Tagebausee Hambach

Antrag auf Planfeststellung nach §68 Abs. 1 WHG

Anlage A-FFH-4

Braunkohlenplan Garzweiler II für das aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs geänderte Tagebauvorhaben Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen

Untersuchung der FFH-Verträglichkeit für die FFH- und VS-Gebiete der Venloer Scholle und südlichen Krefelder Scholle

Dezember 2024



Braunkohlenplan Garzweiler II
für das aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs geänderte Tagebauvorhaben Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen

Untersuchung der FFH-Verträglichkeit für die FFH- und VS-Gebiete der Venloer Scholle und südlichen Krefelder Scholle

Auftraggeber: RWE Power Aktiengesellschaft
Auenheimer Str. 25
50129 Bergheim

Auftragnehmer: Kieler Institut für Landschaftsökologie
Rendsburger Landstraße 355
24111 Kiel

Kiel, den 15.12.2024

Inhalt

1 Anlass und Aufgabenstellung 1

2 Methodik der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 4

2.1 Gegenstand der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 4

2.2 Erhaltungsziele 4

2.3 Maßgebliche Bestandteile für die Erhaltungsziele 4

2.4 Erheblichkeitsschwellen 5

2.5 Berücksichtigung der Vorbelastung 7

2.6 Anforderungen an die Prognosesicherheit 8

2.7 Ermittlung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen 8

2.8 Einbeziehung von Schutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Schadensbegrenzung 9

2.9 Berücksichtigung von charakteristischen Arten 10

2.10 Berücksichtigung der Kumulation durch andere Pläne und Projekte 11

3 Vorhabenbeschreibung 12

3.1 Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II 12

3.2 Gegenständliches Vorhaben: Verkleinerung des Abbaubereichs und damit einhergehende Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung 18

3.3 Der Untersuchung zu Grunde gelegte voraussichtliche Vorhabenwirkung 20

3.3.1. Veränderung des Grundwasserstands 22

3.3.1.1. Grundwasserabsenkung 22

3.3.1.2. Grundwasseraufhöhung 26

3.3.1.3. Empfindlichkeit der Erhaltungsziele gegenüber Grundwasserstandsänderungen 27

3.3.2. Veränderung der Wasserbeschaffenheit 40

3.3.3. Veränderung der Wasserführung 48

3.3.4. Kippenwasserabstrom 48

3.4 Bewertung der Beeinträchtigung 49

4 Beschreibung des Prognosemodells 50

5 Übersicht über den Untersuchungsraum 57

6 Potenziell betroffene Schutzgebiete und Erhaltungsziele 61

7 Potenzielle Summationswirkungen mit anderen Plänen und Projekten 62

8 Zusammenfassung der gebietsspezifischen Untersuchungsergebnisse 62
8.1 FFH-Gebiet DE 4603-301 „Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“ 62
8.2 FFH-Gebiet DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“ 65
8.3 FFH-Gebiet DE-4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“ 67
8.4 FFH-Gebiet DE-4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“ 68
8.5 FFH-Gebiet DE-4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“ 70
8.6 FFH-Gebiet DE-4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“ 73
8.7 FFH-Gebiet DE-4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ 73
8.8 FFH-Gebiet DE-4803-302 „Schaagbachtal“ 74
8.9 FFH-Gebiet DE-4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“ 79
8.10 FFH-Gebiet DE-4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ 79
8.11 FFH-Gebiet DE-4806-305 „Wahler Berg“ 81
8.12 FFH-Gebiet NL 2003-045 „Swalmdal“ 83
8.13 FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet NL 2000-008 „Meinweg“ 85
8.14 Vogelschutzgebiet DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ 89
8.15 Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 91
9 Literatur und Quellenhinweise 92

Abbildungen

Abbildung 1: Versickerungsanlagen im Bereich Boschbeek.....54

Abbildung 2: Lage der Zandberg-Vewerfung (Zandberg-Sprung).....55

Tabellen

Tabelle 1: Einstufung der Empfindlichkeit von LRT gegenüber Änderungen des Grundwasserstandes.....30

Tabelle 2: Sümpfungswasser WW Wanlo – Reinwasser (RWE 2024).....45

Tabelle 3: Sümpfungswasser WW Paffendorf – Reinwasser (RWE 2024).....45

Tabelle 4: Rheinwasser (ELWAS, Daten 1999-4/2024).....46

Tabelle 5: Liste der berücksichtigten Natura 2000-Gebiete.....61

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Technische Auslegung der Versickerungsanlagen

Anlage 2: Untersuchungsraum und Übersicht über die Natura 2000-Gebiete

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4603-301 „Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See“

Anhang 2: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“

Anhang 3: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“

Anhang 4: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“

Anhang 5: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“

Anhang 6: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“

Anhang 7: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Lüttelforster Bruch“

Anhang 8: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4803-302 „Schaagbachtal“

Anhang 9: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“

Anhang 10: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE-4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“

Anhang 11: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet DE 4806-305 „Wahler Berg“

Anhang 12: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH-Gebiet NL 2003-045 „Swalmdal“

Anhang 13: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum FFH- und Vogelschutzgebiet NL 2000-0081 „Meinweg“

Anhang 14: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zum Vogelschutzgebiet DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Abs.	Absatz
Art.	Artikel
Az.	Aktenzeichen
BKP	Braunkohlenplan
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
d	Tag
EHZ	Erhaltungszustand
et al.	et alia (lat., und andere)
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FFH-VU	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung
GW	Grundwasser
gwaLös	grundwasserabhängige Landökosysteme
GWFA	Grundwasserflurabstand
GWL	Grundwasserleiter
GWN	Grundwasserneubildung
ha	Hektar
HH-GWL	Haupthangend-Grundwasserleiter
i.d.R.	In der Regel
i.S.	im Sinne
k. A.	Keine Angabe
Kap.	Kapitel
KWB	Klimatische Wasserbilanz
LE	Leitentscheidung
LfU	Landesamt für Umwelt
LRT	Lebensraumtyp
MaP	Managementplan
max.	Maximal
NHN	Normalhöhennull
NSG	Naturschutzgebiet
sog.	sogenannt
RL	Richtlinie
SM	Schutzmaßnahme
SBM	Schadensbegrenzungsmaßnahme
SPA	Special Protection Area (Vogelschutzgebiet)
Tab.	Tabelle
WrE	Wasserrechtliche Erlaubnis
VS-RL	EU-Vogelschutzrichtlinie
VU	Verträglichkeitsuntersuchung

1 Anlass und Aufgabenstellung

Mit der „Leitentscheidung 2023: Meilenstein für den Klimaschutz, Stärkung der Versorgungssicherheit und Klarheit für die Menschen in der Region“ hat die Landesregierung NRW die raumbedeutsamen Aspekte der politischen Verständigung vom 22.10.2022, die zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), dem Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIKE NRW) und der RWE AG vereinbart wurde, umgesetzt. Durch das Vorziehen des Kohleausstiegs auf 2030 mit der Möglichkeit eines Reservebetriebes bis Ende 2033 wird die ursprünglich etwa 4.800 ha große Abbaufläche des Tagebaus Garzweiler nach dem genehmigten Braunkohlenplan Garzweiler II aus dem Jahr 1995 (Az.: VI A 3 - 92.32.89.11) um fast 50 % auf nun etwa 2.420 ha verkleinert.

Nach Einstellung der Abbautätigkeiten und Abschluss der vorbereitenden Arbeiten wird es zum Zwecke einer raschen Wiedernutzbarmachung des Tagebaus ab ca. 2036 zur Seebefüllung Garzweiler kommen. Der Tagebausee Garzweiler wird eine Seefläche von ca. 2.216 ha umfassen. Der Anteil, der auf den räumlichen Geltungsbereich des Braunkohlenplans Garzweiler II fällt, beträgt dabei rd. 1.910 ha. Ein untergeordneter Teil des Tagebausees mit einer Größe von rund 306 ha wird in den räumlichen Geltungsbereich des Braunkohlenplans Frimmersdorf hineinragen. Während der Seebefüllung, die vorrausichtlich 2063 endet, ist eine Fortführung von Sümpfungsmaßnahmen notwendig, die im Zuge des Fortschreitens der Seebefüllung kontinuierlich zurückgefahren wird. Aufgrund der Fortsetzung der Sümpfungsmaßnahmen ist auch eine Fortsetzung der Maßnahmen zum Schutze der Feuchtgebiete notwendig, deren Wasserführung / Grundwasserstand durchgängig durch den fortgesetzten Betrieb der Versickerungsanlagen und damit durch die Versorgung mit Infiltrationswasser sichergestellt wird. Die maximalen Auswirkungen der Versickerungsanlagen werden ca. 2050 gegeben sein. Durch die Verkleinerung des Tagebaus wird die Einleitung von Infiltrationswasser in den nächsten Jahren auf dem heutigen Niveau fortgeführt und mit Beginn der Seebefüllung kontinuierlich zurückgefahren. Nach Erreichen weitgehend stationärer Grundwasserverhältnisse können die Versickerungs- und Einleitmaßnahmen ca. 2100 eingestellt werden. Mit dem Zurückfahren der Sümpfungsmaßnahmen ist ein kontinuierlicher Wiederanstieg des Grundwassers verknüpft, das spätestens 2200 seinen stationären Endzustand erreicht haben wird.

Im Umfeld des Tagebaus Garzweiler II befinden sich mehrere Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete), die durch die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II einschließlich der dafür notwendigen Sümpfung sowie durch den Grundwasserwiederanstieg nach Einstellung der Sümpfungsmaßnahmen beeinflusst werden könnten.

Die Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie 92/43 EWG des Rates vom 21.05.1992 in Art. 6 Abs. 3 sowie § 34, 36 BNatSchG, § 53 LNatSchG NRW und § 7 Abs. 6 ROG regeln, dass bei Plänen und Projekten, die Schutzgebiete, die nach der FFH-Richtlinie ausgewiesen wurden, erheblich beeinträchtigen können, eine Prüfung auf Verträglichkeit der geplanten Maßnahmen mit den für das jeweilige Gebiet festgesetzten Erhaltungs- und Entwicklungszielen

vorzunehmen ist. Gemäß Art. 7 der FFH-Richtlinie gilt Entsprechendes für ausgewiesene Vogelschutzgebiete.

Im Braunkohlenplan Garzweiler II erfolgte noch keine Betrachtung von Natura 2000-Gebieten, da bis zur Genehmigung des Braunkohlenplanes mit Erlass vom 30.03.1995 noch keine Gebiete zur Meldung als FFH-Gebiet vorgeschlagen waren. Dieses erfolgte in NRW erst ab 1998.

FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen erfolgten in den nachfolgenden Verfahren für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse für Sümpfung, Versickerung und Einleitung. Im Rahmen dieser Verfahren wurden alle möglicherweise betroffenen Natura 2000-Gebiete einer entsprechenden Prüfung unterworfen. Die durchgeführten Untersuchungen bestätigten die Verträglichkeit des Tagebauvorhabens Garzweiler II mit den Schutz- und Erhaltungszielen der Natura 2000-Gebiete. Die Verträglichkeit der Fortführung der tagebaubedingten Sümpfungs- und Versickerungs- sowie Einleitungsmaßnahmen wurde darüber hinaus im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren erst letztes Jahr (2023) überprüft und bestätigt. Für die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser (Sümpfung) für die Entwässerung des Tagebaus Garzweiler II wurde die wasserrechtliche Erlaubnis am 14.12.2023 (Az. 61.g27-7-2019-1) durch die BR Arnsberg neu erteilt. Für die Fortsetzung der Versickerungsmaßnahmen wurden die wasserrechtlichen Erlaubnisse für die Schwalm am 13.12.2023 (Az.: 61.g27-7-2019-2) sowie für den Bereich Niers und Trietbach am 25.10.2023 (Az.: 61.g27-7-2019-3) neu erteilt. In diesem Zusammenhang wurde auch die Fortsetzung der Einleitmaßnahmen in den Trietbach (Az.: 61.g 27-7-2023-5 vom 21.12.2023), die Niers (Az.: 61.g 27-7-2023-4 vom 21.12.2023) und der Schwalm (Az.: 61.g 27-7-2022-4 vom 13.12.2023) sowie im Bereich der Rurzuflüsse die lokalen Maßnahmen der Grundwasserentnahme und Einleitung in die Feuchtgebiete in den Bereichen Millicher Bach (Az.: 61.g 27-7-2022-2 vom 21.08.2023), Doverener Bach (Az.: 61.g 27-7-2022-3 vom 02.05.2023) und Nüsterbach (Az.: 61.g 27-7-2023-3 vom 13.12.2023) genehmigt.

Im Rahmen des aktuellen Verfahrens zur Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II sind vor diesem Hintergrund grundsätzlich (nur) die Änderung des Braunkohlenplans und die Änderung des Tagebauvorhabens auf ihre Verträglichkeit mit den Schutz- und Erhaltungszielen von FFH- und Vogelschutzgebieten zu überprüfen (§§ 34, 36 BNatSchG, § 7 Abs. 6 ROG).

Gleichwohl hat die RWE Power AG das Kieler Institut für Landschaftsökologie beauftragt, die Prüfung nicht auf die Änderung des Plans und das Änderungsvorhaben zu beschränken, sondern die Verträglichkeit des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II insgesamt in seiner geänderten Form zu untersuchen.

Dazu wird untersucht, ob die Fortführung des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II in der geänderten Form i.S. der Leitentscheidungen 2016 und 2023 mit den Schutz- und Erhaltungszielen der im Einwirkungsbereich liegenden Natura 2000-Gebiete nach Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie (FFH-RL) in Einklang steht. Die Feststellung der Verträglichkeit schließt zugleich die Annahme eine Verschlechterung der Lebensräume oder von Störungen von Arten der Schutzgebiete im Sinne von Art. 6 Abs. 2 FFH-RL durch die Fortführung des Abbauvorhabens aus.

Diese Untersuchung wird hiermit vorgelegt. Sie folgt methodisch den FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen in dem o.g. Erlaubnisverfahren für die weitere Sümpfung des Tagebaus Garzweiler II vom 14.12.2023 sowie den Erlaubnisverfahren für die Fortsetzung der Versickerungsmaßnahmen vom 25.10. bzw. 13.12.2023.

Die vorliegende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) gliedert sich in einen allgemeinen Teil (Hauptteil) mit Anhängen, wobei Letztere die jeweiligen gebietsbezogenen FFH-VU beinhalten. Jedes Gebiet wird in einem eigenständigen Anhang abgehandelt. Die Ergebnisse der einzelnen Prüfungen werden zusammengefasst in den Hauptteil übernommen.

Im vorliegenden allgemeinen Teil wird die Methodik der FFH-VU dargestellt (Kap. 2) sowie das Planvorhaben und seine potenziellen Wirkungen einschließlich der Bewertungsgrundlagen beschrieben (Kap. 3). Des Weiteren werden die Grundzüge des Prognosemodells für die Grundwasserstandsänderungen vorgestellt (Kap. 4), der Untersuchungsraum abgegrenzt und hinsichtlich der naturräumlichen Gliederung, des Grundwassers und der Oberflächengewässer, der Böden und des Klimas beschrieben (Kap. 5). Daran schließt sich eine Übersicht über die potenziell betroffenen Schutzgebiete an (Kap. 6).

Die eigentliche FFH-VU erfolgt schutzgebietsspezifisch in jeweils eigenständigen Anhängen. Hierbei wird auf die übergreifenden Darstellungen im allgemeinen Teil der Unterlage zurückgegriffen.

Potenzielle Summationswirkungen ausgehend von der Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II mit anderen Plänen und Projekten werden – soweit erforderlich - ebenfalls abgeprüft (Kap. 7).

Die Ergebnisse der schutzgebietsspezifischen FFH-VU werden im allgemeinen Teil zusammengefasst dargestellt (Kap. 8). Anschließend folgt die Literatur- und Quellenzusammenstellung für die gesamte Unterlage (Kap. 9).

2 Methodik der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Im Folgenden werden die methodischen Grundlagen der vorliegenden FFH-VU beschrieben. Die Methodik der FFH-VU orientiert sich im Wesentlichen an dem FFH-Leitfaden des BMVBW (2004) und berücksichtigt das Fachinformationssystem des Landes NRW. Die laufende Rechtsprechung wird – soweit relevant – berücksichtigt.

2.1 Gegenstand der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Gegenstand einer FFH-VU ist die Prüfung der prognostizierbaren Auswirkungen von Plänen oder Projekten auf die Erhaltungsziele von möglicherweise betroffenen Natura 2000-Gebieten.

Rechtsgrundlage sind die Vorgaben des § 34 Abs. 1 BNatSchG, nach denen Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu überprüfen sind, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen.

2.2 Erhaltungsziele

Als Erhaltungsziele eines Schutzgebiets gelten gem. § 7 Abs. 1 Nr. 9 BNatSchG die konkreten Festlegungen zur Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der Lebensräume und Arten der Anhänge I und II der FFH-RL bzw. in Vogelschutzgebieten der in Anhang I aufgeführten Arten sowie der Vogelarten nach Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL).

Die zuständige Fachbehörde legt für jedes Gebiet die spezifischen Erhaltungsziele fest. In der Regel sind diese Festlegungen den im Gesetzesblatt veröffentlichten Erhaltungszielverordnungen bzw. NSG-Verordnungen zu entnehmen. Soweit solche Verordnungen nicht vorliegen oder nicht mehr aktuell sind, können hilfsweise die in den aktuellen Standarddatenbögen verzeichneten Vorkommen der Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-RL bzw. die Vorkommen der Arten des Anhangs II der FFH-RL herangezogen werden. Auch gebietsspezifische Managementpläne können - soweit vorhanden - herangezogen werden.

2.3 Maßgebliche Bestandteile für die Erhaltungsziele

Die Wahrung oder Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustands eines Erhaltungsziels setzt voraus, dass bestimmte Standortparameter oder Habitatstrukturen gegeben sind, die als maßgebliche Bestandteile in einer FFH-VU berücksichtigt werden müssen. Dieses bedeutet, dass auch die Landschaftsbestandteile oder standörtlichen Parameter, die Voraussetzung für die Gewährleistung des günstigen Erhaltungszustands entscheidend sind, im Rahmen der FFH-VU zu betrachten sind. So können bestimmte LRT der Feuchtgebiete nur dann in einem günstigen Erhaltungszustand verbleiben, wenn ihre Wasserversorgung dauerhaft bzw. im Rahmen der standorttypischen natürlichen Schwankungen gewährleistet ist.

2.4 Erheblichkeitsschwellen

Ziel der FFH-RL ist die Wahrung des günstigen Erhaltungszustands der Lebensräume und Arten der Anhänge I und II bzw. der Vogelarten des Anhangs I bzw. die Arten gemäß Art. 4 Abs. 2 der VS-RL. Laut Art. 6 Abs. 2 der FFH-RL sind die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, in den Schutzgebieten „die Verschlechterung der natürlichen Lebensräume und der Habitate der Arten sowie Störungen von Arten, für die die Gebiete ausgewiesen worden sind, zu vermeiden, sofern solche Störungen sich im Hinblick auf die Ziele dieser Richtlinie erheblich auswirken könnten“. Der Art. 7 der FFH-RL gibt zudem vor, dass die Verpflichtungen nach Art. 6 Abs. 2, 3 und 4 der vorliegenden Richtlinie auch für die ausgewiesenen Vogelschutzgebiete gelten.

Somit ist der „günstige Erhaltungszustand“ der Lebensräume und Arten der entscheidende Maßstab für die Bewertung von Beeinträchtigungen und die Beurteilung ihrer Erheblichkeit.

Ein günstiger Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraums liegt gemäß Art. 1 Buchst. e) der FFH-RL vor, wenn

- sein natürliches Verbreitungsgebiet sowie die Flächen, die er in diesem Gebiet einnimmt, beständig sind oder sich ausdehnen und
- die für seinen langfristigen Fortbestand notwendige Struktur und spezifischen Funktionen bestehen und in absehbarer Zukunft wahrscheinlich weiter bestehen werden und
- der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten im Sinne des Art. 1 Buchst. i) FFH-RL günstig ist.

Ein günstiger Erhaltungszustand einer Art liegt gemäß Art. 1 Buchst. i) der FFH-RL dann vor, wenn

- aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiterhin bilden wird,
- das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird,
- ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.

Der günstige Erhaltungszustand von Vogelarten des Anhangs I und von Zugvögeln nach Art. 4 Abs. 2 VS-RL ist in dieser Richtlinie nicht explizit definiert. Die Begriffsdefinitionen des Art. 1 Buchst. i) FFH-RL können jedoch in entsprechender Weise auf die zu schützenden Vogelarten der VS-RL übertragen werden. Ähnlich wie für Arten des Anhangs II der FFH-RL lässt sich der günstige Erhaltungszustand einer Vogelart anhand des Erhaltungsgrads der Funktionen und der Wiederherstellungsmöglichkeiten der für die Art wichtigen Habitatelemente abschätzen.

Der günstige Erhaltungszustand wird anhand von Struktur- und Funktionsmerkmalen sowie anhand der Wahrung der Wiederherstellungsmöglichkeiten definiert. Den genannten Zielen entsprechend ist die Verträglichkeit eines Vorhabens an der Wahrung bzw. der Erreichung des definierten günstigen Erhaltungszustandes zu prüfen.

In der Prüfpraxis haben sich mittlerweile für unterschiedliche Wirkpfade verschiedene Standards und Fachkonventionen bzw. Fachkonventionsvorschläge zur Bewertung von Auswirkungen etabliert:

- So werden vor allem **dauerhafte Flächenverluste** anhand der Orientierungswerte von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) bewertet.
- Zur Bewertung der Auswirkungen von **Grundwasserabsenkungen** auf Lebensraumtypen liegt ein Konzept von RASPER (2004) vor. Die Empfindlichkeit von Lebensraumtypen gegenüber **Änderungen des Grundwasserregimes** kann in Anlehnung an den 2. Teil des Konzepts vom ERFTVERBAND (2003) eingestuft werden.
- Qualitative Aspekte möglicher signifikanter Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme, also die **Veränderung der Wasserbeschaffenheit**, behandelt der 3. Teil des Konzepts vom ERFTVERBAND (2004). Zudem liegt für Stoffeinträge in Natura 2000-Gebieten seit April 2019 eine Vollzugshilfe des LfU Brandenburg vor, die Hinweise zur Bewertung der Erheblichkeit empfindlicher aquatischer als auch terrestrischer Ökosystemen und Arten liefert (LFU 2019).
- Für luftbürtige **eutrophierende Stickstoffeinträge** hat sich das Critical Loads-Konzept durchgesetzt. Für die Anwendung liegen praxisbezogene Hinweise von FGSV (2019) vor. *Hinweis: luftbürtige Sticktoffeinträge spielen aufgrund des Mindestabstandes der Schutzgebiete vom aktiven Abbaugeschehen (nächstgelegenes FFH-Gebiet DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ in über 6 km) für das zu betrachtende Vorhaben keine Rolle.*
- Für **kontinuierliche Lärmemissionen** hat sich die Arbeitshilfe von GARNIEL & MIERWALD (2010) zur Abschätzung und Bewertung der Auswirkungen auf die Avifauna etabliert, die zwar für vom Straßenverkehr ausgehende Lärmemissionen entwickelt wurde, jedoch bis zu einem gewissen Grade auch für andere kontinuierliche Lärmquellen bei gleichem Emissionsspektrum und vergleichbarem Berechnungsverfahren herangezogen werden kann. *Hinweis: Auch die abbaubedingten Schallimmissionen spielen aufgrund des Mindestabstandes der Schutzgebiete vom aktiven Abbaugeschehen (nächstgelegenes FFH-Gebiet DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ in über 6 km) für das zu betrachtende Vorhaben keine Rolle.*

Soweit sie für die hier zu behandelnden Fragestellungen fachlich angebracht sind, werden diese Fachkonventionen, Fachkonventionsvorschläge oder Konzepte zur Bewertung der Auswirkungen herangezogen.

2.5 Berücksichtigung der Vorbelastung

Grundsätzlich ist eine Vorbelastung, die Einfluss auf den Erhaltungszustand eines Erhaltungsziels haben kann, im Rahmen der Verträglichkeitsuntersuchung zu berücksichtigen. Eine hohe Vorbelastung bedeutet in der Regel, dass der Puffer für zusätzliche Beeinträchtigungen bis zur Überschreitung der Erheblichkeitsschwelle gering ist, während er bei geringer Vorbelastung höher ausfallen kann. Erreicht die Vorbelastung bereits ein Niveau, bei dem eine erhebliche Verschlechterung festzustellen ist oder überschreitet sie dieses Niveau, so sind allenfalls bagatellhafte Zusatzbelastungen zulässig.

Im Rahmen der Beurteilung der Auswirkungen der Grundwasserstandsänderungen auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete sind hinsichtlich der Vorbelastungen auch solche Grundwasserabsenkungen zu berücksichtigen, die vor oder nach der Gebietslistung eingesetzt haben und sich weiterhin direkt oder indirekt auf grundwasserabhängige Lebensraumtypen und Arten auswirken. Eine solche Vorbelastung (nach der Gebietslistung häufig als Belastung bezeichnet) kann sich im Laufe der Zeit noch verstärken, z.B. bei weiterhin negativer klimatischer Wasserbilanz durch abnehmende Niederschläge bedingt durch den Klimawandel. Zur Vorbelastung bzw. zur Belastung, die die Empfindlichkeit von Erhaltungszielen gegen vorhabenbedingte Absenkungen des Grundwasserstands verstärken, gehören auch Entnahmen Dritter, soweit diese sich bereits vor Beginn der bergbaubedingten Auswirkungen manifestiert haben können, bzw. sie nicht in der Kumulationsbetrachtung zu berücksichtigen sind (s. Kap. 2.10). Gleichzeitig sind – soweit gegeben – jedoch auch bereits umgesetzte (entlastende) Maßnahmen zu berücksichtigen, die zur Stabilisierung des Wasserhaushalts dienen und die sich ebenfalls in den Grundwasserständen manifestieren können, z.T. aber auch unabhängig vom Grundwasserstand gewährleisten können, dass Erhaltungsziele nicht geschädigt werden. Letzteres ist der Fall, wenn durch Versickerung oder Einleitung geeigneter Wassermengen mögliche absenkungsbedingte Auswirkungen auf die Vegetationszusammensetzung der Lebensraumtypen oder der Habitate der Arten vermieden oder zumindest minimiert werden.

Die Höhe der Vorbelastung bzw. der Belastung ist entscheidend für das verbliebene Reaktionsvermögen der Lebensgemeinschaften und Arten. Sie ist jedoch nicht Teil der Kumulationsbetrachtung, sondern geht direkt in die Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Erhaltungsziele ein.

2.6 Anforderungen an die Prognosesicherheit

Laut Urteil des EuGH vom 07.09.2004 (C-127/02, „Herzmuschelfischerei-Urteil“) können erhebliche Beeinträchtigungen durch die Genehmigungsbehörde nur dann verneint werden, wenn aus wissenschaftlicher Sicht kein vernünftiger Zweifel daran besteht, dass sich ein Plan oder Projekt nicht nachteilig auf das Natura 2000-Gebiet auswirkt. Dabei sind laut Bundesverwaltungsgericht rein theoretische Besorgnisse nicht zu berücksichtigen und ebenso ist ein „Nullrisiko“ nicht nachzuweisen (BVERWG 9 A 20.05, Urteil vom 17.01.2007 „Westumfahrung Halle“).

Zur Ermittlung von Auswirkungen müssen somit Prognosen herangezogen werden, die nach wissenschaftlichen Kriterien erarbeitet und validiert sein müssen. Die Modellierung der Grundwasserentwicklung durch den Tagebau Garzweiler II erfolgte durch das weiterentwickelte Grundwassermodell für das Rheinische Braunkohlenrevier der RWE Power AG, auf das in Kap. 4 näher eingegangen wird.

2.7 Ermittlung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen

Die Bewertung von Beeinträchtigungen der Arten und Lebensraumtypen erfolgt auf Grundlage der spezifischen Eigenschaften der Erhaltungsziele und vor dem Hintergrund der im Gebiet herrschenden Umweltbedingungen. Grundsätzlich wird das gesamte Natura 2000-Gebiet als Bezugsraum der Bewertung zugrunde gelegt.

Mit einer erheblichen Beeinträchtigung sind Veränderungen verbunden, die – nach wissenschaftlichen Kriterien beurteilt – den langfristig günstigen Erhaltungszustand der untersuchten Lebensräume bzw. Arten gefährden bzw. seine Erreichung verhindern.

Folgende Definition der Erheblichkeit ergibt sich daraus:

- Als **nicht erheblich** eingestuft werden Beeinträchtigungen, wenn der Erhaltungszustand der Arten und Lebensräume nach Eintritt der Beeinträchtigungen weiterhin günstig ist und die Funktionen des Gebiets innerhalb des Netzes Natura 2000 in ausreichendem Umfang gewährleistet bleiben. Durch das Vorhaben werden keine oder nur geringfügige Veränderungen des Erhaltungszustands ausgelöst und die Strukturen, Funktionen und Wiederherstellungsmöglichkeiten der jeweiligen für das Erhaltungsziel oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile bleiben unverändert, womit die Voraussetzungen zur langfristigen Sicherung des günstigen Erhaltungszustands der Arten und Lebensräume vollständig gewahrt bleibt.
- Als **erheblich** werden Beeinträchtigungen gewertet, welche zu Verschlechterungen der jeweiligen für das Erhaltungsziel oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile führen. Mit dem Vorhaben sind Verluste oder Beeinträchtigungen von Flächen, Strukturen oder Funktionen verbunden, die zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands einer Art oder eines Lebensraumes im Schutzgebiet notwendig sind. Die Beeinträchtigungen der Funktionen und Strukturen lösen dabei qualitative Veränderungen aus, die einer Erhaltung und langfristigen Sicherung des jeweiligen

günstigen Erhaltungszustandes der Lebensräume und Arten abträglich sind bzw. diese ausschließen.

In der vorliegenden FFH-VU sind vor allem Veränderungen von Grundwasserständen und deren Wirkung auf die grundwasserabhängigen LRT maßgeblich. Im Gegensatz zum Beispiel zu Flächenverlusten handelt es sich hierbei in der Regel nicht um eine direkte Wirkung auf die LRT und Habitate der Arten, sondern um indirekte Wirkungen, die vor allem Änderungen in der Habitatstruktur und Artenzusammensetzung auslösen können. Hierbei ist die Resilienz, d.h. die Widerstandsfähigkeit der betroffenen Lebensgemeinschaft gegenüber Umweltveränderungen zu berücksichtigen und in die Bewertung einzustellen. Diese Resilienz (auch als Puffervermögen bezeichnet) ist eine Grundvoraussetzung dafür, dass eine Lebensgemeinschaft beispielsweise bei mehr oder weniger regelmäßig wechselnden Grundwasserständen überdauert, wie sie sich insbesondere auf grundwasserabhängigen Standorten aus dem Ablauf des Witterungsgeschehens ergeben. Die Resilienz ist art- und lebensraumtypspezifisch und entscheidet darüber, welche Schwankungen der Umweltbedingungen (was sowohl die Höhe wie auch die Dauer betrifft) noch toleriert werden. Bei einer Einbeziehung der Resilienzfähigkeit in die Erheblichkeitsbewertung ist sie aus dem Einzelfall heraus zu begründen.

2.8 Einbeziehung von Schutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Empfindliche Bereiche (Feuchtgebiete), in denen sümpfungsbedingte Auswirkungen wirksam werden können, wurden bereits im Rahmen der Aufstellung des Braunkohlenplanes Garzweiler II 1995 ermittelt. Diese Feuchtgebiete sind nach den Zielvorgaben des genehmigten Braunkohlenplans Garzweiler II unbedingt zu erhalten (Ziel 1-Gebiete) bzw. nach Möglichkeit zu erhalten (Ziel 2-Gebiete), weshalb bereits im Braunkohlenplan Garzweiler II 1995 ein umfangreiches Maßnahmenkonzept zur Stützung der Grundwasserstände festgelegt und seitdem von der Bergbautreibenden kontinuierlich umgesetzt wurde (Versickerung und Einleitung von aufbereitetem Sümpfungswasser in den Grundwasserkörper bzw. in Oberflächengewässer). Detaillierte Festlegungen hierzu enthalten die wasserrechtlichen Erlaubnisse für die Sümpfung und Versickerung bzw. die Einleitung von Sümpfungswasser. Die Einhaltung der Zielvorgaben des Braunkohlenplans Garzweiler II wurde und wird durch ein Monitoring behördlich überwacht und dokumentiert. Die Ziel-1-Gebietskulisse im Monitoring Garzweiler II deckt die hier zu betrachtende Natura 2000-Gebietskulisse weitgehend ab.

Diese bereits seit Jahrzehnten durchgeführten Maßnahmen sind Bestandteil des Tagebauvorhabens Garzweiler II und daher auch der Fortführung des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II in der geänderten Form zu Grunde zu legen. Sie werden im Folgenden als vorhabenimmanente **Schutzmaßnahmen (SM)** bezeichnet.

Soweit auf der Basis vorliegender FFH-VU zusätzliche Maßnahmen notwendig sind, um Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebiets zu vermeiden, werden sie als sog. **Schadensbegrenzungsmaßnahmen (SBM)** bezeichnet. Soweit diese Maßnahmen den Auswirkungen der Grundwasserabsenkung entgegenwirken, sind ihre (positiven)

Auswirkungen auf direkt oder indirekt wasserabhängige Erhaltungsziele bei der Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen zu berücksichtigen.

Die bereits konzipierten und umgesetzten Schutzmaßnahmen sind als Teil der Vorhabenbeschreibung in Kap. 3 näher dargestellt.

Die Umsetzung und Wirksamkeit von Schutz- und Schadensbegrenzungsmaßnahmen sind zu überwachen. Für den Fall, dass die Überwachung zeigt, dass eine positive Prognose voraussichtlich nicht erreicht wird, ist eine Anpassung der Maßnahmen vorzusehen. Die Überwachung hat sich an den Parametern zu orientieren, über die das Abbauvorhaben Einfluss auf den Erhaltungszustand der betroffenen Erhaltungsziele nehmen kann, also in der Regel an der Entwicklung der Grundwasserstände sowie bei möglichen stofflichen Einträgen (z.B. über Infiltrationswasser oder Einleitung) an der Vegetationszusammensetzung empfindlicher Lebensraumtypen und Habitate. Die Überwachungsparameter sind in den Anhängen mit den gebietsbezogenen FFH-VUs dargelegt.

Bei der Bewertung dieser Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass sich ihre Bemessung nicht alleine an dem prognostizierten Ausmaß der Beeinträchtigung durch die Sümpfung als Voraussetzung für das Abbauvorhaben ggf. auch unter Einbeziehung der Auswirkungen anderer Pläne und Projekte (s. Kap. 2.10) orientiert, sondern an dem zu erwartenden Zustand der Erhaltungsziele bzw. der für ihren Zustand maßgeblichen Bestandteile des Schutzgebiets insgesamt, die u.a. auch bereits eingetretene (Vor-)Belastungen infolge natürlicher Entwicklungen oder Entnahmen Dritter umfassen.

2.9 Berücksichtigung von charakteristischen Arten

In der FFH-RL werden gemäß Art. 1 Buchst. e) „charakteristische Arten“ als Merkmale des Erhaltungszustands der Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL herangezogen.

