

**Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2025-2031**

**UVP-Bericht**

Auftraggeber: RWE Power AG  
Zentrale Köln  
Stüttgenweg 2  
50935 Köln

Frau Gerhardt                      Tel: 0221/480 22724

TÜV-Auftrags-Nr.: 922UVU008

Umfang der Unterlagen 239 Seiten

Auftragnehmer: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG  
Trelleborger Str. 15  
18107 Rostock

Frau Dr. D. Hildebrandt  
Tel.: 0381/7703 441

Herr Dipl.-Ing, Kacan  
Herr Dr. M. Mossbauer  
Hr. Dr. R. Zinke

## Inhaltsverzeichnis

Die nachfolgend genannten Hauptkapitel enthalten jeweils ein eigenständiges Inhaltsverzeichnis sowie ein Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen.

1	Allgemein verständliche Zusammenfassung .....	8
1.1	Veranlassung.....	8
1.2	Standortbeschreibung.....	8
1.3	Vorhabenbeschreibung.....	8
1.3.1	Bergbauliches Vorhaben.....	8
1.3.2	Gegenständliches Vorhaben.....	9
1.4	Methodik des UVP-Berichtes .....	10
1.5	Abgrenzung des Untersuchungsraumes .....	12
1.6	Wirkfaktoren des Vorhabens.....	13
1.7	Schutzgutbezogene Zustands- und Konfliktanalyse .....	14
1.7.1	Wasser .....	14
1.7.2	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit .....	20
1.7.3	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....	21
1.7.4	Fläche und Boden.....	23
1.7.5	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	24
1.7.6	Luft, Klima, Landschaft .....	25
1.7.7	Wechselwirkungen.....	25
1.7.8	Prüfung grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen.....	25
1.8	Maßnahmen zur Umweltvorsorge .....	26
1.8.1	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen des Vorhabens .....	26
1.8.2	Monitoring der Umweltauswirkungen .....	27
1.8.3	Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen .....	27
1.9	Hinweise auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken.....	27
1.10	Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen .....	27
2	Grundlagen .....	30
2.1	Veranlassung.....	30
2.2	Standortbeschreibung.....	32
2.3	Methodik der Umweltverträglichkeitsuntersuchung .....	34
2.3.1	Zielstellung .....	34
2.3.2	Beurteilungsmethodik .....	35
2.3.3	Aufbau der Unterlagen.....	42
2.4	Sonstige Vorhaben und Planungen .....	43
2.4.1	Grundwasserentnahmen Dritter .....	43
2.4.2	Sümpfung der Tagebaue Hambach und Garzweiler .....	44
2.4.3	Leitentscheidungen 2021 und 2023 .....	44
3	Vorhabenbeschreibung .....	47
3.1	Bergbauliches Vorhaben.....	47
3.2	Gegenständliches Vorhaben – Fortsetzung der Sümpfung 2025 bis 2031 .....	48
3.3	Ausblick über das gegenständliche Vorhaben hinaus .....	49

3.4	Geprüfte Alternativen.....	49
4	Wirkfaktoren und Wirkpfadanalyse.....	52
4.1	Grundwassermodell und Bezugszeitpunkt.....	52
4.2	Potenzielle Wirkungen.....	53
4.2.1	Sümpfung.....	54
4.2.2	Pyritoxidation.....	54
4.3	Zusammenfassung der untersuchungsrelevanten Wirkungen.....	55
5	Übersicht über den Untersuchungsraum.....	58
5.1	Untersuchungsrahmen.....	58
5.2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes.....	58
5.3	Übergeordnete Planungen.....	60
5.3.1	Europäischer und bundesdeutscher Klimaschutz.....	60
5.3.2	Landesplanung.....	60
5.3.3	Braunkohlenplan Inden II.....	64
5.3.4	Regionalplanung.....	65
5.3.5	Bewirtschaftungsplanung.....	67
5.4	Schutzgebiete und schutzwürdige Gebiete.....	73
5.4.1	Natura 2000-Gebiete.....	73
5.4.2	Grundwasserabhängige schützenswerte Feuchtgebiete.....	75
5.4.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös).....	78
5.4.4	Natur- und Landschaftsschutzgebiete.....	80
5.4.5	Wasserschutzgebiete.....	90
6	Schutzgutbezogene Zustandsanalyse und Auswirkungsprognose.....	100
6.1	Wasser.....	100
6.1.1	Wirkraum.....	100
6.1.2	Grundlagen.....	100
6.1.3	Grundwasser.....	104
6.1.4	Oberirdische Gewässer.....	150
6.1.5	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Wasser.....	170
6.2	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	171
6.2.1	Wirkraum.....	171
6.2.2	Grundlagen.....	171
6.2.3	Zustandsanalyse.....	172
6.2.4	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens.....	173
6.2.5	Auswirkungsprognose.....	173
6.2.6	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	175
6.3	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	175
6.3.1	Wirkraum.....	176
6.3.2	Grundlagen.....	176
6.3.3	Zustandsanalyse.....	177
6.3.4	Vorbelastungen.....	188
6.3.5	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens.....	189
6.3.6	Auswirkungsprognose.....	189

6.3.7	Artenschutzrechtliche Belange.....	194
6.3.8	Natura 2000-Belange.....	195
6.3.9	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	199
6.3.10	Vermeidung von Umweltschäden nach § 19 BNatSchG .....	199
6.4	Fläche und Boden.....	201
6.4.1	Wirkraum .....	201
6.4.2	Grundlagen.....	202
6.4.3	Zustandsanalyse .....	202
6.4.4	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	210
6.4.5	Auswirkungsprognose .....	210
6.4.6	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Boden.....	212
6.5	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	212
6.5.1	Wirkraum .....	213
6.5.2	Grundlagen.....	213
6.5.3	Zustandsanalyse .....	214
6.5.4	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	215
6.5.5	Auswirkungsprognose .....	215
6.5.6	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	216
6.6	Luft, Klima, Landschaft .....	216
6.6.1	Luft .....	216
6.6.2	Klima .....	216
6.6.3	Landschaft.....	217
6.7	Wechselwirkungen.....	218
6.7.1	Grundlagen.....	218
6.7.2	Status .....	218
6.7.3	Fazit .....	219
6.8	Prüfung grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen.....	220
6.8.1	Methodik.....	220
6.8.2	Wirkfaktoren .....	220
6.8.3	Ergebnis .....	221
7	Maßnahmen zur Umweltvorsorge.....	223
7.1	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen des Vorhabens .....	223
7.2	Monitoring der Umweltauswirkungen .....	224
7.2.1	Grundsätze des Monitorings .....	224
7.2.2	Monitoring der Feuchtgebiete .....	225
7.2.3	Monitoring an Oberflächengewässern.....	230
7.3	Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen .....	232
8	Hinweise auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken .....	233
9	Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen.....	234
10	Verzeichnis der verwendeten Unterlagen .....	236

## Abkürzungsverzeichnis

ANL	Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
AWB	Künstliche Wasserkörper
Az.	Aktenzeichen
BaP	Benzo(a)pyren
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BBergG	Bundesberggesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BK	Beurteilungsklassen
BKPL	Braunkohlenplan
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BR	Bezirksregierung
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan
DSchG	Denkmalschutzgesetz
DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EHZ	Erhaltungsziele
ErftVG	Neufassung des Gesetzes über den Erftverband
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FFH-VU	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung
FG	Feuchtgebiet
FGE	Flussgebietseinheit
GrwV	Grundwasserverordnung
gwaLös	Grundwasserabhängige Landökosysteme
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
GWMS	Grundwassermessstellen
GwaLös	Grundwasserabhängige Landökosysteme
HGP	Hintergrundpapier
HMWB	Erheblich veränderte Wasserkörper (heavily modified Water Body)
JD	Jahresdurchschnitt
KIfL	Kieler Institut für Landschaftsökologie

