

Tagebau Jänschwalde

Ergänzende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung
zum Grundwasserwiederanstieg

Anhang 12

FFH-Gebiet DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“

Auftraggeber: Lausitz Energie Bergbau AG
Abt. Geotechnik / Naturschutzmanagement
Leagplatz 1
03050 Cottbus

Auftragnehmer: Kieler Institut für Landschaftsökologie
Rendsburger Landstraße 355
24111 Kiel

Kiel, den 03.09.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungs-ziele maßgeblichen Bestandteile.....	1
1.1	Übersicht über das Schutzgebiet.....	1
1.2	Erhaltungsziele des Schutzgebiets.....	4
1.2.1	Übersicht der Erhaltungsziele.....	4
1.2.2	Beschreibung der Erhaltungsziele im potenziellen Wirkungsbereich.....	5
1.3	Managementpläne / Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen.....	6
1.4	Beschreibung der Grundwasserverhältnisse und der Vorbelastung.....	7
1.4.1	Grundlagen und bergbauliche Grundwasserabsenkung.....	7
1.4.2	Nachbergbaulicher Grundwasserhaushalt.....	7
2	Potenzielle Wirkfaktoren.....	15
3	Bewertung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung.....	15
4	Bewertung der Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs.....	16
4.1	Beschreibung der Auswirkungen.....	16
4.2	Beschreibung notwendiger Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.....	19
4.2.1	Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 1 SBM - Anbindung Malxe an den Heinersbrücker See.....	19
4.2.2	Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 2 SBM - naturräumliches Absetzbecken am Rossower Graben.....	21
4.2.3	Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 3 SBM- Grabenbewirtschaftung nördliches Grabensystem Laßzinswiesen.....	25
4.3	Bewertung der Auswirkungen nach Umsetzung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen.....	29
5	Berücksichtigung anderer Pläne und Projekte (Kumulationsbetrachtung).....	30
6	Bewertung der Erheblichkeit.....	30
7	Zusammenfassung.....	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des FFH-Gebiets DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“ in Bezug zum Tagebau Jänschwalde	3
Abb. 2:	Grundwasserentwicklung HH-GWL (1995-2018) am virtuellen Pegel v07.....	8
Abb. 3:	Grundwasserentwicklung HH-GWL mit Prognose (2019 - 2100) am virtuellen Pegel v07.....	9
Abb. 4:	Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGM JaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ sowie Lage der virtuellen Pegel (GWM) v07	10
Abb. 5:	hydrologischer Längsschnitt Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert	11
Abb. 6	Prognose der Sulfatkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert.....	12
Abb. 7:	Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert.....	12
Abb. 8:	Prognose der Sulfatkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“	13
Abb. 9:	Prognose der Eisenkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“	14
Abb. 10:	Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See.....	20
Abb. 11:	Installation von Absetzbecken vor der Mündung des Rossower Grabens in die Malxe	24
Abb. 12	Lage der notwendigen Grabenstaue im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen zur Gewährleistung eines ausreichend großen Eisenrückhaltes.....	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Lebensraumtypen nach Anhang I sowie Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“	4
Tab. 2	Berechnungstabelle zur Ermittlung der notwendigen Wasserfläche eines naturräumlichen Absetzbeckens.....	24
Tab. 3	Berechnungstabelle zur Ermittlung der notwendigen Wasserfläche.....	27
Tab. 4	Berechnungstabelle zur Ermittlung der vorhandenen Wasserfläche	28

Anlage

- Anlage 1: Standarddatenbogen (*liegt aktuell nicht vor*)
- Anlage 2: Beschreibung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für das FFH-Gebiet DE 3651-303 „Spree zwischen Peitz und Burg“

1 Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile

1.1 Übersicht über das Schutzgebiet

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.

- 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.

Die minimale Entfernung der Teilfläche 3 des Schutzgebietes zum Tagebaurand des Tagebaus Jänschwalde (in der geplanten Endstellung 2023) beträgt 4,2 km. Der östliche Abschnitt der Teilfläche 2 hat einen Abstand von 7,8 km.

Soweit die Malxe Teil des Schutzgebietes ist, ist auf Folgendes hinzuweisen: Die Wasserführung der Malxe in den Teilflächen generiert sich seit 1981 vollständig aus der Einspeisung der Grubenwasserbehandlungsanlage (GWBA) des Kraftwerkes Jänschwalde östlich des Kreuzungsbauwerkes der Bahnstrecke Cottbus-Guben. Nach Abschluss der bergbaulichen Tätigkeiten ist eine Gewässerherstellung des im Bereich des Tagebau Jänschwalde unterbrochenen Malxe-Abschnittes vorgesehen.

Hintergrund hierzu ist Folgender:

- Seit Beginn der Tagebautätigkeit um 1974 entwässert der östlich des Tagebaus Jänschwalde - und damit weit abseits des FFH-Gebiets „Spree zwischen Peitz und Burg“ gelegene - Malxe-Oberlauf (vom Quellgebiet bei Döbern bis Forst- Mulknitz) vollständig über den Malxe-Neiße-Kanal in die Lausitzer Neiße. Dies wurde durch die damaligen Wasserbehörden verfügt, da die Malxe in ihrem Mittellauf durch den Tagebau Jänschwalde in Anspruch genommen wurde.
- Der „abgeschnittene“ westliche Malxelauf von Heinersbrück bis in Höhe des Kraftwerkes Jänschwalde dient seit 1981 überwiegend der Aufnahme und dem Transport der

Sümpfungswässer aus den beiden Tagebauen Cottbus-Nord und Jänschwalde zur GWBA des Kraftwerks Jänschwalde (s. o.).

Die Wiederherstellung des Malxelaufs zwischen den Ortslagen Mulknitz und Heinersbrück wird auf der Grundlage einer wasserrechtlichen Planfeststellung (Gewässerausbau) erfolgen und voraussichtlich nicht vor 2030 abgeschlossen sein. Mit Wiederherstellung der Malxe im Rahmen der Restraumgestaltung kann diese samt des gegenwärtig noch in die Lausitzer Neiße entwässernden Oberlaufes wieder in das Einzugsgebiet der Spree entwässern. Im Zuge des natürlichen Grundwasserwiederanstieges wird die Malxe wieder zunehmend ihre Funktion als Vorfluter einnehmen.

Eine detaillierte Beschreibung des FFH-Gebiets, seiner Entwicklung und der Erhaltungsziele findet sich in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019, Anhang 12 (KifL 2019).

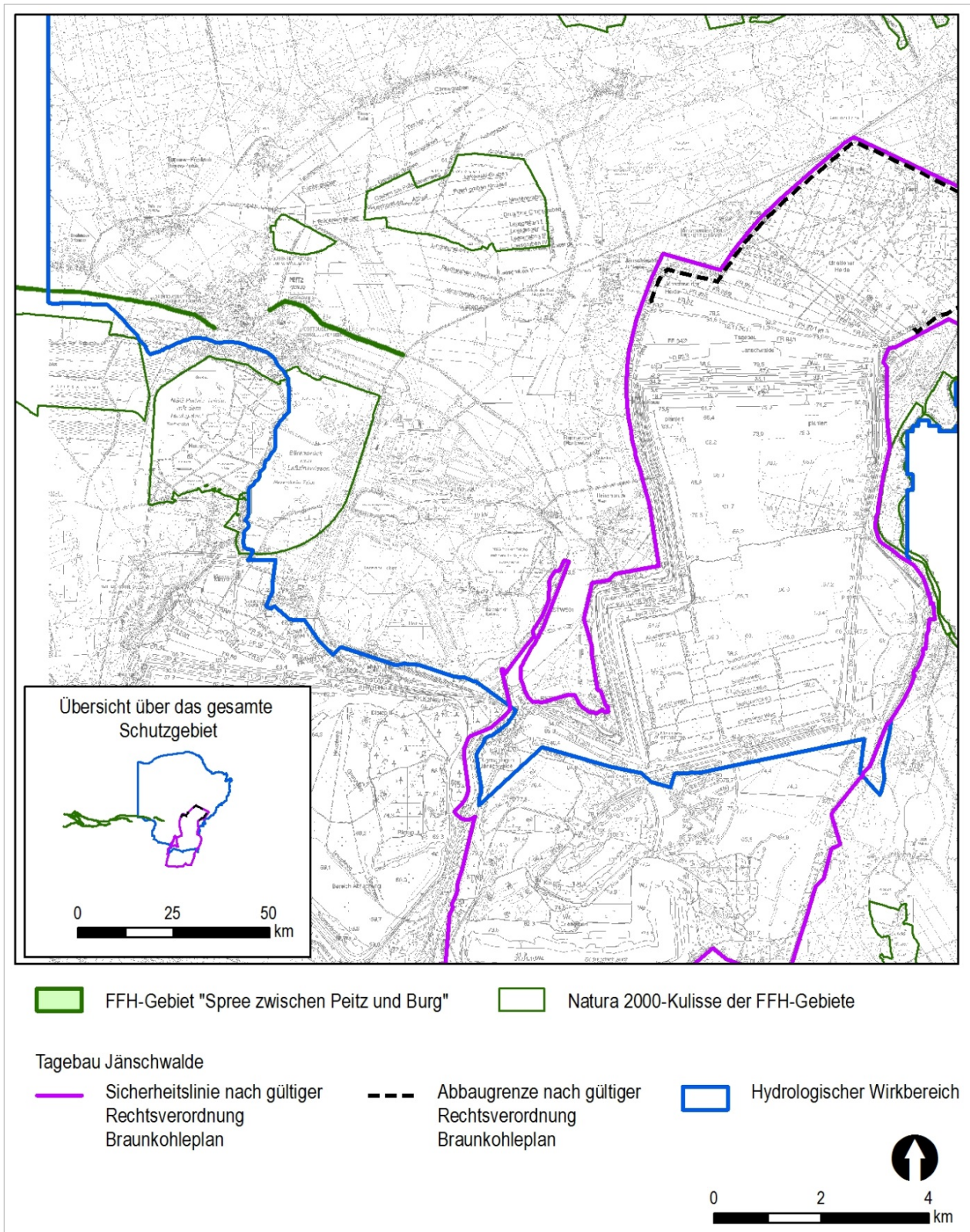


Abb. 1 Lage des FFH-Gebiets DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“ in Bezug zum Tagebau Jänschwalde

1.2 Erhaltungsziele des Schutzgebiets

Übersicht der Erhaltungsziele

Das FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 4151-301) war ursprünglich eine Teilfläche des FFH-Gebiets DE 3651-303 „Spree“, das im März 2004 als FFH-Gebiet vorgeschlagen und im November 2007 gelistet wurde. Für die Neuabgrenzung des Gebiets liegt laut LfU noch kein Standarddatenbogen vor (<https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/natura-2000/fauna-flora-habitat-gebiete/>, zuletzt abgerufen 11.07.2022). Gemäß einem Schreiben des LfU vom 20.06.2019 gelten die in der 9. Erhaltungszielverordnung vom 29.06.2017 aufgeführten Lebensraumtypen des Anhangs I und Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (s. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Hauptteil, Anlage 1).

Tab. 1 Lebensraumtypen nach Anhang I sowie Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“

EU-Code	Lebensraumtypen/Tier- und Pflanzenarten	ErhZVO
Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie		
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation <i>des Ranunculion fluitantis</i> und des <i>Callitro-Batrachion</i>	X
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis alpinen Höhenstufe	X
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	X
Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II FFH-Richtlinie		
1337	Biber (<i>Castor fiber</i>)	X
1355	Fischotter (<i>Lutra lutra</i>)	X
1166	Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)	X
1188	Rotbauchunke (<i>Bombina bombina</i>)	X
1096	Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)	X
1130	Rapfen (<i>Aspius aspius</i>)	X
1134	Bitterling (<i>Rhodeus amarus</i>)	X
1145	Schlammpeitzger (<i>Misgurnus fossilis</i>)	X
1149	Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>)	X
1088	Heldbock (<i>Cerambyx cerdo</i>)	X
1037	Grüne Keiljungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	X
1060	Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>)	X
1032	Kleine Flussmuschel (<i>Unio crassus</i>)	X
Legende		
*	prioritär geschützt	
ErhZVO	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II – Nr. 35 vom 29.6.2017, in Kraft getreten am 7.7.2017 (9. Erhaltungsziel-Verordnung)	

Beschreibung der Erhaltungsziele im potenziellen Wirkungsbereich

Das FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ befindet sich mit der östlich von Peitz gelegenen Teilfläche 3 sowie dem östlichen Abschnitt der Teilfläche 2 westlich von Peitz bis in Höhe der Ortslage Drehnow innerhalb des potenziellen hydrologischen Wirkraums des Tagebaus Jänschwalde (s. Abb. 1).

Im potenziellen Wirkungsbereich umfasst das FFH-Gebiet ausschließlich den Gewässerlauf der Malxe einschließlich seiner Uferbereiche. Darüber hinaus ist zu beachten, dass sich in dem Fließgewässer Veränderungen der Wasserbeschaffenheit auch flussabwärts über den potenziellen hydrologischen Wirkungsbereich hinaus auswirken kann.

Von den im Kapitel 1.2.1 genannten Erhaltungszielen (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) befinden sich folgende Erhaltungsziele ausschließlich in den Teilflächen 1 und 4:

- LRT 6430 - Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis alpinen Höhenstufe
- LRT 91E0* - Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- Kammolch (*Triturus cristatus*)
- Rotbauchunke (*Bombina bombina*)
- Bachneunauge (*Lampetra planeri*)
- Rapfen (*Aspius aspius*)
- Bitterling (*Rhodeus amarus*)
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
- Heldbock (*Cerambyx cerdo*)
- Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*)
- Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*)

Diese sind hier nicht weiter zu betrachten.

Im Folgenden werden die in den Teilstrecken 2 und 3 anzutreffenden Erhaltungsziele insbesondere unter Verwendung der Angaben aus dem mittlerweile vorliegenden Managementplan (Stand 3/2022, s. Kap. 1.3) kurz beschrieben.

Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie

Der LRT 3260 „Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitriche-Batrachion*“ umfasst natürliche und naturnahe Fließgewässer (Bäche und Flüsse), die typischerweise eine flutende Unterwasservegetation vom Typ der *Potamogetonalia* oder aus flutenden Wassermoosen aufweisen (ZIMMERMANN 2014).

Im maßgeblichen Teil des FFH-Gebietes wurde der gesamte Gewässerabschnitt der Malxe mit einer Länge von ca. 6,2 km dem LRT 3260 zugeordnet, wobei der LRT im westlichen Abschnitt von südlich Drehnow bis zum Zusammenfluss mit dem Hammergraben im Managementplan nur als Entwicklungsfläche ausgewiesen ist.

Als wasserabhängiger Lebensraumtyp weist der LRT 3260 eine Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen des Wasserhaushalts auf. Aufgrund der aquatischen Lebensgemeinschaft des LRT besteht zudem eine besondere Empfindlichkeit gegen stoffliche Belastungen der Gewässer.

Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II FFH-Richtlinie

Der **Biber (*Castor fiber*)** ist ein semiaquatisch lebendes Säugetier. Die Malxe westlich von Peitz wurde als potentielle Habitatfläche für die Art ausgewiesen. Eine Besiedlung der Malxe aufgrund der Vorkommen im Umfeld (Schmogrow, Döbbrück) scheint möglich. Im südlich nahe Maiberg gelegenen Spreebereich ist der Biber bereits ständiger Gast.

Da die Art zeitweilig im Gewässer lebt, besteht eine Empfindlichkeit gegen Änderungen des Wasserhaushalts. Aufgrund ihrer Ernährungsweise (ausschließlich pflanzliche Nahrung, vorwiegend im terrestrischen Bereich) weist sie keine besondere Empfindlichkeit gegen stoffliche Belastungen des Gewässers auf.

Der **Fischotter (*Lutra lutra*)** lebt ebenfalls semiaquatisch. Entlang der gesamten Malxe kann anhand der aufgefundenen Spuren eine regelmäßige Nutzung des Gebietes durch den Fischotter angenommen werden. Die gesamte Malxe wurde im maßgeblichen Teil des FFH-Gebietes als Habitatfläche des Fischotters ausgewiesen. Die Habitatflächen wurden als Migrationshabitats des Fischotters eingestuft.

Da die Art zeitweilig im Gewässer lebt, besteht eine Empfindlichkeit gegen Änderungen des Wasserhaushalts. Aufgrund ihrer Ernährungsweise (überwiegend, aber nicht ausschließlich Fische) weist sie eine indirekte Empfindlichkeit gegen stoffliche Belastungen des Gewässers auf.

Die **Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*)** ist ein typischer Bewohner sauberer Fließgewässer mit strukturiertem Substrat und abwechslungsreicher Ufergestaltung. Gemäß der Darstellung im Managementplan wird die gesamte Malxe als Habitatfläche für die Art ausgewiesen.

Als ausschließlich aquatisch lebende Art weist die Kleine Flussmuschel eine hohe Empfindlichkeit gegen Änderungen des Wasserhaushalts sowie gegen stoffliche Belastungen der Gewässer auf.

1.3 Managementpläne / Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

Für das FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ liegt mittlerweile ein abgeschlossener Managementplan vor (Stand 03/2022).

Aus dem aktuellen Managementplan ergeben sich hinsichtlich der Erhaltungsziele keine relevanten Veränderungen, die nicht bereits in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019 berücksichtigt worden sind.

1.4 Beschreibung der Grundwasserverhältnisse und der Vorbelastung

Grundlagen und bergbauliche Grundwasserabsenkung

Eine ausführliche Beschreibung der Entwicklung der Grundwasserstände sind den Unterlagen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019, Anhang 12 zu entnehmen.

Die Wasserführung der Malxe generiert sich seit 1981 vollständig aus der Einspeisung der Grubenwasserbehandlungsanlage (GWBA) des Kraftwerkes Jänschwalde östlich des Kreuzungsbauwerkes der Bahnstrecke Cottbus-Guben.

Die für die Beurteilung der Grundwasserstandsänderungen wichtigsten Details seien hier kurz wiedergegeben:

- Im Umfeld des zu betrachtenden Malxeabschnittes stehen flurnahe Grundwasserstände an. Das Grundwasser strömt der Malxe zu, die als Vorfluter das Gebiet entwässert. Die Grundwasserstände schwanken witterungsbedingt zwischen 60,1 mNHN und 60,8 mNHN.
- Ein bergbaulicher Einfluss auf die Grundwasserstände ist nicht vorhanden. Damit ist die Wechselwirkung der Malxe mit dem Umland unverändert.

Nachbergbaulicher Grundwasserhaushalt

Die folgende Beschreibung des nachbergbaulichen Wasserhaushalts im FFH-Gebiet „Neiße-Nebenflüsse bei Guben“ ist weitgehend dem Gutachten von GERSTGRASER (2022) entnommen, dass dem Haupttext als Anlage beigelegt ist.

- Der Aufschluss des Tagebaues Jänschwalde erfolgte in den Jahren 1974 bis 1976 südlich des Ortes Grötsch. Die geplante Endstellung des Tagebaus Jänschwalde wird in Höhe der Ortslage Taubendorf erreicht. Nach dem Ende der Auskohlung soll eine Bergbaufolgelandchaft mit drei Bergbaufolgeseen (Taubendorfer See, Jänschwalder See und Heinersbrücker See) hergestellt werden. 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. 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. 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.
- Die prognostische Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe im HH-GWL im Bereich der „Malxeaue“ wird im Großraummodell durch den virtuellen Pegel v07 (Abb. 3) beschrieben. Der virtuelle Grundwasserpegel v07 liegt südlich der Ortslage Peitz und charakterisiert die

Grundwasserverhältnisse im Bereich der maßgeblichen Teilflächen 2 und 3 des FFH-Gebiets.

- In der Abb. 2 sowie der Abb. 3 sind die berechneten Druckhöhen im Haupthangendgrundwasserleiter (HH-GWL) ausgehend vom Jahr 1995 bis zum Zustand nachbergbaulicher stationärer Grundwasserverhältnisse dargestellt. Die Grundwasserstände für den zurückliegenden Zeitraum ab 1995 (Abb. 2) und für die Zukunft bis 2100 (Abb. 3) schwanken witterungsbedingt zwischen + 60,1 mNHN und + 60,8 mNHN. 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.

