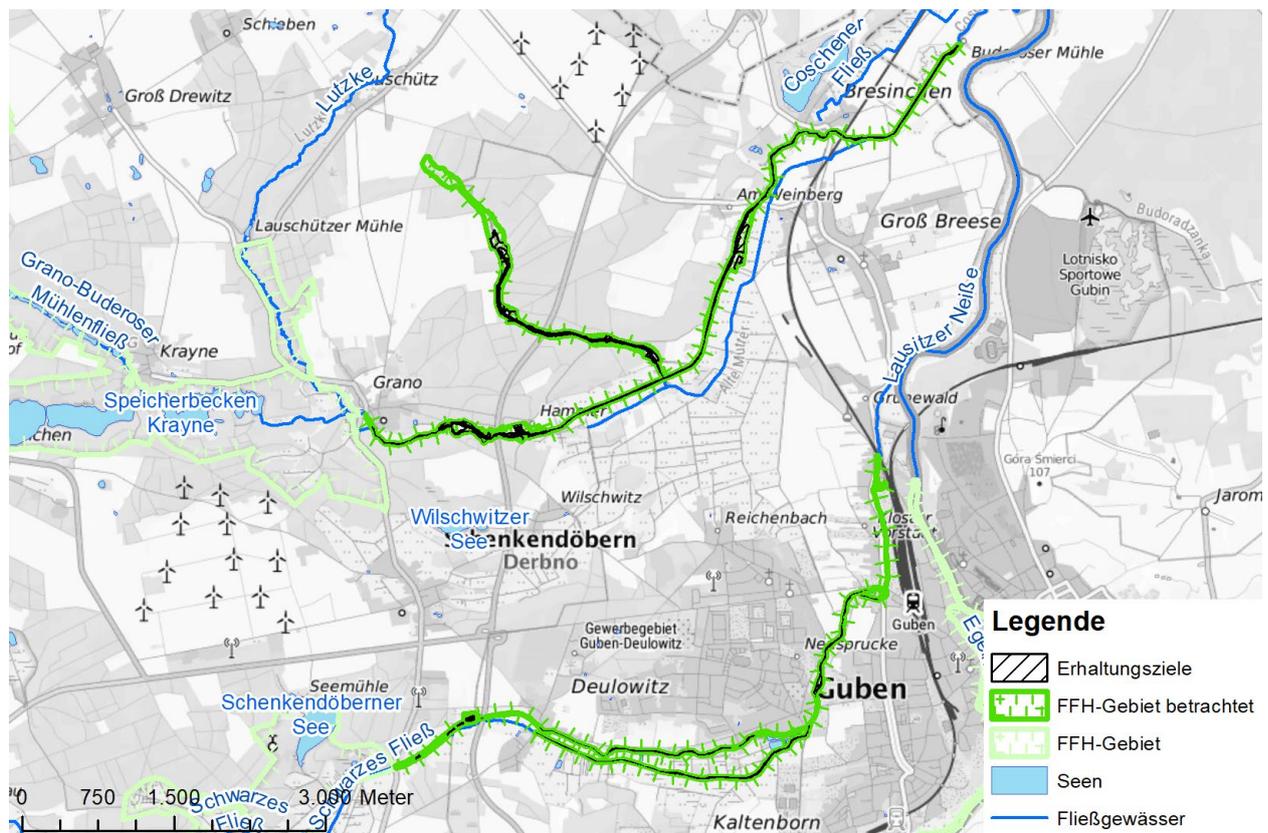


Abbildung 45: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“

4.5.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die Teilfläche 1 des FFH-Gebietes „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ mit dem Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie dem Goldwasser befindet sich außerhalb des hydrologischen Wirkbereiches des Vorhabens (Abbildung 1). Auch nachbergbaulich erhält das Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie das Goldwasser seinen Grundwasserzustrom aus den dreiseitig umliegenden Hochflächenbereichen (vgl. Kapitel 4.9.2) und hängt damit maßgeblich von den örtlichen Witterungsbedingungen ab. Da im oberliegenden Abschnitt des Fließgewässers eine Veränderung der Beschaffenheit nach Grundwasserwiederanstieg nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, ist der unterliegende Abschnitt des Grano-Buderoser Mühlenfließes (innerhalb des FFH-Gebietes „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“) ebenfalls zu betrachten. Durch das lokale Einschneiden der in West-Ost Richtung verlaufenden Aue passt

sich die Grundwasserfließrichtung dem natürlichen Gefälle der Talau an (eindeutige Vorflutwirkung) und ist von West nach Ost gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 12 km südlich gelegenen Tagebau Jänschwalde ist damit ausgeschlossen.

Der größere Teil der Teilfläche 2 mit dem Schwarzen Fließ befindet sich innerhalb des hydrologischen Wirkbereiches des Tagebaus Jänschwalde. Um den Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen des Tagebaues Jänschwalde entgegenzuwirken, wurden seit 2016 Wasserversorgungsmaßnahmen im Oberlauf des Schwarzen Fließes (im Bereich FFH-Gebiet „Feuchtwiesen Atterwasch“) in vier Etappen umgesetzt. Diese Maßnahmen dienen der Stützung der Wasserführung im Vorfluter Schwarzes Fließ sowie dem Erhalt von gewässerbegleitenden Feuchtfelder und Quellen. Im Rahmen eines hydrologischen Monitorings wird die Wirksamkeit der Wasserversorgungsmaßnahmen regelmäßig erfasst. Die Maßnahme wird bis zu Beendigung des Bergbaueinflusses fortgeführt.

In den Gewässerabschnitten 8, 9 und 10 gemäß Abbildung 46 sind wegen der prognostizierten geringen Abflussdefizite keine gesonderten Wassereinleitungen vorgesehen. Die erforderlichen Wassermengen werden in den oberliegenden Bereichen eingespeist und stehen somit zur Abflussbildung zur Verfügung. Die benötigten Wassermengen und damit die Wirkung der Entnahmen auf die Hydrodynamik bzw. die Grundwasservorräte sind gemeinsam mit den weiteren Entnahmen im Hydrogeologischen Großraummodell HGMJaWa abgebildet.

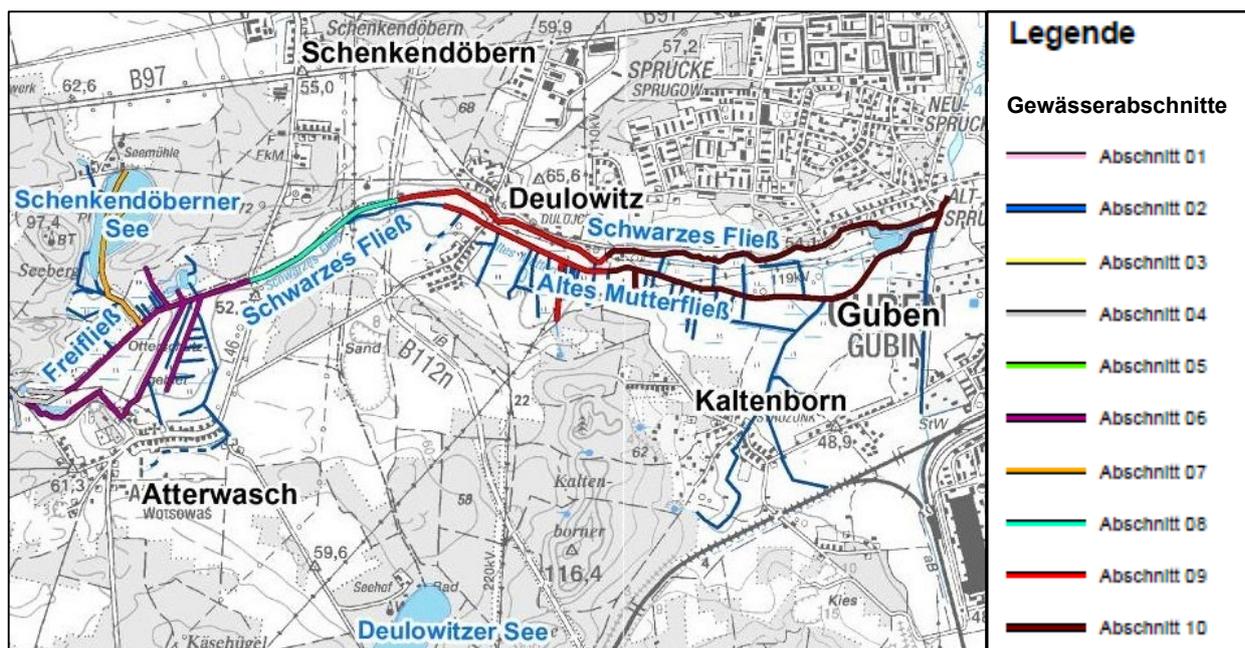


Abbildung 46: Gewässerabschnitte zur Prognose der Abflussminderung bei bergbaulicher Grundwasserabsenkung, zum FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ gehören nur die Abschnitte 8 bis 10

Das Schwarze Fließ wird durch die Wasserversorgungsmaßnahmen im Oberlauf kontinuierlich mit Wasser versorgt. Das Alte Mutterfließ verläuft in der Tiefenlinie des Geländes und liegt im Bereich zwischen Deulowitz und Guben ca. 3 m tiefer als das Schwarze Fließ. Im Bereich des Alten Mutterfließes werden die Grundwasserstände dauerhaft flurnah anstehen (Abbildung 62). Somit wird keine bergbauliche Beeinflussung festgestellt und auch zukünftig nicht prognostiziert.

Die Wasserführung ist von den Witterungsbedingungen abhängig. Durch das lokale Einschneiden der in West-Ost Richtung verlaufenden Aue passt sich die Grundwasserfließrichtung dem natürlichen Gefälle der Talau an (eindeutige Vorflutwirkung) und ist von West nach Ost gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 10 km südlich gelegenen Tagebau Jänschwalde ist ausgeschlossen.

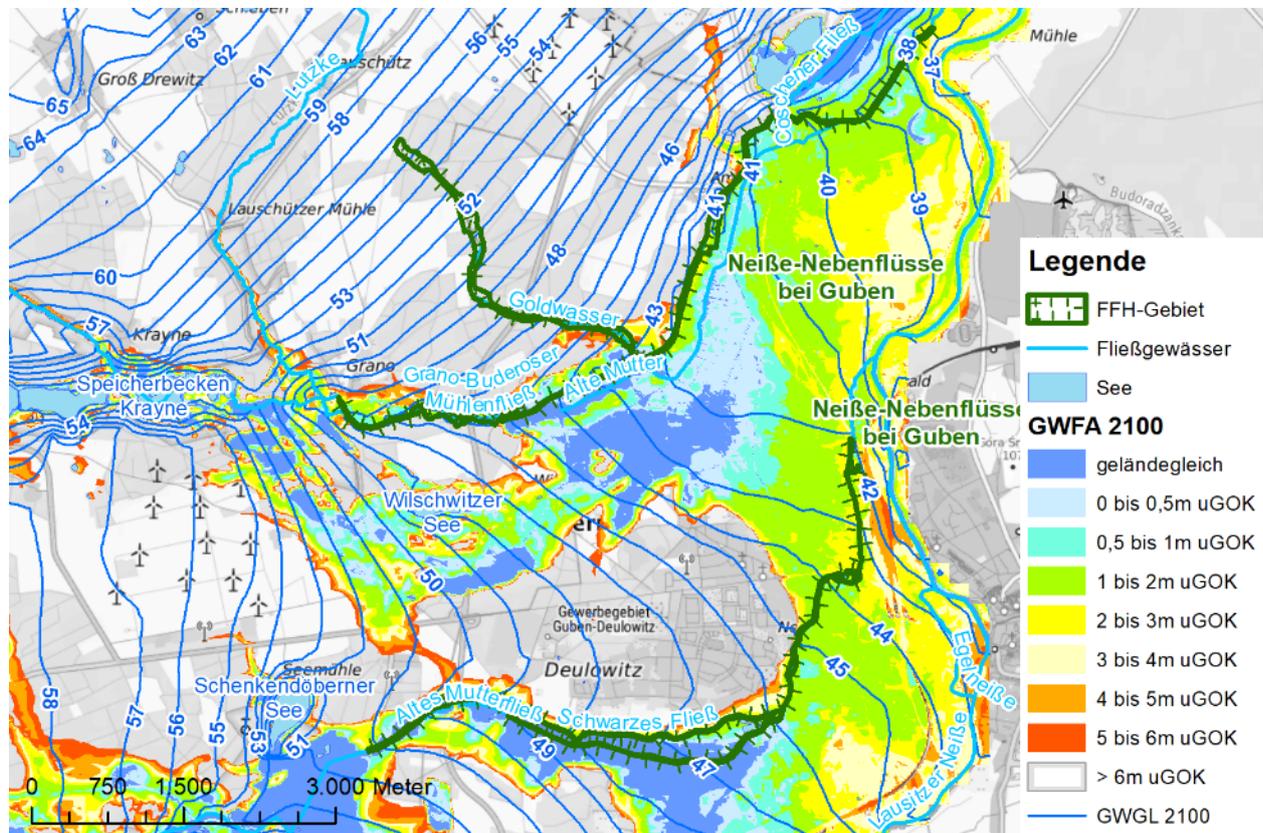


Abbildung 47: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Neiße Nebenflüsse bei Guben“

4.5.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.5.3.1 Quantitative Betrachtung

Im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht.

Da die Nebengewässer und Auenbereiche des Grano-Buderoser Mühlenfließes aus den nördlichen und westlichen Hochflächenbereichen mit Grundwasser gespeist werden, hängt die Dynamik der Grundwasserstände und damit der Abfluss in den Vorflutern maßgeblich von den örtlichen Witterungsbedingungen ab und ist bergbauunabhängig.

Bis zur Beendigung des Bergbaueinflusses werden die Maßnahmen zur Wasserversorgung im Oberlauf des Schwarzen Fließes fortgeführt. Nach Grundwasserwiederanstieg ist die Wasserführung in den Vorflutern wieder allein von den Witterungsbedingungen abhängig.

4.5.3.2 Qualitative Betrachtung

Die Oberläufe des Grano-Buderoser Mühlenfließes sowie des Schwarzen Fließes erhalten nachbergbaulich einen Zustrom aus dem HH-GWL. Folglich werden die Wasserbeschaffenheiten nachbergbaulich durch den Chemismus des zuströmenden Grundwassers bestimmt. Deren Beschaffenheit wurde in IWB (2022c) anhand von Bohrerkundungen zur Petrographie und Geochemie der Grundwasserleitersedimente prognostiziert. Verfahrensbedingt liefern die Prognosen auf Basis der Punktaufschlüsse regional begrenzte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des jeweiligen Aufschlusses. Um die Prognosewerte auf die Gewässer zu übertragen, wurden dem jeweiligen Betrachtungsgebiet die nächstgelegenen Bohrstandorte zugewiesen.

Das Modell HGMJaWa liefert abschnittsweise den Grundwasserzufluss zum Grano-Buderoser Mühlenfließ bzw. Schwarzen Fließ. Einschließlich der Nebenflüsse und dem Zufluss aus Teichen bzw. Speicherbecken wird ein Längsschnitt des grundwassergespeisten Basisabflusses in den Fließgewässern erstellt und die daraus resultierenden Stoffkonzentrationen entsprechend der zugewiesenen Aufschlussbohrung berechnet. Nachfolgend werden die prognostischen Beschaffenheiten der Fließgewässer Grano-Buderoser Mühlenfließ und Schwarzes Fließ einzeln betrachtet.

Grano-Buderoser Mühlenfließ:

Das Modell HGMJaWa liefert abschnittsweise den Grundwasserzufluss zum Grano-Buderoser Mühlenfließ, einschließlich der Zuflüsse aus der Lutzke und dem Goldwasser. Ein hydraulischer Längsschnitt des grundwassergespeisten Basisabflusses im Verlauf des Fließgewässers zwischen dem Quellbereich und der Mündung in die Neiße zeigt die Abbildung 48.

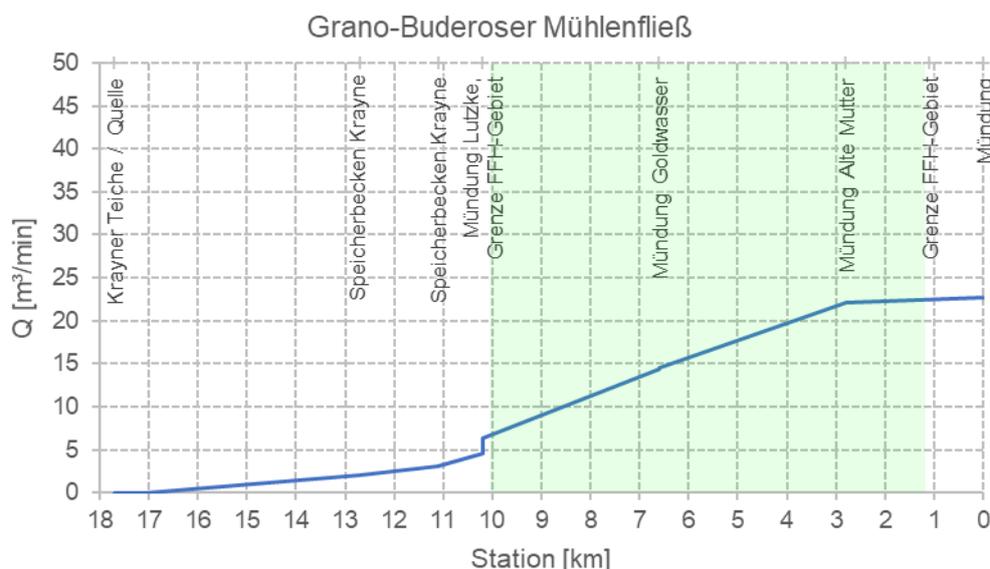


Abbildung 48: hydrologischer Längsschnitt Grano-Buderoser-Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

Dem Grundwasserzufluss in den Bilanzabschnitten mit Bergbaueinfluss werden Prognosedaten zur Grundwasserbeschaffenheit aus IWB (2022c) zugeordnet (Tabelle 14).

Tabelle 14: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich Oberlauf des Grano-Buderoser Mühlenfließes (IWB 2022c)

Bohrstandort	pH-Wert	Sulfat	Eisen gelöst
		mg/L	mg/L
KRA01	6,7	120	2,1
KRA02	6,5	150	6,7

Den Bilanzabschnitten ohne Bergbaueinfluss werden die Mittelwerte aus Messreihen an Gütemessstellen des LfU zugewiesen (Tabelle 15).

Tabelle 15: Statistische Kennwerte der Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU am Grano-Buderoser Mühlenfließ (Zeitreihe 2004 - 2022) sowie der Lutzke (Zeitreihe 2006 – 2022)

Parameter	pH-Wert	Sulfat	Eisen-gesamt
		mg/L	mg/L
Messstelle	ASPLÜ_0010 (GBM, Ablauf Speicher Krayne)		
Anzahl Messwerte	211	212	212
Minimum	6,7	4,5	0,0
10% Perzentil	7,5	21,6	0,1
Mittelwert	7,8	30,9	0,5
90% Perzentil	8,1	39,5	1,1
Maximum	9,7	67,3	4,0
Messstelle	GBMFL_0020 (GBM, Granoer Hammer)		
Anzahl Messwerte	216	216	215
Minimum	7,1	26,0	0,1
10% Perzentil	7,5	37,8	0,5
Mittelwert	7,7	48,4	0,9
90% Perzentil	7,8	59,7	1,2
Maximum	8,5	73,0	38,0
Messstelle	GBMFL_0010 (GBM, Groß Breesen, Brücke Sembtener Str.)		
Anzahl Messwerte	216	215	216
Minimum	7,2	31,3	0,1
10% Perzentil	7,5	39,4	0,4
Mittelwert	7,7	48,3	0,6
90% Perzentil	7,9	59,1	1,0
Maximum	8,2	72	3,0
Messstelle	GBMFL_0030 (GBM, vor Mündung)		
Anzahl Messwerte	404	215	214
Minimum	6,7	35,7	0,1
10% Perzentil	7,5	45,7	0,4
Mittelwert	7,7	57,1	0,7
90% Perzentil	7,9	69,0	1,1
Maximum	8,1	78,9	2,5
Messstelle	LU_0010 (Lutzke, bei Grano)		
Anzahl Messwerte	197	197	nicht gemessen
Minimum	6,6	38,8	
10% Perzentil	7,6	71,7	
Mittelwert	7,8	91,6	
90% Perzentil	8,0	113,0	
Maximum	8,3	137,0	

In Tabelle 16 sind die Prognosen für das Grano-Buderoser Mühlenfließ zusammengefasst, welche in Form von Längsprofilen für den Parameter Sulfat in Abbildung 49 sowie Eisen in Abbildung 50 dargestellt sind.

Tabelle 16: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

Stat. km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohrstandort / Mst LfU	Sulfat mg/L	Eisen-gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
17,7	nördl. Grenze Wirkbereich	0,000						
17,1	Grenze FFH-Gebiet KT/L	0,000		0,000		ASPLÜ_0010	31	0,5
12,7	oh. Speicherbecken Krayne	2,021	0%	2,021	100%	ASPLÜ_0010	31	0,5
11,1	Speicherbecken Krayne	1,000	98%	0,022 *)	2%	KRA02	34	0,6
11,1	uh. Speicherbecken Krayne	3,083	66%	1,062	34%	KRA02	34	0,6
10,2	oh. Mündung Lutzke / Grenze Wirkbereich	4,482	69%	1,399	31%	KRA02	70	2,5
10,2	Lutzke	1,176	100%	0,000	0%	LU_0010 (1) GBMFL_0020 (2)	92	0,9
10,2	uh. Mündung Lutzke / Grenze FFH-Gebiete KT/L	6,355	71%	1,873	29%	GBMFL_0020	76	2,0
6,6	oh. Mündung Goldwasser	14,394	44%	8,039	56%	GBMFL_0020	61	1,4
6,6	Goldwasser	0,011	100%	0,000	0%	GBMFL_0010	48	0,6
6,6	uh. Mündung Goldwasser	14,592	99%	0,198	1%	GBMFL_0010	61	1,4
2,8	Mündung Alte Mutter	22,055	66%	7,463	34%	GBMFL_0010	56	1,1
0,0	Mündung	22,737	97%	0,682	3%	GBMFL_0030	56	1,1

*) Bilanz aus HGMJaWa

(1) für die Berechnung von Sulfat

(2) für die Berechnung von Eisen, weil an Messstelle LU_0010 Eisen nicht gemessen wird (vgl. Tabelle 15)

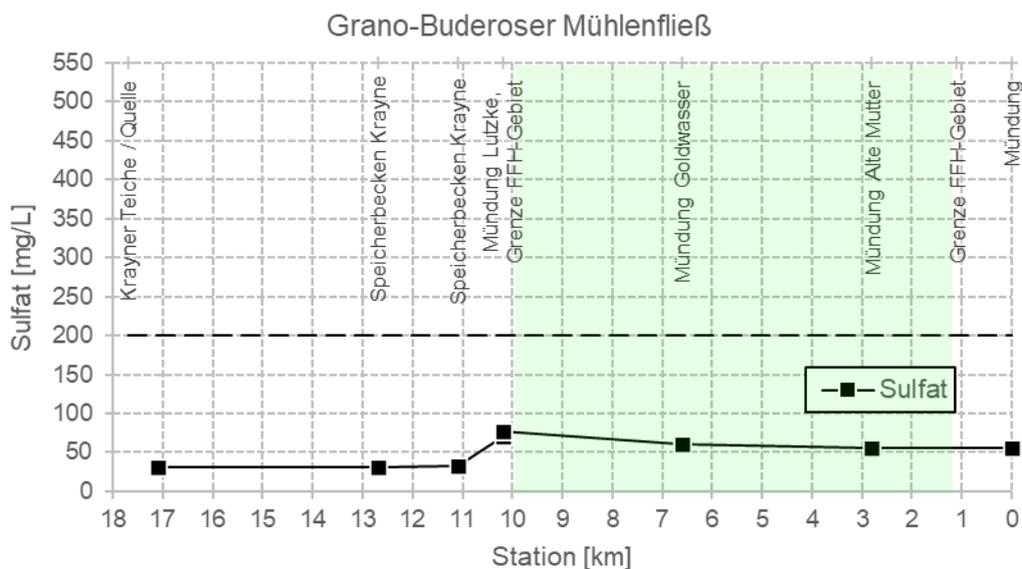


Abbildung 49: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

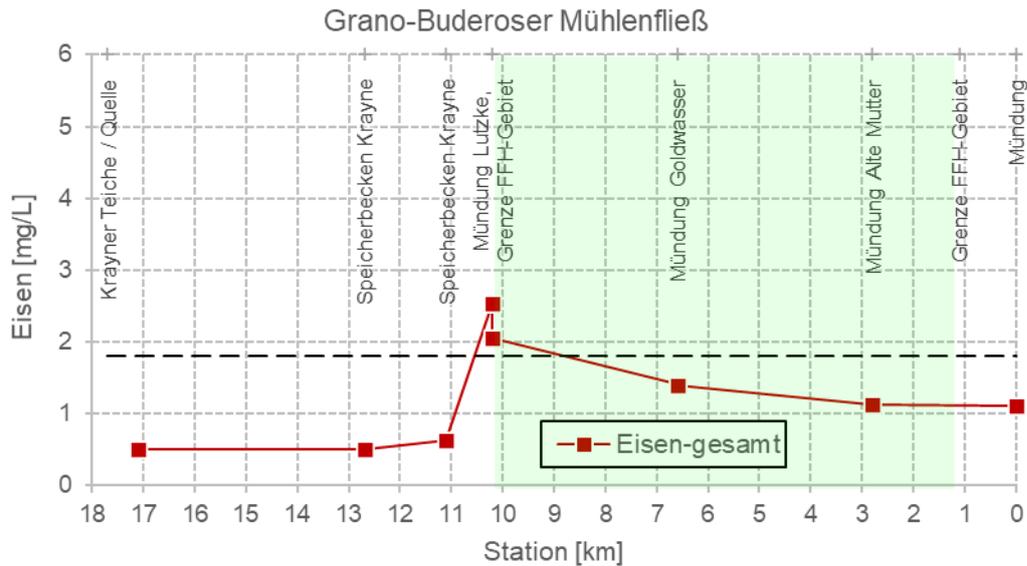


Abbildung 50: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

Im Abschnitt des Grano-Buderoser Mühlenfließes innerhalb des FFH-Gebietes „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ wird eine Sulfatkonzentration zwischen 56 mg/L und 76 mg/L prognostiziert. Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird sich bei zwischen 1,1 mg/L und 2,0 mg/L bewegen. Des Weiteren sind pH-Werte zwischen 7 und 8 zu erwarten.

Schwarzes Fließ:

Das Schwarze Fließ liegt im Abschnitt östlich der L 46 zwischen Atterwasch und Schenkendöbern im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“. Der mittels HGMJaWa ermittelte Grundwasserzufluss ist im hydrologischen Längsschnitt der Abbildung 51 dargestellt.

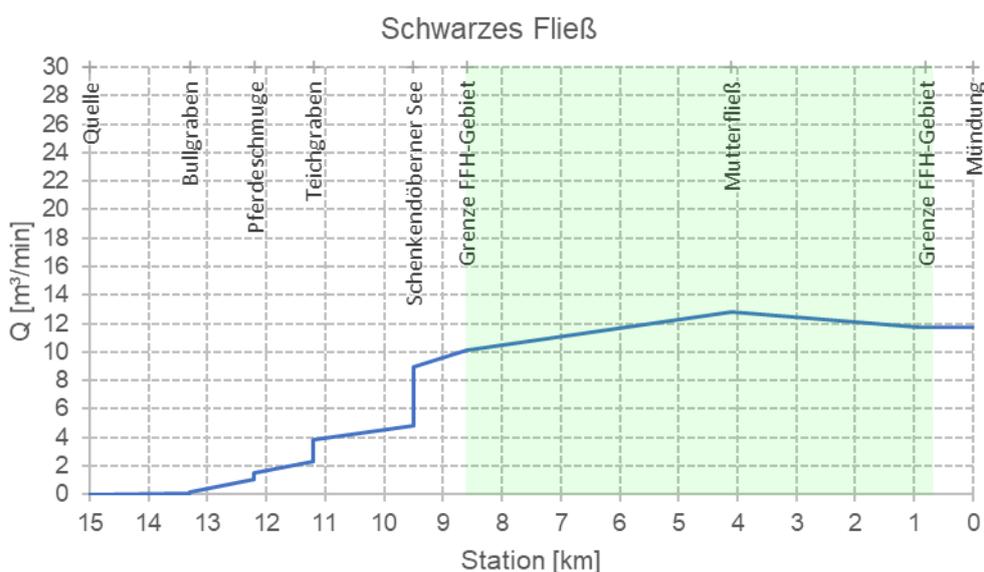


Abbildung 51: hydrologischer Längsschnitt Schwarzes Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

In der Tabelle 17 sind die verwendeten Beschaffenheiten für die Berechnung der prognostischen Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ aufgeführt. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind der Tabelle 18 zu entnehmen.

Tabelle 17: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Feuchtwiesen Atterwasch“ (IWB 2022c)

Bohrstandort	pH-Wert	Sulfat mg/L	Eisen gelöst mg/L
FEU04	7,6	310	1,6
FEU03	5,9	200	4,3
FEU01	6,4	140	2,4
FEU02	7,9	190	1,1

Tabelle 18: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohr-standort	Sulfat mg/L	Eisen-gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
15,0	Quelle	0,000				FEU04	310	1,6
13,3	oh. Mündung Bullgraben	0,071	0%	0,071	100%	FEU04	310	1,6
13,3	Bullgraben	0,102				FEU03	200	4,3
13,3	uh. Mündung Bullgraben	0,173	41%	0,102	59%	FEU03	245	3,2
12,2	oh. Mündung Pferdeschmuge	1,062	16%	0,889	84%	FEU03	207	4,1
12,2	Pferdeschmuge	0,407				FEU02	190	1,1
12,2	uh. Mündung Pferdeschmuge	1,469	72%	0,407	28%	FEU02	203	3,3
11,2	oh. Mündung Teichgraben	2,336	63%	0,867	37%	FEU02	198	2,5
11,2	Teichgraben	1,481				FEU01	140	2,4
11,2	uh. Mündung Teichgraben	3,817	61%	1,481	39%	FEU01	175	2,4
9,5	oh. Mündung Schenkendöberner See	4,850	79%	1,033	21%	FEU02	179	2,2
9,5	Schenkendöberner See	4,150				FEU01	140	2,4
9,5	uh. Mündung Schenkendöberner See	9,000	54%	4,150	46%	FEU01	161	2,3
8,6	Grenze FFH-Gebiet	10,103	89%	1,103	11%	FEU02	164	2,1
4,1	Mündung Mutterfließ	12,788	79%	2,685	21%	FEU02	169	1,9
0,9	Grenze Bilanzabschnitt	11,753	109%	-1,035	-9%	FEU02	169	1,9
0,0	Mündung	11,706	100%	-0,047	0%	FEU02	169	1,9

*) Bilanz aus dem HGMJaWa

Aus den Berechnungsergebnissen ergeben sich die in der Abbildung 52 für Sulfat und Abbildung 53 für Eisen enthaltenen Längsprofile.

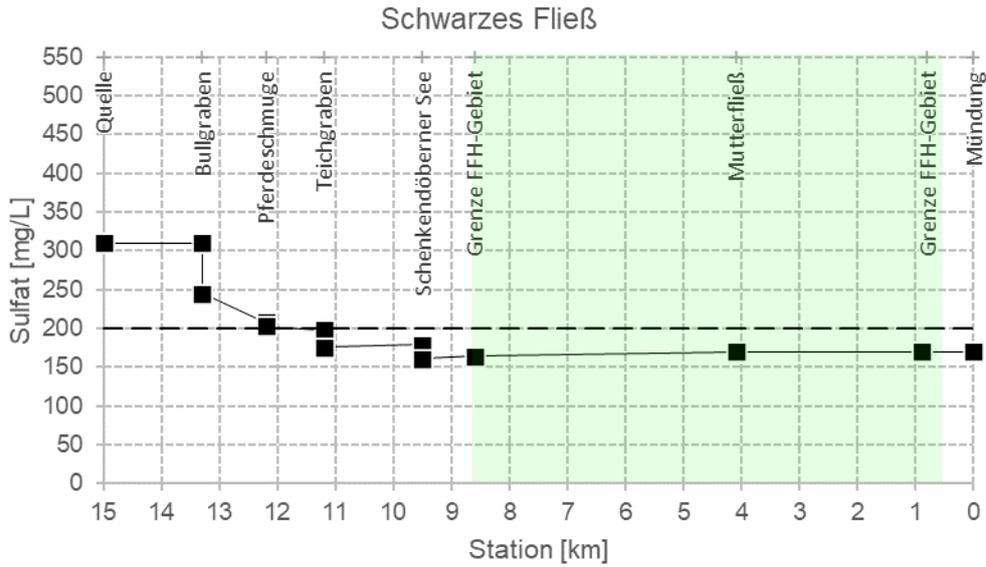


Abbildung 52: Prognose der Sulfatkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

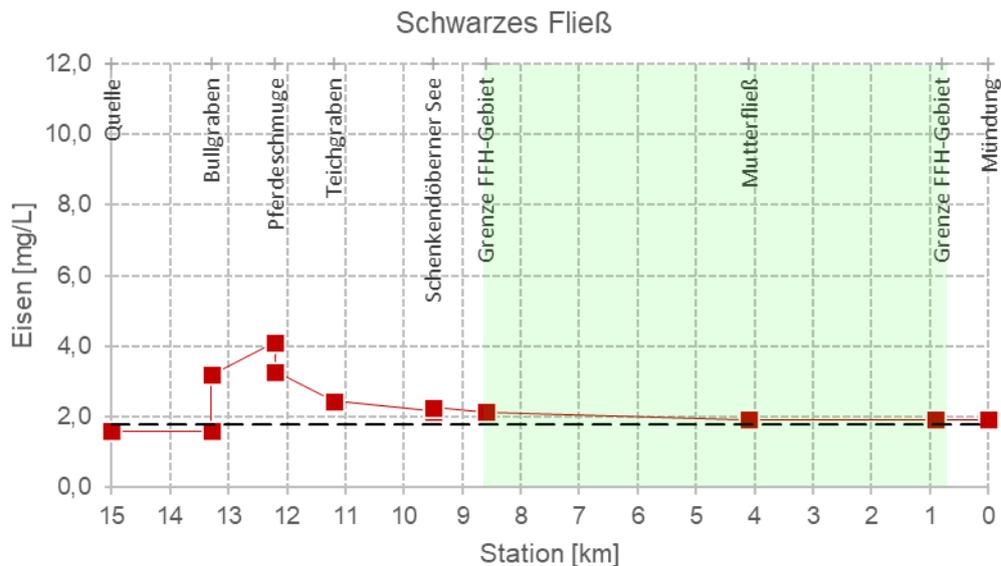


Abbildung 53: Prognose der Eisenkonzentration im Schwarzen Fließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist grün markiert

Im Abschnitt des Schwarzen Fließes innerhalb des FFH-Gebietes „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ wird eine Sulfatkonzentration zwischen 164 mg/L und 169 mg/L prognostiziert. Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird sich zwischen 1,9 mg/L und 2,1 mg/L bewegen. Bei erhöhter Eisenkonzentration kann an den Grundwasseraustrittsbereichen eine partielle Verockerung auftreten. Im Oberflächenwasser sind pH-Werte zwischen 6 und 7 zu erwarten.

Das Alte Mutterfließ verläuft in der Tiefenlinie der Talaue und liegt im Bereich zwischen Deulowitz und Guben ca. 3 m tiefer als das nördlich gelegene Schwarze Fließ. Da das Alte Mutterfließ erst bei Deulowitz beginnt wird sein Abfluss von Beginn, neben oberirdischem Zufluss bei

Niederschlägen, hauptsächlich aus dem Grundwasser gespeist und nimmt dessen Beschaffenheit an. Entsprechend der hier zugrunde liegenden Methodik wurde für die Prognose der Wasserbeschaffenheit im Alten Mutterfließ der nächstgelegene Bohrstandort FEU02 verwendet. Demnach wird eine Sulfatkonzentration von 190 mg/L sowie eine Eisenkonzentration 1,1 mg/L prognostiziert. Es sind pH-Werte zwischen 7 und 8 zu erwarten.

Eine abschnittsweise Darstellung der Beschaffenheitssituation der Fließgewässer erfolgt für den Parameter Sulfat in der Abbildung 54 und für den Parameter Eisen in der Abbildung 55 entsprechend der vierstufigen Kategorisierung (Tabelle 3 und Tabelle 4).