In der FFH-VU müssen diejenigen charakteristischen Arten berücksichtigt werden, die zur Klärung der Frage beitragen, ob ein Vorhaben eine erhebliche Beeinträchtigung eines konkreten Lebensraums auslösen könnte. Somit kommt diesen Arten bei der Bewertung von Beeinträchtigungen eines LRTs eine „dienende Funktion“ zu. Die Arten werden nicht um ihrer selbst willen berücksichtigt, sondern als Indikatoren für den Erhaltungszustand des gesamten LRT. Es kommt auf die Informationen an, die das Vorkommen der Arten indirekt über den Zustand des LRTs liefert (WULFERT et al. 2016, S. 28). Daraus folgt, dass sich die Betrachtung der charakteristischen Arten auf die Habitate und Funktionen fokussiert, die der LRT im konkreten Fall für die Arten bietet bzw. erfüllt. Bei der Bewertung der Erheblichkeit steht daher der LRT im Mittelpunkt. Dementsprechend wird keine Erheblichkeitsbewertung der jeweiligen charakteristischen Arten vorgenommen. Andernfalls würden charakteristische Arten und Arten des Anhangs II der FFH-RL gleichgestellt werden. Dies hätte de facto zur Folge, dass der besondere Schutz des Anhangs II auf darin nicht genannte Arten ohne Rechtsgrundlage erweitert würde (ebd. S. 28).

Konkret bedeutet dies, dass charakteristische Arten nur dann zu berücksichtigen sind, wenn vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaft eines LRT ohne Zusatzinformationen nicht adäquat bewertet werden können. Lebensgemeinschaften werden in der Regel über ihre Vegetationszusammensetzung definiert. Wirkpfade, deren Auswirkungen sich in der Veränderung der Vegetationszusammensetzung manifestieren, werden direkt über den Zustand des LRT bewertet. Für eine adäquate Bewertung dieser Wirkpfade bedarf es gemäß WULFERT et al. (2016) keiner zusätzlichen Berücksichtigung von charakteristischen Arten. Für Wirkpfade, die sich nicht in der Änderung der Vegetationszusammensetzung manifestieren (z.B. Lärm), kann es sinnvoll und notwendig sein, bei der Bewertung auf charakteristische Arten zurückzugreifen. Dieses ist jedoch im Einzelfall zu entscheiden (s. auch BMVBW 2004).

2.10 Berücksichtigung der Kumulation durch andere Pläne und Projekte

Gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG ist bei der Überprüfung von Projekten vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebiets auch zu prüfen, ob sie im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen.

Somit ist in den Fällen, in denen Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen eines Schutzgebiets offensichtlich nicht ausgeschlossen oder durch Maßnahmen zur Schadensbegrenzung vermieden werden können, ergänzend zu prüfen, ob die von dem jeweiligen Vorhaben betroffenen Erhaltungsziele zusätzlich durch andere Pläne oder Projekte beeinträchtigt werden und ob im Zusammenwirken aller Vorhaben die Erheblichkeitsschwelle überschritten wird.

Ausgangspunkt der Kumulationsbetrachtung sind grundsätzlich die Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen des Schutzgebiets, die vom Vorhaben selbst ausgehen. Wenn das geprüfte Vorhaben keinerlei Beeinträchtigung auf ein Erhaltungsziel ausübt, lässt sich sicher ausschließen, dass es einen Beitrag zur Summe der Auswirkungen anderer Pläne und Projekte leisten könnte. Selbst wenn andere Pläne und Projekte im Ist-Zustand die Erheblichkeitsschwelle kumulativ bereits überschreiten, ist das geprüfte Vorhaben zulässig.

Für eine Kumulationsbetrachtung nicht relevant sind zum einen andere Pläne und Projekte Dritter, für die keine FFH-VUs vorliegen. Ein Vorhabenträger ist nicht verpflichtet, für diese Vorhaben eine (nachträgliche) FFH-VU durchzuführen. Soweit solche Pläne und Projekte umgesetzt sind, manifestieren sich deren Auswirkungen in der Regel in der (Vor-)Belastung (vgl. Urteil des BVerwG im Verfahren 7 C 27.17 vom 16.5.2019, Rn. 44) und sind nicht in die Kumulationsbetrachtung einzubeziehen. Zum anderen sind auch solche Pläne und Projekte nicht relevant, die noch nicht zugelassen sind. Diese Vorhaben müssen in ihren vor der Zulassung vorzulegenden FFH-Verträglichkeitsprüfungen mögliche Beeinträchtigungen des hier geprüften Vorhabens in der geänderten Form berücksichtigen.

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II

Der Tagebau Garzweiler – entstanden 1983 aus dem Zusammenschluss der Abbaufelder Frimmersdorf-Süd sowie Frimmersdorf-West – liegt westlich von Grevenbroich und erstreckt sich bis in das südliche Stadtgebiet von Erkelenz. Seit 2006 bewegt er sich im Anschlussfeld Garzweiler II im Westen.

Mit der „Leitentscheidung 2023: Meilenstein für den Klimaschutz, Stärkung der Versorgungssicherheit und Klarheit für die Menschen in der Region“ hat die Landesregierung NRW die raumbedeutsamen Aspekte der politischen Verständigung vom 22.10.2022, die zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), dem Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIKE NRW) und der RWE AG vereinbart wurde, umgesetzt. Durch das Vorziehen des Kohleausstiegs auf 2030 mit der Möglichkeit eines Reservebetriebes bis Ende 2033 wird die ursprünglich etwa 4.800 ha große Abbaufläche des Tagebaus Garzweiler nach dem genehmigten Braunkohlenplan Garzweiler II aus dem Jahr 1995 (Az.: VI A 3 - 92.32.89.11) um fast 50 % auf nun etwa 2.420 ha verkleinert.

Nach Beendigung der Abbaumaßnahmen entsteht bei Berücksichtigung der Leitentscheidung 2023 ein zusammenhängender See mit einer Größe von 2.216 ha (reine Seefläche). Das Tagebauseevolumen ergibt sich aus der Kohleentnahme in den Abbaubereichen Garzweiler I und II und aus dem auf Außenkippen verbrachten oder zur Wiedernutzbarmachung anderer Betriebsbereiche benötigten Abraum.

Die Braunkohlengewinnung im Tagebau Garzweiler erfordert eine Absenkung des anstehenden Grundwassers in oberen bzw. des Grundwasserdruckes in tieferen Grundwasserleitern, um einen sicheren Tagebaubetrieb zu ermöglichen und Wassereintritte in den Tagebau zu unterbinden. In den Grundwasserleitern oberhalb der Kohle (Hangendes) wird das Grundwasser im unmittelbaren Tagebaubereich bis auf die Unterkante des Grundwasserleiters abgesenkt, um die Standsicherheit der Tagebauböschungen zu gewährleisten. In den gespannten Grundwasserleitern unterhalb der Kohle (Liegendes) wird der Druck des Grundwassers soweit reduziert, dass kein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau zu befürchten ist. Hierzu wird Grundwasser über Brunnen entnommen und über diverse Rohrleitungssysteme abgeleitet (bergmännisch: Sümpfung).

Ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sümpfungsmaßnahmen ist nicht möglich. Ohne die Sümpfung würde sich der Tagebau bis nahe an die Oberkante mit Wasser füllen. Dabei würde ein in den Tagebau gerichteter Strömungsdruck entstehen, der ein standsicherheitliches Versagen der Tagebauböschungen verursachen würde. Ohne die Druckspiegelreduzierung in den tieferen Leitern können die unteren Sohlen des Tagebaus aufbrechen und das Grundwasser in den Tagebau einströmen. Aufgrund der Fließeigenschaften des Grundwassers bleibt die Absenkung nicht auf den unmittelbaren Tagebaubereich beschränkt, sondern reicht je nach Eigenschaften des Untergrundes teilweise deutlich darüber hinaus. Es

bildet sich ein sogenannter Absenkungstrichter aus, welcher aufgrund der heterogenen Struktur des Untergrundes oft unregelmäßig ausgebildet ist. Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung durch Sümpfung reichen weit in das Umfeld des Tagebaus Garzweiler hinein und umfassen somit auch europarechtlich relevante Schutzgebiete (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete).

Diese mit den Veränderungen der Grundwasserverhältnisse verknüpften Auswirkungen der Sümpfung sind auch nach Einstellung der Abbautätigkeiten im Zuge der Anlage und Befüllung des Tagebausees relevant, bis der Tagebausee seinen Zielwasserspiegel erreicht hat. Aus diesem Grunde muss die Sümpfung auch während des Zeitraums der Seebefüllung fortgesetzt werden, wobei sie mit dem Anstieg des Seewasserspiegels ab 2036 kontinuierlich reduziert werden kann.

Eine Möglichkeit zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der sümpfungsbedingten Grundwasserentnahme im Umfeld des Tagebaus auf den Naturhaushalt besteht in der Stützung des Wasserhaushalts durch Infiltrations- und Einleitmaßnahmen. Diese Maßnahmen konzentrieren sich insbesondere auf die Stützung des Wasserhaushalts in den in dem Braunkohlenplan Garzweiler II explizit als schützenswert ausgewiesenen grundwasserabhängigen Bereichen (sogenannte Ziel 1- und Ziel 2-Gebiete). Sie gehören zu den im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung im Maßnahmenprogramm NRW unter Maßnahme Nr. 59 verbindlich festgelegten Maßnahmen „zur Grundwasseranreicherung zum Ausgleich GW-entnahmebedingter mengenmäßiger Defizite“, um weitere Verschlechterungen des mengenmäßigen Zustandes der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörper zu vermeiden (§ 47 Abs. 3 Satz 2 i. V. m. § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG) und den bestmöglichen mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper zu erreichen (§ 47 Abs. 3 Satz 2 in Verbindung mit § 30 Satz 1 Nr. 4 WHG) (MULNV NRW, 2022).

Die Grundwasserabsenkung für den Tagebau Garzweiler II erstreckt sich über das Abbaufeld hinaus über weite Teile der Venloer Scholle, innerhalb derer die Lagerstätte liegt, sowie auf einen kleinen Teil der südlichen Krefelder Scholle. Vor allem nördlich des Abbaufeldes Garzweiler liegen mehrere Natura 2000-Gebiete, die demzufolge durch die Sümpfung beeinträchtigt werden könnten, da auch dort eine bergbaubedingte Veränderung der Grundwasserstände denkbar bzw. nicht ausgeschlossen ist. Der Braunkohlenplan Garzweiler II 1995 beschreibt bereits geeignete Maßnahmen zum Erhalt grundwasserabhängiger Gebiete. Diese Schutzmaßnahmen wurden bereits seit Mitte der 80er Jahre z.B. in Form von Versickerungsanlagen und Direkteinleitungen in Gewässer umgesetzt und fortlaufend ausgebaut.

Diese technischen Anlagen können durch Steuerungsmöglichkeiten an die entsprechende Grundwassersituation angepasst werden. So sind alle Versickerungs- und Einleitanlagen durch ein Absperrorgan regelbar. Das heißt, werden zu hohe Wasserstände erzeugt, so können die Kapazitäten der Versickerungsanlagen reduziert werden, bei zu niedrigen Wasserständen können die Versickerungsanlagen bis zu ihrer Kapazitätsgrenze erhöht werden. Falls die Kapazitätsgrenze erreicht ist, können i.d.R. kurzfristig zusätzliche Versickerungsanlagen errichtet werden. Die Versickerungsanlagen gleichen hierbei das Grundwasserdefizit aus, so dass die natürlichen unterjährigen Grundwasserschwankungen erhalten bleiben.

Die im Braunkohlenplan Garzweiler II 1995 benannten schützenswerten Feuchtgebiete sind großflächig deckungsgleich mit den im Nachgang zu dessen Genehmigung ausgewiesenen FFH-Gebieten. In jedem Fall werden die empfindlichen Feuchtgebietsstrukturen innerhalb der Schutzgebiete durch die Ziel-1 Gebietskulisse abgedeckt. Eine erste Prüfung zur Verträglichkeit der bergbaubedingten Sümpfung unter Berücksichtigung der konzipierten Schutzmaßnahmen erfolgte 1998 (Az.: g27-7-1-2 vom 30.10.1998) im Zusammenhang mit den wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren für die Versickerung von Sümpfungswasser im Bereich Trietbach vom 30.01.2002 (Az.: 86.g 27-7-1999-3), Niers vom 26.11.2001 (Az.: 86.g 27-7-1999-4), östlichen Schwalm vom 26.10.2001 (Az.: 86.g 27-7-1999-5) und westlichen Schwalm vom 29.08.2001 (Az.: 86.g 27-7-1999-6). Aufgeteilt in die 4 räumlichen Bereiche Niers, Trietbach, östliche und westliche Schwalm wurden für die seinerzeit darin vorgeschlagenen Schutzgebiete der Tranchen 1 und 2 umfängliche FFH-Verträglichkeitsprüfungen durchgeführt.

Für die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Garzweiler II wurde die wasserrechtliche Erlaubnis am 14.12.2023 (Az. 61.g27-7-2019-1) neu erteilt. Für die Fortsetzung der Sümpfungs- und Versickerungsmaßnahmen wurden die wasserrechtlichen Erlaubnisse für die Schwalm am 13.12.2023 (Az.: 61.g27-7-2019-2) sowie für den Bereich Niers und Trietbach am 25.10.2023 (Az.: 61.g27-7-2019-3) neu erteilt.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass

- aufgrund der Versickerung der Grundwasserstand in den schützenswerten Feuchtgebieten, und damit auch in den vorgeschlagenen Schutzgebieten, stabil gehalten werden kann,
- versickerungsbedingte Auswirkungen (Verdrängung empfindlicher Vegetationseinheiten aufgrund anderer Wasserbeschaffenheit) in keinem Gebiet zu erheblichen Beeinträchtigungen führen werden,
- eine Beeinträchtigung durch den Bau und den Betrieb der Versickerungsanlagen ausgeschlossen werden kann,
- hinsichtlich der Wirkung auf Oberflächengewässer, trotz prognostizierter geringfügiger Erhöhungen einzelner Inhaltsstoffe, die Gewässergüte nicht erheblich beeinträchtigt wird und es auch über diesen abiotischen Wirkungspfad zu keinen erheblichen biotischen Beeinträchtigungen in den Schutzgebieten kommen wird.

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen einschließlich deren Steuerung wird seit Beginn über ein behördlich angeordnetes Monitoring kontrolliert. Hierbei handelt es sich um ein systematisches Programm zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlichen und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II. Das Monitoring dient der Überwachung der ordnungsgemäßen Einhaltung des Braunkohlenplanes durch den Braunkohlenausschuss. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden aber auch im Rahmen der Überwachung der Einhaltung von Auflagen der wasserrechtlichen Erlaubnisse genutzt, in denen die zum Schutz von Natura 2000-Gebieten erforderlichen Maßnahmen geregelt sind. Die fachliche Bearbeitung ist sechs Arbeitsgruppen zugewiesen (Grundwasser,

Feuchtbiotope/Natur und Landschaft, Oberflächengewässer, Wasserversorgung, Abraumkippe und Restsee), die entweder vom LANUV NRW, dem Erftverband oder der Bezirksregierung Arnsberg koordiniert werden. Im Sinne eines Frühwarnsystems sollen dadurch ggf. negative Entwicklungen frühzeitig erkannt sowie ihnen bei Notwendigkeit entgegengesteuert werden und somit Beeinträchtigungen der Pflanzen- und Tierwelt vermieden werden.

In den jährlichen Ergebnisberichten wird attestiert, dass die im Braunkohlenplan Garzweiler II 1995 festgelegten Ziele eingehalten werden [siehe Monitoringberichte seit Listung der FFH-Gebiete (2004) bis heute (letzter Stand: Monitoringbericht 2023, MUNV 2024).

Gleichwohl wurden in einzelnen Bereichen negative Entwicklungen festgestellt, über die auch in Berichten der Naturschutzstation Haus Wildenrath berichtet wird. Diese sind jedoch aus folgenden Gründen nicht auf Bergbaueinfluss zurück zu führen:

> Die Monitoring-Berichte für die Jahre 2018 bis 2023 beschreiben für Teile des FFH-Gebietes DE-4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ negative Vegetationsentwicklungen in den Bereichen Mittlere Schwalm, Hellbach/Knippertzbach und Mühlenbach. Hier haben sich die Mittelwerte der Störzeiger-/Feuchtezeigerauswertung in Richtung negativer Werte entwickelt. Jedoch zeigt auch das Referenzgebiet Further Moor, das weit außerhalb des tagebaubedingten Einflussbereiches liegt, entsprechende negative Vegetationsentwicklungen.
>
> Einen Anhaltspunkt für die auftretenden – nicht bergbaubedingten – negativen Vegetationsentwicklungen gibt ein Blick auf das Witterungsgeschehen der vergangenen Jahre. Seit Beginn des Monitorings dominieren die Jahre mit unterdurchschnittlicher Grundwasserneubildung. 12 von 19 Jahren ab 2000 wiesen eine unterdurchschnittliche Grundwasserneubildung auf. Das Wasserwirtschaftsjahr 1999, das den Vegetationszustand des Basisjahres 2000 maßgeblich beeinflusst hat, war dagegen mit 140% der mittleren Grundwasserneubildung überdurchschnittlich feucht. Sehr trocken waren die Jahre 2018 und 2022. Grundsätzlich lagen im letzten Jahrzehnt geringe Neubildungsraten vor. Dass es dennoch im Bereich „Hellbach, Knipertzbach“ zu großflächigen Überstauungen in Auenbereichen gekommen ist und ein Teil der Dauerquadrate nicht mehr aufgenommen und ausgewertet werden konnten, wird im Monitoringbericht 2022 auf die Aktivitäten des Bibers (*Castor fiber*) in diesem Bereich zurückgeführt.
>
> Ausgedehnte trockene Phasen während der Vegetationszeit können negative Auswirkungen auf die Feuchtgebiets- und Moorvegetation haben, insbesondere wenn die sommerliche Evapotranspiration zur Durchlüftung und Mineralisation der oberen humosen Boden-Dezimeter führt. In der Folge mehrerer trockener Sommer ist davon auszugehen, dass Torfzersetzungsprozesse im Oberboden initiiert worden sind, die eine Zunahme von Störzeigern einerseits und den Rückgang der Torfmoosdeckung andererseits zur Folge hatten.
>
> Auf der anderen Seite zeigen die Ergebnisse des Monitorings auch, dass die ergriffenen Maßnahmen, z.B. an den westlichen Rurzuflüssen Schaagbach und Rothenbach, insgesamt zu positiven Entwicklungen der Feuchteverhältnisse geführt haben. Im aktuellen Auswertezeitraum 2000/2022 wurde der Gesamtzustand im Kompartiment „Schaagbach“ mit dem höchsten Wert seit dem Beginn des Monitorings bewertet.

Bereichsweise können die Veränderungen auch auf einen gestörten lokalen Bodenwasserhaushalt zurückgeführt werden. Im Bereich des Hellbachs und des Knippertzbaches beispielweise ist der lokale Bodenwasserhaushalt durch Maßnahmen des Gewässerausbaus gestört. Beide Gewässer verlaufen zum Teil nicht mehr im Taltiefsten und sind tief in das Gelände eingeschnitten. Laut Monitoringbericht wird vermutet, dass die dadurch ausgelösten Prozesse schon länger andauern und die Niedermoordegeneration bereits in den 1980er Jahren, also lange vor Beginn des Monitorings, eingesetzt hat. Dem entgegengewirkt haben mittlerweile Aktivitäten des Bibers, da Teile dieses Bereiches durch von ihm errichtete Dammbauten unter Wasser stehen (s. . Monitoringbericht 2022, MUNV 2023)

Auch die Naturschutzstation Haus Wildenrath, die das NSG/FFH-Gebiet „Schwalm und Nebenbäche“ betreut, dokumentiert in den Jahresberichten 2015, 2016, 2017 einen Rückgang der feuchte- und nassgeprägten Vegetation. Hier wurde beispielsweise ein Rückgang des Birken-Bruchwaldes, des Erlen-Auwaldes und des Birken-Moorwaldes verzeichnet. Laut Naturschutzstation Haus Wildenrath liegt die Ursache u.a. in einem veränderten Wasserregime. Zum einen existieren Gräben, die nicht in Zusammenhang mit dem Braunkohlentagebau errichtet wurden und teilweise einen entwässernden Einfluss haben, zum anderen sind die Bachläufe teilweise tief eingeschnitten und treten nur noch selten über die Ufer. Als mögliche weitere Ursache werden seitens der Naturschutzstation auch der Braunkohlebergbau und die zurückliegenden trockenen Jahre genannt. Die vorliegenden Monitoring-Ergebnisse zeigen jedoch, dass hierfür nicht der Bergbaueinfluss verantwortlich ist. Der Jahresbericht für den Teil Kreis Heinsberg von 2016, der die Untersuchungsergebnisse für den mittleren Bereich des FFH-Gebietes beschreibt, bezeichnet die schwerwiegendsten Beeinträchtigungen am Knippertzbach und in den nördlichen und südlichen Bereichen des kartierten Bereichs an der Schwalm. Diese Veränderungen wurden auch durch das Monitoring festgestellt. Ein Bergbaueinfluss hat hier jedoch nicht stattgefunden (s. z.B. Monitoringbericht 2018., S. 14; MUNLV 2019).

Beeinträchtigungen für den südlichen Bereich des FFH-Gebietes liegen laut Jahresbericht für den Teil Kreis Heinsberg von 2017 insbesondere im Oberlauf des Mühlenbaches sowie der Schwalm und des Wingsgrabens im Teilgebiet Tüschenbroicher Wald vor. Auch in diesem Jahresbericht wird seitens der Naturschutzstation als eine mögliche Ursache für den veränderten Wasserhaushalt die Grundwasserabsenkung als Folge des Braunkohleabbaus genannt. Wie den Monitoring-Jahresberichten zu entnehmen ist, liegt eine Beeinträchtigung durch den Bergbau hier jedoch ebenfalls nicht vor. Die Entwicklung dieser Teilbereiche entspricht der Entwicklung der Gebiete z.B. an der mittleren Schwalm, die ebenfalls keinem Bergbaueinfluss unterliegen, sich jedoch aufgrund verschiedener anderer Faktoren negativ entwickeln. Wie bereits dargelegt, kommen als Ursachen hierfür die zunehmend trockene Witterung oder der Gewässerausbau in Frage.

Zu hohe Grundwasserstände treten nach aktuellen Monitoringergebnissen am Rothenbach auf, wo (im Gegensatz zu den Referenzmessstellen) eine niedrige Grundwasserneubildung durch den Einfluss von Einleitmaßnahmen überlagert wird. Dies gilt jedoch als unproblematisch, da bislang keine nachteiligen Auswirkungen auf die

Vegetationsentwicklung festgestellt werden konnten und sich die Verhältnisse nicht symptomatisch von der bergbauunbeeinflussten Situation unterscheiden (Monitoringbericht 2020, MUNLV 2021).

Damit ist festzuhalten, dass die von sümpfungsbedingten Grundwasserabsenkungen betroffenen Bereiche durch Versickerungsmaßnahmen bisher ausreichend gestützt werden. Die im Rahmen der Erteilung der maßgeblichen Versickerungserlaubnisse zu Grunde gelegte Absenkungsprognose erfolgte für das Jahr 2030 mit der größten Beeinflussung des Grundwasserströmungsraumes durch den Tagebau Garzweiler II. Die damaligen Prognosen haben sich somit bestätigt. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen im Bereich der grundwasserabhängigen Lebensraumtypen innerhalb der FFH-Gebiete sind seit Gebietslistung nicht festzustellen (siehe vorstehende Monitoring-Berichte).

Gleiches gilt im Hinblick auf die mit der Infiltration von Sümpfungswasser verbundenen Auswirkungen. Als Versickerungswasser wird bis zum Tagebauende ausschließlich Sümpfungswasser aus dem Tagebau Garzweiler II verwendet. Dem Wasser wird in den Wasserwerken Jüchen und Wanlo Eisen und Mangan entzogen. Mit Beginn der Seefüllung (ca. 2036) wird die Wasserhebung allmählich zurückgehen, so dass nach und nach vom Rhein herangeführtes, gegebenenfalls aufbereitetes Wasser für die Versickerung verwendet wird. Gleichzeitig werden die Versickerungsmengen aufgrund des wieder ansteigenden Grundwasserspiegels zurückgehen. Im Rahmen des Monitorings Garzweiler II wird die Ausbreitung des Infiltrationswassers und zudem die Entwicklung der Vegetation kontinuierlich über die Kartierung von Dauerquadraten (alle 2 Jahre) und Transekten (alle 4 Jahre) überwacht. Im Fokus stehen hier mögliche Auswirkungen auf empfindlich reagierende nährstoffarme Vegetationseinheiten.

Nachteilige Veränderungen konnten auch im Hinblick auf die Direkteinleitung von Wasser in Oberflächengewässer ausgeschlossen werden. Die meisten Parameter der eingeleiteten Wässer liegen im heutigen Schwankungsbereich der Gewässer, in die eingeleitet wird. Lediglich der Calcium- und Magnesiumgehalt liegt bei Direkteinleitung von Sümpfungswasser und der Chloridgehalt bei späterer Direkteinleitung von Rheinwasser höher. Wie in Kap. 3.3.3 gezeigt wird, erreicht jedoch keiner dieser Stoffe Konzentrationen, die die Lebensgemeinschaften direkt negativ beeinflussen können. Die Nährstoffe Nitrat und Kalium sind in beiden Einleitungswässern geringer, was einer Eutrophierung entgegenwirkt, so dass es auch bei einem hohen Einleitungswasseranteil im Gewässer zu keiner einleitungsbedingten negativen Veränderung gekommen sein kann. Die Wasserqualität wird regelmäßig im Monitoring Garzweiler II untersucht. Beeinträchtigungen im Hinblick auf die Wasserqualität des eingeleiteten Wassers konnten seit Gebietslistung nicht festgestellt werden.

Auch nach Abschluss der Befüllung des Tagebausee und Einstellung aller Sümpfungsmaßnahmen (ca. 2063) kommt es zum großflächigen Anstieg des Grundwassers. Durch den mit LANUV, MUNV und Wasserverbänden abgestimmten Zielwasserspiegel des Tagebausees von +66 mNHN wird sich nach Beendigung des Grundwasserwiederanstiegs ein nachhaltiges, wasserwirtschaftliches Gesamtsystem einstellen, das dem ursprünglichen Grundwasserregime ähnelt, aber auch durch neue Randbedingungen (Tagebausee, veränderte Entnahmen zur Wasserversorgung, klimatische/witterungsbedingte Einflüsse) geprägt sein wird. Hierbei

stellen sich im Umfeld des Tagebausees niedrigere Grundwasserstände ein, als im vom Bergbau unbeeinflussten Zustand. Gemäß den Ergebnissen des aktuellen Grundwassermodells sind die Natura 2000-Gebiete hiervon jedoch aufgrund ihrer Entfernung zum See allenfalls geringfügig betroffen. Soweit eine solche Betroffenheit prognostiziert wird, wird diese in den entsprechenden gebietsspezifischen Verträglichkeitsuntersuchungen bewertet.

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen von Schutzgebieten durch mineralisiertes Wasser (Kippenwasserabstrom) können nur über den Wirkpfad „Abstrom in den oberen Grundwasserleiter“ erfolgen. Eine solche nachteilige Wirkung kann für den Tagebau Garzweiler II von vornherein ausgeschlossen werden, da kein Schutzgebiet im Bereich des prognostizierten Kippenwasserabstromes liegt (RÜDE ET AL. 2024).

3.2 Gegenständliches Vorhaben: Verkleinerung des Abbaubereichs und damit einhergehende Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung

Unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der politischen Verständigung vom 04.10.2022, die Eingang in die neue Leitentscheidung 2023 gefunden haben, wurde die Vorhabenbeschreibung angepasst. Das Vorhaben gemäß Leitentscheidung 2023 ist nunmehr durch folgende Eckpunkte gekennzeichnet:

a) Der Abbaubereich Garzweiler II wird von ursprünglich rund 4.800 ha (gem. Braunkohlenplan Garzweiler II 1995) auf rund 2.420 ha verkleinert.

b) Die Verkleinerung gegenüber dem in 1995 genehmigten Vorhaben findet im westlichen Tagebaubereich durch die Aussparung der Ortschaften Holzweiler, Keyenberg, Kuckum, Unterwestrich, Oberwestrich und Berverath sowie der drei Feldhöfe Weyerhof, Eggerather Hof und Roitzer Hof statt.

c) Der Tagebau hält einen Abstand von mindestens 500 m zu der Ortschaft Holzweiler und – seit Bekanntgabe der Leitentscheidung 2023 – einen Abstand von mindestens 400 m zu den Ortschaften des ehemaligen (ursprünglich geplanten) 3. Umsiedlungsabschnitts und den drei Feldhöfen ein.

d) Aufgrund der Nicht-Inanspruchnahme der Ortschaften des ehemaligen 3. Umsiedlungsabschnitts verändert sich zwangsläufig die Lage und Form des Tagebausees so sehr, dass die Autobahn 61 zwischen der Anschlussstelle Wanlo und dem Autobahndreieck bzw. – nach erfolgter Wiedernutzbarmachung als A61n – Autobahnkreuz Jackerath nicht wieder errichtet werden kann. Die Herstellung einer leistungsfähigen Straße östlich des späteren Sees ist grundsätzlich möglich.

e) Aufgrund der Nicht-Inanspruchnahme des westlichen Tagebaubereichs inklusive der vorgenannten Ortschaften verändert sich die Geometrie des Tagebaus Garzweiler II gegenüber dem in 1995 genehmigten Vorhaben deutlich. Das nach Ende der Auskohlung verbleibende Restloch wird sich weiter nach Osten in den Bereich des heutigen Bandsammelpunktes erstrecken. Es entsteht somit ein

zusammenhängender Tagebausee westlich der A44n, der gegenüber der im Jahr 1995 genehmigten Planung von 2.300 ha eine reduzierte Größe von rund 2.216 ha haben wird. Der Anteil, der auf den räumlichen Geltungsbereich des Braunkohlenplans Garzweiler II fällt, beträgt dabei rd. 1.910 ha. Ein untergeordneter Teil des Tagebausees mit einer Größe von rund 306 ha sowie rund 90 ha Böschungs- und Uferbereich werden in den räumlichen Geltungsbereich des Braunkohlenplans Frimmersdorf hineinragen.

f) Die Flächen der Bandtrasse sowie der Bereich des Kohlebunkers und der Tagesanlagen sollen als Sonderflächen für Zukunftsprojekte im Sinne des Strukturwandels genutzt werden. Die Flächen in Tieflage werden daher nicht komplett verfüllt und landwirtschaftlich rekultiviert, sondern nur in Teilbereichen mit Abraummaterial bis über den späteren Grundwasserspiegel angefüllt. Im Bereich der Bandtrasse sind darüber hinaus auch Biotopverbundflächen geplant.

g) Entlang des östlichen Seeufers und am Übergang des Bereichs der Bandanlage zum späteren See ist eine etwa 125 ha große landwirtschaftliche Fläche mit nur 1 m Lössauftrag vorgesehen, die etwa 10 – 15 m tiefer als die angrenzende landwirtschaftliche Fläche liegt.

h) Aus Standsicherheitsgründen wird die unterhalb der Wasserlinie liegende Tagebauseeböschung mit einer Generalneigung von 1:5 oder flacher geplant und hergestellt werden.

i) Änderungen am im Jahr 1995 landesplanerisch genehmigten Abbaubereich ergeben sich ab etwa 2023 mit Beginn der Rücknahme der Abbaukante vor Keyenberg. Entsprechend der Leitentscheidung 2023 erfolgt die Kohlegewinnung aus dem Tagebau Garzweiler bis Ende März 2030. In Abhängigkeit der Entscheidung der Bundesregierung im Jahr 2026 kann darüber hinaus auch weitere Braunkohle für einen Reservebetrieb der Kraftwerke bis 2033 bereitgestellt werden. Die Gewinnung dieser Reservekohle erfolgt aus dem dann offenen Betriebsgelände.

Der Tagebau Garzweiler entwickelt sich in den kommenden Jahren schwerpunktmäßig in den Süden des Abbaufeldes. Ab 2023 schwenkt der Tagebau südlich an Keyenberg in einem Abstand von rund 400 m vorbei und entwickelt sich entlang der Hauptbetriebsplangrenze bis 2026 auf Holzweiler zu. Er schwenkt weiter und nimmt den östlich von Holzweiler liegenden Teil des Abbaufeldes in Anspruch, bis in 2030 die südliche Abbaugrenze von der 1. Sohle des Tagebaus erreicht wird.

Die 2. Sohle wird noch bis etwa 2032/33 betrieben, um die erforderlichen Massen zur Anlegung des Seeböschungssystems sowie die Massen für die Kippenwassermaßnahme A1 (bezeichnet den Einbau von nicht versauerungsfähigem Abraum an bestimmten Stellen der Kippe) bereitzustellen.

Endet die marktorientierte Bereitstellung von Kohle durch den Tagebau Garzweiler in 2030, kommen die 3.-6. Sohle weitestgehend zum Stehen. Andernfalls können auch diese noch im

südlichen Bereich des Abbaufeldes betrieben werden, um die Kohlebedarfe sicherzustellen, ohne weitere bergbauliche Inanspruchnahme auf der ersten Sohle.

Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen (Verkleinerung des Abbaugebiets) sind Anpassungen hinsichtlich der Sümpfungsmaßnahmen notwendig. Die Auswirkungen der geänderten Sümpfungsmaßnahmen sowie die ggf. daraus sich ergebenden Anpassungen bei den Maßnahmen zum Schutze der Feuchtgebiete sind im Rahmen einer aktualisierten Grundwassermodellierung ermittelt worden und stellen eine weitere Basis für die vorliegende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung dar.

Darüber hinaus umfasst die Grundwassermodellierung auch den Grundwasserwiederanstieg nach Befüllung des Tagebausee einschließlich der damit verbundenen Einstellung aller Sümpfungsmaßnahmen. Dem Grundwassermodell liegt zugrunde, dass spätestens im Jahre 2200 der stationäre Endzustand des Grundwassers erreicht sein wird. Mögliche Auswirkungen des Tagebausees auf den Grundwasserhaushalt sowie des Grundwasserwiederanstiegs bis zum stationären Endzustand 2200 werden ebenfalls in die FFH-Verträglichkeitsprüfung einbezogen.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das gehobene Sümpfungswasser soweit wie möglich genutzt wird (v.a. als Ökowasser zur Stützung von Feuchtgebieten und Oberflächengewässern, Kühlwasser, Immissionsschutzwasser und sonstigem Eigenbedarf, öffentliche und industrielle Wasserversorgung sowie sonstige Ersatzwasserversorgung). Die Verwendung von Sümpfungswasser als Ökowasser, das gleichzeitig einen Teil der Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der Grundwasserentnahme darstellt, wird ebenso in die FFH-Verträglichkeitsprüfung einbezogen, sowie nach 2030 die Verwendung von Rheinwasser.