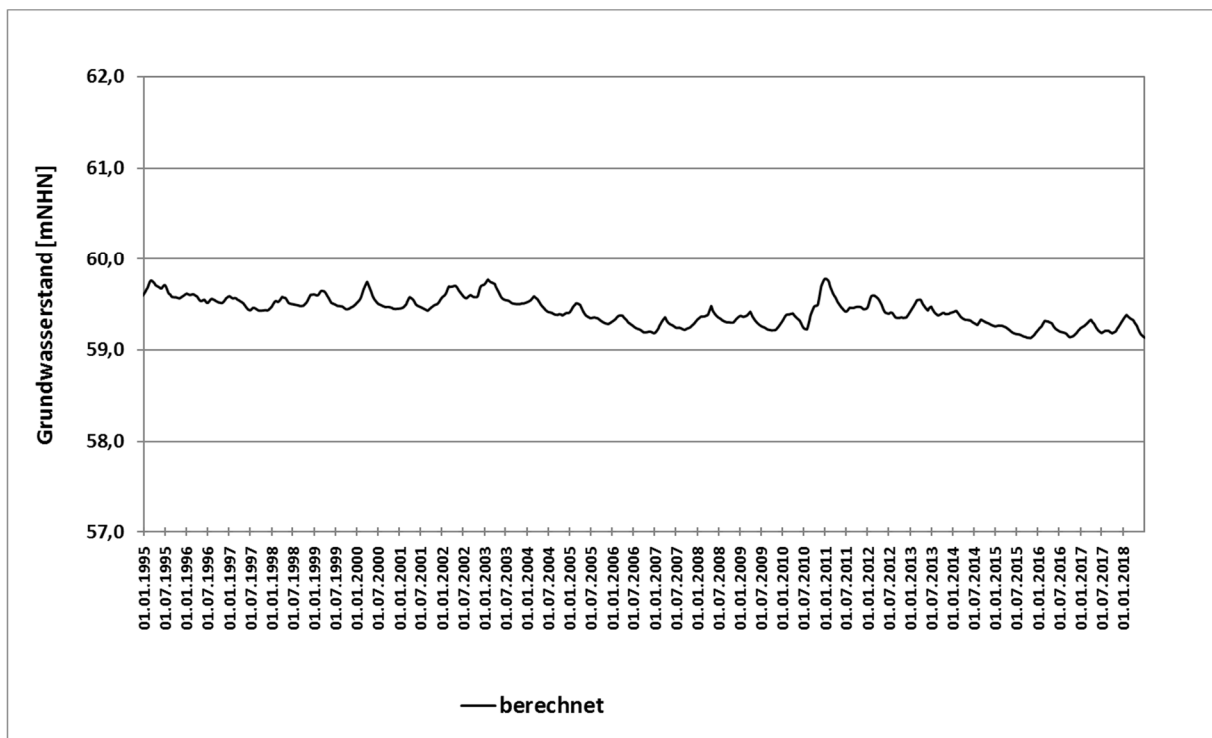


Abb. 2: Grundwasserentwicklung HH-GWL (1995-2018) am virtuellen Pegel v07

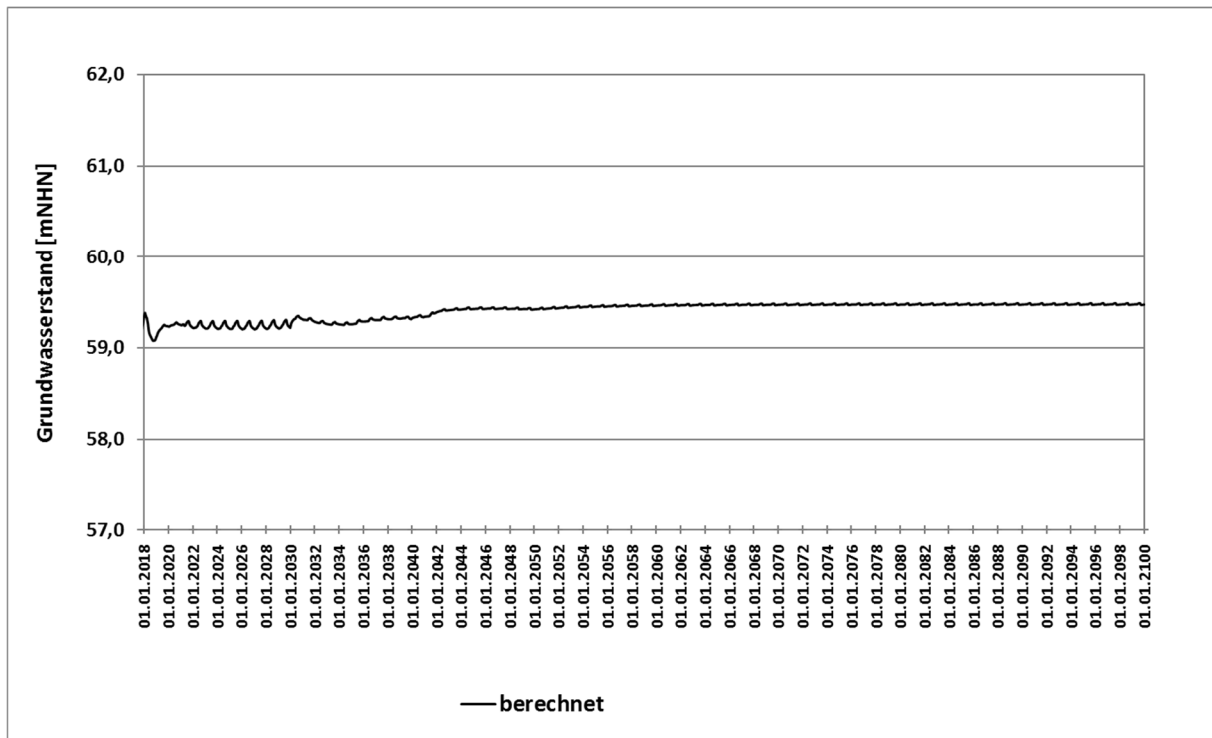


Abb. 3: Grundwasserentwicklung HH-GWL mit Prognose (2019 - 2100) am virtuellen Pegel v07

- Nach dem Ende der Braunkohlegewinnung im Tagebau Jänschwalde werden die zur Trockenhaltung der Tagebaugrube und Herstellung der Bergbaufolgelandschaft erforderlichen Sumpfungsmassnahmen 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 Abb. 4 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.

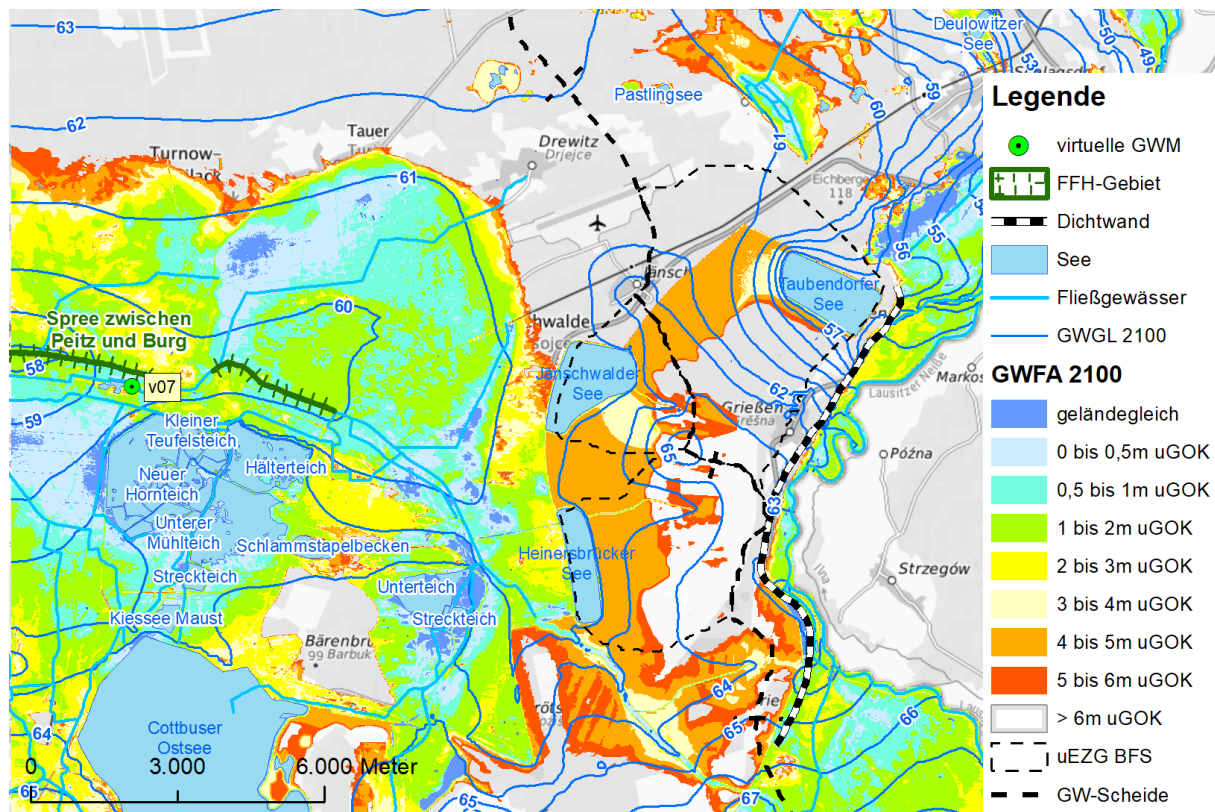


Abb. 4: Grundwasserflurabstand und Grundwasserisolinien im stationären Endzustand 2100 gemäß HGM JaWa im Bereich des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ sowie Lage der virtuellen Pegel (GWM) v07

- Die Wiederherstellung des Malxelaufs zwischen den Ortslagen Mulknitz und Heinersbrück wird 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.
- 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 Zufluss 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 Bergbaufolgeseen im Tagebau Jänschwalde.

- 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 (Abb. 5). Dieser betrachtet die Malxe bis zur Einmündung des Hammergrabens). Für den Zufluss aus dem Hammergraben wurden mittlere Abflussverhältnisse (MQ) aus dem Pegelportal des LfU angesetzt.

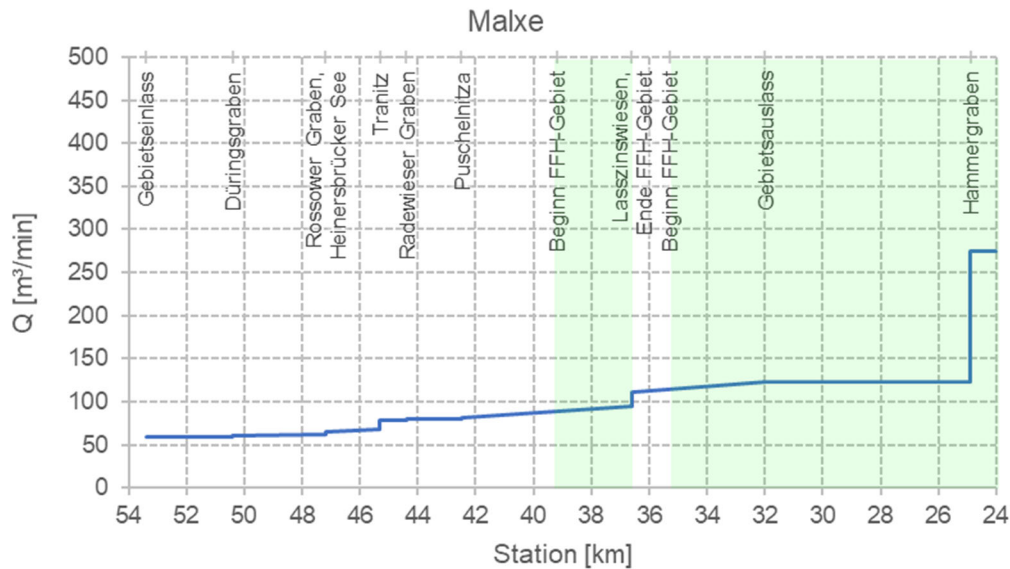


Abb. 5: hydrologischer Längsschnitt Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

- Unter Berücksichtigung der Abflussentwicklung bzw. des Grundwasserzustromes wurde ein Längsprofil der Wasserbeschaffenheit berechnet. Für die Kennwerte der Wasserbeschaffenheit ergeben sich die Längsprofile durch eine abschnittsweise mengenanteilige Mischung in den Bilanzabschnitten der Malxe.
- Die Ergebnisse der Prognosen für die Malxe im nachbergbaulichen Zustand sind zusammengefasst in Form der folgenden Längsprofile für den Parameter Sulfat in Abb. 6 sowie Eisen in Abb. 7 dargestellt.

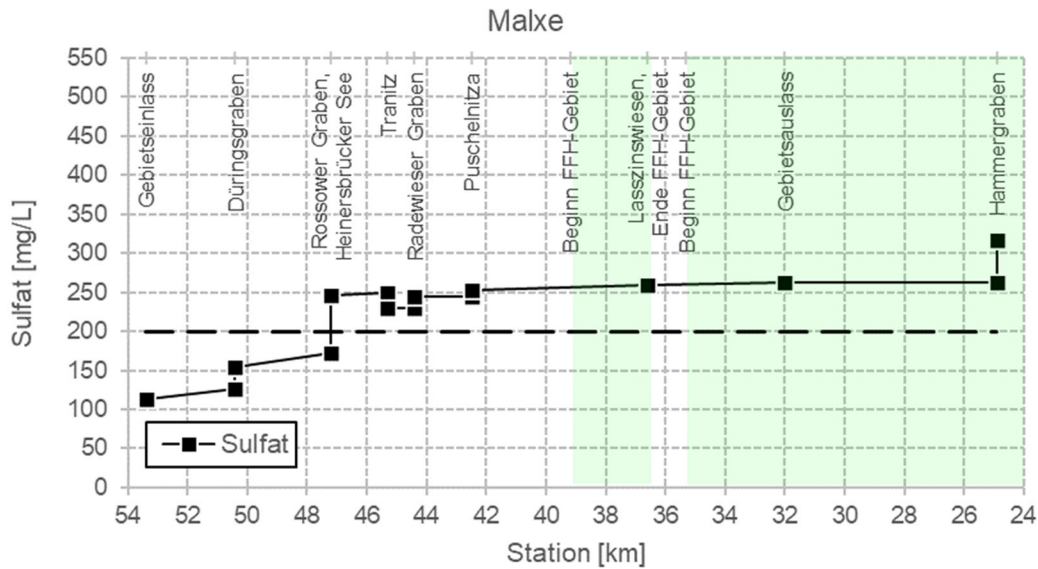


Abb. 6 Prognose der Sulfatkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

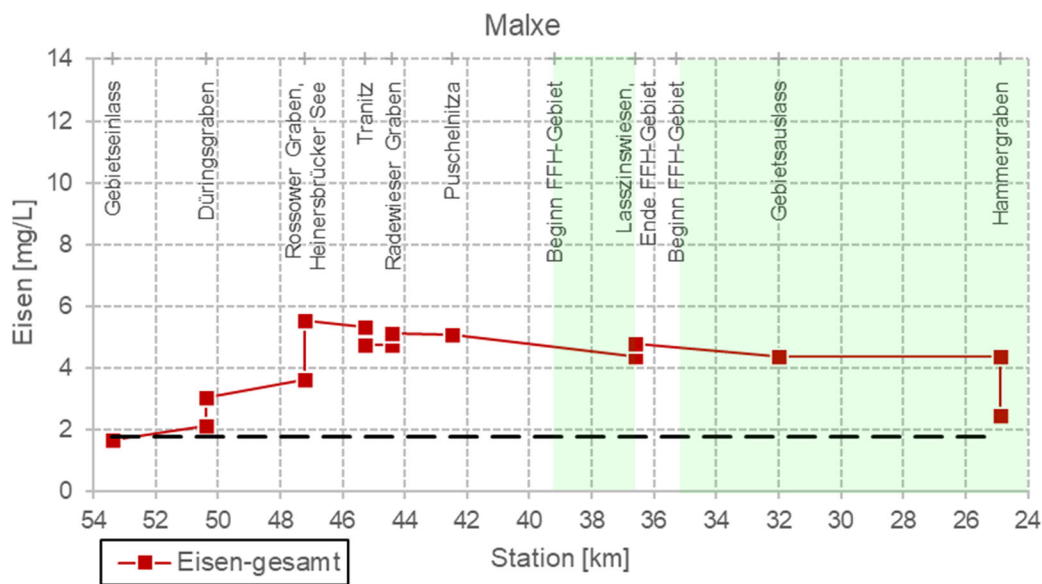


Abb. 7: Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

- 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 (Abb. 6). 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 räumliche Darstellung der abschnittswisen Beschaffenheitssituation im Fließgewässer erfolgt für Sulfat in Abb. 8 und für Eisen in Abb. 9

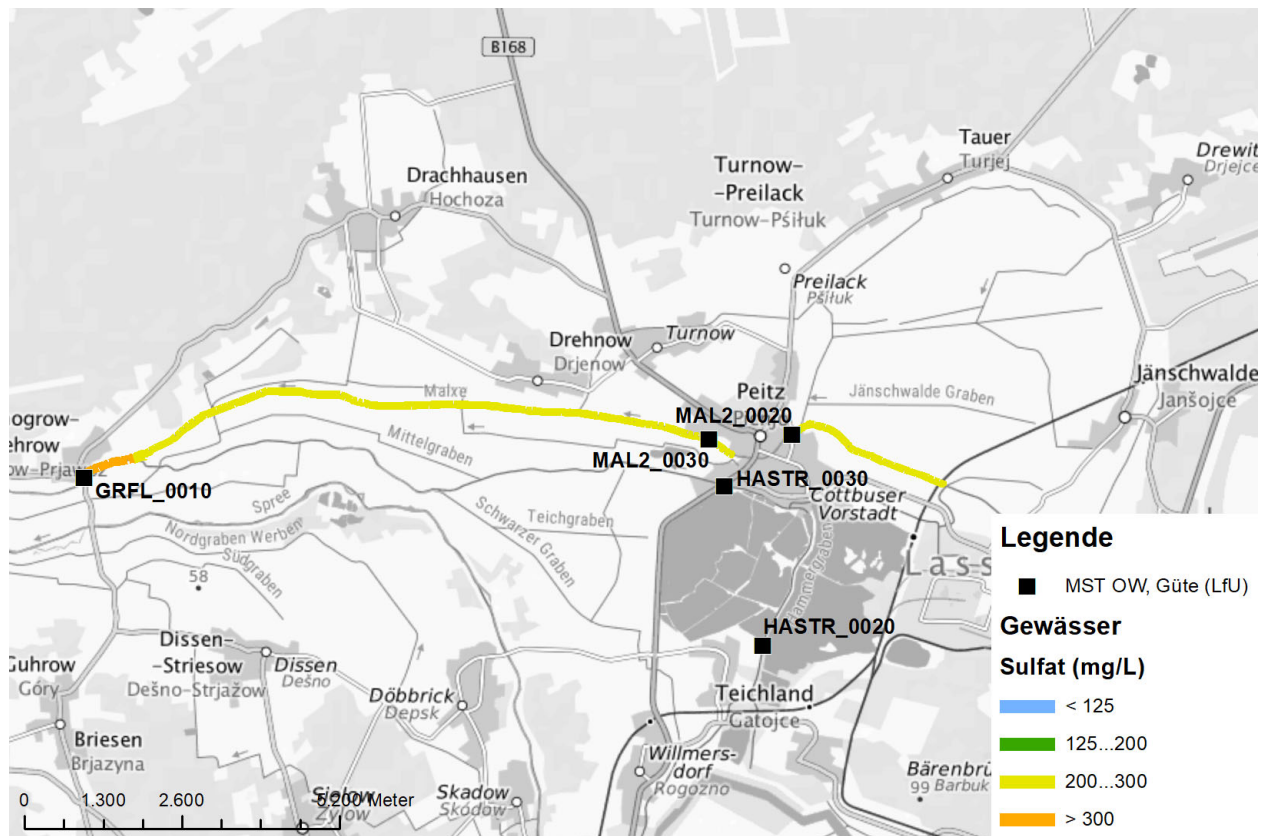


Abb. 8: Prognose der Sulfatkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“

- Die hohen Eisenwerte in der Malxe (Abb. 9) resultieren in erster Linie aus dem Grundwasserzufluss im Bereich der Kippe. Dadurch erhöht sich die Abflussmenge in der Malxe entlang der Kippe von etwa 59,0 m³/min (Gebietseinlass) auf 65,5 m³/min. Dieser Zuwachs, von 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.

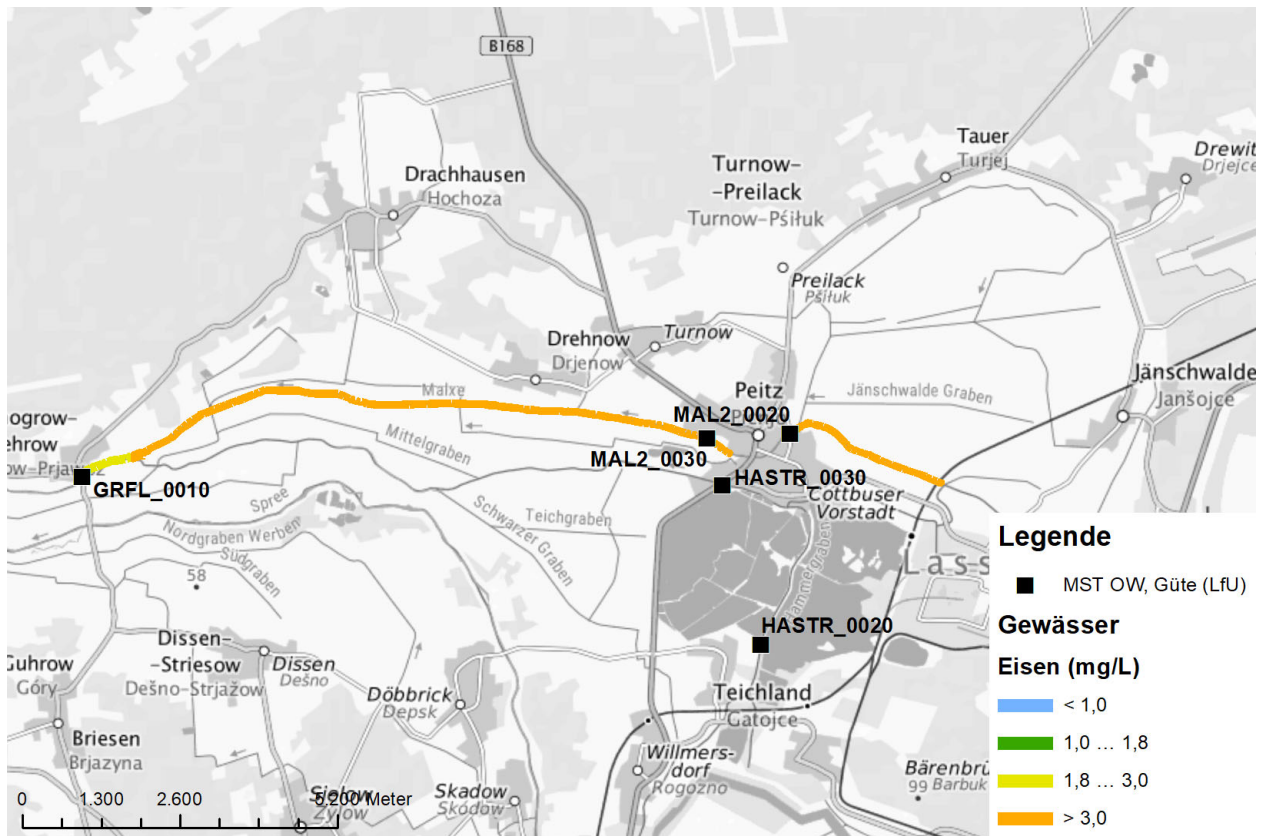


Abb. 9: Prognose der Eisenkonzentration Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“

2 Potenzielle Wirkfaktoren

Die potenziellen Wirkfaktoren durch die Fortführung des Tagebaus Jänschwalde sind in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019, Anhang 12 beschrieben und bewertet worden.