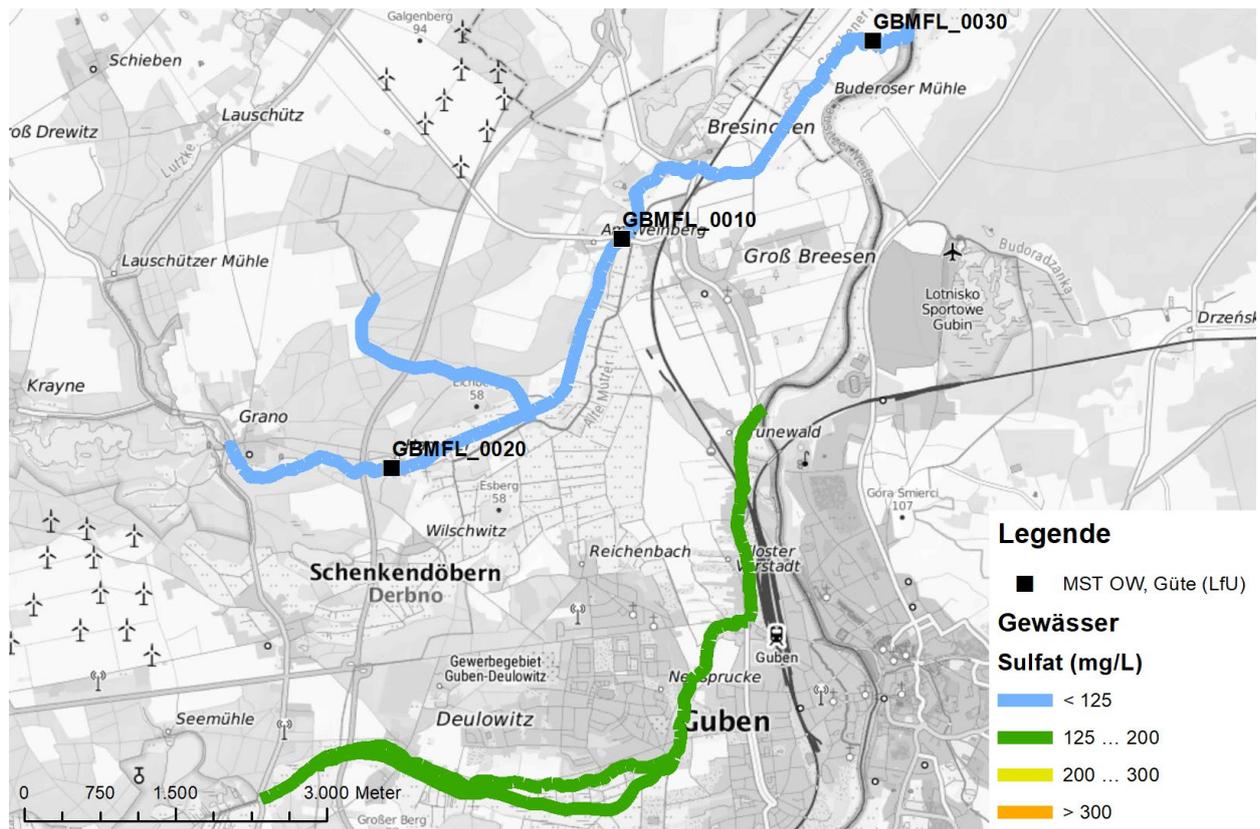


Abbildung 54: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie im Schwarzen Fließ

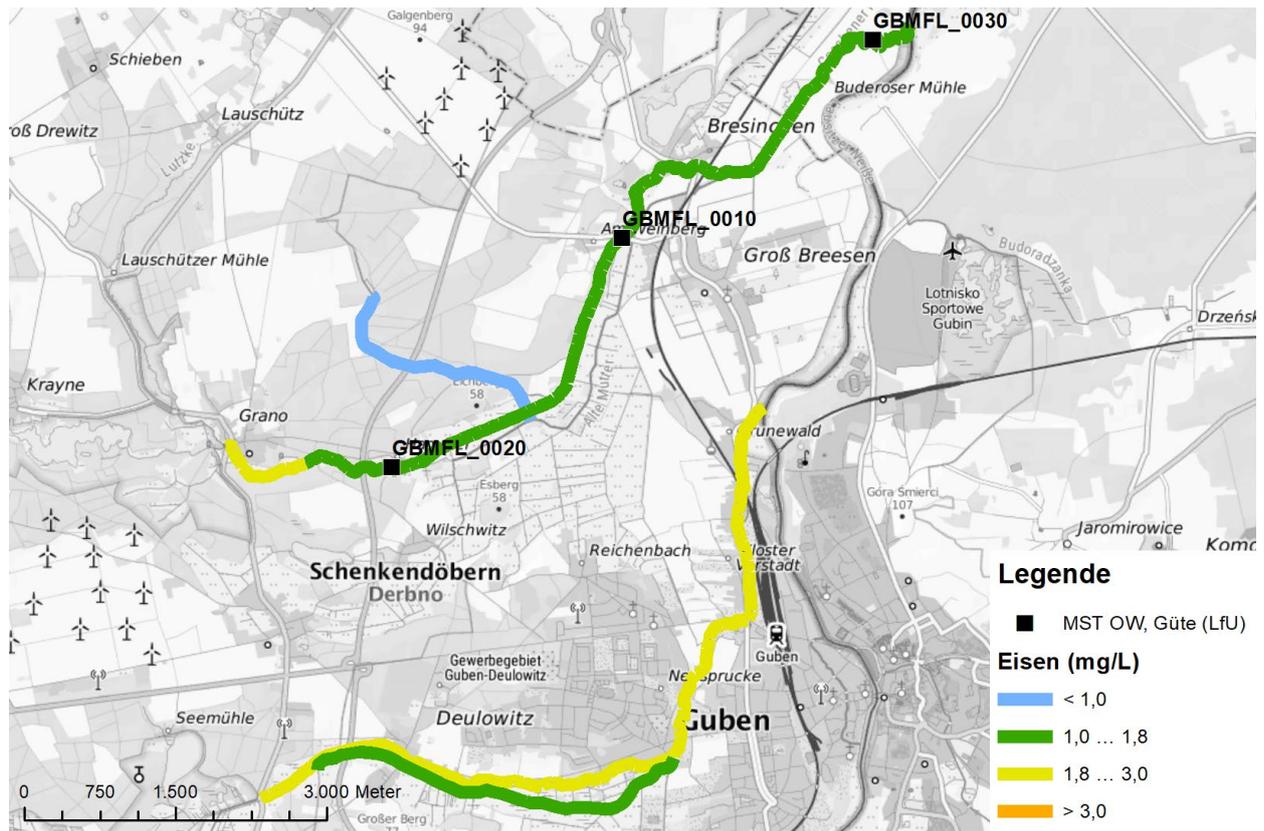


Abbildung 55: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie im Schwarzen Fließ

4.6 FFH-Gebiet „Calpenzmoor“ (DE 4053-301)

4.6.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Calpenzmoor“ weist eine Fläche von etwa 133,9 ha auf. Das Gebiet befindet sich im Landkreis Spree-Neiße des Landes Brandenburg und liegt in den Gemarkungen Drewitz und Tauer, etwa auf halber Strecke zwischen den Ortslagen Peitz und Bärenklau.

Das Calpenzmoor befindet sich im östlichen Teil des Ostbrandenburgischen Heide- und Seengebietes und wird somit dem weichselzeitlichen Jungmoränengebiet zugeordnet. Das charakteristische Landschaftsbild wurde durch das weichselzeitliche Eis des Inlandgletschers und seiner Schmelzwässer geprägt.

Innerhalb des FFH-Gebietes „Calpenzmoor“ befindet sich das gleichnamige Moor mit einer Fläche von rund 30,2 ha sowie das Hasenluch mit einer Fläche von etwa 3 ha (Abbildung 56). Zusätzlich sind im Calpenzmoor drei offene Wasserflächen vorhanden, die eine Gesamtfläche von etwa 6,1 ha aufweisen. Hierbei handelt es sich um zwei Torfabbaue und einen natürlichen Restsee.

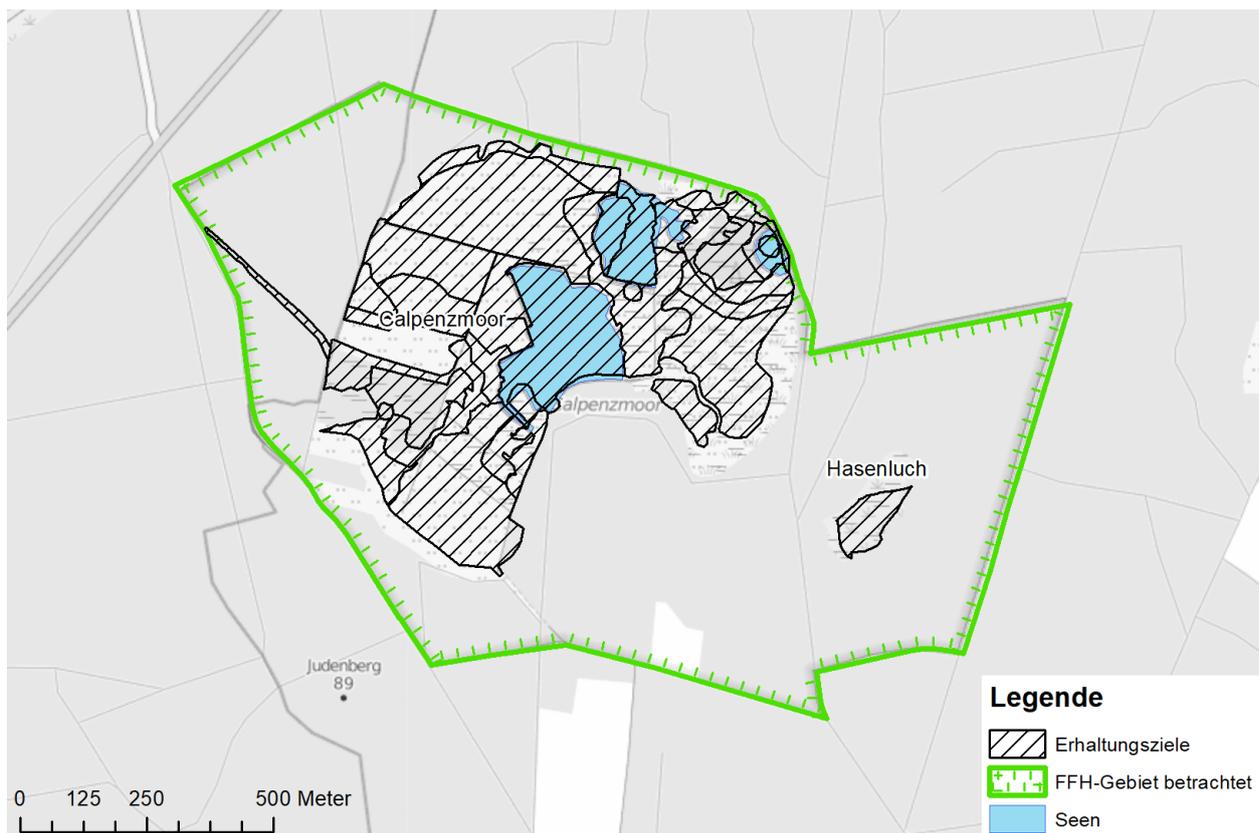


Abbildung 56: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Calpenzmoor“

Aufgrund der geologischen Genese ist an der Basis des Calpenzmoores ein geringdurchlässiger Muddehorizont ausgebildet (Pfaff 2002a). Der Torfkörper und das Freiwasser der drei offenen Wasserflächen bilden wegen der unterlagernden Sedimente mit geringer hydraulischer Leitfähigkeit, einen eigenen lokal begrenzten Grundwasserkörper mit einer reduzierten

Anbindung an den HH-GWL. Die ausgewiesenen Erhaltungsziele liegen im Bereich des Calpenzmoores sowie dem Hasenluch (Abbildung 56).

Seit April 2021 wird zur Stützung des Moorwasserstandes im Calpenzmoor eine WVA betrieben. Hierfür wird Grundwasser aus einem nahe gelegenen Brunnen gehoben und über zwei Einleitstellen in Moorkessel geleitet.

4.6.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die Hohlform des Calpenzmoores ist glazialen Ursprungs und mit Beckenschluff ausgekleidet. Dieser weist eine Mächtigkeit von etwa 0,3 m auf. Durch Aufwuchs von organischem Material erfolgte im Zuge des Verlandungsprozesses die Bildung von Mudden und Torfen im Hangenden des Beckenschluffs. Die mittlere Muddemächtigkeit im Calpenzmoor beträgt etwa 2 m, kann aber lokal bis zu 4 m erreichen. Über der Mudde folgt der Torfkörper mit einer mittleren Mächtigkeit von knapp 3 m. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit des Beckenschluffs bzw. der Muddeablagerungen bildet der wassergesättigte Torf einen eigenen lokal begrenzten Grundwasserkörper mit einer stark reduzierten Anbindung zum HH-GWL. Daraus resultiert eine Wasserstandsentwicklung im Torfkörper bzw. in den vorhandenen Standgewässern, die von der Entwicklung des Grundwasserstandes im HH-GWL abweicht.

Der im Liegenden des Calpenzmoors befindliche HH-GWL besteht zum größten Teil aus Schmelzwassersanden der Saale-Kaltzeit und erreicht Mächtigkeiten zwischen 40 und 50 m. Petrographisch besteht er überwiegend aus Fein- bis Mittelsanden. Der HH-GWL ist regional weit verbreitet und kann durch eingelagerte feinkörnige Sedimente wie Beckenschluffe zum Teil mehrfach untergliedert sein.

Zunächst wird der vorbergbauliche Wasserhaushalt untersucht, um anschließend den nachbergbaulichen Zustand nach Grundwasserwiederabstieg aus Analogiebetrachtungen abzuleiten. Die Druckverhältnisse im HH-GWL und dem darüber befindlichen Freiwasser- bzw. Torfgrundwasserleiter werden anhand von Ganglinien in der Abbildung 57 beschrieben. Dargestellt ist der Zeitraum der hydrologischen Jahre 1997 bis 2005. Für diesen Zeitraum war keine bergbaubedingte Beeinträchtigung des HH-GWL gegeben. Für den regional verbreiteten HH-GWL werden die Ganglinien der GWM 19055 und 19059 betrachtet. Zur Beschreibung des Torfgrundwasserleiters liegt die Ganglinie der GWM 19065 vor. Für die Wasserfläche werden die Messwerte des Lattenpegels 19067 herangezogen.

Der Ganglinienvergleich zeigt, dass sich das Druckhöheniveau in der Wasserfläche bzw. im Moor vom Grundwasserstand im HH-GWL unterscheidet. Innerhalb des gesamten Betrachtungszeitraumes verlaufen die Ganglinien des See- bzw. Moorkörpers über der Druckhöhe des HH-GWL. Daraus resultiert ein hydraulischer Gradient, der stets in Richtung HH-GWL orientiert ist. Ein Zustrom von Grundwasser aus dem HH-GWL in die Kesselstruktur ist bei derartigen Druckverhältnissen ausgeschlossen. Der mittlere Abstand der Druckhöhen in der Wasserfläche bzw. im Moor sowie im HH-GWL beträgt im Betrachtungszeitraum etwa 2,8 m. Der Mittelwert der gemessenen Moorwasserstände beträgt + 65,1 m NHN.

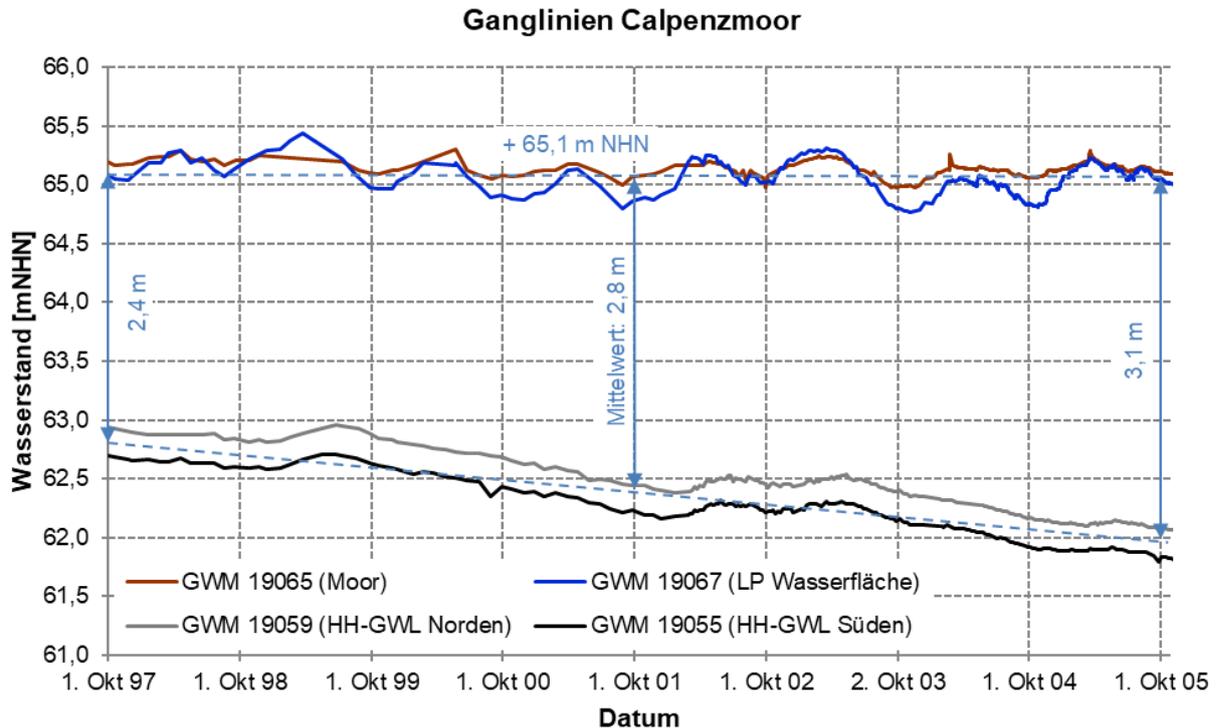


Abbildung 57: Entwicklung der Wasserstände in den verschiedenen hydrologischen Einheiten im Zeitraum Oktober 1997 bis Oktober 2005

Der natürlich bedingte Wasserstandsunterschied zwischen dem lokalen Moorwasserstand und der Druckhöhe im HH-GWL wird durch die bergbaubedingte Sumpfung des Tagebaus Jänschwalde beeinflusst und wird sich künftig bis zum Erreichen des Druckhöhenminimums im HH-GWL vergrößern (vgl. Abbildung 57 und Abbildung 58). Zum vorsorglichen Ausgleich erfolgt seit April 2021 die Zuführung von Zuschusswasser für das Calpenzmoor durch eine Wasserversorgungsanlage (WVA). Die Wassereinleitung hat sich an einem Wasserstand von + 65,1 m NHN (Mittelwert der gemessenen Moorwasserstände bis Ende 2011) zu orientieren.

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im Bereich des FFH-Gebietes „Calpenzmoor“ wird im Großraummodell durch den virtuellen Pegel v17 beschrieben. In der Abbildung 58 sind die modellierten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend von den aktuellen Verhältnissen bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Demnach ist davon auszugehen, dass sich nach dem Erreichen eines Druckhöhenminimums von etwa + 56,9 m NHN Anfang der 2030er Jahre eine Phase des Grundwasserwiederanstiegs anschließt.

Nach Einstellung nachbergbaulich stationärer Verhältnisse wird die Einleitung von Zuschusswasser sukzessiv eingestellt. Der Wasserstand von + 65,1 m NHN ist bis 2060 als blaue Linie in Abbildung 58 dargestellt. Ab den 2060er Jahren wird sich nachbergbaulich ein stationärer Grundwasserstand im HH-GWL von etwa + 62,2 m NHN einstellen. Dies entspricht in etwa den vorbergbaulichen Verhältnissen (vgl. Abbildung 57).

Analog zum vorbergbaulichen Zustand wird sich auch nachbergbaulich ein Wasserstand im Calpenzmoor einstellen, der etwa 2,8 m über dem Druckniveau des HH-GWL liegt. Der etwa ab

2060 zu erwartende Wasserstand ist in Form einer blauen Linie in der Abbildung 58 ergänzt. Daraus resultiert auch für den nachbergbaulichen Zustand ein in Richtung des HH-GWL orientierter Gradient, der einen Zustrom aus dem HH-GWL in das Feuchtgebiet ausschließt.

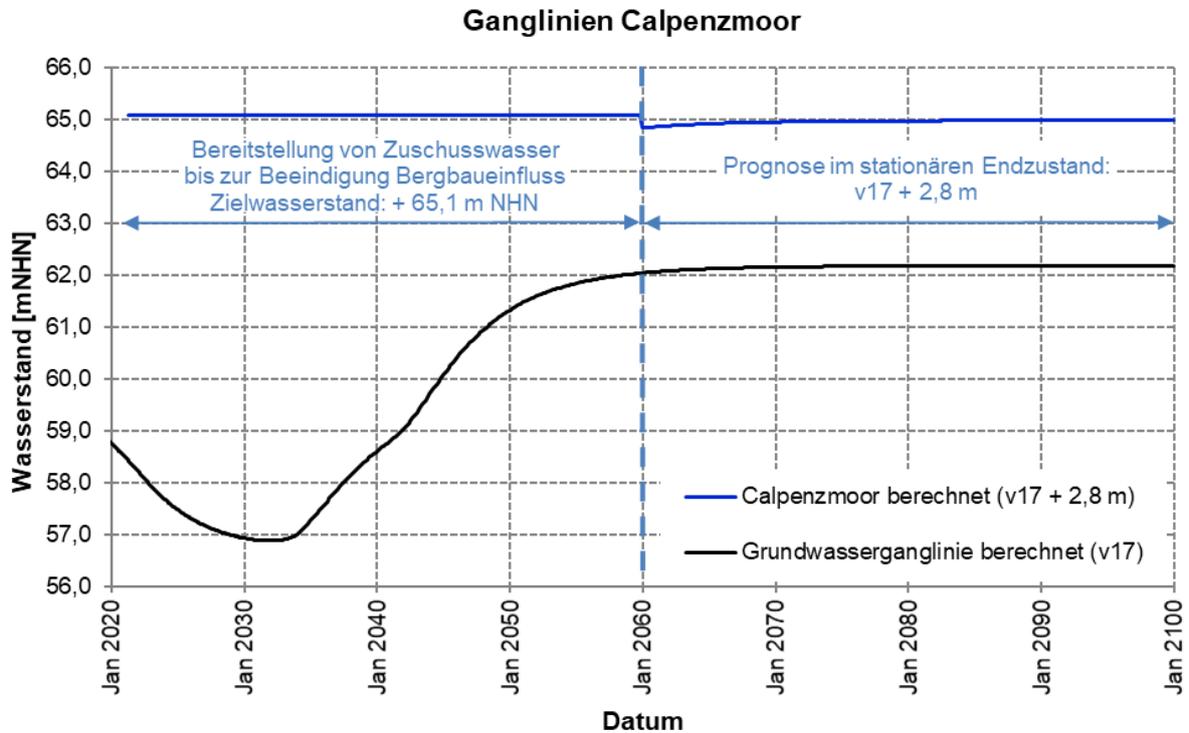


Abbildung 58: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Calpenzmoores am virtuellen Pegel v17 (modifiziert nach IBGW (2019))

In der Abbildung 59 sind die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse im HH-GWL dargestellt. Außerhalb der Kesselstruktur von Moor- und Freiwasserkörper ergeben sich Flurabstände von mehr als 6 m. Die Grundwasserströmung ist von Nord nach Süd gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 5 km südöstlich gelegenen Tagebaues Jänschwalde ist ausgeschlossen.

Innerhalb des Moorkörpers ergeben sich aufgrund des lokalen Torfgrundwasserleiters flurnahe Grundwasserstände.

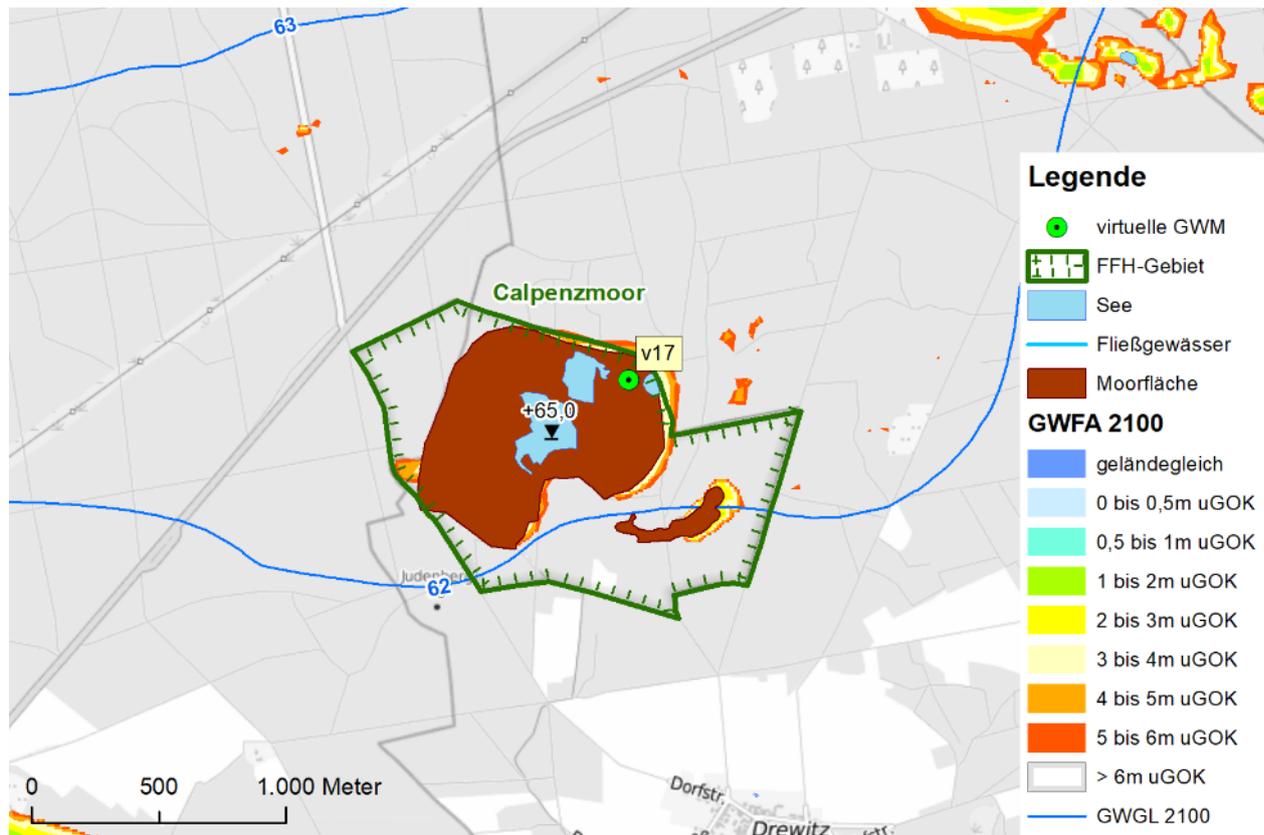


Abbildung 59: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolines im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Calpenzmoor“ sowie Lage der virtuellen GWM v17, Moorfläche gemäß Pfaff (2002b)

4.6.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.6.3.1 Quantitative Betrachtung

Im Calpenzmoor wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht. Das Wasserdargebot wird ausschließlich von den klimatischen Verhältnissen bestimmt sein. Durch den Wiederanstieg im HH-GWL werden sich der vorbergbaulich vorhandene Gradient und somit die stationären Strömungsverhältnisse zwischen dem lokalen See- bzw. Torfgrundwasserleiter und dem HH-GWL wieder einstellen. Es wird sich ein lokaler Wasserstand im Calpenzmoor einstellen, der etwa 2,8 m über der Druckhöhe des HH-GWL liegt.

4.6.3.2 Qualitative Betrachtung

Sowohl das Moor als auch die Freiwasserflächen werden nachbergbaulich ausschließlich niederschlagswassergespeist sein und damit eine entsprechende Wasserbeschaffenheit aufweisen. Ein Zustrom aus dem HH-GWL ist aufgrund des sich einstellenden hydraulischen Gradienten ausgeschlossen. Ein Einfluss auf die Wasserbeschaffenheiten im Calpenzmoor durch die sich im HH-GWL nachbergbaulich einstellende Grundwasserbeschaffenheit ist ausgeschlossen.

4.7 FFH-Gebiet „Pinnower Läuche und Tauersehe Eichen“ (DE 4052-301)

4.7.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Pinnower Läuche und Tauersehe Eichen“ befindet sich nordwestlich des Tagebaus Jänschwalde. Es liegt nördlich der Landesstraße 50 zwischen den Ortslagen Tauer und Bärenklau. Das FFH-Gebiet liegt innerhalb des Vogelschutzgebiets DE 4151-421 "Spreewald und Lieberoser Endmoräne". Im Westen grenzt direkt das FFH-Gebiet „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuche“ an (Abbildung 60).

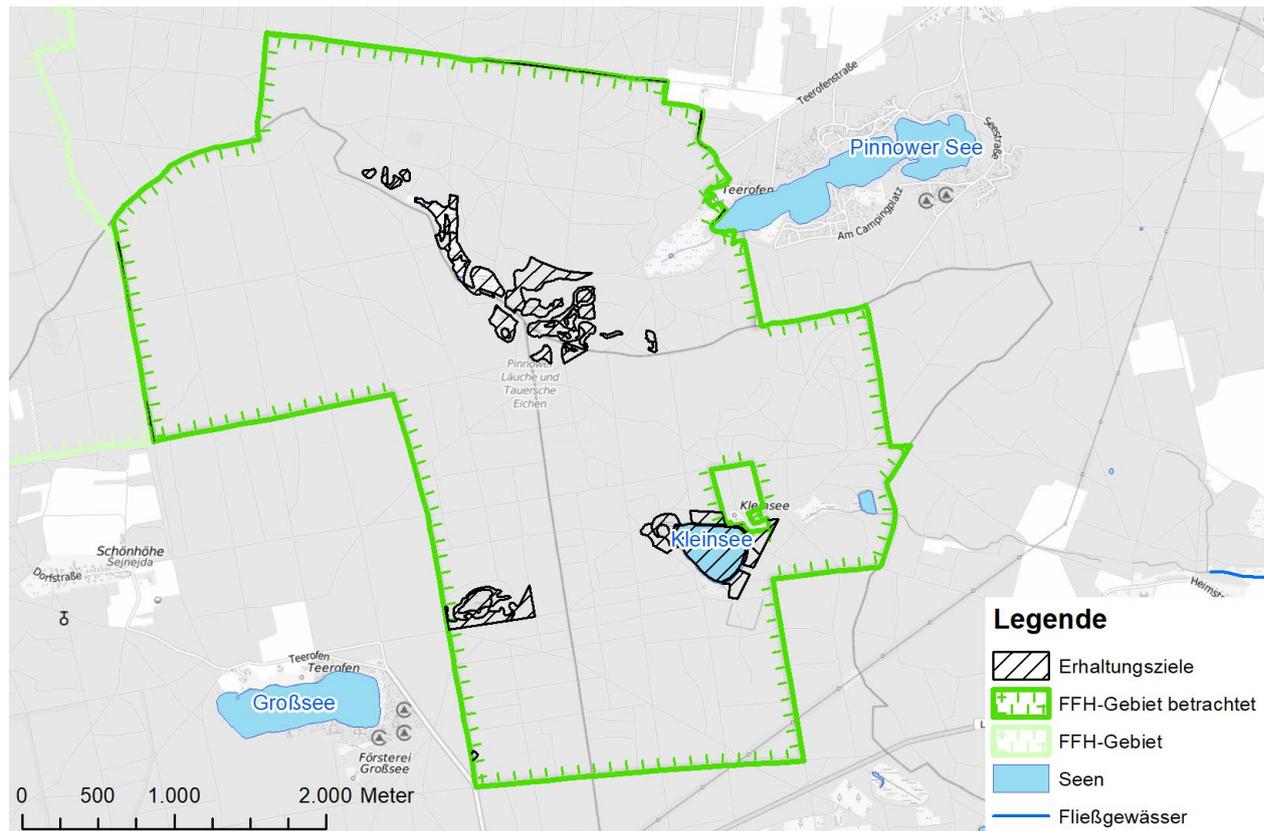


Abbildung 60: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer in den wasserabhängigen Bereichen des FFH-Gebiets „Pinnower Läuche und Tauersehe Eichen“

Das FFH-Gebiet „Pinnower Läuche und Tauersehe Eichen“ weist eine Fläche von etwa 1.587 ha auf und ist in weiten Teilen deckungsgleich mit dem gleichnamigen Naturschutzgebiet. Das Gebiet befindet sich im Landkreis Spree-Neiße des Landes Brandenburg und liegt in den Gemarkungen Schonhohle, Pinnow, Drewitz und Tauer.

Das FFH-Gebiet „Pinnower Läuche und Tauersehe Eichen“ liegt unmittelbar nördlich der Eisrandlage des Brandenburger Stadions in der weichselzeitlichen Jungmoränenlandschaft. östlich schließt sich der Pinnower See an, der nicht Teil des FFH-Gebiets ist. Das Gebiet ist gekennzeichnet von flachen bis kesselartig geschlossenen Rinnenstrukturen, die postglazial durch abfließendes Schmelzwasser entstanden sind und ca. 10 bis 15 m tiefe Geländeeinschnitte darstellen. Die Geländehöhen in den Pinnower Läuchen liegen um ca. + 65 m NHN. An den Flanken steigt das Gelände z.T. sehr steil an. In den Rinnenstrukturen haben sich Faulschlamm und Mudden akkumuliert. Die Grundwasserströmung im Untergrund der Pinnower Läuche

verläuft von Nordwest nach Südost. In diesem Bereich liegen ausgeprägte und hydraulisch weitestgehend voneinander getrennte Grundwasserstockwerke vor.

Die Erhaltungsziele liegen in den Kesselstrukturen von Weißen Lauch und Kleinsee im Süden sowie in den Pinnower Läuchen im Norden des FFH-Gebiets (Abbildung 60).

Das **Weißer Lauch** befindet sich im Südwesten des FFH-Gebietes, etwa 1,4 km nordöstlich des Großsees im Landkreis Spree-Neiße des Landes Brandenburg in der Gemarkung Schönhöhe. Die Größe der Moorfläche beläuft sich auf etwa 4,25 ha. Das Weiße Lauch ist vollständig von Wäldern umgeben. Beim Weißen Lauch handelt es sich um ein vollständig verlandetes Kesselmoor, dass keine offene Wasserfläche besitzt. Die Moorfläche ist zu- bzw. abflusslos.

Bei dem Weißen Lauch handelt es sich um eine mit organischen Bildungen ausgekleidete Kesselstruktur mit einer maximalen Ost-West- Ausdehnung von etwa 290 m und einer Nord-Süd- Ausdehnung von rund 180 m. An der Basis wurde eine Muddeablagerung mit einer Mächtigkeit von etwa 2 m erkundet (Greiser 2013). Im Hangenden folgt ein bis zu 7 m mächtiger Torf, der aufgrund der stauenden Mudde einen lokalen Grundwasserleiter ausbildet. Die Geländehöhe bzw. Torfoberkante liegt bei etwa + 65,8 m NHN. Zur Stützung des Moorwasserstandes wurde Ende Juni 2021 eine WVA in Betrieb genommen. Hierfür wird Zuschusswasser aus dem Trinkwassernetz des lokalen Wasserversorgers über eine Einleitstelle in den Moorkessel geleitet.

Der **Kleinsee** befindet sich nordöstlich der Ortslage Tauer (Gemeinde Jänschwalde, Amt Peitz) im Landkreis Spree-Neiße. Umgrenzt wird er überwiegend von Mischwaldflächen sowie einer angrenzenden Moorfläche am nordwestlichen Ufer. Der Kleinsee besitzt eine Fläche von 13 ha und ist Bestandteil des FFH-Gebietes „Pinnower Läuche und Tauerse Eichen“. Mit einer Tiefe von maximal 3 m bildet der See keine thermische Schichtung aus.

Der Kleinsee liegt am westlichen Ende einer von Westen nach Osten gerichteten rinnenartig eingetieften eiszeitlichen Abflussbahn, die zum Einzugsgebiet des Schwarzen Fließes zählt. Durch das geringe Geländegefälle hat der Kleinsee jedoch keinen oberirdischen Zu- und Abfluss, sondern stellt wegen seiner Genese (Muldenrest eines glazialen Tatesblocks) einen eigenständigen Wasserkörper mit einem eigenen Einzugsgebiet dar. Die Hohlform des Kleinsees entstand durch Abschmelzen eines weichseleiszeitlichen Tatesblocks. Am Seegrund lagern mächtige Muddeauflagen, die von rolligen Sedimenten und Geschiebemergel unterlagert werden. Der westliche Uferbereich ist durch Torfbildung mit Ausbildung eines Torfgrundwasserleiter (TGWL) und darunterliegenden Muddeschichten gekennzeichnet. Durch die mächtigen Muddeschichten am Seegrund und den teilweise vorhandenen Geschiebemergelbänken liegt keine bzw. eine stark reduzierte Anbindung zwischen dem Freiwasser des Kleinsees und dem Grundwasser im HH-GWL vor (LUGV 2011).

Der Kleinsee besitzt keinen oberirdischen Zufluss oder Abfluss zu einem Vorfluter. Er wird oberirdisch von Niederschlagswasser sowie dem Oberflächen- und Zwischenabfluss der anliegenden Hochflächen gespeist.

Die **Pinnower Läuche** befinden sich im Norden des FFH-Gebietes „Pinnower Läuche und Tauerse Eichen“, etwa 1,0 km westlich des Pinnower Sees (Abbildung 60) im Landkreis Spree-Neiße des Landes Brandenburg in den Gemarkungen Schönhöhe und Pinnow. Bei den Pinnower

Läuchen handelt es sich um flache bis kesselartig geschlossene Rinnenstrukturen, die sich als 10 bis 15 m tiefe Geländeeinschnitte darstellen. Die Hohlformen entstanden postglazial durch abfließendes Schmelzwasser und wurden während des Holozäns durch aufwachsende organische Bildungen ausgekleidet. Die Geländehöhen der Pinnower Läuche liegen um ca. + 65 m NHN. An den Flanken steigt das Gelände z.T. sehr steil auf Höhen um + 80 m NHN an. Zu den Läuchen gehören laut dem Datensatz „sensible Moore“ des LfU insgesamt 11 Moore (Abbildung 61):

- Die weitesten Läuche 1 bis 4,
- Wiesenlauch,
- Rohrlauch,
- Trockenes Lauch,
- Kleiner Wiedel,
- Großer Wiedel 1 und 2,
- Die Laie

Die oberirdischen Einzugsgebiete der einzelnen Moore sowie deren Gesamteinzugsgebiet sind in der Abbildung 61 enthalten.

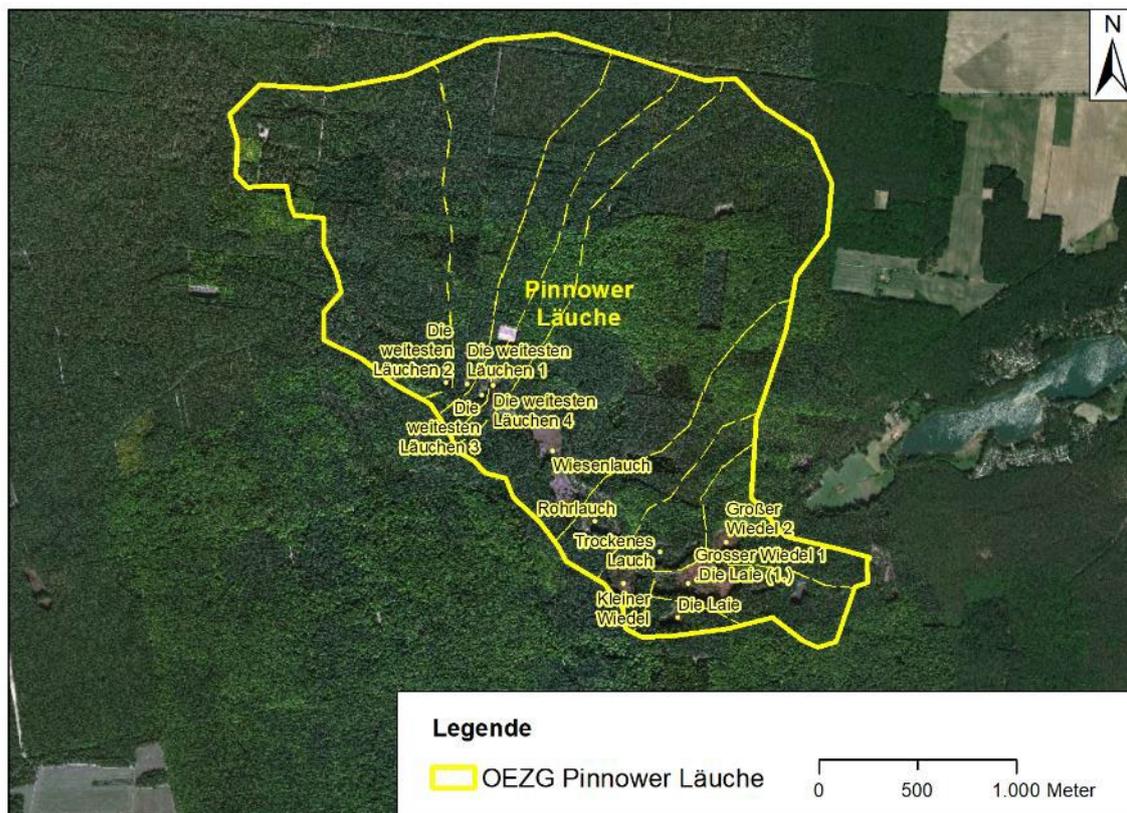


Abbildung 61: Die Moore der Pinnower Läuche und deren oberirdische Einzugsgebiete gemäß LfU (Datensatz sensible Moore)

4.7.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse des HH-GWL im Bereich des FFH-Gebietes „Pinnower Läuiche und Tauersche Eichen“ sind in der Abbildung 62 dargestellt. Demnach herrscht im Gebiet eine von den Hochflächen gerichtete Grundwasserströmung vor, wobei der große Abstand zwischen den Hydroisohypsen das geringe Gefälle verdeutlicht. Die Darstellung der nachbergbaulichen Flurabstände in der Abbildung 62 zeigt, dass im Großteil des FFH-Gebietes flurferne Grundwasserverhältnisse zu erwarten sind. Lediglich im Bereich der pleistozänen Schmelzwasserrinne im Süden und Osten des Gebietes sowie in den Geländesenken der Pinnower Läuiche sinken die Flurabstände auf unter 5 m. Vor allem in den Läuichen sind lokal flurnahe Druckhöhen zu erwarten.