KVVG	Kohleverstromungsbeendigungsgesetz
KWSB	Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBodSchG	Landesbodenschutzgesetz
LEP	Landesentwicklungsplan
LNatSchG	Landesnenschutzgesetz
LPIG	Landesplanungsgesetz
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWG	Landeswassergesetz
Mst.	Messstelle
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
MWIDE	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
NWB	Natürlicher Wasserkörper (natural Water Body)
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OSTW	Oberes Grundwasserstockwerk
OVG	Oberverwaltungsgericht
OW	Orientierungswert
OWK	Oberflächenwasserkörper
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PE-Steckbriefe	Planungseinheiten-Steckbriefe
pnV	potenzielle natürliche Vegetation
POP	persistent organic pollutants
PSM	Pflanzenschutzmittel
RBW	Rheinische Baustoffwerke
SAC	Special Areas of Conservation
SPA	Special Protection Areas
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
V-RL	Vogelschutzrichtlinie
VSG	Vogelschutzgebiete

VV-Artenschutz	Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRE	wasserrechtliche Erlaubnis
wrFB	Wasserrechtlicher Fachbeitrag
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WW	Wasserwerk

## **1 Allgemein verständliche Zusammenfassung**

### **1.1 Veranlassung**

Im Rheinischen Braunkohlenrevier, das u.a. Teile des Einzugsgebietes der Maas, Erft und Rur umfasst, wird seit Mitte der 1950er Jahren Braunkohle in Großtagebauen gewonnen. Um die Kohle auf diese Weise abbauen zu können, wird das anstehende Grundwasser bzw. der Grundwasserdruck in oberen und tieferen Grundwasserleitern soweit abgesenkt (bergmännisch: Sumpfung), dass ein sicherer Tagebaubetrieb möglich wird.

Mit vorliegendem Antrag beantragt die RWE Power AG für das in den Braunkohlenplänen Inden I vom 05.10.1984 und Inden II vom 08.03.1990 angezeigte Abbauvorhaben unter Berücksichtigung der Leitentscheidung der Landesregierung NRW vom 05.07.2016 (LE2016), 23.03.2021 (LE2021) und 19.09.2023 (LE2023) eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden. Mit dieser wasserrechtlichen Erlaubnis bis zum 31.12.2031 sollen zum Zwecke der Standortsicherheit von Böschungen und fSohlen die Entwässerungsmaßnahmen (Sumpfung) des Tagebaus Inden fortgesetzt werden.

Bei einer Grundwasserentnahmemenge von mehr als 10 Mio. m<sup>3</sup>/a handelt es sich nach Nr. 13.3.1 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) um ein UVP-pflichtiges Vorhaben. Damit ist im wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Zuständige Genehmigungsbehörde ist die Bezirksregierung Arnsberg (BR Arnsberg).

### **1.2 Standortbeschreibung**

Die Braunkohlenlagerstätte des Rheinischen Reviers liegt in der Niederrheinischen Bucht im Städtedreieck Köln, Aachen und Mönchengladbach.

Der Tagebau Inden liegt im Westen des Rheinischen Braunkohlereviers und umfasst zwei - als Inden I und II - bezeichnete Abschnitte und schließt sich an den bereits ausgekohlten und rekultivierten Tagebau Zukunft-West an. Sein Abbaugbiet erstreckt sich zwischen den Städten Düren, Weisweiler, Eschweiler, Alsdorf, Aldenhoven und Jülich.

Die Niederrheinische Bucht ist räumlich in verschiedene geologische Schollen eingeteilt, welche durch sogenannte Verwerfungen (geologische bruchhafte Verformungen des Gesteins, die zu Höhenversätzen führen) voneinander getrennt sind. Der Tagebau Inden selbst liegt in der Rur-Scholle.

### **1.3 Vorhabenbeschreibung**

#### **1.3.1 Bergbauliches Vorhaben**

Der im Westrevier zwischen Düren, Weisweiler, Eschweiler, Alsdorf, Aldenhoven und Jülich gelegene Tagebau Inden mit den räumlichen Teilabschnitten I und II schließt sich an den bereits ausgekohlten und rekultivierten Tagebau Zukunft-West an und nutzt Flöze der Rur-Scholle. Die Abbildung 1.3-1 zeigt die genehmigten Abbaugrenzen der o.g. Tagebaue.



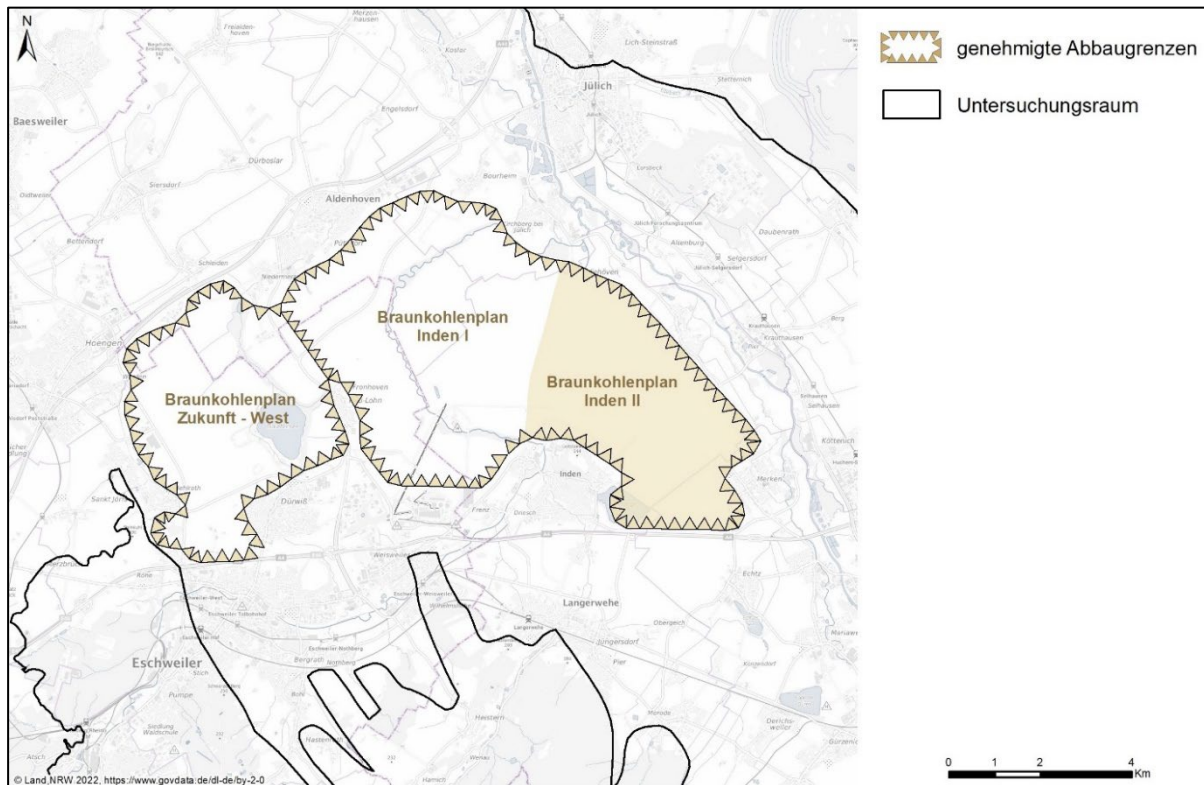


Abbildung 1.3-1: Überblick über die Tagebaue im Westrevier.