Im Ergebnis wurde dargelegt, dass grundwasserbürtige Auswirkungen des Tagebaus Jänschwalde auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets „Spree zwischen Peitz und Burg“ ausgeschlossen werden können. Ebenso können aufgrund der Entfernung zwischen Tagebaurand und Schutzgebiet von mind. 4,2 km Beeinträchtigungen durch tagebaubedingte Immissionen bis in das Schutzgebiet hinein ausgeschlossen werden. Durch die behördliche vorgeschriebene Wassereinleitung vom Kraftwerk Jänschwalde in die Malxe ist die erforderliche Wasserführung in der Malxe hinsichtlich Menge und Güte sichergestellt.

Mit dem natürlichen Grundwasserwiederanstieg werden sich wieder vorbergbauliche und damit naturnahe Grundwasserverhältnisse einstellen. Mit den gemäß Kap. 1.4.2 dargestellten Prognosen sind damit folgende Wirkprozesse verbunden, die zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele führen können (s. auch Haupttext):

- Veränderung der Wasserbeschaffenheit in den Oberflächengewässern durch Austritt von stofflich verändertem Grundwasser.
Die hohen Eisenwerte in der Malxe resultieren in erster Linie aus dem Grundwasserzufluss im Bereich der Kippe.

3 Bewertung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019 kommt hinsichtlich der tagebaubedingten Auswirkungen zu folgendem Ergebnis:

- Grundwasserbürtige Auswirkungen des Tagebaus Jänschwalde auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets „Spree zwischen Peitz und Burg“ können ausgeschlossen werden. Durch die behördliche vorgeschriebene Wassereinleitung vom Kraftwerk Jänschwalde in die Malxe ist die erforderliche Wasserführung in der Malxe hinsichtlich Menge und Güte sichergestellt.
- Zusammenfassend kommt die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019 zu dem Ergebnis, dass auch in Zukunft bis zum Ausklingen des Tagebaus keine erheblichen Beeinträchtigungen der innerhalb des potenziellen Wirkraums (Teilräume 2 und 3) ausgewiesenen Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“

Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL

- 3150 Natürliche eutrophe Seen

Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-RL

- 1337 Biber (*Castor fiber*)

- 1355 Fischotter (*Lutra lutra*)
- 1032 Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*)

zu prognostizieren sind.

4 Bewertung der Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs

4.1 Beschreibung der Auswirkungen

Wie in Kap. 1.4.2 dargelegt, kann die prognostizierte Veränderung der Wasserbeschaffenheit des aufsteigenden Grundwassers und insbesondere des vom Kippenabstrom beeinflussten Grundwassers zu Beeinträchtigungen führen, wenn sie zu stofflichen Belastungen in den Oberflächengewässern führen, die sich auf die in ihnen entwickelten Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL (einschließlich ihrer charakteristischen Arten) sowie der Arten und ihrer Habitate des Anhangs II der FFH-RL auswirken können.

Im Rahmen der Prognose zur künftigen Beschaffenheit des Grundwassers ist dargelegt worden, dass es infolge bodenchemischer Prozesse, die vor allem durch die Belüftung des Gebirges im Zusammenhang mit der Grundwasserabsenkung ausgelöst wurden, zu einer Anreicherung des aufsteigenden Grundwassers vor allem mit Sulfat und Eisen kommt. Gleiches gilt auch für das vom Kippenabstrom beeinflusste Grundwasser. Diese beiden Stoffe werden in der vorliegenden ergänzenden FFH-VU insbesondere aufgrund ihrer Auswirkungen auf Gewässerorganismen als „Leitparameter“ für die künftige Qualität des Wassers in den Lebensraumtypen und Habitaten der Arten herangezogen.

- Im Wasser liegt **Eisen** als Fe^{2+} - und Fe^{3+} - Ionen sowie in gelöster und suspendierter Form vor. Unter anaeroben Bedingungen im Grundwasser liegt Eisen in reduzierter Form als Fe^{2+} vor. Unter aeroben Bedingungen im Oberflächenwasser wird es von Fe^{2+} zu Fe^{3+} oxidiert. Bei neutralen Bedingungen im Gewässer ist Fe^{3+} schwer wasserlöslich und fällt bevorzugt als hydratisiertes Eisenhydroxid (Eisnocker) aus (KRUSPE ET AL. 2014). Der Oxidationsprozess und die anschließende Ausfällung von Fe^{3+} findet hauptsächlich an Grenzflächen der flüssigen und festen Phase statt. Die Folge sind mit Eisnocker überzogene Oberflächen. Betroffen hiervon ist die Gewässersohle, aber auch pflanzliche und tierische Gewässerorganismen. In der Regel tritt das Eisenhydroxid als hochvoluminöse Suspension auf. Durch die Ablagerungen des Eisnockers auf der Gewässersohle steht diese benthischen Gewässerorganismen (Makrozoobenthos, Diatomeen) nicht mehr oder nur noch eingeschränkt als Habitat zur Verfügung. Betrifft der Überzug die Oberflächen von Makrophyten und Algen, sind diese auf Grund des gehemmten Gasaustausches und des verringerten Lichteinfalls, in ihren Atmungs- und Photosynthese-Aktivitäten eingeschränkt. Die tierischen Organismen wie die Fische und das Makrozoobenthos sind neben dem o. g. Habitatverlust in der Regel ebenfalls in ihrer Sauerstoffaufnahme eingeschränkt, da die Atemorgane (z. B. Kiemen) durch den Überzug mit Eisnocker in ihrer Funktion beeinträchtigt sind. Die

Oxidation und Ausfällung von Eisenhydroxid kann auch im Freiwasser erfolgen, wo es zur Trübung des Gewässers führt. Durch den verringerten Lichteinfall sind hiervon besonders die benthischen Algen betroffen (HALLE & MÜLLER 2015a). Zudem kann es zur Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme von z. B. auf gute Sicht angewiesenen Räubern (einige Fischarten), Weidegängern und Sedimentfressern (Makrozoobenthos) kommen.

- Das **Sulfat** ist die in Gewässern vorherrschende Form des Schwefels. Es weist eine direkte, die Osmoregulation betreffende Wirkung auf sämtliche Gewässerorganismen auf. Eine nicht den gewässertypspezifischen Bedingungen entsprechende Sulfat-Ionen Konzentration kann sich negativ auf die Ionen- und Osmoregulation der aquatischen Organismen auswirken. Entscheidend sind sowohl die absolute Konzentration als auch die relativen Konzentrationsverhältnisse der im Gewässer vorkommenden Ionen zueinander. Je größer die Abweichung von den typspezifischen Bedingungen, desto höher sind die Regulationsanforderungen an die Organismen und damit die Auswirkung auf das Vorkommen und die Abundanz verschiedener Taxa (HALLE & MÜLLER 2015b).

Wie im Haupttext dargestellt, werden zur Bewertung der stofflichen Belastung der Gewässer in den Natura 2000-Gebieten aufgrund von Untersuchungen zur Auswirkung der stofflichen Belastung der Oberflächengewässer auf die aquatischen Lebensgemeinschaften für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung folgende Orientierungswerte herangezogen:

Fe_{gesamt}

- > 1,8 mg/L für Fische, die als Erhaltungsziele ausgewiesen sind, da insbesondere die Fischbrut sowie Jungfische empfindlich auf höhere Eisengehalte reagieren. Dieses trifft nicht für die Rundmäuler zu.
- > 3,0 mg/L für die aquatischen LRT sowie die Habitate der übrigen aquatischen Erhaltungszielarten.

Sulfat

- > 300 mg/L, da die Untersuchungen gezeigt haben, dass eine Empfindlichkeit der in den Gewässern der Lausitz vorkommenden Arten erst ab dieser Schwelle gegeben ist.

Eine Überschreitung dieser Schwellenwerte tritt im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ gemäß GERSTGRASER 2022 ausschließlich bei Eisen_{gesamt} auf. Eine Sulfatkonzentration von >300mg/L wird hingegen nur im westlichen Abschnitt unterhalb der Einmündung des Hammergrabens überschritten und beruht auf der Hintergrundbelastung des Hammergrabens bzw. der Spree mit 360 mg/L Sulfat, die nicht im Zusammenhang mit dem hier betrachteten Grundwasserwiederanstieg steht (s. GERSTGRASER 2022).

Der Orientierungswert für Eisen_{gesamt} > 3,0 mg/L wird im gesamten Abschnitt der Malxe bis zur Einmündung des Hammergrabens FFH-Gebiets überschritten. Unterhalb des Hammergrabens überschreitet die Eisen_{gesamt}-Konzentration nur noch die Schwelle von > 1,8 mg/L.

Aufgrund der hohen Eisen-Konzentration kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass sich die künftige Beschaffenheit des Oberflächenwassers durch Zufluss und vor allem durch den Austritt von belastetem Grundwasser bzw. Zustrom von Kippenabfluss und der damit verbundenen Eisenhydroxid-Ausfällung negativ auf die aquatischen Lebensgemeinschaften in der Malxe auswirken wird.

Dieses betrifft das folgende Erhaltungsziel:

LRT 3260 - Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculon fluitantis* und des *Callitricho-Batrachion*

Gemäß Managementplan von 2022 ist der LRT 3260 „Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculon fluitantis* und des *Callitricho-Batrachion*“ in den zentralen und östlichen Abschnitten der Malxe ausgebildet bzw. im westlichen Abschnitt als Entwicklungsfläche ausgewiesen. In diesen Abschnitten wird der Orientierungswert für Eisen_{gesamt} von > 3,0 mg/L überschritten. Unterhalb des Hammergrabens überschreitet die Eisen_{gesamt}-Konzentration nur noch die Schwelle von > 1,8 mg/L. Da der Lebensraumtyp auch empfindliche Fischarten umfasst, die in dem FFH-Gebiet vorkommen (Rapfen, Bitterling, Schlammpeitzger, Steinbeißer, s. Tab. 1), führt auch die Überschreitung des geringeren Schwellenwertes von > 1,8 mg/L zu einer relevanten Beeinträchtigung des LRT.

Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie

Arten können nur betroffen sein, wenn sie dauerhaft im Gewässer leben oder zumindest bestimmte Entwicklungsphasen im Gewässer durchlaufen. Dieses betrifft folgende Erhaltungsziele:

Biber (*Castor fiber*)

Der hinsichtlich seiner Habitatansprüche sehr flexible **Biber (*Castor fiber*)** nutzt sämtliche Still- und Fließgewässer im gesamten FFH-Gebiet, ist jedoch nicht abhängig von der Wasserqualität, da er sich ausschließlich pflanzlich ernährt und seine Nahrung vor allem im terrestrischen Bereich sucht. Insofern ist davon auszugehen, dass der Biber weiterhin im FFH-Gebiet verbleibt.

Fischotter (*Lutra lutra*)

Auch der **Fischotter (*Lutra lutra*)** nutzt sämtliche Still- und Fließgewässer im gesamten FFH-Gebiet. Die Malxe stellt jedoch nur ein Migrationsgebiet für den Fischotter dar. Seine Hauptnahrungsquellen sind Fische (vor allem langsame und geschwächte Tiere), daneben jagt er auch Vögel, Mäuse, Kaninchen, Amphibien, Schnecken sowie Insekten. Da er sich nicht nur von Fischen ernährt, die in ihrer Juvenilphase durch die Eisenhydroxid-Ausfällung geschädigt werden können, ist auszuschließen, dass der Fischotter das FFH-Gebiet verlässt

Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*)

Für die **Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*)** wurde die Malxe aus Habitat ausgewiesen. Aufgrund der prognostizierten Überschreitung des Schwellenwerts für Gesamteisen von 3 mg/L kann eine relevante Beeinträchtigung dieser Art nicht ausgeschlossen werden.

4.2 Beschreibung notwendiger Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Aufgrund der prognostizierten Belastung der Malxe mit Eisen sind relevante Beeinträchtigungen des LRT 3260 sowie der Kleinen Flussmuschel nicht auszuschließen. Um eine erhebliche Beeinträchtigung dieser Erhaltungsziele zu vermeiden, ist im Folgenden zu prüfen, ob und mit welchen Schadenbegrenzungsmaßnahmen eine Reduktion der prognostizierten Eisen-Konzentration unter Berücksichtigung charakteristischer Fischarten des LRT möglichst bis unter 1,8 mg/L erreicht werden kann.

Eine Gefährdung aufgrund erhöhter Eisenkonzentrationen resultiert für das FFH-Gebiet allerdings weniger aus Lage der Teilflächen des Gebiets in Bezug zum hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde. Vielmehr spielt der eisenbeladene Zufluss von Oberliegern sowie der Zustrom aus der Kippe Jänschwalde eine Rolle für die Entwicklung der Eisenkonzentration innerhalb der Fließgewässerabschnitte. Dementsprechend sind oberhalb dieser Einmündungen Maßnahmen zu realisieren, um den Eisengehalt innerhalb des FFH-Gebietes zu reduzieren (s. GERSTGRASER 2022b).

Folgende Maßnahmen zur Reduktion des Eisengehaltes sind vorgesehen (zur rechnerischen Ableitung der Maßnahmen s. GERSTGRASER 2022b):

Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 1 SBM – Anbindung Malxe an den Heinersbrücker See

Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 2 SBM – naturräumliches Absetzbecken am Rossower Graben

Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 3 SBM – Grabenbewirtschaftung nördliches Grabensystem Laßzinswiesen

Die Schadensbegrenzungsmaßnahmen werden nachfolgend im Einzelnen beschrieben und sind in der Anlage 2 nachzuvollziehen.

4.2.1 Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 1 SBM - Anbindung Malxe an den Heinersbrücker See

Zur Reduzierung der Eisenkonzentration in der Malxe im Bereich der Kippenfläche ist der Reaktionsraum des Heinersbrücker Sees zur natürlichen Eisenfällung einzubeziehen. Dies erfordert einen Verlauf der wieder herzustellenden Malxe durch den Heinersbrücker See (s. Abb. 10).

Lage und Umfang

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert die Modifizierung des ursprünglich geplanten Malxeverlaufes auf einer Länge von etwa 700 m bis zur Einmündung in den Heinersbrücker See sowie die Ableitung aus dem Heinersbrücker See auf einer Länge von ebenfalls etwa 700 m (Abb. 10). Da eine Wasserführung in der Malxe frühestens ab 2050 zu erwarten ist und der Zielwasserstand des Heinersbrücker Sees im Jahr 2034 erreicht wird, steht der komplette See als Reaktionsraum rechtzeitig zur Verfügung.

Die Rückverlegung der Malxe über die Kippe des Tagebaus Jänschwalde befindet sich in der Planung. In Vorbereitung der Malxerückverlegung wurde bereits der Untergrund der neuen Talau durch Rütteldruckverdichtung geotechnisch gesichert. Da weder die Planung noch die Herstellung der Standsicherheit des Untergrundes im Bereich der geplanten Talau abgeschlossen sind, ist die Anpassung des Gewässerlaufes gegenüber der bestehenden Planung technisch möglich und auch umsetzbar.

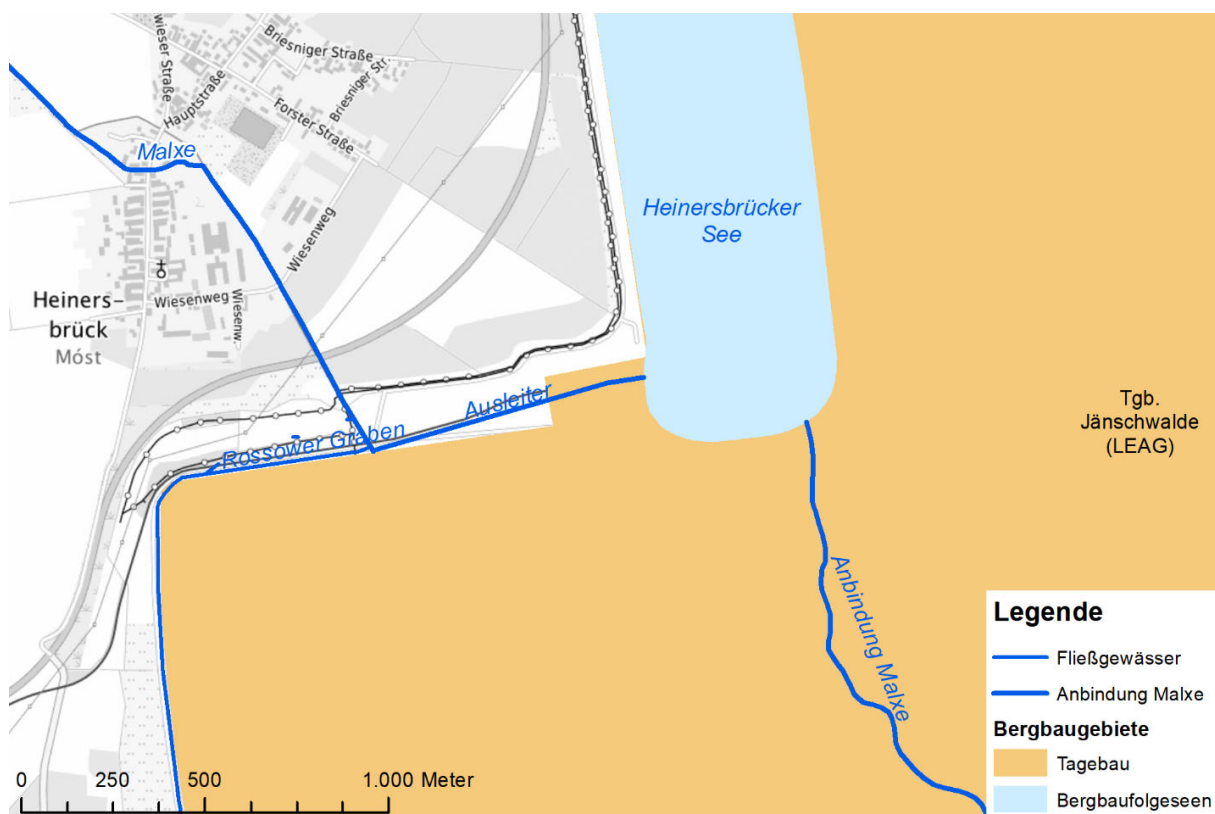


Abb. 10: Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See

Dauer der Maßnahme

Die Maßnahmen SPR 1 SBM und SPR 2 SBM sind als Kombination wirksam und als solche umzusetzen. Die Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See und die Errichtung der Absetzbecken am Rossower Graben sind bis Mitte der 2040er Jahre umzusetzen.

Die Aufrechterhaltung jeder Maßnahme orientiert sich an den einzuhaltenden Eisenkonzentrationen.

Überwachungsmechanismen und ggf. Anpassungsmöglichkeiten

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen wird ein Monitoring vorgeschlagen. Gegenstand ist die Messung der Eisenkonzentration an der Ausleitung aus dem Heinersbrücker See. Die hydrochemische Probenahme im Oberflächenwasser sollte monatlich erfolgen. Als Mindestumfang sind die Parameter pH-Wert und Eisen-gesamt zu bestimmen.

Anhand der dabei gewonnenen Daten kann die Notwendigkeit der Maßnahmen bzw. deren Wirksamkeit bezogen auf den Chemismus sowie die Dimensionierung der Maßnahmen fortlaufend überprüft werden. Da die Maßnahmen im direkten Zusammenhang mit der Bergbautätigkeit des Vorhabenträgers LE-B stehen, unterliegen sie formal dem Bergrecht. Dementsprechend besteht die Berichtspflicht gegenüber dem zuständigen Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR).

Alle Maßnahmen zielen auf das natürliche Eisenabsetzvermögen ab. Dies hängt maßgeblich von der Verweilzeit und der Reaktionsgeschwindigkeit ab. Bei der Überleitung des Malxewassers über den Heinersbrücker Sees kann davon ausgegangen werden, dass die Verweilzeit aufgrund des immensen Seevolmens ausreichend groß ist. Hier kann die Eisenoxidation und damit die Sedimentation durch eine mechanische Belüftung des aus der Malxe zufließenden Wassers begünstigt werden. Als Anpassungsmöglichkeiten wären wasserbauliche Maßnahmen umzusetzen, die zu einer besseren Belüftung des Malxewassers führen.

Wirksamkeit der Schadensbegrenzungsmaßnahme

Durch die Einmündung der Malxe in den Heinersbrücker See erfolgt eine erhebliche Erhöhung der Verweilzeit und somit der Reaktionszeit des Malxewassers, sodass die natürlich stattfindende Eisenoxidation bzw. die anschließende Eisensedimentation vollumfänglich stattfinden kann. Bezogen auf das prognostische Seevolmen von 18,8 Mio. m³ spielt der Zufluss aus der Malxe mit etwa 62 m³/min eine zu vernachlässigende Rolle. Demnach ist auch mit der Anbindung der Malxe an den Heinerbrücker See davon auszugehen, dass sich die in IWB (2019) prognostizierte Eisenkonzentration von 0,9 mg/l an der Ausleitung des Sees auch mit Malxeanbindung einstellen wird.