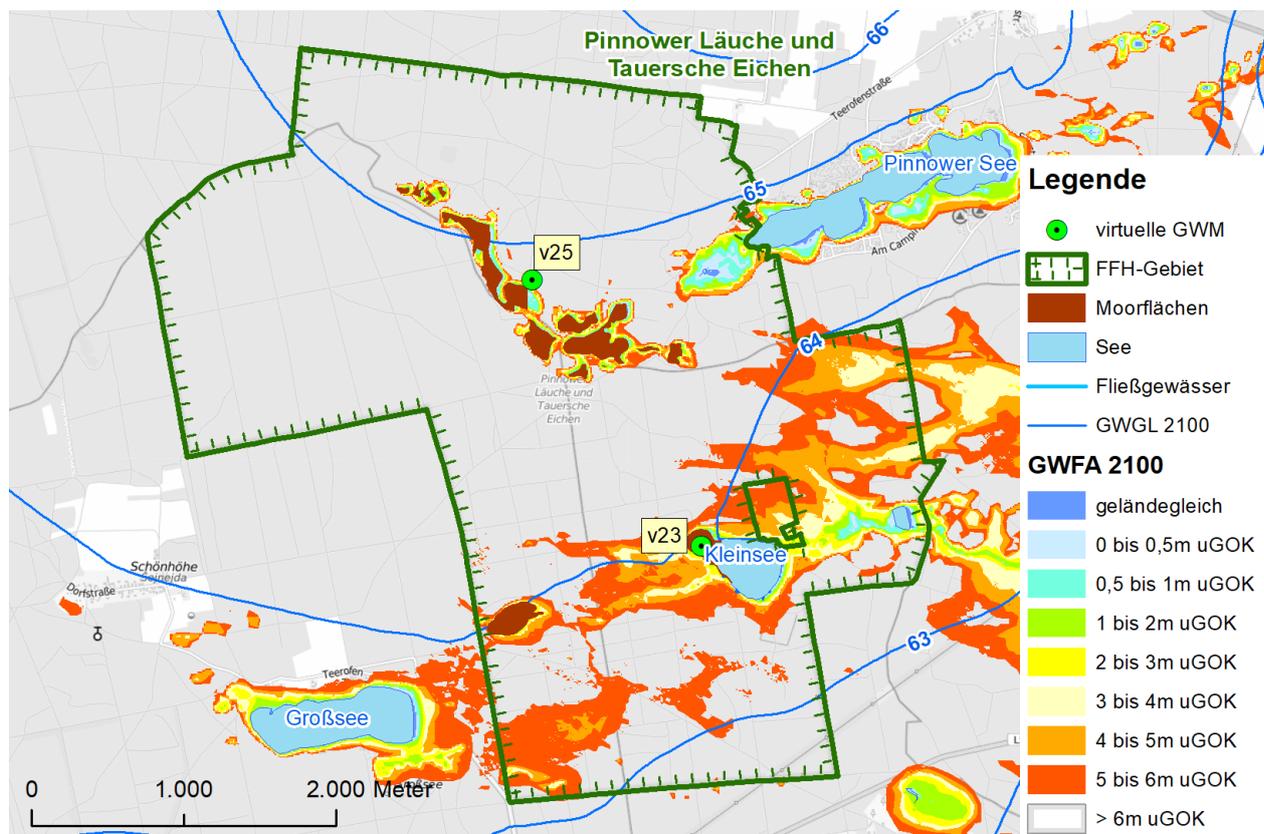


Abbildung 62: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Pinnower Läuiche und Tauerische Eichen“ sowie Lage der virtuellen GWM v23 und v25

Im Umfeld des **Weißten Lauches** wird sich ein nachbergbaulicher Grundwasserstand von etwa + 64 m NHN einstellen (vgl. Abbildung 62). Aufgrund der stauenden Mudde an der Basis des Moorkessels stellt sich im Torfkörper ein höherer Wasserstand ein, der nur geringfügig unter der Torfoberkante von etwa + 65,8 m NHN liegt. Derartige Verhältnisse müssen zwangsläufig historisch vorgeherrscht haben, da geringe Flurabstände und damit eine permanente Wasserversorgung Voraussetzung für Torfwachstum sind.

In der Abbildung 63 ist die Entwicklung des Wasserstandes im Weißen Lauch seit 2009 dargestellt. Demnach bewegt sich der Moorwasserstand auf einem nahezu konstanten Niveau von etwa + 65,5 m NHN. Temporäre Abnahmen von bis zu 3 Dezimetern zeichnen sich vor allem

in den Sommermonaten der Trockenjahre 2018 bis 2021 ab. Innerhalb des gesamten Beobachtungszeitraumes ist kein negativer Trend im Ganglinienverlauf erkennbar.

Im unteren Teil der Abbildung 63 ist die Druckhöhenentwicklung im HH-GWL dargestellt. Die Ganglinie beginnt auf einem Niveau von rund + 63 m NHN und fällt im gesamten Betrachtungszeitraum, mit Ausnahme eines lokalen Anstieges im Zeitraum 2010 / 11, kontinuierlich ab. Ende 2021 stellt sich eine Druckhöhe im HH-GWL von etwa + 60,5 m NHN ein. Der Ganglinienvergleich verdeutlicht, dass der Moorwasserstand kontinuierlich mindestens 2,5 m über dem Druckhöheniveau des Haupthangendgrundwasserleiters liegt und der Gradient permanent in Richtung HH-GWL gerichtet ist. Aufgrund der aktuell vorherrschenden Verhältnisse kann ein Zustrom aus dem HH-GWL in Richtung Torfkörper ausgeschlossen werden. Dies gilt auch für den zu erwartenden nachbergbaulichen Grundwasserstand von + 64 m NHN. Damit kann eine im Zusammenhang im dem Grundwasserwiederanstieg stehende Beeinflussung des Weißen Lauches ausgeschlossen werden.

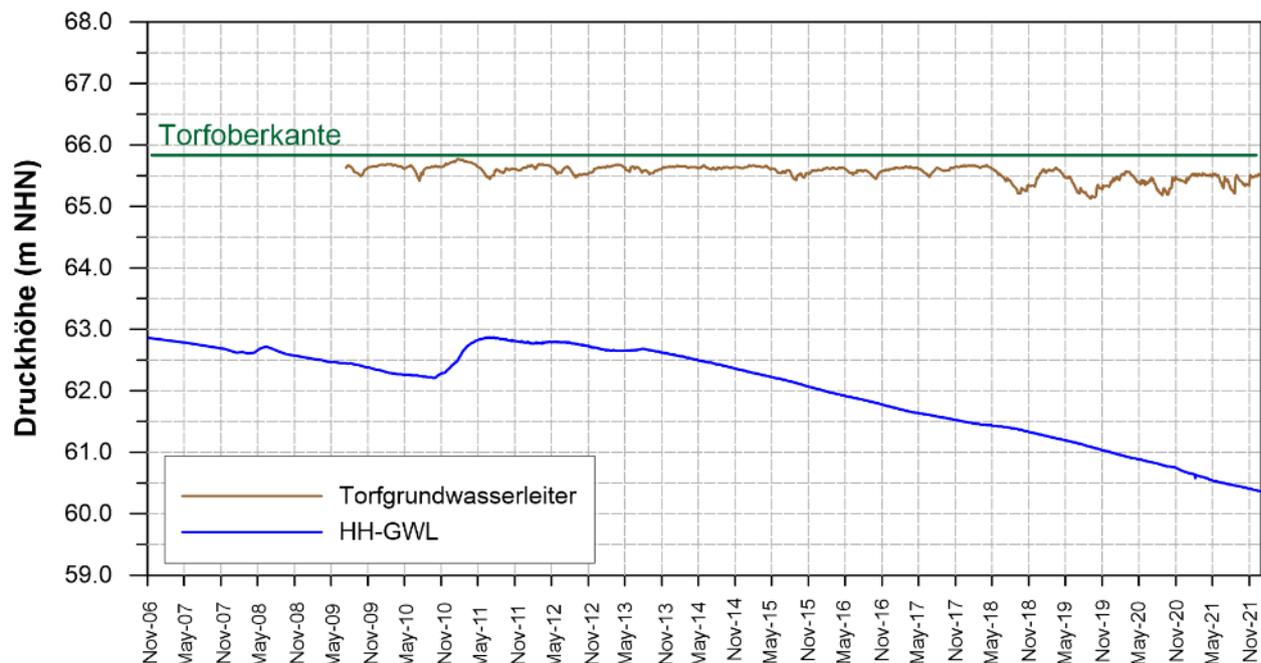


Abbildung 63: Druckhöhenentwicklung im Torfgrundwasserleiter des Weißen Lauches sowie im HH-GWL

Auch beim **Kleinsees** bedingen die Muddebildungen an der Sohle eine Reduzierung der hydraulischen Leitfähigkeit. Dadurch wird die Kommunikation mit dem HH-GWL gehemmt und es stellt sich ein Seewasserstand ein, der über der Druckhöhe des HH-GWL liegt. In der Abbildung 64 sind die Entwicklung des Seewasserstandes im Kleinsee (rote Linie) und die Druckhöhe im HH-GWL anhand verschiedener Grundwassermessstellen im Seeumfeld dargestellt (blaue und schwarze Linien). Der Ganglinienvergleich zeigt einen permanent höheren Wasserstand im Kleinsee an, der die Druckhöhe im HH-HWL um mindestens 0,5 m übersteigt.

Im nachbergbaulichen Zustand sind im Umfeld des Kleinsees Grundwasserdruckhöhen von etwa +63,8 m NHN zu erwarten. Dieser Wasserstand wurde gemäß Abbildung 64 ebenfalls Ende der 1990er Jahre beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt lag der Seewasserstand im Kleinsee bei +64,5 m NHN und damit etwa 0,7 m über dem Grundwasserstand. Überträgt man die damaligen

hydraulischen Gegebenheiten auf die Prognose, ist davon auszugehen, dass sich nachbergbaulich ein vergleichbar hoher Seewasserstand ausbildet. Demnach ist ein Zustrom aus dem HH-GWL in den See- bzw. den westlich angrenzenden Moorkörper aufgrund des sich einstellenden hydraulischen Gradienten ausgeschlossen.

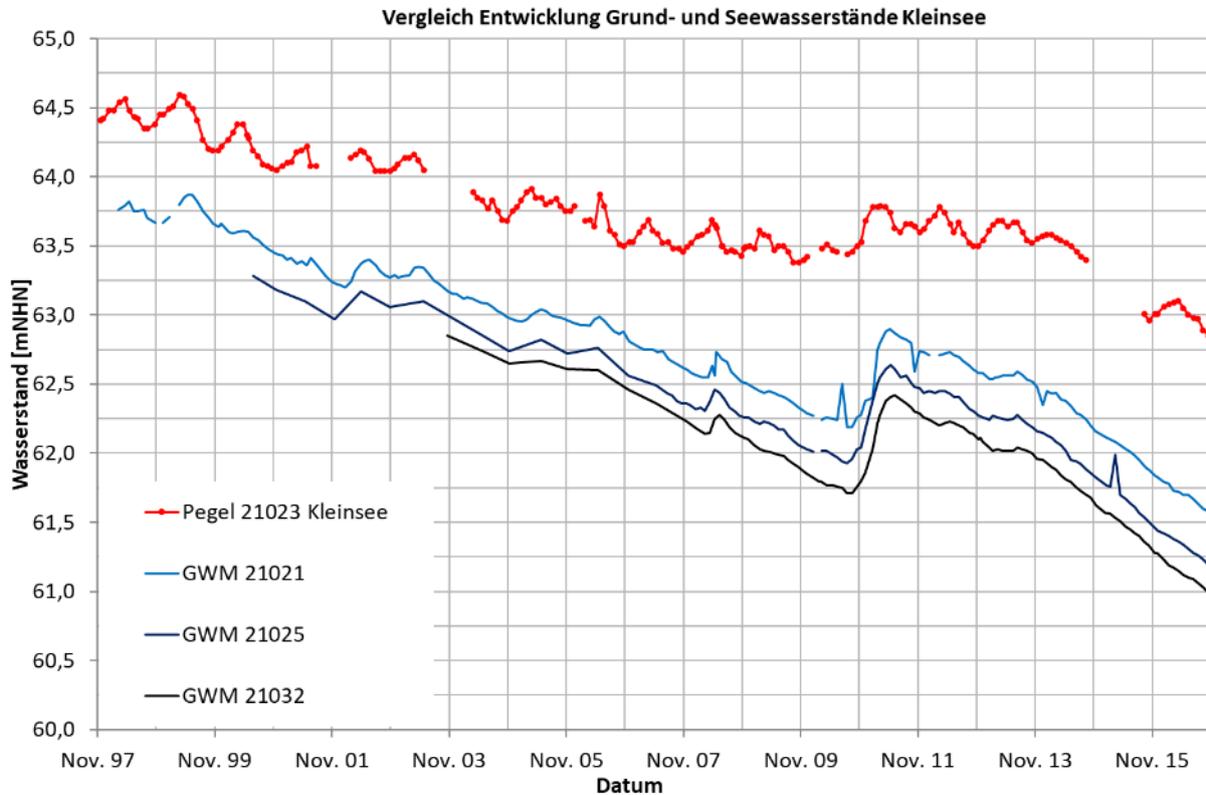


Abbildung 64: Vergleich Entwicklung Seewasserstand und Druckhöhe im HH-GWL

Die **Pinnower Läuiche** befinden sich im nördlichen Teil des FFH-Gebietes und somit in unmittelbarer Nähe zur Lieberoser Hochfläche. Bezüglich ihrer Genese und den daraus resultierenden hydrogeologischen Gegebenheiten ist der Wasserhaushalt der Kesselmoore mit den Verhältnissen am Weißen Lauch vergleichbar. Aufgrund der Auskleidung der Hohlformen mit bindigem Material und dem Aufwuchs von organischen Bildungen während des Holozäns bilden die Pinnower Läuiche eigenständige lokale Grundwasserleiter aus, deren Wasserstand über dem HH-GWL liegt.

Der Wasserstand des HH-GWL hängt im Bereich der Pinnower Läuiche vom Grundwasserzustrom aus der nördlich angrenzenden Lieberoser Hochfläche ab. Die Hochfläche stellt ein Grundwassernährgebiet / Grundwasserspeisungsgebiet. Der Grundwasserstrom in Richtung der Pinnower Läuiche ist aufgrund der Nähe zur Hochfläche in erheblichem Maße vom witterungsbedingten Wasserdargebot abhängig. Aufgrund verringerter Neubildungsraten sank die Druckhöhe im Zeitraum 1995 bis 2010 um etwa 1,5 m.

Im Umfeld der Pinnower Läuiche wird für den nachbergbaulichen Zustand eine Druckhöhe im HH-GWL von etwa +64,8 m NHN prognostiziert (siehe Abbildung 62). Voraussetzung ist ein entsprechender Grundwasserzustrom aus Richtung der Hochfläche, wie er etwa zu Beginn der 1990er vorherrschte. Die daraus resultierenden flurnahen Grundwasserverhältnisse (siehe

Abbildung 62) führen zu einer Reduzierung der Versickerungsverluste aus den Kesseln der Läufe und bedingen eine Erhöhung der lokalen Moorwasserstände. Diese werden nach wie vor hydrogeologisch bedingt über der Druckhöhe im HH-GWL liegen, sodass ein Grundwasseraustritt aus dem HH-GWL an die Oberfläche ausgeschlossen werden kann.

4.7.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.7.3.1 Quantitative Betrachtung

Es wurde prognostiziert, dass die nachbergbaulichen Grundwasserdruckhöhen im HH-GWL den vorbergbaulichen Grundwasserdruckhöhen entsprechen. Aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten werden sich in den Feuchtgebieten des FFH-Gebietes lokale See- bzw. Moorwasserstände einstellen, die über der Druckhöhe des HH-GWL liegen.

4.7.3.2 Qualitative Betrachtung

Sowohl der Kleinsee mit seinem angeschlossenen Moorkörper als auch die übrigen Kesselmoore im FFH-Gebiet „Pinnower Läufe und Tauerse Eichen“ erfahren nachbergbaulich keinen Zustrom aus dem HH-GWL. Sie werden bis auf gelegentlichen Oberflächenabfluss und Zwischenabfluss nachbergbaulich niederschlagswassergespeist sein. Ein Zustrom aus dem HH-GWL ist aufgrund des sich einstellenden hydraulischen Gradienten ausgeschlossen. Ein Einfluss auf die Wasserbeschaffenheiten im Kleinsee mit seinem angeschlossenen Moorkörper als auch die übrigen Kesselmoore im FFH-Gebiet „Pinnower Läufe und Tauerse Eichen“ durch die sich im HH-GWL nachbergbaulich einstellende Grundwasserbeschaffenheit ist ausgeschlossen.

4.8 FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“ (DE 4152-302)

4.8.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“ besteht aus den vier Teilflächen (von West nach Ost) „Maiberger Wiesen“, „Peitzer Teiche“, „Gubener Vorstadt“, und „Jänschwalder Wiesen“ mit einer Gesamtfläche von rund 2.072 ha (Abbildung 65). Im hydrologischen Wirkbereich des Tagebaues Jänschwalde liegen die zwei östlichen Teilflächen „Jänschwalder Wiesen“ und „Gubener Vorstadt“ und die Teichflächen „Hälterteich“ und „Neuendorfer Teich“ der Teilfläche „Peitzer Teiche“. Die „Maiberger Wiesen“ sind vollständig außerhalb des hydrologischen Wirkbereiches gelegen (Abbildung 65).

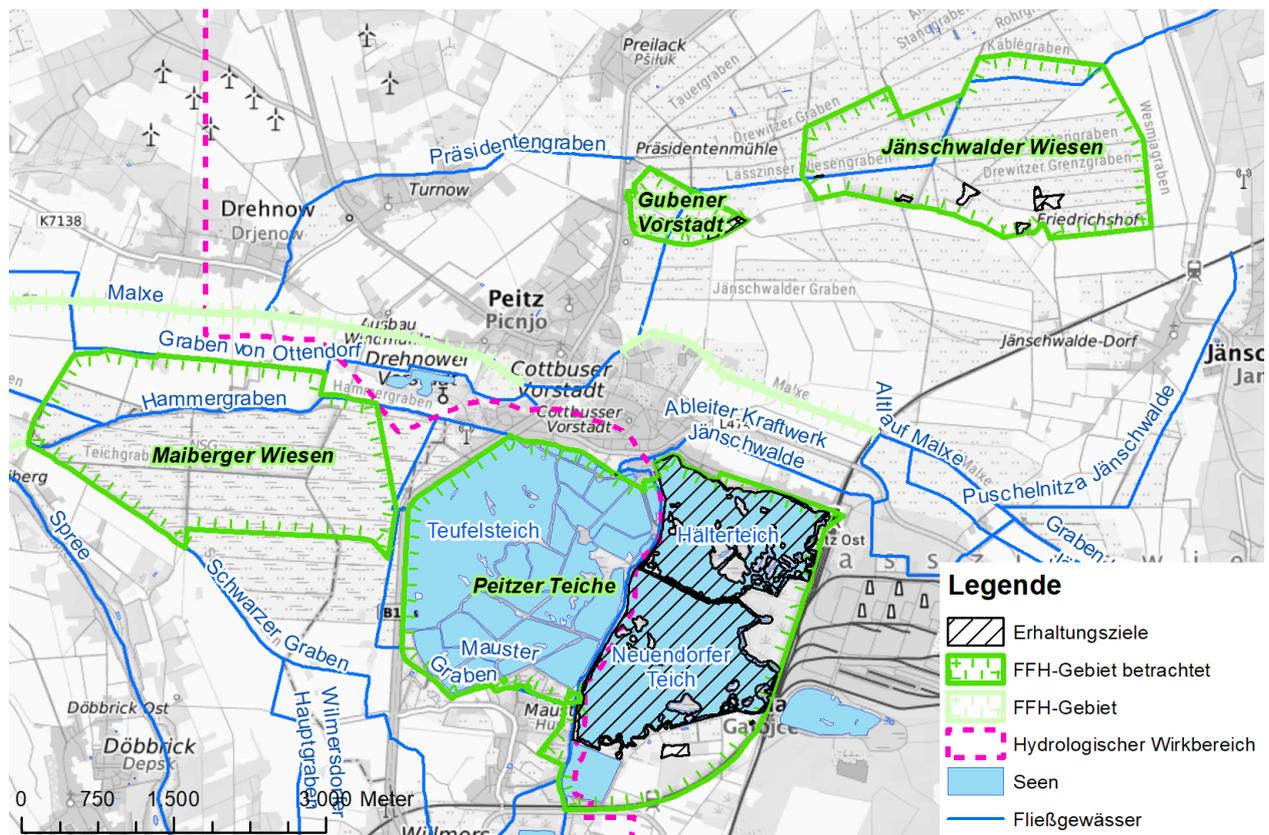


Abbildung 65: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“

Die FFH-Teilflächen „Jänschwalder Wiesen“ und „Gubener Vorstadt“ befinden sich innerhalb der sogenannten Jänschwalder Laßzinswiesen, welche sich als weitläufige Wiesenlandschaft nordöstlich von Peitz erstrecken. Auf Grund der hohen Grabendichte und der naturräumlichen Einbettung der FFH Teilgebiete „Jänschwalder Wiesen“ und „Gubener Vorstadt“ wird das gesamte Gebiet der Jänschwalder Laßzinswiesen bewertet.

Das Gebiet der Jänschwalder Laßzinswiesen liegt im Bereich des sog. Jänschwalder Bruchs, einer nach Norden in die Lieberoser Hochfläche hineingehende Ausbuchtung des Baruther Urstromtales. Bereits im 18. Jahrhundert wurde das Gebiet landwirtschaftlich erschlossen. Die Umsetzung umfangreicher Meliorationsmaßnahmen in den 70er und 80er Jahren sowie die Inbetriebnahme der Pumpstation Malxe zur Bewässerung in Trockenperioden ermöglichen seither eine intensive Bewirtschaftung des Wiesengebietes.

Der Bodenaufbau im Gebiet wird oberflächennah von bis zu 2 m mächtigen holozänen Feinsanden dominiert, die zum Teil von Torfbildungen bis zu 1 m Mächtigkeit überlagert sind. Darunter liegt das obere Grundwasserstockwerk mit 10 -15 m mächtigen rolligen Sedimenten (weichselzeitliche Nachschüttbildungen des GWL 120 mit hoher Durchlässigkeit). Der obere GW-Horizont ist durch die Saale-II-Grundmoräne vom darunterliegenden GWL 150 / GWL 160 als unteres GW-Stockwerk teilweise hydraulisch getrennt.

Der Tagebau Jänschwalde zog in den Jahren 2000 bis 2015 östlich der Jänschwalder Laßzinswiesen von Süd nach Nord vorbei. Mit der voranschreitenden Tagebauentwässerung östlich der Jänschwalder Laßzinswiesen erfolgte eine Änderung der Grundwasserfließrichtung innerhalb des Gebietes in östlicher Richtung bzw. in Richtung des Tagebaus. Um einer seit 2004 wirkenden bergbaubedingten Grundwasserabsenkung zu entgegenen, wurden zum Erhalt der Naturschutzfunktion und dem Schutz von Flora und Fauna umfangreiche Maßnahmen umgesetzt.

Hierzu zählen folgende Bewässerungsmaßnahmen:

- Speisung des Gebietes mit Wasser aus der Malxe und Überleitung in den Fremdwasserzuleiter zum Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen,
- Infiltration von Wasser in den Untergrund mittels einer Infiltrationsanlage mit 20 Infiltrationsbrunnen am östlichen und südöstlichen Rand des Gebietes,
- Bespannung der Gräben mit Sumpfungswasser über den Wiesenzuleiters Ost,
- Optimierung des Wasserrückhaltes durch Instandsetzung und Inbetriebnahme weiterer Stauanlagen

Darüber hinaus werden weitere Schutzmaßnahmen realisiert:

- Schaffung von temporären Vernässungsflächen auf Wiesenflächen,
- angepasste und abgestimmte Flächenunterhaltung und Bewirtschaftung,
- Beregnung ausgewählter Flächen im Bedarfsfall.

Zur Gewährleistung einer optimalen Wirkung werden die verschiedenen Maßnahmen seit Ende 2021 durch einen dafür eingesetzten Gebietsmanager koordiniert.

4.8.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die Entwicklung des Grundwasserstandes im Bereich der Teilfläche „Jänschwalder Wiesen“ wird anhand der virtuellen Messstelle v31 beschrieben (Abbildung 66). Demnach ist bis ins Jahr 2027 mit einem Rückgang der Grundwasserstände auf ein Niveau von + 58,2 m NHN zu rechnen. Nach dem Beginn der Flutung der Bergbaufolgeseen erfolgt ab ca. 2032 ein Anstieg der Grundwasserstände in den gesamten Jänschwalder Laßzinswiesen. Parallel beginnt die sukzessive Reduzierung der Wasserhaltungsmaßnahmen. Ab 2040 werden sich die Grundwasserstände abhängig von den technischen Randbedingungen, dem Flutungsgeschehen und der Außerbetriebnahme von technischen Anlagen zur Wasserhebung sowie den klimatischen Bedingungen entwickeln. Mit dem Beginn der 2060er Jahren stellen sich stationäre

Grundwasserstände von etwa + 60,7 m NHN ein. Das Niveau entspricht dann den vorbergbaulichen Verhältnissen.

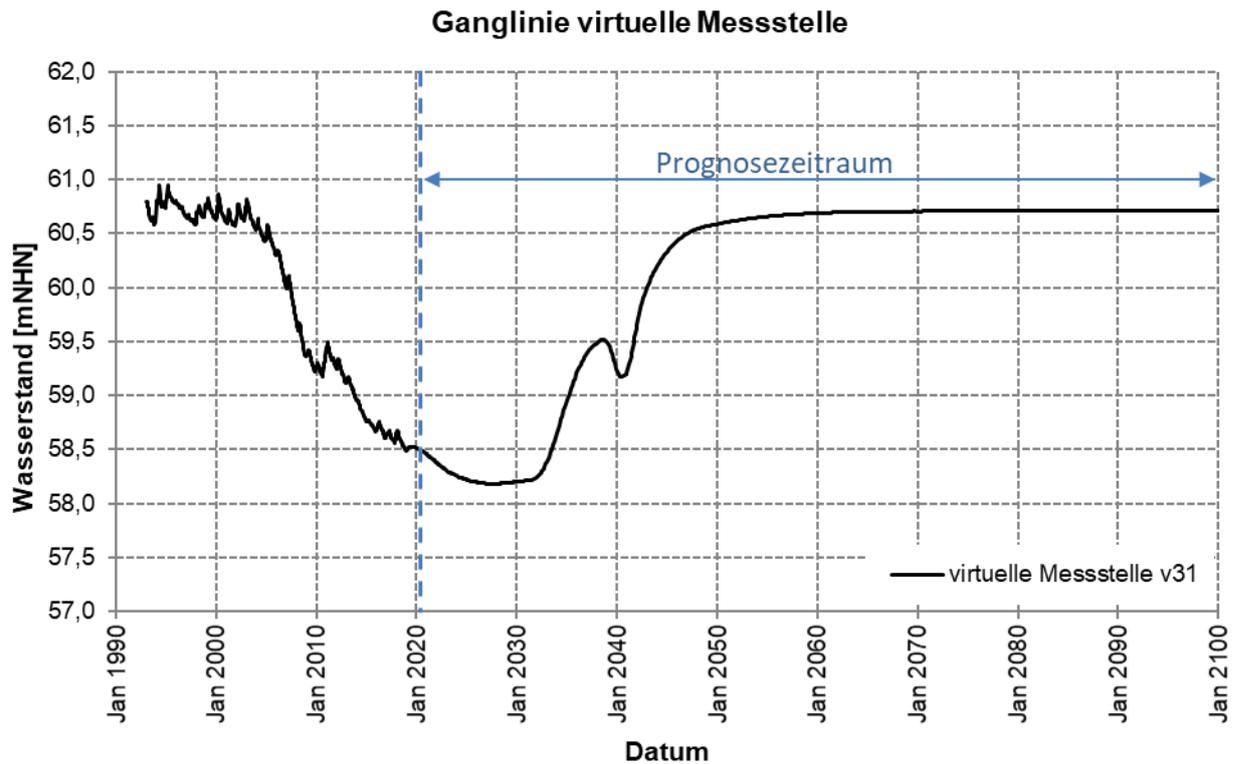


Abbildung 66: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der FFH-Teilfläche „Jänschwalder Wiesen“ am virtuellen Pegel v31 (modifiziert nach IBGW (2019))

Eine flächendeckende Darstellung der nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse erfolgt in der Abbildung 67. Es zeigt sich, dass im gesamten Wiesenbereich mit flurnahen Grundwasserverhältnissen zu rechnen ist. Der maximale Abstand zwischen Geländeoberkante und Grundwasserdruckhöhe beläuft sich auf etwa einen Meter. Darüber hinaus veranschaulicht der große Abstand zwischen den Grundwasserisohypsen das geringe Gefälle der Grundwasseroberfläche. Die Jänschwalder Laßzinswiesen werden dabei sowohl aus nördlicher als auch aus östlicher Richtung angeströmt. Die Tieflage bildet die Malxe am südlichen Rand der Wiesen.

Das Umfeld der Teilfläche „Peitzer Teiche“ ist vor allem der Süden und Westen durch flurnahen Grundwasserverhältnisse von etwa 0,5 m gekennzeichnet. Im östlichen Randbereich steigt der Flurabstand auf 1 bis 3 m an. Die Wasserführung in den Teichen wird nach wie vor von deren Bewirtschaftung geprägt sein.

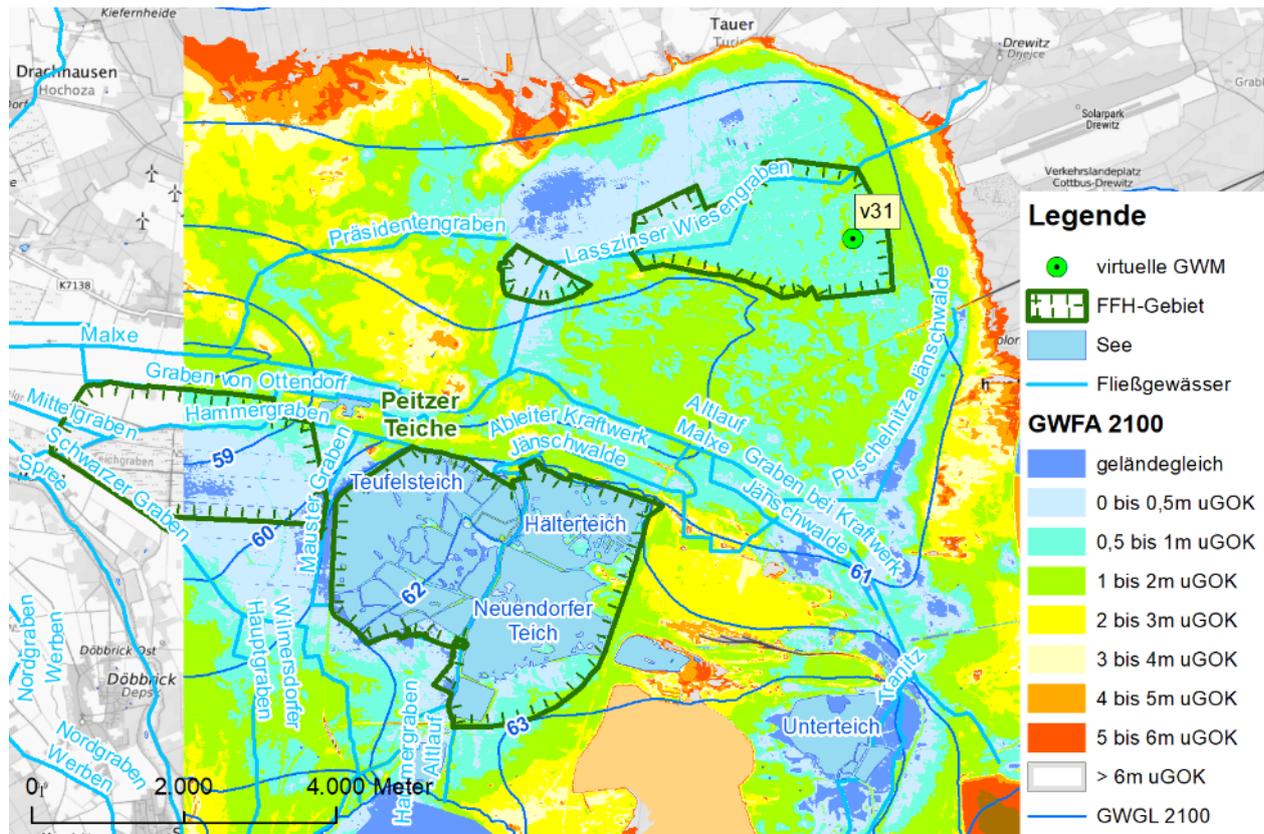


Abbildung 67: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Peitzer Teiche“ sowie die Lage der virtuellen GWM v31

4.8.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.8.3.1 Quantitative Betrachtung

Die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse im Bereich der FFH-Teilfläche „Jänschwalder Wiesen“ werden vom Zustrom aus nördlicher und östlicher Richtung geprägt sein. Die Grundwasserdruckhöhen werden dabei den vorbergbaulichen Verhältnissen entsprechen. Somit wird das Grabensystem im Bereich der Wiesen ans Grundwasser angebunden sein und seine ursprüngliche Funktion als entwässerndes Element bei entsprechenden klimatisch bedingten Bilanzüberschüssen aufnehmen. Durch die etablierte Stauhaltung und die hohe Grabendichte wird der Grundwasserstand auf ein Niveau fixiert, welches ein flächiges Vernässen der umliegenden Flächen ausschließt.

Im Bereich der FFH-Teilfläche „Gubener Vorstadt“ sind ebenfalls flurnahe Grundwasserverhältnisse zu erwarten. Als zentrales Entwässerungselement dient der Laßzinsener Wiesengraben oder Golzgraben sowie zwei weitere daran angebundene Gräben, die den Grundwasserstand auf ein stabiles Niveau fixieren.

Auch im Bereich der Peitzer Teiche werden sich nachbergbaulich Grundwasserstände einstellen, die den vorbergbaulichen Verhältnissen entsprechen. Da das vorbergbauliche Niveau nicht

überschritten wird, können trotz der flurnahen Verhältnisse Grundwasseraustritte im Bereich der bewirtschafteten Fischteiche ausgeschlossen werden. Die Wasserführung in den Teichen hängt ausschließlich von deren Bewirtschaftung ab.

4.8.3.2 Qualitative Betrachtung

Für die Teilflächen „Jänschwalder Wiesen“ und „Gubener Vorstadt“ werden alle Gräben der Jänschwalder Laßzinswiesen betrachtet, da die Fließrichtungen und die Verknüpfungen zwischen den Gräben berücksichtigt werden müssen. In den Gräben der Jänschwalder Laßzinswiesen ergibt sich so ein differenziertes Bild bezüglich der zu erwartenden Gewässerbeschaffenheit. Aufgrund der nachbergbaulichen Grundwasserdynamik (Abbildung 67) sind für die Prognose der Eisen- und Sulfatkonzentrationen drei geochemische Erkundungsbohrungen im Grundwasseranstrombereich der Gräben zu berücksichtigen. Entsprechend ihrer Lage wird die Bohrung PEI04 dem nördlichen Grabensystem, die Bohrung PEI03 dem zentralen Grabensystem und die Bohrung PEI01 dem südlichen Grabensystem zugeordnet. Die Abflüsse aus dem nördlichen, dem zentralen sowie dem südlichen Grabensystem werden im Golzgraben gefasst und aus den Laßzinswiesen in die Malxe abgeleitet. Die daraus resultierenden prognostischen Beschaffenheiten sind in der Tabelle 19 aufgeführt.

Tabelle 19: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen

Graben-system	Bohr-standort	Prognose Grund-wasserbeschaffenheit			Abfluss *)		Wasserhaushalt		Prognose Oberflächen-wasserbeschaffenheit		
		pH-Wert	Sulfat	Eisen gelöst			Grund-wasser-zustrom	Grund-wasser-neubildung	pH-Wert	Sulfat	Eisen gelöst
		-	mg/L	mg/L	m³/min	Anteil	Anteil	Anteil	-	mg/L	mg/L
Nördliches Grabensystem: Tauergraben, Gänsegraben und DREWITZER Graben	PEI04	6,5	660	33,0	5,058	31%	62%	38%	7	409	20,5
Zentrales Grabensystem: Präsidentengraben und Oberlieger	PEI03	8,0	130	0,8	5,484	34%	62%	38%	7...8	81	0,5
Südliches Grabensystem: Jänschwalder Graben	PEI01	7,3	460	2,9	5,797	35%	62%	38%	7	285	1,8
Ableiter: Golzgraben					16,339	100%			7	255	7,2

*) Bilanz aus HGMJaWa

Aufgrund der hohen prognostischen Sulfat- und Eisenbelastung des Grundwassers im Umfeld der PEI04 ergibt sich trotz Verdünnung durch die Grundwasserneubildung in den nördlichen Gräben eine Sulfatkonzentration von ca. 400 mg/L und eine Eisenkonzentration von ca. 20 mg/L. Die Bildung von Eisenhydroxidschlamm ist in diesen Gräben zumindest lokal zu erwarten.

Der zentrale Bereich der Laßzinswiesen, in dem sich die FFH-Teilfläche „Jänschwalder Wiesen“ befindet, ist aufgrund der östlichen Anstromrichtung der Bohrung PEI03 zuzuordnen. Hier ergeben sich nach der Verdünnung mit Wasser aus der Grundwasserneubildung in den Gräben

Sulfatkonzentrationen von rund 80 mg/L und Eisenwerte von etwa 0,5 mg/L. Die Bildung von Eisenschlamm ist auszuschließen.

Für die Areale der südlich gelegenen Gräben, zu denen auch die FFH-Teilfläche „Gubener Vorstadt“ zugeordnet ist, ist aufgrund der Zuordnung zur Bohrung PEI01 von Sulfatkonzentrationen um 285 mg/L und Eisenkonzentrationen von 1,8 mg/L auszugehen. Die Fällung von Eisenhydroxidschlamm ist zumindest temporär und lokal begrenzt nicht auszuschließen.

Durch die Mischung der Teilströme aus dem nördlichen, zentralen sowie südlichen Grabensystem ergibt sich im Golzgraben eine Sulfatkonzentration von 255 mg/L und eine Eisenkonzentration von 7,2 mg/L. Der obere Abschnitt des Golzgrabens liegt innerhalb der FFH-Teilfläche „Gubener Vorstadt“. Die Bildung von Eisenhydroxidschlamm ist im Graben zumindest lokal zu erwarten.

Die prognostische Beschaffenheit im FFH-Teilgebiet „Peitzer Teiche“ ist unabhängig vom Grundwasser und wird ausschließlich von der Qualität des Einleitwassers aus dem Hammergraben bzw. der Spee abhängen. Ein Zusammenhang zum Vorhaben ist hier ausgeschlossen.

Die räumliche Verteilung der Sulfat- bzw. Eisenkonzentration im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen ist der Abbildung 68 bzw. der Abbildung 69 dargestellt.