3.3 Der Untersuchung zu Grunde gelegte voraussichtliche Vorhabenwirkung

Um die möglichen Auswirkungen der Veränderungen der Grundwasserverhältnisse auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete zu beurteilen, wurden für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen in dem aktuellen Grundwassermodell folgende Zeitschritte herangezogen:

- 2021 Referenzjahr
- 2030 Ende Kohleförderung Garzweiler, maximale Auswirkung der Sümpfung
- 2036 Beginn der Seebefüllung Garzweiler
- 2050 maximale Auswirkung der Versickerungsanlagen/Infiltrationswasser
- 2063 Seebefüllung Garzweiler beendet
- 2200 stationärer Endzustand des Grundwasserwiederanstiegs

Für diese Zeiträume erfolgte für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung eine Auswertung der Grundwasserstandsdifferenzen (Absenkungen und Aufhöhungen) zu 2021 sowie der Infiltrationswasserausbreitung. Für jedes Modellquadrat (Flächengröße 10 m x 10 m) wurden die maximalen Beträge der Grundwasserstandsänderung für die Auswirkungsprognose herangezogen.

Im Folgenden sind die voraussichtlichen Vorhabenwirkungen aufgelistet und kurz beschrieben, die in Zusammenhang mit der Fortführung der Sümpfung, Versickerung und Einleitung und in der Vorausschau für das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II in der geänderten Form bis zum Auslaufen der vorhabenbedingten Auswirkungen prognostiziert werden können.

Da der Abstand des Tagebaurands zum nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet (DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“) eine Entfernung von über 6 km aufweist, sind direkte Auswirkungen über Flächeninanspruchnahme sowie akustische oder optische Wirkpfade oder auch luftbürtige stoffliche Einträge durch den Abbaubetrieb ausgeschlossen. Insofern können sich tagebaubedingte Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele ausschließlich über Auswirkungen durch sümpfungsbedingte Veränderungen der Grundwasserverhältnisse oder durch bereits ergriffene vorhabenimmanente Schutzmaßnahmen oder noch zu ergreifenden Schadensbegrenzungsmaßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts ergeben (Beschreibung der Schutzmaßnahmen s. Anlage 1).

Beeinträchtigungen der Schutzgebiete durch den Bau von Versickerungs- und Einleitanlagen sowie den dazugehörigen Leitungen sind nur dann denkbar, wenn diese Anlagen und/oder Leitungen innerhalb oder in unmittelbarer Nähe zu einem FFH- und/oder Vogelschutzgebiet errichtet werden. Ein Bau neuer Anlagen innerhalb von Schutzgebieten ist nicht geplant. Für den Fall einer Anlagenherstellung in unmittelbarer Nähe eines Schutzgebietes sind Störwirkungen in der Bauphase durch den Einsatz herkömmlicher Baufahrzeuge nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Diese Anlagen werden jedoch in einem Abstand von mind. 300 m zu den Natura 2000-Gebieten errichtet, evtl. Störwirkungen sind auf die kurzzeitige Bauphase (max. ca. 4 Wochen) beschränkt und es kommen im Einzelfall geeignete Sicht- und Lärmschutzmaßnahmen zur Verringerung von Auswirkungen in Betracht. Die Zulassung derartiger Anlagen erfolgt über bergrechtliche Sonderbetriebspläne, in deren Rahmen die exakte Lage der Anlagen und ggf. erforderliche Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Sollten relevante Auswirkungen in diesen Verfahren festgestellt werden, kann hierauf mit einer entsprechenden Verschiebung der Anlage in der Örtlichkeit reagiert werden. Eine nähere Prüfung ist insoweit nicht erforderlich. Im Hinblick auf den Bau dieser Anlagen sind aus den dargestellten Gründen keine unüberwindbaren Hindernisse aus habitatschutzrechtlicher Sicht zu erwarten.

Somit kann im Folgenden auf die übliche Differenzierung nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen verzichtet werden.

Da aufgrund der Entfernung des Tagebaus von über 6 km zum nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet hinsichtlich möglicher Betroffenheiten der Erhaltungsziele ausschließlich Änderungen des Wasserhaushalts einschließlich der Wasserbeschaffenheit prüfungsrelevant sind, stehen die grundwasserbeeinflussten LRT des Anhangs I der FFH-RL und die grundwasserbeeinflussten Habitate der Arten des Anhangs II der FFH-RL bzw. die Habitate der Vogelarten des

Anhangs I und der Zugvogelarten gemäß Art 4 Abs. 2 der VS-RL im Fokus der FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Mögliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele in den Schutzgebieten können sich durch folgende Wirkprozesse ergeben:

- Veränderung des Grundwasserstands
    - Grundwasserabsenkung (umfasst Absenkungen durch Sümpfung, durch das Zurückfahren der Versickerungsanlagen, durch die geplante Erhöhung von Fördermengen im Bereich von Wassergewinnungsanlagen sowie durch die Anlage des Tagebausees und des damit verbundenen sich neu einstellenden Grundwasserregimes im Umfeld des Tagebausees)
    - Grundwasseraufhöhung und natürlicher Grundwasserwiederanstieg korrespondierend zum ansteigenden Seewasserspiegel
- Veränderung der Wasserbeschaffenheit (umfasst Versickerungs- und Einleitmaßnahmen)
- Veränderung der Wasserführung bei Einleitung
- Kippenwasserabstrom

3.3.1. Veränderung des Grundwasserstands

Veränderungen des Grundwasserstands können sich sowohl bei Grundwasserabsenkungen wie auch bei Grundwasseraufhöhungen auf die Vegetation und damit auf Lebensraumtypen und Habitate auswirken.

3.3.1.1. Grundwasserabsenkung

Um die Braunkohle im Tagebau Garzweiler abzubauen, muss der Grundwasserspiegel im Tagebau abgesenkt werden. Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum würde sich diese Grundwasserabsenkung ohne geeignete Gegenmaßnahmen auf Natura 2000-Gebiete auswirken.

Zu Grundwasserabsenkung kann es jedoch auch kommen, wenn die Versickerungsanlagen zurückgefahren werden oder wenn sich durch den Tagebausee im Umfeld eine neues, niedrigeres Grundwasserniveau einstellt. In allen Fällen ist von einer ähnlichen Reaktion der bzw. Wirkung auf die Lebensräume und Habitate auszugehen.

Durch Grundwasserabsenkungen können grundwasserabhängige Lebensgemeinschaften beeinträchtigt werden. Hiervon könnten sowohl terrestrische und semiterrestrische als auch limnische Ökosysteme betroffen sein. Die Absenkungen können jedoch nur Beeinträchtigungen

hervorrufen, wenn sie sich in einem Bereich bemerkbar machen, in dem sich pflanzenverfügbares Grundwasser befindet. Diese Tiefe ist abhängig von dem Wurzelsystem der Pflanzen, aber auch vom Bodengefüge, das einen kapillaren Wasseraufstieg bis in den Wurzelraum ermöglichen kann.

Grundsätzlich wird die Relevanzschwelle (= Auslösung der Pflicht zur vertieften Prüfung) für Grundwasserabsenkungen bei jeder Veränderung der hydrologischen Verhältnisse unabhängig vom insgesamt zu erwartenden Umfang überschritten, sofern die Vegetation aktuell Anschluss an das Grundwasser aufweist. Bei bestehenden Grundwasserflurabständen von mehr als 5 m ist jedoch davon auszugehen, dass Wasserstandsabsenkungen keinen Einfluss auf die Vegetation haben (zu den Einstufungen der Empfindlichkeit vgl. RASPER 2004).

Bei bestehenden Grundwasserflurabständen bis zu 5 m kann es durch eine Absenkung des Grundwasserspiegels zu Auswirkungen auf den **Baumbestand** von Waldgesellschaften kommen. Für die Ermittlung von Beeinträchtigungen ist dabei relevant, welches Ausmaß die zu erwartende Absenkung einnimmt (verbleibt die Absenkung innerhalb eines Flurabstands von weniger als 5 m unter Flur oder wird diese Schwelle erstmalig überschritten) und mit welcher Geschwindigkeit sich diese Absenkung vollzieht. Eine schnelle Absenkung innerhalb kurzer Zeiträume führt eher zu Schädigungen als eine langsame, sich über einen längeren Zeitraum hinziehende, bei der das Wurzelsystem der Bäume noch darauf reagieren kann. Die Reaktionsfähigkeit der Bäume auf Grundwasserstandsänderungen ist zudem abhängig vom Alter der Bäume: Junge Gehölze reagieren flexibler, während alte Bäume eine geringere Toleranz aufweisen. Darüber hinaus bestehen artspezifisch unterschiedliche Empfindlichkeiten gegen das Ausmaß der Absenkung, die primär abhängig sind von dem Wurzelsystem und der Durchwurzelungstiefe der Bäume.

Bei **Sträuchern** ist von einer Empfindlichkeit gegen Grundwasserabsenkungen im Bereich bis 3 m unter Flur (lehmige, schluffige und tonige Sande, Schluffe, Lehme), 2,5 m unter Flur (reine Sande, Tone, Hochmoortorfe) bzw. 2,0 m unter Flur (Niedermoortorfe) auszugehen. Bei bestehenden Grundwasserflurabständen von mehr als 3 m unter Flur ist grundsätzlich davon auszugehen, dass Wasserstandsabsenkungen keinen Einfluss auf Sträucher haben. Ebenso wie bei Bäumen reagieren auch Sträucher artspezifisch unterschiedlich auf das Ausmaß und die Geschwindigkeit einer Grundwasserabsenkung.

Auf die **Krautschicht** sind Auswirkungen einer Grundwasserabsenkung je nach Bodenmaterial bei Flurabständen geringer als 3 m (Schluffe, Lehme, lehmige, schluffige und tonige Sande), geringer als 2,5 m (reine Sande, Tone) und geringer als 2,0 m (Hochmoortorfe) bzw. 1,5 m (Niedermoortorfe) möglich. Auch hier sind die artspezifischen Unterschiede hinsichtlich der Empfindlichkeit der Krautschicht zu beachten.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass Torfmoose, die im Untersuchungsraum besonders charakteristisch für nährstoffarme, feuchtigkeitsgeprägte Lebensraumtypen sind, grundsätzlich keine Rhizoide („Wurzeln“) ausbilden (Ausnahme während einer kurzen Entwicklungsphase während des Generationszyklus im Thallus-Stadium, bevor sich die eigentliche Torfmoospflanze entwickelt, s. INSTITUTE OF TERRESTRIAL ECOLOGY (1990) und ihre

Bestände deswegen in der Regel ausschließlich über Regenwasser gespeist werden bzw. sie sich bevorzugt an mikroklimatisch dauerhaft feuchten Standorten optimal entwickeln. Zudem haben Torfmoose durch spezielle Anpassungen ein ausgeprägtes Speichervermögen für Wasser entwickelt und können auch kürzere Trockenphasen schadlos überdauern.

Ob tatsächlich Auswirkungen auf die Vegetation zu prognostizieren sind und es dadurch zu einer erheblichen Beeinträchtigung kommen kann, ist im Einzelfall zu prüfen.

Zum besseren Verständnis seien im Folgenden einige Begrifflichkeiten erläutert, die in den Verträglichkeitsprüfungen verwendet werden:

Das Kapillarwasser wird in den Kapillaren des Bodens (Porendurchmesser bis maximal 0,2 µm) durch Adhäsion und Kohäsion (entspricht der Saugspannung) festgehalten. Je geringer der Porendurchmesser ist, desto höher ist der kapillare Aufstieg, dessen Höhe als Kapillarsaum bezeichnet wird. Tonböden weisen einen ungesättigten kapillaren Aufstieg bis zu 3 m, Sande bis zu einigen dm auf. Kiese weisen keinen Kapillarsaum oder einen Kapillarsaum von nur wenigen Zentimetern auf.

Kapillarer Wasseraufstieg vom Grundwasser kann zur Wasserversorgung von Pflanzen beitragen. Je nach Bodenart kann Grundwasser aus ca. 0,5 m bis 1 m unterhalb des Wurzelraumes noch ausreichende Wassermengen liefern. Bei größeren Abständen trägt der Kapillaraufstieg in der Regel nicht mehr nennenswert zur Pflanzenversorgung bei.

Der Grenzflurabstand ist der lotrechte Abstand zwischen Geländeoberfläche und Grundwasseroberfläche (Grundwasserflurabstand), bei dem gerade keine Evapotranspiration mehr aus dem Grundwasser stattfinden kann. Der Grenzflurabstand ergibt sich aus der Addition der kapillaren Steighöhe (aufsteigender Kapillarsaum) und der effektiven Wurzeltiefe der Pflanzen in einem betrachteten Bereich.

Der Grenzflurabstand beschreibt also diejenige Tiefe, bis zu der der Grundwasserspiegel bedingt durch kapillaren Aufstieg Einfluss auf die Verdunstung und den Ertrag hat.

Grenzflurabstand = Effektive Durchwurzelungstiefe + kapillarer Aufstieg.

Wenn der Abstand zwischen Grundwasseroberfläche und Geländeoberkante größer als der Grenzflurabstand ist, so ist die Vegetation an dieser Stelle ausschließlich auf Niederschlag oder Beregnung angewiesen und somit ombrotroph. Das bedeutet, dass sich der Boden (bzw. die auf ihm wurzelnden Pflanzen) in Trockenperioden nicht am Grundwasser bedienen kann. Das bedeutet aber als logische Konsequenz auch, dass eine Absenkung der Grundwasseroberfläche, die unter dem Grenzflurabstand liegt, keine Auswirkung auf die Vegetation haben kann

RASPER (2004) gibt konkrete Hinweise, bei welchen Grundwasserabsenkungen bei potenziell grundwasserabhängigen Biotopen eine relevante Beeinträchtigung nicht auszuschließend sind.

Danach sind bei **baumfreien Biotopen** relevante Beeinträchtigungen in folgenden Fällen zu erwarten:

- Die Grundwasserabsenkung beträgt mehr als 50 cm.
- Der Grundwasserflurabstand sinkt unter den mittleren Schwankungsbereich (zum Schwankungsbereich s. nachfolgende Tabelle 1: Einstufung der Empfindlichkeit von LRT gegenüber Änderungen des Grundwasserstandes).
- Die Grundwasserabsenkung beträgt zwischen 25 und 50 cm und die Empfindlichkeit der Biotope gegenüber Wasserstandsabsenkungen ist hoch.

Weiterhin geht RASPER (2004) bei **potenziell grundwasserabhängigen Baumbeständen** davon aus, dass in folgenden Fällen relevante Beeinträchtigungen eintreten:

- Die Grundwasserabsenkung beträgt mehr als 25 cm ***und*** bei den Bäumen handelt sich um Altbestände.
- Die Grundwasserabsenkung erfolgt abrupt (= mehr als 30 cm pro Vegetationsperiode).
- Die Grundwasserabsenkung erfolgt unter die durchschnittliche maximale Wurzeltiefe.

Als Altbestände gelten nach RASPER (2004) Fichten über 90, Kiefern über 50, Stiel-Eichen über 90, Buchen über 100, Lärchen über 90 und Erlen über 80 Jahre. Die durchschnittliche maximale Wurzeltiefe gibt RASPER (2004) für die wichtigsten Baumarten wie folgt an: Kiefer 1,7-2,5 m, Fichte 1,5-2 m, Stiel-Eiche 2 m, Buche 1,3-1,8 m, Schwarz-Erle 2-2,5 m, Sand-Birke 1,5-2,6 m, Esche 1-1,5 m, Berg-Ahorn 1,5 m und Hainbuche 1,5 m. Auf gut durchwurzelbaren Böden wie Sandböden kann die maximale Wurzeltiefe auch tiefer liegen.

Alle Angaben sind pauschale Orientierungswerte, die im konkreten Einzelfall über-, aber auch unterschritten werden können.

Hinweis: Bei der sümpfungsbedingten Grundwasserabsenkung handelt es sich in der Regel nicht um eine „abrupte Absenkung", sondern um einen langsamen, kontinuierlich verlaufenden Prozess, der allenfalls in der Nähe der Sümpfungsanlagen in kurzer Zeit ein größeres Ausmaß erreichen kann. Auch das Zurückfahren der Versickerungsanlagen erfolgt schrittweise, sodass durch diese Steuerung eine „abrupte Absenkung" ausgeschlossen werden kann.

In der Venloer Scholle wurden in den Ziel 1-Gebieten, die die feuchtegeprägten FFH-Gebiete umfassen, durch entsprechende vorhabenimmanente Schutzmaßnahmen bereits seit den 80er Jahren die Wasserverhältnisse stabilisiert und damit bereits zum Zeitpunkt der Listung der Natura 2000-Gebiete ab dem Jahr 2004 und seitdem bis heute auf natürlichem Niveau

gehalten. Dies ist über das langjährige Monitoring der Ziel 1-Gebiete belegt. Diese Maßnahmen werden bis zum Erreichen endgültiger natürlicher Grundwasserstände – soweit erforderlich – fortgesetzt. Lediglich im Umfeld des Tagebausees Garzweiler wird das Grundwasser nicht mehr sein ursprüngliches Niveau erreichen. Hier verbleiben Absenkungen, da die Grundwasserneubildung auf der Seefläche im Vergleich zu der vorbergbaulichen Landschaft deutlich verringert ist. Diese Absenkungen erreichen auch die FFH-Gebiete Mühlenbach, Knippertzbach und das Schwalmquellgebiet. Die durch den Tagebausee verursachten Absenkungen belaufen sich auf wenige Dezimeter und liegen in Bereichen, die bereits in den 80er Jahren einem geringen Sümpfungseinfluss unterlagen. Unabhängig davon werden die durch den Tagebausee prognostizierten Absenkungen im Rahmen der Beurteilung der Auswirkungen vollumfänglich berücksichtigt.

3.3.1.2. Grundwasseraufhöhung

Um den erforderlichen Wasserstand in den grundwasserabhängigen Gebieten zu erreichen, kann es in Teilbereichen durch die dafür ergriffenen vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen zu einer Aufhöhung des Wasserstandes kommen. Dies kann auch Natura 2000-Gebiete betreffen. Zusätzlich kommt es nach Beendigung der Sümpfung zu einem natürlichen und kontinuierlichen Wiederanstieg des Grundwassers, bis der natürliche Grundwasserstand wieder erreicht wird.

Um Grundwasserabsenkungen in empfindlichen Lebensräumen zu vermeiden, wird im Umfeld des Tagebaus in erheblichem Maße Wasser in den Boden infiltriert bzw. in Gewässer eingeleitet. Ziel dieser Schutzmaßnahmen ist es, den Grundwasserstand vor allem in den im genehmigten Braunkohlenplan 1995 als schützenswert definierten Feuchtgebieten (Ziel-1- und Ziel-2-Gebiete) zu stabilisieren. Hierbei – aber auch aufgrund des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs - kann es in Teilen des Untersuchungsraums und damit auch in den Natura 2000-Gebieten aus unterschiedlichen Gründen zu Grundwasseraufhöhungen kommen, die dazu führen können, dass sich die Standortbedingungen für die Lebensgemeinschaften bisher trockener, aber auch feuchtegeprägter Standorte verschlechtern: Die Pflanzenwurzeln vieler terrestrischer Arten sind beispielsweise nicht in der Lage, längere Zeit im wassergesättigten und damit sauerstofffreien Boden zu überleben. Ausnahmen bilden angepasste Sumpfpflanzen wie Weiden, Erlen oder Röhrichtarten, die Strategien entwickelt haben, diese an sich lebensfeindlichen Standortbedingungen zu ertragen. Das bedeutet, dass ein erstmaliger und dauerhafter Grundwasseranstieg bis in den effektiven Wurzelraum (also in den Raum, der als effektive Wurzeltiefe bezeichnet wird) bei empfindlichen LRT Schädigungen auslösen kann.

Besonders prägnant ist dieses bei Standorten, für die das Grundwassermodell Grundwasserstände prognostiziert, die über der Geländeoberfläche liegen. Dabei handelt es sich jedoch nicht um eine tatsächliche „Überflutung“ von Flächen, sondern um eine Druckerhöhung, die dazu führt, dass das überschüssige Wasser austritt und in der Regel über die Vorflut abfließt (sog. Druckwasser). Nur in abflusslosen Senken ist der Fall denkbar, dass es zu einer tatsächlichen Überstauung von Flächen bzw. zu einem Anstieg des Wasserspiegels eines vorhandenen Oberflächengewässers kommen kann. Ob eine Fläche an einen Vorfluter angeschlossen

ist oder ob es zum Anstieg des Wasserspiegels bestehender Gewässer oder zu erstmaligen Überstauungen kommen kann, wird in den einzelnen Verträglichkeitsuntersuchungen anhand der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten überprüft und nachvollziehbar begründet.

Grundsätzlich gilt, dass Grundwasserstandsänderungen in den Feuchtgebieten durch ein Monitoring überwacht werden, um im Bedarfsfall nachteilige Auswirkungen durch eine weitergehende Steuerung der Versickerungsanlagen zu vermeiden und diesen entgegenzuwirken. Vorsorglich erfolgt hier gleichwohl eine Untersuchung der prognostizierten Grundwasserstandsänderungen auch im Hinblick auf mögliche Aufhöhungen, um Entwicklungen bereits frühzeitig erkennen zu können, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung von Erhaltungszielen der Natura 2000-Gebiete führen könnte, damit durch eine Nachsteuerung der Versickerungsanlagen diese Einwicklung tatsächlich vermieden wird.

Nach Einstellung der Sümpfung kommt es zu einem natürlichen Grundwasseranstieg, bis ein stationärer Zustand erreicht wird. In dem der FFH-VU zugrundeliegenden Grundwassermodell ist dieser natürliche Wiederanstieg des Grundwassers berücksichtigt.

Für die Verträglichkeitsuntersuchung wird im Sinne eines vorsorglichen Ansatzes der Umstand ausgeblendet, dass dieses Wiederansteigen des Grundwassers nach Beendigung der Sümpfung für sich genommen ein natürlicher Prozess ist, der dazu führt, dass sich der frühere natürliche Grundwasserstand weitgehend wiedereinstellt, so wie er auch ohne tagebaubedingte Einwirkung bestünde. Dabei bleibt vorsorglich unberücksichtigt, dass der Prognosezeitpunkt des stationären Endzustandes mit dem Jahr 2200 sehr weit in der Zukunft liegt und daher die Verursachungsbeiträge des Tagebaus durch andere Entwicklungen (anthropogene Einflüsse, Klimawandel) vollständig oder teilweise überlagert werden können.

Mögliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten durch den natürlichen Grundwasserwiederanstieg sind somit sehr unwahrscheinlich, da die natürlichen Grundwasserverhältnisse in den Feuchtgebieten innerhalb der FFH-Gebietskulisse bisher nicht verändert wurden bzw. aufgrund der überwachten vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen, die ggf. anzupassen sind, nicht verändert werden. Dennoch wird dieser Wirkpfad vorsorglich in die Untersuchung einbezogen.

3.3.1.3. Empfindlichkeit der Erhaltungsziele gegenüber Grundwasserstandsänderungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die LRT aufgeführt, die in den möglicherweise betroffenen FFH-Gebieten als Erhaltungsziel aufgeführt werden. Die Empfindlichkeiten der LRT gegenüber Änderungen des Grundwasserregimes werden in Anlehnung an den ERFTVERBAND (2003) und anhand der lebensraumtypischen Flurabstände wie folgt bewertet: Grundsätzlich können sowohl Grundwasserstandsabsenkungen wie -aufhöhungen relevant sein, die jedoch unterschiedliche Auswirkungen haben können. Hierbei ist zu beachten, dass Grundwasserstandsaufhöhungen in LRT trockener Standorte erst dann relevant werden, wenn sie den Hauptwurzelhorizont erreichen. Relevante Auswirkungen für LRT trockener Standorte können ausgeschlossen werden, wenn der Grundwasseranstieg unterhalb von 0,8 m unterhalb der Geländeoberfläche verbleibt. Dieses trifft auf die LRT 2310 (Trockene Sandheiden mit *Calluna*

und *Genista* auf Binnendünen), 2330 (Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis)*, 4030 (Trockene europäische Heiden), 5130 (Formationen von *Juniperus communis* auf Kalkheiden und -rasen), 6120 (Subkontinentale basenreiche Sandrasen), 6240 (Subpannonische Steppen-Trockenrasen) zu.

Grundwasserstandsänderungen, die die in der folgenden Tabelle angegebenen Schwellen bzw. Orientierungswerte nicht überschreiten, sind im konkreten Fall nicht relevant und werden nicht weiter betrachtet. Solche Flächen wurden in einem vorgeschalteten Arbeitsschritt abgeschichtet. Aus Vorsorgegründen wurden auch solche Flächen in die Bewertung einbezogen, in denen die Vorbelastung, also der Grundwasserstand im Referenzjahr bereits bis zu 10 cm unterhalb der in Tabelle 1 angegebenen unteren Schwelle des LRT-typischen Grundwasserstands lag.

Hinweis: In der vorliegenden FFH-VU wird abweichend von RASPER (2004. S. Kap- 3.3.1.1), der von einer relevanten Mindestabsenkung von 25 cm ausgeht, und auch abweichend von Genehmigungsverfahren im Steinkohle-Bergbau, die als Abgrenzung für Grundwasserabsenkungen 20 cm ansetzen, vorsorglich davon ausgegangen, dass Grundwasserabsenkungen bereits ab 10 cm Auswirkungen auf sehr störungsempfindliche Lebensgemeinschaften haben könnten. Nur vorhabenbedingten Absenkungsbeträgen von weniger als 10 cm sind in der Regel keine Auswirkungen zuzuordnen und müssen nicht vertiefend betrachtet werden, da sie deutlich unterhalb der natürlichen Grundwasserstandsschwankungen liegen, die beispielsweise regelmäßig klimabedingt auftreten können. Prognostizierte Absenkungsbeträge dieser Größenordnung liegen im Bereich des „Hintergrundrauschens“, so dass sich mögliche Auswirkungen nicht mit hinreichender Sicherheit dem zu prüfenden Vorhaben zuordnen lassen.

Sollte dieser sehr geringe, jedoch pauschale Orientierungswert für sehr empfindliche Lebensgemeinschaften überschritten werden, so bedeutet das jedoch nicht automatisch eine relevante Beeinträchtigung, sondern stellt die Schwelle dar, ab der eine vertiefende Betrachtung möglicher Auswirkungen der Grundwasserstandsänderungen notwendig wird. In diese vertiefende Betrachtung sind u.a. die räumliche Lage, das Ausmaß der Überschreitung, die Geschwindigkeit der Grundwasserstandsänderung sowie der Anteil der betroffenen Fläche innerhalb der Lebensgemeinschaft einzubeziehen. Erst auf dieser Grundlage kann die mögliche Erheblichkeit bzw. Nicht-Erheblichkeit der Auswirkungen fachlich angemessen beurteilt werden.

In Analogie zum Prognosemaßstab, den der 9. Senat des BVerwG (2019) (Rn. 70) für den Habitatschutz aufgestellt hat, lässt sich Folgendes ableiten: Die o.g. Beträge der Grundwasserstandsänderungen stellen Größenordnungen dar, die nach dem Stand der Wissenschaft den Wirkungen durch Sümpfung sowie den durch Infiltration und Versickerung induzierten Wirkungen valide zugeordnet werden können. Die prognostizierten Auswirkungen müssen nicht nur messtechnisch nachweisbar sein, sondern sich auch hinreichend von natürlichen Schwankungen abgrenzen und unter Berücksichtigung der mit der Ermittlung verbundenen Unsicherheiten statistisch unterscheiden lassen, um ihnen eine eigene "Wirkung" auf die grundwasserabhängigen Erhaltungsziele zuschreiben zu können. Dies ist auch zur Validierung der zur

Prognose herangezogenen und von zahlreichen weiteren Eingabefaktoren abhängigen Modellierungen erforderlich. Nähere Ausführungen hierzu s. Kap. 4.

Hinsichtlich der Auswirkungen von Grundwasserstandsänderungen in Bezug auf die **Arten des Anhangs II der FFH-RL** erfolgt die Bewertung über deren Habitate. Die Habitate dieser Arten werden – soweit möglich – den LRT zugeordnet. Soweit dieses nicht möglich ist, wird die Empfindlichkeit ihrer Habitate gebietsbezogen über Analogieschlüsse ermittelt und verbal-argumentativ bewertet.

Gleiches gilt auch für die **Vogelarten des Anhangs I bzw. gemäß Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie** in den Vogelschutzgebieten. Auch bei diesen Arten als Erhaltungsziele der Vogelschutzgebiete werden die Auswirkungen der Grundwasserstandsänderungen über mögliche Veränderungen ihrer Habitate (Brutreviere, Nahrungsräume, Rastflächen, Schlafgewässer) bewertet. Gerade Vögel sind in der Regel flexibel und gründen jedes Jahr in Abhängigkeit von Habitatqualität, innerartlicher und zwischenartlicher Konkurrenz oder von Störungen z.B. während der Partner- und/oder Brutplatzsuche neue Reviere. Aufgrund des langen Betrachtungszeitraums (2021 bis 2200) wird es – nicht zuletzt auch aus Gründen des Klimawandels – unweigerlich zu deutlichen Verschiebungen im Artengefüge der Vogelschutzgebiete kommen, ein Prozess der nachweislich bereits eingesetzt hat: So ist in dem Vogelschutzgebiet „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ der Silberreiher (*Casmerodius albus*) als Erhaltungsziel ausgewiesen, dessen Vorkommen in Europa vor 50 Jahren noch auf den ostmediterranen Bereich beschränkt war und der sich mittlerweile rasant ausbreitet. Für andere Arten wie z.B. die Bekassine (*Gallinago gallinago*), ebenfalls eine Erhaltungszielart des gleichen Vogelschutzgebietes, wird prognostiziert, dass sie sich infolge des Klimawandels zum Ende des 21. Jahrhunderts (als 100 Jahre vor Ende des Betrachtungszeitraums der vorliegenden Unterlage) vollständig aus ganz Mitteleuropa in das nördliche Europa (Skandinavien) zurückgezogen haben wird (HUNTLEY et al 2007). Aus diesem Grunde kann eine Bewertung von grundwasserstandbedingten Veränderungen für Vögel ausschließlich über mögliche Auswirkungen auf die Eigenschaften der potenziellen Habitate erfolgen.

Tabelle 1: Einstufung der Empfindlichkeit von LRT gegenüber Änderungen des Grundwasserstandes

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
2310	Trockene Sandheiden mit *Calluna* und *Genista* auf Binnendünen	Grundwasserferne Standorte		3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm, jedoch nur bei einem Anstieg in eine Bodentiefe zwischen 80 und 0 cm	1,3,4
2330	Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis*	Grundwasserferne Standorte		3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm, jedoch nur bei einem Anstieg in eine Bodentiefe zwischen 80 und 0 cm	1,3,4
3130	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoëto-Nanojuncetea	Angabe nicht möglich		1[1)]	G	Absenkung	≥ 10 cm	3
						Aufhöhung	nicht relevant	1
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	Angabe nicht möglich		1[1)]	G	Absenkung	≥ 10 cm	3
						Aufhöhung	nicht relevant	1

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	Angabe nicht möglich		1[1)]	G	Absenkung	≥ 10 cm	3
						Aufhöhung	nicht relevant	1
3160	Dystrophe Seen und Teiche	Angabe nicht möglich		1[1)]	G	Absenkung	≥ 10 cm	3
						Aufhöhung	nicht relevant	1
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batracion	Angabe nicht möglich		1[1)]	G	Absenkung	≥ 10 cm	3
						Aufhöhung	nicht relevant	1
3270	Flüsse mit Schlammbänken mit Vegetation des Chenopodion rubri p.p. und des Bidention p.p.	(- 0,50)	0,30	1[1)]	S	Absenkung	≥ 10 cm	3
						Aufhöhung	nicht relevant	1
4010	Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*	0	1,20	1	S	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
4030	Trockene europäische Heiden	k. A.	1,5	3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm, jedoch nur bei einem Anstieg in eine Bodentiefe zwischen 80 und 0 cm	1,3,4

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
5130	Formationen von *Juniperus communis* auf Kalkheiden und -rasen	k.A.		3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm, jedoch nur bei einem Anstieg in eine Bodentiefe zwischen 80 und 0 cm	1,3,4
6120*	Subkontinentale basenreiche Sandrasen	Grundwasserferne Standorte		3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm, jedoch nur bei einem Anstieg in eine Bodentiefe zwischen 80 und 0 cm	1,3,4
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden	0,10	0,80 [1,50]	2	S (nur feuchte und frische Standorte)/ N	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der jeweiligen Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
6240*	Subpannonische Steppen-Trockenrasen	Grundwasserferne Standorte		3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm, jedoch nur bei einem Anstieg in eine Bodentiefe zwischen 80 und 0 cm	1,3,4
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen oder tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)	0	1,20	1	S	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	0	1,50	2	S (vegetationsabhängig)/ N	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
6510	Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	0,10	1,60	2	S (nur feuchte Standorte)/ N	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
7110*	Lebende Hochmoore	-0,10	0,50	1[3)]	S	Absenkung	≥ 10 cm regenwassergespeist	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm regenwassergespeist	1,2,3,4

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	- 0,20	0,20	1 oder 1[3)]	S	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
7150	Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)	- 0,10	0,50	1 oder 1[3)]	S	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
7210*	Kalkreiche Sümpfe mit *Cladium mariscus* und Arten des Caricion davallianae	-0,80	0	1	S	Absenkung	≥ 10 cm	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
7230	Kalkreiche Niedermoore	- 0,30	0,60	1	S	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
9110	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	0	2,60	2	W	Absenkung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
9120	Atlantischer, saurer Buchenwald mit Unterholz aus Stechpalme und gelegentlich Eibe (Quercion robori-petraeae oder Ilici-Fagenion)	0	2,60	2	W	Absenkung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
9130	Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)	0	2,60	2	W	Absenkung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum]	0	5,00	2	N	Absenkung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
		0	2,60 [5,00][4)]	1	W	Absenkung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm oder > 50 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4

LRT-Code	LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie	GWFA Obergrenze [m]	GWFA Untergrenze [m]	Grundwasserabhängigkeit	Einstufung der Empfindlichkeit	Änderung Grundwasserstand		Betroffenheit
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*	Grundwasserferne Standorte		3	N	Absenkung	nicht relevant	1
						Aufhöhung	≥ 10 cm oder > 50 cm in einer Bodentiefe zwischen 5 und 0 m	1,3,4
91D0*	Moorwälder	(- 0,20)	0,60	1	S	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
91E0*	Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	< 0,00	0,90[5)]	1[2)]	W/ zudem Ü beim Salicion albae	Absenkung	≥ 10 cm	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4
		< 0,00	1,20[5)]	1[2)]	W/ zudem Ü beim Salicion albae	Absenkung	≥ 10 cm oder > 25 cm innerhalb der Spanne	1,2,3,4
						Aufhöhung	≥ 10 cm	1,2,3,4

Legende			
LRT	Lebensraumtyp	*	prioritär
GWFA	Grundwasserflurabstand		
Grundwasserabhängigkeit			
1	Grundwasserabhängig	2	Je nach Ausprägung grundwasserabhängig
3	Nicht grundwasserabhängig	1)	Lokal mitunter keine Verbindung zum Grundwasserkörper
2)	Wechselnder Einfluss von Grund- und Oberflächenwasser möglich	3)	Überwiegend Regenwasser gespeist mit eigenem Grundwasserkörper
4)	Trockene Ausprägung des LRT 9160	5)	90 cm = quellige Ausprägung des Auwalds, 120 cm = Ausprägung im Überflutungsbereich von Gewässern
Einstufung der Empfindlichkeit			
G	Gewässer, keine generelle Einstufung der Empfindlichkeit möglich, Einzelfallbetrachtung erforderlich		
S	Sehr sensibel gegenüber Grundwasserstandsänderungen		
W	Wechselfeuchter/wechselnasser Standort mit großer Grundwasser-Schwankungsamplitude, mittlere Sensibilität		
N	Nicht sensibel gegenüber Grundwasserstandsänderungen		
Ü	Regelmäßige Überflutungen zum Erhalt des Biotoptyps unbedingt erforderlich		
[xy]	Unterer Grenzwert einzelner lebensraumtypischer Pflanzengesellschaften		
Betroffenheit			
1	Beeinträchtigung ausgeschlossen		
2	liegt unterhalb der Untergrenze des Grundwasserflurabstands, Beeinträchtigung ausgeschlossen		
3	Beeinträchtigung denkbar, Standort muss einer Einzelfallprüfung unterzogen werden		
4	Auswirkungen durch Druckwasser möglich		

Potenzielle Auswirkungen einer Grundwasserabsenkung auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete

Soweit es in einem LRT oder in einem Habitat über einen längeren Zeitraum zu einer zu geringen Wasserversorgung infolge einer Grundwasserabsenkung (Austrocknung) kommt, verschieben sich die Konkurrenzverhältnisse innerhalb der Artenzusammensetzung, und zwar in der Regel zugunsten der konkurrenzkräftigeren, tiefer wurzelnden Arten, so dass insbesondere die typischen, eng auf den jeweiligen Standort angepassten und in die jeweilige Pflanzengesellschaft eingenischten Arten verdrängt werden können, was sich wiederum auf die Strukturausprägung, die biotische Ausstattung und das Habitatangebot der gesamten Lebensgemeinschaft des LRT bzw. des Habitats auswirken kann.