Die Abbauführung im Tagebau Inden vollzieht sich im Schwenkbetrieb in östliche und später in südöstliche Richtung etwa parallel zur Rur südwestlich von Viehöven und Schophoven. Die südöstliche Begrenzung des im Modell eingebauten Tagebaus stellt die Ortslage von Merken dar, im Südwesten die Ortslage Lucherberg und der Lucherberger See. Teile des Lucherberger Sees werden in der Endphase des Abbaus bergbaulich in Anspruch genommen, dieser wird vorlaufend entleert. Im bisherigen Abbaufeld westlich der Inde konzentrierte sich die Gewinnung auf die Oberflözgruppe. In den südöstlichen Feldesteilen spalten sich die genannten Flöze auf und führen Zwischenmittel bis zu einer Mächtigkeit von 20 m. Von der Hauptflözgruppe sind im räumlichen Teilabschnitt II des Abbaufeldes die Flöze Garzweiler und Frimmersdorf mit einer Gesamtmächtigkeit von durchschnittlich 40 m abbauwürdig. Bei einem generellen Einfallen der Schichten von 3° bis 6° nach Nordosten schwankt die Tagebauteufe zwischen 30 m im Südwesten bei Altdorf und 230 m im Nordosten westlich von Schophoven (RWE Power AG, 2023).

### 1.3.2 Gegenständliches Vorhaben

Das gegenständliche Vorhaben umfasst die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2025-2031.

Die Braunkohlegewinnung im Tagebau Inden erfordert eine Absenkung des anstehenden Grundwassers in den oberen bzw. des Grundwasserdruckes in den tieferen Grundwasserleitern, um einen sicheren Tagebaubetrieb zu ermöglichen. 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 so weit reduziert, dass kein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau zu besorgen und die Standsicherheit der Tagebauböschung sichergestellt ist. Hierzu wird Grundwasser über Brunnen entnommen und über vorhandene Rohrleitungssysteme abgeleitet (bergmännisch: Sümpfung). Die vorgenannten Brunnen sind nicht Gegenstand des Antrages.

Ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sümpfungsmaßnahmen ist nicht möglich. Durch eindringendes Grundwasser 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 Sümpfung des Tagebaus ist beschränkt mit ihrem relevanten wasserwirtschaftlichen Auswirkungsbereich weitestgehend auf die Rur-Scholle. Nur bereichsweise kommt es an durchlässigeren Verwerfungen zu geringfügigen, wasserwirtschaftlichen Wechselwirkungen mit benachbarten Schollen. Im Hinblick auf die Auswirkungen, die sich aus der Überlagerung von verschiedenen Sümpfungsmaßnahmen untereinander und mit anderen Grundwasserentnahmen in diesem Raum ergeben, ist es erforderlich, die Rurscholle als wasserwirtschaftliche Einheit zu behandeln (BR Köln, 2009, S. 75).

## 1.4 Methodik des UVP-Berichtes

Der UVP-Bericht bildet einen unselbstständigen Teil des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens. Im vorliegenden UVP-Bericht werden alle Angaben zusammengestellt, die der zuständigen Behörde zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens nach WHG als Grundlage dienen können.

Gemäß § 3 UVPG umfassen Umweltprüfungen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Schutzgüter im Sinne § 2 Abs. 1 UVPG sind

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Umweltauswirkungen im Sinne § 2 Abs. 2 UVPG sind unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter.

Der vorgelegte UVP-Bericht soll als entscheidungserhebliche Unterlage alle wesentlichen Informationen zur Beurteilung der **erheblichen** Umweltauswirkungen des Vorhabens beinhalten. Er beinhaltet entsprechend den Vorgaben des § 16 Abs. 1 UVPG i.V.m. Anlage 4 des UVPG u. a.

- eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Auswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
- eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
- eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
- eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Soweit das Vorhaben geeignet ist, einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, enthält der UVP-Bericht Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele dieses Gebiets.

Methodisches Grundgerüst des vorliegenden UVP-Berichtes ist die **ökologische Risikoanalyse**. Dabei wird die verbal-argumentative Beurteilungsmethode verwendet. Die Methoden der Ermittlung, Prognose und Beurteilung sind zum einen auf den entscheidungserheblichen Sachverhalt des anhängigen Erlaubnisverfahrens ausgerichtet, zum anderen integrieren sie durch die Auswahl der Beurteilungsmaßstäbe die schutzgutbezogenen Vorsorgeaspekte im Genehmigungsprozess.

Ausgehend von der Beschreibung des Vorhabens erfolgt eine Darstellung der mit dem Vorhaben verbundenen Wirkfaktoren mit ihren **Wirkungen** auf die Umwelt. Der Begriff Wirkfaktor wird dabei als Eigenschaft des Vorhabens (z. B. Grundwasserabsenkung) verstanden, deren Wirkungen die Ursache für verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt bzw. ihre Bestandteile sind.

Nach einer Übersicht über den Untersuchungsraum schließt sich eine problemorientierte Bestandsaufnahme und **Zustandsanalyse** der Umwelt im ermittelten Untersuchungsraum anhand der in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter an. Diese ist neben der Wirkintensität für die Ermittlung der Schwere der Umweltauswirkungen von wesentlicher Bedeutung.

Bei der nachfolgenden **Konfliktanalyse bzw. Auswirkungsprognose** werden die vorhabenbedingten Wirkfaktoren mit ihren Wirkintensitäten auf die Umwelt mit den Ergebnissen der Ist-Zustandsbeurteilung der Umwelt (Zustandsanalyse) zusammengeführt. Dabei werden das Ausmaß bzw. das Risiko der Beeinträchtigungen der Schutzgüter und damit die potenziellen Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben.

Diese schutzgutbezogene Auswirkungsprognose beinhaltet die Beschreibungen und Bewertungen der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter unter Beachtung der Wechselwirkungen, der Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes, der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden sowie der zu berücksichtigenden Planungsebene. Dabei werden vorhabenbedingte Auswirkungen durch das Grundwasserströmungsmodell der RWE Power AG ermittelt. 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 einer regelmäßigen Qualitätssicherung und Überprüfung durch diese Institutionen.

Im Rahmen der Bewertung erfolgt zunächst, soweit möglich, **eine fachgesetzliche Bewertung der Genehmigungsfähigkeit**. Anschließend erfolgt die **umweltfachliche Bewertung im Hinblick auf die Erheblichkeit der nachteiligen Auswirkungen** im Sinne des § 16 UVPG i.V.m. Anlage 4 des UVPG.

Den Abschluss der Auswirkungsprognose bildet die gutachterliche Beurteilung der Umweltverträglichkeit des geplanten Vorhabens. Die Auswirkungen werden anhand schutzgutspezifischer Kriterien beurteilt und in vier Beurteilungsklassen eingeordnet (⇒ Tab. 1.4-1).

Tab. 1.4-1: Beurteilungsklassen zur Einordnung der prognostizierten Auswirkungen auf die Umwelt

Beurteilungsklasse	Definition
BK I	<u>positive</u> Auswirkung des Vorhabens auf die Umwelt
BK II	<u>keine bzw. nur theoretisch zu erwartende nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt (die bspw. außerhalb der Mess-/Erfassungsgenauigkeit liegt)
BK III	<u>keine erheblichen nachteiligen</u> Auswirkungen auf die Umwelt
BK IV	<u>erhebliche nachteilige</u> Auswirkungen auf die Umwelt

## 1.5 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Die Abgrenzung des **Untersuchungsraums** erfolgte auf Basis der hydrogeologischen Gegebenheiten und schutzgutbezogenen Anforderungen. Das Rheinische Revier befindet sich geologisch gesehen in der Niederrheinischen Bucht. Diese ist räumlich in verschiedene geologische Schollen eingeteilt, welche durch sogenannte Verwerfungen (geologische bruchhafte Verformungen des Gesteins, die zu Höhenversätzen führen) voneinander getrennt sind.