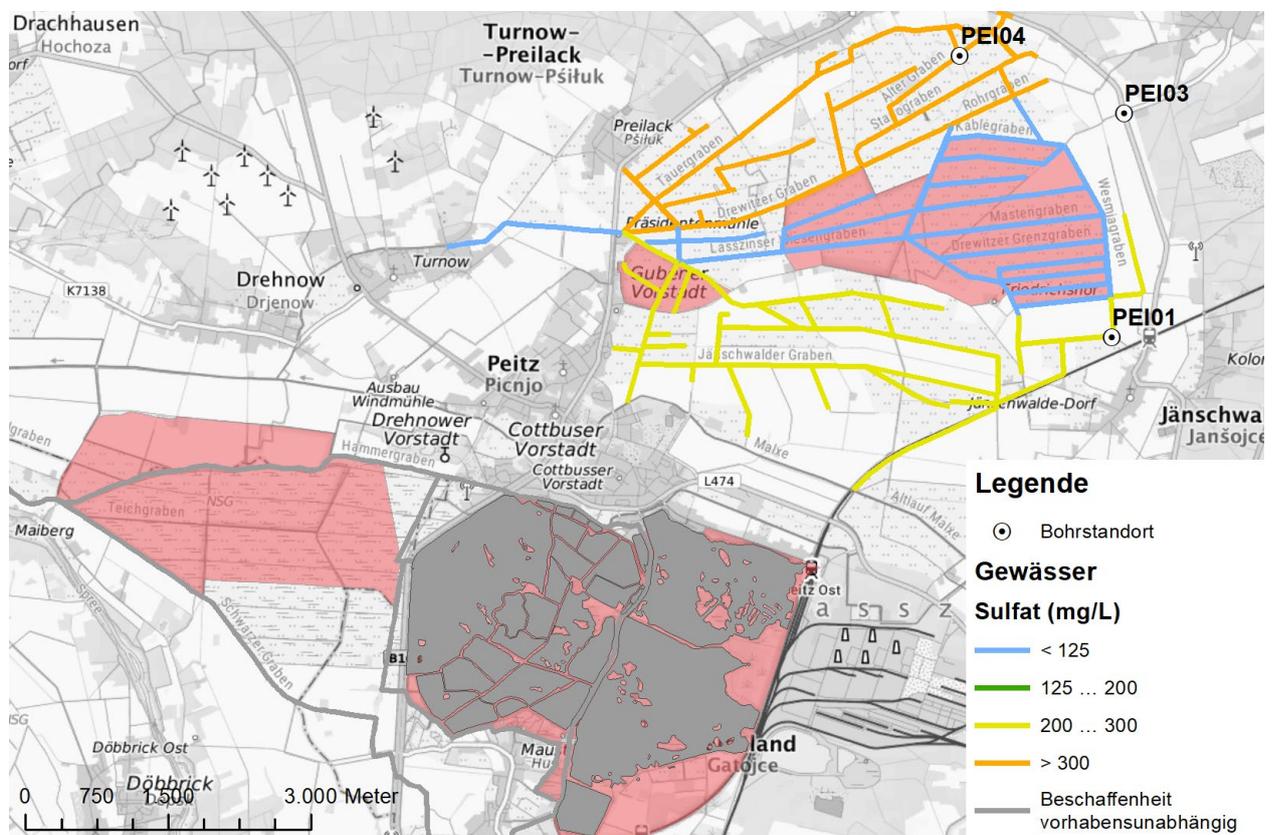


Abbildung 68: Prognose der Sulfatkonzentration im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen (rot hinterlegt FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“)

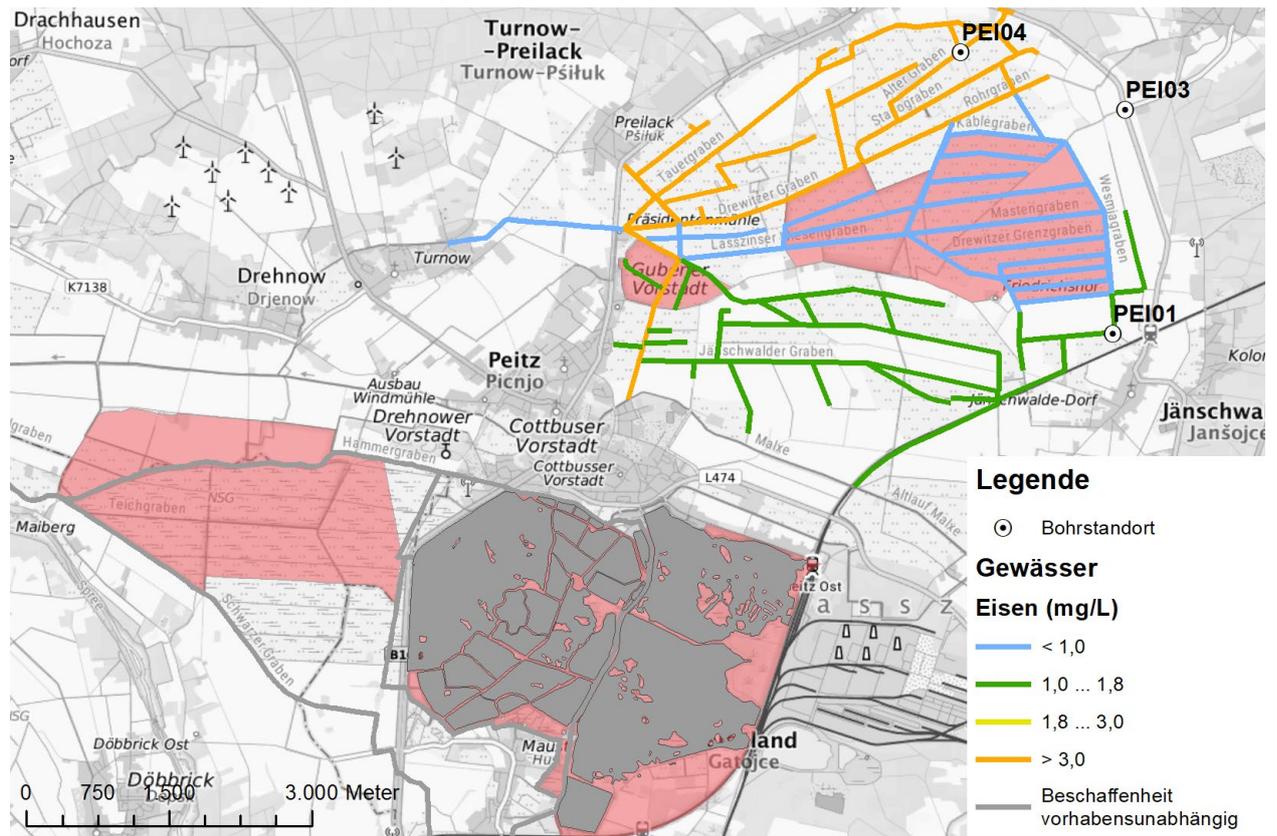


Abbildung 69: Prognose der Eisenkonzentration im Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen (rot hinterlegt FFH-Gebiet „Peitzer Teiche“)

4.9 FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ (DE 4053-303)

4.9.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Krayner Teiche / Lutzketal“ befindet sich nördlich des Tagebaus Jänschwalde zwischen den Orten Schenkendöbern, Lübbinchen und Krayne. Die Fläche des Schutzgebietes beträgt ca. 545 ha (Standard-Datenbogen 2015). Nach IBGW (2019) können die wesentlichen hydrologischen Bedingungen und die Gebietsgenese wie folgt beschrieben werden.

Das Gebiet ist gekennzeichnet von flachen bis kesselartig geschlossenen Rinnenstrukturen, die postglazial durch abfließendes Schmelzwasser entstanden sind. Die Rinnenstruktur besitzt von der nördlichen Hochfläche kommend einen Nord-Süd Verlauf und biegt auf Höhe der Ortslage Krayne in eine West-Ost gerichtete Talung geringer Reliefenergie ab. Am nördlichen Rand des FFH-Gebiets verläuft das Grano-Buderoser Mühlenfließ im Bereich der Hochfläche bei einer Geländehöhe von ca. 70 m NHN. Die Geländehöhen im Umfeld liegen dort bei über 80 m NHN. In der folgenden langgezogenen Rinnenstruktur fließt – der Tiefenlinie folgend bei anfänglich ca. 50 m NHN – das Grano-Buderoser Mühlenfließ mit seinem Zufluss „Lutzke“ oberhalb von Grano. Die Gebietsentwässerung erfolgt zur Lausitzer Neiße.

In diesem Bereich liegen ausgeprägte voneinander getrennte Grundwasserstockwerke vor. Das obere Stockwerk umfasst den Sedimentationszeitraum der Saale-II-Nachschüttung bis zum Holozän (GWL 120 / GWL 130). Der mächtige Geschiebemergel der Saale II trennt das obere Grundwasserstockwerk an den Talrändern von den mächtigen Nachschüttbildungen der Saale I und Elster II (GWL 150 / GWL 160). Demnach lassen sich die oberen grundwasserleitenden Horizonte nur lokal dem HH-GWL zuzuordnen.

Das nördliche Teilgebiet des FFH Gebietes „Krayner Teiche/Lutzketal“ zählt naturräumlich zu den sogenannten Hochflächenbereichen. Die Hochflächen in Brandenburg sind als Grundwasserspeisungsgebiete aufzufassen. Von dort aus strömt das Grundwasser in Richtung der Niederungen. Deshalb ist dort die Grundwasserneubildung für die Grundwasserstände und deren Dynamik im oberen Grundwasserstockwerk besonders bedeutsam. Die Grundwasserneubildung für die oberen Grundwasserstockwerke hängt maßgeblich von den örtlichen Witterungsbedingungen ab und führen deshalb im Oberlauf des Vorfluters zu dynamischen Abflussverhältnisse, wogegen die Grundwasser- und Oberflächenwasserverhältnisse in den tiefer gelegenen Auenbereichen sich durch den Zustrom regulieren. Zusätzlich erfolgt in den Teichen ein Wasserrückhalt durch die Stauhaltungen.

Die Krayner Teiche selbst werden durch das Grano-Buderoser Mühlenfließ (oberhalb der Krayner Teiche auch als Kupfermühlenfließ bezeichnet) gespeist. Das etwas östlich gelegene und künstlich angelegte Speicherbecken Krayne fasst überwiegend das - auf Grund der steilen Gradienten aus nördlicher und westlicher Richtung - zufließende Grundwasser. Das Speicherbecken Krayne wird zum Großteil zur Fischzucht genutzt und in den Wintermonaten abgelassen.

Die sich nördlich anschließende Lieberoser Hochfläche bildet das unterirdische Einzugsgebiet. Seit Ende der 1980er Jahre ist in diesem Bereich aufgrund der klimatischen Verhältnisse ein abnehmender Trend der Grundwasserstände von 2-3 m festzustellen. Diese Entwicklung ist auf

Hochflächenbereichen verbreitet und bergbauunabhängig. Das nördliche unterirdische Einzugsgebiet wird ausschließlich von Niederschlägen gespeist. Somit reagieren hier die Grundwasserstände stärker sensitiv auf veränderte klimatische Bedingungen, als es beispielsweise in Urstromtälern der Fall ist. Die in niederschlagsarmen Jahren verringerte Grundwasserneubildung bedingt eine deutliche Abnahme des Grundwasserspiegels.

Die ausgewiesenen Erhaltungsziele liegen entlang der Fließgewässer sowie im Bereich der Teiche und angrenzender Flächen (Abbildung 70).

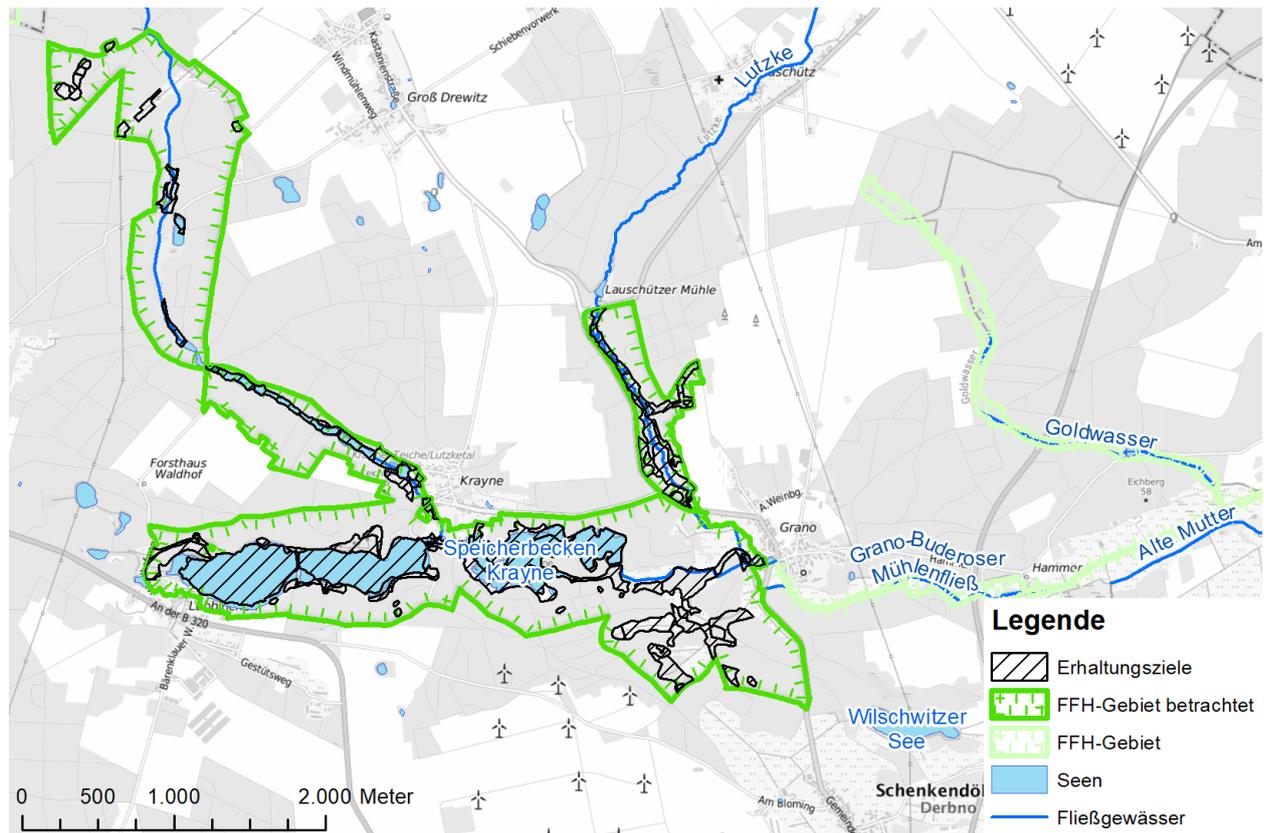


Abbildung 70: Lage der Erhaltungsziele und Gewässer im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“

4.9.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Der größte Teil des FFH-Gebietes „Krayner Teiche/Lutzketal“ befindet sich innerhalb des hydrologischen Wirkbereiches des Vorhabens (Abbildung 1). Das Lutzketal liegt außerhalb des hydrologischen Wirkbereiches.

Im Land Brandenburg ist eine weit verbreitete Abnahme der Grundwasserstände besonders im Bereich der Hochflächen zu verzeichnen (z.B. LUA 2009, LUGV 2014). Aus den Untersuchungen ergeben sich Änderungsbeträge von bis zu -6 bis -10 cm/a. Als Ursache wird in LUA 2009 ein „... absoluter Rückgang der Grundwasserneubildung innerhalb der Hochflächen um ca. 20 bis 30 mm/a...“ aufgrund klimatischer Trends genannt. Damit geht hier u.a. ein klimatisch bedingtes Austrocknen des Oberlaufes des Grano-Buderoser Mühlenfließes einher, welches zwar durch zwischenzeitliche Grundwasserneubildungsphasen geprägt ist, aber sich tendenziell bis heute fortsetzt.

Als Beispiel für die klimatisch bedingte Entwicklung der Grundwasserdruckhöhen im Bereich der Hochflächen kann die GWM 40536003 herangezogen werden. Hier wurde ein Bergbaueinfluss ausgeschlossen (gIR 2018). Die Messstelle wird vom LfU betrieben und befindet sich am Grano-Buderoser Mühlenfließ zwischen den Ortslagen Pinnow und Groß Drewitz. Die Abbildung 71 zeigt die Entwicklung der Grundwasserdruckhöhen an der GWM 40536003 im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2020 und verdeutlicht die zuvor beschriebene Sensitivität auf veränderte klimatische Bedingungen. Über den Betrachtungszeitraum ist, mit Unterbrechung in den Jahren 2011 bis 2013, ein negativer Trend der Grundwasserdruckhöhen erkennbar. Die klimatische Wasserbilanz war in den hydrologischen Jahren 2010 und 2011 deutlich überschüssig (gIR 2018). Das führte zum Anstieg der Grundwasserstände ab Ende 2010. Bis zum Jahr 2013 verliefen die Grundwasserdruckhöhen auf einem Plateau, an das sich wieder ein negativer Trend anschließt.

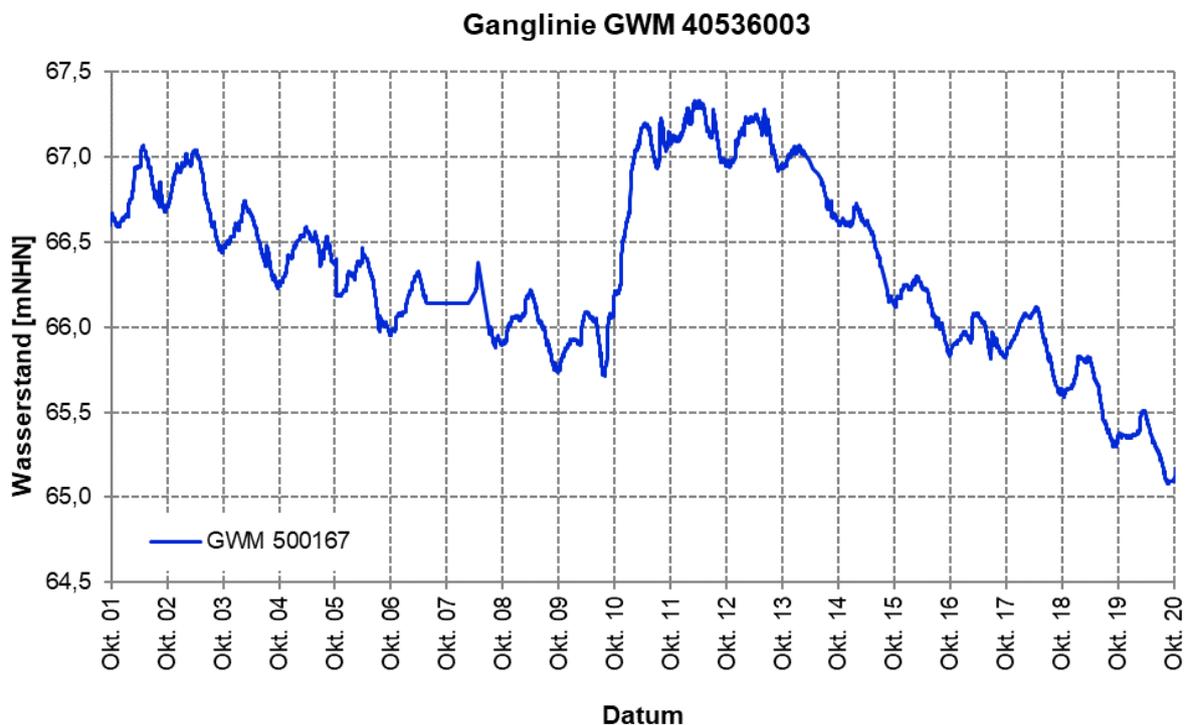


Abbildung 71: Entwicklung der Grundwasserdruckhöhen an der GWM 40536003 im Zeitraum Oktober 2001 bis Oktober 2020

Die Krayner Teiche und das Speicherbecken Krayne stellen eine hydraulische Tieflage mit Zuflüssen aus dem Umfeld dar. Einen deutlichen Einfluss auf die Grundwasserströmungsverhältnisse hat dabei der Vorfluter Grano-Buderoser Mühlenfließ mit seinen Zuläufen.

Es ist davon auszugehen, dass die Krayner Teiche und das Speicherbecken Krayne hydraulisch nur lückenhaft an den Haupthangendgrundwasserleiterkomplex angebunden sind. Im Bereich der Krayner Teiche liegen ausgeprägte Grundwasserstockwerke vor. Das obere Grundwasserstockwerk umfasst den Sedimentationszeitraum der Saale-II-Nachschüttperiode bis ins Holozän. Das untere Stockwerk besteht aus den Saale-I-Nachschüttung und der Elster-II-Nachschüttung. Die Grundwasserzuflüsse zu den Krayner Teichen und dem Speicherbecken

Krayne erfolgen überwiegend aus nordwestlicher und nördlicher Richtung und ebenfalls auch überwiegend aus den oberen, vom HH-GWL abgetrennten GWL 120 / GWL 130. Südlich des Speicherbeckens Krayne erfolgt die Hauptgrundwasserströmung von West nach Ost. Das von der Hochfläche abströmende Grundwasser tritt im Auenbereich nördlich Schenkendöbern bis zum Hirschgrund bzw. der Mooswiese aus (Grundwasserentlastungsgebiet). Dieser Zustrom zu den Auenbereichen bleibt dauerhaft, auch nach dem Grundwasserwiederanstieg, bestehen.

Einen Überblick über die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich der Krayner Teiche liefert ein Auszug des Ost-West Schnittes in der Abbildung 72. Hier ist ersichtlich, dass westlich angrenzend zu den Teichen mächtige saalezeitliche Geschiebemergel ausgebildet sind, die von Sanden überlagert werden. Diese Sande bilden einen lokalen Grundwasserleiter, der, dem Gefälle folgend, in Richtung Teiche entwässert. Nordwestlich der Krayner Teiche tritt das Grundwasser aus mehreren Quellen zutage.

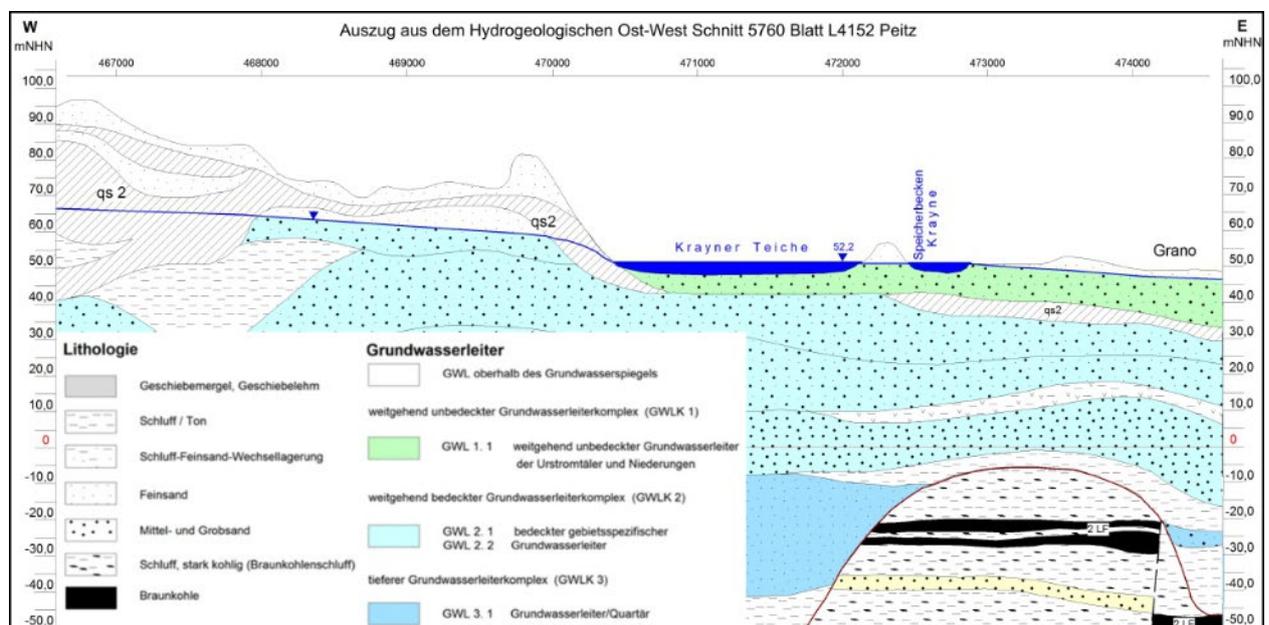


Abbildung 72: Auszug aus dem Hydrogeologischen Ost-West Schnitt 5760, Blatt L4152 Peitz,9 (LBGR 2014, bearbeitet)

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ wird im Großraummodell durch die virtuellen Pegel v04, v27 sowie v22 beschrieben (Abbildung 76). Die virtuellen Messstellen sind in der Nähe der Krayner Teiche v04 sowie südöstlich an den Speicherbecken v27 verortet. Weiter unterhalb entlang des Grano-Buderoser Mühlenfließes befindet sich zudem v32. In der Abbildung 73, Abbildung 74 und Abbildung 75 sind die berechneten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend von den vorbergbaulichen Verhältnissen bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt.

Seit Beginn der Grundwasserstandsmessungen Anfang der 1990er Jahre wird aufgrund der klimatischen Verhältnisse ein abnehmender Trend der Grundwasserstände in den umliegenden Hochlagen registriert. Dieser Abwärtstrend zeigt sich bis Mitte 2010 in allen drei berechneten Ganglinien.

Die bergbauliche Beeinflussung des HH-GWL wird mit dem Grundwassermodell in den Bereichen v27 und v32 für den Zeitraum ab 2025 ermittelt. Die maximale Absenkung des Grundwassers im HH-GWL wird für die virtuellen Grundwasserpegel für das Jahr 2034 / 35 prognostiziert. Mit der aus südlicher Richtung heranrückenden bergbaubedingten Absenkung kommt es zu einer Überlagerung der witterungsbedingten Änderungen und der ab 2025 prognostizierten bergbaubedingten Abnahme der Grundwasserdruckhöhen. Nach dem Erreichen eines Druckhöhenminimums von etwa +54,4 m NHN an den Speicherbecken Krayne sowie +51,0 m NHN unterhalb des Grano-Buderoser Mühlenfließes schließt sich in der 2. Hälfte der 2030er Jahre eine Phase des Grundwasserwiederanstiegs an. Mit dem Rückgang der bergbaulichen Sumpfung erfolgt ein Anstieg hin zu natürlichen Zuständen bzw. ein sich Angleichen an natürliche Gegebenheiten.

Am nördlich gelegenen virtuellen Pegel v04 wurde das absolute Minimum im Jahr 2008 berechnet. Mit dem Anstieg der Grundwasserdruckhöhen ab Mitte 2010 und dem Rückgang der Grundwasserdruckhöhen ab Mitte 2013, wurde im Modell der gleiche klimatisch bedingte Trend nachgefahren, wie er auch in den umliegenden Hochlagen registriert wurde (vgl. Abbildung 71). Ab der 2. Hälfte 2030er schließt wieder eine Phase des Grundwasserwiederanstiegs an. Die Prognose ist eine klimatisch bedingte Entwicklung der Grundwasserdruckhöhen aufgrund der im Modell verwendeten mittleren klimatischen Verhältnisse. Der nördliche Zustrombereich zu den Krayner Teichen und zum Speicherbecken Krayne bleibt bergbaulich unbeeinflusst.

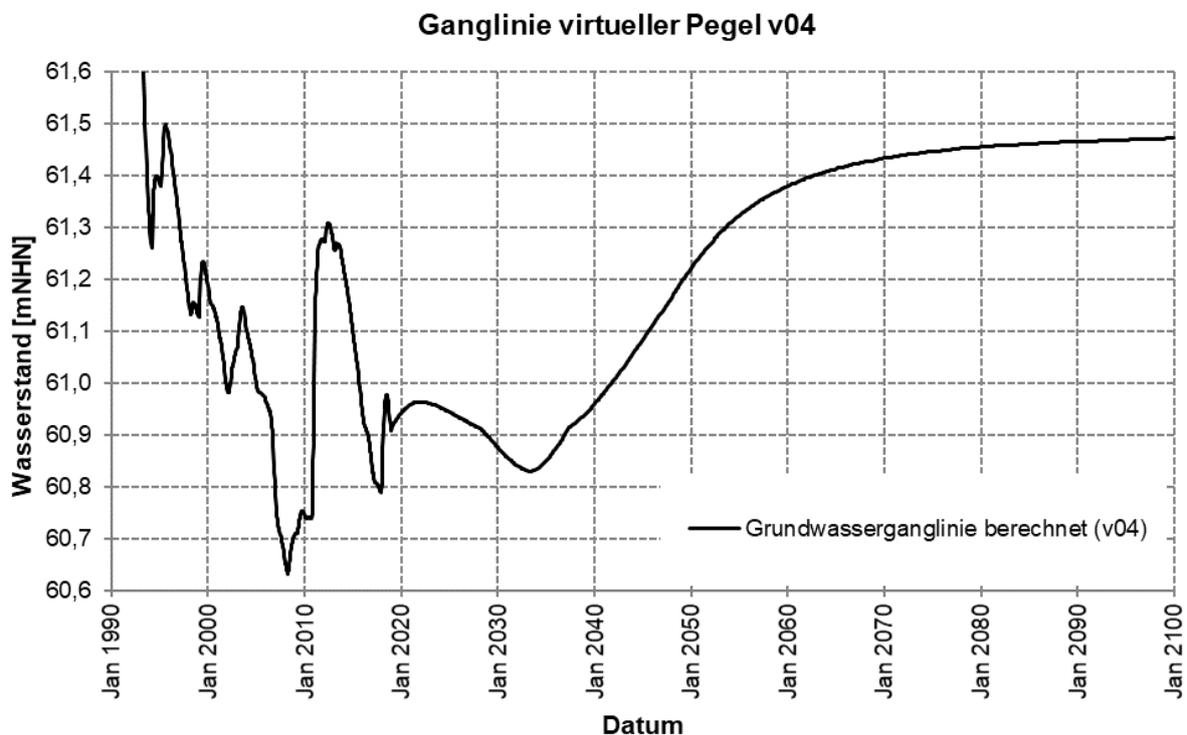


Abbildung 73: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Krayner Teiche am virtuellen Pegel v04 (modifiziert nach IBGW (2019))

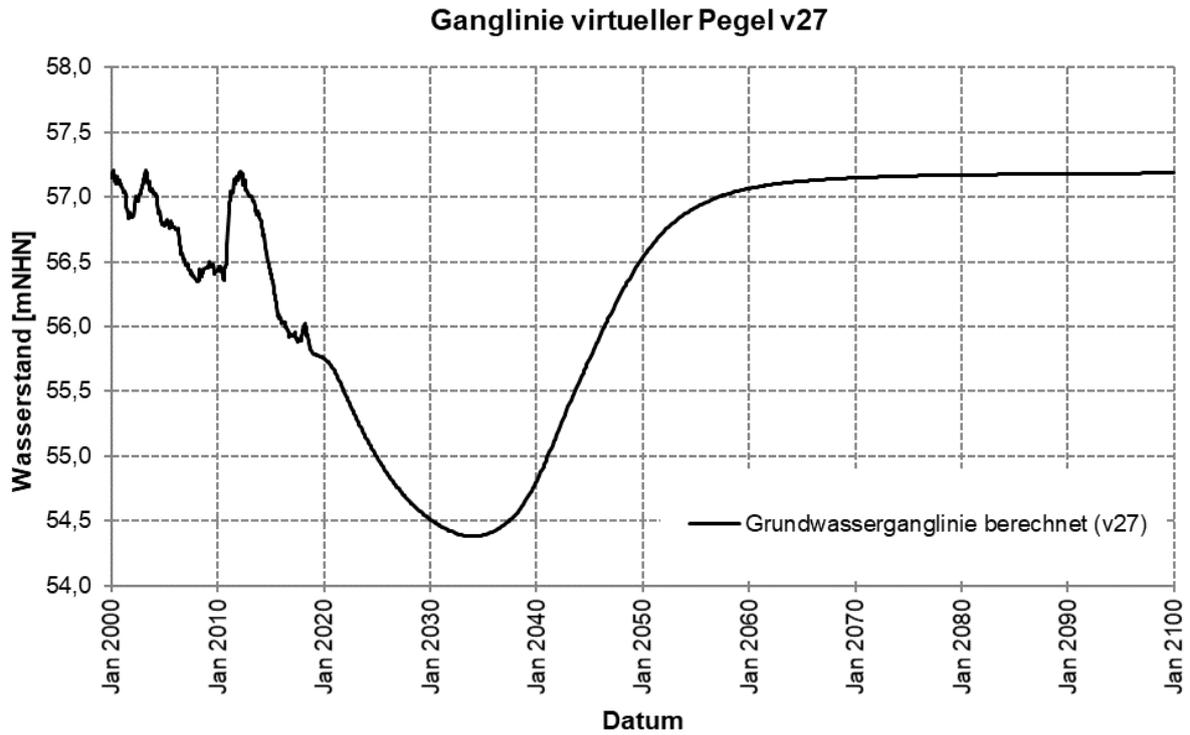


Abbildung 74: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich der Speicherbecken Krayne am virtuellen Pegel v27 (modifiziert nach IBGW (2019))

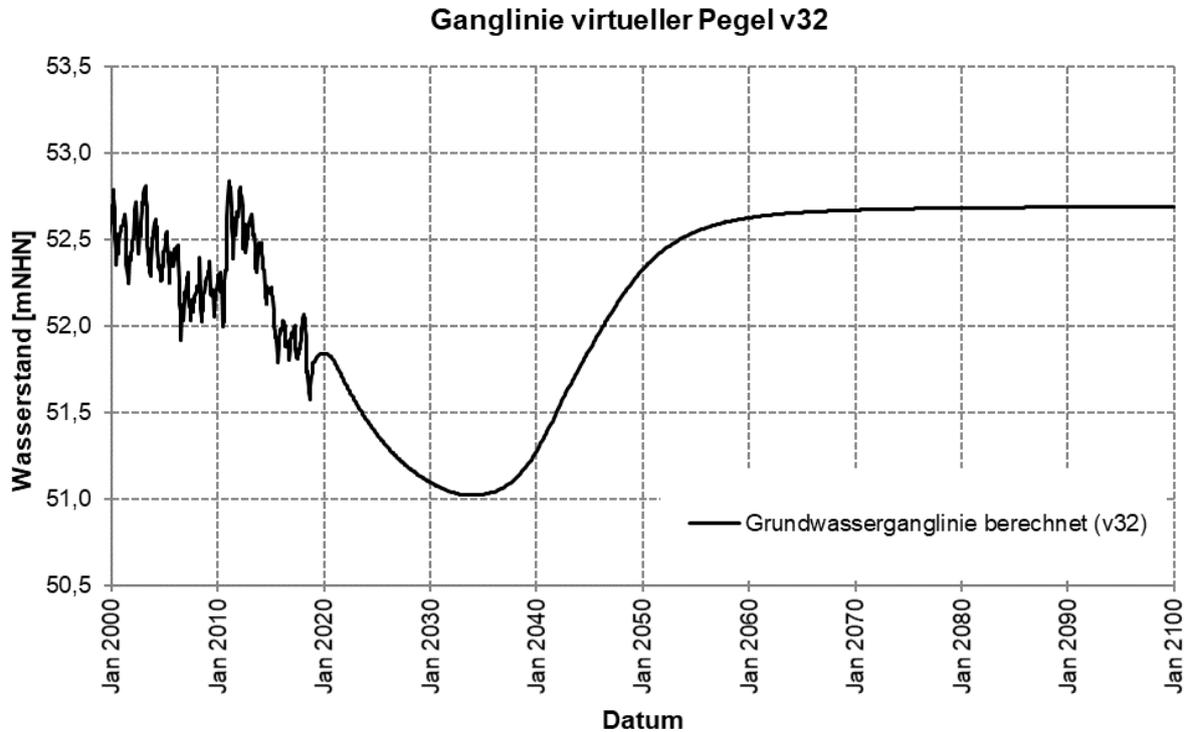


Abbildung 75: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des Grano-Buderoser Mühlenfließes am virtuellen Pegel v32 (modifiziert nach IBGW (2019))

Durch das lokale Einschneiden der in West-Ost Richtung verlaufenden Aue passt sich die Grundwasserfließrichtung dem natürlichen Gefälle der Talaue an (eindeutige Vorflutwirkung) und

ist von West nach Ost gerichtet. Ein Zustrom aus Richtung der Kippe des ca. 10 km südlich gelegenen Tagebau Jänschwalde ist damit ausgeschlossen.

Auch nachbergbaulich erhält das FFH Gebietes „Krayner Teiche/Lutzketal“ seinen Grundwasserzustrom aus den dreiseitig umliegenden Hochflächenbereichen (Abbildung 76) und hängt damit maßgeblich von den örtlichen Witterungsbedingungen ab. Zudem lassen sich die oberen grundwasserleitenden Horizonte nur lokal dem HH-GWL zuordnen. Ein Einfluss durch den bergbaubedingten Grundwasserwiederanstieg ist deshalb im nördlichen Teilbereich ausgeschlossen. In den Speicherbecken Krayne sowie in deren Auslaufbereich kann eine Veränderung der Beschaffenheit nach Grundwasserwiederanstieg nicht vollständig ausgeschlossen werden.

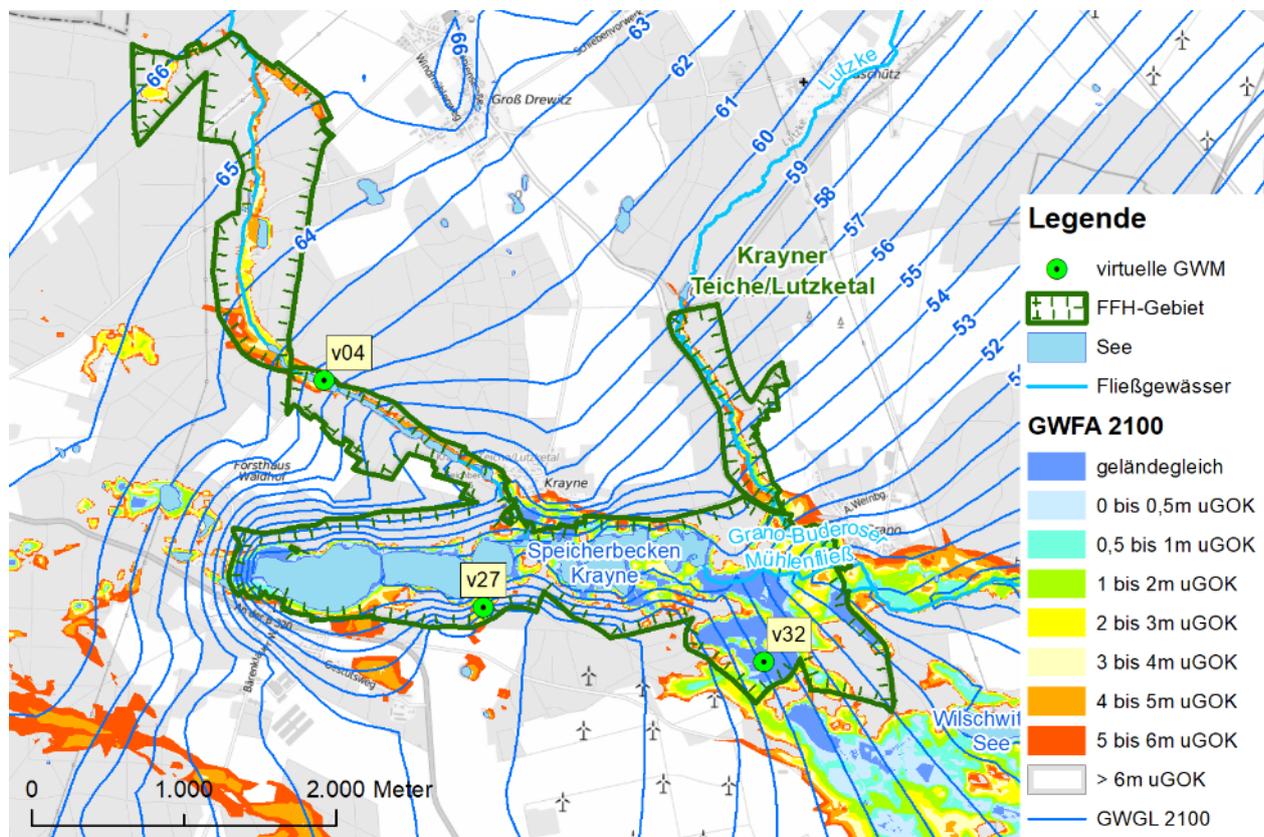


Abbildung 76: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Krayner Teiche / Lutzketal“ sowie Lage der virtuellen GWM v04, v27 und v32

4.9.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.9.3.1 Quantitative Betrachtung

Im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ wird sich nachbergbaulich ein Wasserhaushalt einstellen, der weitgehend den vorbergbaulichen Verhältnissen entspricht. Da die Gewässer und Auenbereiche aus den nördlichen Hochflächenbereichen mit Grundwasser gespeist werden, hängt die Dynamik der Grundwasserstände und damit der Abfluss in den Vorflutern maßgeblich von den örtlichen Witterungsbedingungen ab und ist bergbauunabhängig.