Bei relativ geringen Grundwasserabsenkungen in den oberen Bodenhorizonten (bis maximal 0,8 m unter Geländeoberkante) reagiert vor allem die Kraut- und Strauchschicht. Erst bei stärkeren Grundwasserabsenkungen reagieren die Bäume eines Bestandes, wobei jüngere Gehölze Grundwasserabsenkungen durch gesteigertes Wurzelwachstum eher kompensieren können als alte Bäume. Zudem ist die Reaktion vor allem der Gehölze auch von der Geschwindigkeit der Grundwasserabsenkung abhängig: Eine plötzliche Absenkung innerhalb von einem Jahr führt eher zu Schädigungen als ein langsames Absinken des Grundwasserstandes über mehrere Jahre bis hin zu Jahrzehnten, auf das die Gehölze besser reagieren können.

Zusätzlich kann es durch Grundwasserabsenkungen in organogenen Böden durch Sauerstoffzutritt zur Zersetzung der organischen Materie (Torfe) und damit zur Freisetzung von Nährstoffen im Oberboden kommen, die zu einer zusätzlichen Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse innerhalb der Artengemeinschaft des LRT bzw. des Habitats zugunsten nitrophiler Arten führen kann.

Hinsichtlich der Erhaltungsziele in den Vogelschutzgebieten sind die Auswirkungen der Fortführung der Sümpfung sowie des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II – wie oben bereits dargelegt - ausschließlich über Veränderungen in den Vogelhabitaten zu bewerten. Zum Teil entsprechen die Vogelhabitate zwar den LRT gemäß Anhang I der FFH-RL, doch reagieren Vögel nicht in gleichem Maße auf Veränderungen der ökologischen Standortverhältnisse (Feuchtigkeit, Nährstoffhaushalt) wie die LRT. Viele Vögel sind weniger von der Artenzusammensetzung in ihrem Habitat abhängig als von der Anwesenheit bestimmter Habitatstrukturen und der Nahrungsverfügbarkeit. Vögel der Gewässer sind auf eine permanente Wasserführung in ihren Habitaten angewiesen, da diese ihnen u.a. Schutz vor Prädatoren bietet. Auf der anderen Seite ist es nur für wenige Arten maßgeblich, in welchem Lebensraumtyp sich beispielsweise ein Höhlenbaum innerhalb eines Waldbestands befindet. Auch der Trophiegrad ihres Habitats spielt für viele Arten eine untergeordnete Rolle. Dennoch gibt es eine Reihe von Arten, die spezielle Ansprüche in ihrem Habitat an eine ausreichende Feuchtigkeit an der Bodenoberfläche stellen, da sie in ausgetrockneten Böden kaum Nahrung finden.

Vögel sind in der Regel nicht strikt ortsgebunden und können auf Veränderungen flexibel reagieren – vorausgesetzt, es finden sich im Umfeld weiterhin geeignete Habitate. Die Bewertung der Veränderung der Grundwasserverhältnisse in den Vogelschutzgebieten erfolgt somit über Auswirkungen auf ihre Habitate, wobei soweit möglich auf die Schwellenwerte bezüglich der Schädigung von Lebensraumtypen zurückgegriffen wird, die jedoch über die Ansprüche der dort siedelnden Vogelarten interpretiert werden. Soweit dieses nicht möglich ist, erfolgt die Bewertung über Analogieschlüsse auf vergleichbare Habitate.

Potenzielle Auswirkungen einer Grundwasseraufhöhung auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete

Grundwasseraufhöhungen werden aus naturschutzfachlicher Sicht in der Regel positiv gesehen und in vielen Fällen explizit gefordert. Dennoch können Grundwasseraufhöhungen ein Ausmaß erreichen, bei dem empfindliche Pflanzen ausfallen und Habitate geschädigt werden. Zudem können im Extremfall charakteristische Arten von Lebensraumtypen und Habitaten ursprünglich trockener Standorte durch wuchskräftigere Arten verdrängt werden, die von einer besseren Wasserversorgung profitieren.

Schädigungen durch Grundwasseraufhöhungen können dann auftreten, wenn die Aufhöhung des Grundwasserstandes den Hauptwurzelraum erreicht. Der Hauptwurzelraum ist der Tiefenbereich des Bodens, in dem sich der überwiegende Anteil der Pflanzenwurzeln befindet. In der Regel nimmt der Hauptwurzelraum die ersten 30 bis 60 cm des Bodens ein. Nur in Ausnahmefällen kann der Hauptwurzelbereich auch tiefer in den Boden hinein reichen. Langsame Grundwasserstandsaufhöhungen in größerer Tiefe, die zwar in den durchwurzelten Bereich hineinreichen, haben in der Regel keinen Einfluss auf die Lebensgemeinschaft. In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass durch Grundwasseraufhöhungen im Bereich unterhalb 0,8 m, also unterhalb des Hauptwurzelraums, keine Vegetationsveränderungen ausgelöst werden. Vorsorglich wird bei Grundwasseraufhöhungen als Suchraum im Boden ein maximaler Bereich für mögliche Beeinträchtigungen im Hauptwurzelraum sehr empfindlicher LRT eine Bodentiefe von 2 m angesetzt. Für langsame Aufhöhungen aus größerer Tiefe bis unterhalb von 2 m unter Flur können relevante Beeinträchtigungen grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung von Erhaltungszielen kann nicht von vornherein ausgeschlossen werden, wenn die Grundwasseraufhöhung den natürlichen Schwankungsbereich überschreitet, der in Tabelle 1 „Einstufung der Empfindlichkeit von LRT gegenüber Änderungen des Grundwasserstandes“ dargestellt ist und zwischen GWFA Untergrenze und GWFA Obergrenze liegt.

Wie bereits für die Grundwasserabsenkung dargestellt, sind aus methodischen Gründen grundsätzlich nur Grundwasserstandsänderungen von mindestens 10 cm zu berücksichtigen („Abschneidekriterium“). Dieses gilt in gleicher Weise für Grundwasseraufhöhungen. Zudem sind Grundwasseraufhöhungen allenfalls dann relevant, wenn sie bis in den Hauptwurzelhorizont hinein wirksam werden, der bei Gehölzen vorsorglich mit einer Mächtigkeit bis 2 m Tiefe angesetzt wird (s. oben).

3.3.2. Veränderung der Wasserbeschaffenheit

Um den Auswirkungen der Sümpfung in den vornehmlich im Nordraum des Tagebaus Garzweiler gelegenen Feuchtgebieten entgegenzuwirken, sind frühzeitig umfangreiche Schutzmaßnahmen konzipiert und umgesetzt worden. Diese Schutzmaßnahmen dienen der Stützung des Wasserhaushalts in von Sümpfung betroffenen Bereichen. Sie umfassen Maßnahmen zur Versickerung oder Infiltration von Sümpfungswasser sowie Direkteinleitungen von Sümpfungswasser und in Zukunft auch von Rheinwasser.

Mit diesen vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts können Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete verbunden sein, die sich aus einer möglichen Veränderung der Wasserbeschaffenheit ergeben könnten.

Für die Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts wird primär aufbereitetes Sümpfungswasser aus den beiden Ökowasserwerken (Jüchen und Wanlo), zum anderen aber nach 2030 auch in zunehmendem Maße Oberflächenwasser aus dem Rhein benutzt.

Eine Reihe von Erhaltungszielen in den Natura 2000-Gebieten (Lebensraumtypen und Arten) weisen hohe Ansprüche an nährstoffarme Standortverhältnisse auf.

Gelangt im Zuge dieser Schutzmaßnahmen eingeleitetes oder infiltriertes Wasser in nährstoffempfindliche Bereiche, so kann es dort zu Veränderungen in der Wasserbeschaffenheit des Wasserkörpers im LRT oder Habitat kommen, die sich negativ auf die Lebensgemeinschaften auswirken könnten. So können Stoffe, die trotz Bodenpassage mit dem Infiltrationswasser in nährstoffarme Lebensraumtypen oder Habitate gelangen, zur Eutrophierung beitragen, wenn sie in Bodentiefen auftreten, in denen sich das pflanzenverfügbare Bodenwasser befindet. Dieses ist der Fall, wenn nährstoffreiches Grundwasser im Hauptwurzelraum der prägenden Vegetationsschicht auftritt. Der Hauptwurzelraum, also die Tiefe, in der sich der überwiegende Anteil der Feinwurzeln befindet, liegt in der Regel in den ersten 30 bis 60 cm unter Flur. Bis in diese Tiefe konkurrieren die wurzelnden Pflanzen um Niederschlagswasser und vor allem um Nährstoffe, die unter natürlichen Verhältnissen (also ohne eingeleitetes oder infiltriertes Wasser) hauptsächlich vom Bodensubstrat abhängig sind sowie bei der Zersetzung der Bodenstreu auftreten und aus luftbürtigen Einträgen stammen. Für die vorliegende Prüfung wird vorsorglich angenommen, dass schutzmaßnahmenbedingte Auswirkungen über die Veränderung der Wasserbeschaffenheit durch Infiltration und/oder Einleitung ausgelöst werden können, wenn sie in den ersten 2 m des Bodens auftreten. Mögliche Veränderungen der Temperaturverhältnisse durch Wassereinleitungen sind im Boden nicht relevant.

Darüber hinaus weisen nährstoffarme Pflanzengesellschaften innerhalb der Feuchtgebiete, die vor allem von Torfmoosen geprägt werden oder in denen Torfmoose als charakteristische Arten vorkommen, einen begrenzten Toleranzbereich gegenüber dem Basengehalt und dem pH-Wert des Bodenwassers auf, wobei der pH-Wert als Schlüsselparameter anzusehen ist. Viele Torfmoose, die alle keine echten „Wurzeln“ besitzen, sind vom pH-Wert abhängig, weil die Nährstoffe über die Blattoberflächen über Ionenaustauscher aufgenommen werden, deren Effektivität pH-abhängig ist. DIERSSEN & DIERSSEN (2001) geben für die Torfmoose in Mitteleuropa Substrat-pH-Werte von durchschnittlich 3,4 bis 6,4 als Toleranzbereich an.

Bei der Bewertung möglicher Auswirkungen von basenreichem Wasser mit einem erhöhten pH-Wert ist jedoch die besondere Lebensstrategie der Torfmoose zu berücksichtigten, aufgrund der sie sich als Niedere Pflanzen grundsätzlich von den Höheren Pflanzen (Kormophyta), aber auch von den anderen Laubmoosen (Bryophyta) unterscheiden:

- Torfmoose weisen ein stetiges apikales Wachstum auf, d.h. sie wachsen an der Spitze immer weiter und sterben an der Basis ab. Dadurch kommt es häufig zur Ausbildung von gewölbten Torfmoospolstern und Bulten. Unter Luftausschluss zersetzt sich das abgestorbene Gewebe nur unvollständig, so dass es vor allem in Hochmooren zur Bildung mächtiger Torfkörper kommen kann, die deutlich über die Geländeoberflächen hinauswachsen können. So ist das idealtypische Hochmoor durch eine uhrglasartige Aufwölbung gekennzeichnet, dessen Mitte oft über dem umgebenden Geländeniveau liegt.
- Die Torfmoospflanzen weisen einen an ihren Standort extrem angepassten Körperaufbau auf: Zum einen besitzen sie keine echten Wurzeln, sondern sog. Rhizoide und können somit kein Wasser und keine Nährstoffe aus tiefer liegenden Schichten aufnehmen. Im Gegenzug besteht die Rinde der Torfmoosstämmchen aus toten, perforierten Zellen, die umgebendes Wasser durch Kapillarkräfte aufsaugen. Die Blätter bestehen aus kleinen, länglichen Chlorocyten, in denen sich die Chloroplasten zur Assimilation befinden, sowie großen, perforierten Wasserspeicherzellen (Hyalocyten), mit denen sie große Wassermengen aufnehmen und speichern können. So sind sie in der Lage, mehr als das 30ig-fache ihrer Trockenmasse an Wasser aufzunehmen und in den Rindenzellen und Hyalocyten zu speichern. Diese Anpassung dient vor allem dazu, Regenwasser aufzunehmen und möglichst effektiv zu speichern. Somit ist festzuhalten, dass Torfmoose-Bestände zumeist aus Regenwasser gespeist werden.
- Torfmoose nehmen ihre Nährstoffe direkt über die Zellwände auf. Dadurch bilden sie Teillebensräume (Synusien) innerhalb der Pflanzengesellschaften bzw. Lebensraumtypen aus, die aufgrund der fehlenden Wurzeln hinsichtlich des Wasser- und Nährstoffhaushalts unabhängig vom Grundwasser sind.

Beeinträchtigungen der Torfmoos-Synusien durch Stoffeinträge können somit ausschließlich über zwei Pfade erfolgen: als trockene oder nasse Deposition über den Luftpfad (kann aufgrund der Entfernung des Tagebaus vom nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet ausgeschlossen werden) oder wenn nährstoff- oder basenreiches Wasser in die Torfmoos-Synusien gelangt. Letztes wäre beispielsweise der Fall, wenn belastetes Wasser über die Geländeoberfläche in die Torfmoos-Synusien gerät (Direkteinleitung) oder wenn Torfmoos-Synusien überflutet werden.

Eine vorhabenbedingte Auswirkung bei sich verändernder Zusammensetzung des Bodenwasserhaushalts auf die besonders empfindlichen Torfmoose kann somit nur gegeben sein, wenn der lebende Teil der Torfmoose, also die oberste Schicht, mit solchermaßen verändertem Wasser in Kontakt kommt.

Bei direkten Wassereinleitungen in Oberflächengewässer (Direkteinleitung) können sich neben möglichen Veränderungen der Nährstoffverhältnisse in den Gewässern auch Auswirkungen auf Arten ergeben, wenn diese eine besondere Empfindlichkeit gegen Stoffe zeigen, deren Konzentrationen durch die Einleitung erhöht werden (z.B. hohe Empfindlichkeit des

Bachneunauges gegen Chloridkonzentrationen oberhalb 50 mg/l in seinem Habitat). Temperaturveränderungen bei Direkteinleitungen wirken sich in der Regel nur lokal im Umfeld der Einleitstellen aus.

Zur Bewertung des Wirkpfads Veränderung der Wasserbeschaffenheit durch Einleit- und Versickerungswasser wird die Wasserbeschaffenheit des verwendeten Wassers mit den spezifischen Empfindlichkeiten der unterschiedlichen Erhaltungsziele abgeglichen.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die meisten Stoffe bei der Passage durch den Bodenkörper gebunden und damit – im Gegensatz zum oberflächig eingeleiteten Wasser - zurückgehalten werden. Da jedoch davon auszugehen ist, dass Stoffe, die bei der Bodenpassage zurückgehalten werden, im Sümpfungswasser, das ja im Grunde auch Grundwasser ist, allenfalls in geringen Mengen auftreten, wird im ersten Schritt geprüft, ob über die stoffliche Zusammensetzung des Infiltrationswassers eine Beeinträchtigung von LRT und Habitaten, die eine hohe Empfindlichkeit gegen Nährstoffeinträge aufweisen, ausgeschlossen werden kann, oder ob hierzu eine vertiefende Betrachtung durchzuführen ist. Soweit sich eine vertiefende Betrachtung für bestimmte Stoffe als notwendig erweist, wird als worst case-Szenario angenommen, dass das Infiltrationswasser den Wasserhaushalt der nährstoffarmen Lebensräume und Habitate im Hauptwurzelraum mit 100 % belastet.

Hinsichtlich einer möglichen Beeinträchtigung nährstoffarmer Lebensraumtypen, die von Torfmoosen gekennzeichnet werden, ist aufgrund der besonderen Empfindlichkeit der Torfmoose gegenüber einem hohen Basengehalt und hohen pH-Werten zu ermitteln, in wie weit das Infiltrationswasser die wurzellosen Torfmoos-Synusien beeinträchtigen kann. Als Indikator für einen hohen Basengehalt kann der Hydrogencarbonatgehalt herangezogen werden. Als Bewertungsgrundlage wird dafür der minimale Grundwasserstand in den empfindlichen Lebensraumtypen herangezogen, der sich aus dem Prognosemodell ergibt. Wie bereits dargestellt, können Auswirkungen auf die Torfmoose nur in den Fällen nicht ausgeschlossen werden, in denen der Einfluss des Grundwassers bis in die lebende Torfmoosschicht reichen könnte. In diesen Fällen müsste eine vertiefende Einzelfallprüfung erfolgen.

Im Folgenden wird anhand der stofflichen Zusammensetzung des aufbereiteten Sümpfungswassers, das für die Schutzmaßnahmen herangezogen wird, geprüft, ob negative Auswirkungen auf die Lebensraumtypen und Habitate zu erwarten sind. Hiermit wird gegenüber der Festlegung im Braunkohlenplan 1995 abgewichen, bei der vorsorglich davon ausgegangen wurde, dass eine erhebliche Beeinträchtigung auf jeden Fall dann hinreichend sicher ausgeschlossen werden kann, wenn der Versickerungswasseranteil im oberen Grundwasserstockwerk 20% nicht überschreitet. Da seinerzeit eine differenzierte Betrachtung der stofflichen Zusammensetzung des Versickerungswassers nicht möglich war, und auch die Empfindlichkeit der Feuchtgebiete nicht vollumfänglich bekannt war, bot eine solche Festlegung eine mögliche Grundlage zum Schutz der nährstoffempfindlichen Feuchtgebiete. Da jedoch mittlerweile umfangreiche Daten zur Wasserqualität zur Verfügung stehen und auch der Wissensstand hinsichtlich der Empfindlichkeit der Lebensraumtypen und Habitate zugenommen hat, sind diese wissenschaftlichen Erkenntnisse Grundlage für eine differenzierte Betrachtung möglicher Auswirkungen und werden in der vorliegenden Unterlage herangezogen.

Für die Ermittlung der stofflichen Belastung des verwendeten Wassers wurden die Ergebnisse des Fachbeitrags WRRL (BGD ECOSAX, 2024) herangezogen und bezogen auf die spezifische Empfindlichkeit der aquatischen Erhaltungsziele der Schutzgebiete ausgewertet. In den folgenden Tabellen ist die stoffliche Zusammensetzung des Sümpfungswassers dargestellt, das aufbereitet (als „Reinwasser“) aus den zwei Wasserwerken Wanlo (Tabelle 2) und Paffendorf (Tabelle 3) für die Versickerung herangezogen wird.

In der Tabelle 4 ist die Wasserbeschaffenheit des Rheinwassers auf der Basis der Auswertung der ELWAS-Daten der relevanten Messstellen (Flehe, Stürzelberg und „oh-Entnahme Garzweiler“ 1999 bis 4-2024) dargestellt, das in Zukunft zur Stabilisierung des Wasserhaushalts herangezogen werden soll.

Aufgeführt sind zum einen diejenigen Stoffe, die relevant sind für die Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer. Zusätzlich sind die Hydrogenkarbonatkonzentrationen sowie der pH-Wert dargestellt, die als Indikatoren für den Einfluss basenreichen Wassers auf Torfmoos-geprägte Lebensraumtypen nährstoffarmer Standorte herangezogen werden können. Zwar kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass bei Einhaltung der Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand zumindest für die Stoffe, für die diese Normen festgelegt wurden, auch die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete nicht beeinträchtigt werden. Bei Arten, die eine höhere nachgewiesene Empfindlichkeit gegen einzelne dieser Stoffe aufweisen, wird in den Einzelprüfungen von dieser pauschalen Annahme abgewichen und gesondert auf deren Empfindlichkeit und Reaktion eingegangen. Als Beispiel sei hier das Bachneunauge genannt, für das Beeinträchtigungen schon bei Chlorid-Konzentrationen ab 50 mg/l, also deutlich unterhalb der Orientierungswerts für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l, nicht ausgeschlossen werden können.

Neben dem Chlorid können höhere Sulfatkonzentrationen relevante Beeinträchtigungen hervorrufen. 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 relative Konzentration 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 2015). Eine relevante Beeinträchtigung kann bei folgenden Konzentrationen ausgeschlossen werden:

- Sulfat ab 200 mg/l (nach WRRL) bzw. im Einzelfall ab 300 mg/l (letzteres, wenn keine empfindlichen Arten vorkommen, jeweils im Wasserkörper des LRT oder Habitat, also nach Mischungsrechnung)

Eine besondere Empfindlichkeit kann zudem gegen Eisen vorliegen, soweit dieses in Fließgewässerhabitate gelangt: Im Wasser liegt Eisen als Fe2+- und Fe3+-Ionen sowie in gelöster und suspendierter Form vor. Unter anaeroben Bedingungen im Grundwasser liegt Eisen in

reduzierter Form als Fe2+ vor. Unter aeroben Bedingungen im Oberflächenwasser wird es von Fe2+ zu Fe3+ oxidiert. Bei neutralen Bedingungen im Gewässer ist Fe3+ schwer wasserlöslich und fällt bevorzugt als hydratisiertes Eisenhydroxid (Eisenocker) aus (KRUSPE et al. 2014). Der Oxidationsprozess und die anschließende Ausfällung von Fe3+ findet hauptsächlich an Grenzflächen der flüssigen und festen Phase statt. Die Folge sind mit Eisenocker 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 Eisenockers auf der Gewässersohle steht diese den 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 Eisenocker 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 2015). Zudem kann es zur Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme von z. B. auf gute Sicht angewiesenen Räubern (einige Fischarten, z. B. Hecht), Weidegängern und Sedimentfressern (Makrozoobenthos) kommen. Eine relevante Beeinträchtigung kann bei folgenden Gesamteisen-Konzentrationen ausgeschlossen werden:

- 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. Soweit in den betroffenen Bereichen keine Fische als Erhaltungsziele ausgewiesen sind, sind diese niedrigen Konzentrationen nicht relevant.

- 3,0 mg/l für die aquatischen LRT sowie die Habitate der übrigen aquatischen Erhaltungszielarten.

Relevante Belastung:

In Tabelle 2 und Tabelle 3 werden für jeden Stoff – soweit vorhanden - die Orientierungswerte bzw. die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) für den guten ökologischen Zustand gemäß der gültigen Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) benannt. Soweit die OGewV für unterschiedliche Gewässertypen unterschiedliche Werte aufführt, wird hier die relevante Spanne angegeben. In den gebietsbezogenen FFH-VU werden die für die jeweiligen Typen der betroffenen Oberflächengewässer maßgeblichen Werte herangezogen. Diese Werte dienen der Bewertung der Veränderung der Wasserbeschaffenheit in **Oberflächengewässer**.

Zur Bewertung von Veränderungen der Wasserbeschaffenheit in **grundwasserbeeinflussten Lebensraumtypen und Habitaten** können die Werte gemäß ERFTVERBAND (2004) herangezogen werden, die in den folgenden Tabellen in der letzten Spalte aufgeführt sind. Hinsichtlich

relevanter Schadstoffkonzentrationen verweist der ERFTVERBAND (2004) auf die nationalen Standards für „Aquatische Lebensgemeinschaften“, die sich mittlerweile in der OGewV 2016 manifestieren.

Soweit einzelne Erhaltungsziele eine besonders hohe Empfindlichkeit gegen bestimmte Stoffe aufweisen, werden diese – unabhängig davon, ob sie relevant sind für die Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper – im Rahmen einer Einzelfallprüfung beurteilt.

Tabelle 2: Sümpfungswasser WW Wanlo – Reinwasser (BGD ECOSAX, 2024)

Stoff	Durchschnittliche Belastung	Orientierungswert / JD-UQN gem. OGewV 2026, Anlage 7*	Bewertung gemäß Erftverband 2004
Chlorid (Cl)	23,76 mg/l	≤ 200 mg/l	400 mg/l
Eisen gesamt	0,05 mg/l	≤ 0,7 – 1,8 mg/l**	
Sulfat ($S0_4$)	56,06 mg/l	≤ 75 – ≤ 220 mg/l**	
Phosphat gesamt	0,07 mg/l	≤ 0,10 - ≤ 0,15 mg/l	0,3 mg/l
Ammonium-N	0,11 mg/l	≤ 0,1 – ≤ 0,2 mg/l	
Nitrat-N	0,55 mg/l	≤ 50 mg/l	20 mg/l
Hydrogencarbonat	304 mg/l		Einzelfall
pH-Wert	6,84		Einzelfall

*** Orientierungswerte in Abhängigkeit vom jeweiligen Fließgewässertyp**

** Darstellung zur Empfindlichkeit gegen Eisen gesamt (≤ 1,8 mg/l bzw. 3 mg/l) und Sulfat (≤ 200 mg/l bzw. 300 mg/l) s. oben.

Tabelle 3: Sümpfungswasser WW Paffendorf – Reinwasser (BGD ECOSAX, 2024)

Stoff	Durchschnittliche Belastung	Orientierungswert / JD-UQN gem. OGewV 2026, Anlage 7*	Bewertung gemäß Erftverband 2004
Chlorid (CL)	27,71 mg/l	≤ 200 mg/l	400 mg/l
Eisen gesamt	0,01 mg/l	≤ 0,7 – 1,8 mg/l**	
Sulfat ($S0_4$)	125,9 mg/l	≤ 75 – ≤ 220 mg/l**	
Phosphat gesamt	0,07 mg/l	≤ 0,10 - ≤ 0,15 mg/l	0,3 mg/l
Ammonium-N	0,07 mg/l	≤ 0,1 – ≤ 0,2 mg/l	
Nitrat-N	0,53 mg/l	≤ 50 mg/l	20 mg/l
Hydrogencarbonat	240 mg/l		Einzelfall
pH-Wert	7,66		Einzelfall

*** Orientierungswerte in Abhängigkeit vom jeweiligen Fließgewässertyp**

** Darstellung zur Empfindlichkeit gegen Eisen gesamt (≤ 1,8 mg/l bzw. 3 mg/l) und Sulfat (≤ 200 mg/l bzw. 300 mg/l) s. oben

Entsprechende Parameter zur Bewertung hinsichtlich der stofflichen Belastung liegen auch für das Rheinwasser vor, das in Zukunft zur Stabilisierung des Wasserhaushalts herangezogen werden wird.

Tabelle 4: Rheinwasser (ELWAS, Daten 1999-4/2024, s. BGD ECOSAX, 2024)

Stoff	Durchschnittliche Belastung	Orientierungswert / JD-UQN gem. OGewV 2026, Anlage 7*	Bewertung gemäß Erftverband 2004
Chlorid (Cl)	42 – 52,8 mg/l	≤ 200 mg/l	400 mg/l
Eisen gesamt	0,604 – 1,2 mg/l	≤ 0,7 – 1,8 mg/l**	
Sulfat ($S0_4$)	46 – 49,7 mg/l	≤ 75 – ≤ 220 mg/l**	
Phosphat gesamt	0,073 – 0,106 mg/l	≤ 0,10 - ≤ 0,15 mg/l	0,3 mg/l
Ammonium-N	0,026 – 0,049 mg/l	≤ 0,1 - ≤ 0,2 mg/l	
Nitrat-N	2,17 – 2,6 mg/l	≤ 50 mg/l	20 mg/l
Hydrogencarbonat	156 – 173 mg/l		Einzelfall
pH-Wert	7.9 – 8,06		Einzelfall

[1] Angaben der Vorbelastung an den Messstellen 000220 (Stürzelberg), 000309 (Flehe) und 322064 (oberhalb Entnahme Garzweiler), angegeben wird die Spanne des arithmetischen Mittels der Entnahme

*** Orientierungswerte in Abhängigkeit vom jeweiligen Fließgewässertyp**

** Darstellung zur Empfindlichkeit gegen Eisen gesamt (≤ 1,8 mg/l bzw. 3 mg/l) und Sulfat (≤ 200 mg/l bzw. 300mg/l) s. oben

Hinweis zum Rheinwasser: an der Messstelle 000309 (Flehe) weisen die Messungen für Eisen gesamt einen Maximalwert von 8,0 mg/l auf, der damit deutlich über den Orientierungswerten von 1,8 mg/l bzw. 3 mg/l für empfindliche Arten liegt. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das zur Infiltration verwendete Rheinwasser in den Wasserwerken aufbereitet wird, so dass diese Maximalkonzentration nicht zu Tragen kommt.

Wie die Zusammenstellung (Tabelle 2 bis Tabelle 4) zeigt, liegen die Stoffe, die den Nährstoffhaushalt in nährstoffarmen LRT und Habitaten der Feuchtgebiete und Gewässern charakterisieren (Gesamtphosphat und Nitrat-Stickstoff), bereits in den gereinigten Sümpfungswässern („Reinwasser“) als auch im Rheinwasser zum Teil deutlich unterhalb der Orientierungswerte für Oberflächengewässer aus der OGewV (2016) bzw. für empfindliche LRT und Habitate unterhalb der Bewertungsschwellen gemäß ERFTVERBAND (2004), so dass für diese Stoffe selbst bei einem Infiltrationswasser- bzw. Einleitwasseranteil von 100 % erhebliche Beeinträchtigungen der LRT und der Habitate der Arten ausgeschlossen werden können.

Chlorid, Eisen, Sulfat und Ammonium können sich direkt schädigend insbesondere auf aquatische Organismen auswirken. Mögliche Überschreitungen zeichnen sich allenfalls bei direkten Einträgen von Ammonium in Fließgewässer ab. Diese Einträge werden in den gebietsspezifischen FFH-VUs anhand der dort ausgewiesenen Erhaltungsziele bewertet. Soweit von einzelnen Tierarten eine besonders hohe Empfindlichkeit gegen bestimmte stoffliche Parameter bekannt ist, die unterhalb der Orientierungswerte der OGewV (2016) bzw. der Bewertungsschwellen gemäß ERFTVERBAND (2004) liegen, erfolgt eine Einzelfallprüfung.

Ein infiltrationsbedingter Eintrag von Hydrogencarbonat in die grundwasserabhängigen Feuchtgebiete ist nicht grundsätzlich auszuschließen. Die Auswertungen der Infiltrationswasserausbreitung aus dem Monitoring Garzweiler II in der Arbeitsgruppe Grundwasser zeigen, dass erhöhte Infiltrationswasseranteile die grundwasserabhängigen Feuchtgebiete lokal im Bereich des Schwalm-Quellgebiets, des Mühlenbach-Oberlaufs und Teilen des Knippertzbachs erreichen und dann mit der Einstellung annähernd pH-neutraler Bedingungen zwischen

pH = 6,5 und pH = 7,0 verbunden sind. Ansonsten sind gemäß den Auswertungen des Monitoring Garzweiler II die natürlichen innerjährigen Schwankungen der Hydrogencarbonatkonzentrationen durch die Mineralisation pflanzlicher Substanzen im oberflächennahen Grundwasser innerhalb der Feuchtgebiete bei Weitem höher als der Eintrag über das Infiltrationswasser. Das Rheinwasser enthält nur wenig mehr als die Hälfte der Hydrogencarbonatkonzentration des bisherigen Infiltrationswassers.

Insbesondere eine Reihe von Torfmoos-Arten weisen eine hohe Empfindlichkeit gegen hohe pH-Werte auf. Mit natürlicherweise schwach sauren bis neutralen pH-Werten herrschen im Monitoringgebiet hydrochemische Bedingungen, die am Rand des Toleranzbereichs von Torfmoosen liegen. Das Rheinwasser weist einen pH-Wert von durchschnittlich pH = 8,0 auf. Diese schwach basischen Eigenschaften können sich – wie oben geschildert – bei direktem Kontakt mit den Torfmoos-Synusien negativ auf die von Torfmoosen geprägten nährstoffarmen Lebensraumtypen auswirken. Dieses betrifft insbesondere die LRT der Moore 7110, 7140 und 7150 sowie in abgeschwächtem Maße den LRT 91D0, in dem überwiegend weniger empfindliche, an höhere Nährstoffgehalte angepasste Torfmoosarten auftreten. Diese LRT werden in den jeweiligen FFH-VUs im Rahmen einer Einzelfallprüfung behandelt, soweit sie von Infiltrationswasser betroffen sind.

Potenzielle Auswirkungen von Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete

Veränderungen der Wasserbeschaffenheit können sich direkt auf Organismen auswirken (z.B. durch hohe Chlorid-, Eisen und Sulfatkonzentrationen) oder indirekt über eine Verschiebung des Artengefüges und damit auf die Zusammensetzung und Struktur der Lebensgemeinschaft (z.B. durch Nährstoffeinträge von Stickstoff oder Phosphat, die zu einer Veränderung der Konkurrenzverhältnisse der Arten untereinander führen können).

Direkte Auswirkungen können sich beispielsweise durch hohe Konzentrationen von Schadstoffen ergeben, die kurz- oder langfristig zu einer Schädigung von Organismen und damit zum Ausfall von Teilen der Lebensgemeinschaft führen können.

Verschiebungen im Artgefüge können sich vor allem bei einem erhöhten Nährstoffangebot ergeben, dass die schnellwüchsigen, konkurrenzkräftigeren Arten fördert, so dass insbesondere die typischen, eng auf nährstoffarme Standorte eingenischte Arten verdrängt werden, was sich wiederum auf die Strukturausprägung und das Habitatangebot der gesamten Lebensgemeinschaft des LRT bzw. des Habitats auswirken kann. Dieser Effekt kann bei einer gleichzeitigen Grundwasserabsenkung insbesondere in organogenen Böden zur zusätzlichen Zersetzung der organischen Materie (Torfe) und damit zur Freisetzung von weiteren Nährstoffen führen, die die Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse innerhalb der Artengemeinschaft des LRT bzw. des Habitats verstärken kann. Auf die besondere Empfindlichkeit der Torfmoosgeprägten Lebensraumtypen gegen höhere pH-Werte wurde bereits hingewiesen.