Mit dieser Maßnahme wird die ökologische erforderliche Wasserbeschaffenheit im Hinblick auf die Eisenkonzentration in der Malxe gewährleistet, mit dem Ziel den sich innerhalb des FFH-Gebietes befindlichen LRT 3260 langfristig mit ausreichend guter Wasserqualität zu versorgen. Damit dient die Maßnahme ebenfalls den aquatischen Lebensgemeinschaften des LRT 3260.

4.2.2 Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 2 SBM - naturräumliches Absetzbecken am Rossower Graben

Mit der Maßnahme wird die Eisenkonzentration des abfließenden Wassers im Rossower Graben reduziert. Dies erfolgt durch die Errichtung von naturräumlichen Absetzbecken parallel zum Rossower Graben unmittelbar vor dessen Mündung in die Malxe.

Lage und Umfang

Die Lage der geplanten Absetzbecken am Rossower Graben ist in der Abb. 11 dargestellt.

Das mit Eisen beladene Wasser des Rossower Grabens soll vor der Mündung in die Malxe in naturräumlichen Absetzbecken behandelt werden. Dabei werden offene Becken bzw. Makrophytenbecken unterschieden. In der Literatur auch häufig als „Constructed wetlands“ (engl.) bezeichnet. Aufgrund der erheblich leichteren Entnahme und Behandlung des Eisenschlammms werden die offenen Becken bevorzugt.

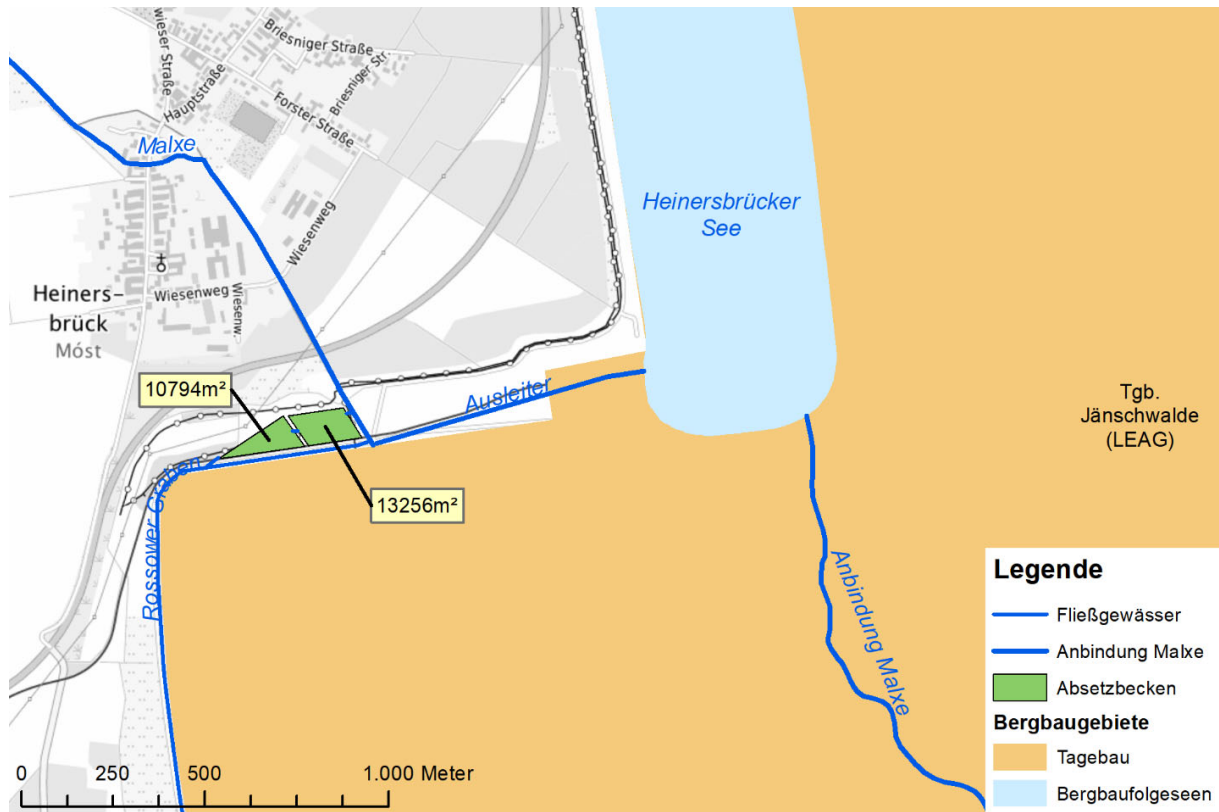


Abb. 11: Installation von Absetzbecken vor der Mündung des Rossower Grabens in die Malxe

Im Nebenschluss des Rossower Grabens werden mindestens zwei Absetzbecken mit den für die notwendige Eisenreduktion erforderlichen Flächengrößen ausgehoben. Beide Becken sind durch einen Überleiter hydraulisch miteinander verbunden. Die Durchströmung der Becken erfolgt in freiem Fließgefälle. Der Aushub wird am Beckenrand zu Dämmen aufgeschüttet, um die Menge der Erdstofftransporte zu minimieren. Für die notwendige regelmäßige Beräumung des anfallenden EHS sollen die Becken getrennt voneinander abgelassen und beschickt werden können. Dementsprechend wird jedes Absetzbecken mit einem eigenen Ein- und Auslauf ausgestattet. Die drei möglichen Betriebszustände sind in Abbildung 12 dargestellt.

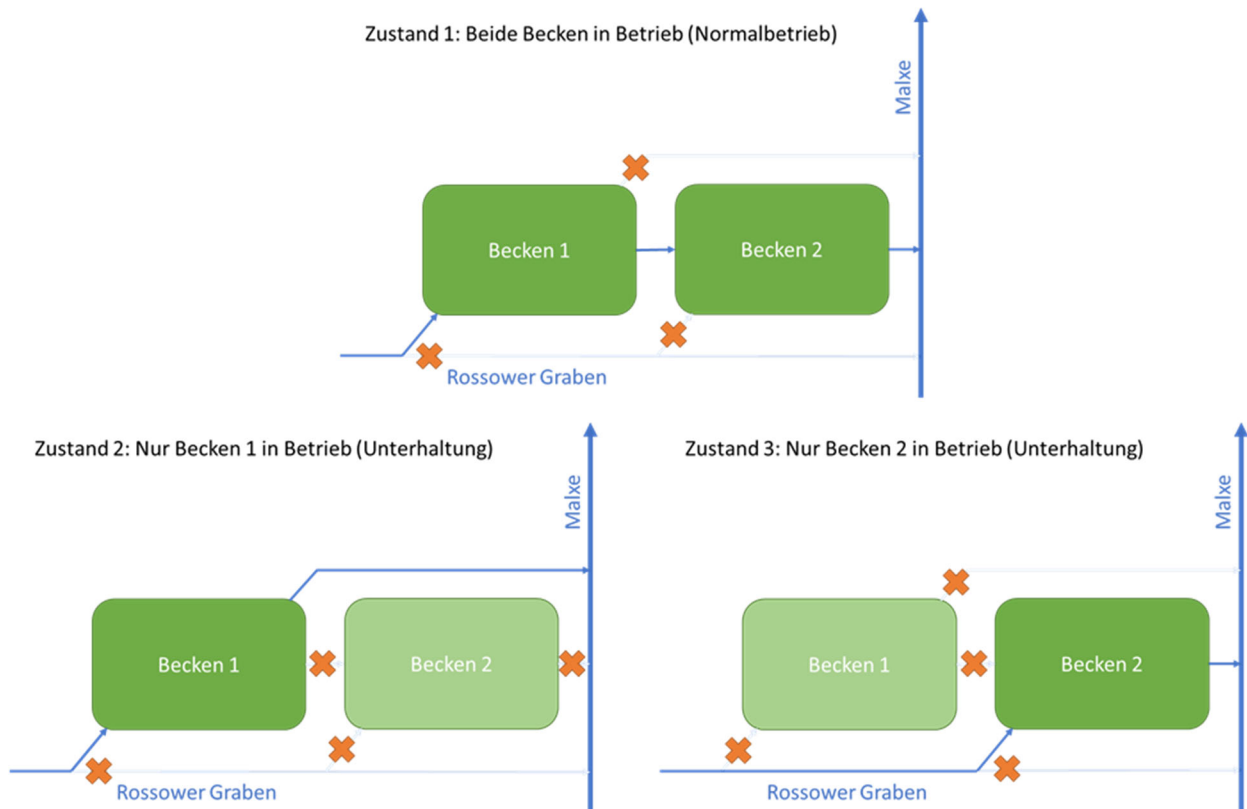


Abb. 12: Mögliche Betriebszustände der naturräumlichen Absetzbecken

Um die Betriebszustände gemäß Abbildung 12 zu ermöglichen, werden jeweils in den Zu- und Ausläufen sowie im Rosower Graben Stauanlagen mit Staubohlen oder Plattenschiebern als Absperr- bzw. Regelorgane eingebaut.

Optional kann ein Trockenbeet mit entsprechendem Volumen mit Sickerwasser-Drainagen zur Schlammentwässerung angelegt werden, was die notwendige Unterhaltung der Absetzbecken erleichtert (vgl. Kapitel 3.2.3).

Als Dimensionierungsgrundlage wird die in YOUNGER ET AL. (2002) angegebene Eisenreduzierungsrate für naturnahe Wasserflächen von 5-40 g/(m²×d) herangezogen. Aufgrund des sehr großen Wertespektrums wurde die Maßnahme zu Gunsten der Planungssicherheit mit dem geringsten (ungünstigsten) Wert von 5 g/(m²×d) dimensioniert. Die Berechnung der erforderlichen Wasserfläche erfolgt in der Tabelle 2.

Gemäß Tabelle 2 ist im Unterlauf des Rosower Grabens von einem Volumenstrom von knapp 3 m³/min mit einer Eisenkonzentration von 46 mg/L auszugehen. Daraus resultiert eine Fracht von 197.991 g/d. Für die Einhaltung der notwendigen Zielkonzentration von 21 mg/L muss ein Rückhalt von mindestens 107.609 g/d erfolgen. Unterstellt man die o.g. Eisenreduzierungsrate von 5 g/(m²×d) ergibt sich eine erforderliche Fläche von 21.521 m².

Tab. 2 Berechnungstabelle zur Ermittlung der notwendigen Wasserfläche eines naturräumlichen Absetzbeckens

Zustrom	Prognose		Zielwert		Rückhalt			
	Fe-gesamt	Fracht	Fe-gesamt	Fracht	Erforderlicher Rückhalt	Eisen-rückhalt	erforderliche Fläche	verfügbare Fläche*
m ³ /min	mg/L	g/d	mg/L	g/d	g/d	g/(m ² /d)	m ²	m ²
2,989	46	197.991	21	90.387	107.604	5	21.521	24.050

* Fläche, die nach Umsetzung der Maßnahme zur Verfügung steht

Die in der Abb. 11 dargestellten Absetzbecken weisen in Summe eine Gesamtfläche von 24.050 m² auf. Dieser Wert übersteigt den ermittelten Bedarf um rund 2.500 m, sodass von einer ausreichenden Dimensionierung der Anlage ausgegangen werden kann. Damit ist die Zielkonzentration von maximal 21 mg/L für das Einleitwasser aus den Rossower Graben in die Malxe sichergestellt.

Dauer der Maßnahme

Die o. g. Maßnahmen sind als Kombination wirksam und als solche umzusetzen. Die Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See und die Errichtung der Absetzbecken am Rossower Graben sind bis Mitte der 2040er Jahre umzusetzen.

Die Aufrechterhaltung jeder Maßnahme orientiert sich an den einzuhaltenden Eisenkonzentrationen.

Überwachungsmechanismen und ggf. Anpassungsmöglichkeiten

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen wird ein Monitoring vorgeschlagen. Gegenstand ist die Messung der Eisenkonzentration an der Ausleitung der Absetzbecken im Unterlauf des Rossower Grabens. Die hydrochemische Probenahme im Oberflächenwasser sollte monatlich erfolgen. Als Mindestumfang sind die Parameter pH-Wert und Eisen-gesamt zu bestimmen.

Anhand der dabei gewonnen Daten kann die Notwendigkeit der Maßnahmen bzw. deren Wirksamkeit bezogen auf den Chemismus sowie die Dimensionierung der Maßnahmen fortlaufend überprüft werden. Da die Maßnahmen im direkten Zusammenhang mit der Bergbautätigkeit des Vorhabenträgers LE-B stehen, unterliegen sie formal dem Bergrecht. Dementsprechend besteht die Berichtspflicht gegenüber dem zuständigen Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR).

Die Belüftung des zu behandelnden Wassers wäre auch bei den Absetzbecken am Rossower Graben als Anpassungsmöglichkeit zu nennen. Darüber hinaus bietet es sich hier an, weiteren Reaktionsraum, etwa durch das Anlegen eines dritten Absetzbeckens oder durch die Kammerung des Rossower Grabens im Oberlauf, zu schaffen.

Wirksamkeit der Schadensbegrenzungsmaßnahmen

Die geplanten Maßnahmen Errichtung der Absetzbecken am Rossower Graben im Bereich des kippenwirksamen Abstromes führen zu einer Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb

des FFH-Gebietes. Da der zugrunde liegende Berechnungsansatz auf den Grundwasserzustrom und den damit verbundenen Eiseneintrag abzielt und die zusätzlich stattfindende natürliche Verdünnung durch niederschlagsinduzierte Zuflüsse keine Beachtung findet, können die verwendeten Konzentrationen als Maximalwerte bzw. Obergrenzen angesehen werden.

Darüber hinaus beschränken sich die Prozesse der Eisenreduktion nicht ausschließlich auf die Maßnahmenggebiete, wie hier rechnerisch unterstellt, sondern laufen auch innerhalb der etwa 6 km langen Fließstrecke zwischen der Kippe und dem beginnenden FFH-Gebiet ab. Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb des FFH-Gebietes, die hier nicht quantifiziert wurde.

Zur Eisenreduktion werden die natürlichen Rückhalteprozesse im Oberflächenwasser genutzt. Eisen wird ausschließlich als echt gelöstes zweiwertiges Eisen (sogenanntes Klarwassereisen) aus dem Grundwasser in die Oberflächengewässer (Fließgewässer, Standgewässer) eingetragen. Hier unterliegt es der Oxidation zu dreiwertigem Eisen, der Hydrolyse zu Eisen(III)hydroxid (sogenanntes Trübungseisen) und schließlich der Ausfällung als Sediment.

Mit dieser Maßnahme wird die ökologische erforderliche Wasserbeschaffenheit im Hinblick auf die Eisenkonzentration in der Malxe gewährleistet, mit dem Ziel den sich innerhalb des FFH-Gebietes befindlichen LRT 3260 langfristig mit ausreichend guter Wasserqualität zu versorgen. Damit dient die Maßnahme ebenfalls den aquatischen Lebensgemeinschaften des LRT 3260.

4.2.3 Schadensbegrenzungsmaßnahme SPR 3 SBM- Grabenbewirtschaftung nördliches Grabensystem Laßzinswiesen

Zur Gewährleistung des Eisenrückhaltes im nördlichen Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen (außerhalb des FFH-Gebiets „Peitzer Teiche“) sind die Bewirtschaftung und Reaktivierung der vorhanden Staue und ggf. der Einbau zusätzlicher Grabenstaue vorzusehen. Ziel ist es, die Größe der Wasserfläche oberhalb der geplanten Staue so zu erhöhen, dass die natürlich stattfindende Eisenoxidation bzw. Eisensedimentation begünstigt wird. Weiterhin soll eine Überleitung von Wasser aus Grabenabschnitten mit einer hohen prognostischen Eisenfracht in Gräben mit prognostisch niedrigen Eisenkonzentrationen unterbunden werden.

Lage und Umfang

Die Lage der notwendigen Grabenstaue ist der Abbildung 13 zu entnehmen. Im nördlichen Grabensystem sind insgesamt 23 Grabenstaue vorhanden (Abbildung 14), die weiterhin genutzt werden können. Drei von fünf notwendigen Grabenstauen sind bereits vorhanden. Zwei Grabenstaue müssen neu errichtet werden. Dadurch kann die Grabenbewirtschaftung bzw. die Stauhaltung, wenn notwendig optimiert werden.

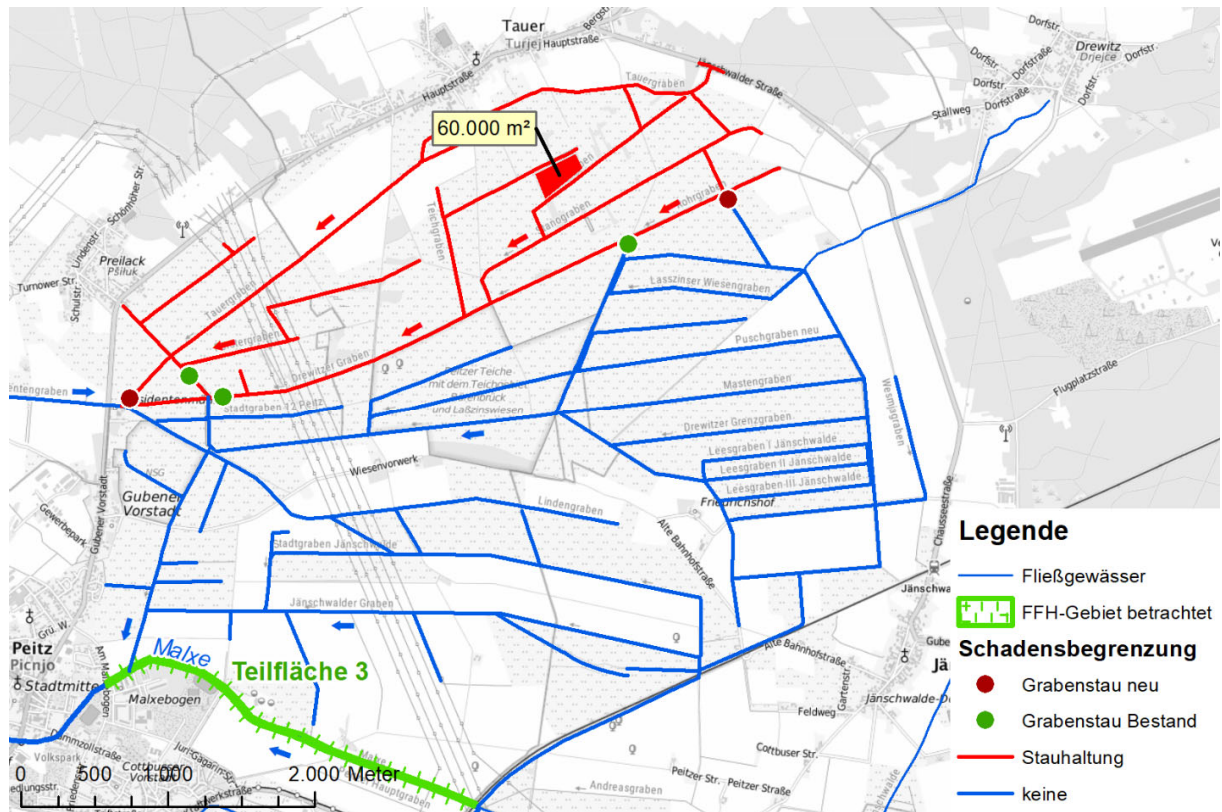


Abb. 13 Lage der notwendigen Grabenstau im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen zur Gewährleistung eines ausreichend großen Eisenrückhaltes.

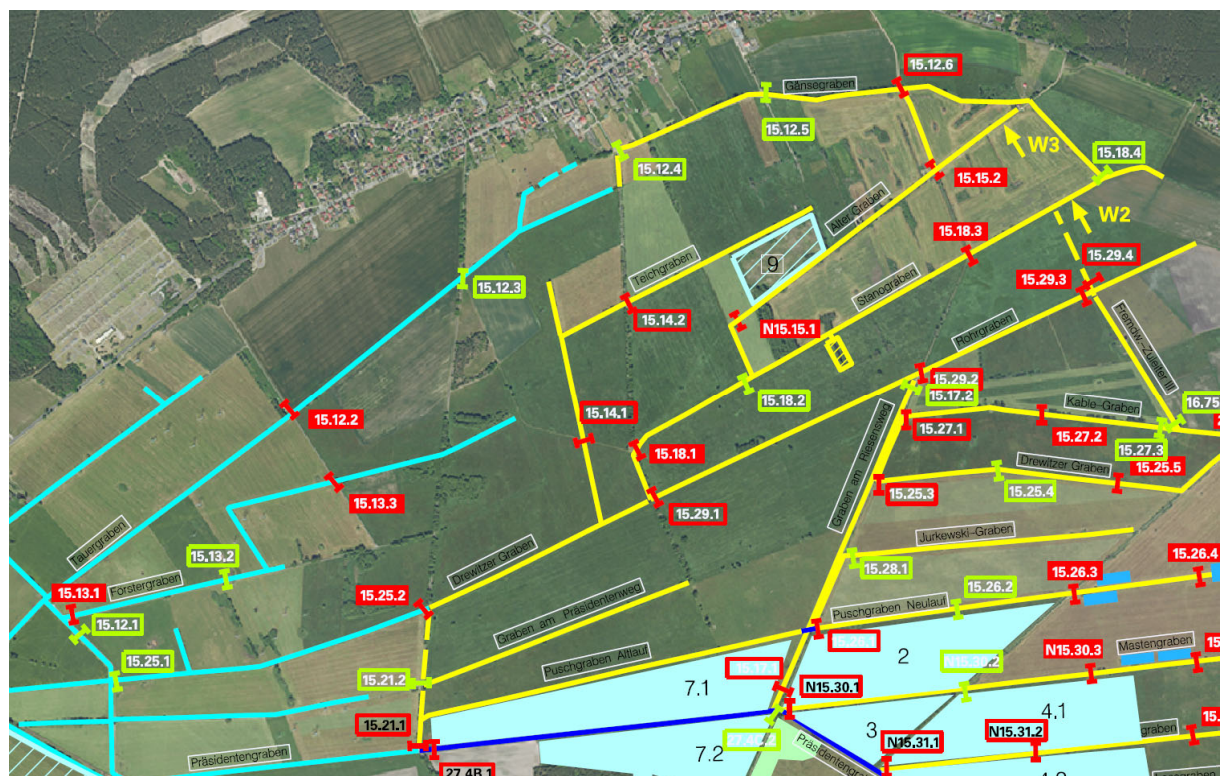


Abb. 14 Lage der Stau im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen, rot markierte Stauanlagen sind in Betrieb, grün markierte Stau sind vorhanden, wurden aber außer Betrieb genommen.