4.9.3.2 Qualitative Betrachtung

Die Speicherbecken Krayne sowie das Grano-Buderoser Mühlenfließ erhalten nachbergbaulich höchstens lokal einen Zustrom aus dem HH-GWL. Trotzdem werden die Wasserbeschaffenheiten nachbergbaulich durch den Chemismus des zuströmenden Grundwassers bestimmt. Deren Beschaffenheit wurde in IWB (2022c) anhand von Bohrerkundungen zur Petrographie und Geochemie der Grundwasserleitersedimente prognostiziert. Verfahrensbedingt liefern die Prognosen auf Basis der Punktaufschlüsse regional begrenzte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des jeweiligen Aufschlusses. Um die Prognosewerte auf die Gewässer zu übertragen, wurden dem jeweiligen Betrachtungsgebiet die nächstgelegenen Bohrstandorte zugewiesen.

Das Modell HGMJaWa liefert abschnittsweise den Grundwasserzufluss zum Grano-Buderoser Mühlenfließ. Einschließlich der Nebenflüsse und dem Zufluss aus Teichen bzw. Speicherbecken wird ein Längsschnitt des grundwassergespeisten Basisabflusses im Grano-Buderoser Mühlenfließ erstellt (Abbildung 77). Der Längsschnitt des Basisabflusses wird durch Bilanzabschnitte gebildet, die jeweils relevante Zuleiter oder Bilanzprofile berücksichtigen.

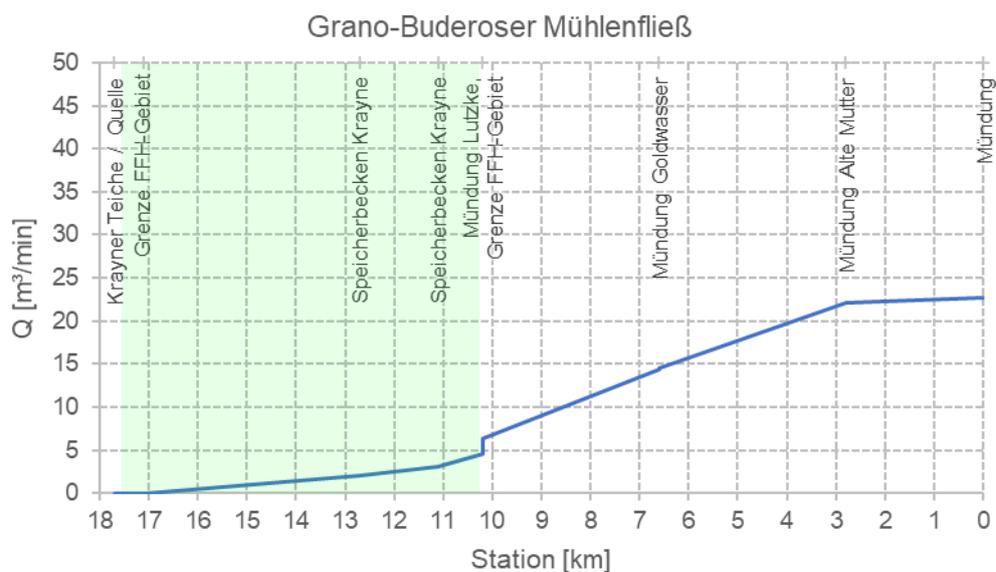


Abbildung 77: hydrologischer Längsschnitt Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert

Dem Grundwasserzufluss in den Bilanzabschnitten mit Bergbaueinfluss werden ortskonkrete Prognosedaten zur Grundwasserbeschaffenheit aus IWB (2022c) zugeordnet (Tabelle 20). Den Bilanzabschnitten ohne Bergbaueinfluss werden die Mittelwerte aus Messreihen an Gütemessstellen des LfU zugeordnet (Tabelle 21). Auf diese Art und Weise wird ein Längsprofil der Wasserbeschaffenheit berechnet.

Tabelle 20: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich „Krayner Teiche/Lutzketal“ (IWB 2022c)

Bohrstandort	pH-Wert	Sulfat	Eisen-gesamt
		mg/L	mg/L
KRA01	6,7	120	2,1
KRA02	6,5	150	6,7

Tabelle 21: Statistische Kennwerte der Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU am Grano-Buderoser Mühlenfließ (Zeitreihe 2004 - 2022) sowie der Lutzke (Zeitreihe 2006 – 2022)

Parameter	pH-Wert	Sulfat	Eisen-gesamt
		mg/L	mg/L
Messstelle	ASPLÜ_0010 (GBM, Ablauf Speicher Krayne)		
Anzahl Messwerte	211	212	212
Minimum	6,7	4,5	0,0
10% Perzentil	7,5	21,6	0,1
Mittelwert	7,8	30,9	0,5
90% Perzentil	8,1	39,5	1,1
Maximum	9,7	67,3	4,0
Messstelle	GBMFL_0020 (GBM, Granoer Hammer)		
Anzahl Messwerte	216	216	215
Minimum	7,1	26,0	0,1
10% Perzentil	7,5	37,8	0,5
Mittelwert	7,7	48,4	0,9
90% Perzentil	7,8	59,7	1,2
Maximum	8,5	73,0	38,0
Messstelle	GBMFL_0010 (GBM, Groß Breesen, Brücke Sembtener Str.)		
Anzahl Messwerte	216	215	216
Minimum	7,2	31,3	0,1
10% Perzentil	7,5	39,4	0,4
Mittelwert	7,7	48,3	0,6
90% Perzentil	7,9	59,1	1,0
Maximum	8,2	72	3,0
Messstelle	GBMFL_0030 (GBM, vor Mündung)		
Anzahl Messwerte	404	215	214
Minimum	6,7	35,7	0,1
10% Perzentil	7,5	45,7	0,4
Mittelwert	7,7	57,1	0,7
90% Perzentil	7,9	69,0	1,1
Maximum	8,1	78,9	2,5
Messstelle	LU_0010 (Lutzke, bei Grano)		
Anzahl Messwerte	197	197	nicht gemessen
Minimum	6,6	38,8	
10% Perzentil	7,6	71,7	
Mittelwert	7,8	91,6	
90% Perzentil	8,0	113,0	
Maximum	8,3	137,0	

Für die Kennwerte der Wasserbeschaffenheit ergeben sich Längsprofile durch eine abschnittsweise mengenanteilige Mischung in den Bilanzabschnitten des Grano-Buderoser Mühlenfließes für Sulfat (Tabelle 22, Abbildung 78) und Eisen (Tabelle 22, Abbildung 79).

Tabelle 22: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Grano-Buderoser Mühlenfließ / Lutzke, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert

Stat. km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohrstandort / Mst LfU	Sulfat mg/L	Eisen-gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
17,7	nördl. Grenze Wirkbereich	0,000						
17,1	Grenze FFH-Gebiet KT/L	0,000		0,000		ASPLÜ_0010	31	0,5
12,7	oh. Speicherbecken Krayne	2,021	0%	2,021	100%	ASPLÜ_0010	31	0,5
11,1	Speicherbecken Krayne	1,000	98%	0,022 *)	2%	KRA02	34	0,6
11,1	uh. Speicherbecken Krayne	3,083	66%	1,062	34%	KRA02	34	0,6
10,2	oh. Mündung Lutzke / Grenze Wirkbereich	4,482	69%	1,399	31%	KRA02	70	2,5
10,2	Lutzke	1,176	100%	0,000	0%	LU_0010 (1) GBMFL_0020 (2)	92	0,9
10,2	uh. Mündung Lutzke / Grenze FFH-Gebiete KT/L	6,355	71%	1,873	29%	GBMFL_0020	76	2,0
6,6	oh. Mündung Goldwasser	14,394	44%	8,039	56%	GBMFL_0020	61	1,4
6,6	Goldwasser	0,011	100%	0,000	0%	GBMFL_0010	48	0,6
6,6	uh. Mündung Goldwasser	14,592	99%	0,198	1%	GBMFL_0010	61	1,4
2,8	Mündung Alte Mutter	22,055	66%	7,463	34%	GBMFL_0010	56	1,1
0,0	Mündung	22,737	97%	0,682	3%	GBMFL_0030	56	1,1

*) Bilanz aus HGMJaWa

(1) für die Berechnung von Sulfat

(2) für die Berechnung von Eisen, weil an Messstelle LU_0010 Eisen nicht gemessen wird (vgl. Tabelle 21)

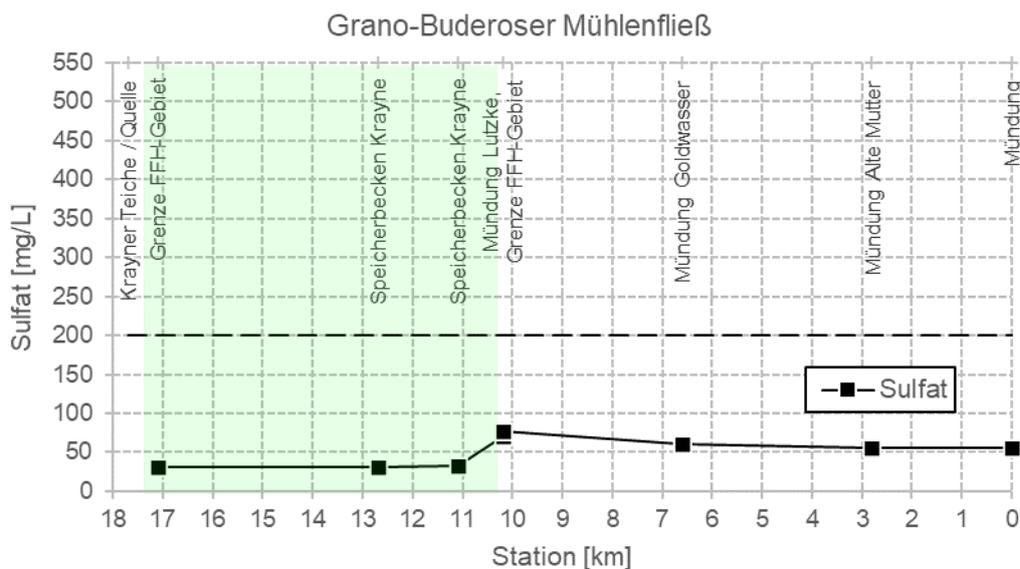


Abbildung 78: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert

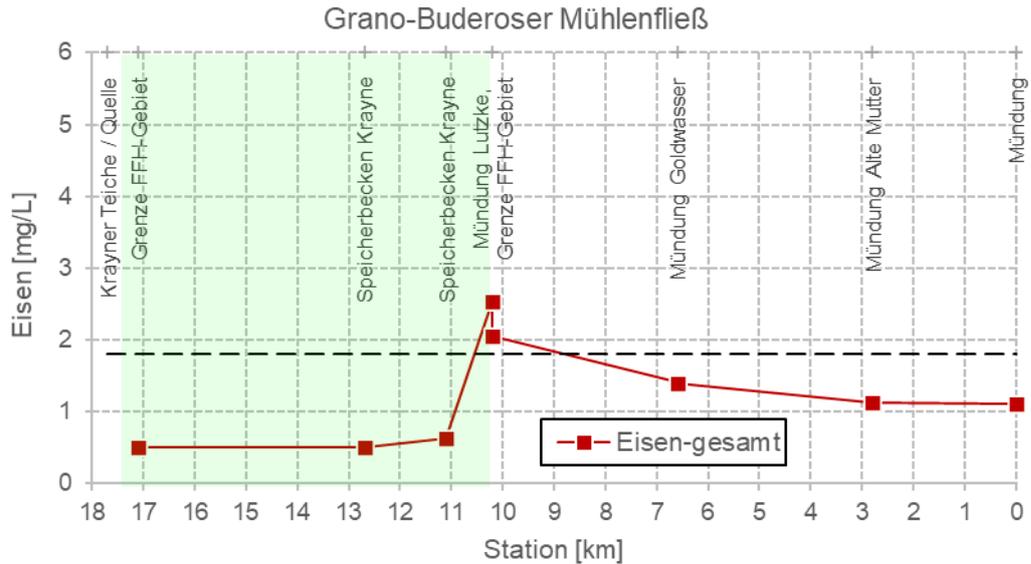


Abbildung 79: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser-Mühlenfließ, Abschnitt im FFH-Gebiet „Krayner Teiche/Lutzketal“ ist grün markiert

Im Abschnitt des Grano-Buderoser Mühlenfließes innerhalb des FFH-Gebietes „Krayner Teiche/Lutzketal“ wird eine Sulfatkonzentration zwischen 31 mg/L und 76 mg/L prognostiziert. Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird zwischen 0,6 mg/L und 2,5 mg/L bewegen. Im Oberflächenwasser sind pH-Werte zwischen 7 und 8 zu erwarten.

Eine räumliche Darstellung der abschnittswisen Beschaffenheitssituation der Fließgewässer im FFH-Gebiet erfolgt für den Parameter Sulfat in der Abbildung 80 und für den Parameter Eisen in der Abbildung 81 entsprechend der vierstufige Kategorisierung (Tabelle 3 und Tabelle 4).

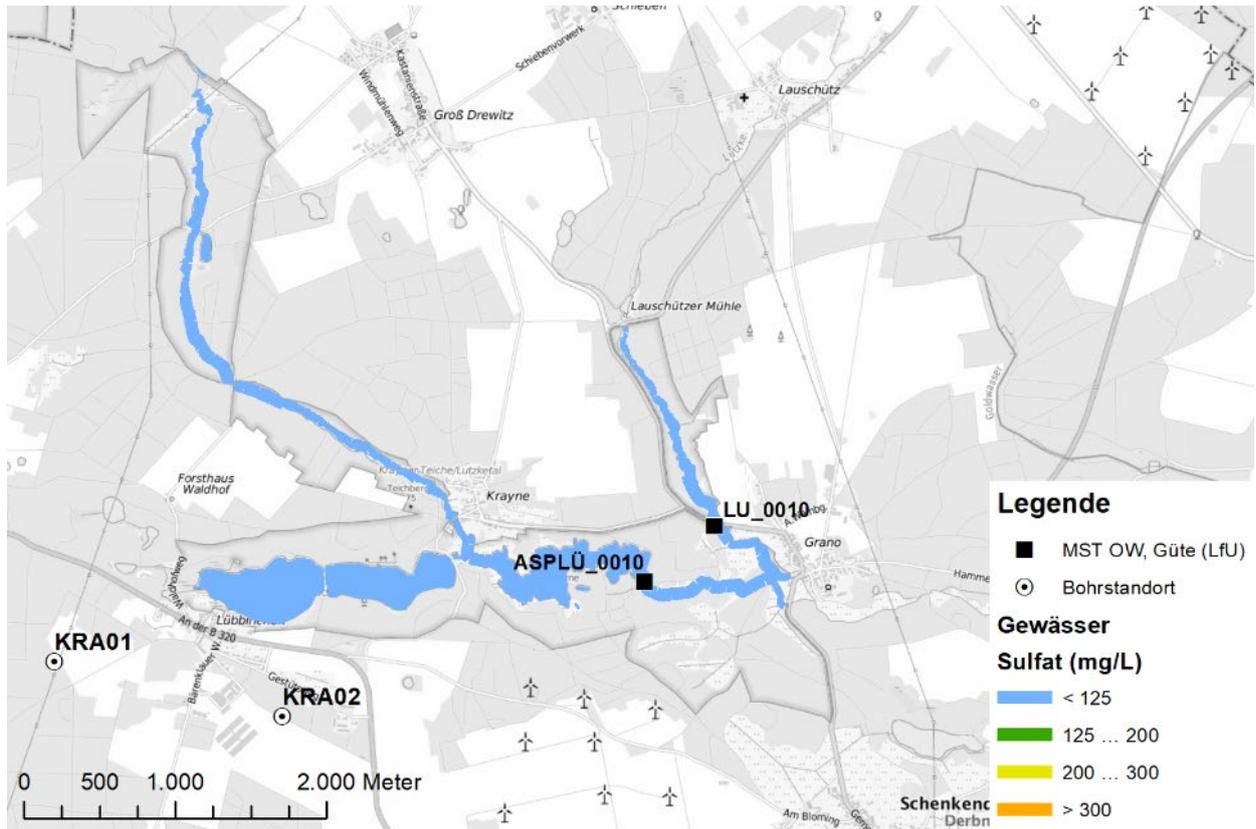


Abbildung 80: Prognose der Sulfatkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie den Standgewässern

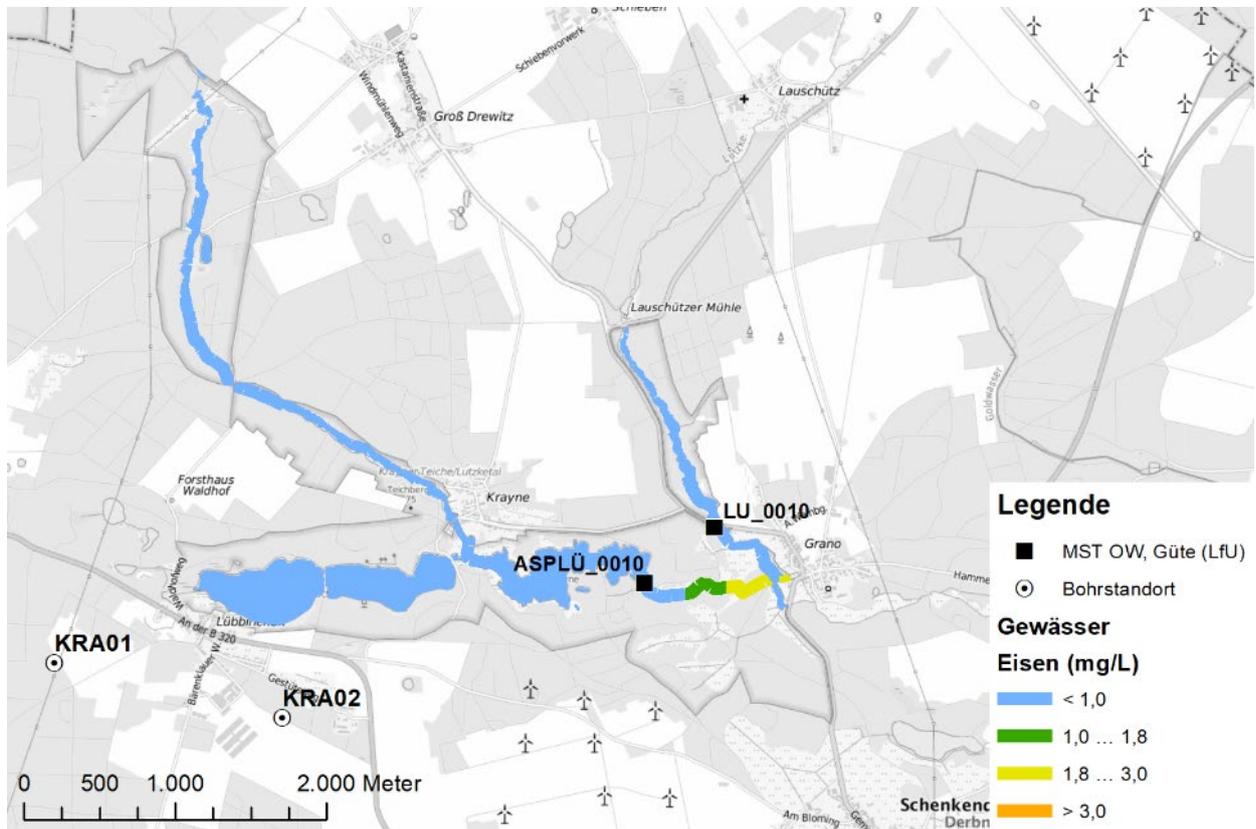


Abbildung 81: Prognose der Eisenkonzentration im Grano-Buderoser Mühlenfließ sowie den Standgewässern

4.10 FFH-Gebiet „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuche“ (DE 4051-301)

4.10.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuche“ befindet sich am nordwestlichen Rand des hydrologischen Wirkbereiches. Innerhalb des FFH-Gebietes sind als wasserabhängige naturschutzfachlich wertvolle Bereiche die Staakower Läuche gelegen. Hierbei handelt es sich gemäß LfU-Datensatz „sensible Moore“ um vier einzelne Moore, die sich etwa 900 m südöstlich der Ortslage Staakow, im Bereich der Lieberoser Hochfläche befinden (Abbildung 82).

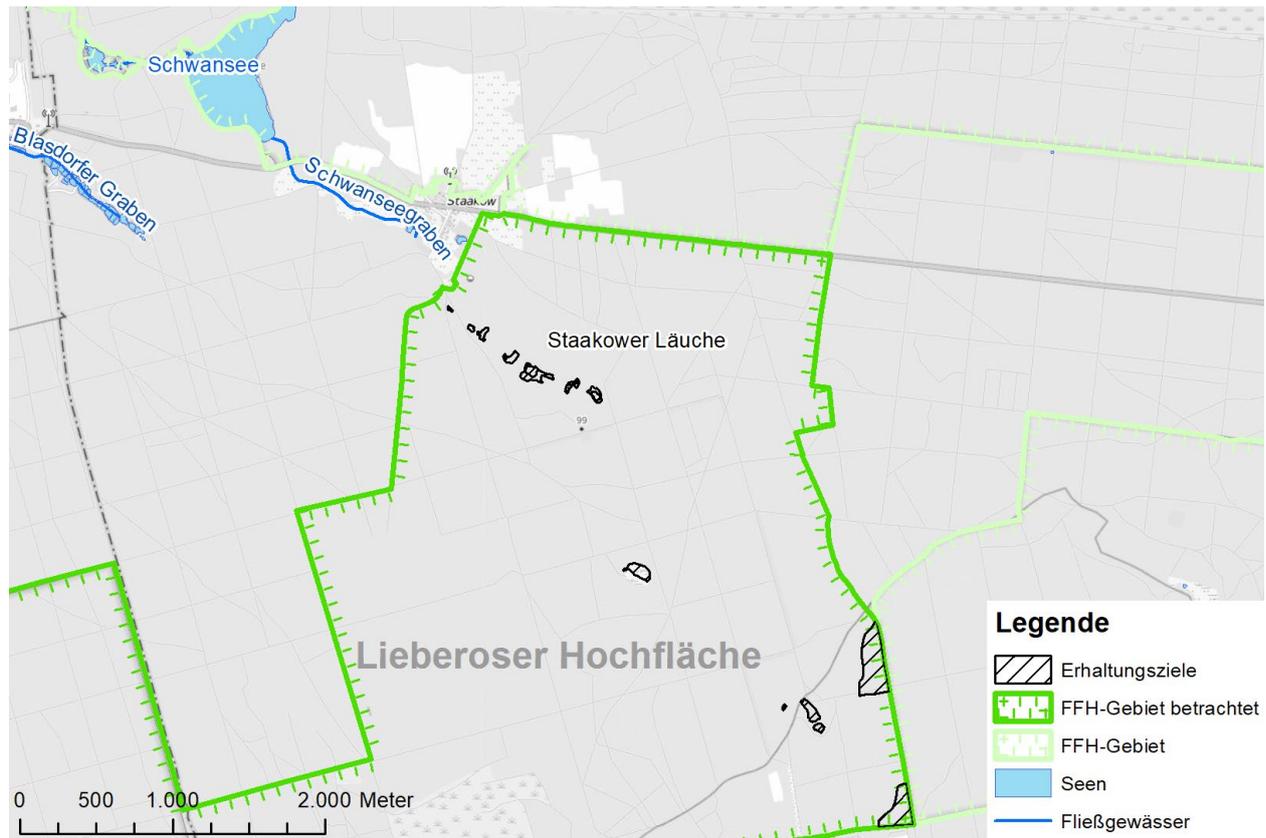


Abbildung 82: Lage der Erhaltungsziele im Bereich der Staakower Läuche im Nordosten des FFH-Gebietes „Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuche“

Die Landschaft ist weichseleiszeitlich entstanden und von flachen bis kesselartig geschlossenen Rinnenstrukturen gekennzeichnet, die postglazial durch abfließendes Schmelzwasser erodiert wurden. In den kesselartigen Rinnen lagerten sich Faulschlamm und Mudden ab. Hier dominieren holozäne organische Ablagerungen mit Moorbildungen von unterschiedlicher Mächtigkeit. Unterhalb der mit Faulschlamm und Mudden ausgekleideten Rinnenstrukturen setzen sich weichselfrühglaziale fluviatile bis limnisch-fluviatile Fein- bis Mittelsande fort.

Im Südosten der Staakower Läuche trennen mächtige Geschiebemergelablagerungen der Saale II den HH-GWL hydraulisch in ein oberes weichselzeitliches und ein unteres saale- und elsterzeitliches Grundwasserstockwerk. Aufgrund ihrer Genese stellen die Staakower Läuche ein lokal ausgebildetes, weitestgehend niederschlagsgeprägtes Gebiet dar. Der hydraulische Austausch mit dem darunterliegenden HH-GWL wird durch die Muddeschichten stark gehemmt.

Demnach besitzen die Torfgrundwasserleiter der Staakower Läuche keine bzw. nur eine sehr geringe Anbindung an den HH-GWL. Die oberirdischen Teileinzugsgebiete bzw. das gesamte oberirdische Einzugsgebiet der Staakower Läuche ist in der Abbildung 83 dargestellt.

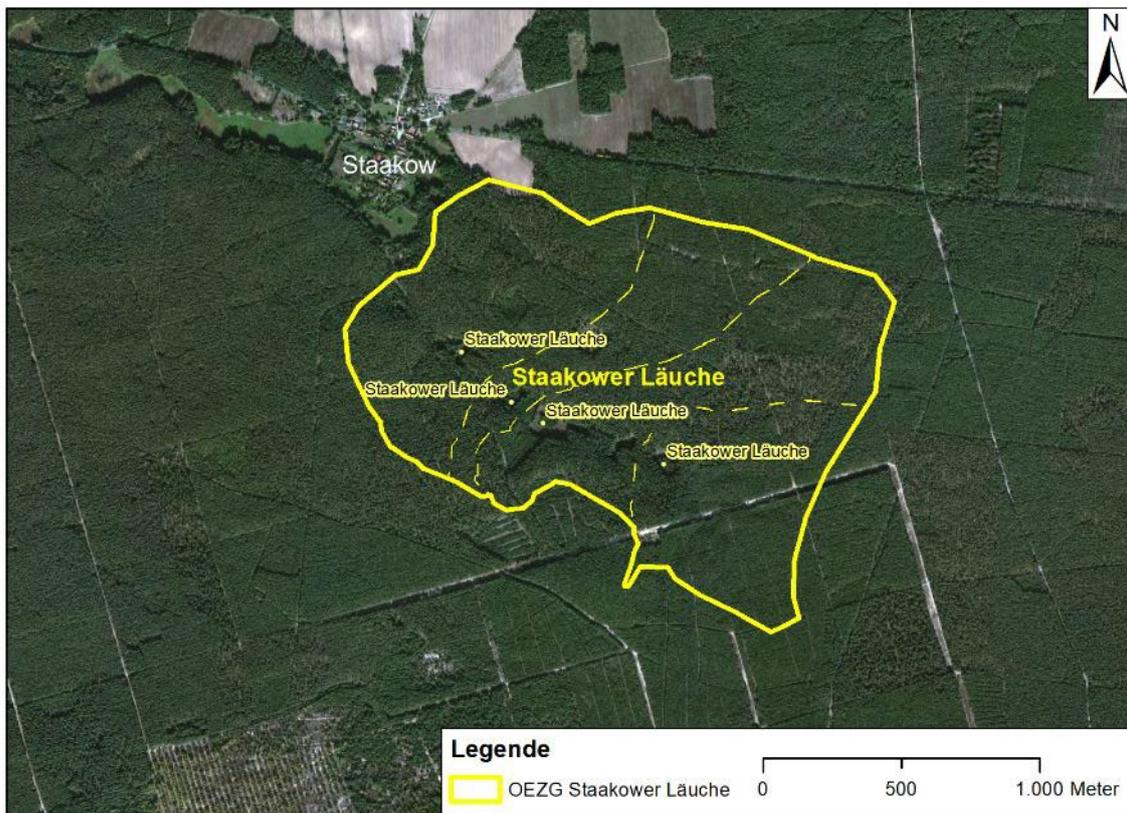


Abbildung 83: Moore der Staakower Läuche und deren oberirdische Einzugsgebiete gemäß LfU (Datensatz sensible Moore)

4.10.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die Staakower Läuche befinden sich im höchsten Bereich der Lieberoser Hochfläche und die Grundwasserstände werden durch die Grundwasserneubildung durch versickerndes Niederschlagswasser geprägt. Darüber hinaus bilden die Hochflächen Grundwasserscheiden, die durch hohe Grundwasserflurabstände gekennzeichnet sind. Von dort aus strömt das Grundwasser in Richtung der Niederungen. Die Grundwasserstände auf den Hochflächen hängen maßgeblich von der Grundwasserneubildung und damit von den klimatischen Verhältnissen ab.

In der Abbildung 84 ist die Grundwasserstandsentwicklung für die Staakower Läuche am virtuellen Pegel v02 aus den Berechnungen mit dem Grundwassermodell (IBGW 2019) beginnend ab 1993 bis 2100 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Druckhohenschwankungen bis 2020 wegen der schwankenden Witterung erhebliche Amplituden aufweisen, welche die Schwankungsbreite im Prognosezeitraum deutlich übersteigen. Der im Prognosezeitraum dargestellte Wiederanstieg bewegt sich innerhalb dieser Schwankungsbreite und der glatte Verlauf ist auf die im Grundwassermodell angesetzten mittleren Grundwasserneubildung zurückzuführen.

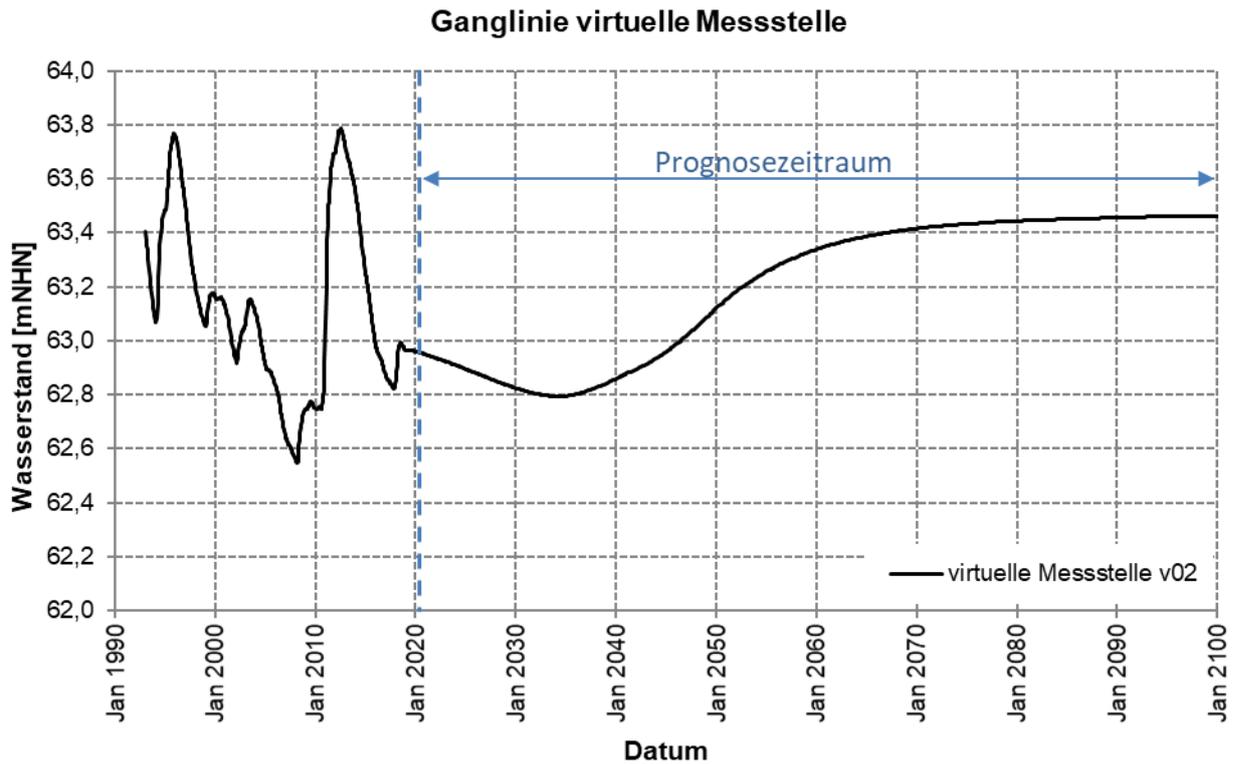


Abbildung 84: Grundwasserstandentwicklung im Bereich der Staakower Heide am virtuellen Pegel v02

Die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse im Bereich der Staakower Läuche sind in der Abbildung 85 dargestellt. Demnach herrscht im HH-GWL eine nach Südwesten gerichtete Grundwasserströmung vor. Die sich einstellende Druckhöhe hängt maßgeblich von den Witterungsverhältnissen ab. Die Abbildung 85 zeigt weiterhin, dass nahezu im gesamten dargestellten Ausschnitt des FFH-Gebietes flurferne Grundwasserverhältnisse vorherrschen. Lediglich die Kesselstrukturen der Läuche zeichnen sich als Areale mit flurnahem Grundwasserstand ab.

Die südöstlich der Läuche verlaufende Grundwasserscheiden bleibt auch im nachbergbaulichen Zustand erhalten. Aufgrund der Lage der Staakower Läuche jenseits der Grundwasserscheide kann eine Beeinflussung durch die bergbaubedingte Grundwasserabsenkung und damit auch durch einen Wiederanstieg ausgeschlossen werden.

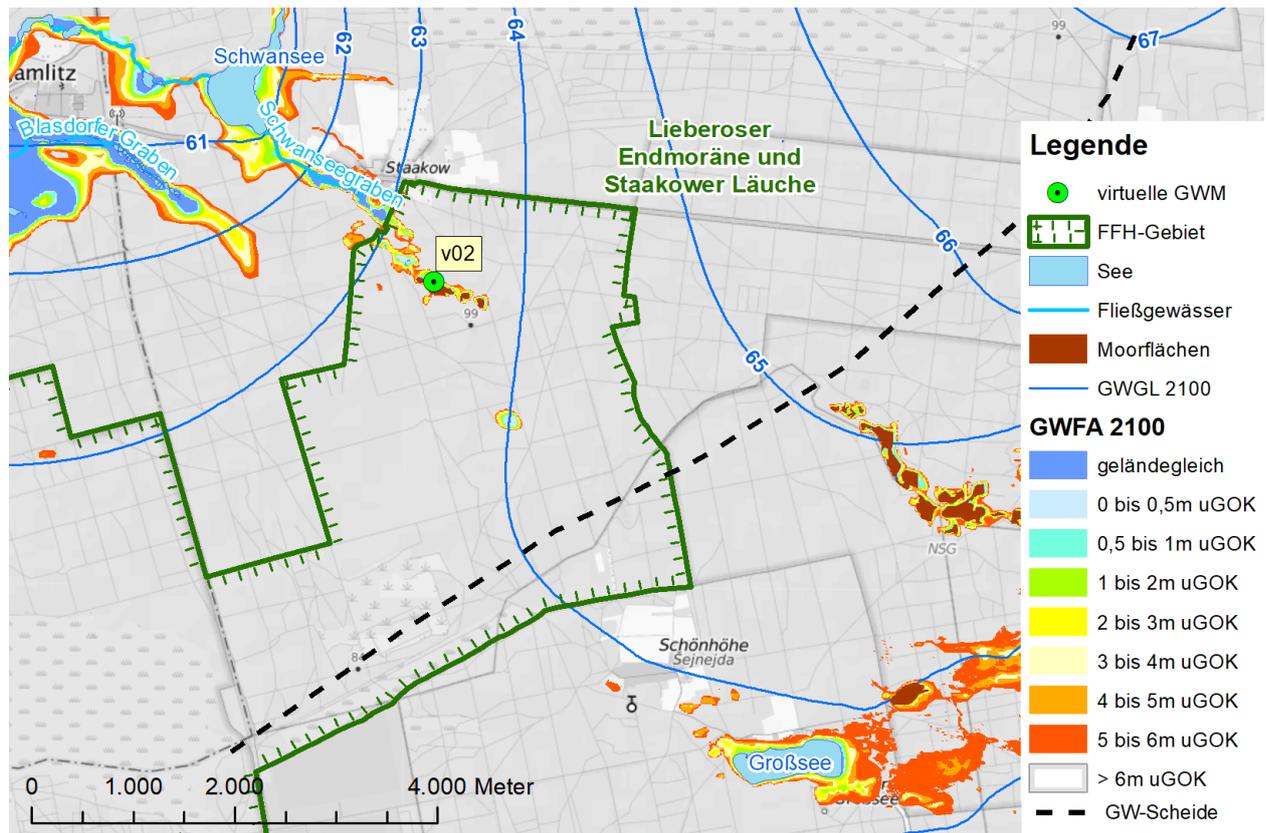


Abbildung 85: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich der Staakower Läuche sowie Lage der virtuellen GWM v02

4.10.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

Aufgrund der Lage der Staakower Läuche angrenzend zum Grundwasserneubildungsgebiet der Lieberoser Hochfläche sind die hier beobachteten Druckhöenschwankungen und langjährigen Trends ausschließlich auf das witterungsbedingte Wasserdargebot zurückzuführen. Die Druckhöenänderungen des Prognosezeitraumes bewegen sich innerhalb der bisherigen Beobachtungen. Ein bergbaubedingter Grundwasserwiederanstieg kann für dieses Gebiet ausgeschlossen werden.

4.11 FFH-Gebiet „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“ (DE 3952-301)

4.11.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“ befindet sich am nördlichen Randbereich des hydrologischen Wirkbereiches (Abbildung 86). Das FFH-Gebiet ist von flachen bis kesselartig geschlossenen Rinnenstrukturen innerhalb der Lieberoser Hochfläche gekennzeichnet, die postglazial durch abfließendes Schmelzwasser entstanden sind. Die einzelnen kesselartigen Mulden sind z.T. über Gräben miteinander verbunden. Im östlichen Bereich des FFH-Gebietes befinden sich in den ca. 7 bis 9 m tiefer gelegenen Kesselstrukturen die Standgewässer Große Göhlenze, Kleine Göhlenze und Seilensee.

Es liegen ausgeprägte Grundwasserstockwerke vor. Das mächtige oberste Stockwerk umfasst den Sedimentationszeitraum der Saale-II-Nachschüttung bis zum Holozän. Der Geschiebemergel der Saale II trennt das obere Grundwasserstockwerk von den mächtigen Nachschüttbildungen der Saale I und Elster II, die dort den HH-GWL darstellen. Demnach sind die oberen grundwasserleitenden Horizonte dort nicht dem HH-GWL zuzuordnen.