Wie bereits in ⇒ Kapitel 1.3.2 dargestellt, beschränken sich relevante wasserwirtschaftliche Auswirkungen der Sümpfung weitestgehend auf die Rur-Scholle. Deshalb umfasst der Untersuchungsraum die Rur-Scholle und wurde an die in den vorlaufenden Verfahren abgegrenzten

Untersuchungsräume der Tagebaue Garzweiler und Hambach nahtlos angeschlossen. Lassen die Modellergebnisse erkennen, dass sumpfbedingte Einflüsse auf Randgebiete an der Untersuchungsraumgrenze wirken und Schutzgüter beeinträchtigt werden können, werden diese Gebiete auch schollenübergreifend in die Untersuchung einbezogen.

## 1.6 Wirkfaktoren des Vorhabens

Das Vorhaben wirkt sich durch Grundwasserabsenkungen auf den Grundwasserstand und somit auf den mengenmäßigen Zustand und indirekt auch auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper (GWK) aus. Aufgrund des Fließverhaltens von Grundwasser im porösen Medium finden Grundwasserabsenkungen nicht nur lokal im Bereich der Brunnen, sondern auch in weiterem Umkreis statt.

Stehen Oberflächengewässer mit dem Grundwasser in Kontakt, kann sich ihre Wasserführung bzw. Beschaffenheit aufgrund der Grundwasserabsenkung ändern.

Die **Sümpfung** kann zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser (Grundwasser und oberirdische Gewässer)  $\Rightarrow$  Verschlechterung der Mengenbilanz, Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes, Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit  $\Rightarrow$  Wirkungen auf wasserwirtschaftliche und landwirtschaftliche Nutzungen, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt  $\Rightarrow$  Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes, Fläche und Boden  $\Rightarrow$  Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter  $\Rightarrow$  Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes führen.

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z. T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlegewinnung kommt es im Kippenkörper zu komplexen Prozessen, bei denen die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) zu Eisen-Ionen und Sulfat oxidieren (**Pyritoxidation**). Dabei werden Wasserstoff-Ionen freigesetzt. Lokal kann aus Braunkohlenresten auch Ammonium-Stickstoff gebildet werden (1. Phase).

Mit Wiederanstieg des Grundwassers in einer späteren Phase lösen sich diese Stoffe (2. Phase). Je nach vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten kann der pH-Wert des Grundwassers bereichsweise sinken, was zu einer Freisetzung von Schwermetallen führen kann. Durch die Bewegung des Grundwassers ist in angrenzenden GWK eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung möglich.

Vor diesem Hintergrund kann die Pyritoxidation theoretisch zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser (Grundwasser und oberirdische Gewässer)  $\Rightarrow$  einstufigsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Grundwasser und oberirdischen Gewässern, Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit mit Blick auf die Trinkwassergewinnung  $\Rightarrow$  einstufigsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Bereich wasserwirtschaftlicher Nutzungen führen.

Vorhabenbedingt ist dieser Wirkpfad im Antragszeitraum bis 2031 lediglich für das Teilschutzgut Grundwasser (Schutzgut Wasser) einschließlich der Trinkwassergewinnung (Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit) von Bedeutung. Bei den weiteren der o.g. Schutzgütern, namentlich Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, sind Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung im Antragszeitraum nicht zu erwarten.

## 1.7 Schutzgutbezogene Zustands- und Konfliktanalyse

### 1.7.1 Wasser

#### 1.7.1.1 Grundwasser

##### 1.7.1.1.1 Zustandsanalyse

###### *Hydrogeologische Gliederung*

Die geologischen Teilräume des Rheinischen Braunkohlenreviers sind Teil des Senkungsbereiches der Niederrheinischen Bucht. Diese entwickelte sich vor ca. 30-35 Mio. Jahren in ihrer heutigen Abgrenzung, als ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges einsank. Die Basis des Beckens bilden Gesteine des Paläozoikums, über denen bis über 1.000 m mächtige tertiäre Lockersedimente, in Wechsellagerung von Tonen, Sanden und Kiesen, anstehen. In diesen Schichten liegen die miozänen Braunkohlenflöze breit gefächert eingebettet. Die großflächig verbreiteten, wasserstauenden Tonhorizonte und Braunkohlenflöze trennen das Grundwasser in mehrere übereinander angeordnete Horizonte.

Der Untergrund der Rur Scholle ist durch zahlreiche Grundwasserleiter (Sand- und Kies-schichten) gekennzeichnet, die, wenn sie durch Grundwasserstauer (Ton- oder Kohleschichten) voneinander getrennt sind, Grundwasserstockwerke bilden. Im Untersuchungsraum sind für die weiteren Betrachtungen das obere Grundwasserstockwerk (OSTW), die gekoppelten Grundwasserleiter Horizont 8 und Horizont 6D (Hor. 8/6D), der Grundwasserleiter Horizont 6B (Hor. 6B) sowie der Liegendgrundwasserleiter Horizont 2-5 (Hor. 2-5) von Bedeutung.

Bereichsweise bestehen Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern über so genannte hydrogeologische Fenster oder das gänzliche Fehlen hydraulisch wirksamer Trennschichten (Kohle und Ton). Hier kann sich der Sumpfungseinfluss aus tieferen Grundwasserleitern bis in das obere Grundwasserstockwerk ausprägen, so dass ggf. Inhaltstoffe in tiefere Grundwasserleiter transportiert werden können.

Für die Wasserversorgung von besonderem Interesse sind in der Rurscholle die quartären Terrassenkiese, aus denen die meisten Grundwasserentnehmer ihr Wasser beziehen.

Für die Erhaltung schützenswerter Feuchtgebiete und Oberflächengewässer sind insbesondere die Grundwasserstände im oberen Grundwasserstockwerk von maßgebender Bedeutung.

###### *Grundwasserströmung*

Zur Ermöglichung der Braunkohlengewinnung im seit Jahrzehnten laufenden Tagebau Inden wird sowohl Grundwasser in den Grundwasserleitern oberhalb der Kohle (oberes Grundwasserstockwerk und Hangendes) als auch Grundwasser in tieferen Grundwasserleitern unterhalb der Kohle (Liegendes) entnommen. Deshalb ist bereits zu Beginn der Geltungsdauer der beantragten wasserrechtlichen Erlaubnis der Untersuchungsraum durch die Sumpfung für den Tagebau Inden weitreichend beeinflusst. Die Ursachen für die Grundwasserstandsänderungen im oberen Grundwasserstockwerk (OSTW) und den tieferen Grundwasserleitern sind in den bergbaulichen Eingriffen, insbesondere der erst ostwärts und anschließenden südwärts Bewegung des Tagebaus, begründet.

## *Grundwasserbeschaffenheit*

Im Untersuchungsraum sind deutliche Unterschiede der Grundwasserbeschaffenheit in den einzelnen Grundwasserstockwerken bzw. Grundwasserleitern möglich. Die Grundwasserbeschaffenheit ist maßgeblich von der Lithologie des Grundwasserleiters, den Deckschichten und anthropogenen Beeinflussungen abhängig.

## *Abgrenzung von GWK nach WRRL*

Nach der WRRL werden zur Beurteilung des Grundwassers GWK voneinander abgegrenzt. Unter einem GWK wird nach Artikel 2 der WRRL bzw. § 3 Nr. 6 WHG ein „abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ verstanden. Die Abgrenzung und Beschreibung der GWK erfolgt in NRW nach hydrogeologischen und hydraulischen Kriterien.

Für die Untersuchungen sind alle GWK relevant, die sich vollständig oder teilweise im Untersuchungsraum befinden. Dies sind folgende 19 GWK: 28\_04; 282\_01; 282\_02; 282\_03; 282\_04, 282\_05, 282\_06, 282\_07, 282\_08, 282\_10, 282\_11, 282\_12, 282\_14, 274\_07, 274\_08, 274\_09, 274\_10, 274\_12 und 274\_13.