Das Grabensystem in den Laßzinswiesen Jänschwalde wird aktuell bereits durch eine umfangreiche Stauhaltung bewirtschaftet. Für den Eisenrückhalt im nördlichen Grabensystem werden vorhandene Stauanlagen genutzt. Um eine Überleitung von Wasser aus Grabenabschnitten mit prognostisch hoher Eisenfracht in Gräben mit prognostisch niedrigen Eisenkonzentrationen zu unterbinden, müssen zwei zusätzliche Grabenstau errichtet werden.

Eine solche Stauanlage besteht aus einem Staukopf über die gesamte Grabenbreite mit einem Durchlass. Staubohlen vor dem Durchlass verhindern ein Durchströmen und heben die Wasserspiegellage im Oberwasser so weit an, bis Wasser über die Oberkante der Staubohlen überfällt. Der Staukopf mit Durchlass wird aus einer Stahl-Spundwand gefertigt. Diese Bauweise hat den Vorteil, dass die Maßnahme schnell und ohne aufwendige Wasserhaltung am Einbauort umgesetzt werden kann. Die Spundwandprofile werden senkrecht zur Fließrichtung in den Grabenquerschnitt gerammt. Wobei die Oberkanten der mittleren Spundbohlen bis knapp oberhalb der Grabensohle abgesenkt werden und so den Durchlass bilden. Rechts- und linksseitig der Öffnung sowie am Boden werden U-Profile aus Stahl angeschweißt. Der nach oben offene Rahmen aus U-Profilen bildet die Aufnahme für die Staubohlen. Die Stauhöhe wird über das Setzen bzw. Entnehmen einzelner Staubohlen reguliert. Ein auf Konsolen an der Spundwand angebrachter Bediensteg erleichtert die Arbeit mit den Staubohlen.

Als Bemessungsansatz wird die in YOUNGER ET AL. (2002) angegebene Eisenreduzierungsrate für naturnahe Wasserflächen von 5-40 g/(m²×d) herangezogen. Aufgrund des sehr großen Wertespektrums wurde die Maßnahme zu Gunsten der Planungssicherheit mit dem geringsten (ungünstigsten) Wert von 5 g/(m²×d) dimensioniert. Die Berechnung der erforderlichen Wasserfläche erfolgt in der Tabelle 3. Demnach ist eine Ausgangseisenfracht von 149.312 g/d auf die Zielfracht von 58.268 g/d durch die Maßnahme zu reduzieren. Unterstellt man die o.g. Eisenreduzierungsrate von 5 g/(m²×d) ergibt sich eine erforderliche Fläche von 18.209 m².

Tab. 3 Berechnungstabelle zur Ermittlung der notwendigen Wasserfläche

Zustrom	Prognose		Zielwert		Rückhalt			
	Fe-gesamt	Fracht	Fe-gesamt	Fracht	Erforderlicher Rückhalt	Eisen-rückhalt	erforderliche Fläche	verfügbare Fläche
m ³ /min	mg/L	g/d	mg/L	g/d	g/d	g/(m ² /d)	m ²	m ²
5,058	20,5	149.312	8,0	58.268	91.044	5	18.209	123.383

* Fläche, die nach Umsetzung der Maßnahme zur Verfügung steht

Gemäß vorherrschender Geländemorphologie bzw. Grabenvermessungen kann das nördliche Grabensystem auf einer Länge von ca. 17.275 m und Breiten zwischen 1 und 5 m angestaut werden. Zusätzlich wird der Baggerteich, ein vorhandener Torfstich, an das Grabensystem angebunden. Daraus resultiert eine potenziell mögliche Wasserfläche von insgesamt 123.383 m² (Tabelle 2 und 3). Dieser Wert entspricht dem 6,8-fachen der erforderlichen Fläche sodass davon ausgegangen werden kann, dass die erforderliche Reduzierung der Eisenkonzentration auf 8 mg/L unterhalb der Maßnahme in jedem Fall gewährleistet ist.

Tab. 4 Berechnungstabelle zur Ermittlung der vorhandenen Wasserfläche

Graben / Stillgewässer	von Station	bis Station	Länge	Breite	Fläche
	m	m	m	m	m²
Drewitzer Graben 2	0	1.408	1.408	5	7.039
Tauergraben	0	5.345	5.345	3	16.034
Förstergraben	0	2.101	2.101	3	6.304
Graben am Radweg Tauer	0	307	307	1	307
Binnengraben 1 Tauer	0	131	131	1	131
Teichgraben	0	1.708	1.708	3	5.124
Stanograben	0	2.477	2.477	5	12.384
Alter Graben	0	1.465	1.465	3	4.395
Rohrgraben	0	2.333	2.333	5	11.665
Baggerteich					60.000
				Summe	123.383

Je nach Menge des anfallendem Eisenhydroxidschlammes müssen die Gräben im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen in regelmäßigen Abständen unterhalten und beräumt werden, um das benötigte Grabenprofil vorzuhalten. Der Eisenschlamm ist abzutransportieren und fachgerecht zu entsorgen.

Dauer der Maßnahme

Da mit dem Grundwasseraustritt im Bereich der Laßzinswiesen frühestens im Jahr 2050 gerechnet werden kann, ist die Maßnahmen der Grabenbewirtschaftung und zusätzlicher Stauhaltung bis 2050 umzusetzen.

Die Maßnahme ist so lange aufrecht zu halten, bis die Eisenkonzentration des zuströmenden Grundwassers aufgrund einer natürlichen Verdünnung durch Grundwasserneubildung unter den Zielwert von 3,0 mg/L fällt.

Überwachungsmechanismen und ggf. Anpassungsmöglichkeiten

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen wird ein Monitoring vorgeschlagen. Gegenstand ist die Messung der Eisenkonzentration an der Ausleitung aus den Laßzinswiesen. Die hydrochemische Probenahme im Oberflächenwasser sollte monatlich erfolgen. Als Mindestumfang sind die Parameter pH-Wert und Eisen-gesamt zu bestimmen.

Anhand der dabei gewonnen Daten kann die Notwendigkeit der Maßnahmen bzw. deren Wirksamkeit bezogen auf den Chemismus sowie die Dimensionierung der Maßnahmen fortlaufend überprüft werden. Da die Maßnahmen im direkten Zusammenhang mit der Bergbautätigkeit des Vorhabenträgers LE-B stehen, unterliegen sie formal dem Bergrecht.

Dementsprechend besteht die Berichtspflicht gegenüber dem zuständigen Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR).

Die erzielte Eisenreduzierung im Zusammenhang mit der Maßnahme im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen hängt maßgeblich von der zur Verfügung stehenden Wasserfläche ab. Sollte beispielsweise der Grundwasserzustrom oder die daran gebundene Eisenfacht höher ausfallen als bisher angenommen, wäre die Stauhaltung durch die Reaktivierung bereits vorhandener Graben-staue zu optimieren, um die für die Eisenreduzierung notwendige Wasserfläche zu erhöhen.

Wirksamkeit der Schadensbegrenzungsmaßnahmen

Der Zustrom aus den Laßzinswiesen in Form von exfiltrierendem Grundwasser erfolgt prognostisch ab einem Grundwasserstand von etwa + 60,6 m NHN (Höhenlage Grabensohle). Entsprechend der virtuellen Ganglinie v10 (IBGW 2019) ist mit einem beginnenden Grundwasser-austritt im Bereich der Laßzinswiesen frühestens im Jahr 2050 zu rechnen. Zu diesem Zeitpunkt wird die Flutung des Heinersbrücker Sees bereits abgeschlossen sein.

Die Maßnahmen SPR 1 SBM bis SPR 3 SBM führen zu einer Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb des FFH-Gebietes. Da der zugrunde liegende Berechnungsansatz auf den Grundwasserzustrom und den damit verbundenen Eiseneintrag abzielt und die zusätzlich stattfindende natürliche Verdünnung durch niederschlagsinduzierte Zuflüsse keine Beachtung findet, können die verwendeten Konzentrationen als Maximalwerte bzw. Obergrenzen angesehen werden.

Darüber hinaus beschränken sich die Prozesse der Eisenreduktion nicht ausschließlich auf die Maßnahmenggebiete, wie hier rechnerisch unterstellt, sondern laufen auch innerhalb der etwa 6 km langen Fließstrecke zwischen der Kippe und dem beginnenden FFH-Gebiet ab. Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb des FFH-Gebietes.

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass die hier definierten Zielkonzentrationen mit ausreichend Sicherheit eingehalten werden und der Schwellenwert von 1,8 mg/L Eisen im FFH-Gebiet zu jedem Zeitpunkt Bestand hat.

Mit dieser Maßnahme wird die ökologische erforderliche Wasserbeschaffenheit im Hinblick auf die Eisenkonzentration in der Malxe gewährleistet, mit dem Ziel den sich innerhalb des FFH-Gebietes befindlichen LRT 3260 langfristig mit ausreichend guter Wasserqualität zu versorgen. Damit dient die Maßnahme ebenfalls den aquatischen Lebensgemeinschaften des LRT 3260.

4.3 Bewertung der Auswirkungen nach Umsetzung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen

Mit der Umsetzung der beschriebenen Schadenbegrenzungsmaßnahmen SPR 1 SBM bis SPR 3 SBM wird sich – wie in Kap. 4.21 bis 4.2.3 dargelegt - die Konzentration des Eisens auf einen

Wert unterhalb 1,8 mg/L reduzieren, so dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ vermieden werden.

Somit können nachhaltige Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ durch den natürlichen Grundwasserwiederanstieg bzw. durch vom Kippenabstrom beeinflusstes Grundwasser ausgeschlossen werden.

5 Berücksichtigung anderer Pläne und Projekte (Kumulationsbetrachtung)

Da unter Berücksichtigung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ durch den natürlichen Grundwasserwiederanstieg bzw. den Kippenabstrom ausgeschlossen werden können, erübrigt sich die Notwendigkeit einer Kumulationsbetrachtung mit eventuellen Auswirkungen von anderen Plänen und Projekten.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass potenzielle negative Auswirkungen des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs erst einsetzen, wenn das aufsteigende Grundwasser in die Oberflächengewässer austritt, so dass es zur Eisenhydroxidbildung und damit zur Eisenausfällung kommt. Gemäß den Prognosen zum Grundwasserwiederanstieg wird das frühestens ab Mitte der 2040er Jahre (s. GERSTGRASER 2022b) erfolgen, so dass zurzeit ohnehin nicht absehbar ist, ob weitere Pläne und Projekte zur Verstärkung der Beeinträchtigung beitragen könnten, so dass zurzeit nicht absehbar ist, ob zum maßgeblichen Zeitpunkt weitere Pläne und Projekte i. S. der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 15.05.2019, BVerwG 7 C 27.17) zur Verstärkung der Beeinträchtigung beitragen könnten.

6 Bewertung der Erheblichkeit

Die FFH-VU 2019 kommt zu dem Ergebnis, dass der bergbauliche Einfluss aus dem Tagebau Jänschwalde auf das Grundwasser im Bereich des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ zu keinen Auswirkungen auf die Erhaltungsziele LRT 3260, 6430, 91E0*, Biber, Fischotter, Kammmolch, Rotbachunke, Bachneunauge, Rapfen, Bitterling, Schlammpeitzger, Steinbeißer, Heldbock, Grüne Keiljungfer, Großer Feuerfalter und Kleine Flussmuschel führen wird (KifL 2019).

Im Zuge des nunmehr ergänzend geprüften natürlichen Grundwasserwiederanstiegs wird prognostiziert, dass es in einem Teil des Fließgewässersystems im FFH-Gebiet „Spree zwischen

Peitz und Burg“ aufgrund der stofflichen Belastung des nach dem Wiederanstieg austretenden Grundwassers mit Eisen aus der Pyritverwitterung sowie insbesondere aufgrund der stofflichen Konzentration des Kippenabflusses zu Gesamteisenkonzentrationen kommt, die oberhalb des Schwellenwertes von > 1,8 mg/L liegen, ab dem negative Auswirkungen auf den Erhaltungszustand des LRT 3260 einschließlich seiner charakteristischen Arten nicht ausgeschlossen werden können. Da die prognostizierte Eisen-Konzentration in der Malxe sogar oberhalb des Schwellenwertes von 3 mg/L liegt, ist auch die Kleine Flussmuschel betroffen. Da der LRT 3260 sowie das Habitat der Kleinen Flussmuschel nicht nur bagatellhaft betroffen sind, kann auch eine erhebliche Beeinträchtigung dieser Erhaltungsziele des FFH-Gebiets ohne Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden.

Mit der Umsetzung der beschriebenen Schadenbegrenzungsmaßnahmen A bis C wird sich – wie vorstehend dargelegt - die Konzentration des Eisens auf einen Wert unterhalb 1,8 mg/L reduzieren, so dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets „Spree zwischen Peitz und Burg“ vermieden werden.

Somit können nachhaltige und damit erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets „Spree zwischen Peitz und Burg“ durch den natürlichen Grundwasserwiederanstieg bzw. durch von Kippenabstrom beeinflusstem Grundwasser ausgeschlossen werden.

7 Zusammenfassung

Die Lausitz Energie Bergbau AG betreibt aktuell den Tagebau Jänschwalde südwestlich der Stadt Guben. Die Braunkohlegewinnung erfolgt seit den 1970er Jahren in unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und soll planmäßig 2023 beendet werden. Für die sichere Kohlegewinnung ist die Absenkung des Grundwassers in der Lagerstätte notwendig. Auf Grund der geologischen Gegebenheiten wirkt sich diese Grundwasserabsenkung auch in das weitere Umfeld des Tagebaus aus.

Im potenziellen Wirkraum des Vorhabens liegen Teile des FFH-Gebietes DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“.

Die aktuellen und künftigen Auswirkungen des Tagebaus Jänschwalde auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ bis zum Ausklingen des bergbaulichen Einflusses wurden in einer der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zur Zulassung des Hauptbetriebsplans 2020-2023 ermittelt und bewertet (KifL 2019) bzw. waren Gegenstand der entsprechenden behördlichen FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Zusammenfassend kommt die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2019 zu dem Ergebnis, dass auch in Zukunft bis zum Ausklingen des Tagebaus keine erheblichen Beeinträchtigungen der innerhalb des potenziellen Wirkraums (Teilräume 2 und 3) ausgewiesenen Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“

Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL

- 3150 Natürliche eutrophe Seen

Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-RL

- 1337 Biber (*Castor fiber*)
- 1355 Fischotter (*Lutra lutra*)
- 1032 Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*)

zu prognostizieren sind.

Mit der vorliegenden **ergänzenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 2022** wurden die Auswirkungen des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs nach Einstellung aller Sumpfungsmaßnahmen untersucht. Die ergänzende Verträglichkeitsuntersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass für die folgenden Erhaltungsziele aufgrund der stofflichen Belastung des im FFH-Gebiet austretenden Grundwassers und insbesondere des Kippenabstroms mit Eisen erhebliche Beeinträchtigungen nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können:

Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL

- **3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe**

Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-RL

- **1032 Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*)**

Durch folgende Schadenbegrenzungsmaßnahmen kann jedoch die Konzentration des Eisens in der Malxe bis unter den Orientierungswert für besonders empfindliche Erhaltungsziele von < 1,8 mg/L dauerhaft gesenkt werden:

- Maßnahme SPR 1 SBM – Anbindung Malxe an den Heinersbrücker See
- Maßnahme SPR 2 SBM – naturräumliches Absetzbecken Rossower Graben
- Maßnahme SPR 3 SBM – Grabenbewirtschaftung nördliches Grabensystem Laßzinswiesen

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Tagebau Jänschwalde einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schadenbegrenzungsmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Belange des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ auslöst.

Somit ist der Tagebau Jänschwalde einschließlich des sich anschließenden natürlichen Grundwasserwiederanstiegs im Hinblick auf die Belange des FFH-Gebietes DE 4151-301 „Spree zwischen Peitz und Burg“ verträglich.

Anlagen

- Anlage 1: Standarddatenbogen (*liegt aktuell nicht vor*)
- Anlage 2: Beschreibung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für das FFH-Gebiet DE 3651-303 „Spree zwischen Peitz und Burg“

**Beschreibung von Maßnahmen zur Reduzierung des Eiseneintrages
als Schadensbegrenzungsmaßnahmen für das FFH-Gebiet
„Spree zwischen Peitz und Burg“ (DE 3651-303)**

Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zielen darauf ab, den Eintrag von Eisen in das FFH-Gebiet so zu reduzieren, dass eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ausgeschlossen werden kann. Vor diesem Hintergrund sind die Maßnahmen als Schadensbegrenzungsmaßnahmen anzusehen.

1 Hintergrund

Entsprechend des Anhangs 12 der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL 2022) ist ohne Schadensbegrenzungsmaßnahme eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele im FFH-Gebiet DE 3651-303 „Spree zwischen Peitz und Burg“ im Zusammenhang mit dem Grundwasserwiederanstieg nicht auszuschließen. Eine Gefährdung aufgrund erhöhter Eisenkonzentrationen resultiert für das FFH-Gebiet allerdings weniger aus der Lage der Teilflächen in Bezug zum hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde. Vielmehr spielt der eisenbeladene Zufluss von oberliegenden Gewässern sowie der Zustrom aus der Kippe Jänschwalde eine Rolle für die Entwicklung der Eisenkonzentration innerhalb der Fließgewässerabschnitte der Teilflächen. Dementsprechend sind oberhalb dieser Einmündungen Maßnahmen zu realisieren, um einen erhöhten Eisengehalt innerhalb des FFH-Gebietes zu vermeiden.

Bezogen auf das FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ ergibt sich die Notwendigkeit einer Reduzierung des Eiseneintrages vor allem für die Malxe, die mit ihren Fließgewässerabschnitten östlich und westlich von Peitz dem FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ zuzuordnen ist.

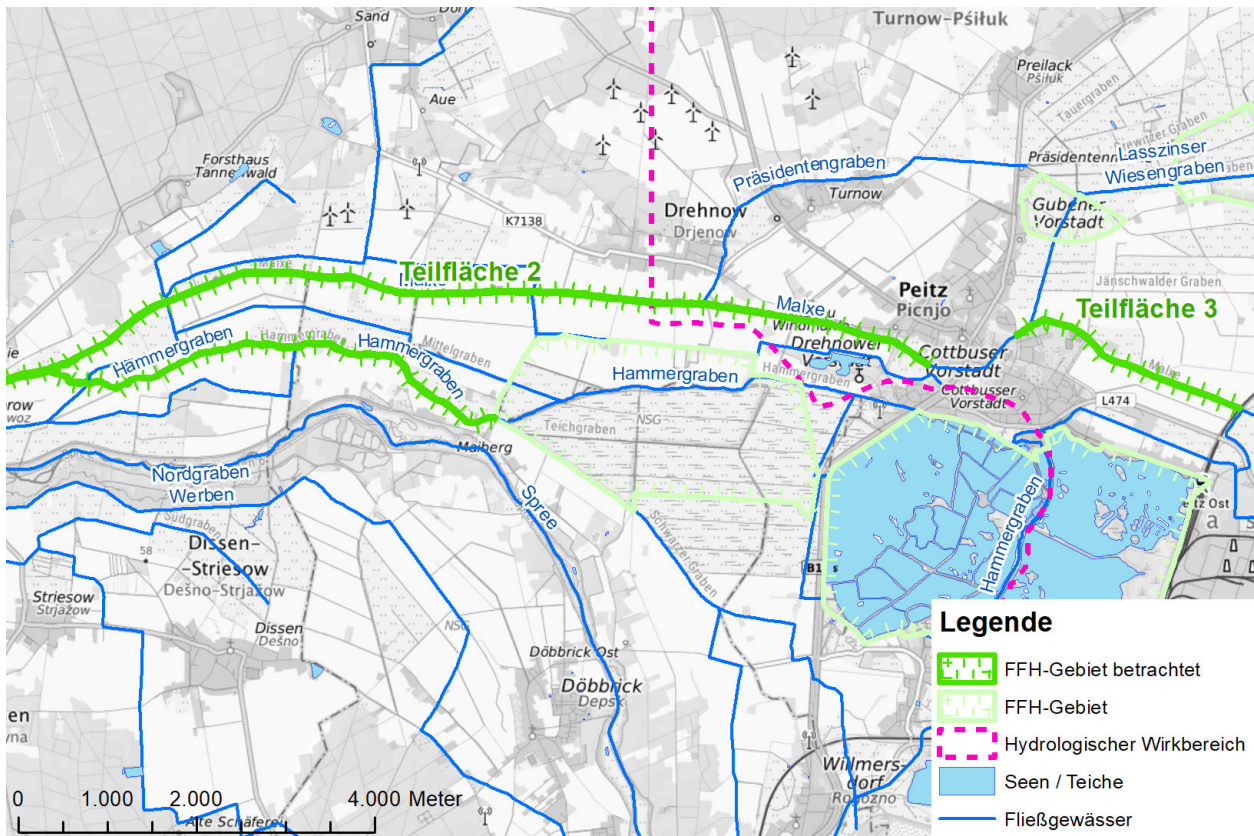


Abbildung 1: Lage der Gewässer in den Teilflächen 2 und 3 des FFH-Gebietes „Spree zwischen Peitz und Burg“ bis zur Einmündung Hammergraben

1.1 Räumliche Einordnung der prognostischen Eisenfrachten

In gIR (2022) wurde die Entwicklung der prognostischen Eisenkonzentration in der Malxe für den Abschnitt von östlich der Kippe Jänschwalde bis zur Einmündung des Hammergrabens betrachtet (Abbildung 2). Unterhalb dieses Abschnittes erfolgt keine weitere vorhabenbedingte Erhöhung der Eisenkonzentration. Der untersuchte Gewässerabschnitt weist eine Länge von etwa 28,5 km auf.