3.3.3. Veränderung der Wasserführung

Mögliche Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen in den Fließgewässern durch eine einleitbedingte Veränderung der Wasserführung können ausgeschlossen werden, da die Einleitungsmengen durch die Abflusskapazitäten begrenzt sind.

Die verbleibenden Absenkungen im Umfeld des Tagebausees wirken auch auf das unterirdische Einzugsgebiet der im FFH-Gebieten verlaufenden Gewässer: Mühlenbach, Knippertzbach und Schwalm(quelle). Im Modellbericht wird dargelegt, dass die Absenkungen von wenigen Dezimetern den Abfluss der Gewässer nur geringfügig reduzieren und sich die permanent wasserführenden Gewässerabschnitte weitgehend erhalten bleiben.

3.3.4. Kippenwasserabstrom

Im Rahmen der Gewinnung der Braunkohlenlagerstätte im Tagebau Garzweiler II werden zwangsläufig auch solche Horizonte im Hangenden der Braunkohlenflöze freigelegt, umgelagert und für die Wiedernutzbarmachung des Tagebaus im Bereich der Innenkippe verkippt, die einen höheren Gehalt an Eisendisulfid-Mineralien geogenen Ursprungs - im Weiteren als „Pyrit“ bezeichnet - aufweisen. Bei diesen bergbaulichen Tätigkeiten kommt es aufgrund des Zutritts von Luftsauerstoff zu einer teilweisen Oxidation des Pyrits, welche eine Mobilisierung von Säure, Sulfat und Metallionen bewirkt.

Das Ausmaß ist dabei im Wesentlichen vom Pyritgehalt der Abraumschichten und der Zutrittsdauer des Sauerstoffs abhängig. Vor allem in das nach Einstellung der Sümpfung wieder natürlich ansteigende Grundwasser werden die gelösten Stoffe zum Teil aus dem Kippenkörper ausgetragen und gelangen mit dem Grundwasserabstrom langsam auch in die unverritzten Randbereiche der Kippe.

Die mit den Pyritoxidationsprozessen verbundenen Auswirkungen einer Versauerung und Mineralisation können geeignet sein, eine schädliche Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers herbeizuführen. Als mittelbare wasserwirtschaftliche Auswirkungen wären in diesem Fall aufgrund des Zutritts saurer und mineralisierter Grundwässer aus dem Kippenkörper auch Beeinträchtigungen der öffentlichen Wasserversorgung, der Wasserqualität des im Restraum des Tagebaus vorgesehenen Sees und der im Einzugsgebiet vorhandenen grundwasserabhängigen Feuchtgebiete denkbar.

Die Wasserqualität im Abstrom der Kippe wurde durch die RWTH Aachen (Prof. Dr. Rüde) untersucht und prognostiziert (Gutachterliche Prognose über die zukünftig zu erwartende Grundwassergüte im Abstrombereich der Kippe, RWTH AACHEN 2024). Hierbei wurde im Wesentlichen Sulfat als Indikator des Einflusses von Kippenwasser betrachtet. RÜDE kommt zu dem Ergebnis, dass für Sulfat aufgrund der Zwischenspeicherung durch Gipsbildung von einem langgezogenen Stoffaustrag aus der Kippe bis etwa 2200 auszugehen ist, der sich in nordöstliche Richtung ausbreitet und im Jahr 2400 eine Entfernung von etwa maximal sechs Kilometern vom Kippenrand erreicht. Die Sulfatausträge gehen anschließend zurück. Bei stabilen pH-Werten im Neutralbereich erfolgt kein nennenswerter Abstrom von Eisen und anderen Schwermetallen.

In diesem Gutachten wird ergänzend dargelegt, dass der Kippenabstrom keine Auswirkungen auf die Natura 2000-Gebiete hat, da einerseits der Kippenabstrom nicht in Richtung der FFH-Gebiete stattfindet und zudem ein Großteil des Kippenabstroms auf die tertiären Grundwasserleiter begrenzt ist.

Somit kann eine Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten durch den Kippenabstrom von vornherein ausgeschlossen werden. Die im Umfeld des Tagebaus Garzweiler gelegenen Natura 2000-Gebiete „DE-4806-303 Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ und „DE-4803-301 Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Luettelforster Bruch“ befinden sich außerhalb des dargelegten, hydraulisch zu erwartenden Kippenabstroms der Kippe Garzweiler.

3.4 Bewertung der Beeinträchtigung

Die Auswirkungen der vorgenannten Wirkprozesse werden anhand der Modellergebnisse ermittelt, die mit den Flächen der Lebensraumtypen sowie der Habitate in den einzelnen FFH-Gebieten verschnitten werden. Als Basis für die Verschneidung werden für die deutschen Natura 2000-Gebiete die Daten zum Vorkommen der Lebensraumtypen in den FFH-Gebieten aus einer aktuellen Datenabfrage beim LANUV, Stand August 2024, herangezogen. Soweit sich aus einer früheren Abfrage beim LANUV (April 2024) eine hiervon abweichende Verbreitung der Lebensraumtypen ergab (vor allem im FFH-Gebiet „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Lüttelforster Bruch“, in dem u.a. Aktivitäten des Bibers zu großflächigen Veränderungen geführt haben), wurde diese vorsorglich mitgeprüft. Informationen zu den Schutzgebieten in den Niederlanden wurden von der Naturschutzbehörde der Provinz Limburg zur Verfügung gestellt.

Betroffene Flächen werden in der gebietsbezogenen FFH-VU einer Prüfung unterzogen, ob und in wie weit sich Beeinträchtigungen ergeben könnten (s. beispielsweise die Anmerkungen in Kap. 3.3.2 zum rechnerischen Überdruck in Flächen, die an Vorfluter angeschlossen sind).

Soweit eine Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden kann, schließen sich folgende weitere Prüfschritte an:

- Ermittlung des Ausmaßes der Beeinträchtigung (Ist die Veränderung so stark, dass sich der betroffene Lebensraum / das betroffene Habitat negativ entwickeln kann, d.h. dass sich die Artenzusammensetzung und Strukturausprägung in signifikanter Weise ändern kann?).
- Ermittlung des Anteils der betroffenen Fläche, für die eine negative Entwicklung nicht ausgeschlossen werden kann, an der Gesamtfläche des Erhaltungsziels in dem jeweiligen Schutzgebiet.
- Prüfung von Möglichkeiten zur Minderung der Beeinträchtigung (Schadensbegrenzungsmaßnahmen wie z.B. Regulierung der Steuerungsmöglichkeiten bei Einleitungen und Versickerungen).
- Abgleich der betroffenen Fläche, für die eine negative Entwicklung nicht ausgeschlossen werden kann, mit den Orientierungswerten für erhebliche Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und Habitaten von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007).

- Bewertung der Erheblichkeit (verbal-argumentativ, da es sich i.d.R. nicht um vollständige Flächenverluste, sondern um eine Entwicklung von Degradationsstadien handeln wird).

Direkte Beeinträchtigungen von Arten durch Einleitungen z.B. aufgrund von Veränderungen der Wasserbeschaffenheit sind grundsätzlich in den gebietsbezogenen FFH-VUs anhand einschlägiger Empfindlichkeitsschwellen zu bewerten. Eine Erheblichkeit wäre dann gegeben, wenn die Population der betroffenen Art wahrscheinlich nicht mehr beständig ist und innerhalb des Natura 2000-Gebiets abnehmen könnte. Da jedoch gemäß den Angaben in Kap. 3.3.3 sowohl das aufbereitete Sümpfungswasser wie auch das zur Einleitung vorgesehene Rheinwasser aufgrund der ermittelten geringen Stoffkonzentrationen keine Auswirkungen auf die Erhaltungsziele haben können, kann dieser Schritt in den gebietsbezogenen Betrachtungen entfallen.

4 Beschreibung des Prognosemodells

Zur Betrachtung der vorhabenbedingten Auswirkungen wird das Grundwasserströmungsmodell der RWE Power AG verwendet. Grundwasserströmungsmodelle (kurz: Grundwassermodelle) entsprechen der gängigen wissenschaftlichen Praxis zur Berechnung, Darstellung und Prognose von Grundwasserströmungen. Die verwendeten Modelldaten liegen auch der zuständigen Landesbehörde sowie dem Erftverband vor und unterliegen einem regelmäßigen Abgleich von Eingangsdaten und Modellergebnissen durch diese Institutionen.

Das Grundwassermodell der RWE Power AG wurde zur Simulation der nichtstationären dreidimensionalen gesättigten Grundwassermengenströmung in bergbaulich beeinflussten Strömungsräumen entwickelt. Für die Lösung des mathematischen Modells wird das numerische Verfahren der finiten Volumen verwendet. Das schollenübergreifende Grundwassermodell hat eine Ausdehnung von etwa 4.000 km², wird durch 151.563 Modellpunkte diskretisiert und umfasst die Venloer Scholle, die Erft-Scholle, die Rur-Scholle sowie die linksrheinische Kölner Scholle. Alle braunkohlebergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Revier sind somit inklusive etwaiger Überstrommengen zwischen den Schollen und den hydraulischen Wechselwirkungen im Grundwassermodell vollständig abgebildet (auch über den Untersuchungsraum hinaus). Zur räumlichen Diskretisierung wird das flexible Verfahren der Bildung unregelmäßiger Modellknotennetze (Dreiecknetze) angewendet, wodurch komplizierte geologische, hydrogeologische oder hydrographische Strukturen sowie beliebig gekrümmte Modellberandungen im ortsdiskreten Grundwassermodell gut abgebildet werden können. Das Grundwassermodell berücksichtigt neben den Hauptgrundwasserleitern weitere Nebengrundwasserleiter, so dass in Summe, je nach hydrogeologischer Verbreitung, bis zu zwölf Grundwasserleiter betrachtet werden. Für die mit dem Grundwassermodell berechneten Grundwasserströmungsvorgänge wird das Rechenprogramm GWDREI verwendet.

Um auch kleinräumige Heterogenitäten des Flurabstands berücksichtigen zu können, wurde die Flurabstandsberechnung auf der Rasterweite des digitalen Geländemodells (DGM) von

10 m x 10 m (im Folgenden als Modellflächen bezeichnet) durchgeführt. Die Grundwasserstände wurden von den Modellpolygonen bzw. den konstruierten Grundwassergleichen des Jahres 2021 auf die Modellflächen gemäß DGM-Raster interpoliert.

Die zeitliche Diskretisierung wird durch äquidistante Jahreszeitschritte abgebildet, beginnend zum Zeitpunkt 31.10.1970. Auch die räumliche Lage der Modellknoten besitzt einen Einfluss auf den Berechnungsablauf, die Simulationsmöglichkeiten im Sinne der Fragestellungen, die Güte der Rechenergebnisse und die Auswertespielräume. Da sowohl die horizontale Strömung innerhalb der Modellgrundwasserleiter als auch die vertikale Strömung über die Grundwasserstauer bzw. in Kopplungsbereichen von Grundwasserleitern berechnet wird, ermöglicht das Modell eine quasi dreidimensionale Nachbildung der Strömungsvorgänge, so dass die Grundwasserverhältnisse realitätsnah abgebildet werden.

Wie erläutert, berücksichtigt das durch die RWE Power AG entwickelte revierweite Grundwassermodell schollenübergreifend die Einflüsse aller drei Tagebaue und wird gemäß Sammelbescheid zur Neugestaltung bzw. Optimierung des wasserwirtschaftlichen Berichtswesens vom 05.05.2014 (Az.: 61.42.63-2000-1) mit seinen Nachträgen fortlaufend aktualisiert und im Rahmen des regelmäßig vorzulegenden Modellberichtes nachvollziehbar dokumentiert.

Die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der bisherigen Bergbautätigkeit im Untersuchungsraum, ihr zeitlicher Verlauf und die detaillierten Ursache-Wirkung-Beziehungen sind bekannt und werden bei der Analyse des Ist-Zustands beschrieben. Diese Kenntnisse und die kontinuierlich verdichteten Daten und Interpretationen zu den hydrogeologischen Verhältnissen fließen laufend in das Grundwassermodell ein. Das hier verwendete Modell basiert auf der Version, die im Braunkohleplanänderungsverfahren Hambach bzw. im Wasserrechtlichen Verfahren Inden Eingang gefunden hat. Dabei sind im Wesentlichen folgende Datengrundlagen überarbeitet worden:

1. Statt punktbasierter wurde eine linienhafte Abbildung der Direkteinleitungsstrecken gemäß Abstimmung mit dem Erftverband umgesetzt.
2. Tagebauführung und Kippenaufbau Garzweiler für den Ist-Zeitraum und die Planung basierend auf der Leitentscheidung vom Herbst 2022.

Für das bestehende Modell (Grundwassermodell 2023) wurden alle Modelldaten (soweit verfügbar) bis 2021 mit den verfügbaren Daten aktualisiert und fortgeschrieben und auf das Modellnetz interpoliert. Dies betraf die Abgrenzung und Verbreitung der Grundwasserleiter und Grundwasserstauer, die Geländehöhen, die Gewässerdaten, die Höhe der Grundwasserneubildung, Hebungsmengen der Tagebaue sowie weitere Grundwasserentnehmerdaten und die Angaben zu Grundwasserinfiltrationen und Gewässereinleitungen. Alle weiteren Fördermengen von z.B. Wasserwerken, Industrieentnehmern, Beregnungen usw. wurden meist mit der 2019 bekannten Hebungsmenge im Prognosezeitraum fortgeführt.

In den Vorgängerversionen des Modells waren die Direkteinleitungen an den Einleitungsstellen abgebildet, so dass die dem Grundwasser zugutekommende Menge eine punktuelle Anreicherung darstellte. In der aktuellen Version wurde nun erstmals eine realitätsnähere Verteilung der Direkteinleitungsmengen über eine gewässerspezifische Fließstrecke abgebildet, die mit dem Expertenwissen des Erftverbands ausgewiesen wurden. Die Tagebauführung

Garzweiler und der Kippenaufbau wurden auf Basis der vorliegenden Aufmaße für den Ist-Zeitraum in Raum und Zeit aktualisiert respektive ergänzt und wie die aktuelle Planung auf das Modellnetz übertragen.

In das Modell wurde in Jahresschritten der Abbau der bergbaubedingt betroffenen Grundwasserleiter und -stauer eingebaut. Mit der anschließenden Verkippung wurden die für den Zeitraum des Abbaus entfernten Grundwasserleiter durch ein oder mehrere gekoppelte Kippengrundwasserleiter ergänzt, denen dann neue Durchlässigkeits- und Speicherwerte zugewiesen wurden. Mit dem Einbau der obersten Kippscheibe wurden die damit einhergehenden neuen Höhen der Geländeoberkante und der teilweise vorhandenen oder geplanten Gewässerdaten (Tagebauseen, Erft usw.) aktualisiert. Auf diese Weise wurden die im Modellzeitraum aktiven Tagebaue jahresscharf simuliert. Nach Einstellung des jeweiligen Abbaus wird mit der Flutung der Tagebauseen begonnen. In Garzweiler wurde von einem nachlaufenden Betrieb ohne Kohlegewinnung ausgegangen, der zur Herstellung der finalen Kippenoberfläche genutzt wird. Für bereits bestehende Tagebauentwässerungsbrunnen wurden die bekannten Messwerte übernommen. Die für die zukünftige Entwässerung der Tagebaue geplanten Brunnen wurden in das Grundwassermodell eingegeben und um die für die Tagebauseefüllungen notwendigen Begleitbrunnen ergänzt.

Mit dem revierweiten Grundwassermodell werden die Auswirkungen der Grundwasserentnahmen prognostiziert und für das obere Grundwasserstockwerk sowie für die tieferen Grundwasserleiter 8/6D, 6B und 2-5 als Grundwasserstanddifferenzen (Veränderungen des Grundwasserstands) für verschiedene Zeitschritte dargestellt. Auch für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung wurde die Grundwasserstandsentwicklung über das Grundwassermodell betrachtet. Dabei wurden die Differenzen der Grundwasserstände (Absenkungen und Aufhöhungen) für die Zeitschritte 2030, 2036, 2050, 2063 und 2200 zum Bezugsjahr 2021 berechnet. Die maximalen Beträge dieser Berechnungen wurden für jedes Modellpolygon im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung für die Auswirkungsprognose herangezogen.

Aufgrund des langen Prognosezeitraums sind künftige Auswirkungen des Klimawandels auf den Grundwasserhaushalt nicht auszuschließen. Hinreichend genaue Aussagen zur zukünftigen Entwicklung der jährlichen Grundwasserneubildung sind aufgrund der unsicheren Informationslage zur Niederschlagsentwicklung sowie angesichts der komplexen Wechselwirkungen mit anderen Wirkfaktoren derzeit noch nicht möglich. Die Grundannahmen des Grundwassermodelle werden jedoch nicht in Frage gestellt. Der sog. LAWA-Klimawandelbericht aus Dezember 2020 projiziert bis zur Mitte des Jahrhunderts generell eher moderate Veränderungen des sich jährlich neubildenden Grundwassers. Einem möglichen Rückgang der Sommerniederschläge in Verbindung mit einer höheren Verdunstung sowie einer später endenden und früher beginnenden Vegetationsperiode steht eine mögliche Zunahme der Niederschlagssummen im hydrologischen Winterhalbjahr gegenüber (LAWA 2020, S. 37). Derartige nicht sicher prognostizierbare Effekte auf den Grundwasserhaushalt werden auch in Zukunft durch das laufende Monitoring der Grundwasserstände erfasst. Eine rechtzeilige Anpassung der Schutzmaßnahmen (Steuerung der Wassereinleitung) ist daher möglich und auch vorgesehen, so dass man sich weiterhin im Rahmen der Modellannahmen bewegt.

Die Grundwassermodellierung berücksichtigt neben den bergbaulich erforderlichen Grundwasserentnahmen auch die übrigen z.B. zur öffentlichen Wasserversorgung notwendigen und für die Grundwasserverhältnisse relevanten Entnahmen. Für die Prognoserechnungen werden durchgehend mittlere Neubildungsraten von 100% angesetzt, damit die Differenzenpläne von witterungsbedingten Schwankungen bereinigt sind.

Auf Grund der besonderen Bedeutung des oberen Grundwasserstockwerkes für Feuchtgebiete und Oberflächengewässer und sonstige Nutzungen sowie die Besiedlung der Oberfläche werden hierfür ergänzend auch die Grundwasserhöhengleichen für den stationären Endzustand berechnet. Der stationäre Endzustand bezeichnet die Grundwasserverhältnisse nach der Auskohlung der Tagebaue, der erfolgten Füllung der Tagebauseen und dem abgeschlossenen Grundwasserwiederanstieg.

Es sei darauf hingewiesen, dass die vorangegangenen Verfahren auf früheren Versionen des Grundwassermodells beruhen. Seitdem wurden wie oben beschrieben die Modelldaten weiter aktualisiert, um weiterhin dem Stand der Erkenntnisse zu entsprechen. Das hier verwendete Grundwassermodell bestätigt dabei im Wesentlichen die Ergebnisse der vorherigen Modelle. Bedingt durch die Einarbeitung neuerer Daten ergeben sich jedoch abweichende Details bezüglich der prognostizierten Auswirkungen.

Eine detaillierte Beschreibung des Modells findet sich in dem Bericht 2025 zum Grundwassermodell für das Rheinische Revier im Untersuchungsraum zum Braunkohleplanänderungsverfahren Garzweiler zum Braunkohleplanänderungsantrag (RWE POWER 2025).

Anmerkung zur Zandberg-Verwerfung (Zandberg-Sprung)

Aufgrund unplausibler Grundwasserdaten wurde im Rahmen des Monitoring Garzweiler II einer Unterarbeitsgruppe (UAG Boschbeek) gebildet, um die Situation am Boschbeek näher zu untersuchen. Der Abschlussbericht der UAG Boschbeek wurde im April 2023 verfasst und in der AG Grundwasser am 21.11.2022 sowie am 04.05.2023 in der AG Entscheidungsgruppe im Monitoring Garzweiler II vorgestellt und erläutert. Das Ergebnis ist auch im Jahresbericht 2022 Monitoring Garzweiler II (S.21) dargestellt.

Das Ergebnis der Untersuchungen lässt sich wie folgt zusammenfassen:

„Am Boschbeek ist für die hydraulische Situation vor allem der Zandberg-Sprung relevant. Westlich des Sprungs wird die Basis des obersten Grundwasserstockwerks durch das ca. 10 m mächtige Flöz Morken gebildet, das hier ca. 65m tiefer liegt als östlich des Zandberg-Sprungs.

Mit Hilfe zahlreicher neu hinzugezogenen Grundwassermessstellen konnte belegt werden, dass der Zandberg-Sprung im obersten Stockwerk bereichsweise hydraulisch aktiv ist, also eine Barriere für das Grundwasser bildet. Östlich des Zandberg-Sprungs sind weitere Grundwasserstauer oberhalb des Flöz Morkens geringmächtig verbreitet. Der Reuverton streicht im Bereich der Infiltrationsanlagen im Meinweggebiet aus. Dort, wo er verbreitet ist, bildet er die Basis des obersten Grundwasserstockwerks. Die Einfallrichtung des Tons, die vom

Boschbeek weg gerichtet ist, reduziert die hydraulische Wirkung der Anlagen im obersten Stockwerk auf den Boschbeek.

Während sich die Wirkung der Infiltrationsanlagen östlich des Zandberg-Sprungs in allen Grundwasserstockwerken nachweisen lässt, ist westlich des Sprungs keine Wirksamkeit mehr zu erkennen. Mit dieser Erkenntnis kann die beobachtete Grundwasserabsenkung jetzt neu bewertet werden. Die UAG sieht den Boschbeek im Abschnitt westlich des Zandberg-Sprungs als bergbauunbeeinflusst an.“

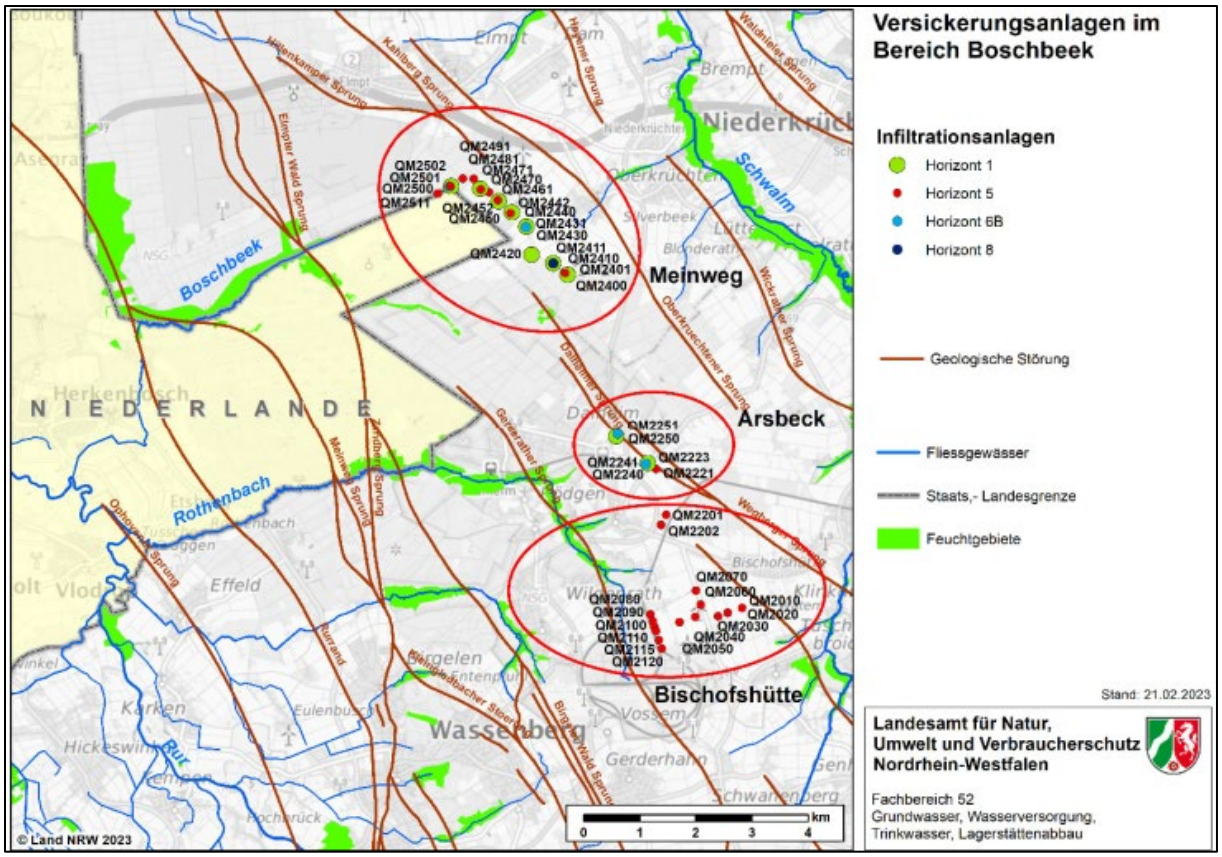


Abbildung 1: Versickerungsanlagen im Bereich Boschbeek

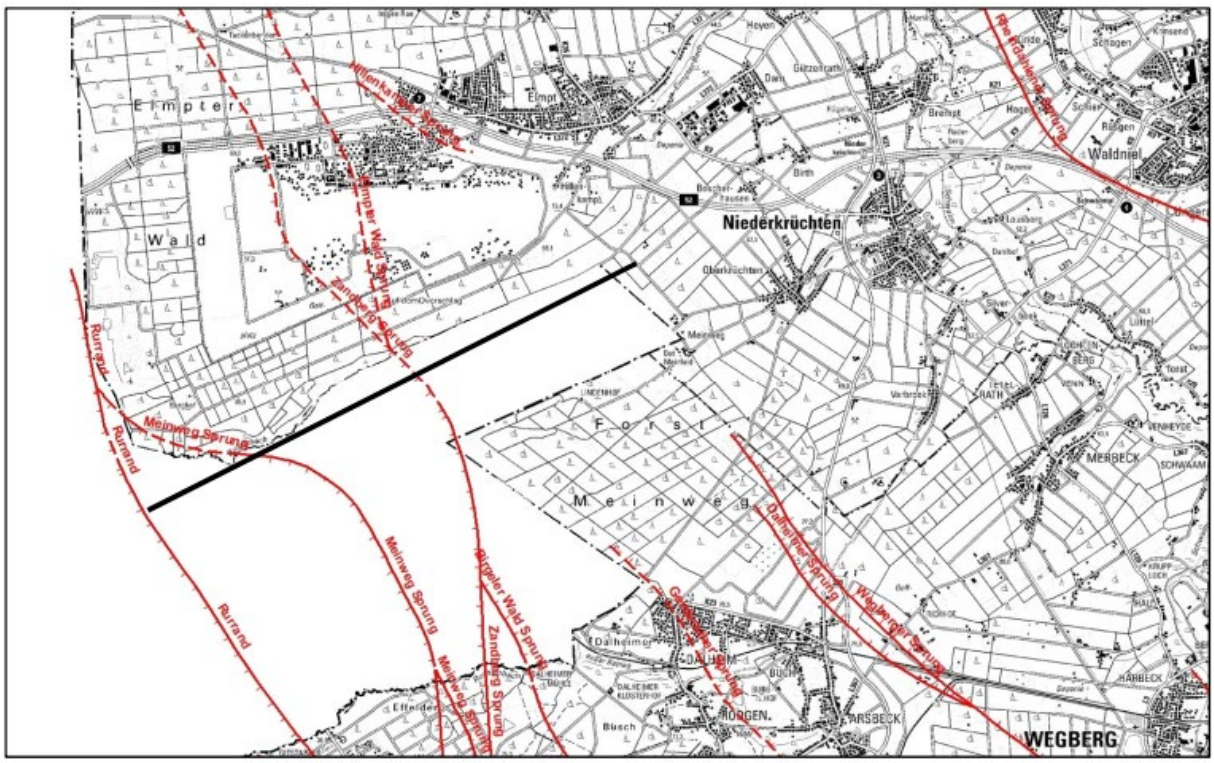


Abbildung 2: Lage der Zandberg-Vewerfung (Zandberg-Sprung)

Da westlich dieser Verwerfung aus geologischen Gründen die im Grundwassermodell ausgewiesenen Grundwasserstandsänderungen nicht auftreten und somit bergbaulich bedingte Änderungen der Grundwasserverhältnisse ausgeschlossen sind, werden die im Grundwassermodell prognostizierten Grundwasserstandsänderungen westlich der Zandberg-Verwerfung nicht bewertet.

Abgrenzung zur Hintergrundbelastung

Das Grundwassermodell kann zwar mit einer hohen Prognosegenauigkeit Grundwasserstandveränderungen vorhersagen, doch hängen die Ergebnisse maßgeblich von den Eingangsdaten unter anderem zur Hintergrundbelastung ab, von denen einige starken Schwankungen und Entwicklungen unterliegen wie zum Beispiel die Großwetterlage (über mehrere Parameter wie Niederschlag, Temperaturentwicklung und Windverhältnisse maßgeblich für die Grundwasserneubildung). Für andere müssen zur Ermittlung der Grundwasserneubildung Annahmen getroffen werden. So wird für die Berechnung eine Neubildungsverteilung flächig differenziert, nach Landnutzung, Bodentypen, Versiegelungsgrad, meteorologische und klimatische Parameter (Wind, Luftfeuchtigkeit etc.) unter Nutzung eines Bodenwasserhaushaltsmodells (langfristiger Durchschnitt 30 Jahre). Auf dieser Grundlage werden die jährlich ermittelten (nicht flächig differenzierten) Neubildungsraten des Erftverbandes angewandt. Jährliche regionale oder lokale Besonderheiten finden darin keinen Eingang. Hinsichtlich der Entnahme Dritter werden die Daten des Erftverbandes verwandt. Die Daten resultieren aus den Angaben der Entnehmer an den Erftverband bzw. UWB. Bei den Angaben und Ablesungen können

Ungenauigkeiten entstehen. Die Gewässer werden mit einem konstanten Wasserstand im Grundwassermodell abgebildet. Die Wasserspiegel sind Punktinformationen, die zu verschiedenen Zeitpunkten vorlagen und entlang des Gewässerverlaufs interpoliert wurden. Die Gewässersohle wird ebenfalls aus Punktinformationen interpoliert. Den Gewässern wird ein Kolmationsparameter zugewiesen, der über die Versickerungsfähigkeit und die Stärke der Vorflutwirkung entscheidet.

Hieraus wird ersichtlich, dass die Vorhersage oder Prognose eines Grundwasserspiegels oder einer Grundwasserstandsänderung grundsätzlich nicht exakt sein kann und somit kleinste Änderungen des Grundwasserstands sich nicht anhand tatsächlich gemessener Veränderungen in den Vegetationsformationen und Lebensgemeinschaften validieren lassen. Sehr geringen Veränderungen, die innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite des Grundwasserstandes liegen und anderen denen eine Vielzahl von Parametern beteiligt sind, lassen sich somit nicht eindeutig einem konkreten „Verursacher“ zuordnen. Bei wasserwirtschaftlichen Fragstellungen im Bereich der Steinkohlenförderung wird hier seit Jahren eine relevante Wasserspiegeländerung ab einer Größenordnung von 20 cm angenommen, RASPER (2004) schlägt 25 cm vor.

In Anlehnung an das Monitoring Garzweiler werden in den wasserwirtschaftlichen Verfahren und Fragestellungen für den Tagebau Garzweiler Grundwasserstandsänderungen vorsorglich ab 10 cm berücksichtigt.

Dieser vorsorgliche Ansatz wird auch auf die FFH-VU übertragen.

5 Übersicht über den Untersuchungsraum

Das Rheinische Revier befindet sich geologisch gesehen in der Niederrheinischen Bucht. Diese ist räumlich in verschiedene geologische Schollen eingeteilt, welche durch sogenannte Verwerfungen (tektonisch bedingte bruchhafte Verformungen des Gesteins, die zu Höhenversätzen führen) voneinander getrennt sind. Namentlich handelt es sich um die vier geologischen Schollen: Erft-Scholle, Rur-Scholle, Venloer Scholle und Kölner Scholle.

Grundsätzlich können die Auswirkungen der Sümpfung auch – in geringerem Umfang – über Schollengrenzen hinweg wirken. Es gilt jedoch der hydrogeologische Grundsatz, dass die Grundwasserstände in den einzelnen Schollen aufgrund der weitgehenden hydrologischen Wirksamkeit der tektonisch bedeutsamen Verwerfungen maßgeblich durch die dort erfolgende und wirkende Grundwasserentnahme bestimmt werden. Durch die teils erheblichen Versatzhöhen der schollentrennenden Verwerfungen ist ein weitgehendes Eigenleben der Grundwasserstände in den einzelnen Schollen gewährleistet, auch wenn es lokal hydraulische Verbindungen zwischen den Schollen gibt.

In der Venloer Scholle, die von der Erft-Scholle weitgehend hydraulisch getrennt ist, werden die Grundwasserverhältnisse durch öffentliche und private Entnahmen sowie vor allem durch die Entwässerungsmaßnahmen für den Tagebau Garzweiler bestimmt. Etwaige Randüberströme aus der Sümpfung in der benachbarten Rur- bzw. Erft-Scholle werden daher infolge des Haupteinflusses der hier betriebenen Sümpfung für den Tagebau Garzweiler überprägt. In der Rur-Scholle werden die Grundwasserverhältnisse durch öffentliche und private Entnahmen sowie vor allem durch die Entwässerungsmaßnahmen für den Tagebau Inden bestimmt. Auch hier gilt, dass etwaige Randüberströme aus der Sümpfung der benachbarten Venloer bzw. Erft-Scholle infolge des Haupteinflusses der hier betriebenen Sümpfung für den Tagebau Inden überprägt werden.

Die Venloer Scholle erstreckt sich ausgehend vom Tagebau Garzweiler im Südosten nach Nordwesten bis zur Maas. Nach Süden und Westen ist die Venloer Scholle durch das Verwerfungssystem Jackerather Horst - Lövenicher Sprung - Wassenberger Horst - Rurrand wasserwirtschaftlich deutlich zur Erft-Scholle und zur Rur-Scholle abgegrenzt. Im Norden ist der Viersener Sprung als äußerste Grenze anzusehen. Nördlich hiervon befindet sich die Krefelder Scholle, in der weder Kohleflöze noch jüngere tertiäre Sande vorhanden sind. Im Osten läuft die Venloer Scholle auf Höhe der Linie Frimmersdorf - Korschenbroich aus.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraums wurde im Vergleich zum Braunkohlenplanverfahren Garzweiler II 1995 angepasst, indem er an die in vorlaufenden Verfahren abgegrenzten Untersuchungsgebiete der Tagebaue Hambach und Inden nahtlos angeschlossen wurde. Zudem ist der hier in Rede stehende Untersuchungsraum bis an die Maas bzw. die nordwestliche Begrenzung des Grundwassermodells ausgeweitet worden.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets ist in der Anlage 2 (Untersuchungsraum und Übersicht über die Natura 2000-Gebiete) dargestellt.