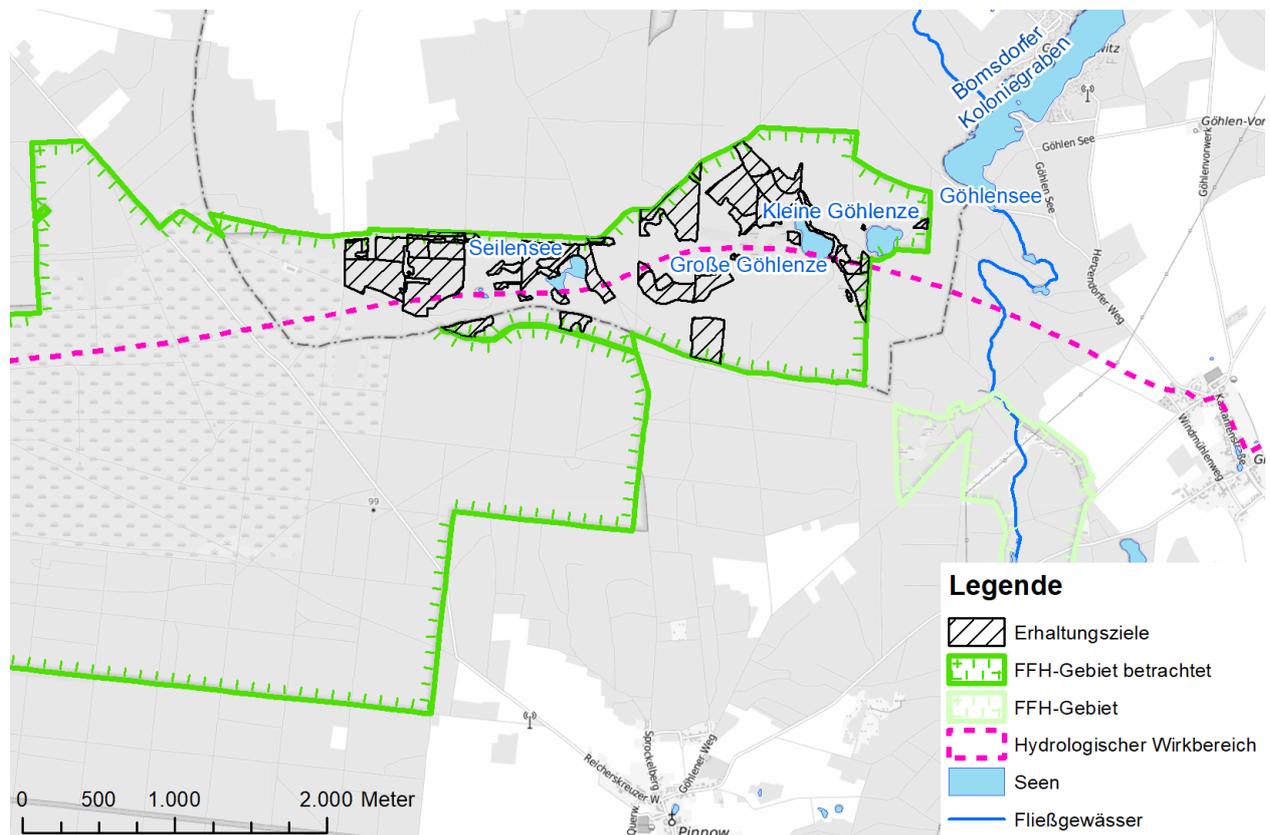


Abbildung 86: Lage der Kleingewässer und der Erhaltungsziele innerhalb der wasserabhängigen Bereiche des FFH-Gebietes „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“

Die sich nördlich anschließende Lieberoser Hochfläche und Gubener Hochfläche bilden als Grundwasserneubildungsgebiete das unterirdische Einzugsgebiet für das FFH-Gebiet „Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze“. Die Grundwasserverhältnisse in beiden Einzugsgebieten sind stark von der klimatischen Entwicklung abhängig. Diese unterirdischen Einzugsgebiete werden ausschließlich von Niederschlägen gespeist und werden im Norden

durch eine Hauptwasserscheide abgegrenzt. Dadurch reagieren die Grundwasserstände in diesem Bereich sehr viel sensitiver auf veränderte klimatische Bedingungen, als es beispielsweise in Urstromtälern der Fall ist. Aufgrund der Verringerung der Grundwasserneubildung in den letzten Jahrzehnten ist im Bereich der Kleingewässer ein Rückgang des Grund- bzw. Wasserstandes zu beobachten. So sank die Druckhöhe im Zeitraum 1996 bis 2008 von + 65,8 m NHN auf + 65,0 m NHN. Die in den niederschlagsreichen Jahren 2010 / 2011 erhöhte Grundwasserneubildung zeigt sich in dem verzögerten Anstieg der Grundwasserstände auf ein lokales Maximum von etwa + 66,9 m NHN, bis dann ab 2013 erneut ein ähnlicher Abwärtstrend wie vor 2010 folgt.

4.11.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die für den nachbergbaulichen Zustand zu erwartenden Grundwasserverhältnisse im HH-GWL sind in der Abbildung 87 dargestellt. Demnach herrscht im östlichen Teil des FFH-Gebietes eine von Nord nach Süd gerichtete Grundwasserströmung vor. Im Bereich der Kleingewässer Große und Kleine Göhlense sowie Seilensee sind Grundwasserdruckhöhen von über + 67,0 m NHN zu erwarten. Daraus resultieren im Umfeld der Gewässer Grundwasserflurabstände von 4 bis 5 m. Außerhalb der Kesselstrukturen sind flächendeckend flurferne Grundwasserverhältnisse gegeben. Die Höhenlage der Gewässer liegt mit mehr als +70 m NHN etwa drei Meter über der Druckhöhe des HH-GWL. Demzufolge ist davon auszugehen, dass die Gewässer aus einem oberen Grundwasserstockwerk gespeist werden.

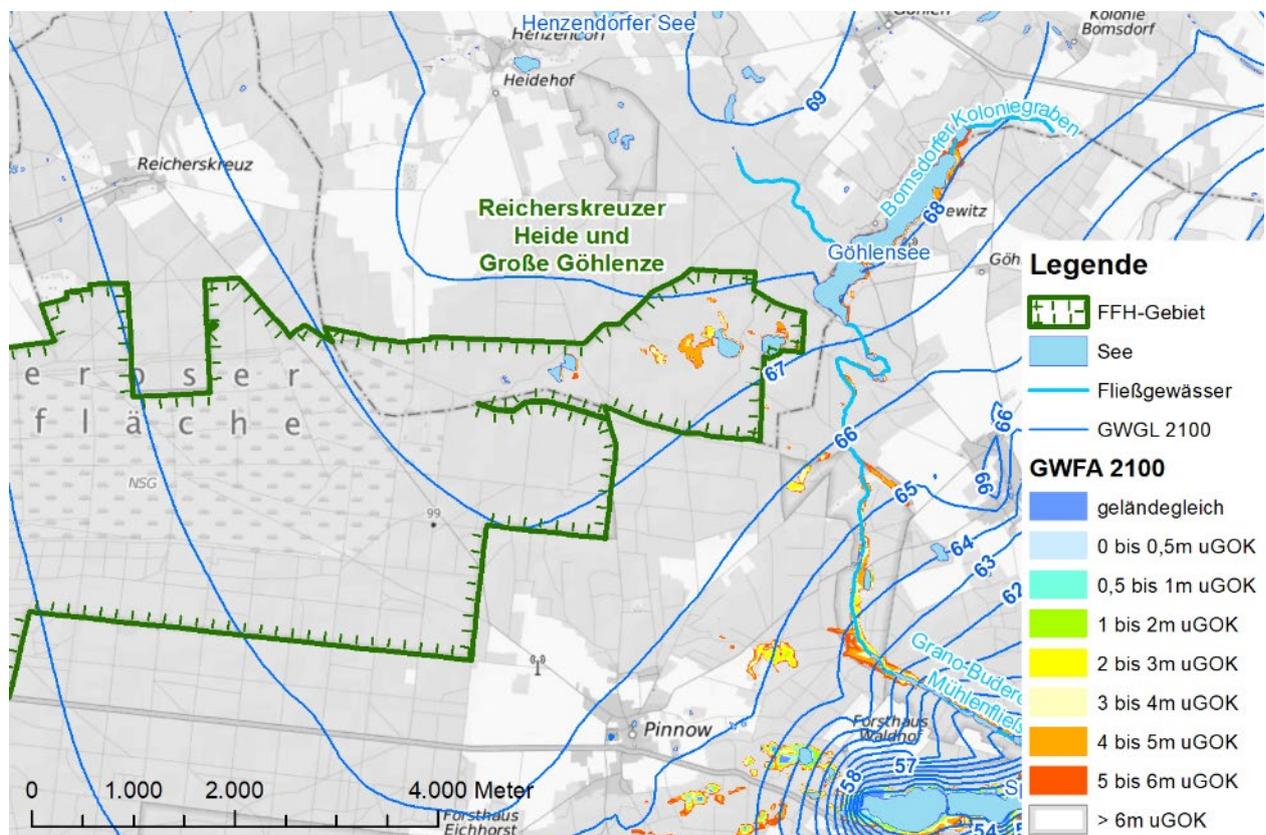


Abbildung 87: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolines im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich der Kleingewässer

Die aktuell vorherrschenden Grundwasserverhältnisse bleiben im Prognosezeitraum bis 2100 bergbauunbeeinflusst und werden maßgeblich vom witterungsbedingten Wasserdargebot geprägt.

4.11.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

Anhang der Modellergebnisse kann eine vorhabenbedingte Grundwasserabsenkung und damit auch ein Grundwasserwiederanstieg im Bereich der Kleingewässer Große Göhlenze, Kleine Göhlenze und Seilensee ausgeschlossen werden. Für die prognostische Druckhöhenentwicklung im Gebiet sind ausschließlich klimatische Faktoren verantwortlich.

4.12 FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 3651-303)

4.12.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 4151-301) beginnt östlich von Peitz und erstreckt sich bis in den Oberspreewald nördlich Vetschau und ist insgesamt 140 ha groß. Es besteht aus 4 Teilflächen, von denen sich nur die Teilfläche 3 sowie der östliche Abschnitt der Teilfläche 2 innerhalb des hydrologischen Wirkraums des Tagebaus Jänschwalde befinden (Abbildung 88).

- Teilfläche 1 – Neue Spree und Nebenflüsse zwischen Striesow und Burg- Kauper,
- Teilfläche 2 – Großes Fließ, Malxe und Hammergraben zwischen Peitz und der Unterquerung des Spree- Nordumfluters bei Schmogrow,
- Teilfläche 3 – Malxeverlauf östlich von Peitz,
- Teilfläche 4 - Hauptspreree bei Burg- Dorf.

Die dem Tagebau Jänschwalde räumlich am nächsten liegende Teilfläche 3 umfasst den Abschnitt der Malxe vom Kreuzungsbauwerk mit der Bahnstrecke Cottbus - Guben bis zum östlichen Bebauungsrand der Stadt Peitz auf ca. 2,7 km Länge.

In der Teilfläche 2 ist der Lauf der Malxe ab dem Westrand der Stadt Peitz auf einer Länge von 3,5 km eingeschlossen. Im weiteren Verlauf ab dem Westrand der Maiberger Laßzinswiesen gehört der Hammergraben, der parallel der Malxe südlich des Flusses verläuft, ebenfalls zum Schutzgebiet.

Der oberhalb der FFH-Teilflächen im Bereich des Tagebaus liegende Malxeabschnitt wurde zu Beginn der Tagebautätigkeit um 1974 mit der vollständigen Umbindung der Malxe in den Malxe-Neiße-Kanal bei Mulknitz vom natürlichen Verlauf in Richtung Spree abgekoppelt. Seither entwässert der Oberlauf der Malxe in die Lausitzer Neiße bei Briesnig.

Aufgrund der Nähe zum Tagebau Jänschwalde ist die Malxeniederung westlich des Tagebaues von der Grundwasserabsenkung betroffen. Sowohl in die Malxe als auch in die Tranitz, der erste Zufluss zur Malxe westlich des Tagebaus Jänschwalde, wird Sumpfungswasser eingeleitet. Dieses macht in der Malxe den gesamten und in der Tranitz den größten Teil des Abflusses aus. Auf Höhe des Kraftwerks Jänschwalde wird das komplette Wasser der Malxe zur Behandlung in die Grubenwasserbehandlungsanlage (GWBA) KW Jänschwalde umgeleitet. Stromunterhalb vom Kraftwerk wird das behandelte Wasser über den Ableiter Kraftwerk Jänschwalde zu etwa gleichen Teilen der Malxe und dem Hammergraben zugeführt.

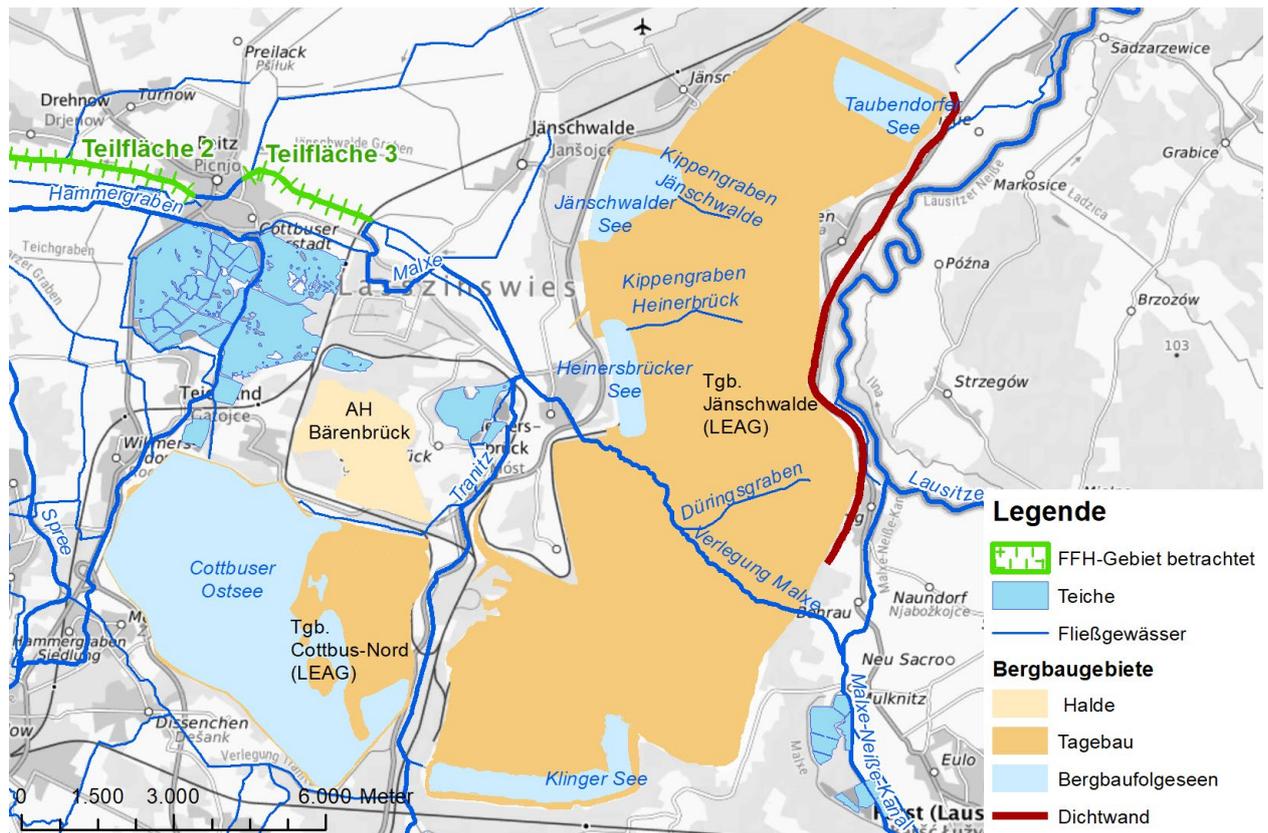


Abbildung 88: Übersichtsplan des Untersuchungsgebietes für den nachbergbaulichen Zustand

Die Geologie und Hydrogeologie im Untersuchungsgebiet lässt sich gemäß IWB (2022a) wie folgt beschreiben. Der Untergrund im Untersuchungsgebiet besteht aus etwa 150 Meter mächtigen quartären und tertiären Lockergesteinen. Das Quartär in der Umgebung des Tagebaus Jänschwalde ist durch elster-, saale- und weichselglaziale Sedimente vertreten, wobei die Sedimente des Saale-Komplexes dominieren. Das Elsterglazial tritt lokal in Rinnen in Form von Geschiebemergel, Bänderschluften und Feinsanden der Elster-II- und Elster-I-Stadiale auf. Von den saaleglazialen Sedimenten sind die Saale-II- und Saale-I-Stadiale vertreten. Die Saalestadiale weisen jeweils eine vergleichbare Schichtenfolge aus Vorschüttbildungen (Sande, teilweise Schluffe), Grundmoräne (Geschiebemergel und Schluffe) und Nachschüttbildungen auf. Das Weichselglazial besteht überwiegend aus Sanden und Kiesen. Interglaziale Sedimente der Holstein- und Eem-Warmzeit, interstadiale Bildungen des Trinitzfluviatils sowie holozäne Bildungen haben nur lokale Bedeutung. Die pleistozänen Ablagerungen bilden den Haupthangendgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet.

Die sehr ebene urstromtalgeprägte Malxe-Spree-Niederung zeichnet sich durch ausgedehnte, mit Gräben durchzogene Wiesenflächen aus. Als FFH-Gebiet sind mehrere Teilflächen ausgewiesen, die die Fließgewässer und ihre direkten Uferbereiche einschließen. Die FFH-Teilflächen 2 und 3 beinhalten die Malxe westlich und östlich von Peitz und erstrecken sich in westliche Richtung entlang der Niederung. Südlich von Drehnow verlässt die Teilfläche 2 den hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde (Abbildung 89) und reicht im Westen bis zum Spreewald.

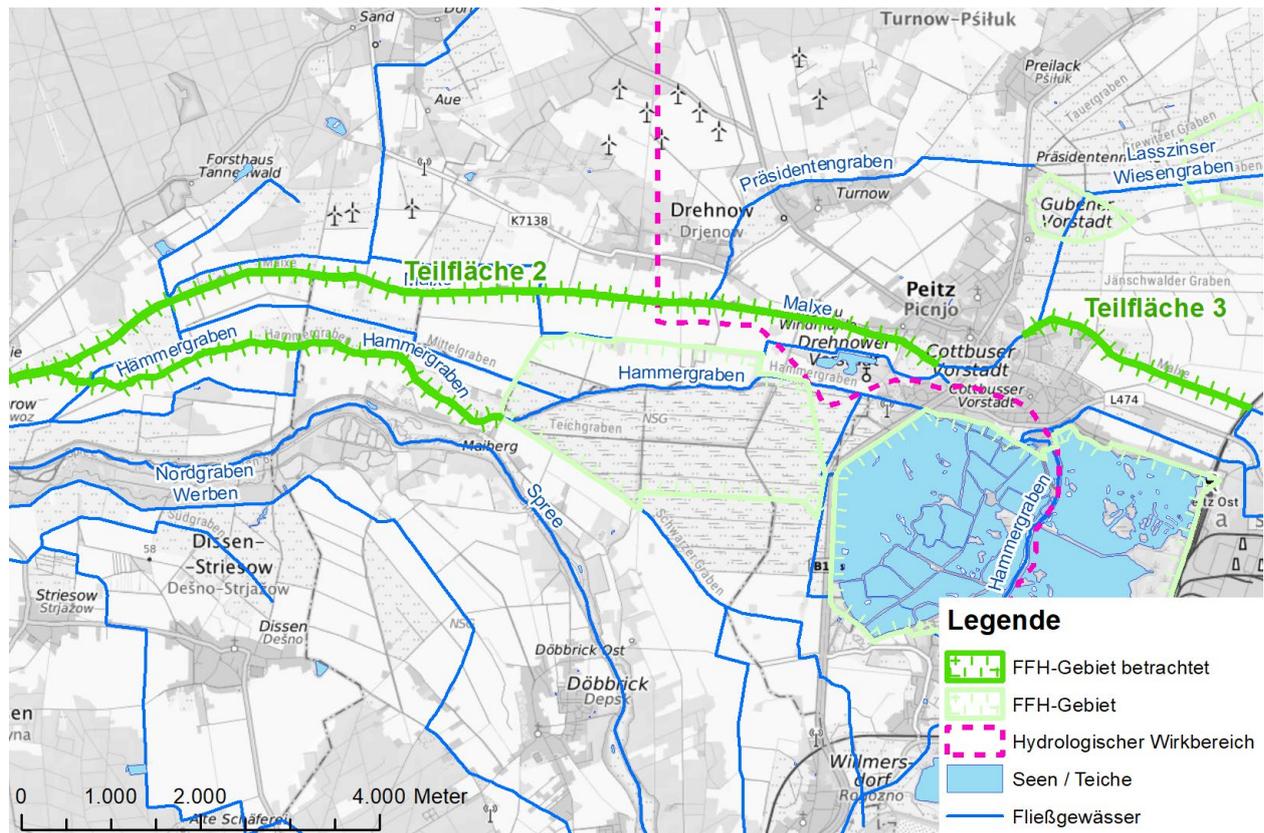


Abbildung 89: Lage der Gewässer in den Teilflächen 2 und 3 des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ bis zur Einmündung Hammergraben

4.12.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Der Aufschluss des Tagebaues Jänschwalde erfolgte in den Jahren 1974 bis 1976 südlich des Ortes Grötsch. Die geplante Endstellung des Tagebaues Jänschwalde wird in Höhe der Ortslage Taubendorf erreicht (Abbildung 88). Nach dem Ende der Auskohlung soll eine Bergbaufolgelandschaft mit drei Bergbaufolgeseen (Taubendorfer See, Jänschwalder See und Heinersbrücker See) hergestellt werden (Abbildung 88). Die Flutung der Bergbaufolgeseen wird voraussichtlich im Jahre 2044 abgeschlossen sein. Die Malxe wird in Anlehnung an die vorbergbauliche Situation auf die Kippe des Tagebaues zurückverlegt und der Oberlauf der Malxe wieder an das Einzugsgebiet der Spree angebunden (Abbildung 88). Im neu hergestellten Malxetal wird sich nach Abschluss des Grundwasserwiederanstieges wieder ein flurnaher Grundwasserstand einstellen. Zur Entwässerung der Kippe werden drei Gräben angelegt: Der Düringsgraben wird an die Malxe angebunden. Die Kippengräben Heinersbrück und Jänschwalde entwässern in die gleichnamigen Bergbaufolgeseen (Abbildung 88). Die Wasserableitung des Heinersbrücker Sees erfolgt über einen Randgraben des Tagebaues zur wiederhergestellten Malxe. Östlich von Grötsch wird entlang der Markscheide der Rossower Graben hergestellt und ebenfalls an die Malxe angebunden. Der Bilanzüberschuss des Taubendorfer Sees soll über das Eilenzfließ in die Lausitzer Neiße abgeleitet werden. Der Jänschwalder See bleibt abflusslos (Abbildung 88).

Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im Bereich der „Malxe“ wird im Großraummodell durch den virtuellen Pegel v07 (Abbildung 91) beschrieben.

Der virtuelle Grundwasserpegel v07 liegt südlich der Ortslage Peitz (Abbildung 92) und charakterisiert die Grundwasserverhältnisse im Bereich der maßgeblichen Teilflächen 2 und 3 des FFH-Gebiets.

In der Abbildung 90 sowie der Abbildung 91 sind die berechneten Druckhöhen im HH-GWL ausgehend vom Jahr 1995 bis zum Zustand nach bergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Die Grundwasserstände für den zurückliegenden Zeitraum ab 1995 (Abbildung 90) und für die Zukunft bis 2100 (Abbildung 91) schwanken witterungsbedingt zwischen + 60,1 m NHN und + 60,8 m NHN. Ein bergbaulicher Einfluss auf die Grundwasserstände ist nicht vorhanden. Damit ist die Wechselwirkung der Malxe mit dem Umland über den gesamten Betrachtungszeitraum 1995 bis 2100 unverändert.

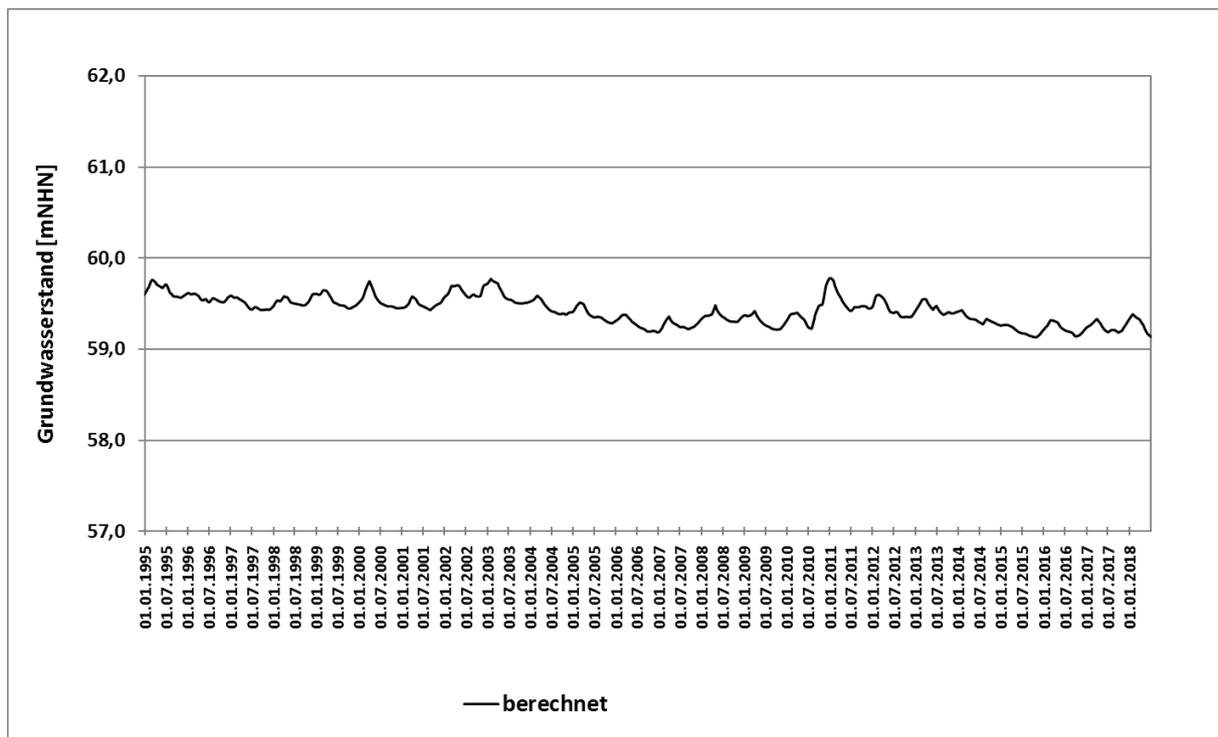


Abbildung 90: Grundwasserentwicklung HH-GWL (1995-2018) am virtuellen Pegel v07

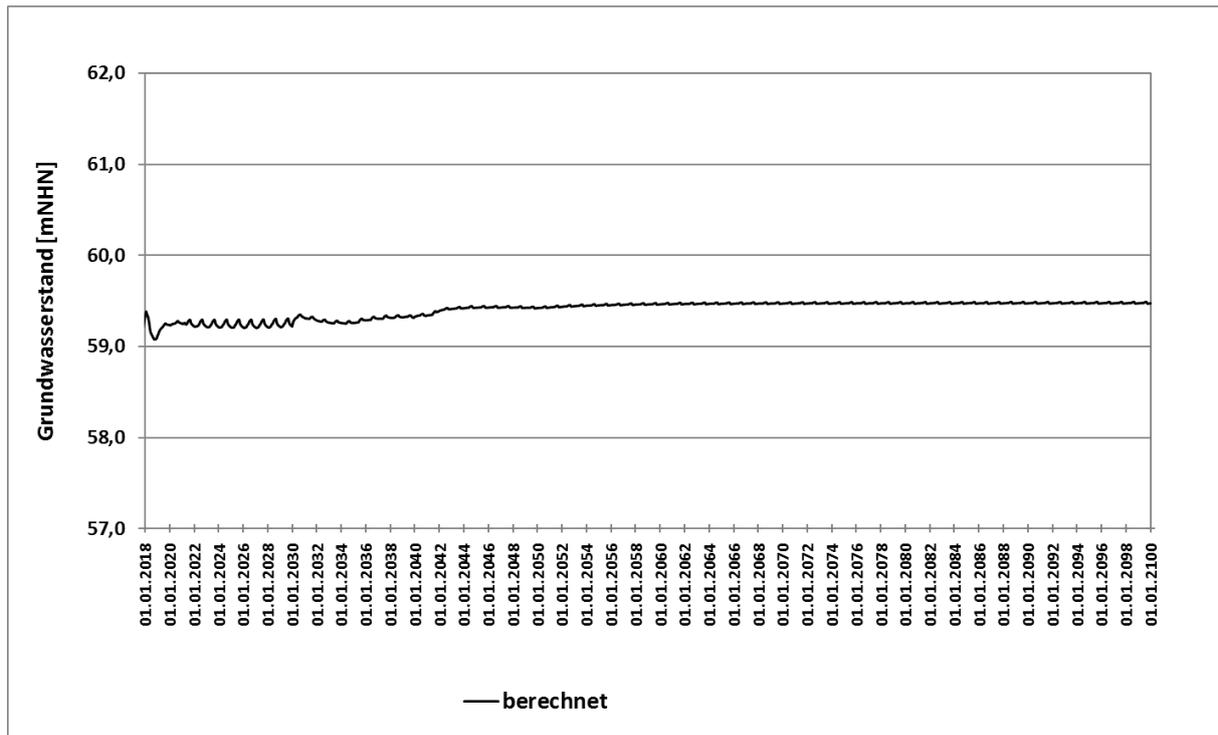


Abbildung 91: Grundwasserentwicklung HH-GWL mit Prognose (2019 - 2100) am virtuellen Pegel v07

Nach dem Ende der Braunkohlegewinnung im Tagebau Jänschwalde werden die zur Trockenhaltung der Tagebaugrube und Herstellung der Bergbaufolgelandschaft erforderlichen Sumpfungmaßnahmen sukzessive zurückgefahren und perspektivisch ganz eingestellt. Dies, sowie die Flutung der Bergbaufolgeseen, führt zu einem Wiederanstieg des Grundwasserspiegels in der Innenkippe und im Umfeld des Tagebaus sowie zur Veränderung der Grundwasserströmung. Die prognostizierte Grundwasserströmung für den stationären Zustand im Jahr 2100 ist in der Abbildung 92 dargestellt.

Mit dem Grundwasserwiederanstieg stellt sich die Grundwasserfließrichtung wieder entsprechend der vorbergbaulichen Verhältnisse ein. Im Südwesten des Untersuchungsgebietes ist der Grundwasserstand zwischen dem Cottbuser Ostsee und den Bärenbrücker Teichen ausgespiegelt. In der Malxeniederung strömt das Grundwasser aus Südwesten und Osten zur Malxe

Das Grundwasser strömt aus der Kippe überwiegend nach Westen. Es passiert dabei teilweise den Heinersbrücker und Jänschwalder See. Aus dem nördlichen Teil der Kippe strömt das Grundwasser nach Nordosten und exfiltriert überwiegend in den Taubendorfer See. Zwischen dem Cottbuser Ostsee und den Bärenbrücker Teichen bleibt der Grundwasserstand ausgespiegelt. Der stationäre geohydraulische Zustand wird sich gemäß IBGW (2019) voraussichtlich in den 2060er Jahren einstellen.

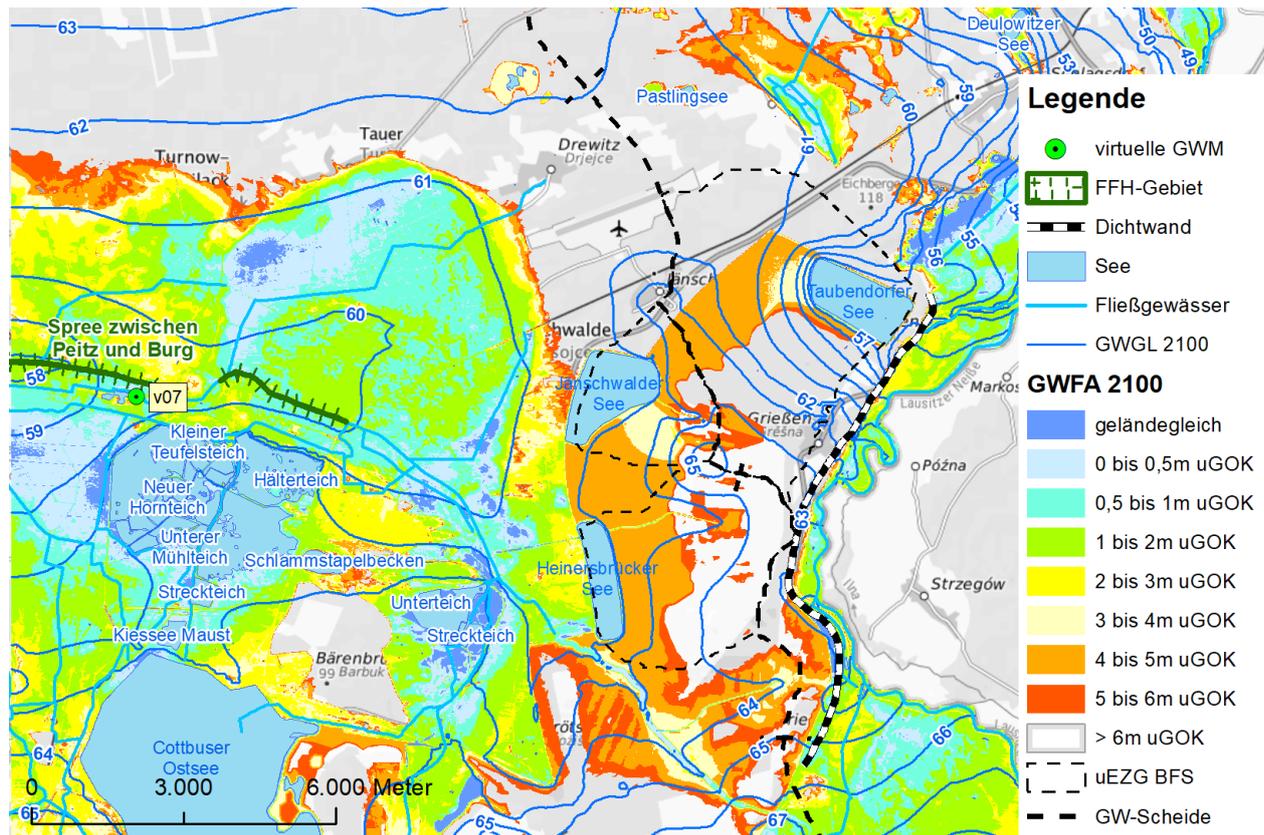


Abbildung 92: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolines im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ sowie Lage der virtuellen GWM v07

4.12.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.12.3.1 Quantitative Betrachtung

Die Wiederherstellung des Malxelaufs zwischen den Ortslagen Mulknitz und Heinersbrück wird im Rahmen eines Gewässerausbauverfahrens nicht vor 2030 abgeschlossen sein. Mit Fertigstellung der Malxe im Rahmen der Restraumgestaltung kann diese samt des gegenwärtig noch in die Lausitzer Neiße entwässernden Oberlaufes wieder ihre ursprüngliche Fließstrecke einnehmen und wieder in das Einzugsgebiet der Spree entwässern. Im Zuge des Grundwasserwiederanstieges, welcher im Bereich des wiederanzulegenden Gewässerabschnittes ab Mitte der 2040er Jahre einsetzen wird, wird die Malxe wieder zunehmend ihre Funktion als Vorfluter einnehmen. Die Abflüsse in der Malxe, und damit verbunden die Grundwasserdruckhöhen in deren Umfeld, werden nachbergbaulich von den klimatischen Verhältnissen dominiert sein.

4.12.3.2 Qualitative Betrachtung

Im neu hergestellten Malxetal wird sich nach Abschluss des Grundwasserwiederanstieges wieder ein flurnaher Grundwasserstand einstellen, sodass der neu zu verlegende Malxelauf sowie die drei Kippengräben zur Entwässerung nachbergbaulich einen Zustrom aus dem HH-GWL erhalten. Folglich werden die Wasserbeschaffenheiten nachbergbaulich durch den Chemismus

des zuströmenden Grundwassers bestimmt. Deren Beschaffenheit wurde in IWB (2022c) anhand von Bohrerkundungen zur Petrographie und Geochemie der Grundwasserleitersedimente prognostiziert. In IWB (2019) erfolgte eine Prognose der Beschaffenheit des Grund- und Kippenwassers und zur Entwicklung der Wasserbeschaffenheit in den entstehenden Restseen im Tagebau Jänschwalde.

Verfahrensbedingt liefern die Prognosen auf Basis der Punktaufschlüsse regional begrenzte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des jeweiligen Aufschlusses. Um die Prognosewerte auf die Gewässer zu übertragen, wurden dem jeweiligen Betrachtungsgebiet die nächstgelegenen Bohrstandorte zugewiesen.

Das HGMJaWa liefert abschnittsweise den Grundwasserzufluss zur Malxe. Einschließlich der Nebengewässer und der seitlichen Zuflüsse aus dem Heinersbrücker See sowie der Kippengraben wird ein Längsschnitt des grundwassergespeisten Basisabflusses im Fließgewässer erstellt (Abbildung 93). Dieser betrachtet die Malxe bis zur Einmündung des Hammergrabens (vgl. Abbildung 89). Für den Zufluss aus dem Hammergraben wurden mittlere Abflussverhältnisse (MQ) aus dem Pegelportal des LfU angesetzt.

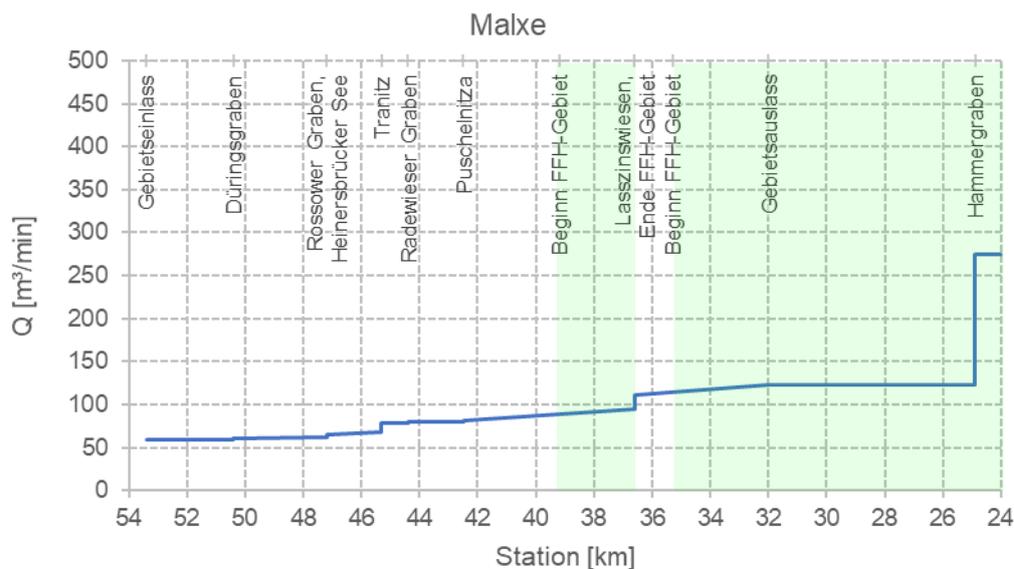


Abbildung 93: hydrologischer Längsschnitt Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

Dem Grundwasserzufluss in den Bilanzabschnitten mit Bergbaueinfluss werden ortskonkrete Prognosedaten zur Grundwasserbeschaffenheit (IWB 2022c) zugeordnet. Für die Bilanzabschnitte der Malxe und der Tranitz ohne Bergbaueinfluss werden Mittelwerte aus Messreihen an Gütemessstellen des LfU ergänzt (Tabelle 23).