### **1.7.1.1.2 Auswirkungsprognose**

Die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 durch Grundwasserabsenkungen und -entspannungen wirkt sich auf den Grundwasserstand und somit auf den mengenmäßigen und indirekt auch auf den chemischen Zustand der GWK aus. Damit ergibt sich für die **Sümpfung** eine **sehr hohe Wirkintensität**. Der **Pyritoxidation** ist im Antragszeitraum eine **geringe Wirkintensität** zuzuordnen.

## Wasserrechtliche Bewertung

Im Ergebnis der Prüfung des **Verschlechterungsverbotes** lässt sich folgendes zusammenfassen:

In Bezug auf den **mengenmäßigen Zustand** sind für einige GWK, die bereits heute in den schlechten mengenmäßigen Zustand eingestuft sind, aufgrund der weiteren Eintiefung des Tagebaus weitere Grundwasserabsenkungen im OSTW bzw. in den Horizonten 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B, 2-5 oder 01-09 zu erwarten bzw. nicht auszuschließen. Dies wird im Untersuchungsraum für die GWK 28\_04, 282\_03, 282\_04, 282\_06 bis 282\_08 und 274\_07 bis 274\_09 prognostiziert (TNU, 2023).

Die prognostizierten weiteren Grundwasserabsenkungen, die sich anders als bei den vorgeannten GWK nicht auf einzelne Polygone beschränken, erfüllen nach dem o.g. rechtlichen Maßstab den Tatbestand einer Verschlechterung im Sinne des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG nicht. Wie im Hintergrundpapier Braunkohle dargelegt (S. 56), sind durch den räumlichen Fortschritt des Braunkohletagebaus weitere Grundwasserabsenkungen zu erwarten, während sich der im Rückraum der Tagebaue einsetzende Grundwasserwiederanstieg weiter ausbreitet. Bei diesen Auswirkungen handelt es sich um Veränderungen, die naturgemäß in dem dynamischen Abbaufortschritt und der sich damit ebenfalls fortentwickelnden Gewässerbenutzung begründet sind. Sie haben dementsprechend im Hintergrundpapier von der zuständigen Behörde auf der Ebene der Bewirtschaftungsplanung und bei der Festlegung weniger strenger

Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG bereits Berücksichtigung gefunden und können nicht isoliert von diesen betrachtet werden.

Anders als in dem vom OVG Berlin-Brandenburg entschiedenen Fall (Urteil vom 20.12.2018, OVG 6 B 1.17 „Tagebau Welzow-Süd“, Rn. 33) ist die beantragte Fortsetzung der Sumpfung im Zeitraum von 2025 – 2031 zudem nicht mit einer Entwässerung anderer Grundwasserleiter als in dem davorliegenden Zeitraum und einer Beseitigung bislang verfügbarer Grundwasserressourcen für einen längeren Zeitraum verbunden. In Anspruch genommen werden vielmehr ausschließlich Grundwasserkörper und -horizonte, die bereits aufgrund vergangener und gegenwärtiger Sümpfungen tangiert sind. Eine Ausdehnung der Wasserentnahme auf im vorhergehenden Genehmigungszeitraum nicht in Anspruch genommene Grundwasserleiter findet nicht statt.

In Bezug auf den **chemischen Zustand** ist eine vorhabenbedingte Überschreitung des Schwellenwertes nach Anlage 2 der GrwV für Sulfat für den Antragszeitraum in den GWK im Untersuchungsraum nicht zu erwarten. Durch die geplanten Sumpfungmaßnahmen im Antragszeitraum werden zwar weitere Bereiche belüftet, wodurch Oxidationsprozesse von im Gestein enthaltenen Sulfiden initiiert werden können. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands infolge der Sumpfungmaßnahmen im Antragszeitraum ist lediglich für die GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 nicht auszuschließen. Für die weiteren GWK, deren chemischer Zustand gut ist, kann eine vorhabenbedingte Verschlechterung während des Antragszeitraums ausgeschlossen werden (TNU, 2023).

Im Zuge des vorsorglich in die Betrachtung einbezogenen Grundwasserwiederanstiegs sind braunkohlenbergbaubedingte Anstiege der Sulfatkonzentrationen sowohl in allen oben genannten GWK, für die bereits jetzt aufgrund der Braunkohlegewinnung eine Zielverfehlung konstatiert wird, als auch in weiteren GWK nicht auszuschließen. Dies betrifft die GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 – für die bereits bis 2031 ein schlechter chemischer Zustand tw. nicht ausgeschlossen werden kann.

Diese absehbaren Erhöhungen von Sulfatkonzentrationen im Untersuchungsraum haben im Hintergrundpapier sowie den darin festgelegten weniger strengen Bewirtschaftungszielen – die einer weiteren Verschlechterung entsprechend der Vorgabe des § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG gerade entgegenwirken – bereits Berücksichtigung gefunden. Auch hier gilt daher, dass es an einer Verschlechterung im Rechtssinn fehlt (TNU, 2023).

Da aufgrund dieser rechtlichen Unwägbarkeiten nicht vollständig auszuschließen ist, dass eine vorhabenbedingte Verschlechterung bereits in jeder weiteren verminderten Veränderung des Grundwasserstandes in einem GWK bzw. Teilen davon zu sehen ist, wird für die GWK 28\_04, 282\_03, 282\_04, 282\_06 bis 282\_08 und 274\_07 bis 274\_09 daher vorsorglich eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands unterstellt und eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen gemäß § 31 Abs. 2 WHG beantragt (zum Vorliegen ihrer Voraussetzungen TNU (2023) ⇒ Kapitel 7.4).

Für die GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 wird vorsorglich ein Verstoß gegen das Verbot der Verschlechterung des chemischen Zustands während des Antragszeitraums unterstellt und auch insoweit vorsorglich eine Ausnahme beantragt.



Rein vorsorglich erfolgt zudem die Annahme einer Verschlechterung und Beantragung einer Ausnahme für den GWK 282\_05.

Im Ergebnis der Prüfung des **Verbesserungsgebotes** lässt sich folgendes zusammenfassen:

Die Prüfung des Gebotes der Zielerreichung (Verbesserungsgebot) richtet sich in erster Linie nach den Vorgaben und Annahmen der Bewirtschaftungsplanung. Die Behörde kann dabei von der Geeignetheit der dort getroffenen Festlegungen mit Blick auf die Zielerreichung ausgehen und diese ihrer Zulassungsentscheidung zu Grunde legen (TNU, 2023).

Mit Blick auf die wasserwirtschaftlichen Wirkungen der Braunkohlegewinnung im Tagebau sieht die Bewirtschaftungsplanung des Landes NRW maßnahmenorientierte abweichende Bewirtschaftungsziele für die Wasserkörper vor und führt auch näher zum Vorliegen der Voraussetzungen für die Gewährung von vorhabenbezogenen Ausnahmen gemäß § 31 Abs. 2 WHG von den Bewirtschaftungszielen aus (vgl. (MULNV NRW, 2022)). Der Betrachtungshorizont der Prüfung und Festlegung erfasst dabei nicht nur den nächsten Bewirtschaftungszyklus 2022 - 2027 sondern geht angesichts der langfristigen Auswirkungen bis zu den wasserwirtschaftlichen Endzuständen über den derzeit bis 2027 gespannten Zeithorizont der WRRL hinaus (vgl. (MULNV NRW, 2022), Kapitel 3.5). Die Festlegungen und Annahmen bilden damit auch für die Vereinbarkeit der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 mit dem Zielerreichungsgebot (Verbesserungsgebot) den maßgeblichen Beurteilungsmaßstab (TNU, 2023).