Naturräumliche Gliederung

Der Untersuchungsraum gehört naturräumlich zum Niederrheinischen Tiefland und Kölner Bucht (D35) und erstreckt sich in dieser Großlandschaft mit mehr oder weniger großen Flächenanteilen über die Haupteinheiten Köln-Bonner Rheinebene (NRW-551), Jülicher Börde (NRW-554), Selfkant (NRW-570), Schwalm-Nette-Platte (NRW-571), Kempen-Aldekerker Platten (NRW-573) und Mittlere Niederrheinebene (NRW-575). Der Naturraum Niederrheinisches Tiefland und Kölner Bucht (D35) umfasst auch die sog. Niederrheinische Bucht, die gelegentlich als Synonym für die Kölner Bucht verstanden wird.

Die Niederrheinische Bucht wird rechtsrheinisch vom Bergischen Land und linksrheinisch vom Nordabfall der Eifel und des Vennvorlandes eingeschlossen. Bei der Niederrheinischen Bucht handelt es sich um ein geologisches aktives Senkungsgebiet im Mitteleuropäischen Grabensystem. Seit dem Jungtertiär bildeten sich vier voneinander getrennte Hauptschollen aus, die Kölner-, Ville-, Erft- und Rur-Scholle. Die Senkungszone ist gefüllt mit marinen Sedimenten (Sand, Ton) des Tertiärs und fluviatil-limnischen Ablagerungen (Kiese, Sande, Tone) aus dem Quartär, letztere insbesondere aus Terrassensedimenten der großen Vorfluter (Rhein) bestehend. Die Bildung der Bucht begann vor etwa 30 Mio. Jahren durch das allmähliche Zerbrechen und Einsinken des Untergrunds entlang von Störungen, die als tektonische Fortsetzung des Oberrheingrabens verstanden werden können. Die dadurch entstandenen erwähnten Bruchstörungen bzw. Schollen verlaufen fast alle von Nordwesten nach Südosten und weisen unterschiedliche Absenkungs- und Kippungsbeträge auf (z.B. Villeabfall, Rurrand).

Während der Periglazialzeit wurde als äolisches Sediment Löss in bedeutsamen Mächtigkeiten in der Kölner Bucht abgelagert. Auf den daraus entstandenen fruchtbaren Braun- und Parabraunerden dominiert eine landwirtschaftliche Nutzung. Der Waldanteil ist auf Grund der hohen Ertragsfähigkeit der Böden eher gering, er liegt ganz überwiegend bei einem Flächenanteil von weniger als 10%. Lediglich im Forstlichen Wuchsbezirk Schwalm-Nette-Platten (42-04) liegt der Waldanteil zwischen 10 und 20%, im Wuchsbezirk Niederrheinische Höhen (42-02) erreicht er sogar bis zu 30%. Maßgebliche Gewässer sind Rur, Wurm, Schwalm, Nette und Niers, die die Großlandschaft von Süden nach Norden durchfließen.

Grundwasser und Oberflächengewässer

Der Untergrund der Venloer Scholle und der südlichen Krefelder Scholle ist durch zahlreiche Grundwasserleiter (Sand- und Kiesschichten) gekennzeichnet, die durch Grundwasserstauer (Ton- oder Kohleschichten) voneinander getrennt werden. Im Untersuchungsraum sind für die weiteren Betrachtungen das oberste Grundwasserstockwerk (OSTW), die gekoppelten Grundwasserleiter Horizont 8 und Horizont 6D (Hor. 8/6D), der Grundwasserleiter Horizont 6B (Hor. 6B) sowie Liegendgrundwasserleiter Horizont 5 (Hor. 5) von Bedeutung. Bereichsweise bestehen Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern über so genannte hydrologische Fenster. Hier können sich Einflüsse aus tieferen Grundwasserleitern bis in das obere Grundwasserstockwerk ausprägen.

Eine detaillierte Darstellung der Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet ist in Kapitel 5.1 des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (BGD ECOSAX, 2024) beschrieben, auf das hiermit verwiesen wird.

Die bedeutendsten Fließgewässer des Untersuchungsraums sind die Erft, Niers und die Schwalm.

Die Schwalm entspringt südlich von Wegberg im Kreis Heinsberg und hat eine Lauflänge von 45 km, wovon 12 km in den Niederlanden liegen. Sie mündet bei Swalmen in die Maas. Das Einzugsgebiet der Schwalm ist 247 km² groß.

Die Niers entspringt südlich von Mönchengladbach im Kreis Heinsberg und hat eine Lauflänge von 117,7 km, wovon 8 km in den Niederlanden liegen, sie mündet bei Gennep in die Maas. Größtes Nebengewässer ist die Nette. Die mittlere und untere Niers liegen nicht mehr im Untersuchungsraum.

Das Quellgebiet der Erft liegt südlich von Bad Münstereifel in der Osteifel. Die Erft durchfließt die Niederrheinische Bucht und mündet im Niederrheinischen Tiefland bei Neuss in den Rhein. Das Einzugsgebiet des 103 km langen Gewässers ist 1.828 km² groß (davon 1.797 km² in NRW).

Darüber hinaus finden sich im Untersuchungsraum eine Vielzahl von Nebenflüssen und kleineren Fließgewässern unterschiedlichster Ausprägung. Hierunter zählen u.a. östlich der Erft die Norf, der Hummelsbach und der Gillbach, zwischen der Erft und der Niers der Jüchener Bach, der Trietbach und der Nordkanal sowie westlich der Schwalm die zu der Rur hinfließenden Vorfluter Nüsterbach, Doverener Bach, Millicher Bach, Floßbach, Klingelbach, Schaagbach und Rothenbach.

Größere stehende Gewässer sind nicht vorhanden. Es existiert aber eine Vielzahl kleinerer Teiche und Weiher.

Rund 100 dieser Gewässer im Untersuchungsraum werden über das - die Auswirkungen der Sümpfung überwachende - Monitoring Garzweiler überwacht und beobachtet. Die hauptsächlichen Beeinflussungen dieser Gewässer ergeben sich aus einem möglichen Grundwasserentzug sowie durch direkte Einleitungen vom Sümpfungswasser oder indirekte Einträge über Infiltrationswasser zur Stützung des Grundwasserhaushalts.

Böden

Die Niederrheinische Bucht ist eine tertiäre Senkungszone, die mit marinen Sedimenten (Sand, Ton) und fluviatil-limnischen Ablagerungen (Kiese, Sande, Tone) verfüllt ist. Die Böden im Untersuchungsraum sind ganz überwiegend in Kapitel 7 der dem genehmigten Braunkohlenplan zugrundeliegenden „Angaben für die Umweltverträglichkeitsprüfung“ (November 1992) ausführlich beschrieben. An Art und Eigenschaften der Böden hat sich seitdem keine wesentliche Änderung ergeben. Dem entsprechend zeigt auch die digitale Bodenkarte (Quelle:

LANUV), dass sich die Böden in bzw. aus einer 0,3 bis 20 m mächtigen Deckschicht aus Löss, zum Teil auch aus Sandlöss entwickelt haben. Die mächtigen Lössablagerungen glichen des Weiteren auch die reliefbedingten Niveauunterschiede weitestgehend aus. Diese Ablagerungen waren maßgeblich für die Ausbildung der heutigen Böden im Untersuchungsraum. Dort finden sich zum Großteil (Para-)Braunerden, die je nach Standort eine unterschiedlich mächtige Lösslehmschicht haben. Im südwestlichen Teil, im Bereich der Hauptterrasse des Selfkant, überwiegt der Anteil von Sand (Flugsande) an den dort abgelagerten Sedimenten, zum Teil finden sich in den dortigen Flusstälern Auensande. Auf den übrigen Flugsandgebieten haben sich größtenteils Wälder entwickelt.

In muldigen Lagen, beispielsweise im Bereich der feuchten Niederungsbereiche der Fluss- und Bachauen, in denen sich partiell Feuchtgebiete entwickelt haben, kommen darüber hinaus auch Pseudogleye bzw. pseudovergleyte Parabraunerden vor, zum Teil mit Staunässemerkmalen, sowie Gleye und Auenböden (Vegen). In einigen Bereichen entstanden Niedermoore. Die Abschnitte der grundwasserferneren Bereiche der Täler sind mit Kolluvien gefüllt.

Die Böden im Untersuchungsraum sind großflächig durch die jahrhundertelange ackerbauliche Nutzung stark anthropogen überprägt. Bewaldete Flächen oder Dauergrünland in natürlichem Zustand finden sich nur noch sehr vereinzelt. In Folge der landwirtschaftlichen Nutzung entwickelten sich auch mehr oder minder erodierte Parabraunerden, in einzelnen Bereichen führte dies zur Ausbildung von Rendzinen. Ebenso durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung entstanden sind die vor allem im nordöstlichen Bereich des Untersuchungsraums vorkommenden Plaggeneschen sowie partiell verteilt Auftrags-Regosole.

Klima

Makroklimatisch ist die Niederrheinische Bucht durch das gemäßigte subatlantische Klima Mitteleuropas mit milden Wintern und niederschlagsreichen Sommern geprägt. Die langjährige Niederschlagssumme liegt zwischen 700 und 850 mm pro Jahr. Aufgrund der Leelage im Regenschatten der Eifel kann die jährliche Niederschlagssumme kleinräumig auch weniger als 700 mm betragen, beispielsweise im Bereich der Zülpicher Börde. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt im langjährigen Mittel zwischen 10 und 11 °C, in den höheren Lagen auch deutlich niedriger. Der Untersuchungsraum zählt zu den sonnenreichen und klimatisch milden Gebieten Westdeutschlands mit einem frühen Beginn der Vegetationsperiode. Die mittlere jährliche Sonnenscheindauer liegt bei etwa 1.550 Stunden. Die Hauptwindrichtung ist in der für Nordrhein-Westfalen typischen Ausprägung überwiegend durch westliche bis südwestliche Anströmungen gekennzeichnet.

6 Potenziell betroffene Schutzgebiete und Erhaltungsziele

Als möglicherweise betroffen werden die Natura 2000-Gebiete angesehen, die innerhalb des Untersuchungsraumes liegen. Natura 2000-Gebiete, die über den Untersuchungsraum hinausgehen, werden in Gänze betrachtet (wie z.B. das FFH-Gebiet „Krickenbecker Seen - Kleiner De Witt-See“).

Die berücksichtigten Natura 2000-Gebiete sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Gegenstand der vorliegenden FFH-VU sind insgesamt 13 FFH-Gebiete (D: 11; NL: 2) und ein Vogelschutzgebiet. Eines der niederländischen Gebiete (Meinweg) ist – anders als in Deutschland üblich – sowohl als FFH-wie als Vogelschutzgebiet ausgewiesen.

Tabelle 5: Liste der berücksichtigten Natura 2000-Gebiete

Code	Bezeichnung des NATURA 2000-Gebietes	Anhangsnummer
Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete)		
DE-4603-301	Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See	**1**
DE-4702-301	Elmpter Schwalmbruch	**2**
DE-4702-302	Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht	**3**
DE-4703-301	Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue	**4**
DE-4802-301	Lüsekamp und Boschbeek	**5**
DE-4802-302	Meinweg mit Ritzroder Dünen	**6**
DE-4803-301	Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Lüttelforster Bruch	**7**
DE-4803-302	Schaagbachtal	**8**
DE-4803-303	Helpensteiner Bachtal-Rothenbach	**9**
DE-4806-303	Knechtstedener Wald mit Chorbusch	**10**
DE 4806-305	Wahler Berg	**11**
NL 2003-045	Swalmdal	**12**
NL 2000-008[1]	Meinweg	**13**
Vogelschutzgebiete		
DE 4603-401	Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg	**14**

[1] = Die Flächen sowie die Kennzeichnung des niederländischen SPA-Gebiets „Meinweg“ sind identisch mit denjenigen des niederländischen FFH-Gebiets „Meinweg“. Aus diesem Grunde werden sie gemeinsam behandelt.

In den anhängenden FFH-VU werden alle für die Erhaltungsziele und den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile der in Tabelle 5 aufgeführten Natura 2000-Gebiete berücksichtigt.

7 Potenzielle Summationswirkungen mit anderen Plänen und Projekten

Soweit unter Berücksichtigung von Schutz- und Schadenbegrenzungsmaßnahmen Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen verbleiben, sind potenzielle Summationswirkungen mit Auswirkungen anderer Pläne und Projekte zu berücksichtigen, die das gleiche Erhaltungsziel beeinträchtigen (s. Kap. 2.10).

Bereits laufende Entnahmen durch andere Tagebaue sind der Vorbelastung zuzurechnen. Sie sind darüber hinaus bereits in der Prognose gemäß dem Grundwassermodell enthalten und somit berücksichtigt. Darüber hinaus erfasst das Modell sämtliche im Rheinischen Revier bekannte Grundwasserentnahmen Dritter, die über die Entnehmerdatenbank des Erftverbandes bereitgestellt werden. Diese führt alle bestehenden und zugelassenen Entnahmen auf (s. hierzu Erläuterungen in Kap. 4).

8 Zusammenfassung der gebietsspezifischen Untersuchungsergebnisse

Die differenzierten Beurteilungen möglicher Auswirkungen der Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs sowie des Gesamtvorhabens Tagebau Garzweiler II auf die Erhaltungsziele der innerhalb des Wirkraums befindlichen Natura 2000-Gebiete erfolgt in den FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen, die in den Anhängen 1 bis 14 zu finden sind.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Verträglichkeitsbeurteilung aus den einzelnen Untersuchungen wiedergegeben und anschließend das Vorhaben gesamthaft hinsichtlich möglicher Beeinträchtigung der Kohärenz des europäischen ökologischen Netzes Natura 2000 zusammenfassend bewertet.

8.1 FFH-Gebiet DE 4603-301 „Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“

Das FFH-Gebiet DE 4603-301 „Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“ liegt in einer Entfernung von mindestens 27 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens allenfalls indirekte Auswirkungen des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II aufgrund Grundwasserabsenkungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf den Grundwasserhaushalt des Schutzgebiets sind auch mögliche Auswirkungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4603-301 „Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträge aufweisen.

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3130 Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoëto-Nanojuncetea
- 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions
- 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion *(aktuell nicht mehr im Gebiet vorhanden)*
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- 4030 Trockene europäische Heiden
- 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)
- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)
- 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- 7210* Kalkreiche Sümpfe mit *Cladium mariscus* und Arten des Caricion davallianae
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum]
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91D0* Moorwälder
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1016 Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)
- 1042 Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)
- 1096 Bachneunauge (*Lampetra planeri*)
- 1134 Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*)
- 1149 Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Die auf der aktuellen Grundwassermodellierung beruhenden FFH-Verträglichkeitsprüfung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4603-301 „Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“ weder relevante Grundwasserstandsänderungen noch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auslöst, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebiets auswirken könnten:

- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine relevanten Grundwasserabsenkungen auf.
- Es wurden keine Grundwasserstandsaufhöhungen und somit auch keine Druckwasseraustritte prognostiziert, die sich auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auswirken könnten.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltrations- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4603-301 „Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4603-301„Krickenbecker Seen – Kleiner De Witt-See“ verträglich.

8.2 FFH-Gebiet DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“

Das FFH-Gebiet DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“ liegt in einer Entfernung von mindestens 22 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträge aufweisen:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions
- 3160 Dystrophe Seen und Teiche
- 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- 4030 Trockene europäische Heiden
- 5130 Wacholderbestände auf Zwergstrauchheiden oder Kalkhalbtrockenrasen
- 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)
- 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
- 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91D0* Moorwälder

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1016 Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)
- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Die auf der aktuellen Grundwassermodellierung beruhenden FFH-Verträglichkeitsprüfung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplan aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“ zu Grundwasserabsenkungen führen wird. Grundwasseraufhöhungen oder eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit sowie der Wasserführung, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebiets auswirken könnten, können hingegen ausgeschlossen werden. Auch der Kippenwasserabstrom erreicht das FFH-Gebiet nicht.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasserabsenkungen in Bereichen der LRT LRT 3160 Dystrophe Seen und Teiche, LRT 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix* sowie LRT 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore prognostiziert.

- Hinsichtlich des LRT 3160 Dystrophe Seen und Teiche wird für einen kleinen Teilbereich eines Stillgewässers eine maximale Absenkung von 0,1 m prognostiziert. Das betroffenen flache Stillgewässer ist jedoch regenwassergespeist, so dass eine Beeinträchtigung mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.
- Der LRT 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix* ist von einer maximalen Absenkung um 0,19 m betroffen. Beeinträchtigungen können jedoch ausgeschlossen werden, da es sich um vereinzelte kleinräumige Übergangsbestände auf höher gelegenen Geländekanten handelt und diese sich ohnehin in ständiger Fluktuation mit den Beständen des benachbarter LRT 4030 befinden.
- Für den LRT 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore wird eine maximale Absenkung von 0,11 m prognostiziert. Betroffen sind ausschließlich kleinflächige Übergangsbestände im Randbereich des LRT, bei dem der LRT-typische untere Grundwasserflurabstand bereits überschritten ist, so dass maßgebliche Veränderungen des LRT, die eine Beeinträchtigung auslösen könnten, ausgeschlossen werden können.
- Essentielle Lebensräume der Erhaltungszielarten Bauchige Windelschnecke und Kammmolch (Laichgewässer) sind von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen in dem FFH-Gebiet nicht betroffen.
- Es wurden keine Grundwasserstandsaufhöhungen und somit auch keine Druckwasseraustritte prognostiziert, die sich auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auswirken könnten.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4702-301 „Elmpter Schwalmbruch“ verträglich.

8.3 FFH-Gebiet DE-4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“

Das FFH-Gebiet DE 4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“ liegt in einer Entfernung von mindestens 24 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung/Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen.

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 2310 Trockene Sandheiden mit *Calluna* und *Genista* [Dünen im Binnenland]
- 3130 Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoëto-Nanojuncetea
- 3160 Dystrophe Seen und Teiche
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- 4030 Trockene europäische Heiden
- 6230* Artenreiche Borstgrasrasen
- 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
- 7210* Kalkreiche Sümpfe mit *Cladium mariscus* und Arten des Caricion davallianae

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1042 Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)
- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Die auf der aktuellen Grundwassermodellierung beruhenden FFH-Verträglichkeitsprüfung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zur Fortführung des Tagebaus Garzweiler II in der geänderten Form in dem FFH-Gebiet DE 4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“ weder relevanten Grundwasserstandsänderungen noch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit und der Wasserführung auslöst, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebiets auswirken könnten. Auch der Kippenwasserabstrom erreicht das FFH-Gebiet nicht.

- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine Grundwasserabsenkungen auf.
- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine relevanten Grundwasseraufhöhungen auf.
- Austretendes Druckwasser kann gemäß den Ergebnissen der Grundwassermodellierung ausgeschlossen werden.

- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der bisher ergriffenen Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4702-302 „Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht“ verträglich.

8.4 FFH-Gebiet DE-4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“

Das FFH-Gebiet DE 4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“ liegt in einer Entfernung von mindestens 18 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Sümpfung auf den Grundwasserhaushalt des Schutzgebiets sowie des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs nach Einstellung aller Sümpfungsmaßnahmen sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch vorhabenimmanente Schutzmaßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung/Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1016 Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)

Die auf der aktuellen Grundwassermodellierung beruhende FFH-Verträglichkeitsprüfung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“ zu Grundwasserabsenkungen führen wird. Grundwasseraufhöhungen oder eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebiets auswirken könnten, können hingegen ausgeschlossen werden. Auch der Kippenwasserabstrom erreicht das FFH-Gebiet nicht.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 kleinflächig Grundwasserabsenkungen in Bereichen mit dem LRT 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion sowie dem LRT 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*.

- In 47 Modellflächen von 10 m x 10 m Größe, die vom LRT 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion durchzogen werden, wurden maximale Absenkungen bis 0,23 m prognostiziert. Eine vermehrte Versickerung aus den Fließgewässern ist jedoch nur in maximal 15 kurzen, zumeist wenige Meter langen Gewässerabschnitten möglich, in denen die Absenkung zudem nur maximal 0,12 m beträgt. Da diese kurzen Gewässerabschnitte aus oberhalb gelegenen Fließstrecken durch ständigen Grundwasserzustrom und/oder Oberflächenabfluss hinreichend gespeist werden, können maßgebliche Veränderungen der Standortverhältnisse ausgeschlossen werden. Bei 24 weiteren Abschnitten in Modellflächen mit prognostizierten Absenkungen verbleibt das Grundwasser oberflächennah, so dass es zu keiner relevanten Versickerung kommt. In weiteren 8 Modellflächen weist das Grundwasser schon aktuell keinen Kontakt zum Fließgewässer auf, so dass eine Beeinträchtigung des LRT für alle Abschnitte ausgeschlossen werden kann.
- Der LRT 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* ist nur auf einer einzigen Modellfläche betroffen. Die Absenkung beträgt hier 0,32 m, verbleibt jedoch innerhalb der LRT-typischen Spanne der Grundwasserstände, so dass eine Beeinträchtigung auch dieses LRT ausgeschlossen werden kann.

- Essentielle Lebensräume der Erhaltungszielart Bauchige Windeschnecke (Sümpfe, Moore, Röhrichte, Seggenrieder) sind von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen in dem FFH-Gebiet nicht betroffen.
- Es wurden keine Grundwasserstandsaufhöhungen und somit auch keine Druckwasseraustritte prognostiziert, die sich auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auswirken könnten.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltrations- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der bisher ergriffenen Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Fortsetzung der Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4703-301 „Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue“ verträglich.

8.5 FFH-Gebiet DE-4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“

Das FFH-Gebiet DE 4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“ liegt in einer Entfernung von mindestens 19 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 2310 Trockene Sandheiden mit *Calluna* und *Genista* auf Binnendünen
- 2330 Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* im Binnenland
- 3130 Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoëto-Nanojuncetea
- 3160 Dystrophe Stillgewässer
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- 4030 Trockene europäische Heiden
- 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)
- 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
- 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91D0* Moorwälder

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Das FFH-Gebiet „Lüsekamp und Boschbeek“ wird von der Zandberg-Verwerfung gequert. Westlich dieser Verwerfung sind aus geologischen Gründen bergbaulich bedingte Änderungen der Grundwasserverhältnisse ausgeschlossen.

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“ bis 2200 zu Grundwasserabsenkungen führen wird, wohingegen eine relevante Grundwasseraufhöhung nicht prognostiziert wird.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasserabsenkungen in dem LRT 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix* prognostiziert.

- Von der prognostizierten Grundwasserabsenkung innerhalb der für den LRT 4010 vegetationsrelevanten Bodenschichten sind 67 Modellflächen von je 10 m x 10 m betroffen, wobei Grundwasserabsenkungen zwischen 100 cm und maximal 171 cm betragen. Bei fast allen betroffenen Flächen des LRT 4010 handelt es sich um Dominanzbestände des Pfeifengrases, auf denen sich zum großen Teil zusätzlich Adlerfarn ausbreitet. Aufgrund der geringeren Standortansprüche des Pfeifengrasen an hohe Grundwasserstände kann ausgeschlossen werden, dass sich durch die prognostizierte Grundwasserabsenkung innerhalb dieser Bestände relevante Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung ergeben.

- Nur am Rande eines Kleingewässer auf der Grenze des FFH-Gebiets, ist aktuell ein schmaler, maximal 2,5 m breiter Streifen von Zwergstrauch-dominierte Feuchtheide auf den tieferliegenden Uferpartieren entwickelt. Für diese Bestände wird eine Abnahme des Grundwasserstands zwischen 111 cm bis maximal 116 cm prognostiziert. Hier ist nicht auszuschließen, dass sich als Folge der prognostizierten Grundwasserabsenkung das Pfeifengras einwandern und durchsetzen wird, doch wäre auch dieser künftige Bestand weiterhin dem LRT 4010 zuzuordnen. Somit kann sich der LRT auf dieser sehr kleinen Teilfläche infolge der Grundwasserabsenkung zwar qualitativ, nicht aber quantitativ verändern. Da sich die Gesamtflächengröße des LRT im FFH-Gebiet nicht ändern würde und die qualitativen Veränderungen nur auf einem kurzen, maximal 2,5 m breiten Streifen wirksam sein würden, sind Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf den LRT nicht auszuschließen. Aufgrund dieser ausschließlich qualitativen Veränderungen auf einer nur sehr kleinen Teilflächen des LRT (ca. 50 m² bei einer Gesamtfläche des LRT im FFH-Gebiet von 74.095 m²) kann jedoch eine erhebliche Beeinträchtigung des LRT mit Sicherheit ausgeschlossen werden.
- Essentielle Lebensräume des Erhaltungsziels Kammmolch (Laichgewässer) sind von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen in dem FFH-Gebiet „Lüsekamp und Boschbeek“ nicht betroffen.
- Es wurden keine Grundwasserstandsaufhöhungen und somit auch keine Druckwasseraustritte prognostiziert, die sich auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auswirken könnten.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltrations- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Zwar können künftige Auswirkungen durch die Änderung des Braunkohlenplan aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen auf das Erhaltungsziel LRT 4010 nicht vollkommen ausgeschlossen werden, jedoch liegen keine anderen hinreichend verfestigten Pläne und Projekte vor, die im Rahmen einer Kumulationsbetrachtung zu berücksichtigen wären.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplan aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in der geänderten Form im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4802-301 „Lüsekamp und Boschbeek“ verträglich.

8.6 FFH-Gebiet DE-4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“

Das FFH-Gebiet DE DE 4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“ liegt in einer Entfernung von mindestens 15 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens allenfalls indirekte Auswirkungen des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II aufgrund von Grundwasserabsenkungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf den Grundwasserhaushalt des Schutzgebiets sind auch mögliche Auswirkungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“ beherbergt einige Erhaltungsziele, die eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung/Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3160 Dystrophe Seen und Teiche
- 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*

Die auf der aktuellen Grundwassermodellierung beruhenden FFH-Verträglichkeitsprüfung hat ergeben, dass die die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“ weder relevante Grundwasserstandsänderungen noch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit und der Wasserführung auslöst, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebiets auswirken könnten. Auch der Kippenwasserabstrom erreicht das FFH-Gebiet nicht.

- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine Grundwasserabsenkungen auf.
- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine relevanten Grundwasseraufhöhungen auf.
- Austretendes Druckwasser kann gemäß den Ergebnissen der Grundwassermodellierung ausgeschlossen werden.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmers-

dorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4802-302 „Meinweg mit Ritzroder Dünen“ verträglich.

8.7 FFH-Gebiet DE-4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“

Das FFH-Gebiet DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ liegt in einer Entfernung von über 6 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ beherbergt eine Reihe von Lebensraumtypen, von denen die meisten eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum]
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91D0* Moorwälder
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ bis 2200 zu Grundwasserabsenkungen führen wird, wohingegen eine relevante Grundwasseraufhöhung nicht prognostiziert wird.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasserabsenkungen in den LRT 9110 Hainsimsen-Buchenwald, 91D0* Moorwald und 91E0* Erlen-Eschen-Auwald prognostiziert.

- Von der prognostizierten Grundwasserabsenkung innerhalb der für den LRT 9110 vegetationsrelevanten Bodenschichten sind 391 Modellflächen von je 10 m x 10 m betroffen, wobei maximale Grundwasserabsenkungen zwischen 10 cm und 134 cm prognostiziert werden. Bei 127 Flächen wird trotz Absenkungsbeträgen von über 50 cm innerhalb der für den LRT -typischen Grundwasserständen der grundwassernahen Ausprägung des Hainsimsen-Buchenwaldes. Da die prognostizierten Grundwasserabsenkungen nicht schlagartig auftreten, sondern nur langsam voranschreiten, können auch Altbäume darauf reagieren und werden nicht geschädigt.
- Für ca. 170 weitere Modellflächen hat eine Einzelfallbetrachtung ergeben, dass die mehr oder weniger flächenhaft betroffenen Bestände im Schwalmquellgebiet südlich der Schwalm und am westlichen Talhang des Mühlenbachs der grundwasserfernen Ausprägung des LRT 9110 angehören, bei der die Grundwasserstände im Referenzjahr 2021 bereit deutlich unter der für die grundwassernahe Ausprägung maßgeblichen 2,6 m liegen, so dass auch Absenkungen um bis zu 134 cm zu keinen Beeinträchtigungen führen, da der künftige Grundwasserstand deutlich oberhalb der für Bäume erreichbaren Tiefe von 5 m unter Flur bleiben (maximaler künftiger Grundwasserstand 4 m unter Flur). Zudem sind weitere einzelne, vollkommen isoliert liegenden Modellflächen betroffen, bei denen der Wurzelraum größere Bäume über die Modellflächen hinausreicht, so dass die prognostizierten, sehr lokalen Absenkungen keinerlei Beeinträchtigung des LRT 9110 hervorrufen können
- Der LRT 91D0* ist nur sehr kleinflächig und von geringen Absenkungen bis 2200 betroffen (4 Modellparzellen, Absenkungen zwischen 0,11 m und 0,18 m). Betroffen sind ausschließlich Flächen in Randlage des Moorwaldes. Der Referenzflurabstand 2021 liegt bereits unter der Untergrenze des LRT-typischen Grundwasserstandes oder maximal 1 cm darüber. Eine maßgebliche Veränderung der Vegetation des LRT 91D0* kann somit ausgeschlossen werden kann.
- Der LRT 91E0* ist nur kleinflächig von Absenkungen zwischen 0,10 m und 0,61 m betroffen. Insgesamt werden Grundwasserabsenkungen in 35 Modellflächen von je 10 m x 10 m prognostiziert, die dem Auen-Wald zugeordnet sind. Bei den meisten der betroffenen Flächen handelt es sich um isolierte Modellflächen innerhalb größerer Bestände des LRT, so

dass Grundwasserabsenkungen auf einer kleinen isolierten Fläche (max. 10 m x 10 m) keinerlei Auswirkungen auf den Gesamtbestand haben können.

- Südöstlich des Slipsbachs in Merbek prognostiziert das Grundwassermodell Absenkungen auf 14 Modellflächen, die quasi in einer Linie angeordnet sind. Die prognostizierte Absenkungsbeträge liegen zwischen 15 cm und 37 cm, wodurch der prognostizierte maximale Grundwasserstand unter Flur zwischen 1,06 m und 1,32 m betragen wird. Bei den hier betroffenen Modellflächen handelt es sich jedoch um Hangabschnitte, die innerhalb eines größeren Auen-Waldbestandes liegen und der Hang nach Süden noch weiter ansteigt. Da die südlich angrenzenden Auen-Waldbestände im Referenzzustand deutlich größere Grundwasserflurabstände aufweisen (1,27 m bis 3,40 m), wird die prognostizierte Absenkung des Grundwassers um maximal 37 cm auf maximal 1,32 m zu keiner Beeinträchtigung der Vegetationszusammensetzung führen.
- Essentielle Lebensräume des Erhaltungsziels Kammmolch (Laichgewässer) sind von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen in dem FFH-Gebiet „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ nicht betroffen.
- Es wurden keine Grundwasserstandsaufhöhungen und somit auch keine Druckwasseraustritte prognostiziert, die sich auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auswirken könnten.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in absehbarer Zeit zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen hinreichend verfestigten Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4803-301 „Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4803-301„Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes und Lüttelforster Bruch“ verträglich.

8.8 FFH-Gebiet DE-4803-302 „Schaagbachtal“

Das FFH-Gebiet DE 4803-302 „Schaagbachtal“ liegt in einer Entfernung von mindestens 12 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4803-302 „Schaagbachtal“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion
- 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum]
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91D0* Moorwälder
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Darüber hinaus werden im Maßnahmenkonzept 2022 zwei weitere LRT aufgeführt, die in der aktuellen Fassung des Standarddatenbogens nicht enthalten sind:

- LRT 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- LRT 4030 Trockene europäische Heiden.

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4803-302 „Schaagbachtal“ sowohl Grundwasserstandsabsenkungen wie – aufhöhungen bis hin zu Druckwasseraustritten hervorrufen kann.

- Im FFH-Gebiet treten kleinflächig Grundwasserabsenkungen auf, die sich bis 2200 jedoch nur in einem Bereich von maximal 0,11 m bis 0,25 m bewegen. Sie betreffen die LRT 4010

Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix* (kein Erhaltungsziel, maximale Absenkung um 0,12 m– relevante Veränderung nicht zu erwarten), LRT 9110 Hainsimsen-Buchenwald (maximale Absenkung um 0,25 m – relevante Veränderung kann ausgeschlossen werden) sowie LRT 9160 Eichen-Hainbuchenwald (kleinflächige Absenkung um 0,25 m – relevante Veränderung kann ausgeschlossen werden). Somit können erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets durch Grundwasserabsenkung ausgeschlossen werden.

- Es treten Grundwasseraufhöhungen auf, die sich bis 2200 in den Bereichen, in denen weder aktuell ein Druckwasseraustritt gegeben ist noch einer prognostiziert wird, in einem Bereich von maximal 0,52 m bis 0,67 m bewegen. Betroffen ist hiervon ausschließlich der LRT 9160 Eichen-Hainbuchenwald. Der Grundwasseranstieg erfolgt langsam und verbleibt im typischen Optimalbereich für diesen LRT (0 bis 2,6 m Tiefe für die feuchte Ausprägung), so dass Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.

- Es werden Grundwasseraufhöhungen prognostiziert, die zu austretendem Druckwasser führen können. Diese betrifft eine Modellfläche mit dem LRT 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix* (kein Erhaltungsziel, Erhöhung um max. 0,12 m auf 0,01 m über Geländeoberkante), den LRT 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Erhöhung um max. 0,14 m, Druckwasseraustritt zum Teil schon im Referenzzustand 2021 gegeben), den LRT 9190 Alte bodensaure Eichenwälder (Erhöhung um max. 0,18 m, Druckwasseraustritt zum Teil schon im Referenzzustand 2021 gegeben) sowie den LRT 91E0* Erlen-Eschen-Auwald (Erhöhung um max. 0,42 m, Druckwasseraustritt zum Teil schon im Referenzzustand 2021 gegeben). Von allen betroffenen Flächen kann das austretende Druckwasser aufgrund der Lage der Bestände am direkten Rand oder innerhalb der Talaue über Fließgewässer abfließen. Eine Beeinträchtigung dieser Bestände kann somit ausgeschlossen werden.

- Auswirkungen der prognostizierten Grundwasserstandsänderungen auf die essentiellen Habitate der Erhaltungszielart Kammmolch sind nicht gegeben: Potenzielle Laichgewässer sind nicht von Grundwasserabsenkungen betroffen und Grundwasseraufhöhungen wirken sich grundsätzlich positiv auf die Habitate des Kammmolchs aus.

- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen hinreichend verfestigten Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4803-302 „Schaagbachtal“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4803-302 „Schaagbachtal“ verträglich.

8.9 FFH-Gebiet DE-4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“

Das FFH-Gebiet DE 4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“ liegt in einer Entfernung von über 12 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen des Tagebaus aufgrund der Sümpfungsmaßnahmen auftreten. Neben Auswirkungen der Sümpfung auf den Grundwasserhaushalt des Schutzgebiets sowie des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs nach Einstellung aller Sümpfungsmaßnahmen sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch vorhabenimmanente Schutzmaßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“ beherbergt eine Reihe von Lebensraumtypen, die eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum]
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*
- 91D0* Moorwälder
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothebach“ bis 2200 zu Grundwasserabsenkungen führen wird, wohingegen eine relevante Grundwasseraufhöhung nicht prognostiziert wird.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasserabsenkungen in den LRT 9110 Hainsimsen-Buchenwald und 91E0* Erlen-Eschen-Auwald prognostiziert.