Tabelle 23: Prognose der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Malxeaue (IWB 2019/2022) sowie statistische Mittelwerte der gemessenen Parameter pH-Wert, Sulfat und Eisen-gesamt, an Gütemessstellen des LfU an Malxe und Tranitz (Zeitreihe 2004 – 2022)

Bohrstandort / Mst LfU	Quelle	pH-Wert	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
MAL1_0090	LFU	7,2	113	1,7
Kippe	IWB (2019)	6,3	1470	46,0
HS	IWB (2019)	7,5	1410	0,9
TRAN_0030*	LFU	7,5	102	1,0
MAL2_0020	LFU	7,8	302	0,3
MAL2_0030	LFU	7,7	302	0,5
PEI01	IWB (2022)	7,3	460	2,9
PEI02	IWB (2022)	7,1	780	4,4
PEI03	IWB (2022)	8,0	130	0,8
PEI04	IWB (2022)	6,5	660	33,0

*Gütemessstelle des LfU im Oberlauf der Tranitz Höhe der Kathlower Teiche

IWB	Prognose aus IWB 2019/2022
LfU	Messdaten LfU (MW 2004 - 2022)
HS	Heinersbrücker See

Unter Berücksichtigung der Abflussentwicklung bzw. des Grundwasserzustromes wird ein Längsprofil der Wasserbeschaffenheit berechnet. Für die Kennwerte der Wasserbeschaffenheit ergeben sich die Längsprofile durch eine abschnittsweise mengenanteilige Mischung in den Bilanzabschnitten der Malxe. In der Prognose der Grundwasserbeschaffenheiten im Bereich der Laßzinswiesen (IWB 2021) wurde die Grundwasserneubildung für dieses Untersuchungsgebiet bilanziert. Daher konnte der Verdünnungseffekt durch die Grundwasserneubildung bei der Mischungsrechnung für die Laßzinswiesen, die in die Malxe entwässern, berücksichtigt werden (Tabelle 24, Station 36,6).

Tabelle 24: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit in der Malxe, Abschnitt im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ ist grün markiert

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Bohrstandort / Mst LfU	Sulfat mg/L	Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil			
53,4	Gebietseinlass, oh. Kippe	58,987	100%	0,000	0%	MAL1_0090	113	1,7
50,4	oh. Mündung Düringsgraben	59,622	99%	0,635	1%	Kippe	127	2,1
50,4	Düringsgraben	1,270				Kippe	1470	46,0
50,4	uh. Mündung Düringsgraben	60,892	98%	1,270	2%	Kippe	155	3,1
47,2	oh. Mündung Rossower Graben, Heinersbrücker See	61,718	99%	0,826	1%	Kippe	172	3,6
47,2	Rossower Graben	2,989			5%	Kippe	1470	46,0
47,2	Heinersbrücker See	0,797			1%	HS	1410	0,9
47,2	uh. Mündung Rossower Graben, Heinersbrücker See	65,504	94%	3,786	6%	Kippe	247	5,5
45,3	oh. Mündung Tränitz	67,881	96%	2,377	4%	MAL2_0020	249	5,3
45,3	Tränitz	10,705			14%	TRAN_0030	102	1,0
45,3	Grundwasserabstrom Heinersbrücker See	0,120			0%	HS	1470	0,9
45,3	uh. Mündung Tränitz	78,706	86%	10,825	14%	MAL2_0020	231	4,7
44,4	oh. Mündung Neuer Radewieser Graben	78,697	100%	-0,009	0%	MAL2_0020	231	4,7
44,4	Radewieser Graben	0,736			1%	Kippe	1470	46,0
44,4	uh. Mündung Neuer Radewieser Graben	79,553	99%	0,856	1%	MAL2_0020	244	5,1
42,5	oh. Mündung Puschnitz	80,257	99%	0,704	1%	MAL2_0020	244	5,1
42,5	Puschnitz	1,239				PEI02	780	4,4
42,5	uh. Mündung Puschnitz	81,496	98%	1,239	2%	MAL2_0020	252	5,1
36,6	oh. Mündung Lasszinswiesen	95,157	86%	13,661	14%	MAL2_0020	260	4,4
36,6	<i>Tauergraben</i>	1,148			7%	<i>gem. Tab. 19</i>	409	20,5
36,6	<i>Drewitzer Graben</i>	3,910			24%	<i>gem. Tab. 19</i>	409	20,5
36,6	<i>Präsidentengraben</i>	5,484			34%	<i>gem. Tab. 19</i>	81	0,5
36,6	<i>Jänschwalder Graben</i>	5,797			35%	<i>gem. Tab. 19</i>	285	1,8
36,0	Golzgraben (Laßzinsener Wiesengraben), Mündung in die Malxe	16,339			100%		255	7,2
36,6	uh. Mündung Lasszinswiesen	111,496	85%	16,339	15%	MAL2_0030	259	4,8
32,0	Gebietsauslass	123,317	90%	11,821	10%	MAL2_0030	263	4,4
24,9	oh. Mündung Hammergraben	123,317	100%	0,000	0%	MAL2_0030	263	4,4
24,9	Hammegraben	150,600				HASTR_0030	360	0,9
24,9	uh. Mündung Hammergraben	273,917	45%	150,600	55%	MAL2_0030	316	2,5

*) Bilanz aus dem HGH JaWa

1) Bilanz aus IWB (2021)

Station 36,6 – Zwischenrechnung LZW

In Tabelle 24 sind die Prognosen für die Malxe im nachbergbaulichen Zustand zusammengefasst, welche in Form von Längsprofilen für den Parameter Sulfat in Abbildung 94 sowie Eisen in Abbildung 95 dargestellt sind.

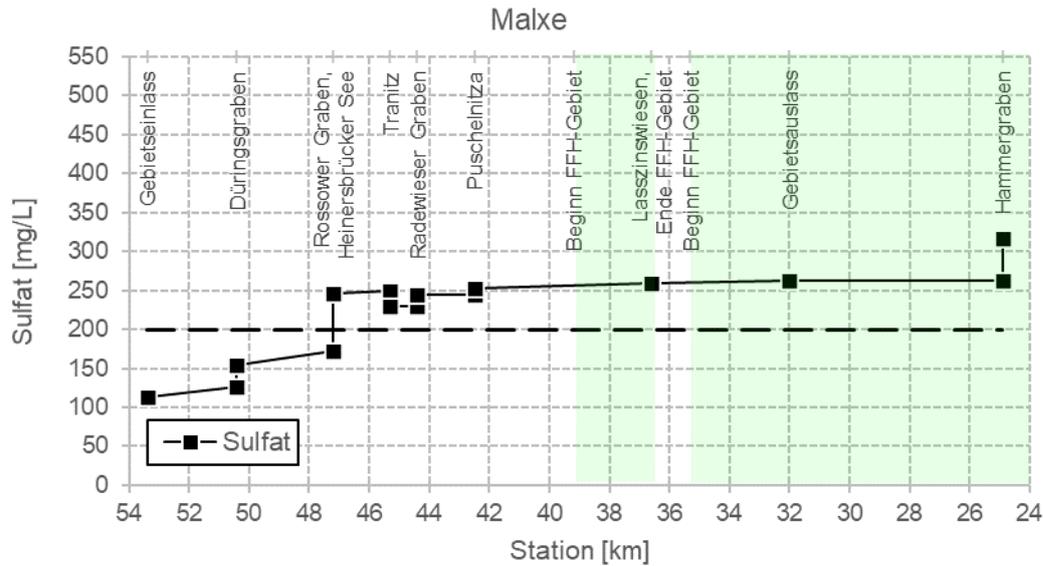


Abbildung 94: Prognose der Sulfatkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

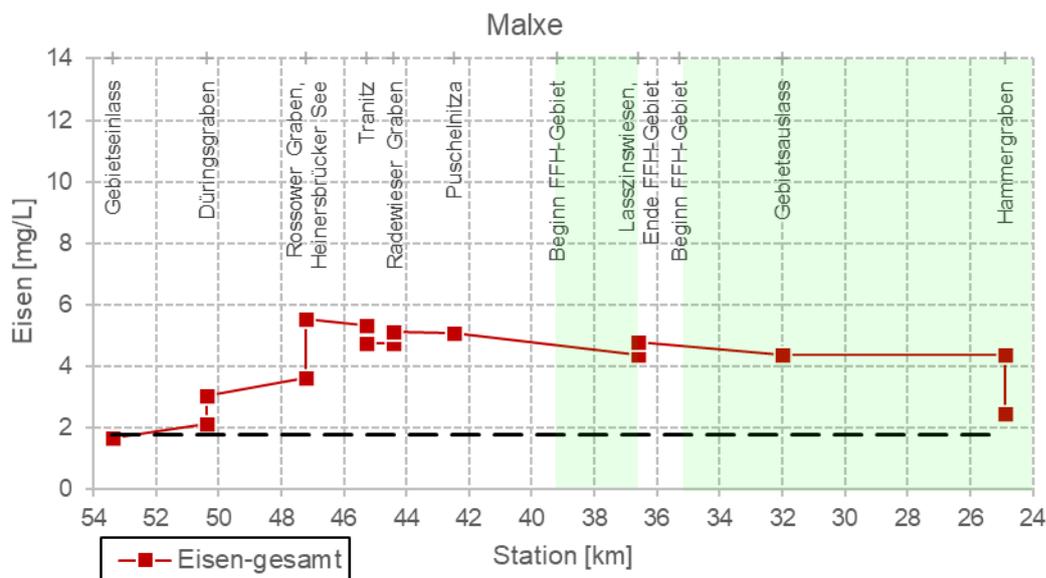


Abbildung 95: Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

Im Abschnitt der Malxe innerhalb des FFH-Gebietes wird eine Sulfatkonzentration um 260 mg/L prognostiziert. Durch den Zufluss aus dem Hammergraben / Spree erhöht sich der Sulfatwert unterhalb der Einmündung auf 316 mg/L (Abbildung 94). Diese Erhöhung ist auf die aktuelle Hintergrundbelastung des Hammergrabens bzw. der Spree mit 360 mg/L Sulfat zurückzuführen und steht nicht im Zusammenhang mit dem hier betrachteten Grundwasserwiederanstieg.

Die Eisenkonzentration im Oberflächenwasser wird sich zwischen 4,4 mg/L und 4,8 mg/L bewegen. Durch den Zufluss aus dem Hammergraben erfolgt eine Verdünnung auf 2,5 mg/L. Die pH-Werte werden sich zwischen 7 und 8 einstellen.

Eine räumlichen Darstellung der abschnittswisen Beschaffenheitssituation im Fließgewässer erfolgt für Sulfat in Abbildung 96 und für Eisen in Abbildung 97 entsprechend der vierstufigen Kategorisierung (Tabelle 3 und Tabelle 4).

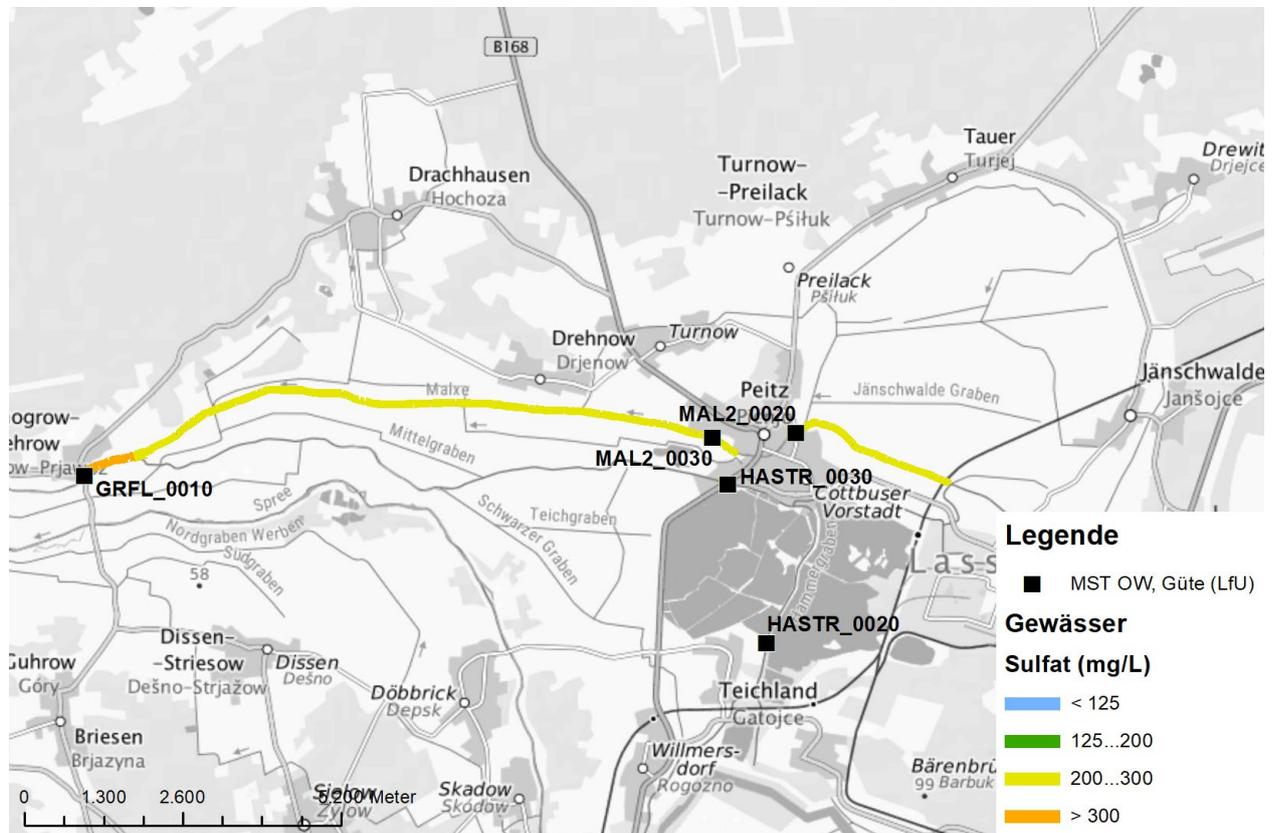


Abbildung 96: Prognose der Sulfatkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“

Die hohen Eisenwerte in der Malxe (Abbildung 97) stehen weniger im Zusammenhang mit dem flächigen Grundwasserwiederanstieg, sondern resultieren in erster Linie aus dem Grundwasserzufluss im Bereich der Kippe. Gemäß Tabelle 24 erhöht sich die Abflussmenge in der Malxe entlang der Kippe von etwa 59,0 m³/min (Gebietseinlass) auf 65,5 m³/min. Dieser Zuwachs, etwa 6,5 m³/min bzw. 108 l/s, führt entsprechend der Prognose eine Eisenfracht von 46 mg/L mit sich und bedingt Eisenkonzentrationen im FFH-Gebiet von über 4 mg/L.

Um die Eisenkonzentration in den Fließgewässerabschnitten des FFH-Gebietes zu reduzieren, bieten sich Maßnahmen im Bereich des Kippenauslasses (nach Möglichkeit unterhalb der Einmündung Rossower Graben) an, die das Eisen an Ort und Stelle zurückhalten und eine Verfrachtung in Richtung Unterlieger verhindern. Von einer Reduzierung der Eisenkonzentration, etwa durch die Begünstigung einer Eisenfällung, würde alle nachfolgenden Gewässerabschnitte im FFH-Gebiet profitieren.

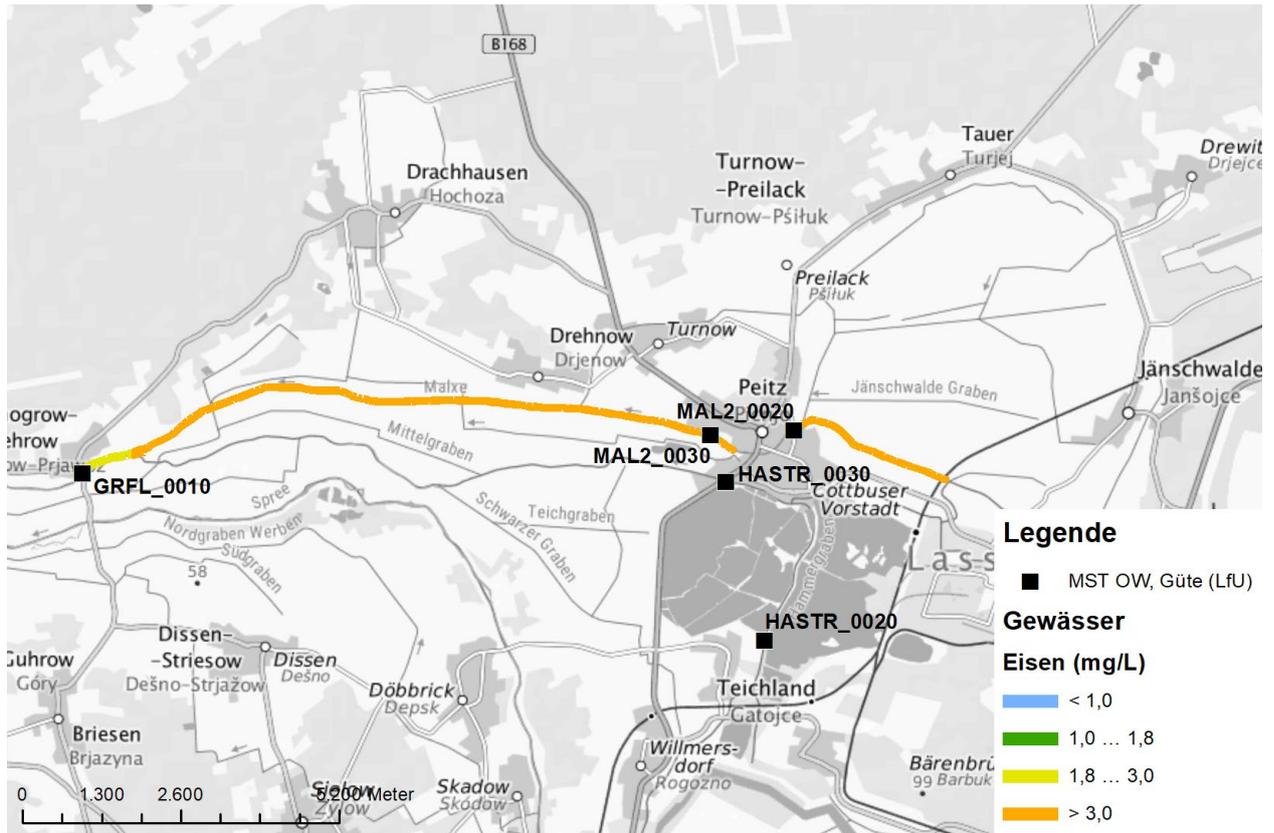


Abbildung 97: Prognose der Eisenkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“

4.13 FFH-Gebiet „Euloer Bruch“ (DE 4253-302)

4.13.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Euloer Bruch“ befindet sich südlich des Tagebaus Jänschwalde außerhalb des hydrologischen Wirkbereiches. Zentraler Bestandteil sind Fischteiche mit angrenzenden Bruch- und Moorwäldern sowie kleinflächig auch Kiefernforste. Die Fischteiche werden über den Malxe-Neiße-Kanal mit Wasser versorgt. Das Gebiet weist eine Fläche von etwa 83 ha auf und befindet sich unmittelbar westlich der Stadt Forst.

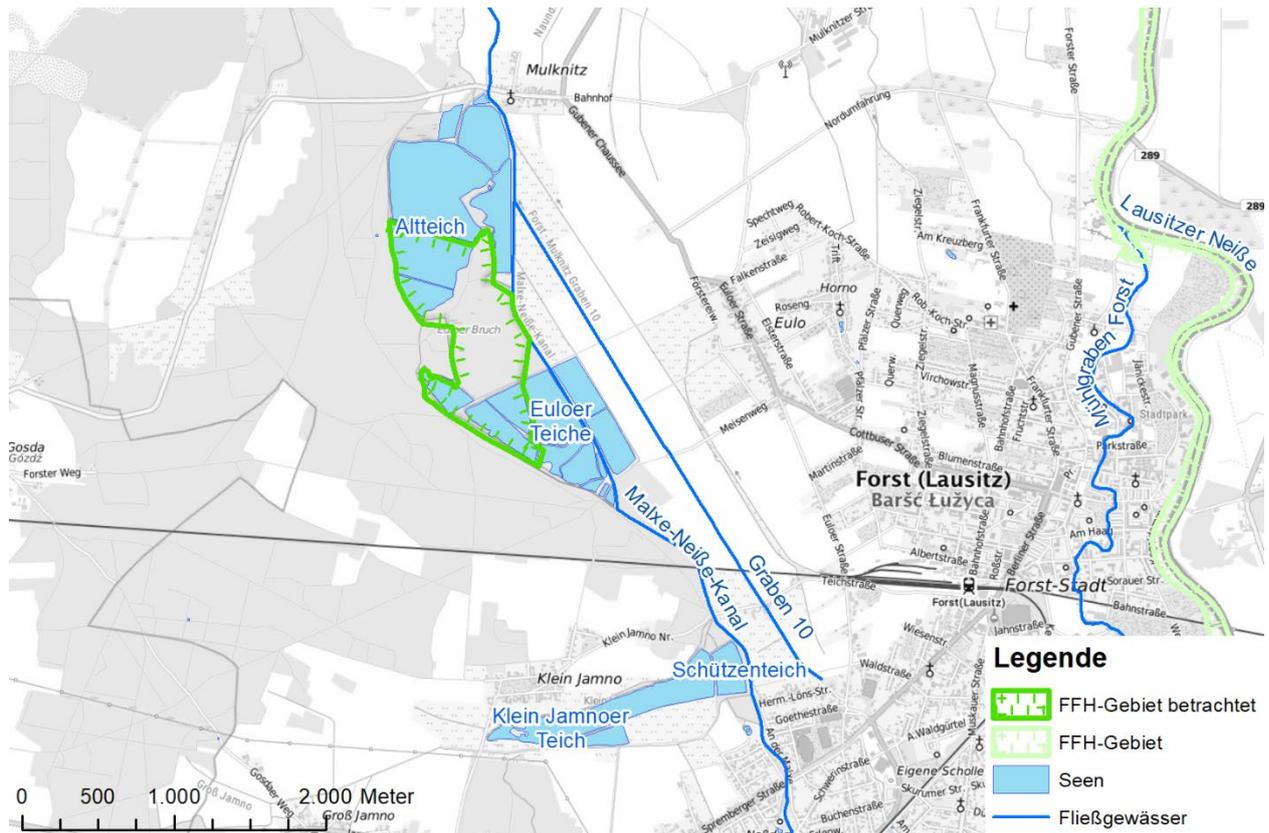


Abbildung 98: Lage des FFH-Gebietes Euloer Bruch

Aufgrund der geologischen Verhältnisse zwischen dem FFH-Gebiet „Euloer Bruch“ und dem Tagebau Jänschwalde, mit der bis zu 100 m mächtigen Füllung aus Geschiebemergel in der Bohrau-Dubrau-Rinne, können Auswirkungen des Tagebaus auf den Wasserhaushalt des Euloer Bruchs ausgeschlossen werden. Der Geschiebemergelkeil befindet sich zwischen der Tagebaufläche und dem FFH-Gebiet und wirkt als hydraulische Barriere (Abbildung 99). Die Rinnenfüllung reicht etwa 150 m in den Untergrund und ist in der Tiefe mit stauenden Schluffen und Tonen tertiären Alters verankert. Anhand zurückliegender Messungen konnte die Wirksamkeit der Barrierewirkung nachgewiesen werden.

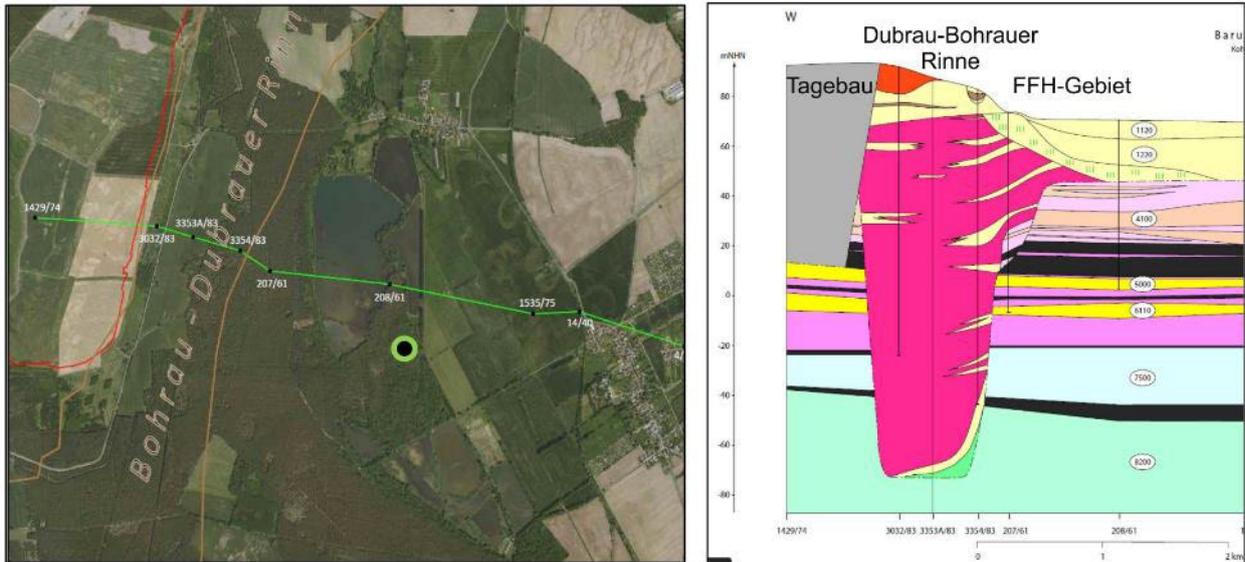


Abbildung 99: Schnittpur (links) und geologischer Schnitt (rechts) vom Tagebau Jänschwalde bis zum Euloer Bruch

4.13.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die Druckhöhenentwicklung im Bereich des FFH-Gebiets „Euloer Bruch“ wird im Grundwassermodell anhand der virtuellen Messstelle v28 beschrieben. Die entsprechende Ganglinie ist der Abbildung 100 zu entnehmen.

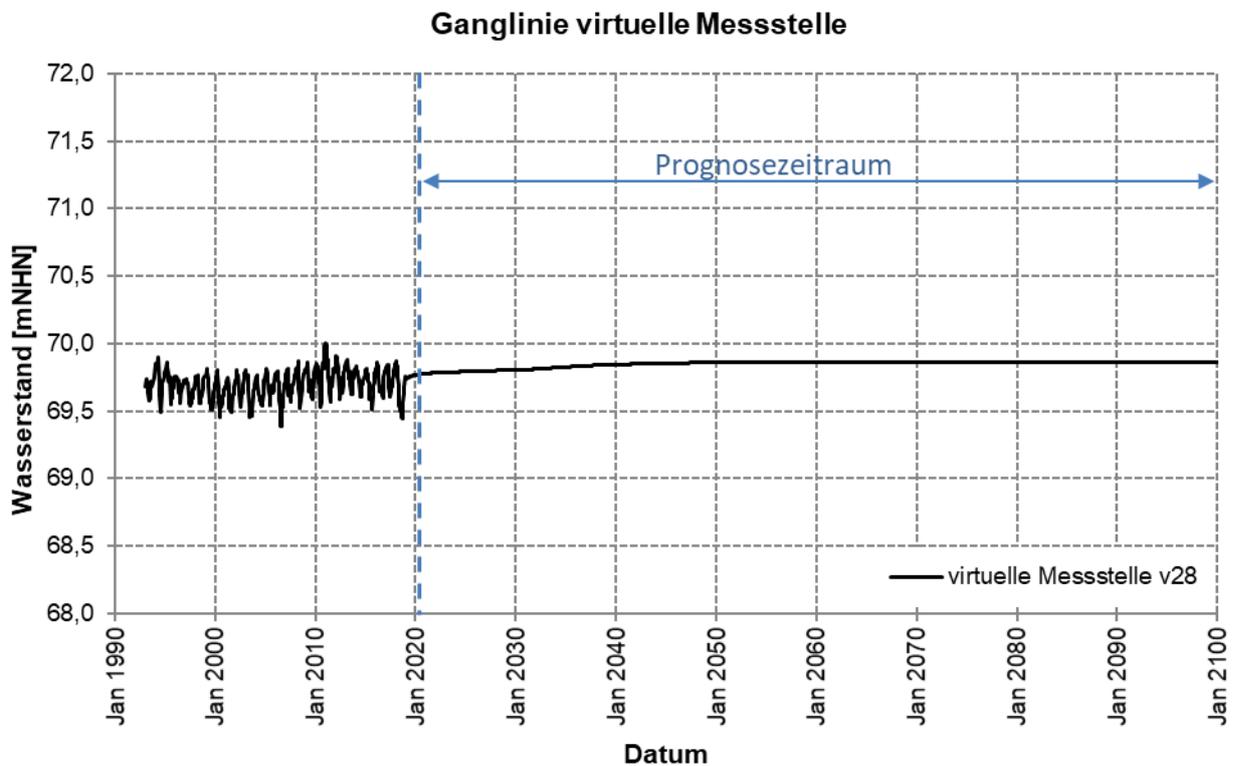


Abbildung 100: Grundwasserstandentwicklung (Prognose bis 2100) im Bereich des FFH-Gebietes „Euloer Bruch“ am virtuellen Pegel v28 bei (modifiziert nach IBGW (2019))

Gemäß Abbildung 100 schwanken die Grundwasserstände im Betrachtungszeitraum vor 2020 witterungsbedingt zwischen + 69,5 m NHN bis + 70 m NHN. Innerhalb des Prognosezeitraumes stellt sich vor dem Hintergrund mittlerer klimatischer Verhältnisse ein Grundwasserstand von + 69,9 m NHN ein. Im Ganglinienverlauf ist weder ein Bergbaueinfluss noch ein langjähriger Trend erkennbar. Die prognostischen Grundwasserverhältnisse gleichen der Situation von vor 2020 und werden nach wie vor klimatisch geprägt sein. Der geringfügige Anstieg von etwa 0,1 m im Zeitraum 2020 bis 2050 ist ausschließlich auf das modelltechnische Erreichen stationärer Verhältnisse unter Verwendung einer durchschnittlichen Grundwasserneubildung zurückzuführen.

4.13.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

Eine bergbaubedingte Grundwasserabsenkung und damit auch ein anschließender Wiederanstieg kann aufgrund der geologischen Gegebenheiten für das FFH-Gebiet „Euloer Bruch“ ausgeschlossen werden. Das Vorhaben hat somit keinen Einfluss auf die Gewässerbeschaffenheit der im FFH-Gebiet gelegenen Oberflächengewässer. Entsprechend der Beschaffenheitsmessstelle MAL1_0090 (LfU) ist von durchschnittlichen Eisen-gesamt-Konzentrationen um 1,7 mg/L auszugehen. Die Sulfatkonzentrationen belaufen sich im Mittel auf 113 mg/L bei einem durchschnittlichen pH-Wert von 7,2.

4.14 FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“ (DE 4252-301)

4.14.1 Gebietsbeschreibung

Das FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“ befindet sich südlich des Tagebaues Jänschwalde außerhalb des hydrologischen Wirkungsbereiches. Eine Vorbelastung durch Grundwasserabsenkungen besteht aus der Abbauphasen deutlich vor 1995 sowohl durch den Tagebau Cottbus-Nord sowie den Tagebau Jänschwalde. Seit 1995 steigt der Grundwasserstand wieder an. Der Anstieg wird seit dem Frühjahr 2019 durch die Flutung des Cottbuser Ostsees (Bergbaufolgesees des Tagebau Cottbus-Nord) beschleunigt.

Das FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“ besteht aus fünf Teilflächen, die sich zwischen den Ortslagen Komptendorf und Gablenz im Süden bis zur Kathlower Mühle im Norden erstrecken (Abbildung 101). Zentraler Bestandteil sind die Fließgewässer Tranitz mit den Zuflüssen aus Erlenfließ und Jether Grenzfließ sowie die sich daran anschließenden Fischteiche. Die minimale Entfernung zum rückwärtigen Tagebaurand beträgt ca. 0,2 km. Hier befindet sich mit dem Klinger See ein Bergbaufolgesee, der aus dem Südrandschlauch des Tagebaus Jänschwalde entsteht. Die Entfernung zum aktuell aktiven Tagebau beläuft sich auf über 10 km.

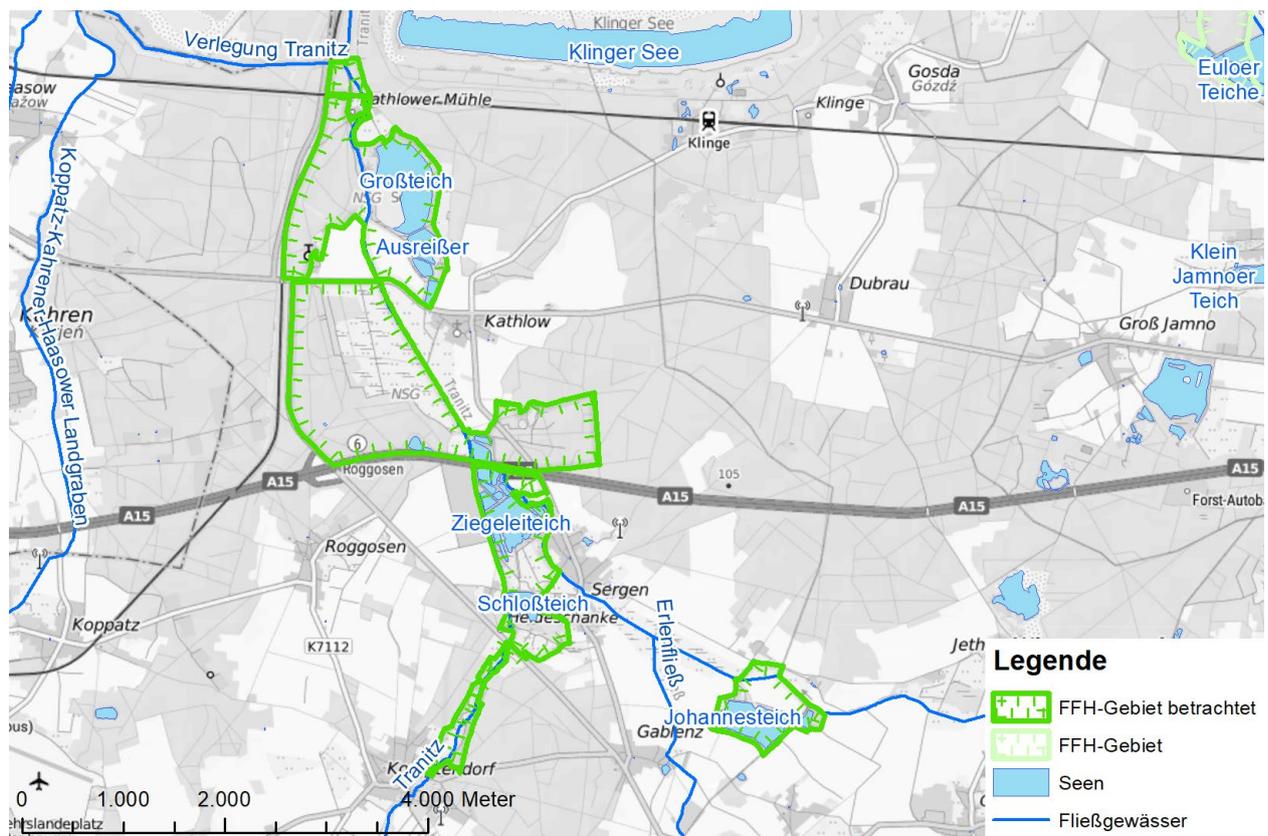


Abbildung 101: Lage des FFH-Gebietes „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“

4.14.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Die nachbergbaulichen Grundwasserstände im Umfeld des FFH-Gebietes „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“ sind in der Abbildung 102 dargestellt. Demnach herrscht eine von Süd nach Nord gerichtete Grundwasserströmung vor. Im Süden des FFH-Gebietes ergeben sich Druckhöhen von + 81 bis + 83 m NHN, an der Nordgrenze des FFH-Gebietes sind Druckhöhen von + 71 m NHN zu erwarten. Hier wird der Grundwasserstand auf das Flutungsziel der Bergbaufolgeseen Cottbuser Ostsee und Klinger See gedrückt.

Innerhalb der FFH-Teilflächen herrschen vor allem entlang der Tranitzniederung flurnahe Grundwasserverhältnisse vor. Im Bereich der Fischteiche ist im nachbergbaulichen Zustand von Druckhöhen kurz unterhalb der Geländeoberkante auszugehen.

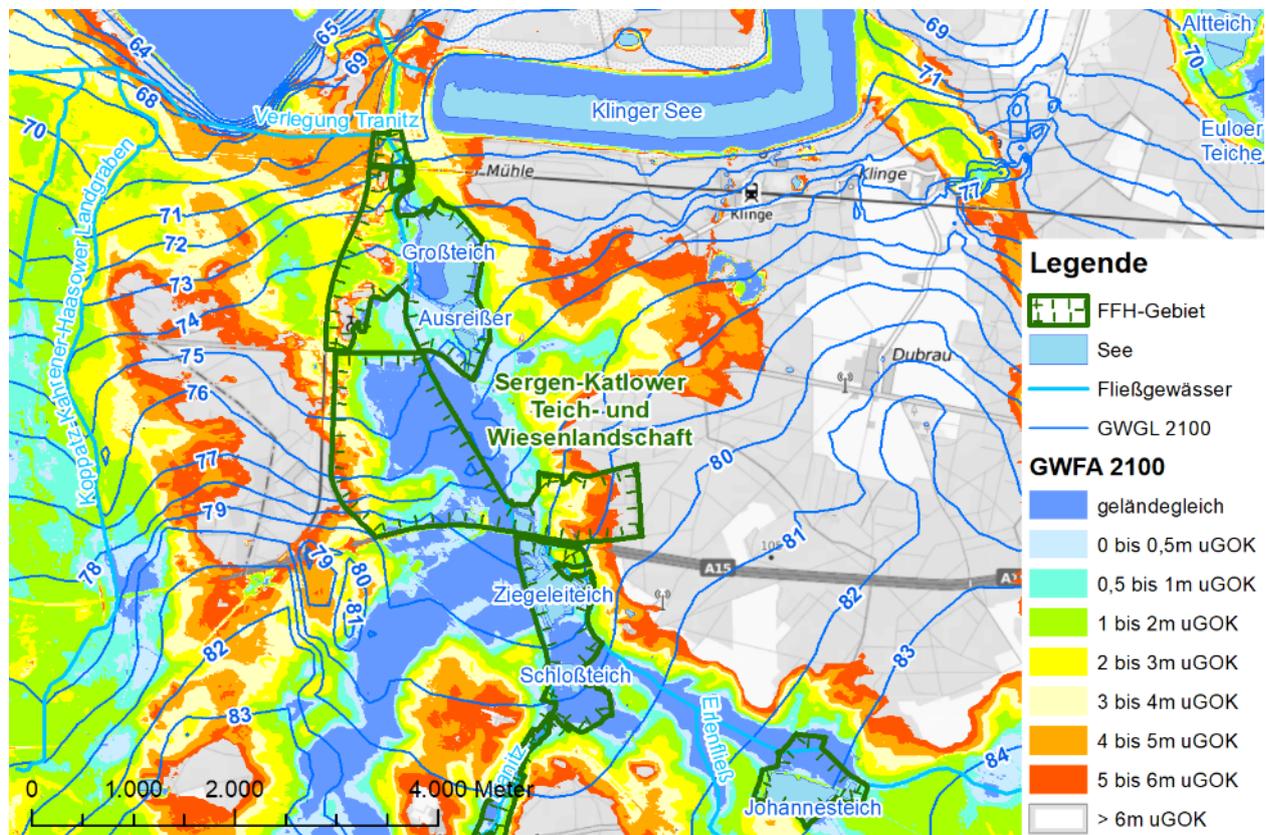


Abbildung 102: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im FFH-Gebiet „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“

Aus der Differenz der nachbergbaulichen und vorbergbaulichen Grundwasserstände ergeben sich Unterschiede vor allem im nördlichen Bereich des FFH-Gebietes (Abbildung 103). Ursache hierfür sind die niedrigeren Zielwasserstände in den Bergbaufolgeseen. Diese bedingen vor allem im Umfeld der nördlichen Fischteiche nachbergbauliche Grundwasserstände, die bis zu einem Meter unter den vorbergbaulich unbeeinflussten Druckhöhen liegen. Areale mit nachbergbaulich höheren Grundwasserständen sind hingegen nicht zu erwarten. Insgesamt werden die nachbergbaulichen Grundwasserstände nicht über das Niveau der vorbergbaulichen Verhältnisse ansteigen. Die Grundwasserfließrichtung wird im nachbergbaulichen Zustand der vorbergbaulichen Situation entsprechen und in Richtung Kippenfläche orientiert sein.