Die in der Bewirtschaftungsplanung des Landes NRW festgelegten abweichenden Bewirtschaftungsziele wurden unter Zugrundelegung einer Reihe von Maßnahmen festgelegt, die den Auswirkungen der Grundwasserabsenkung entgegenwirken. Die Maßnahmen wurden dabei wasserkörperspezifisch zugeordnet. Es ist damit eindeutig bestimmt, welche Maßnahmen für die GWK zu ergreifen sind, um Auswirkungen zu vermeiden bzw. zu verringern (vgl. zu den Maßnahmen (MULNV NRW, 2022), Kapitel 3.4) (TNU, 2023).

Vor dem Hintergrund, dass die abweichenden Bewirtschaftungsziele im regelmäßigen Turnus der Bewirtschaftungsplanung überprüft werden und sich hieraus auch Abweichungen für ihre Festsetzung z.B. aufgrund von Änderungen hinsichtlich der Gewässer, des wissenschaftlichen Erkenntniszuwachses sowie einer Fortentwicklung der Rechtsprechung mit Blick auf das Zielerreichungsgebot ergeben können, wird vorliegend gleichwohl – rein vorsorglich – auch eine Zielverfehlung hinsichtlich des mengenmäßigen Zustandes für die GWK 28\_04, 282\_03, 282\_04 bis 282\_06 bis 282\_08 und 274\_07 bis 274\_09 unterstellt und hierfür eine Ausnahme beantragt (zum Vorliegen ihrer Voraussetzungen TNU (2023) ⇒ Kapitel 7.4).

Hinsichtlich der GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 wird ebenso rein vorsorglich eine Zielverfehlung bezüglich des chemischen Zustandes bis 2031 unterstellt und auch hierfür eine Ausnahme beantragt. Dies gilt – noch weiter vorsorglich – ebenso für die GWK 282\_04, 282\_05, 282\_06, 282\_07 und 274\_07 im Hinblick auf den chemischen Zustand über den Antragszeitraum bis 2031 hinaus.

Als Ergebnis des wasserrechtlichen Fachbeitrags (TNU, 2023) ist festzuhalten, dass die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus In-

den bis 2031 mit den gewässerspezifischen Bewirtschaftungszielen, dem Verschlechterungsverbot, dem Verbesserungsgebot und bezogen auf das Grundwasser zusätzlich mit dem Trendumkehrgebot in Einklang stehen (TNU, 2023).

## Umweltfachliche Bewertung

Bei der beantragten Sumpfung handelt es sich um eine Fortführung der Grundwasserentnahme für den weiteren Abbaufortschritt. Die Beanspruchung des Untersuchungsraums begann mit dem alten Tagebau Zukunft West und wurde durch den Tagebau Inden verlagert und ausgedehnt. Damit ist das OSTW durch den direkten Tagebaueinfluss und die Wirksamkeit hydrologischer Fenster bereits weitreichend beeinflusst. Hinsichtlich des Fließgeschehens gilt daher für alle Grundwasserleiter, dass die aktuelle großräumige Grundwasserströmungssituation während des Beantragungszeitraums weitgehend erhalten bleibt. Es bilden sich keine neuen Wasserscheiden aus bzw. es stellt sich keine Strömungsumkehr ein.

**Trotz der sehr hohen Wirkintensität sind die Auswirkungen durch die Sumpfung aufgrund der bereits seit langem vorhandenen anthropogenen Beeinflussung der Grundwasserquantität aus umweltfachlicher Sicht als nicht erheblich einzustufen (BK III).**

Wie bereits dargestellt, kommt es aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung im Kippenkörper zu Pyritoxidationen (1. Phase). Eine daraus resultierende Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers kann sich erst bei Grundwiederanstieg zu einem späteren Zeitpunkt ergeben (2. Phase). Die Wirkintensität ist gering.

**Aufgrund der geringen Wirkintensität sind die Auswirkungen durch die Pyritoxidation auf die Grundwasserbeschaffenheit unabhängig von der Schutzgutempfindlichkeit aus umweltfachlicher Sicht als nicht erheblich einzustufen (BK III).**

### 1.7.1.2 Oberirdische Gewässer

Im Untersuchungsraum ist das Teileinzugsgebiet Maas-Süd mit Rur potenziell von den Sumpfungmaßnahmen betroffen.

#### 1.7.1.2.1 Zustandsanalyse

Im Untersuchungsraum sind verschiedene berichtspflichtige OWK und nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer. Der braunkohlenbergbaubedingte Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms bzw. die künstliche Zuführung von Wasser führt im Untersuchungsraum für viele Oberflächengewässer zu einer Einstufung der Gewässer als erheblich veränderte Wasserkörper mit dem Ausweisungsgrund Bergbau. Für den überwiegenden Teil der Oberflächengewässer im Untersuchungsraum ergibt sich danach eine **mittlere Wertstufe**.

Für **Oberflächengewässer**, die von **Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts profitieren**, resultiert eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber einem weiteren Grundwasserentzug. Für **Oberflächengewässer, für die keine Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts umgesetzt werden**, ist von einer **hohen Empfindlichkeit** gegenüber einem weiteren Grundwasserentzug auszugehen.

## 1.7.1.2.2 Auswirkungsprognose

### Wasserrechtliche Bewertung

Im Hintergrundpapier Braunkohle (MULNV NRW, 2022) ist dokumentiert, dass für den Ellebach Gegenmaßnahmen in Form von Direkteinleitungen durchgeführt werden.

Im Rahmen des behördlichen Monitorings wird bereits langjährig und fortlaufend geprüft, ob sich durch den Einfluss der tagebaubedingten Grundwasserabsenkung Beeinträchtigungen der bedeutsamen Oberflächengewässer ergeben und ob diese durch Kompensationsmaßnahmen (Einleitungen, Oberflächenwasserrückhaltung) ausgeglichen bzw. ausreichend gemindert werden können, ohne dass eine Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit und eine Einschränkung der Nutzbarkeit der Gewässer zu besorgen ist. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wasserbespannung der Gewässer überwiegend erhalten bleibt. Die wasserwirtschaftlichen Stützungsmaßnahmen zum Ausgleich des Braunkohleneinflusses wirken sich damit positiv aus.

Auch für das Wasserwirtschaftsjahr 2019 wurde die Bewertung der Wasserführung durchgeführt. Die Ergebnisse liegen fast alle im Zielbereich. Das Ziel des Braunkohlenplans zum Erhalt der Wasserführung der Oberflächengewässer wurde im WWJ 2019 eingehalten (BRA, 2021).

Da der Abfluss und die Abflussdynamik durch die Kompensationsmaßnahmen annähernd konstant gehalten werden, sind vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Wasserhaushalt auszuschließen. Damit können auch weitere Wirkungsketten, die sich auf das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand auswirken könnten, ausgeschlossen werden.

Im Ergebnis ist mit Blick auf die für die OWK geltenden Bewirtschaftungsziele (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot) damit Folgendes festzuhalten:

Die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 hat keine signifikanten Auswirkungen auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand von OWK im Untersuchungsraum.

Für folgende Gewässer werden weitere Beobachtungen im Rahmen des Monitoring Inden vorgeschlagen, um etwaige Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und erhebliche sumpfbedingte Beeinträchtigungen erforderlichenfalls durch geeignete Maßnahmen auszuschließen:

- Ellebach oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle bis zur A 4 und benachbartes Stillgewässer „Krohwinkel“.
- Ellebach südlich der A 4 und die benachbarten Stillgewässer an der Wasserburganlage „Haus Rath“ („NN12“, „Rather Straße“)

Die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 und darüber hinaus steht daher bezogen auf die OWK im Untersuchungsraum mit dem Verschlechterungsverbot des § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG in Einklang.