Unter Berücksichtigung der prognostischen Grundwasserverhältnisse für den nachbergbaulichen Zustand (IBGW 2019), den daraus resultierenden Zuflüssen in die Malxe und den zu erwartenden Eisenkonzentrationen aus der Kippe (IWB 2019) bzw. den vom Grundwasserwiederanstieg betroffenen Arealen (IWB 2022c) wurde die Eisenfracht entlang der Malxe für den o.g. Abschnitt mittels Mischungsrechnung ermittelt (gIR 2022). Das Berechnungsergebnis ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

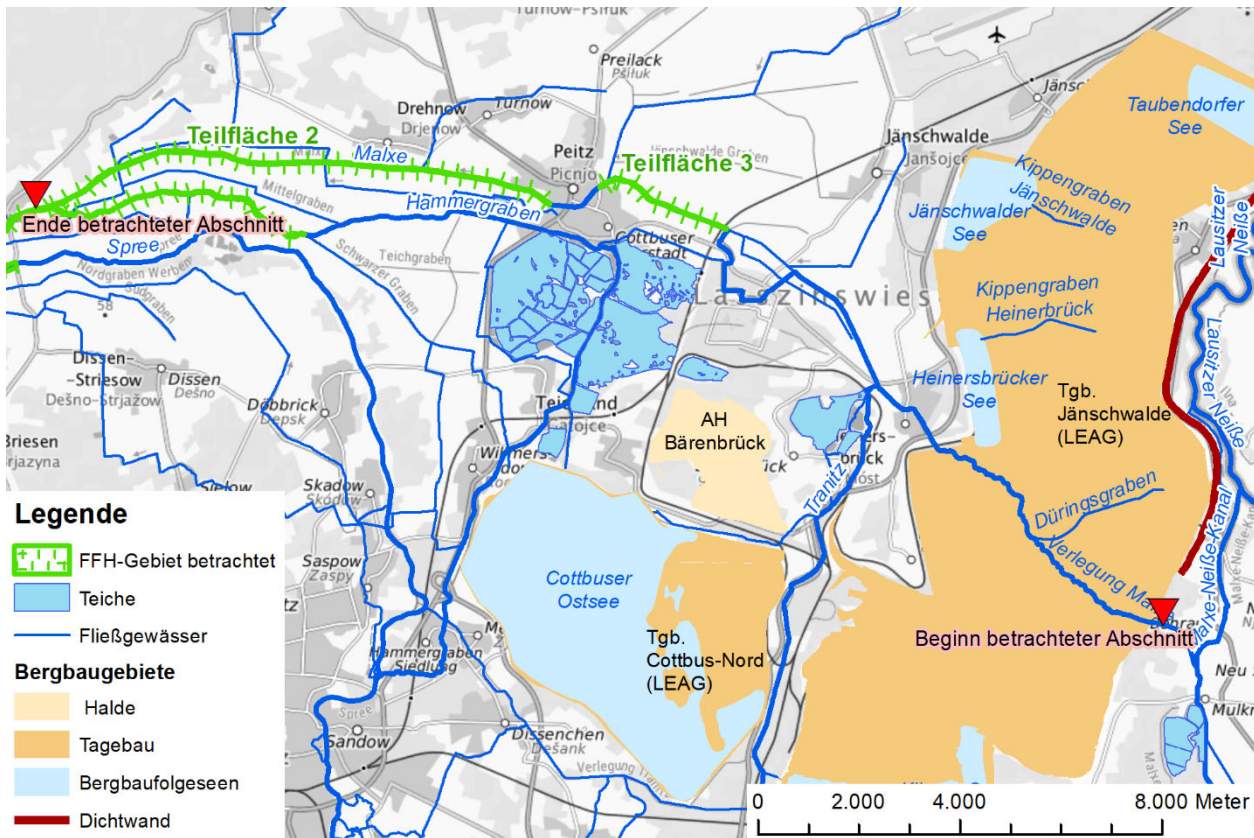


Abbildung 2: betrachteter Malxeabschnitt von östlich der Kippe Jänschwalde bis unterhalb Einmündung Hammergraben

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ im Abschnitt der Malxe Eisenkonzentrationen von 2,5 mg/L bis 4,8 mg/L zu erwarten sind. Konkret ergibt sich für den Abschnitt der Teilfläche 3 eine Konzentration von 4,4 mg/L. Entlang der Teilfläche 2 reduziert sich die Eisenkonzentration beginnend mit einem Wert von 4,8 mg/L westlich von Peitz auf 2,5 mg/L unterhalb der Mündung Hammergraben.

Darüber hinaus verdeutlicht die Tabelle 1, dass die mit Eisen beladenen Zuflüssen aus der Kippe bzw. den unmittelbar angrenzenden Fließgewässern stammen. So schlagen etwa der Düringsgraben oder der Rossower Graben mit einem Input von 46 mg/L zu Buche. Als eine weitere relevante Eisenquelle kann der Zufluss aus dem nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen, außerhalb des dortigen FFH-Gebiets, über den Tauergraben und den Drewitzer Graben identifiziert werden. Hier ist von einer Eisenkonzentration von 20,5 mg/L auszugehen.



Tabelle 1: Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe im Abschnitt von östlich der Kippe bis unterhalb Einmündung Hammergraben, Abschnitt im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ ist grün markiert

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil	
53,4	Gebietseinlass, oh. Kippe	58,987	100%	0,000	0%	1,7
50,4	oh. Mündung Düringsgraben	59,622	99%	0,635	1%	2,1
50,4	Düringsgraben	1,270				46,0
50,4	uh. Mündung Düringsgraben	60,892	98%	1,270	2%	3,1
47,2	oh. Mündung Rossower Graben, Heinersbrücker See	61,718	99%	0,826	1%	3,6
47,2	Rossower Graben	2,989			5%	46,0
47,2	Heinersbrücker See	0,797			1%	0,9
47,2	uh. Mündung Rossower Graben, Heinersbrücker See	65,504	94%	3,786	6%	5,5
45,3	oh. Mündung Tranitz	67,881	96%	2,377	4%	5,3
45,3	Tranitz	10,705			14%	1,0
45,3	Grundwasserabstrom Heinersbrücker See	0,120			0%	0,9
45,3	uh. Mündung Tranitz	78,706	86%	10,825	14%	4,7
44,4	oh. Mündung Neuer Radewieser Graben	78,697	100%	-0,009	0%	4,7
44,4	Radewieser Graben	0,736			1%	46,0
44,4	uh. Mündung Neuer Radewieser Graben	79,553	99%	0,856	1%	5,1
42,5	oh. Mündung Puschelnitza	80,257	99%	0,704	1%	5,1
42,5	Puschelnitza	1,239				4,4
42,5	uh. Mündung Puschelnitza	81,496	98%	1,239	2%	5,1
36,6	oh. Mündung Lasszinswiesen	95,157	86%	13,661	14%	4,4
36,6	Tauergraben	1,148			7%	20,5
36,6	Drewitzer Graben	3,910			24%	20,5
36,6	Präsidentengraben	5,484			34%	0,5
36,6	Jänschwalder Graben	5,797			35%	1,8
36,0	Golzgraben (Laßzinser Wiesengraben), Mündung in die Malxe	16,339			100%	7,2
36,6	uh. Mündung Lasszinswiesen	111,496	85%	16,339	15%	4,8
32,0	Gebietsauslass	123,317	90%	11,821	10%	4,4
24,9	oh. Mündung Hammergraben	123,317	100%	0,000	0%	4,4
24,9	Hammegraben	150,600				0,9
24,9	uh. Mündung Hammergraben	273,917	45%	150,600	55%	2,5

Ein aus den Daten der Tabelle 1 resultierendes Längsprofil ist in der Abbildung 3 dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Eisenkonzentration in der Malxe nach der Einmündung des Düringsgrabens, welcher aus nordöstlicher Richtung kommend der Malxe zufließt und ausschließlich kippenwasser- gespeist ist, auf über 3 mg/L ansteigt. Im weiteren Verlauf erhöht sich die Eisenkonzentration weiter und erreicht nach der Einmündung des Rossower Grabens einen maximalen Wert von 5,5 mg/l. Die sich anschließende Reduzierung der Eisenfracht durch den Zutritt weniger eisenbeladenen Wassers reicht nicht aus, um den Zielwert von 1,8 mg/L zu erreichen.

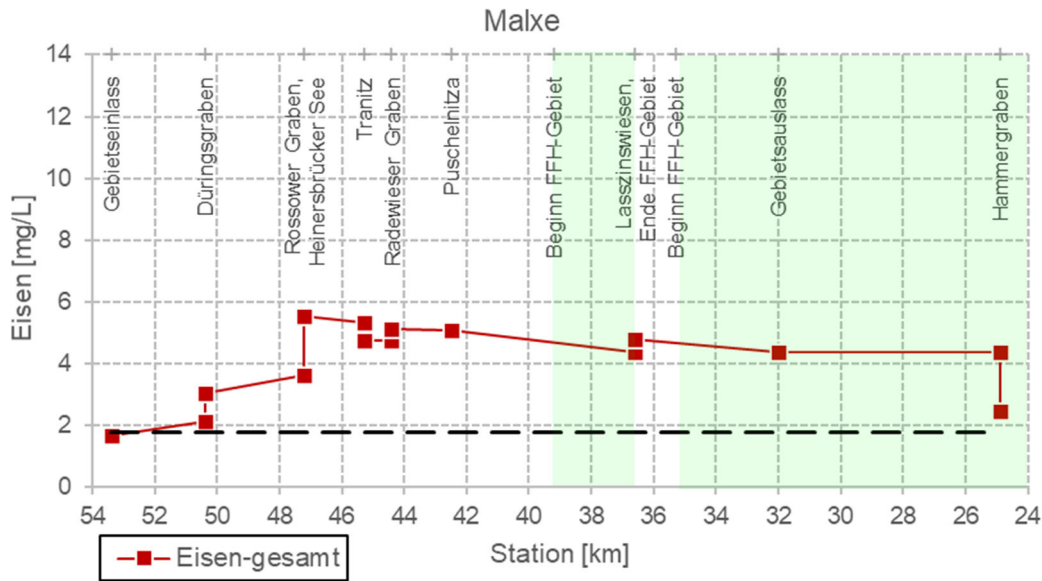


Abbildung 3: Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

Zur Reduzierung der Eisenkonzentration ist es sinnvoll, Maßnahmen in den Bereichen zu realisieren, die durch einen übermäßigen Eisenzutritt gekennzeichnet sind. Dementsprechend sind die Maßnahmen räumlich so anzuordnen, dass sie vor dem Erreichen des FFH-Gebietes wirken. Bezogen auf die Malxe bedeutet dies eine Reduzierung der Eisenfracht vor allem unterhalb der Kippenfläche.

1.2 Zeitliche Einordnung

Mit der Auskohlung des Tagebaus Jänschwalde und der anschließenden Herstellung der Bergbaufolgelandschaft wird die Grundwassersümpfung allmählich zurückgefahren. Im Ergebnis dessen steigt das Grundwasser wieder an. Sobald das aufsteigende Grundwasser die Höhenlage der Fließgewässersohle erreicht, ist von einem Zutritt von Grundwasser in die Vorfluter auszugehen.

Für den Malxeabschnitt im Bereich der Kippe ergibt sich nach der Gestaltung des Malxeprofiles eine Höhenlage der Sohle (an der tiefsten Stelle) von etwa + 61,5 m NHN. Gemäß IWB (2022b) wird das aufsteigende Grundwasser ab Mitte der 2040er das neu gestaltete Malxebett erreichen und zutage treten.

Der Zustrom aus den Laßzinswiesen in Form von exfiltrierendem Grundwasser erfolgt prognostisch ab einem Grundwasserstand von etwa + 60,6 m NHN (Höhenlage Grabensohle). Entsprechend der virtuellen Ganglinie v10 (IBGW 2019) ist mit einem beginnenden Grundwasseraustritt im Bereich der Laßzinswiesen frühestens im Jahr 2050 zu rechnen (Abbildung 4). Zu diesem Zeitpunkt wird die Flutung des Heinersbrücker Sees bereits abgeschlossen sein.

Ganglinie virtuelle Messstelle

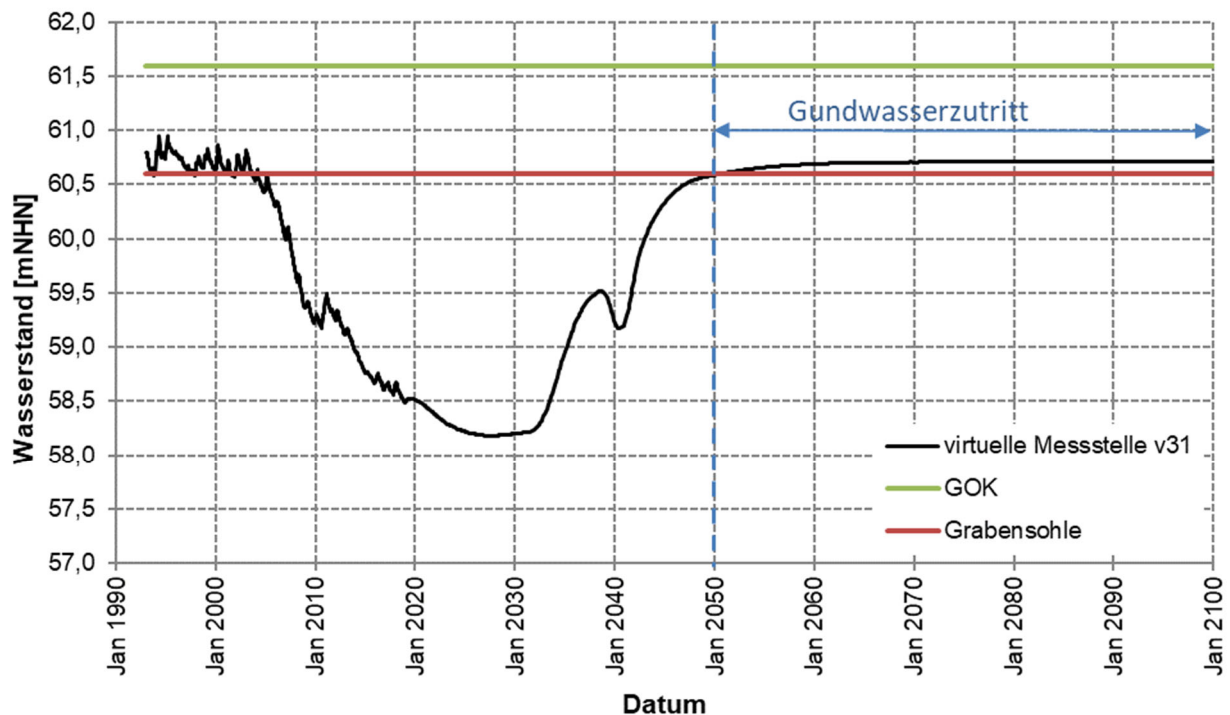


Abbildung 4: Druckhöhenentwicklung im Grundwasser an der virtuellen Messstelle v31 (IBGW 2019) im Bereich der Laßzinswiesen im Vergleich zur Höhenlage der Geländeoberkante bzw. der Höhenlage der Grabensohle

Die Realisierung der Maßnahmen ist zeitlich so einzuordnen, dass sie vor der einsetzenden Grundwasserexfiltration in die Vorfluter wirksam sind.

2 Ermittlung der Zielkonzentration

Um eine erhebliche Beeinträchtigung empfindlicher Erhaltungsziele auszuschließen, darf für den Abschnitt der Malxe innerhalb des FFH-Gebietes eine maximale Eisenkonzentration von $\leq 1,8$ mg/L nicht überschritten werden (s. Ergebnis FFH-VU, Anhang 12). Die dafür notwendigen Maßnahmen sind so auszulegen und zu dimensionieren, dass diese Zielkonzentration gewährleistet werden kann. Als Dimensionierungsgrundlage dient die Berechnung in der Tabelle 2. Anhand dieser können zwei Maßnahmenbereiche mit entsprechenden Zielkonzentrationen (in Tabelle 2 rot markiert) identifiziert werden. Zum einen ist die Eisenkonzentration in der Malxe bei Station 47,2 km von ursprünglich 3,6 mg/L auf 0,9 mg/L sowie der Eintrag aus dem Rossower Graben von 46,0 mg/L auf 21,0 mg/L zu reduzieren. Zum anderen ist die Eisenfracht aus dem Gebiet der Laßzinswiesen (Tauergraben und Drewitzer Graben bei Station 36,6 km) von ursprünglich 20,5 mg/L Eisen auf 3,0 mg/L Eisen zu reduzieren.

Die o.g. Konzentrationen ergeben sich rein rechnerisch und verfolgen das Ziel, den Schwellwert von 1,8 mg/L Eisen innerhalb des FFH-Gebietes zu gewährleisten.

Tabelle 2: Ermittlung der Zielkonzentration in den Zuflüssen der Malxe zur Gewährleistung einer maximal zulässigen Eisenkonzentration

Station km	Bezeichnung	Abfluss *)		Q _{Zustrom}		Eisen- gesamt mg/L
		m ³ /min	Anteil	m ³ /min	Anteil	
53,4	Gebietseinlass, oh. Kippe	58,987	100%	0,000	0%	1,7
50,4	oh. Mündung Düringsgraben	59,622	99%	0,635	1%	2,1
50,4	Düringsgraben	1,270				46,0
50,4	uh. Mündung Düringsgraben	60,892	98%	1,270	2%	3,1
47,2	Heinersbrücker See	0,797		1,010	2%	0,9
47,2	uh. Ausleitung aus Heinersbrücker See	61,689	98%	1,010	2%	0,9
47,2	Rossower Graben	2,989			5%	21,0
47,2	uh. Mündung Rossower Graben	64,678	94%	3,786	6%	1,8
45,3	oh. Mündung Tranitz	67,881	95%	3,203	5%	1,7
45,3	Tranitz	10,705			14%	1,0
45,3	Grundwasserabstrom Heinersbrücker See	0,120			0%	0,9
45,3	uh. Mündung Tranitz	78,706	86%	10,825	14%	1,6
44,4	oh. Mündung Neuer Radewieser Graben	78,697	100%	-0,009	0%	1,6
44,4	Radewieser Graben	0,736			1%	4,4
44,4	uh. Mündung Neuer Radewieser Graben	79,553	99%	0,856	1%	1,7
42,5	oh. Mündung Puschnitz	80,257	99%	0,704	1%	1,6
42,5	Puschnitz	1,239				4,4
42,5	uh. Mündung Puschnitz	81,496	98%	1,239	2%	1,7
36,6	oh. Mündung Lasszienswiesen	95,157	86%	13,661	14%	1,5
36,6	Tauergraben	1,148			7%	3,0
36,6	Drewitzer Graben	3,910			24%	3,0
36,6	Präsidentengraben	5,484			34%	0,5
36,6	Jänschwalder Graben	5,797			35%	1,8
36,0	Golzgraben (Laßzinsener Wiesengraben)	16,339			100%	1,7
36,6	uh. Mündung Lasszienswiesen	111,496	85%	16,339	15%	1,5
32,0	Gebietsauslass	123,317	90%	11,821	10%	1,4
24,9	oh. Mündung Hammergraben	123,317	100%	0,000	0%	1,4
24,9	Hammegraben	150,600				0,9
24,9	uh. Mündung Hammergraben	273,917	45%	150,600	55%	1,1

Nach der Realisierung entsprechender Maßnahmen ergibt sich im Abschnitt des FFH-Gebietes eine Eisenkonzentration von 1,5 mg/L innerhalb der Teilfläche 3 bzw. 1,1 bis 1,5 mg/L innerhalb der Teilfläche 2. Der Schwellenwert von 1,8 mg/L wird innerhalb des FFH-Gebietes nicht mehr überschritten. Dies verdeutlicht auch das Langprofil der Eisenkonzentration in der Abbildung 5.