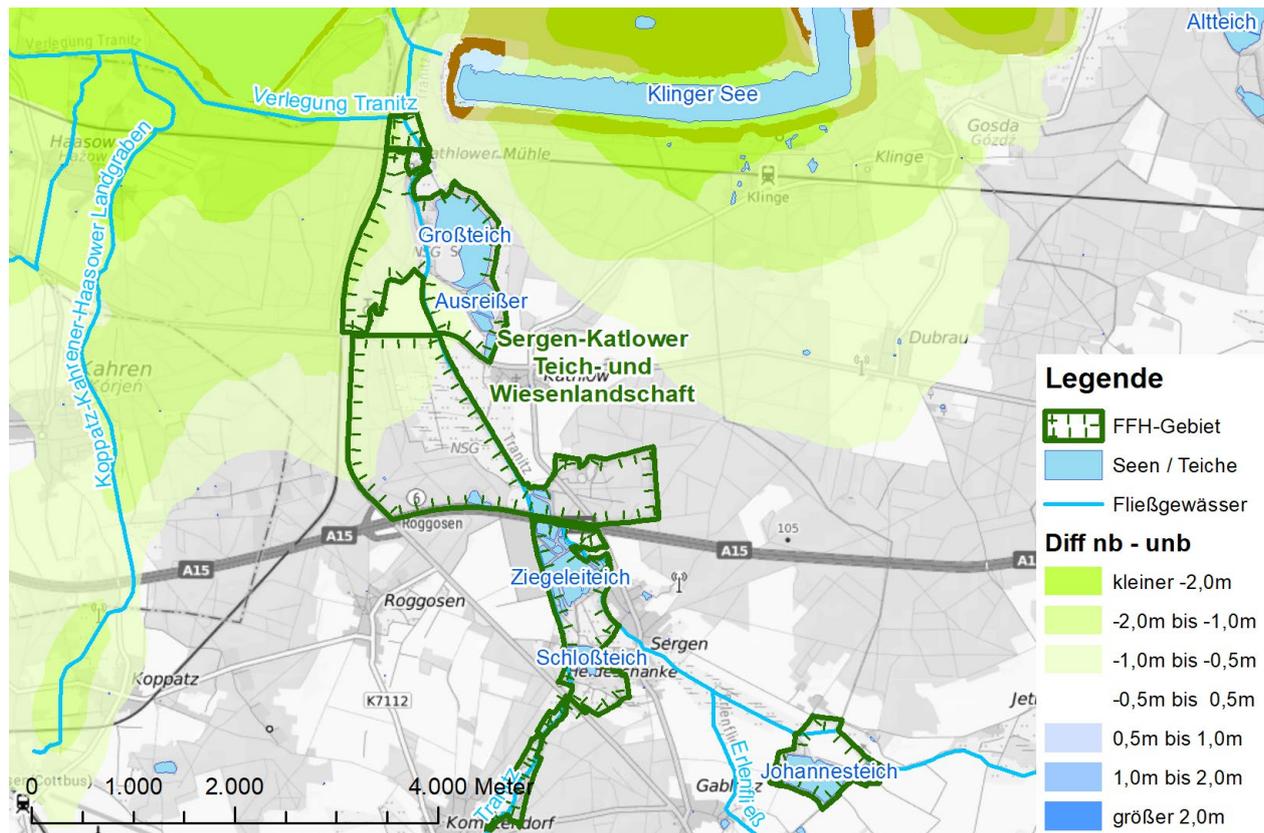


Abbildung 103: Differenzkarte aus nachbergbaulichen und unbeeinflussten Grundwasserdruckhöhen im Umfeld des FFH-Gebietes „Sergen-Kathlower Teich- und Wiesenlandschaft“

4.14.3 Bewertung Grundwasserwiederanstieg

4.14.3.1 Quantitative Betrachtung

Die nachbergbaulichen Grundwasserverhältnisse werden vom Grundwasserzustrom aus südlicher Richtung und den Wasserständen der Bergbaufolgeseen Cottbuser Ostsee und Klinger See im Norden des FFH-Gebietes bestimmt. Da die Zielwasserstände der Bergbaufolgeseen, verglichen mit den vorbergbaulichen Verhältnissen, zukünftig eine Tieflage darstellen, werden die Grundwasserdruckhöhen prognostisch nicht über das vorbergbauliche Niveau ansteigen. Daher können trotz der flurnahen Verhältnisse Grundwasseraustritte im Bereich der bewirtschafteten Fischeiche ausgeschlossen werden. Die Wasserführung in den Teichen hängt ausschließlich von deren Bewirtschaftung ab.

4.14.3.2 Qualitative Betrachtung

Die Bespannung der Teiche wird nach wie vor aus südlicher Richtung über die Tranitz erfolgen. Da die Teichwasserstände zwangsläufig über dem Grundwasserstand liegen müssen, um etwa in den Wintermonaten ein Ablassen der Teiche zu ermöglichen, wird sich ein hydraulischer Gradient in Richtung Grundwasser einstellen. Somit kann ein Durchmischen des Oberflächenwassers mit aufsteigendem Grundwasser innerhalb der Teiche ausgeschlossen werden.

Die Beschaffenheit des Teichwassers wird weiterhin dem Chemismus des Tränitzfließes entsprechen. Gemäß der Qualitätsmessstelle TRAN_0030 bei Kathlow ist mit Eisen-gesamt-Konzentrationen von 0,6 bis 1,6 mg/L zu rechnen. Die Sulfatkonzentrationen schwanken zwischen 89 bis 119 mg/L bei pH-Werten um 7,5 (Daten LfU).

4.15 SPA-Gebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (DE 4151-421)

4.15.1 Gebietsbeschreibung

Das Vogelschutzgebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (DE 4151-421) umfasst eine Gesamtfläche von 80.216 ha. Gemäß Standarddatenbogen handelt es hierbei um ein „heterogenes Gebiet mit Niederungswäldern und Grünlandgesellschaften mit fein verästeltm Fließgewässernetz (Spreewald) und großflächige, ehemalige Truppenübungsplätze“. Das Vogelschutzgebiet besteht im Wesentlichen aus dem Spreewald und den ehemaligen Truppenübungsplätzen im Bereich der Lieberoser Endmoräne sowie der Reicherskreuzer Heide. Aufgrund der unterschiedlichen und oft kleinräumig wechselnden natürlichen Gegebenheiten weist das Gebiet eine sehr hohe Lebensraumvielfalt auf. Dies bedingt eine vielgestaltige Vogelwelt innerhalb des Gebietes. Das Gebiet ist ein bedeutender Lebensraum für Brut- und Zugvögel.

Der östliche Teil des ausgedehnten Vogelschutzgebietes liegt innerhalb des hydrologischen Wirkbereiches des Tagebaus Jänschwalde. Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche innerhalb des Wirkbereiches des Vorhabens sind auch teilweise als FFH-Gebiete ausgewiesen. Hierbei handelt es sich um die FFH-Gebiete:

- DE4152-302 Peitzer Teiche,
- DE4053-301 Calpenzmoor,
- DE4053-304 Pastlingsee,
- DE4052-301 Pinnower Läuiche und Tauersche Eichen,
- DE4051-301 Lieberoser Endmoräne und Staakower Läuiche,
- DE3952-301 Reicherskreuzer Heide und Große Göhlenze.

Darüber hinaus befindet sich das FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 3651-303) zum überwiegenden Teil innerhalb des Vogelschutzgebietes. Diese hat jedoch keine besondere Bedeutung für die Vogelwelt.

Die vorhabenbedingten Auswirkungen des Grundwasserwiederanstieges auf die innerhalb des Vogelschutzgebietes befindlichen FFH-Gebiete wurden umfänglich in den vorangestellten Kapiteln beschrieben. Weitere im SPA Gebiet befindliche und nicht als FFH-Gebiet ausgewiesene Gewässer innerhalb des hydrologischen Wirkbereiches des Tagebaus Jänschwalde sind:

- Bärenbrücker Teiche,
- Gewässer in den Jänschwalder Laßzinswiesen außerhalb des FFH-Gebietes
- Großsee,
- Pinnower See (außerhalb SPA-Gebiet).

Im nachfolgenden Kapitel werden die vorhabenbedingten Auswirkungen des Grundwasserwiederanstieges, insbesondere einer damit einhergehenden möglichen

Veränderung der Gewässerbeschaffenheit für die bisher nicht betrachteten Oberflächengewässer dargestellt.

4.15.2 Wasserhaushalt nachbergbaulich

Bärenbrücker Teiche:

Die Teichgruppe Bärenbrück liegt nordöstlich von Cottbus zwischen den Ortschaften Bärenbrück und Heinersbrück. Neben dem Unterteich existieren weitere kleine, teilweise unbespannte Teiche. Die Teichgruppe und umliegende Flächen befinden sich im Südosten des europäischen Vogelschutzgebietes „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“.

Bei der Teichgruppe Bärenbrück handelt es sich um eine mehrere hundert Jahre alte künstlich angelegte Teichanlage. Die fischereiliche Bewirtschaftung der Teiche erfolgt bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

Voraussetzung für die Teichbewirtschaftung ist demzufolge die Möglichkeit, die Teiche ablassen zu können. Hierfür muss der künstlich aufgestaute Teichwasserstand über dem Grundwasserstand liegen. In der Abbildung 104 ist die Differenz aus nachbergbaulicher und vorbergbaulich Grundwasserdruckhöhe dargestellt. Demnach ist davon auszugehen, dass die nachbergbaulichen Grundwasserstände im Umfeld der Teiche geringfügig niedriger ausfallen. Nachbergbaulich höhere Grundwasserstände sind nicht zu erwarten, sodass eine Teichbewirtschaftung nach wie vor erfolgen kann.

Die Bespannung der Teiche erfolgt durch externe Zuflüsse. Seit den 1980er Jahren bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt stammt das Teichwasser aus dem Sumpfungswasseraufkommen des ehemals aktiven Tagebaus Cottbus-Nord. Nach dem Auslaufen des Tagebaus Cottbus-Nord bis zur Einstellung eines sich selbst regulierenden nachbergbaulichen Wasserhaushalts im Bereich der Bärenbrücker Teichgruppe erfolgt die Wasserversorgung mit Sumpfungswasser des Tagebaus Jänschwalde über die Wasserhaltung (Überleiter) Bärenbrück. Da der Wasserstand der bespannten Teiche über dem Grundwasserstand liegt, kann ein Zustrom und eine Durchmischung mit Grundwasser ausgeschlossen werden. Die Beschaffenheit des Teichwassers hängt maßgeblich vom Chemismus des Einleitwassers ab. Tendenziell wird der Sumpfungswasseranteil abnehmen und sich die Eisen- und Sulfatkonzentrationen verringern.

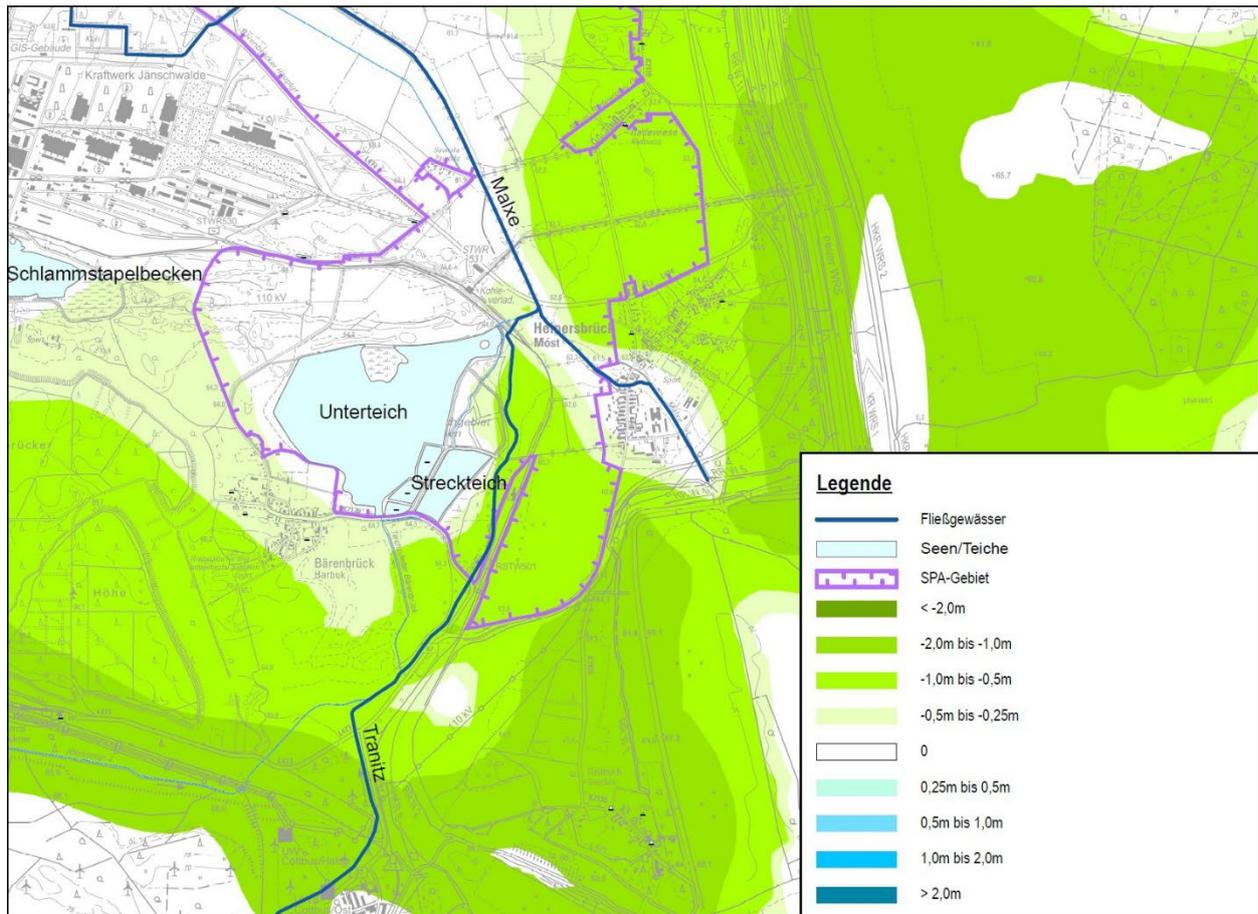


Abbildung 104: Differenzkarte aus nachbergbaulichen und unbeeinflussten Grundwasserdruckhöhen im Umfeld der Bärenbrücker Teiche

Laßzinswiesen und Peitzer Teiche (außerhalb FFH-Gebiet):

Die Laßzinswiesen werden sowohl als Bruthabitat von Wiesenbrütern als auch als Nahrungshabitat- bzw. Rasthabitat von verschiedenen Zug- und Rastvögeln genutzt. Ausgehend von einer Schutzgebietsfläche von insgesamt 80.216 ha bilden die Laßzinswiesen mit einer Fläche von ca. 2.011 ha einen kleinen Bestandteil (2,5 %) des ausgewiesenen Europäischen Vogelschutzgebietes.

Die Laßzinswiesen bilden im Zentrum eine Teilfläche des FFH-Gebietes „Peitzer Teiche, Jänschwalder Wiesen, Gubener Vorstadt“ (DE 4152-302). Ausführungen zum nachbergbaulichen Wasserhaushalt sind im Kapitel 4.8 enthalten. Demnach stellen sich nachbergbaulich die gleichen Grundwasserverhältnisse ein, wie sie vorbergbaulich vorherrschten. Im gesamten Wiesenbereich ist daher von flurnahen Grundwasserverhältnissen auszugehen.

Mit dem Wiederanstieg werden die Gräben wieder vorflutwirksam und Grundwasser abführen. Die räumliche Verteilung der zu erwartenden Gewässerbeschaffenheit innerhalb der Gräben sind der Abbildung 68 und Abbildung 69 zu entnehmen.

Bei den Peitzer Teichen handelt es sich um künstlich angelegte Teiche, die einer intensiven fischereilichen Nutzung unterliegen. Die Wasserführung in den Teichen sowie deren Gewässerbeschaffenheit hängt ausschließlich vom Chemismus des Einleitwassers aus dem

Hammergraben ab. Da die Teiche im bespannten Zustand einen höheren Wasserstand aufweisen als das umliegende Grundwasser, kann ein Zustrom aus dem Grundwasserkörper und eine Durchmischung ausgeschlossen werden.

Großsee:

Der Großsee befindet sich nördlich der Ortslage Tauer (Gemeinde Tauer, Amt Peitz) im Landkreis Spree-Neiße. Der See ist mit dem östlich liegenden Campingplatz mit Badestrand touristisch erschlossen. Südlich und westlich grenzen vorwiegend Mischwaldflächen an. Aktuell erstreckt sich der Großsee auf einer Fläche von 31 ha. Er befindet sich teilweise im Vogelschutzgebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“.

Das oberirdische Einzugsgebiet des Großsees erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 16 km². Der Großsee besitzt keinen oberirdischen Zufluss oder Abfluss zu einem Vorfluter. Er wird oberirdisch von Niederschlagswasser sowie dem Oberflächen- und Zwischenabfluss der anliegenden Hochflächen gespeist.

Der Großsee ist an den Haupthangendgrundwasserleiterkomplex angebunden und befindet sich innerhalb des ausgewiesenen hydrologischen Wirkbereiches des Tagebaus Jänschwalde. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Großsee im Übergangsbereich zur bergbaulichen Grundwasserabsenkung befindet und somit eine Beeinflussung durch die mit der Sümpfung verbundene Grundwasserabsenkung im Haupthangendgrundwasserleiter (HH-GWL) des Tagebaues Jänschwalde nicht ausgeschlossen werden kann.

Zur Stabilisierung des Seewasserstandes wurde eine Wassereinleitung durch das LBGR angeordnet. Gemäß der Wasserrechtlichen Erlaubnis für die Maßnahmen zur Erreichung des Stabilisierungswasserstandes des Großsees vom 17.04.2019 (Gz.10-8.1.1-1-38 Großsee) wird der See seit Mai 2019 durch Zuschusswasser aus dem HH-GWL gestützt. Die Zuschusswasserversorgung wird für den Zeitraum der vorhabenbedingten Grundwasserabsenkung im HH-GWL aufrecht gehalten. Mit dem Erreichen nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse wird sich im Umfeld des Großsees eine Druckhöhe von etwa + 63,5 m NHN einstellen (Abbildung 105). Dies entspricht den vorbergbaulichen Grundwasserverhältnissen. Durch den Grundwasserzustrom wird sich im Großsee ein Wasserstand einstellen, der sich auf dem Niveau der Grundwasserdruckhöhe bewegt.

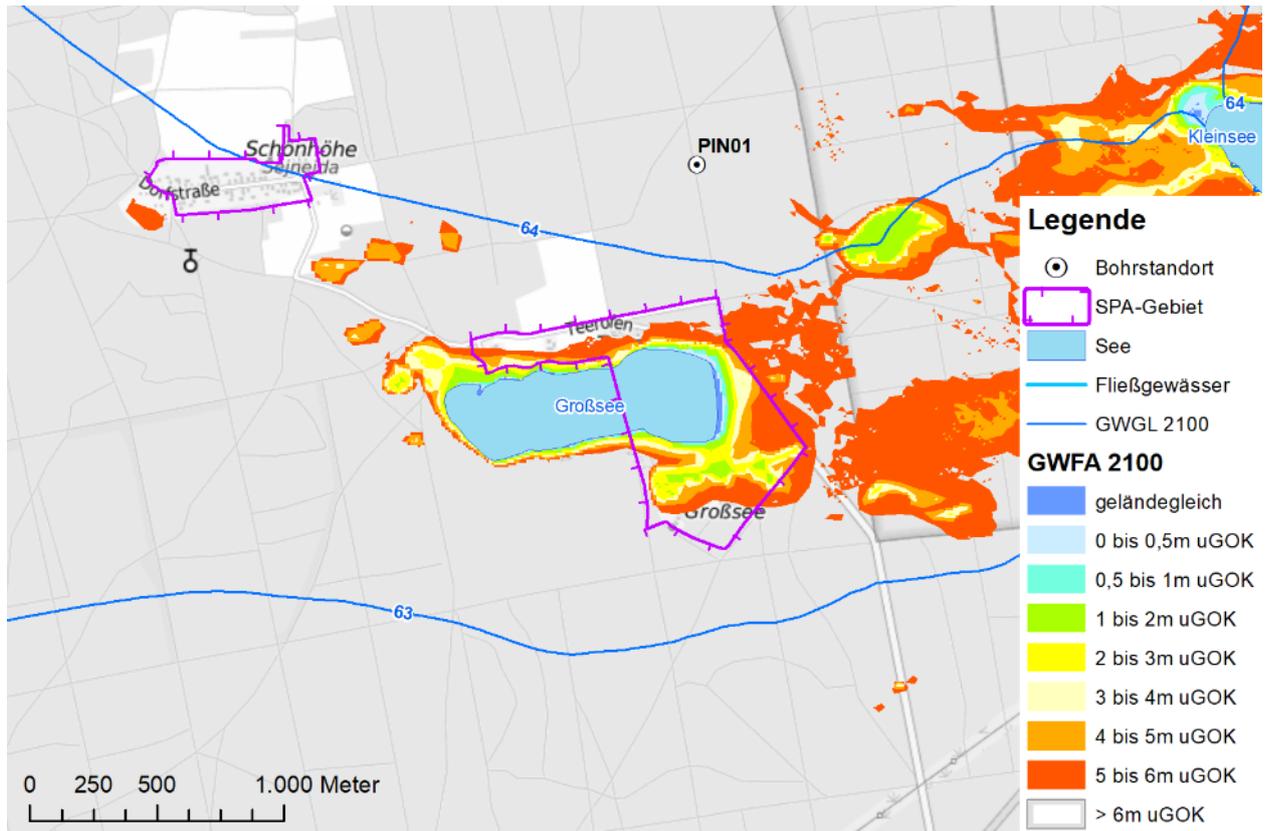


Abbildung 105: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolines im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Umfeld des Großsees

Gemäß Modellbilanz ist davon auszugehen, dass der Grundwasserzustrom in den Großsee im nachbergbaulichen Zustand einen Anteil von etwa 28 % ausmachen wird. Die prognostische Grundwasserbeschaffenheit im Anstrombereich wird anhand des Bohraufschlusses PIN01 erfasst (Abbildung 105). Durch den oberirdischen Zufluss bzw. den Niederschlagseintrag erfolgt eine Verdünnung des Grundwassers im Seekörper, sodass sich im Großsee die in der Tabelle 25 aufgeführte Oberflächenwasserbeschaffenheit ergeben wird. Demnach ist mit einem Sulfatgehalt von rund 100 mg/L zu rechnen, die Eisenkonzentration wird bei etwa 0,7 mg/L liegen.

Tabelle 25: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Großsee

Bohrstandort	Prognose Grundwasserbeschaffenheit			Bilanz aus dem HGMJaWa				Prognose Oberflächenwasserbeschaffenheit		
	pH-Wert	Sulfat	Eisen gelöst	Oberirdischer Zufluss		Grundwasserzustrom		pH-Wert	Sulfat	Eisen gesamt
	-	mg/L	mg/L	m³/min	Anteil	m³/min	Anteil	-	mg/L	mg/L
PIN01	7,3	350	2,4	0,066	72%	0,026	28%	7	99	0,7

Pinnower See:

Der Pinnower See befindet sich südlich der Ortslage Pinnow (Gemeinde Schenkendöbern) im Landkreis Spree-Neiße. Der See ist durch verschiedene Campingplätze, viele Wochenendhäuser, kleinere Badestrände touristisch erschlossen. Er liegt inmitten von Kiefern-

und Laubwäldern und grenzt im Osten an das Vogelschutzgebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“.

Das oberirdische Einzugsgebiet des Pinnower Sees erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 14 km². Der See besitzt keinen oberirdischen Zufluss oder Abfluss zu einem Vorfluter. Er wird oberirdisch von Niederschlagswasser sowie dem Oberflächen- und Zwischenabfluss der anliegenden Hochflächen gespeist. Der Pinnower See ist an den HH-GWL angebunden und befindet sich innerhalb des ausgewiesenen hydrologischen Wirkbereiches des Tagebaus Jänschwalde. Eine Beeinflussung durch die bergbauliche Grundwasserabsenkung des Tagebaues Jänschwalde kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Entsprechend der Anordnung des LBGR vom 24.07.2018 (Gz. 10-1.1.15-121) wurde für den Pinnower See eine Wasserversorgungsanlage installiert, über die seit Mai 2019 gemäß der Wasserrechtlichen Erlaubnis für die Maßnahmen zur Erreichung des Stabilisierungswasserstandes des Pinnower Sees vom 17.04.2019 (Gz.10-8.1.1-1-39 Pinnower See) gehobenes Grundwasser in den See eingeleitet wird. Die Einleitung soll bedarfsweise bis zum Abschluss des Grundwasserwiederanstieges erfolgen. im Seeumfeld ist nachbergbaulich eine Grundwasserdruckhöhen von etwa + 64,7 m NHN zu erwarten. Der Grundwasseranstrom erfolgt aus nordwestlicher Richtung (Abbildung 106). Der Seewasserstand wird sich auf ähnlichem Niveau wie der Grundwasserstand einstellen. Dies entspricht den vorbergbaulichen Verhältnissen.

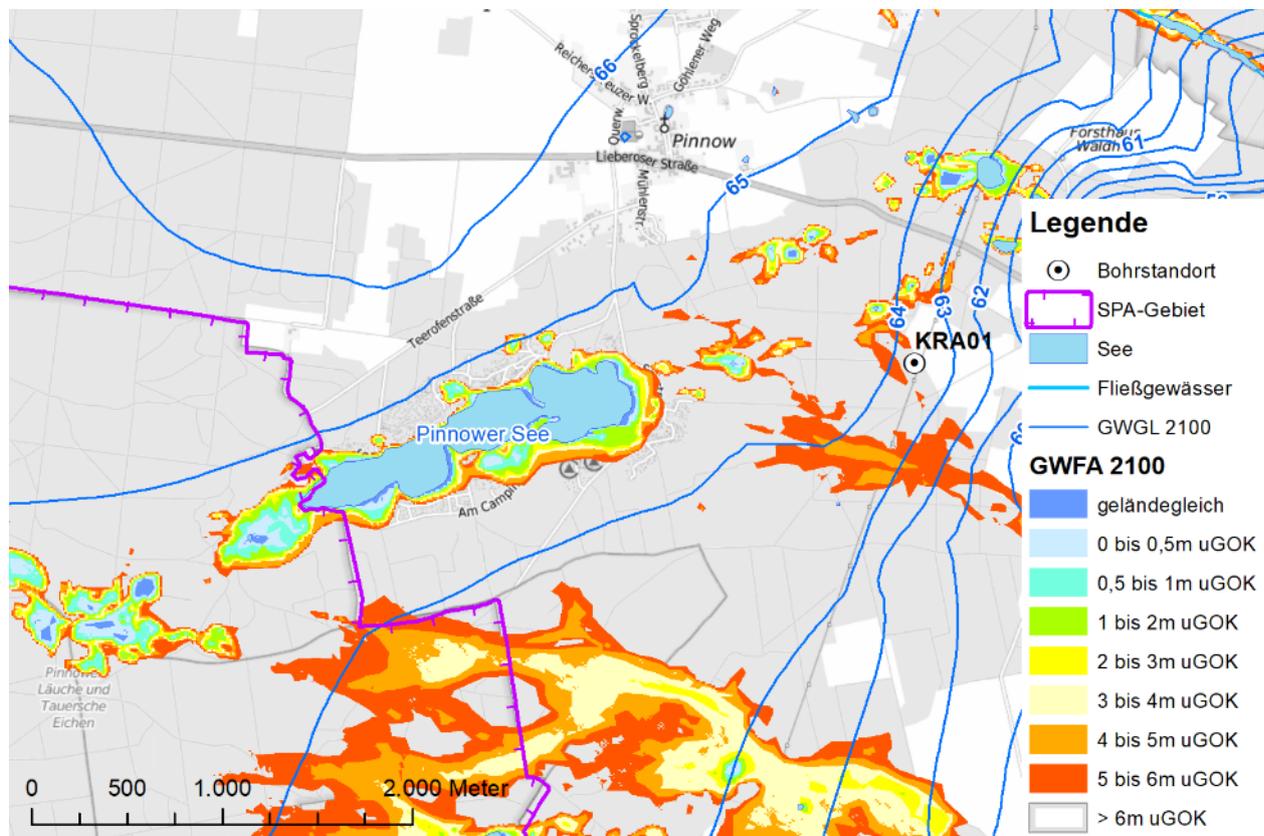


Abbildung 106: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolines im stationären Endzustand 2100 gemäß HGMJaWa im Umfeld des Pinnower Sees

Im Grundwassermodell wurde für den Pinnower See ein erheblicher Grundwasserzuströmanteil von 88 % ermittelt. Die prognostische Grundwasserbeschaffenheit ergibt sich aus der nahe gelegenen Bohrung KRA01 (Abbildung 106). Durch die Verdünnung mit Niederschlagswasser bzw. oberirdischem Zufluss ergeben sich für den Pinnower See die in der Tabelle 26 aufgeführten Konzentrationen für Sulfat mit etwa 106 mg/L und Eisen mit etwa 1,9 mg/L.

Tabelle 26: Prognose der Oberflächenwasserbeschaffenheit im Pinnower See

Bohrstandort	Prognose Grundwasserbeschaffenheit			Bilanz aus dem HGMJaWa				Prognose Oberflächenwasserbeschaffenheit		
	pH-Wert	Sulfat	Eisen gelöst	Oberirdischer Zufluss		Grundwasserzuström		pH-Wert	Sulfat	Eisen gesamt
	-	mg/L	mg/L	m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil	-	mg/L	mg/L
KRA01	6,7	120	2,1	0,016	12%	0,123	88%	6...7	106	1,9

5 Ausblick

Die im vorliegenden Gutachten ermittelten Wasserbeschaffenheiten beruhen im Wesentlichen auf den Bilanzdaten des aktuellen Standes des Grundwasserströmungsmodells HGMJaWa (IBGW 2019) sowie den Prognosen der Grundwasserbeschaffenheit (IWB 2022a bis IWB 2022c).

Der hier zugrunde gelegte Mischungsansatz ist einer Worst-Case-Betrachtung gleichzusetzen und ermöglicht die Identifizierung von Fließgewässern, deren nachbergbaulich zu erwartende Beschaffenheit eine Beeinträchtigung von Erhaltungszielen der europäischen NATURA 2000-Richtlinien bedeuten könnte. Für die Planung und Dimensionierung möglicher Schadensbegrenzungsmaßnahmen sollte der methodische Ansatz dahingehend erweitert werden, dass natürlich stattfindende Prozesse und Reaktionen berücksichtigt werden. Die fortlaufende Verdichtung und Präzisierung dieser Daten sollte eine Überprüfung der in diesem Gutachten getätigten Aussagen nach sich ziehen.

5.1 Methodische Anpassungen

Neben den Stoffkonzentrationen und Frachten der zufließenden Wässer hängt die Entwicklung der Wasserbeschaffenheit von natürlich stattfindenden Prozessen ab. Nachfolgend werden die chemischen und physikalischen Prozesse, die vor allem eine Reduzierung der Eisenkonzentration im Verlauf eines Fließgewässers bzw. innerhalb eines Standgewässers bedingen, kurz beschrieben. Diese Umsetzungs- und Fällungsprozesse wären bei der Planung geeigneter Schadensbegrenzungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Infolge der Grundwasserabsenkung werden ursprünglich wasserführende Sedimentschichten belüftet und das darin enthaltene Pyrit zersetzt. Dabei werden Eisen und Sulfat freigegeben bzw. mit aufsteigendem Grundwasser mobilisiert und transportiert. Da im Boden aufgrund des Sauerstoffmangels ein anoxisches Milieu vorherrscht, tritt das Eisen im Grundwasser in der Regel in zweiwertiger Form auf.

Sobald das zweiwertige Eisen in einem Vorfluter oder an einer Quelle zutage tritt, reagiert es mit dem Luftsauerstoff und oxidiert. Das so entstandene dreiwertige Eisen bildet dann im Gewässer durch Hydrolyse Eisenhydroxid, welches letztendlich ausfallen und an der Gewässersohle sedimentieren kann. Dies führt zu einer Reduzierung der Eisenkonzentration in der Wassersäule. Sowohl die Oxidation des zweiwertigen Eisens als auch die anschließende Ausfällung und Sedimentation von Eisenhydroxid sind Reaktionen, deren Fortschritt von der zur Verfügung stehenden Reaktionszeit abhängt. Gemäß IWB können die im Gewässer stattfindenden zeitabhängigen Prozesse mathematisch beschrieben und somit die Fällung von Eisenhydroxid quantifiziert werden.

Zur Berücksichtigung der oben beschriebenen Prozesse innerhalb eines Fließgewässers, ist dieses in einzelne Bilanzabschnitte zu unterteilen. Für jeden dieser Bilanzabschnitte ist der Grundwasserzustrom aus dem Großraummodell HGMJaWa und die Eisenfracht gemäß IWB (2022c) bekannt. Unter Berücksichtigung der Gewässergeometrie, des im Bilanzabschnitt enthaltenen Wasservolumens und der Fließgeschwindigkeit kann die durchschnittliche Verweilzeit des abfließenden Wassers ermittelt werden. In dieser Zeit laufen die o.g. Reaktionen ab und führen zu einer Reduzierung der Eisenfracht. Dieser Vorgang kann als natürlich

stattfindende „Wasseraufbereitung“ angesehen werden. Bei ausreichend großen Verweilzeiten wird das gesamte zweiwertige Eisen innerhalb eines Bilanzabschnittes oxidiert und anschließend sedimentiert. Das eisenarme Wasser fließt dann in den nächsten Bilanzabschnitt und verdünnt das dort zuströmende Grundwasser.

In Abschnitten mit geringen Verweilzeiten wird das gelöste zweiwertige Eisen nicht vollständig umgesetzt und an den Unterliegerabschnitt weitergegeben, wo es dann entsprechend der dortigen Verweilzeit weiter reagiert. Somit können für jeden einzelnen Bilanzabschnitt die Eisenfrachten aus dem Grundwasserzustrom und die verminderten Eisenfrachten aus den Oberliegerabschnitten für die Ermittlung der abschnittspezifischen Gesamtkonzentration ermittelt werden.

Im Verlauf eines Fließgewässers wird somit der Anteil an eisenarmem Wasser zunehmen und das neu zuströmende Grundwasser in relevantem Maße verdünnen. Vor allem in Gewässerabschnitten mit großen Volumina und geringer Fließgeschwindigkeit, etwa oberhalb von Stauanlagen oder im Bereich von durchströmten Teichen, ist aufgrund der langen Verweilzeiten von einer erheblichen Reduktion der Eisenfracht auszugehen. Wird dieses Wasser dann an einen Abschnitt mit geringem Grundwasserzustrom weitergegeben, so finden dort aufgrund der Verdünnung Fällungen von Eisenhydroxid in vermindertem Ausmaß statt.

Die hier dargestellt vertiefende Betrachtung bietet die Möglichkeit, die Fällung und Sedimentation von Eisenhydroxid innerhalb eines Fließgewässers abschnittsweise zu quantifizieren und zwischen Bereichen mit geringen oder erhöhten Sedimentationsraten zu unterscheiden. Damit können Betroffenheiten räumlich differenziert ausgewiesen werden.

Es wird als sinnvoll erachtet, die o.g. Prozesse bei den Oberflächengewässern zu berücksichtigen, wo Maßnahmen zum Schutz der FFH-Erhaltungsziele zu planen und umzusetzen sind.

5 Literaturverzeichnis

- gIR (2018): Wasserhaushalt FFH-Gebiet "Pastlingsee". Gutachterliche Bewertung. gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung. Cottbus.
- gIR (2019): Fachbeitrag Wasserhaushalt. Bilanzierung des Wasserhaushaltes für wasserabhängige Landschaftsteile im hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde. gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung. Cottbus.
- Greiser, C. (2013): The archive value of peatlands. Diplomarbeit im Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz. Hg. v. Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald. Greifswald.
- IBGW (2019): Hydrologisches Großraummodell Jänschwalde HGMJaWa-2019. Steckbriefe zur Bewertung der Wasserstandsentwicklung für wasserabhängige Landschaftsteile im hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde. Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH. Leipzig.
- IWB (2019): Abschlussbetriebsplan Tagebau Jänschwalde. Kurzeinschätzung zur Beschaffenheit des Grund- und Kippenwassers und zur Entwicklung der Wasserbeschaffenheit in den entstehenden Restseen. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann. Dresden.
- IWB (2021): Einschätzung der Grundwasserbeschaffenheit in den Jänschwalder Laßzinswiesen insbesondere unter dem Einfluss des Grundwasserwiederanstiegs. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann. Dresden.
- IWB (2022a): Einschätzung der Grundwasserbeschaffenheit in der Malxeniederung insbesondere unter dem Einfluss des Grundwasserwiederanstiegs. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann. Dresden.
- IWB (2022b): Einschätzung der Grundwasserbeschaffenheit in der Neißeau bei Groß-Gastrose insbesondere unter dem Einfluss des Grundwasserwiederanstiegs. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann. Dresden.
- IWB (2022c): Wasserrechtliche Belange im Umfeld des Tagebaus Jänschwalde. Prognose und Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit im Zusammenhang mit dem Grundwasserwiederanstieg im Umfeld des Tagebaus Jänschwalde. Lesefassung. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann. Dresden.
- LBGR (2014): Hydrogeologische Karte von Brandenburg. Hydrogeologischer Ost-West Schnitt 5760. Blatt L4152 Peitz: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe.
- LUA (2009): Umweltdaten Brandenburg 2008/09. Wasser. Hg. v. Landesumweltamt Brandenburg (LUA). Potsdam.
- LUGV (2011): Handlungskonzept für die Stabilisierung der Grundwasserverhältnisse in der Lieberoser Hochfläche im Rahmen der Umsetzung der EU-WRRL. Endbericht. Hg. v. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Cottbus.

LUGV (2014): Die Wasserbilanzen der Grundwasserkörper im Land Brandenburg. Fachbeiträge des LUGV. Heft Nr. 142. Unter Mitarbeit von Stefan Wieneke. Hg. v. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV BB). Potsdam (142).

Pfaff (2002a): Planung dauerhaftes Monitoring Grabko. Eberswalde.

Pfaff (2002b): Planung Monitoring - NSG Calpenzmoor und NSG Pastlingsee. Eberswalde.