- Von der prognostizierten Grundwasserabsenkung innerhalb der für den LRT 9110 vegetationsrelevanten Bodenschichten sind 83 Modellflächen von je 10 m x 10 m betroffen, wobei maximale Grundwasserabsenkungen zwischen 13 cm und 88 cm prognostiziert werden. Auf den im Referenzzustand grundwassernahen Standorten führt die prognostizierte Absenkung nicht zu einer Überschreitung der LRT-typischen Grundwasserstandes für die feuchte Ausprägung des LRT. Auf den grundwasserfernen Standorten, auf denen der aktuelle Grundwasserstand keinen Einfluss auf die Krautschicht hat, wird die für Bäume relevante Schwelle des Grundwasserstands von 5 m unter Flur bei weitem nicht erreicht (maximale Absenkung auf 3,53 m). Somit kann auch für diese Ausprägung eine Beeinträchtigung des LRT 9110 ausgeschlossen werden.
- Der LRT 91E0* Erlen-Eschen-Auwald ist nur auf einer Modellfläche (10 m x 10 m) mit einer Absenkung von 0,96 m auf 1,11 m betroffen. Diese Absenkung verbleibt innerhalb des typischen Flurabstandbereichs von bachbegleitenden Auwäldern, so dass eine erhebliche Beeinträchtigung dieses LRT ausgeschlossen werden kann.
- Essentielle Lebensräume des Erhaltungsziels Kammmolch (Laichgewässer) sind von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen in dem FFH-Gebiet „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“ nicht betroffen.
- Es wurden keine Grundwasserstandsaufhöhungen und somit auch keine Druckwasseraustritte prognostiziert, die sich auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auswirken könnten.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltrations- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen hinreichend verfestigten Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplan aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4803-303 „Helpensteiner Bachtal-Rothenbach“ verträglich.

8.10 FFH-Gebiet DE-4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“

Das FFH-Gebiet DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ liegt in einer Entfernung von mindestens 12 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ beherbergt einige Erhaltungsziele, die eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung/Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen.

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 9110 Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
- 9130 Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)
- 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum]

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet DE 4803-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ bis 2200 zu keinen Grundwasserabsenkungen, jedoch in einigen Bereichen zu Grundwasseraufhöhungen führen wird.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasseraufhöhungen in den LRT 9130 Waldmeister-Buchenwald und 9160 subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald prognostiziert.

- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine Grundwasserabsenkungen auf.
- Innerhalb des LRT 9130 werden Grundwasseraufhöhungen für 41 Modellflächen (Größe 10 m x 10 m) prognostiziert. Der prognostizierte Grundwasseranstieg innerhalb des LRT beträgt zwischen 93 cm und maximal 198 cm. Trotz dieser Aufhöhungen

verbleibt der maximale Grundwasserstand auf allen betroffenen Modellflächen innerhalb der LRT-typischen Spanne des Grundwasserstands. Da es sich um einen allmählichen Grundwasserwiederanstieg handelt, können auch ältere Bäume darauf reagieren. Somit können Beeinträchtigungen dieses LRT durch den Grundwasserwiederanstieg offensichtlich ausgeschlossen werden.

- Bei dem LRT 9160 sind 44 Modellflächen von einem Grundwasseranstieg um 54 cm bis maximal 200 cm betroffen. Auch in diesem LRT verbleibt der maximale Grundwasserstand auf allen betroffenen Modellflächen trotz der Aufhöhungen innerhalb der LRT-typischen Spanne des Grundwasserstands. Da es sich um einen allmählichen Grundwasserwiederanstieg handelt, können auch ältere Bäume darauf reagieren. Somit können auch für diesen LRT Beeinträchtigungen durch den Grundwasserwiederanstieg offensichtlich ausgeschlossen werden.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltrations- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplan aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führt, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplan aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ verträglich.

8.11 FFH-Gebiet DE-4806-305 „Wahler Berg“

Das FFH-Gebiet DE 4806-305 „Wahler Berg“ liegt in einer Entfernung von mindestens 18 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens allenfalls indirekte Auswirkungen des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II aufgrund Grundwasserabsenkungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf den Grundwasserhaushalt des Schutzgebiets sind grundsätzlich auch mögliche Auswirkungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet DE 4806-305 „Wahler Berg“ beherbergt ausschließlich Erhaltungsziele, die keine Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandabsenkungen aufweisen. Eine Empfindlichkeit gegen Grundwasseraufhöhungen ist gegeben, wenn diese den Hauptwurzelraum erreicht. Alle LRT sind empfindlich gegen Nährstoffeinträge:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 2310 Trockene Sandheiden mit *Calluna* und *Genista* [Dünen im Binnenland]
- 2330 Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* [Dünen im Binnenland]
- 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*

Da alle für das FFH-Gebiet ausgewiesenen Lebensraumtypen nicht grundwasserabhängig sind und zudem aufgrund der Lage des FFH-Gebiets auf einer Anhöhe und Binnendüne, die zu allen Seiten über das FFH-Gebiet hinaus deutlich abfällt, auch gemäß den Ergebnissen der Grundwassermodellierung ein relevanter Grundwasseranstieg ausgeschlossen werden kann, können jegliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des Schutzgebiets ausgeschlossen werden. Veränderung der Wasserbeschaffenheit oder Veränderungen der Wasserführung sind ebenfalls aufgrund der Lage des Gebietes nicht relevant. Der Kippenwasserabstrom erreicht das Natura 2000-Gebiet nicht.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führen, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4806-305 „Wahler Berg“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange Erhaltungsziele des FFH-Gebiets DE 4806-305 „Wahler Berg“ verträglich.

8.12 FFH-Gebiet NL 2003-045 „Swalmdal“

Das in den Niederlanden gelegene FFH-Gebiet NL 2003045 „Swalmdal“ liegt in einer Entfernung von mindestens 26 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das FFH-Gebiet NL 2003045 „Swalmdal“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen:

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion
- 6120* Subkontinentale basenreiche Sandrasen
- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- 9120 Atlantische bodensaure Buchenwälder mit *Ilex*, manchmal *Taxus* in der Strauchschicht (Quercion robori-petraeae oder Ilici-Fagenion)
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1016 Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)
- 1037 Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)
- 1163 Groppe (Cottus gobio)
- 1337 Biber (*Castor fiber*)

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem FFH-Gebiet NL 2003-045 „Swalmdal“ keine Grundwasserstandsänderungen auslösen.

- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine relevanten Grundwasserabsenkungen auf.
- Im gesamten FFH-Gebiet treten keine relevanten Grundwasseraufhöhungen und damit auch keine Druckwasseraustritte auf.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung

der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des niederländischen FFH-Gebiets führen, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes NL 2003045 „Swalmdal“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets NL 2003045 „Swalmdal“ verträglich.

8.13 FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet NL 2000-008 „Meinweg“

Das FFH- und Vogelschutzgebiet NL 2000008 „Meinweg“ (im Folgenden „Natura 2000-Gebiet“) liegt in einer Entfernung von mindestens 16 km (Luftlinie) zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des bergbaulichen Vorhabens Tagebau Garzweiler II allenfalls indirekte Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das Natura 2000-Gebiet NL 2000008 „Meinweg“ beherbergt als FFH-Gebiet eine Reihe von Erhaltungszielen, die alle eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen

LRT des Anhangs I der FFH-RL

- 3160 Dystrophe Stillgewässer
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- 4030 Trockene europäische Heiden
- 7110* Lebende Hochmoore
- 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- 9120 Atlantische bodensaure Buchenwälder mit *Ilex*, manchmal *Taxus* in der Strauchschicht (Quercion robori-petraeae oder Ilici-Fagenion)

- 91D0* Moorwälder
- 91E0* Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Arten des Anhangs II der FFH-RL

- 1037 Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)
- 1096 Bachneunauge (*Lampetra planeri*)
- 1166 Kammmolch (*Triturus cristatus*)
- 1831 Schwimmendes Froschkraut (*Luronium natans*)

Darüber hinaus beherbergt das Natura 2000-Gebiet als Vogelschutzgebiet folgende weitere Erhaltungszielarten:

- A224 Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus)*
- A246 Heidelerche (*Lullula arborea*)
- A276 Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*)

Das FFH-Gebiet „Meinweg“ wird von der Zandberg-Verwerfung gequert. Westlich dieser Verwerfung sind aus geologischen Gründen bergbaulich bedingte Änderungen der Grundwasserverhältnisse ausgeschlossen. Da nach Aussagen der Wasserwirtschaft die Wirksamkeit der Zandberg-Verwerfung jedoch im Bereich der Roode Beek (= Rothenbach) noch nicht abgesichert nachgewiesen ist, wurde dieser Bereich in die Bewertung einbezogen.

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II in dem Natura 2000-Gebiet „Meinweg“ östlich der Zandberg-Verwerfung bzw. im Bereich der Roode Beek Grundwasserstandsänderungen (Grundwasserabsenkungen und Grundwasseraufhöhungen einschließlich des Austritts von Druckwasser) hervorrufen kann, aber keine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auslöst, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebiets auswirken könnten:

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasserabsenkungen in den LRT 9120 Atlantische bodensaure Buchenwälder mit *Ilex*, manchmal *Taxus* in der Strauchschicht und 91E0* Erlen-Eschen-Auwald prognostiziert.

- Für den LRT 9120 werden Grundwasserabsenkungen auf 33 Modellflächen (Größe 10 m x 10 m) prognostiziert, deren Größenordnung zwischen 13 cm und maximal 177 cm liegt. Betroffen sind Bestände in Hanglage zur Boschbeek und zum „Elfenmeer“. Die Betroffenheit ist ausschließlich am Hangfuß gegeben, jedoch zieht sich der LRT die Hänge hoch und stockt dort auf Standorten mit Grundwasserflurabständen, die bereits im Referenzjahr deutlich über den maximal prognostizierten Grundwasserständen nach Absenkung liegen. Somit kann ausgeschlossen werden, dass die prognostizierten Grundwasserabsenkungen auf diesen Teilflächen zu relevanten Veränderungen innerhalb des LRT führen werden. Weitere betroffene Bestände liegen am Rande der Niederung der Roode Beek. Hier beträgt die Grundwasserabsenkung jedoch nur zwischen 25 cm bis maximal 41 cm. Auch hier stockt der Bestand des LRT

auf einem Hang, auf dem innerhalb des LRT bereits im Referenzzustand deutlich größere Abstände zum Grundwasser herrschen, so dass auch für diesen Bestand eine relevante Veränderung des LRT auf den betroffenen Modellflächen ausgeschlossen werden kann. Eine Beeinträchtigung des LRT 9120 durch die prognostizierte Grundwasserabsenkung kann somit ausgeschlossen werden.

- Der LRT 91E0* ist nur kleinflächig (auf 4 Modellflächen) von Absenkungen zwischen 11 cm und 18 cm betroffen. Insgesamt werden Grundwasserabsenkungen in 4 Modellflächen prognostiziert, die in der Niederung der Roode Beek entwickelt sind. Trotz der prognostizierten Grundwasserabsenkung verbleibt der künftige Grundwasserstand unter Flur auf diesen Flächen oberhalb (= höher Grundwasserstand) als auf benachbarten Modellflächen mit dem LRT im gleichen Bestand und sinkt nicht unter die untere Schwelle für die bachbegleitende Ausprägung des LRT. Eine Beeinträchtigung des LRT 91E0* durch die prognostizierte Grundwasserabsenkung kann somit ausgeschlossen werden.
- Die Habitate der Arten des Anhangs II sind nicht von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen betroffen, da sie entweder westlich der Zandberg-Verwerfung liegen bzw. bei den östlich der Zandberg-Verwerfung gelegenen Habitaten sich die aktuelle Habitateignung nicht ändert.
- Ebenso sind die Habitate der Arten des Anhangs I bzw. der Art gemäß Art. 4 Abs. 2 VS-RL nicht von den prognostizierten Grundwasserabsenkungen betroffen, da sie entweder westlich der Zandberg-Verwerfung liegen bzw. bei den östlich der Zandberg-Verwerfung gelegenen Habitaten sich die aktuelle Habitateigung nicht ändert.

Innerhalb des FFH-Gebiets werden bis 2200 Grundwasseraufhöhungen in den LRT 9120 Atlantische bodensaure Buchenwälder mit *Ilex*, manchmal *Taxus* in der Strauchschicht, LRT 91D0* Moorwälder und 91E0* Erlen-Eschen-Auwald prognostiziert.

- Im Bereich des LRT 9120 wird auf 65 Modellflächen (Größe 10 m x 10 m) ein Anstieg des Grundwasserstands 50 cm und maximal 72 cm prognostiziert. Alle betroffenen Flächen liegen auf einem zur Roode Beek geneigten Hang. Die Grundwasseraufhöhung bleibt bei allen betroffenen Flächen innerhalb der LRT-typischen Spanne der Grundwasserstände. Ein Druckwasseraustritt wird nicht prognostiziert. Eine Beeinträchtigung des LRT 9120 durch den prognostizierten Grundwasseranstieg kann ausgeschlossen werden.
- Für den LRT 91D0* wird im Bereich von 8 Modellflächen eine Grundwasseraufhöhung von 11 cm bis maximal 24 cm prognostiziert. Auf 7 dieser Modellflächen wird ein Druckwasseraustritt prognostiziert, der auf 2 dieser Flächen bereits im Referenzzustand 2021 gegeben ist. Da sich alle betroffenen Flächen des LRT am Hangfuß zur Roode Beek befinden, kann das überschüssige Druckwasser abfließen, so dass die LRT-typische Schwelle des oberen Grundwasserstandes nicht überschritten wird. Eine Beeinträchtigung des LRT 91D0* durch den prognostizierten Grundwasseranstieg einschließlich des Druckwasseraustritts kann ausgeschlossen werden.
- Für den LRT 91E0* wird im Bereich von 18 Modellflächen eine Grundwasseraufhöhung zwischen 14 cm bis maximal 28 cm prognostiziert. Auf 16 dieser Modellflächen wird ein schwacher Druckwasseraustritt prognostiziert, der auf 5 dieser Flächen bereits im

Referenzzustand 2021 gegeben ist. Der betroffene Bestand grenzt direkt an die Roode Beek, über die überschüssiges Wasser abfließen kann. Austretendes Druckwasser ist zudem typisch für intakte quellnasse Auenwälder. Das Quellwasser sickert dem Bach zu und wird dort abgeführt. Eine Beeinträchtigung des LRT 91D0* durch den prognostizierten Grundwasseranstieg einschließlich des Druckwasseraustritts kann ausgeschlossen werden.

- Die Habitate der Arten des Anhangs II der FFH-RL sind grundsätzlich nicht empfindliche gegenüber einem Grundwasseranstieg. Eine Beeinträchtigung dieser Arten kann ausgeschlossen werden.
- Die Habitate der als Erhaltungsziele ausgewiesenen Arten des Anhangs I bzw. gemäß Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie als Erhaltungsziele des Vogelschutzgebiets werden durch die prognostizierte Grundwasseraufhöhung nicht beeinträchtigt.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltrations- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des niederländischen FFH-Gebiets führen, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebietes NL 2000008 „Meinweg“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebiets NL 2000008 „Meinweg“ verträglich.

8.14 Vogelschutzgebiet DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“

Das Vogelschutzgebiet DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ liegt in einer Entfernung von mindestens 6 km zum Tagebaurand. Somit können bis zum Ausklingen der Folgen des Abbauvorhabens Tagebau Garzweiler II in der geänderten Form allenfalls indirekte Auswirkungen des Tagebaus aufgrund von Grundwasserstandsänderungen auftreten. Neben Auswirkungen der Grundwasserabsenkung sind auch mögliche Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseraufhöhung einschließlich des natürlichen Grundwasserwiederanstiegs sowie durch Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers und der Wasserführung hervorgerufen werden können.

Das Vogelschutzgebiet DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ beherbergt eine Reihe von Erhaltungszielen, die zwar nicht direkt, jedoch über ihre Habitate eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegen Grundwasserstandsänderungen (Absenkung und/oder Aufhöhung) und/oder Nährstoffeinträgen aufweisen können.

Folgende Vogelarten werden als Erhaltungsziele für das Vogelschutzgebiet aufgeführt:

Arten des Anhangs I

A068	Zwergsäger	*Mergus albellus*
A072	Wespenbussard	*Pernis apivorus*
A073	Schwarzmilan	*Milvus migrans*
A082	Kornweihe	*Circus cyaneus*
A094	Fischadler	*Pandion haliaetus*
A166	Bruchwasserläufer	*Tringa glareola*
A197	Trauerseeschwalbe	*Chlidonias niger*
A224	Ziegenmelker	*Caprimulgus europaeus*
A229	Eisvogel	*Alcedo atthis*
A236	Schwarzspecht	*Dryocopus martius*
A238	Mittelspecht	*Dendrocopos medius*
A246	Heidelerche	*Lullula arborea*
A338	Neuntöter	*Lanius collurio*
A612	Blaukehlchen	*Luscinia svecica*
A688	Rohrdommel	*Botaurus stellaris*
A698	Silberreiher	*Casmerodius albus*

Arten gemäß Art. 4 Abs. 2

A039	Saatgans	*Anser fabalis*
A054	Spießente	*Anas acuta*
A055	Knäkente	*Anas querquedula*
A056	Löffelente	*Anas clypeata*
A059	Tafelente	*Aythya ferina*
A099	Baumfalke	*Falco subbuteo*
A142	Kiebitz	*Vanellus vanellus*
A152	Zwergschnepfe	*Lymnocryptes minimus*

A153	Bekassine	*Gallinago gallinago*
A161	Dunkler Wasserläufer	*Tringa erythropus*
A164	Grünschenkel	*Tringa nebularia*
A165	Waldwasserläufer	*Tringa ochropus*
A249	Uferschwalbe	*Riparia riparia*
A257	Wiesenpieper	*Anthus pratensis*
A271	Nachtigall	*Luscinia megarhynchos*
A274	Gartenrotschwanz	*Phoenicurus phoenicurus*
A276	Schwarzkehlchen	*Saxicola rubicola*
A297	Teichrohrsänger	*Acrocephalus scirpaceus*
A337	Pirol	*Oriolus oriolus*
A394	Blässgans	*Anser albifrons*
A653	Raubwürger	*Lanius excubitor*
A654	Gänsesäger	*Mergus merganser*
A690	Zwergtaucher	*Tachybaptus ruficollis*
A703	Schnatterente	*Anas strepera*
A704	Krickente	*Anas crecca*
A718	Wasserralle	*Rallus aquaticus*

Die Grundwassermodellierung hat ergeben, dass die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen in dem Vogelschutzgebiet DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ sowohl Grundwasserstandsabsenkungen wie –aufhöhungen hervorrufen kann.

- Zwar werden für unterschiedliche, zumeist nur kleinflächige Bereiche im Vogelschutzgebiet Grundwasserabsenkungen prognostiziert, die jedoch nicht zu einer bewertungsrelevanten Verschlechterung der Qualität der Vogelhabitaten führen werden.
- Es werden keine Grundwasseraufhöhungen prognostiziert.
- Es wird kein austretendes Druckwasser prognostiziert.
- Auswirkungen durch eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit auf empfindliche Lebensraumtypen oder Arten können ausgeschlossen werden, da das zur Stützung des Grundwasserhaushalts herangezogene Infiltration- und Einleitungswasser keine stoffliche Belastung aufweist, die eine schädigende Wirkung auslösen könnte und der Kippenwasserabstrom die Natura 2000-Gebiete nicht erreicht. Ebenso kann eine Veränderung der Wasserführung bei Einleitung ausgeschlossen werden, da diese gesteuert und den jeweiligen Verhältnissen angepasst wird.

Da die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen zu keinerlei Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des Vogelschutzgebiets führen, können auch keine kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gegeben sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Vogelschutzgebiets DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele des Vogelschutzgebiets DE 4603-401 „Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald und Meinweg“ verträglich.

8.15 Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Die differenzierte Prüfung aller 14 Natura 2000-Gebiete im Wirkraum des Tagebaus Garzweiler II für den Zeitraum 2021 bis 2200 hat hinsichtlich möglicher Auswirkungen durch Veränderungen des Grundwasserhaushalts (Grundwasserabsenkung, Grundwasseraufhöhung in vegetationsrelevanten Bodentiefen) sowie hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit und der Wasserführung als auch in Bezug auf den Kippenwasserabstrom ergeben, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete zu prognostizieren sind.

Damit ist die Änderung des Braunkohlenplans aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs bzw. das angepasste Gesamtvorhaben Tagebau Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete im Wirkraum des Vorhabens verträglich.

9 Literatur und Quellenhinweise

Rechtsquellen und Urteile

BNATSCHG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch das Gesetz vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

FFH-RICHTLINIE - Der Rat der Europäischen Gemeinschaften (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABl. EG Nr. L 206, S. 7-50 (FFH-Richtlinie), in der Fassung vom 13.05.2013.

EU-VOGELSCHUTZRICHTLINIE - Der Rat der Europäischen Gemeinschaften (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (EU-Vogelschutzrichtlinie).

OGewV 2016: Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

BVerwG 9 A 20.05, Urteil vom 17.01.2007 („Westumfahrung Halle“)

BVerwG 7 C 27.17, Urteil vom 16.5.2019, (Trianel-Entscheidung)

EuGH vom 07.09.2004 C-127/02 („Herzmuschelfischerei-Urteil“)

Fachliteratur, Quellen

BAUER, H-G., E. BEZZEL, W. FIEDLER (Hrsg.) 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas- Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Nonpasseriformes - Nichtsperlingsvögel. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

BGD ECOSAX 2024: Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie zum Tagebau Garzweiler II, Braunkohlen-Änderungsverfahren, Vorhaben gem. Leitentscheidung 2023

BMVBM 2004 - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP) und Musterkarten zur einheitlichen Darstellung von FFH-Verträglichkeits-prüfungen im Bundesfernstraßenbau (Musterkarten FFH-VP).

DIERSSEN, K., B. DIERSSEN 2001: Moore. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

ERFVERBAND 2003 - LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen;. Bericht zu Teil 2: Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte).

ERFVERBAND 2004 - LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen;. Bericht zu Teil 3: Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (qualitative Aspekte).

FGSV 2019: FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN: Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen - HPSE - Stickstoffleitfaden Straße; Ausgabe 2019.

FROEHLICH & SPORBECK 2024: Braunkohlenplan Garzweiler II für das aufgrund des vereinbarten Kohleausstiegs geänderte Tagebauvorhaben Garzweiler II einschließlich der im Bereich Frimmersdorf erfolgten Anpassungen. Fachbeitrag Natur und Landschaft

GARNIEL, A., U. MIERWALD 2010 - Kieler Institut für Landschaftsökologie: Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr - Ausgabe 2010. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

GARNIEL, A., DAUNICHT, W., MIERWALD, U., U. OJOWSKI 2007: Vögel und Verkehrslärm. Erläuterungsbericht zum FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR „Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Schlussbericht, November 2007).

GÜNTHER, R. 1996: Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, Spektrum akademischer Verlag

HALLE, M., A. MÜLLER 2015: Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat - Abschlussbericht - Folgeprojekt im Auftrag des Sächsischen Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zum Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012.

HOLM, U.,M. NEUMANN 2004: Einfluss von salzhaltigen Abwässern auf die Fließgewässerfauna (Makrozoobenthos, Neunaugen und Fische) des Schafflunder Mühlenstroms – eine Literaturstudie. Gutachten im Auftrag der Nordmilch eG, Nordhackstedt. 42 S.

HUNTLEY, B., GREEN, R.E., COLLINGHAM, Y.C. & S.G. WILLIS 2007: A Climatic Atlas of European Breeding Birds.- Durham Univesity, The RSPB and Lynx Edicions, Barcelona.

INSTRITUTE OF TERRESTRIAL ECOLOGY 1990: Handbook of European Sphagna.- 2nd. ed. HMSO, Londen.

LAMBRECHT, H., J. TRAUTNER 2007: Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmungen der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand (Entwurf). – FuE-Vorhaben des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. FKZ 804 82 004 [unter Mitarbeit von K. Kockelke, R. Steiner, R. Brinkmann, D. Bernotat, E. Gassner & G. Kaule]. Hannover, Filderstadt. 90 S. + Anhänge.

MUNLV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2005 - Monitoring Garzweiler II Jahresbericht 2004

MUNLV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2019 - Monitoring Garzweiler II Jahresbericht 2018

MUNLV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2021 - Monitoring Garzweiler II Jahresbericht 2020

MUNV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2023 - Monitoring Garzweiler II Jahresbericht 2022

MUNV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2024 - Monitoring Garzweiler II Jahresbericht 2023

MUNLV NRW, 2022: Maßnahmenprogramm 2022-2017 für die nordrhein-westfälischen Anteil von Rhein, Weser, Ems und Maas.

MUNV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 2022 - Monitoring Garzweiler II Jahresbericht 2021

RASPER, M. 2004: Hinweise zur Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei Grundwasserentnahmen. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/2004. Hrsg. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie , S. 199 – 230.

RÜDE, T.R., DEMMEL, T., FAHRENBACH, F. 2024:: Gutachterliche Prognose über die zukünftig zu erwartende Grundwassergüte im Abstrombereich der Kippe Garzweiler - Gutachten im Auftrag der RWE Power AG, Essen. RWTH Aachen.

RWE POWER 2025: Bericht 2025 – Grundwassermodell für das Rheinische Revier im Untersuchungsraum zum Braunkohlenplanänderungsverfahren Garzweiler - Stand: 2023“. Niederaußem, Januar 2025

SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM, E. SCHRÖDER 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG). Schriftenr. Landschaftspfl. u. Naturschutz, H. 53. Bonn-Bad Godesberg.

WULFERT K., LÜTTMANN J., VAUT L., M. KLUßMANN 2016: Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. - Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. 65 S. + 8 Anhänge. Schlussbericht: Stand 19.12.2016, Anhänge I bis V: Stand 27.06.2017.

Anlagen

- Anlage 1: Technische Auslegung der Versickerungsanlagen

Die zum Einsatz kommenden Grundtypen von Versickerungsanlagen sind in Tabelle 1 dargestellt und werden im Folgenden ausführlich beschrieben. Als Standardsickerelement für die Infiltration von Wasser in das oberste Grundwasserstockwerk kommen Sickerschlitze und Infiltrationslanzen zum Einsatz. Sind diese aufgrund verschiedener Randbedingungen nicht realisierbar, können auf einem Standort auch Sickerbrunnen oder Sickerschächte abgeteuft werden. Bei Infiltration in tiefere Grundwasserleiter, werden tiefe Infiltrationsbrunnen verwendet.

Tabelle 1: Überblick über die zum Einsatz kommenden Grundtypen von Versickerungsanlagen.

Sickerelementtypen, Herstellungsverfahren, Einsatzbereiche und Randbedingungen

Sickerelement-Grundtypen	Varianten	Herstellungsverfahren	Abmessungen LxBxT/DxT [mxmxm]/[mmxm]	Einsatzbereiche, Randbedingungen	Sickermengen [Miom³/a]
Sickerschlitze	konventionelle	Berliner Verbau	40m / 1m / 6m	Deckschicht<3m, Abstich GW >6m	0,5
	Sonderbauformen	gefräst oder gespundet	40m / 0,3m / 3m	Deckschicht max.1m, Abstich GW >3m	0,1-0,2
	mit Bohrfüssen	wie konventionell, zuzügl. bis 5 kiesgefüllte Bohrungen bis ca.15m	40m / 1m / 6m und DN1000 / max. 15m	größere Deckschichtmächtigkeit bis max. 5m	0,5
flache Brunnen	Typ A Typ B Typ C	Trockenbohrverfahren	DN1000 / max. 30m	Unterschied nur in Ausformung des Brunnenkopfes/Vorfilters, Einsatz bei größeren Deckschichten oder flurnahem Wsp., Teufe max ca.30m	0,1-0,25
	Typ D	Trockenbohrverfahren	DN600-750 / max. 30m	In sandig-kiesigen Leitern Verzicht auf Vorfilter, veränderte Wasserzuführung, separater Vorfilter bei feinen Grundwasserleitern	
tiefe Brunnen	Typ DT	Lufthebebohrverfahren	DN750 / max.150m	Anreicherung in tieferen Grundwasserstockwerken mit überwiegend feinen Grundwasserleitern	0,1-0,25
Sickerschacht	Typ SB	Trockenbohrverfahren	DN1200-1500 / max.20m	Deckschichtmächtigkeit bis max. 5m	0,1-0,25
Infiltrationslanzen	Typ SD	kombiniertes Trocken-/Spülbohrverfahren	DN50-75 / max. 30m	Teufe bis ca. 30m, Infiltration im anstehenden Grundwasser	0,1-0,5

Sickerschlitze:

Sickerschlitze sind langgestreckte, mit Filterkies angefüllte Gräben, in die aufbereitetes Grundwasser zur Infiltration in den oberen Grundwasserleiter eingeleitet wird.

Die zur Ausführung vorgesehenen Sickerschlitze sind aufgrund der bisherigen Betriebserfahrungen in der Regel 40 m lang, 1 m breit und 6 m tief. Die geplante Ausführung der Sickerschlitze ist in Abbildung 1 dargestellt. Randbedingungen für die Wahl eines Sickerschlitzes ist eine Deckschichtmächtigkeit von weniger als 3 m Mächtigkeit und eine Grundwasserspiegellage unterhalb der geplanten Sohle des Sickerschlitzes (Abb. 2). Abweichungen von den Standardsickerschlitzdimensionierungen bzw. die Wahl von Sonderbauverfahren sind möglich bei Anpassungen an Grundstücksgrößen, bei hohem Grundwasserstand oder größeren Deckschichtmächtigkeiten.

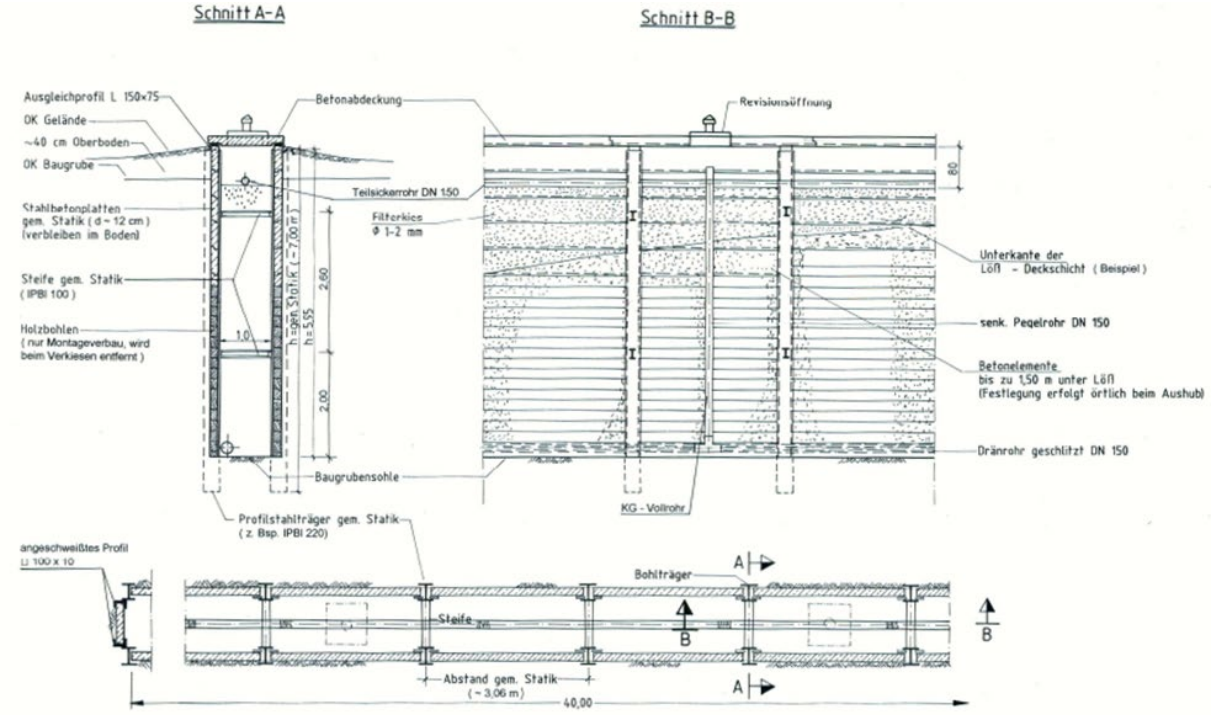


Abb. 1: Ausführung Sickerschlitz

Die Sickerschlitzwände werden bei der Herstellung mit waagerechtem Verbau (sog. Berliner Verbau) gesichert. Der Aushub eines Sickerschlitzes erfolgt mit einem Hydraulikbagger mit Greifer. Im Bereich der anstehenden Deckschicht aus Löß werden Betonplatten als Ausfachung bis ca. 1 m unter UK-Deckschicht eingebaut. Sie dienen zur Abschottung des Sickerschlitzes vor Lösseinspülungen sowie gleichzeitig als Aufgabegraben für die Sickerwasserverteilung. Im Bereich des Infiltrationshorizontes wird mit Holzbalken ausgefacht. Diese werden beim Einbau des Filtermaterials sukzessiv wieder ausgebaut.

Als Verfüllmaterial wird in den Schlitz Filterkies (Quarz-Korngemisch 1,4 bis 3, 15 mm nach DIN 4924) bis ca. 1 m unter Gelände eingefüllt. Die Verteilung des eingeleiteten Wassers erfolgt über ein geschlitztes Verteilerrohr über die gesamte Schlitzlänge. Zur Kontrolle des Wasserstands werden 2 Peilrohre eingebaut. Etwa 30 cm über der Geländeoberfläche wird der Sickerschlitz mit Betonplatten, die in der Regel mit 4 Brunnenschachtabdeckungen zur Belüftung und zu Wartungszwecken versehen sind, vollständig abgedeckt.

Der Zulauf zum Sickerschlitz wird mit einem Regelschieber eingestellt und mit einem Wollmannzähler in einem separaten Wasserzählerschacht gemessen.

Die Betriebserfahrungen mit den Versickerungsanlagen haben gezeigt, dass unter Berücksichtigung eines Sicherheitsabschlages mit einem 40 m langen, 1 m breiten und rd. 6 m tiefen Sickerschlitzen im Regelbetrieb sicher 0,5 Mio. m³/a aufnehmen können.