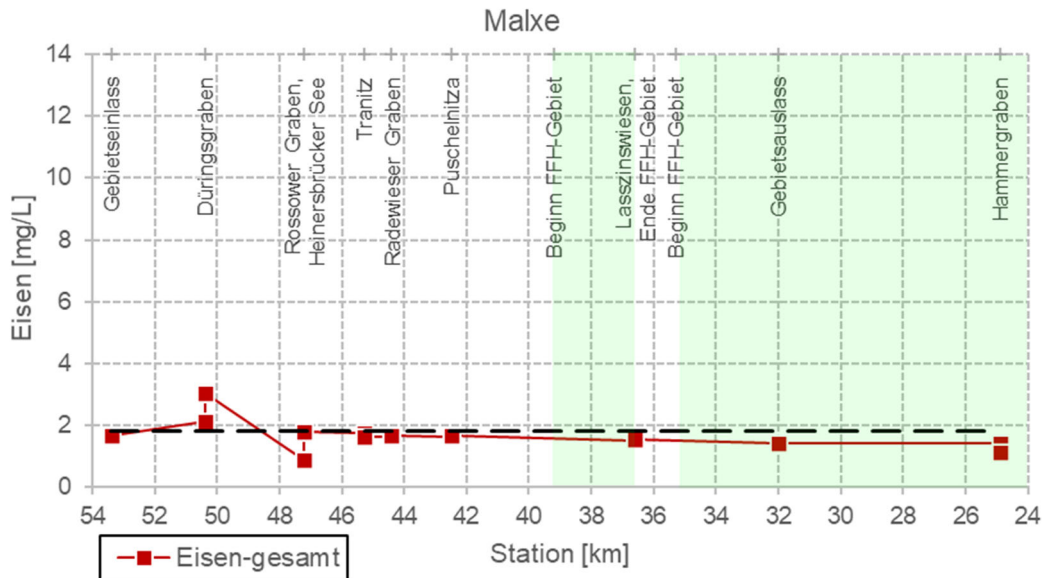


Abbildung 5: Prognose der Eisenkonzentration in der Malxe nach Realisierung der Maßnahmen, Abschnitte im FFH-Gebiet „Spree zwischen Peitz und Burg“ sind grün markiert

3 Maßnahmenbeschreibung

Zur Reduzierung der Eisenkonzentration in der Malxe ist eine Kombination aus drei verschiedenen Maßnahmen vorgesehen:

- Maßnahme – Anbindung Malxe an den Heinersbrücker See
- Maßnahme – naturräumliches Absetzbecken am Rossower Graben
- Maßnahme – Grabenbewirtschaftung nördliches Grabensystem Laßzinswiesen

Die Maßnahmen werden nachfolgend im Einzelnen beschrieben.

3.1 Maßnahme – Anbindung Malxe an den Heinerbrücker See

Zur Reduzierung der Eisenkonzentration in der Malxe im Bereich der Kippenfläche ist geplant, den Reaktionsraum des Heinersbrücker Sees zur natürlichen Eisenfällung einzubeziehen. Dies erfordert einen Verlauf der wieder herzustellenden Malxe durch den Heinersbrücker See.

3.1.1 Lage der Maßnahme

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert die Modifizierung des ursprünglich geplanten Malxeverlaufes auf einer Länge von etwa 700 m bis zur Einmündung in den Heinersbrücker See sowie die Ableitung aus dem Heinerbrücker See auf einer Länge von ebenfalls etwa 700 m (Abbildung 6). Da eine Wasserführung in der Malxe frühestens ab 2050 zu erwarten ist und der Zielwasserstand des Heinersbrücker Sees im Jahr 2034 erreicht wird, steht der komplette See als Reaktionsraum rechtzeitig zur Verfügung.

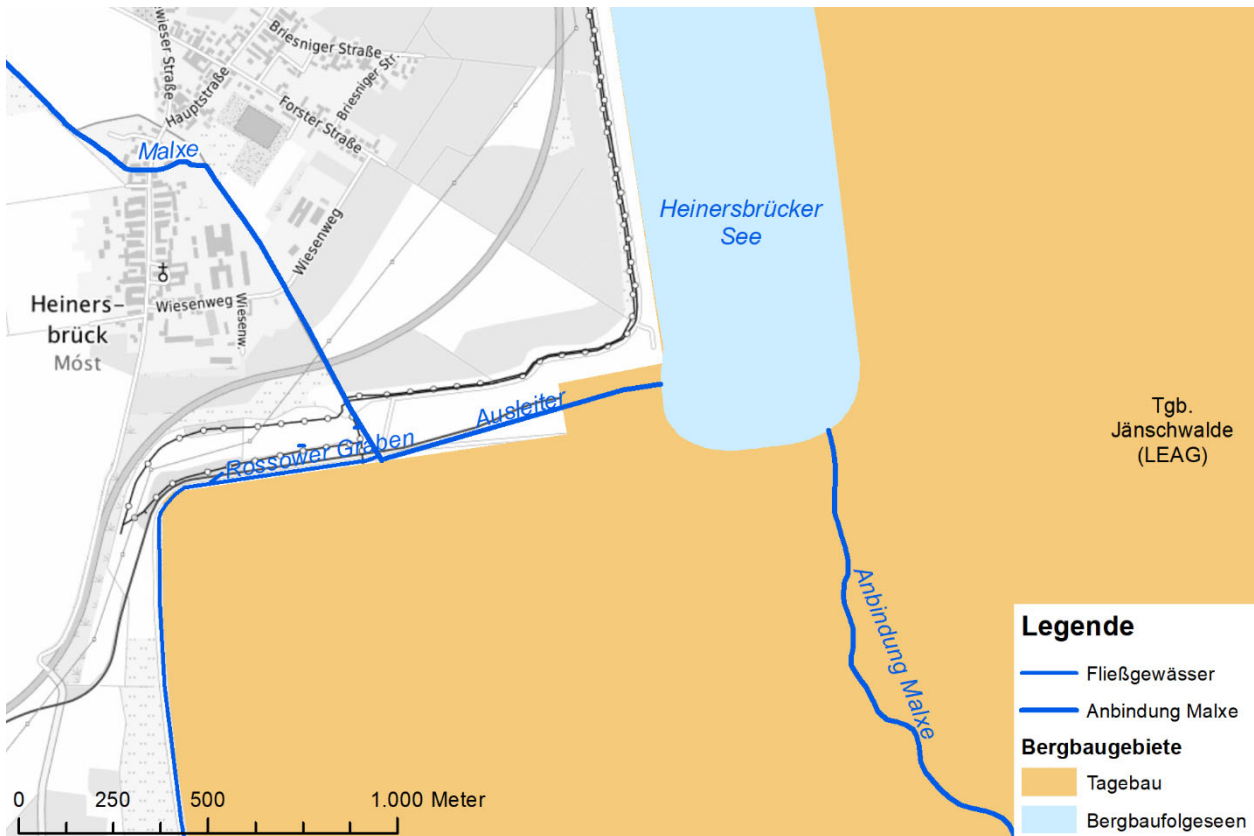


Abbildung 6: Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See

3.1.2 Technische Umsetzung

Die Rückverlegung der Malxe über die Kippe des Tagebaus Jänschwalde befindet sich in der Planung. In Vorbereitung der Malxerückverlegung wurde bereits der Untergrund der neuen Talaue durch Rütteldruckverdichtung geotechnisch gesichert. Da weder die Planung noch die Herstellung der Standsicherheit des Untergrundes im Bereich der geplanten Talaue abgeschlossen sind, ist die Anpassung des Gewässerlaufes gegenüber der bestehenden Planung technisch möglich und auch umsetzbar.

3.1.3 Notwendige Unterhaltung

Je nach Menge des anfallendem Eisenhydroxidschlammes (EHS) muss der rückverlegte Malxelauf in regelmäßigen Abständen unterhalten und beräumt werden, um das benötigte Abflussprofil vorzuhalten. Der Eisenschlamm ist abzutransportieren und fachgerecht zu entsorgen.

3.2 Maßnahme – naturräumliches Absetzbecken am Rossower Graben

Mit der Maßnahme wird die Eisenkonzentration des abfließenden Wassers im Rossower Graben reduziert. Dies erfolgt durch die Errichtung von naturräumlichen Absetzbecken parallel zum Rossower Graben unmittelbar vor dessen Mündung in die Malxe.

3.2.1 Lage der Maßnahme

Die Lage der Absetzbecken ist in der Abbildung 7 dargestellt. Beide Absetzbecken haben in Summe eine Fläche von 24.050 m².

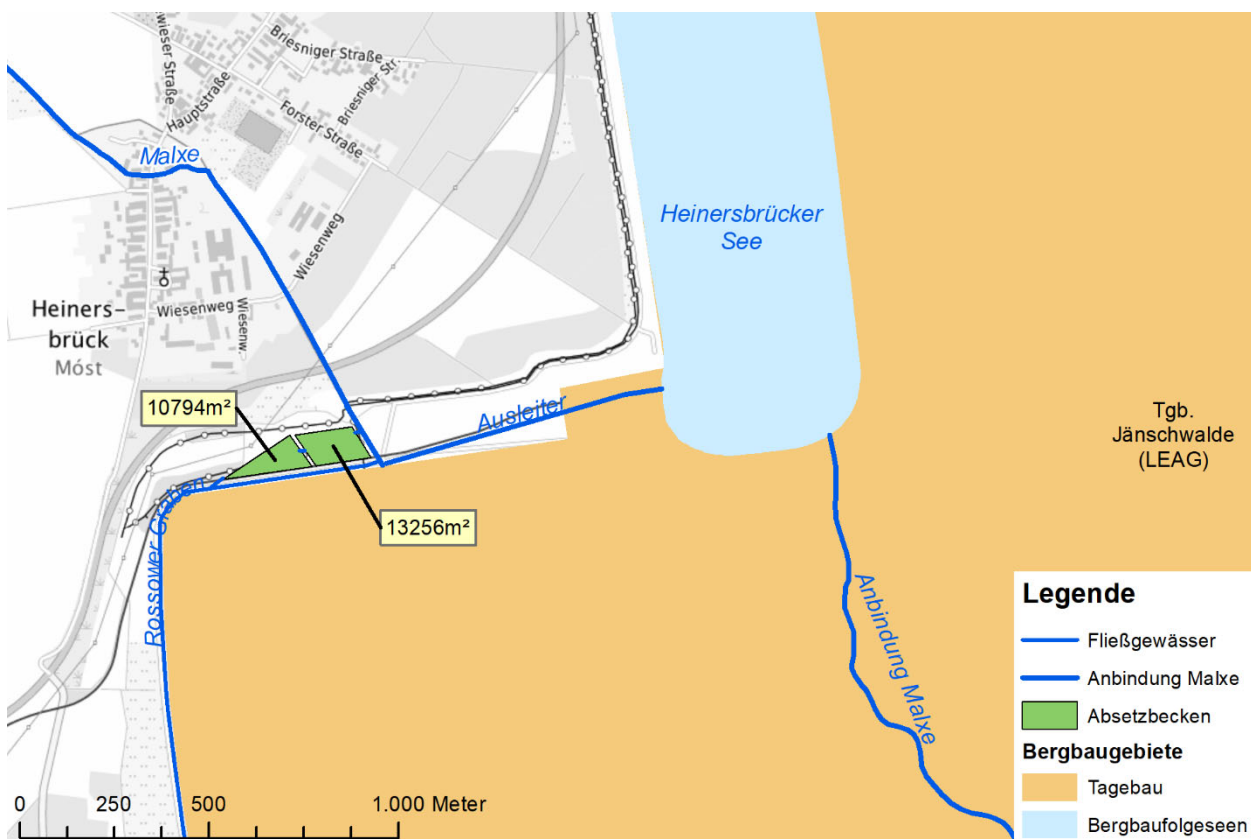


Abbildung 7: Installation von Absetzbecken vor der Mündung des Rossower Grabens in die Malxe

3.2.2 Technische Umsetzung

Das mit Eisen beladene Wasser des Rossower Grabens soll vor der Mündung in die Malxe in naturräumlichen Absetzbecken behandelt werden. Dabei werden offene Becken bzw. Makrophytenbecken unterschieden. In der Literatur auch häufig als „Constructed wetlands“ (engl.) bezeichnet. Aufgrund der erheblich leichteren Entnahme und Behandlung des Eisenschlammes werden die offenen Becken bevorzugt.

Im Nebenschluss des Rossower Grabens werden mindestens zwei Absetzbecken mit den für die notwendige Eisenreduktion erforderlichen Flächengrößen ausgehoben. Beide Becken sind durch einen Überleiter hydraulisch miteinander verbunden. Die Durchströmung der Becken erfolgt in freiem Fließgefälle. Der Aushub wird am Beckenrand zu Dämmen aufgeschüttet, um die Menge der Erdstofftransporte zu minimieren. Für die notwendige regelmäßige Beräumung des anfallenden EHS

sollen die Becken getrennt voneinander abgelassen und beschickt werden können. Dementsprechend wird jedes Absetzbecken mit einem eigenen Ein- und Auslauf ausgestattet. Die drei möglichen Betriebszustände sind in Abbildung 8 dargestellt.

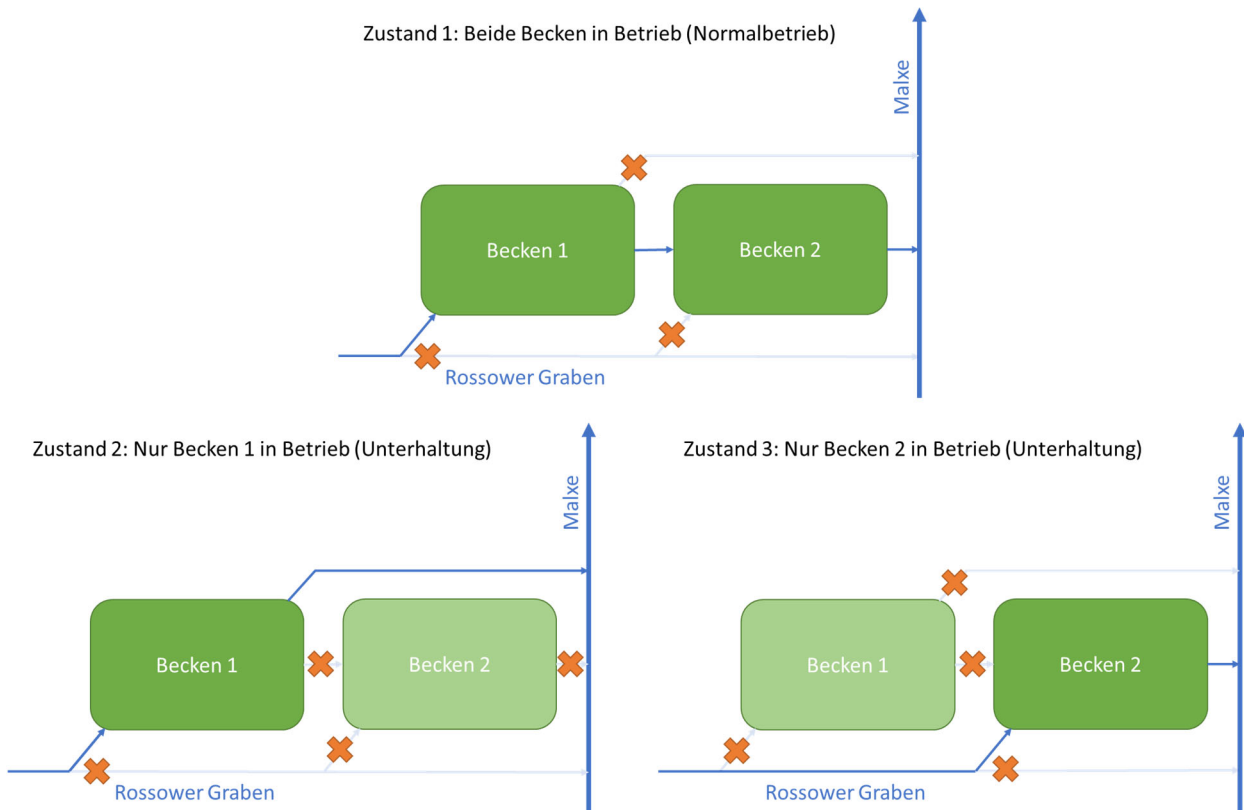


Abbildung 8: Mögliche Betriebszustände der naturräumlichen Absetzbecken

Um die Betriebszustände gemäß Abbildung 8 zu ermöglichen, werden jeweils in den Zu- und Ausläufen sowie im Rosower Graben Stauanlagen mit Staubohlen oder Plattenschiebern als Absperr- bzw. Regelorgane eingebaut.

Optional kann ein Trockenbeet mit entsprechendem Volumen mit Sickerwasser-Drainagen zur Schlammmentwässerung angelegt werden, was die notwendige Unterhaltung der Absetzbecken erleichtert (vgl. Kapitel 3.2.3).

3.2.3 Notwendige Unterhaltung

Je nach Menge des anfallenden EHS muss der Stapelraum der naturräumlichen Absetzbecken in regelmäßigen Abständen beräumt werden. Der Eisenschlamm ist abzutransportieren und fachgerecht zu entsorgen. Bei einer abfallrechtlichen Entsorgung des EHS außerhalb des Sanierungsbergbaus ist der EHS transportfähig herzustellen. Durch eine technische Entwässerung in Trockenbeeten, Geotubes oder Dekanter lassen sich Trockenrückstände von mindestens 25 Masse-% erreichen, die als Untergrenze für die Transportfähigkeit anzunehmen sind.

3.3 Maßnahme – Grabenbewirtschaftung nördliches Grabensystem Laßzinswiesen

Zur Gewährleistung des Eisenrückhaltes im nördlichen Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen (außerhalb des FFH-Gebiets „Peitzer Teiche“) sind die Bewirtschaftung und Reaktivierung der vorhanden Stau und ggf. der Einbau zusätzlicher Grabenstau vorzusehen. Ziel ist es, die Größe der Wasserfläche oberhalb der geplanten Stau so zu erhöhen, dass die natürlich stattfindende Eisenoxidation bzw. Eisensedimentation begünstigt wird. Weiterhin soll eine Überleitung von Wasser aus Grabenabschnitten mit einer hohen prognostischen Eisenfracht in Gräben mit prognostisch niedrigen Eisenkonzentrationen unterbunden werden.

3.3.1 Standort der Maßnahme

Die Lage der notwendigen Grabenstau ist der Abbildung 9 zu entnehmen. Im nördlichen Grabensystem sind insgesamt 23 Grabenstau vorhanden (Abbildung 1010), die weiterhin genutzt werden können. Drei von fünf notwendigen Grabenstauen sind bereits vorhanden. Zwei Grabenstau müssen neu errichtet werden. Dadurch kann die Grabenbewirtschaftung bzw. die Stauhaltung, wenn notwendig optimiert werden.

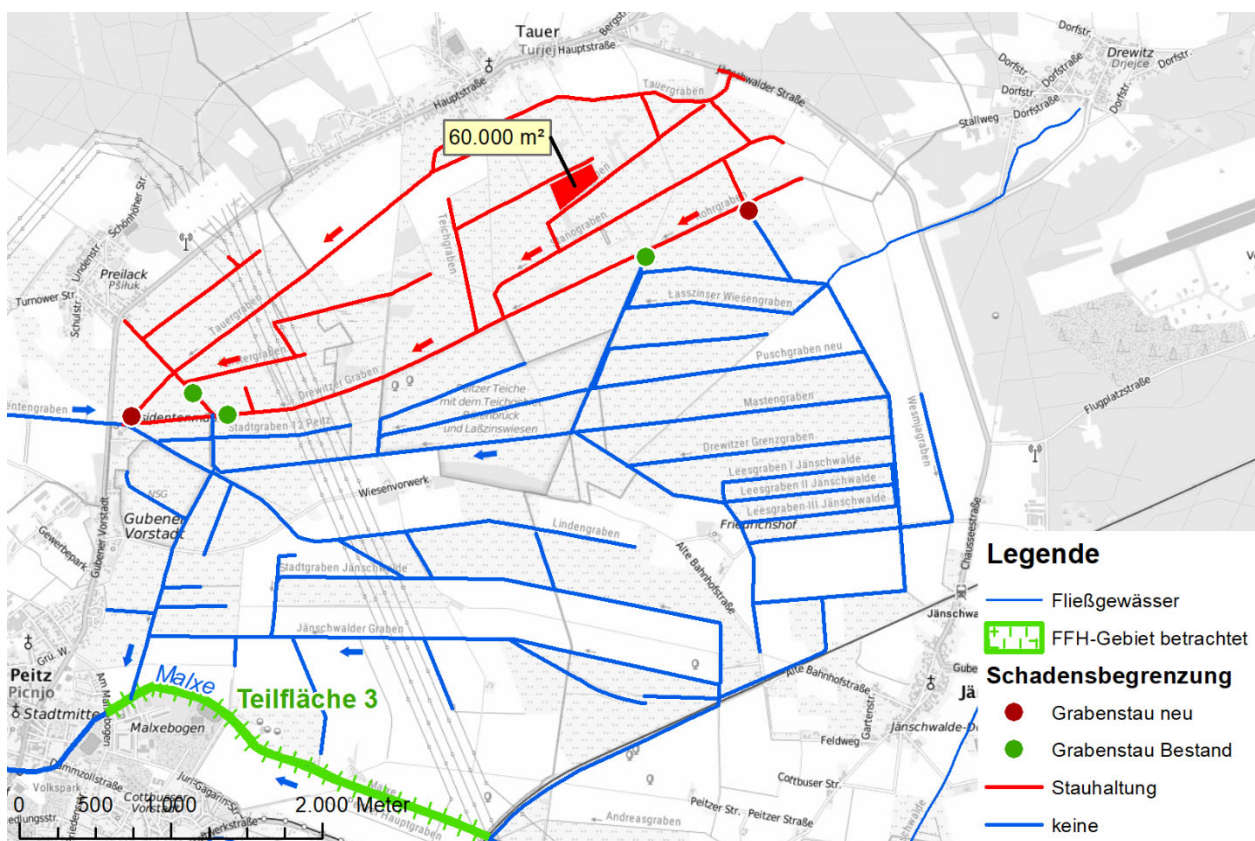


Abbildung 9: Lage der notwendigen Grabenstau im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen zur Gewährleistung eines ausreichend großen Eisenrückhaltes.