Des Weiteren ist bezogen auf das Verbesserungsgebot festzuhalten, dass die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 und darüber hinaus mit den auf Oberflächengewässer bezogenen Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen in Einklang steht.

## Umweltfachliche Bewertung

Aufgrund der Maßnahmen, die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden, und umfangreicher Monitoringmaßnahmen zur Beobachtung des Wasserhaushalts potenziell betroffener Oberflächengewässer ergibt sich eine **geringe Wirkintensität**.

**Aufgrund der geringen Wirkintensität sind die Auswirkungen auf Oberflächengewässer unabhängig von der Schutzgutempfindlichkeit aus umweltfachlicher Sicht als nicht erheblich einzustufen (BK II).**

### **1.7.2 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit**

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden sind folgende Wirkfaktoren für das Grundwasser und damit mit Blick auf die Trinkwassergewinnung indirekt für das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, von Bedeutung:

- Sümpfung,
- Pyritoxidation.

#### **1.7.2.1 Zustandsanalyse**

Die vom Erftverband regelmäßig erhobenen Grundwasserentnehmerdaten enthalten die maximal genehmigten und tatsächlichen Entnahmemengen und dienen der RWE Power AG als Datengrundlage. Das Erfassen und laufende Aktualisieren der Daten aller Grundwasserentnehmer mit Wasserrechten größer als 5.000 m<sup>3</sup>/a für das Untersuchungsgebiet ist Aufgabe des Monitorings Inden und behördlicherseits abgestimmt (s. Kapitel 9.1.4 (MULNV NRW, 2017)). Die regelmäßige Erhebung und Pflege der Grundwasserentnehmerdaten wird dabei durch den Erftverband koordiniert. Auch entsprechend der Neufassung des Gesetzes über den Erftverband (ErftVG) ist es die Aufgabe des Erftverbands, die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Verbandsgebiet zu ermitteln. Somit ist sichergestellt, dass alle relevanten Entnehmerdaten in der Entnehmerdatenbank des Erftverbandes enthalten sind.

In den vorliegenden Antragsunterlagen werden alle Grundwasserentnehmer berücksichtigt, deren Entnahmestandort im Untersuchungsraum liegt bzw. deren Einzugsgebiet bzw. Trinkwasserschutzgebiet sich zu wesentlichen Teilen im Untersuchungsraum erstreckt.

Die Darstellungen enthalten alle öffentlichen und privaten Grundwassernutzer sowie Einzugsgebiete von Nutzern mit einer Entnahmemenge  $\geq 50.000$  m<sup>3</sup>/a.

Die Gesamtsumme, der, laut Angabe des Erftverbands (Stand: 10/2021), verliehenen Wasserrechte im Untersuchungsraum beträgt rund 150 Mio. m<sup>3</sup>/a. Bedeutsamste Entnehmer sind die Wasserwerke der öffentlichen Trinkwasserversorgung mit einer zugelassenen Gesamtentnahmemenge von insgesamt rund 99,3 Mio. m<sup>3</sup>/a, aufgeteilt auf die niederländischen Wasserwerke mit Wasserrechten von rund 67,8 Mio. m<sup>3</sup>/a und die deutschen Wasserwerke mit Rechten von rund 31,5 Mio. m<sup>3</sup>/a.

## 1.7.2.2 Auswirkungsprognose

Zur Beurteilung der bergbaubedingten Beeinflussung des Grundwasserstands wurde mit dem Grundwassermodell der RWE Power AG die Auswirkung der für den Tagebau Inden erforderlichen Sümpfung ermittelt. Durch den Vergleich der Konstruktion der Grundwassergleichen (Stand 2021) mit der Prognose aus dem Grundwassermodell (Zeitschritt 2030) wurde für die Grundwassernutzungen in den jeweiligen Grundwasserleitern der potenzielle Beeinflussungsgrad ermittelt und in Anlage F eingetragen.

Die Beurteilung der bergbaubedingten Beeinflussung infolge von Einzugsgebietsverschiebungen wurde analog durch den Vergleich der Konstruktionen der Grundwassergleichen (Stand 2021) mit der Prognose aus dem Grundwassermodell (Zeitschritt 2030) ermittelt. Der so ermittelte Beeinflussungsgrad ist ebenfalls der Anlage F zu entnehmen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Beeinflussungsgrad der betroffenen Grundwassernutzer im Betrachtungszeitraum überwiegend rückläufig oder gleichbleibend ist. Die Grundwasserentnehmer, denen eine zunehmende Beeinflussung prognostiziert wird, sind der RWE Power AG bekannt und es wurden zum Teil bereits langfristig angelegte Ersatzwassermaßnahmen umgesetzt, die einer weiteren Beeinflussung entgegenwirken.

Auswirkungen auf die Grundwasserentnehmer im Zusammenhang mit der Pyritoxidation wirken sich erst bei Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie dem Ausstrom aus diesen Kippen und somit erst nach Antragszeitraum aus. Die regionale Wasserversorgung im Untersuchungsraum ist aufgrund der beschriebenen Maßnahmen langfristig gesichert.

Für die Herstellung des Tagebausees Inden, die zur Befüllung vorgesehene Rurwasserentnahme, die böschungsstandsicherlich begründete, befristete Fortführung der Grundwasserentnahme (nachlaufende Sümpfung) sowie für den Anschluss des Tagebausees an die Inde, wird derzeit ein konzentrierendes, wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß § 68 Abs. 1 WHG vorbereitet.

## 1.7.3 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden ist folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt von Bedeutung:

- Sümpfung.

### 1.7.3.1 Zustandsanalyse

Die heutige Vegetation wird weitgehend von der Landnutzung durch den Menschen bestimmt. Die von fruchtbaren Lössböden geprägten Börden haben eine lange Nutzungsgeschichte und sind daher stark anthropogen überformt. Im Untersuchungsraum vorherrschend ist die großflächige landwirtschaftliche Nutzung. Neben Getreideanbau ist der Anbau von Zuckerrüben und Kartoffeln verbreitet. Außer der intensiven agrarischen Nutzung prägt der Braunkohlentagebau die Landschaft (Froelich & Sporbeck, 2023).

Die Lössplatten sind seit langem fast waldfrei. Nur vereinzelt, wie in der Ruraue und in der Drover Heide (Dürener Stadtwald), sind noch größere Waldflächen erhalten, z. B. der als Naturschutzgebiet ausgewiesene Pierer Wald. Wo die Hauptterrassenschotter nur von einer dünnen Lössdecke überzogen ist, sind noch Reste der ehemals großflächigen, außer von der

Landwirtschaft auch vom Braunkohlentagebau (Hambach) beanspruchten Bürgewälder im Übergangsbereich Jülicher-/ Zülpicher Börde erhalten (Froelich & Sporbeck, 2023).

Von hervorgehobener Bedeutung sind in der ansonsten wenig strukturierten Landschaft die ökologisch hochwertigeren Strukturen, wie Feldgehölze, Hecken und Gebüsche der Bördelandschaft, Wälder, Obstwiesen und -gärten an den Ortsrändern, Fließ- und Stillgewässer sowie die noch vorhandenen Saumbiotope (Feld-, Wiesen- und Wegraine, Uferstreifen, Brachen und Ruderalstellen) (Froelich & Sporbeck, 2023).

Mit dem Echtzer See, dem Lucherberger See, dem Ellebach, dem Schlichbach und dem Konzen-dorfer Bach sind mehrere größere Stillgewässerbereiche und Fließgewässerabschnitte vorhanden. Entlang dieser Gewässerstrukturen befinden sich die wertvollsten Biotopkomplexe, z. B. Waldflä-chen höheren Alters am Ellebach oder ein Feucht-komplex südlich vom Echtzer See mit Schilfröh-richt, Feuchtgrünland und Feuchtgebüschen (Froelich & Sporbeck, 2023).