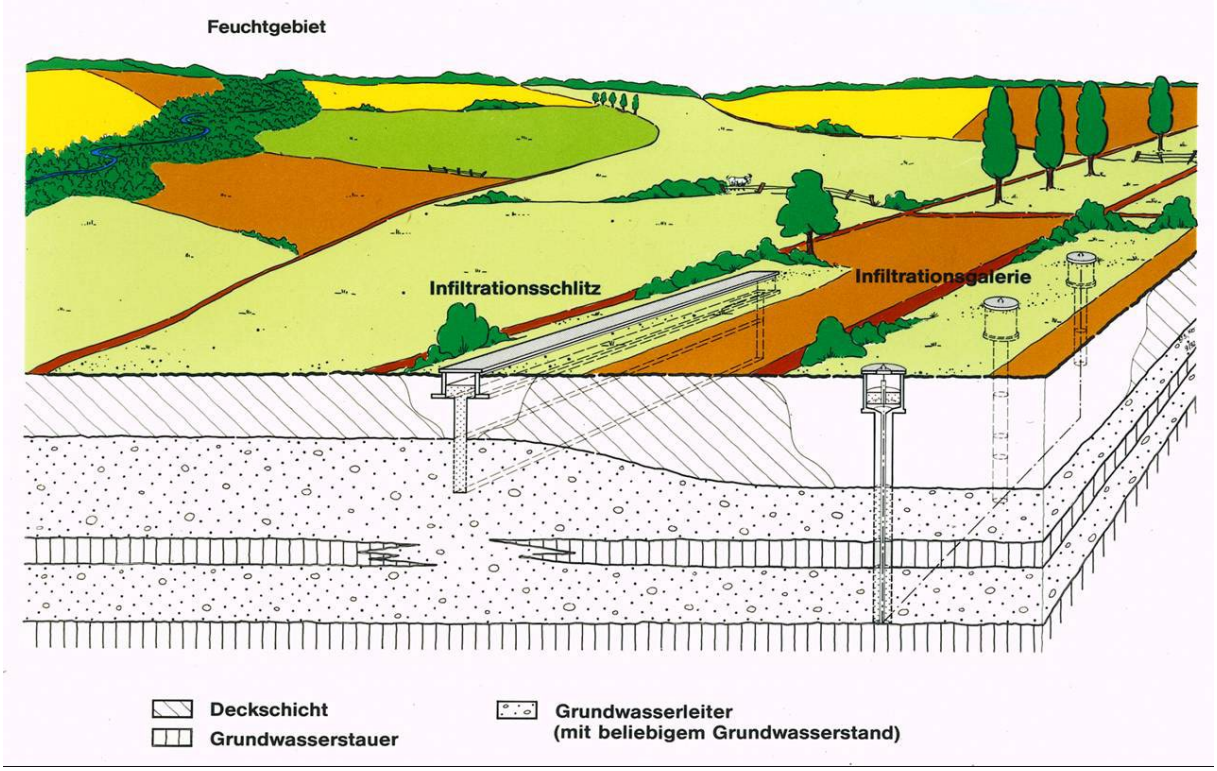


Abb. 2: Versickerungsschlitz und Versickerungsbrunnen

Infiltrationslanzen:

Der Sickerelementtyp „Infiltrationslanzen“ (Abb. 3) ist von den Deckschichtmächtigkeiten unabhängig. Das Verfahren ist für die oberen Stockwerke geeignet und kann problemlos bis 25 m Teufe eingebracht werden. Der Bereich in dem die Versickerungslanzen eingebracht werden, richtet sich nach dem Platzbedarf für die konventionellen Versickerungsschlitze von L x B = 40 x 1 m. Die Infiltrationslanzenanordnung ist flexibel und kann den Grundstücksverhältnissen angepasst werden. Die Grundwasserspiegellage ist für dieses Verfahren nicht relevant.

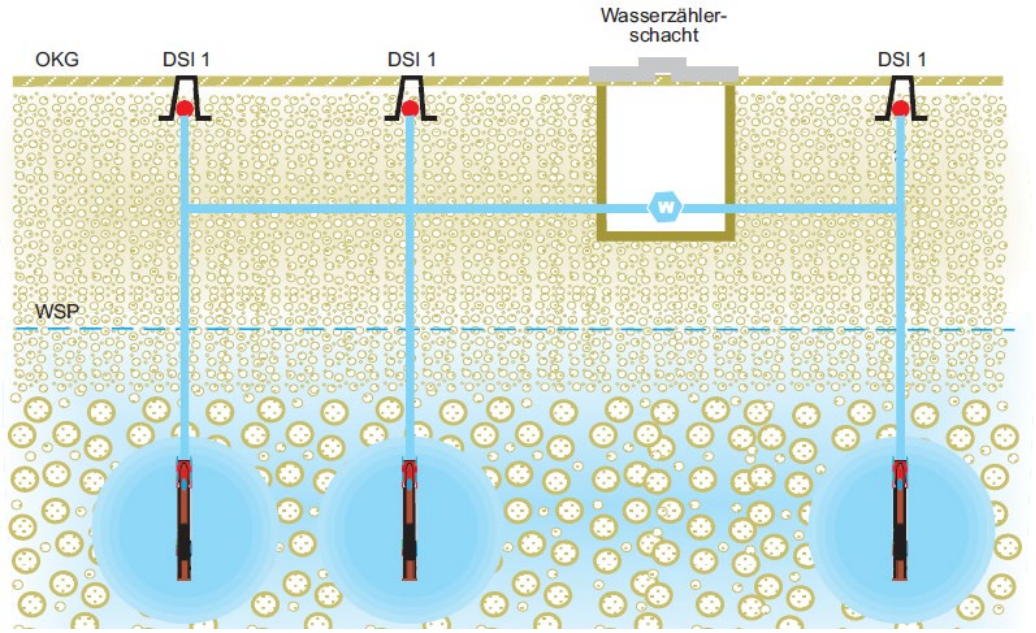


Abb. 3: Infiltrationslanzen

Kernstück der Infiltrationsanlage sind filtergeschützte Düsen DN 37 / 8mm, aus PET Material. Von der Hauptwassertransportleitung wird ein Abgang (DN100/200) zu einem Wasserzählerschacht erstellt. In diesem Wasserzählerschacht wird ein regelbares PE-Übergangsrohr eingebaut und von diesem führt zu jeder Infiltrationslanze ein separates Transportrohr.

Zum Installieren der Infiltrationslanzen wird in dem vorgesehenen Bereich ein Rohrgraben mit einer Breite von 1,5 m und einer Tiefe von 1,2 m angelegt. Über die Gesamtlänge des Grabens werden die erforderlichen Lanzen senkrecht über das Einspülverfahren in die erforderliche Einbautiefe eingebracht.

Bei den Erdbauarbeiten wird der Erdaushub seitlich gelagert und bei späteren Wiedereinbau wird der Boden lagenweise verdichtet und als Abschluss der separat gelagerte Mutterboden aufgetragen.

Die Verwendung von Endlos-PE-Rohr ermöglicht später ein problemloses Überfahren der Infiltrationsanlage.

Zur Baustelleneinrichtung gehört ein 10 t LKW mit Ladearm, Ballonreifen, Ladefläche mit Allradantrieb. Während der Baumaßnahme wird das umliegende Gelände bis auf Zufahrtswege nicht beeinträchtigt. Der direkte Baustellenbereich wird über die vorgesehene Bauzeit von ca. 14 Tagen mit einem Bauzaun gesichert.

Zur Kontrolle des Wasserstandes wird ein Pegel neben die Infiltrationsanlage eingebracht.

Bezüglich des Platzbedarfs während der Bauphase ist von einer Grundfläche von ca. 10m x 50m auszugehen. Der Flächenbedarf ist somit geringer als bei der Erstellung eines Berliner Verbaus (Sickerschlitz).

Zum Einspülen der Lanzen wird lediglich Wasser aus der Hauptwassertransportleitung verwendet.

Sickerbrunnen

Eine Unterscheidung in flache und tiefe Sickerbrunnen erfolgt im Wesentlichen durch die geplante Bohrteufe und das davon abhängige Bohrverfahren. Brunnenbohrungen bis ca. 50 m Teufe (sog. "flache Sickerbrunnen“) werden im Trockenbohrverfahren, also im Schutze einer Verrohrung und mittels Bohrgreifer abgeteuft. Da die überwiegende Anzahl der Sickerbrunnen in der Vergangenheit und auch in Zukunft auf eine Infiltration in den oberen Grundwasserleiter abzielt, reicht aufgrund der dort vorhandenen gut durchlässigen Schichten eine Einbindung von 15 bis 20 m in diesen Grundwasserleiter. um die erforderliche Wassermenge zur Versickerung zu bringen. Die Brunnenteufe beschränkt sich demnach in der Regel auf maximal 30 m.

Bei notwendiger Überschreitung einer Brunnenteufe von 50 m sind Rotary-Bohrverfahren – in der Regel als Lufthebebohrung ausgeführt – dem Trockenbohrverfahren überlegen. Brunnen, die so hergestellt sind, werden in der Regel als "tiefe Sickerbrunnen" bezeichnet. Da die tieferen Grundwasserleiter aus feinkörnigen Sanden bestehen, ergeben sich höhere Anforderungen an die Qualität des Brunnenausbaus, der Verfilterung und Verkiesung sowie der Brunnenentwicklung. Ferner ergibt sich daraus die Notwendigkeit einer häufigeren Regenerierung, um die Betriebsfähigkeit der Brunnen zu erhalten.

Die Infiltrationsleistung der Sickerbrunnen ist in erster Linie abhängig von der Durchlässigkeit des Grundwasserleiters. Flurabstand des Grundwasserspiegels sowie Bohrdurchmesser und –verfahren stellen weitere, jedoch nachrangige Einflussgrößen dar.

Sickerbrunnen im oberen Grundwasserleiter

Der obere Grundwasserleiter besteht im Betrachtungsraum in der Regel aus quartären Sanden und Kiesen mit einer guten Durchlässigkeit im Bereich von einem k-Wert von ca. $1x10^{-3}$ bis $1x10^{-4}$ m/s. Aufgrund unserer Betriebserfahrungen und der weitgehenden standardisierten Brunnendimensionierung und unter Berücksichtigung der weiteren o.g. Randbedingungen ergeben sich Sickerleistungen von 0,1 bis 0,25 Mio. m³/a, zuzüglich einer Leistungsreserve.

Flache Sickerbrunnen

In der Vergangenheit wurden flache Sickerbrunnen mit einem Bohrdurchmesser von 1000 mm, in wenigen Ausnahmefällen auch 1300 mm, im Trockenbohrverfahren abgeteuft. Die maximalen Brunnenteufen beliefen sich auf ca. 30 m. Zentrisch in die Bohrung wurde ein sog. Entlüftungsrohr (DN 200 mm) eingebaut. Der verbleibende Ringraum wurde mit Filterkies (i.R. 1,4 bis 2,2 mm) aufgefüllt. Der Bereich der bindigen Deckschichten wurde mittels eines hinterzementierten Sperrohrs abgedichtet. Bei der Gestaltung des Brunnenkopfes und des oberen, im Bereich des Sperrohrs verbleibenden Brunnenteils kamen bisher drei verschiedene Bautypen (Typ A, B und C, Abb. 4-6) – überwiegend jedoch der Typ A – zur Ausführung. Allen Typen ist die nochmalige Vorfilterung des Infiltrationswassers gemeinsam. Unterschiedlich ist die Dimensionierung des Vorfilters und die Führung des Infiltrationswassers zum Versickerungsabschnitt des Brunnens.

Der Brunnentyp D (Abb. 7) hat einen Bohrdurchmesser von 600 bis 800 mm und einen Ausbaudurchmesser von 300 bis 500 mm. Das Sperrrohr im Bereich der bindigen Deckschichten wird durch eine Zementation des Ringraumes ersetzt. Auf einen Vorfilter wird bei der Infiltration in sandig-kiesige Schichten verzichtet. Bei der Infiltration in fein- bis mittelsandige Grundwasserleiter wird ein Vorfilter als separates Bauteil (Abb. 8) dem Brunnen vorgeschaltet. Der Brunnen bedarf vor seiner Inbetriebnahme einer Intensiventsandung. Das dem Brunnen zugeführte Wasser wird durch einen Fallschenkel unterhalb des Brunnenwasserspiegels eingeleitet, um eine nochmalige Belüftung und Sauerstoffanreicherung des Infiltrationswassers zu verhindern.

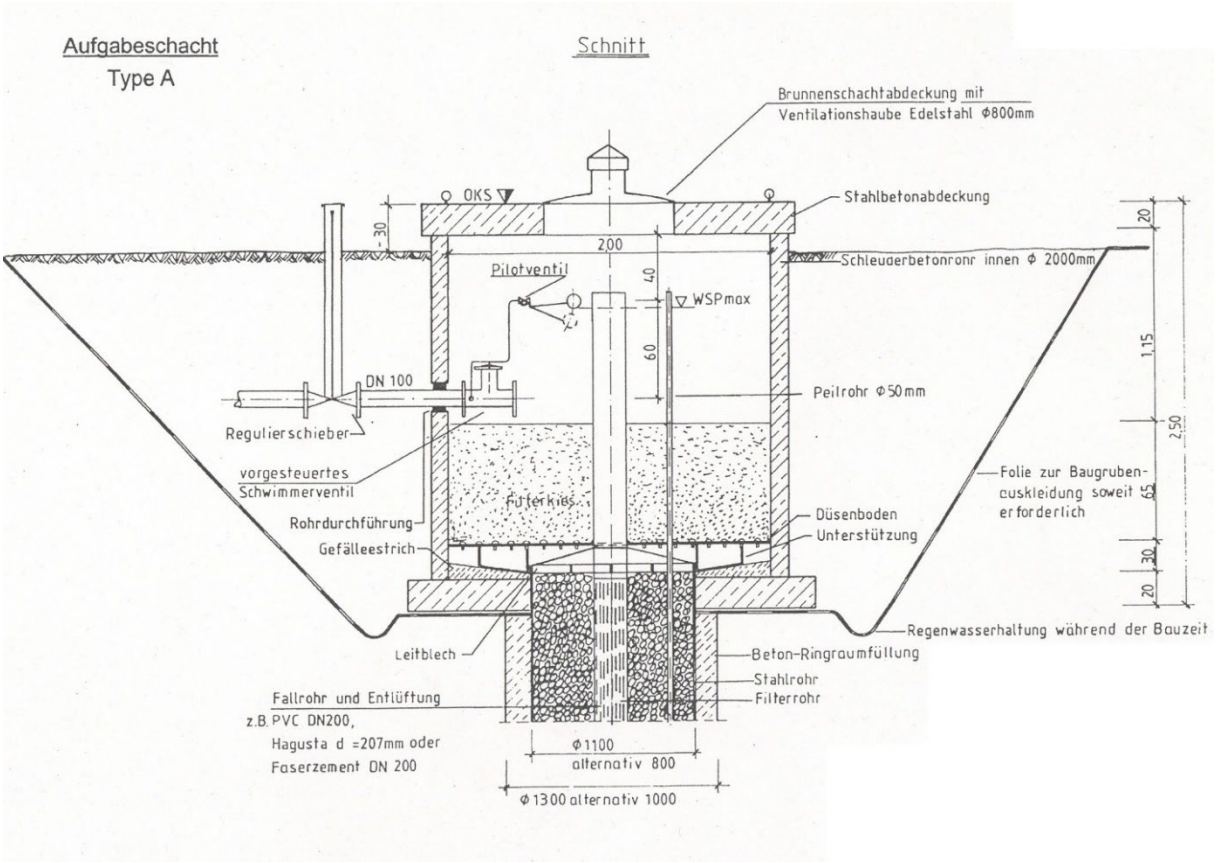


Abb. 4: Brunnentyp A

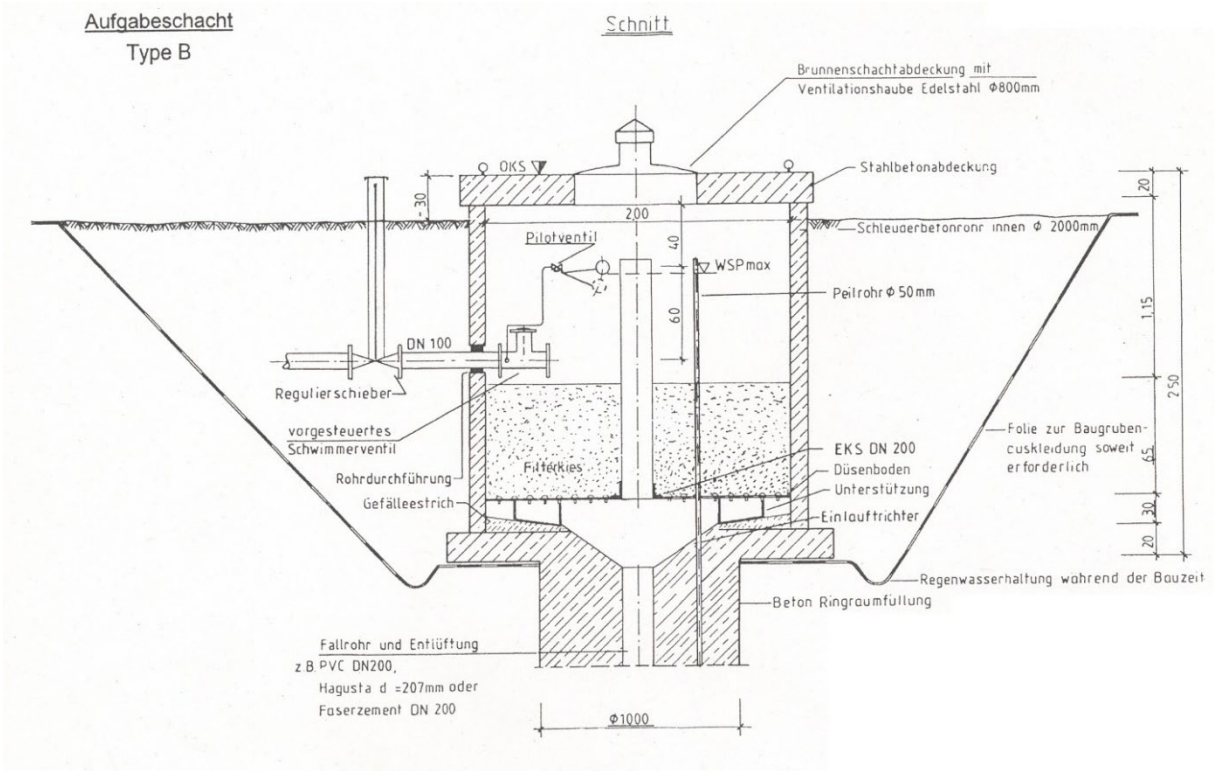


Abb. 5: Brunnentyp B

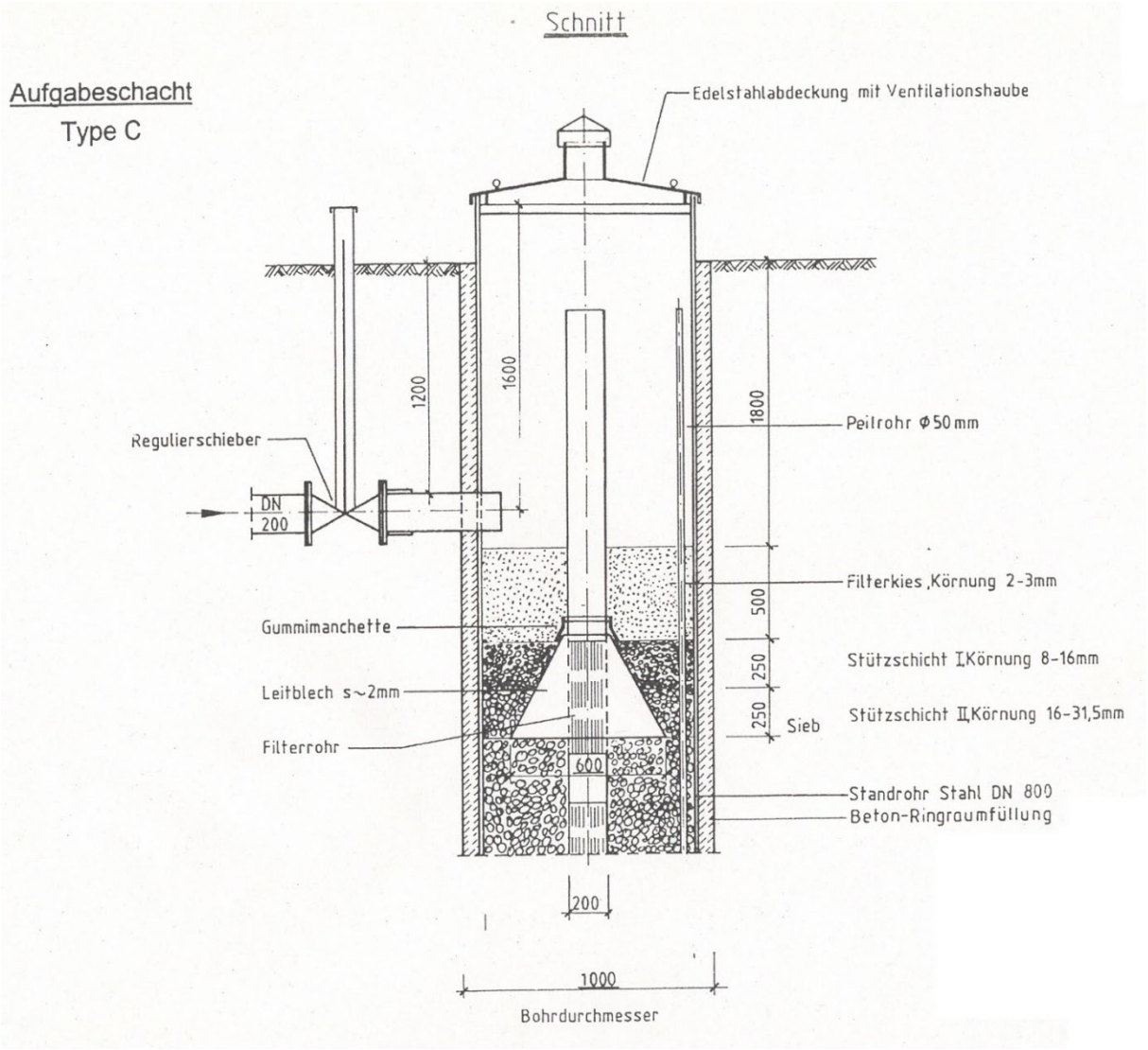


Abb. 6: Brunnentyp C

Tiefe Sickerbrunnen

Tiefe Sickerbrunnen dienen vornehmlich der Anreicherung tieferer Grundwasserleiter, wie im Hangenden der Kohle den Horizonten 8 und 6D, dem Zwischenmittel 6B und den Horizonten 5-2 im Liegenden der Kohle. Die Anreicherung der Grundwasserleiter 8/6D und gegebenenfalls 6B wird über Brunnen mit Teufen von bis rd. 80 m und die der Grundwasserleiter 5-2 über Brunnen mit Teufen von bis rd. 150 m erfolgen. Die Teufen der Brunnen ergeben sich aufgrund der vor Ort angetroffenen geologischen Formationen. Die für die Anreicherung des Grundwasserleiters im Liegenden der Kohle (Leiter 5-2) vorgesehenen Brunnen sollen unterhalb des Flözes Morken eine Filterstrecke von bis zu 50 m erhalten. Der Bohrdurchmesser der Brunnen liegt zwischen ca. 600 bis 800 mm. Als Ausbaumaterialien kommen Filter- und Vollrohre der Nennweiten 300 bis 500 mm zum Einsatz. Im Bereich der Filterrohre wird der Ringraum mit einem dem Gebirgskorn angepassten Filterkies verfüllt, im Bereich der Vollrohre wird der Ringraum zementiert oder mit geeigneten Materialien verfüllt. Im Bereich stockwerkstrennender Schichten sind Ringraumabdichtungen vorgesehen.

Zur Festlegung des endgültigen Ausbaus ist vor Abteufen des Brunnens im Nahbereich eine Sondierungsbohrung abzuteufen, die anschließend zum Pegel ausgebaut wird. Der Pegel dient während des späteren Brunnenbetriebs zur Überwachung des Funktionszustandes und der Steuerung des Brunnens. An einem Versickerungsstandort können mehrere Sickerbrunnen zusammengefasst werden, die zum Ausschluss gegenseitiger Beeinflussung jedoch in unterschiedlichen Grundwasserleitern verfiltert werden müssen.

Am Kopf des Brunnens befindet sich eine Brunnenkammer. In einem separaten Schacht sind Regulier- und Messeinrichtungen sowie ein komplett austauschbarer Filter zur Filterung des Einleitwassers enthalten. Je nach Örtlichkeit können an einen Vorfilter auch mehrere Sickerbrunnen angeschlossen werden. Der Brunnenkopf wird druckdicht ausgelegt, um bei flurnahem Grundwasserspiegel zur Erzeugung der notwendigen Sickerleistung den Brunnen auch als Druckbrunnen mit einer Druckhöhe bis zu 1 bar betreiben zu können. Ferner sind entsprechende Einrichtungen und Regelorgane zur kurzzeitigen Hebung und Ableitung von Rückspülwasser in die Brunnen und Brunnenaufbauten integriert.

Für alle Sickerbrunnen sowie die zugehörigen baulichen Einrichtungen wie Brunnenschacht und Vorfilterkammer gilt, dass ihre Dimensionierung und technische Detailausführung den jeweiligen Erfordernissen und dem Stand der Technik und der hydrogeologischen Kenntnisse angepasst wird.

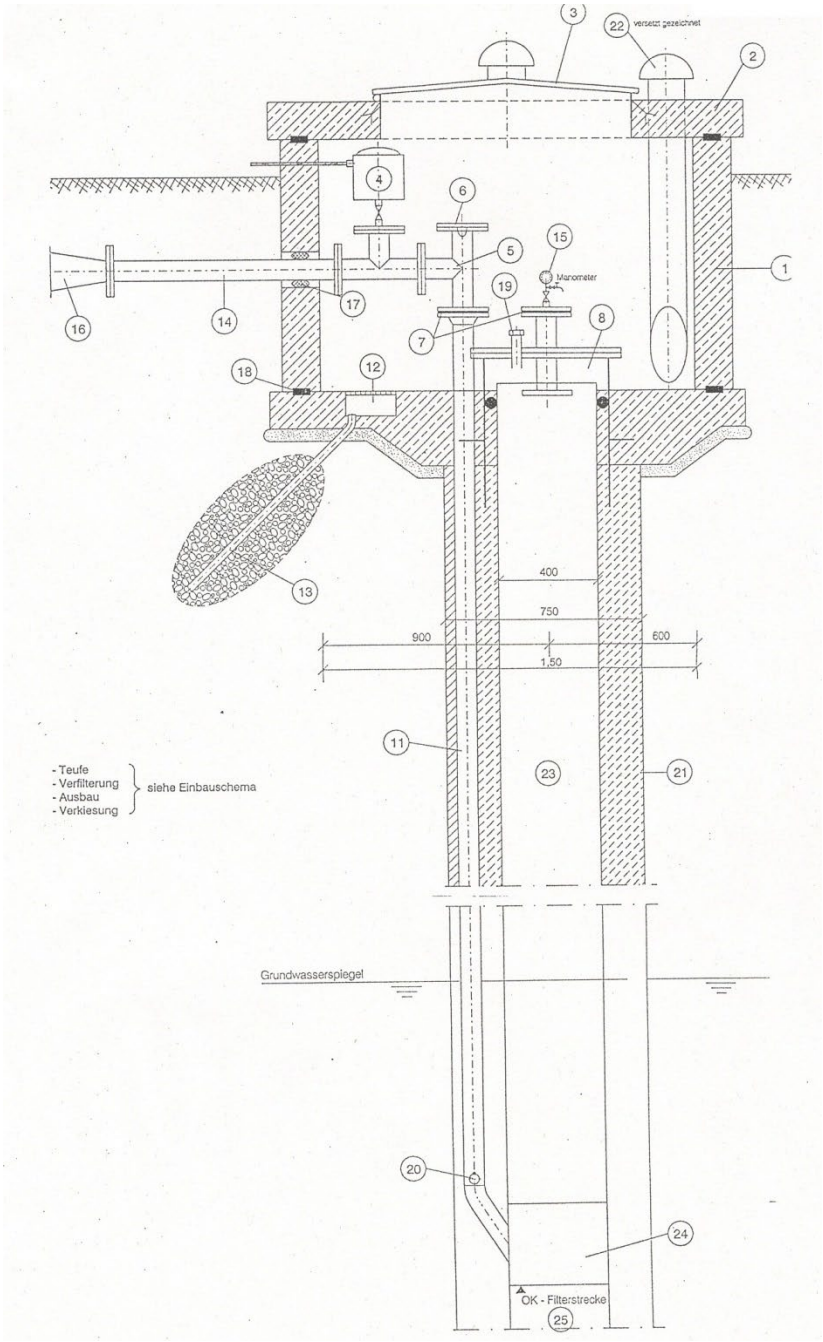


Abb. 7: Brunnentyp D

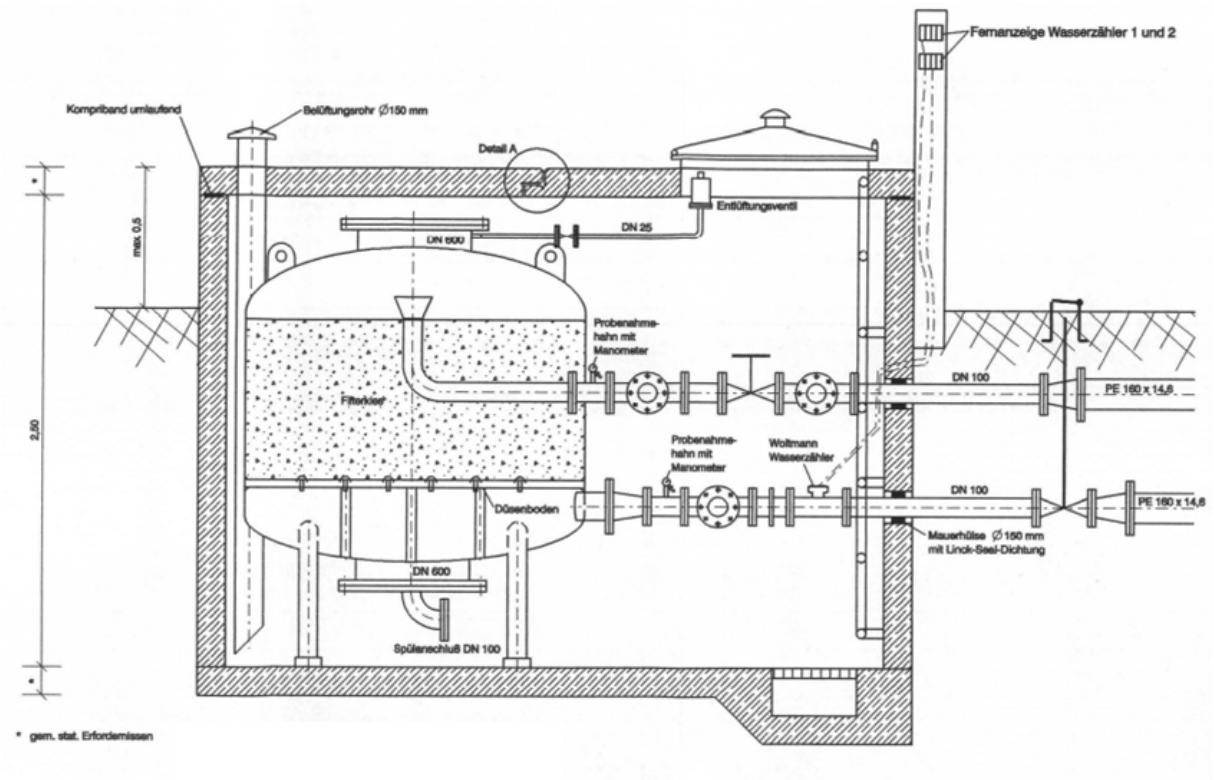


Abb. 8: Vorfilterkammer

Sickerschächte

Sickerschächte wurden in einigen Fällen als Ersatz für flache Sickerbrunnen mit Durchmessern von 1500 – 2000 mm im Trockenbohrverfahren mit Teufen bis 25 m erstellt. Der Bereich der bindigen Deckschichten wurde mittels eines Sperrohrs abgedichtet. Bei der Gestaltung des Brunnenkopfes wurde ein auf 1000 mm konisch zulaufendes Betonrohr eingebaut. Als Verfüllmaterial wird in den Schacht Filterkies (Quarz-Korngemisch 1,4 bis 3,15 mm nach DIN4924) bis ca. 1 m unter Gelände eingefüllt.

Direkteinleitungen und Einleitungen über Mulden und Gräben

Neben den o.g. Anlagen zur Versickerung in das Grundwasser, kommen zur Stützung der Feuchtgebiete und Oberflächengewässer auf oberflächennahe Einleitungen zum Einsatz.

Hier wird differenziert zwischen Direkteinleitungen und Einleitungen in Mulden und in Gräben.

Bei Direkteinleitungen wird das Wasser direkt in vorhandene Gewässer und Grabensysteme, die einen Anschluss an Gewässer haben, eingeleitet.

Hierbei wird das -zumeist in den Ökowasserwerken Wanlo oder Jüchen aufbereitetes- Wasser über Stichleitungen an das vorhandene Rohrleitungssystem angeschlossen und zu den Zielgebieten geführt. Die Direkteinleitungen haben einen freien Auslauf in die Gewässer. Damit es zu keinen Erosionserscheinungen an den Einleitstellen kommt, werden die Direkteinleitungsstellen mit Kies oder Wasserbausteinen befestigt. An größeren Direkteinleitstellen wird das Wasser auch über verschiedenen Verteilerelemente in die Gewässer eingebracht (siehe Abb.9).



Abb. 9: Direkteinleitungen an (a) der Schwalm und (b) der Niers

Die Einleitungen in Gräben und Mulden funktionieren ähnlich, wobei diese Form der Einleitung eingesetzt wird, um die Feuchtgebiete oberflächennah zu durchfeuchten. Dies kann wirkungsvoll die Austrocknung von Torf verhindern. In diesen Fällen wird ausgehend von einer Rohrleitung über dünne Stichleitungen das Wasser entweder direkt in Mulden oder Gräben ohne Anschluss zu einem Fließgewässer eingeleitet. In Hangbereichen kommen auch Drainagerohre zum Einsatz, die ca. 50cm unterhalb der Geländeoberkante mit einem Geotextil und einer Kiesschicht eingebracht werden.

Durch die Einleitung von Wasser in Mulden, Gräben oder Hangbereichen wird das Wasser zunächst aufgestaut und durchfeuchtet dann den umliegenden Bodenbereich. Durch das zumeist vorhandene Gefälle zum Gewässer, wird das eingeleitete Wasser dann durch die Bodenschicht in Richtung Gewässer transportiert und dort vom Gewässer aufgenommen. Der Großteil des Wassers verbleibt im Torf und steht wird von den Pflanzen genutzt. Um die Bildung von Erosionsrinnen zu vermeiden, werden bei größeren Geländegradienten die Einleitmengen über viele Einleitpunkte oder Drainagen verteilt. Die zuführenden Stichleitungen werden in flexiblen PE-Rohren ausgeführt und können im Feuchtgebiet auch weiter durch 1-Zoll-Schläuche verteilt werden. Sie können daher der Örtlichkeit gut angepasst werden.



Abb. 10: Einleitungen in Gräben und Mulden (a) Drainageleitung (b) Flies und Kies (c) in Betrieb

Erweiterung des Leitungssystems

Alle Zuführungsleitungen binden an die Transportleitung zu den Wasserwerken Jüchen und Wanlo an und führen das Versickerungswasser zu den einzelnen Versickerungsanlagen. Sie werden in der Regel als PE-Leitungen mit Nennweiten DN 100 bis DN 200 in Erdverlegung ausgeführt.

Die Zuführungs- und Transportleitungen sind so bemessen, dass die erforderlichen Versickerungs-mengen sicher die Zielgebiete erreichen.

Die Genehmigung für den Bau der notwendigen Infrastruktur (Anschlussrohrleitungen, Stromversorgung, Wege etc.) erfolgt über separate Sonderbetriebspläne.

- Anlage 2: Untersuchungsraum und Übersicht über die Natura 2000-Gebiete