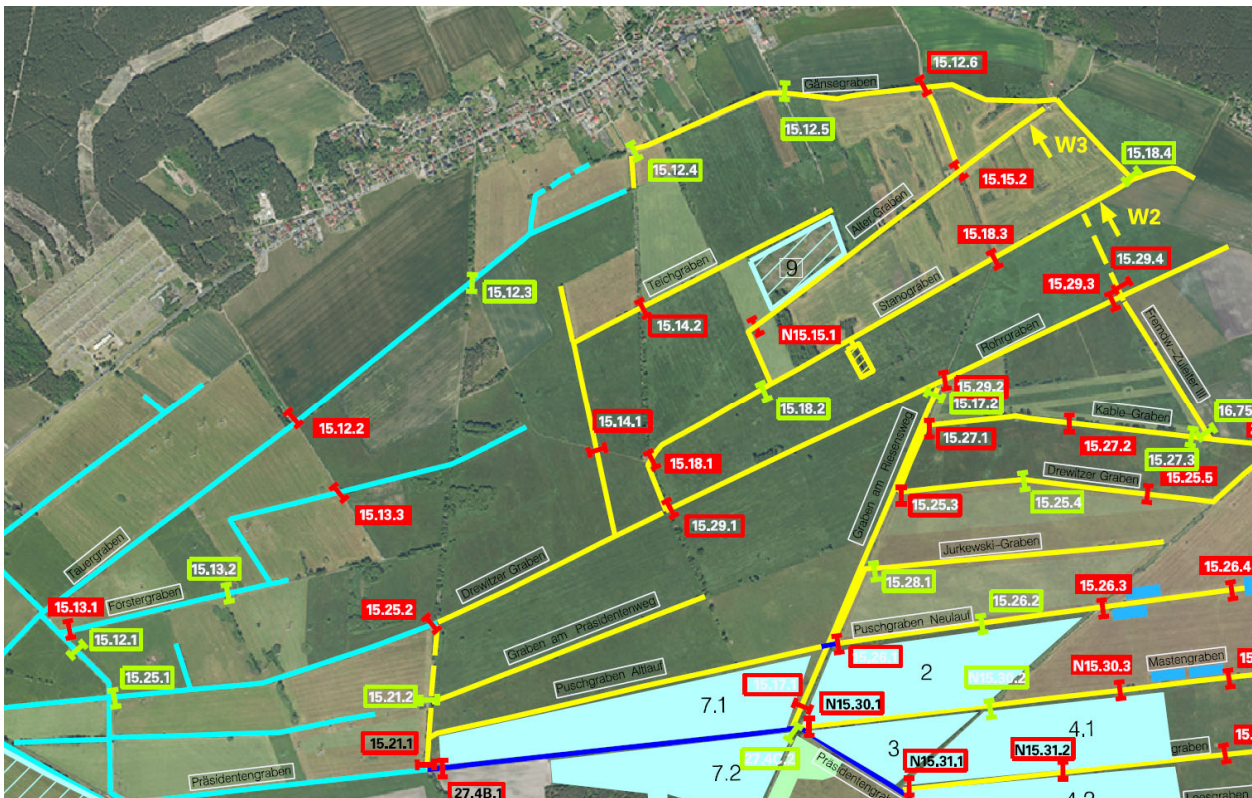


Abbildung 10: Lage der Stau im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen, rot markierte Stauanlagen sind in Betrieb, grün markierte Stau sind vorhanden, wurden aber außer Betrieb genommen.

3.3.2 Technische Umsetzung

Das Grabensystem in den Laßzinswiesen Jänschwalde wird aktuell bereits durch eine umfangreiche Stauhaltung bewirtschaftet. Für den Eisenrückhalt im nördlichen Grabensystem werden vorhandene Stauanlagen genutzt. Um eine Überleitung von Wasser aus Grabenabschnitten mit prognostisch hoher Eisenfracht in Gräben mit prognostisch niedrigen Eisenkonzentrationen zu unterbinden, müssen zwei zusätzliche Grabenstau errichtet werden.

Eine solche Stauanlage besteht aus einem Staukopf über die gesamte Grabenbreite mit einem Durchlass. Staubohlen vor dem Durchlass verhindern ein Durchströmen und heben die Wasserspiegellage im Oberwasser so weit an, bis Wasser über die Oberkante der Staubohlen überfällt. Der Staukopf mit Durchlass wird aus einer Stahl-Spundwand gefertigt. Diese Bauweise hat den Vorteil, dass die Maßnahme schnell und ohne aufwendige Wasserhaltung am Einbauort umgesetzt werden kann. Die Spundwandprofile werden senkrecht zur Fließrichtung in den Grabenquerschnitt gerammt. Wobei die Oberkanten der mittleren Spundbohlen bis knapp oberhalb der Grabensohle abgesenkt werden und so den Durchlass bilden. Rechts- und linksseitig der Öffnung sowie am Boden werden U-Profile aus Stahl angeschweißt. Der nach oben offene Rahmen aus U-Profilen bildet die Aufnahme für die Staubohlen. Die Stauhöhe wird über das Setzen bzw. Entnehmen einzelner Staubohlen reguliert. Ein auf Konsolen an der Spundwand angebrachter Bediensteg erleichtert die Arbeit mit den Staubohlen.

3.3.3 Notwendige Unterhaltung

Je nach Menge des anfallendem Eisenhydroxidschlammes müssen die Gräben im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen in regelmäßigen Abständen unterhalten und beräumt werden, um das benötigte Grabenprofil vorzuhalten. Der Eisenschlamm ist abzutransportieren und fachgerecht zu entsorgen.

3.4 Zeitliche Einordnung und Dauer der Maßnahme

Die o. g. Maßnahmen sind als Kombination wirksam und als solche umzusetzen. Die Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See und die Errichtung der Absetzbecken am Rossower Graben sind bis Mitte der 2040er Jahre umzusetzen (vgl. Kapitel 1.2). Da mit dem Grundwasseraustritt im Bereich der Laßzinswiesen frühestens im Jahr 2050 gerechnet werden kann (vgl. Kapitel 1.2), ist die Maßnahmen der Grabenbewirtschaftung und zusätzlicher Stauhaltung bis 2050 umzusetzen.

Die Aufrechterhaltung jeder Maßnahme orientiert sich an den einzuhaltenden Eisenkonzentrationen. Abgesehen von der Eisenreduktion über den Heinersbrücker See sind die beiden anderen Maßnahmen so lange zu betreiben, bis die Eisenkonzentration des zuströmenden Grundwassers aufgrund einer natürlichen Verdünnung durch Grundwasserneubildung unter den Zielwert gem. Tabelle 2 fällt.

3.5 Fachliche Wirksamkeit und Dimensionierung der Maßnahme

Die geplanten Maßnahmen Anbindung der Malxe an den Heinersbrücker See und die Errichtung der Absetzbecken am Rossower Graben im Bereich des kippenwirksamen Abstromes führen zu einer Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb des FFH-Gebietes. Da der zugrunde liegende Berechnungsansatz auf den Grundwasserzustrom und den damit verbundenen Eiseneintrag abzielt und die zusätzlich stattfindende natürliche Verdünnung durch niederschlagsinduzierte Zuflüsse keine Beachtung findet, können die verwendeten Konzentrationen als Maximalwerte bzw. Obergrenzen angesehen werden.

Darüber hinaus beschränken sich die Prozesse der Eisenreduktion nicht ausschließlich auf die Maßnahmegebiete, wie hier rechnerisch unterstellt, sondern laufen auch innerhalb der etwa 6 km langen Fließstrecke zwischen der Kippe und dem beginnenden FFH-Gebiet ab. Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb des FFH-Gebietes, die hier nicht quantifiziert wurde.

Die geplante Maßnahme der Grabenbewirtschaftung und Stauhaltung ermöglicht den für die Eisenreduktion notwendigen Rückhalt des anfallenden grundwasserbürtigen Abflusses im nördlichen Grabensystem der Jänschwalder Laßzinswiesen und führt zu einer Reduzierung der Eisenkonzentration oberhalb der Ausleitung in das FFH-Gebiet.

Zur Eisenreduktion werden die natürlichen Rückhalteprozesse im Oberflächenwasser genutzt. Eisen wird ausschließlich als echt gelöstes zweiwertiges Eisen (sogenanntes Klarwassereisen) aus dem Grundwasser in die Oberflächengewässer (Fließgewässer, Standgewässer) eingetragen. Hier unterliegt es der Oxidation zu dreiwertigem Eisen, der Hydrolyse zu Eisen(III)hydroxid (sogenanntes Trübungseisen) und schließlich der Ausfällung als Sediment.

Die Oxidation des zweiwertigen Eisens und die Ausfällung von Eisen(III)hydroxid sind geschwindigkeitslimitierte Reaktionen. Sie lassen sich im einfachsten Fall durch Kinetiken 1. Ordnung bzgl. ihrer Konzentration beschreiben. Als Bemessungsansatz für die Maßnahmen der Eisenreduktion durch Eisenrückhalt wird die in YOUNGER ET AL. (2002) angegebene Eisenreduzierungsrate für naturnahe Wasserflächen von 5-40 g/(m²×d) herangezogen. Aufgrund des sehr großen Wertespektrums wurden die Maßnahmen zu Gunsten der Planungssicherheit mit dem geringsten (ungünstigen) Wert von 5 g/(m²×d) dimensioniert.

Die Berechnung der erforderlichen Wasserfläche für die Absetzbecken am Rossower Graben erfolgt in der Tabelle 3. Gemäß Tabelle 3 ist im Unterlauf des Rossower Grabens von einem Volumenstrom von knapp 3 m³/min mit einer Eisenkonzentration von 46 mg/L auszugehen. Daraus resultiert eine Fracht von 197.991 g/d. Für die Einhaltung der notwendigen Zielkonzentration von 21 mg/L muss ein Rückhalt von mindestens 107.609 g/d erfolgen. Unterstellt man die o.g. Eisenreduzierungsrate von 5 g/(m²×d) ergibt sich eine erforderliche Fläche von 21.521 m².

Tabelle 3: Berechnungstabelle zur Ermittlung der notwendigen Wasserfläche eines naturräumlichen Absetzbeckens für den Rossower Graben

Zustrom	Prognose		Zielwert		Rückhalt			
	Fe-gesamt	Fracht	Fe-gesamt	Fracht	Erforderlicher Rückhalt	Eisen-rückhalt	erforderliche Fläche	verfügbare Fläche*
m ³ /min	mg/L	g/d	mg/L	g/d	g/d	g/(m ² /d)	m ²	m ²
2,989	46	197.991	21	90.387	107.604	5	21.521	24.050

* Fläche, die nach Umsetzung der Maßnahme zur Verfügung steht

Die in der Abbildung 7 dargestellten Absetzbecken weisen in Summe eine Gesamtfläche von 24.050 m² auf. Dieser Wert übersteigt den ermittelten Bedarf um rund 2.500 m, sodass von einer ausreichenden Dimensionierung der Anlage ausgegangen werden kann. Damit ist die Zielkonzentration von maximal 21 mg/L für das Einleitwasser aus den Rossower Graben in die Malxe sichergestellt.

Die Berechnung der erforderlichen Wasserfläche im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen erfolgt in der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** Demnach ist eine Ausgangseisenfracht von 149.312 g/d auf die Zielfracht von 21.851 g/d durch die Maßnahme zu reduzieren. Unterstellt man die o.g. Eisenreduzierungsrate von 5 g/(m²×d) ergibt sich eine erforderliche Fläche von 25.492 m².

Tabelle 4: Berechnungstabelle zur Ermittlung der notwendigen Wasserfläche für das nördliche Grabensystem der Laßzinswiesen

Zustrom	Prognose		Zielwert		Rückhalt			
	Fe-gesamt	Fracht	Fe-gesamt	Fracht	Erforderlicher Rückhalt	Eisen-rückhalt	erforderliche Fläche	verfügbare Fläche
m ³ /min	mg/L	g/d	mg/L	g/d	g/d	g/(m ² /d)	m ²	m ²
5,058	20,5	149.312	3,0	21.851	127.462	5	25.492	123.383

* Fläche, die nach Umsetzung der Maßnahme zur Verfügung steht

Gemäß vorherrschender Geländemorphologie bzw. Grabenvermessungen kann das nördliche Grabensystem auf einer Länge von ca. 17.275 m und Breiten zwischen 1 und 5 m angestaut werden (Tabelle 5). Zusätzlich wird der Baggerteich, ein vorhandener Torfstich, an das Grabensystem angebunden (Fläche Nr. 9 in Abbildung 10). Daraus resultiert eine potenziell mögliche Wasserfläche von insgesamt 123.383 m² (Tabelle 4). Dieser Wert entspricht dem 4,8-fachen der erforderlichen Fläche, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die erforderliche Reduzierung der Eisenkonzentration auf 3 mg/L unterhalb der Maßnahme gewährleistet ist.

Tabelle 5: Berechnungstabelle zur Ermittlung der vorhandenen Wasserfläche für das nördliche Grabensystem

Graben / Stillgewässer	von Station m	bis Station m	Länge m	Breite m	Fläche m ²
Drewitzer Graben 2	0	1.408	1.408	5	7.039
Tauergraben	0	5.345	5.345	3	16.034
Förstergraben	0	2.101	2.101	3	6.304
Graben am Radweg Tauer	0	307	307	1	307
Binnengraben 1 Tauer	0	131	131	1	131
Teichgraben	0	1.708	1.708	3	5.124
Stanograbens	0	2.477	2.477	5	12.384
Alter Graben	0	1.465	1.465	3	4.395
Rohrgraben	0	2.333	2.333	5	11.665
Baggerteich					60.000
				Summe	123.383

Durch die Einmündung der Malxe in den Heinersbrücker See erfolgt eine erhebliche Erhöhung der Verweilzeit und somit der Reaktionszeit des Malxewassers, sodass die natürlich stattfindende Eisenoxidation bzw. die anschließende Eisensedimentation vollumfänglich stattfinden kann. Bezogen auf das prognostische Seevolmen von 18,8 Mio. m³ weist der Zufluss aus der Malxe mit etwa 62 m³/min eine zu vernachlässigende Größe auf. Demnach ist auch mit der Anbindung der Malxe an den Heinerbrücker See davon auszugehen, dass sich die in IWB (2019) prognostizierte Eisenkonzentration von 0,9 mg/l an der Ausleitung des Sees auch mit Malxeanbindung einstellen wird.

Es ist davon auszugehen, dass die Maßnahmen unmittelbar mit ihrer technischen Umsetzung wirksam sind, sodass die hier definierten Zielkonzentrationen mit ausreichend planerischer Sicherheit eingehalten werden und der Schwellenwert von 1,8 mg/L Eisen im FFH-Gebiet zu jedem Zeitpunkt Bestand hat.

3.6 Rechtliche Machbarkeit

Die Maßnahmen sind rechtlich machbar.

Für die Rückverlegung der Malxe ist gemäß §§ 67, 68 WHG die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahrens vorgesehen. Rechtliche Hindernisse aus der Modifizierung des ursprünglich geplanten Malxeverlaufes (siehe Kap. 3.1.1) sind nicht er-



sichtlich. Soweit die Rückverlegung der Malxe Gegenstand des Braunkohlenplanes Tagebau Jänschwalde ist - konkret dessen Ziel 13 sowie der Zielkarte Bergbaufolgelandschaft – wird darauf hingewiesen, dass die Festlegung von Ziel 13 die Rückverlegung der Malxe über die Kippenflächen des Tagebaus Jänschwalde zwischen den Orten Bohrau und Heinersbrück ausdrücklich „in Anlehnung an die vorbergbaulichen Verhältnisse“ vorsieht und damit gerade keine starre Trasse vorgeben will. Überdies kommt der vorgesehenen Modifizierung keine überörtliche Bedeutung zu, so dass sie in ihrer Reichweite Aspekte der Landesplanung als übergeordnete, überörtliche und zusammenfassende Planung zur Sicherstellung der räumlichen Ordnung auf Landesebene nicht erreicht.

Für den Heinersbrücker See selbst ist ebenfalls gemäß §§ 67, 68 WHG die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahrens vorgesehen. Angesichts des prognostischen Seevolumens des Heinersbrücker Sees von 18,8 Mio. m³ bestehen bei einem Zufluss aus der Malxe von etwa 62 m³/min keine Bedenken im Hinblick auf die Wassergüte, auch nicht bei Zugrundelegung des in Ziel 33 des Braunkohlenplans für den Taubendorfer See bestimmten Maßstabs der Mehrfachnutzbarkeit (wasserwirtschaftliche, fischereiliche, naturschutzfachliche und touristische Aspekte).

Die Errichtung des Rossower Grabens mit seiner nach abgeschlossenem Grundwasserwiederanstieg für den Bereich des Ortes Grötsch drainierenden Wirkung ist östlich von Grötsch entlang der Markscheide vorgesehen. Auch hierfür ist gemäß §§ 67, 68 WHG die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahrens vorgesehen. Der Antragsgegenstand wird die naturräumlichen Absetzbecken mit umfassen. Rechtliche Hindernisse sind nicht ersichtlich.

4 Monitoring

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen wird ein Monitoring vorgeschlagen. Gegenstand ist die Messung der Eisenkonzentration an der Ausleitung aus dem Heinersbrücker See, der Absetzbecken im Unterlauf des Rossower Grabens sowie den Ausleitungen aus den Laßzinswiesen. Die hydrochemische Probenahme im Oberflächenwasser sollte monatlich erfolgen. Als Mindestumfang sind die Parameter pH-Wert und Eisen-gesamt zu bestimmen.

Anhand der dabei gewonnenen Daten kann die Notwendigkeit der Maßnahmen bzw. deren Wirksamkeit bezogen auf den Chemismus sowie die Dimensionierung der Maßnahmen fortlaufend überprüft werden. Anpassungsmöglichkeiten werden in Kapitel 4.1 beschrieben. Da die Maßnahmen im direkten Zusammenhang mit der Bergbautätigkeit des Vorhabenträgers LE-B stehen, unterliegen sie formal dem Bergrecht. Dementsprechend besteht die Berichtspflicht gegenüber dem zuständigen Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR).

4.1 Anpassungsmöglichkeiten

Alle Maßnahmen zielen auf das natürliche Eisenabsetzvermögen ab. Dies hängt maßgeblich von der Verweilzeit und der Reaktionsgeschwindigkeit ab. Bei der Überleitung des Malxewassers über den Heinersbrücker Sees kann davon ausgegangen werden, dass die Verweilzeit aufgrund des im-

mensen Seevolumens ausreichend groß ist. Hier kann die Eisenoxidation und damit die Sedimentation durch eine mechanische Belüftung des aus der Malxe zufließenden Wassers begünstigt werden. Als Anpassungsmöglichkeiten wären wasserbauliche Maßnahmen umzusetzen, die zu einer besseren Belüftung des Malxewassers führen.

Die Belüftung des zu behandelnden Wassers wäre auch bei den Absetzbecken am Rossower Graben als Anpassungsmöglichkeit zu nennen. Darüber hinaus bietet es sich hier an, weiteren Reaktionsraum, etwa durch das Anlegen eines dritten Absetzbeckens oder durch die Kammerung des Rossower Grabens im Oberlauf, zu schaffen.

Die erzielte Eisenreduzierung im Zusammenhang mit der Maßnahme im nördlichen Grabensystem der Laßzinswiesen hängt maßgeblich von der zur Verfügung stehenden Wasserfläche ab. Sollte beispielsweise der Grundwasserzustrom oder die daran gebundene Eisenfacht höher ausfallen als bisher angenommen, wäre die Stauhaltung durch die Reaktivierung bereits vorhandener Grabenstau zu optimieren, um die für die Eisenreduzierung notwendige Wasserfläche zu erhöhen.

5 Quellen

- /1/ gIR (2022): Fortschreibung Fachbeitrag Wasserhaushalt – Prognose und Bewertung der Oberflächenwasserbeschaffenheit von Gewässern und Feuchtgebieten im direkten Zusammenhang mit der Bergbaufolgelandschaft Tagebau Jänschwalde, gIR Gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung, Cottbus
- /2/ IBGW (2019): Hydrogeologisches Großraummodell Jänschwalde HGMJaWa-2019 - Steckbriefe zur Bewertung der Wasserstandsentwicklung für wasserabhängige Landschaftsteile im hydrologischen Wirkungsbereich des Tagebaus Jänschwalde, IBGW Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH, Leipzig
- /3/ 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
- /4/ IWB (2021): Einschätzung der Grundwasserbeschaffenheit in den Jänschwalder Laßzinswiesen insbesondere unter dem Einfluss des Grundwasserwiederanstiegs. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, Dresden
- /5/ IWB (2022a): Einschätzung der Grundwasserbeschaffenheit in der Malxeniederung insbesondere unter dem Einfluss des Grundwasserwiederanstiegs. Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, Dresden
- /6/ 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

- /7/ 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
- /8/ KIfL (2022): Ergänzende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum Grundwasserwiederanstieg, Kieler Institut für Landschaftsökologie Dr. Mierwald, Kiel
- /9/ Younger, P.; Banwart, S.; Hedin R. (2002): Mine Water – Hydrology, Pollution, Remediation. Kluwer Academic Publishers, London
- /10/ Verordnung über den Braunkohlenplan Tagebau Jänschwalde vom 5. Dezember 2002 (GVBl.II/02, [Nr. 32], S.690), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. Mai 2009 (GVBl.I/09, [Nr. 08], S.175, 184)