Für die Biotopaustattung des Untersuchungsraums gilt in Bezug auf die Artenvorkommen fol-gendes: Da i. d. R. eine enge Wechselbeziehung zwischen Biotopen und Arten besteht, wird die Schutzwürdigkeit bzw. die Bedeutung / Empfindlichkeit der Arten analog zu den beschrie-benen schutzwürdigen Gebieten eingestuft. So erreichen alle schutzwürdigen Gebiete eine hohe bis sehr hohe Bedeutung.

Die erforderliche Sumpfung kann nur dann einen Einfluss auf die schutzwürdigen Gebiete ha-ben, wenn sie sich in Bereichen bemerkbar macht, in dem sich pflanzenverfügbares Grund-wasser befindet. Unter Berücksichtigung der getroffenen Maßnahmen zur Einleitung und Ver-sickerung sowie des Monitorings ergibt sich eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber weite-ren Grundwasserabsenkungen.

### 1.7.3.2 Auswirkungsprognose

Grundwasserabhängige Lebensräume (Biotope) können durch Grundwasserabsenkungen po-tenziell beeinträchtigt werden. Grundwasserabsenkungen sind jedoch nur wirksam, wenn sie sich in einem Bereich bemerkbar machen, in dem sich pflanzenverfügbares Grundwasser be-findet. Diese Tiefe ist abhängig von dem Wurzelsystem der Pflanzen, aber auch von der Bo-denbeschaffenheit, die einen kapillaren Wasseraufstieg bis in den Wurzelraum ermöglichen kann.

Aufgrund der Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers, die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umge-setzt werden, und unter Berücksichtigung der geplanten Kompensationsmaßnahmen ergibt sich eine **geringe Wirkintensität** für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Viel-falt.

### Naturschutzrechtliche Bewertung

Im Ergebnis der Betrachtungen ist sichergestellt, dass geschützte Teile von Natur und Land-schaft i.S.d. §§ 23 – 30 BNatSchG nicht in Anspruch genommen werden.

Für die betrachteten Feuchtbiotope entstehen nach Prüfung der in Kapitel 6.3.6.1 definierten Betroffenheitskriterien keine erheblichen und somit eingriffsrelevanten Beeinträchtigungen (Froelich & Sporbeck, 2023).

## Umweltfachliche Bewertung

Kleinflächige, potenzielle Veränderungen auf Biotopebene können auf Teilflächen der Feuchtgebiete L-3/13 Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler und R-1 Waldflächen am Forschungszentrum Jülich nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Laut dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) sind Flächen des Feuchtgebietes marginal von möglichen Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen im OSTW betroffen. In diesen von Absenkung betroffenen Bereichen wurden bei der Biotoptypenkartierung aber lediglich mesophile Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt.

Zudem greifen im Wirkraum Maßnahmen, die dazu dienen, die grundwasserabhängige Vegetation sowie die Gewässerbespannung der Oberflächengewässer aufrecht zu erhalten. Die Stützung der Feuchtgebiete und Gewässer unterliegt einem Monitoring (⇒Kapitel 7.2), so dass die stattfindenden Maßnahmen nachjustiert und Veränderungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können. Im Ergebnis sind erhebliche Auswirkungen auf die Habitataignung und die ökologische Funktion von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten artenschutzrechtlich relevanter Arten auszuschließen.

Aufgrund der getroffenen bzw. ggf. zu treffenden Maßnahmen zum Erhalt der o.g. Feuchtgebiete und unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen zur Kompensation des naturschutzfachlichen Eingriffs verbleiben auch bei Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (BKIII).

### **1.7.4 Fläche und Boden**

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden ist folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Fläche und Boden von Bedeutung:

- Sümpfung.

#### **1.7.4.1 Zustandsanalyse**

Der oberflächennahe geologische Untergrund des Wirkraums bestehen aus tertiären Sedimenten und Hauptterrassenschottern, welche wiederum durch Lößdecken überlagert werden. Im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes sind sandige Decklehme auf Terrassenschottern weit verbreitet. Im zentralen und südlichen Untersuchungsraum besteht der Untergrund aus Schotterlehmen und Hauptterrassenschottern, welche mit einer unterschiedlich mächtigen Lössschicht bedeckt sind.

Auf diesen Ausgangssubstraten haben sich verschiedene terrestrische und grundwasserbeeinflusste Bodentypen entwickelt. Parabraunerden dominieren die ackerbaulich geprägte, offene Landschaft maßgeblich. Der zur Erosion neigende Löß wurde an vielen Standorten verlagert und hat in natürlichen Senken und Tälern von Fließgewässern Kolluvisole gebildet. Durch eine natürliche Tonverlagerung in den Unterboden neigen die Parabraunerden stellenweise zu Staunässebildung (pseudovergleyte Böden). Pseudovergleyte Parabraunerden wurden beispielsweise südwestlich von Niederzier kartiert. In den Tälern größerer Fließgewässer (z.B. Rur) ist der oberflächennahe Grundwasserstand der dominierende bodenbildende Faktor.

Hier haben sich vielerorts Gleye und deren Misch- und Übergangsformen (z.B. Gley-Braunerde, Gley-Kolluvisol, Gley-Vega, etc.) entwickelt. Auf Flächen von rekultivierten Tagebauen sind im Untersuchungsraum flachgründige Böden wie die Auftrags-Redzina und Auftrags-Regosole verbreitet.

Die erforderliche Sümpfung kann nur dann einen Einfluss auf die vorhandenen Böden haben, wenn die jeweiligen Bodenbildungsprozesse von dem derzeit vorhandenen Grundwasserstand im OSTW abhängig sind.

#### 1.7.4.2 Auswirkungsprognose

Aufgrund der Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers, die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden, und unter Berücksichtigung der Kompensationsmaßnahmen ergibt sich eine **geringe Wirkintensität** für das Schutzgut Boden.

Die Beeinträchtigungen des Naturhaushalts werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) qualitativ und quantitativ ermittelt. In der dazu durchgeführten Eingriffsermittlung werden auch die sümpfungsbedingten Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen erfasst.

Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sind, falls erforderlich (soweit „erheblich“), im Rahmen des biotoptypenbezogenen Mindestumfanges der Kompensation multifunktional ausgleichbar bzw. ersetzbar, sofern die Kompensation auf Standorten mit Bodentypen erfolgt, die denen von beeinträchtigten Feuchtgebiete entsprechen. Dazu müssten Kompensationsmaßnahmen auf Standorten mit Grundwassereinfluss (Auen-/Gleyböden) oder auf Moorböden (z. B. Niedermoor), durchgeführt werden. Anderenfalls – bei Durchführung von Maßnahmen auf sickerwasserbestimmten (z. B. Parabraunerde, Braunerden, Podsol) oder stauwasserbeeinflussten Böden (z. B. Pseudogley) – würde eine (mehr oder weniger) additive Kompensation für beeinträchtigte Bodenfunktionen erforderlich.

Bei den durch Sümpfung beeinträchtigten Biotopflächen handelt es sich weitestgehend um Gebüsche, feuchte Gebüsche, mesophile Wälder bzw. Einzelbäume oder Baumgruppen. Der Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) konstatiert, dass vorbehaltlich der zukünftigen Ergebnisse eines Monitorings und erforderlichenfalls der Umsetzung evtl. daraus resultierender Stützmaßnahmen für den Wasserhaushalt eingriffsrelevant betroffener grundwasserabhängiger Biotope, kein Kompensationsbedarf nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung besteht und Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 BNatSchG nicht erforderlich werden.

Es ergeben sich somit bei der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Fläche und Boden (BKII)**.

#### 1.7.5 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden ist folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter von Bedeutung:

- Sümpfung.



## 1.7.5.1 Zustandsanalyse

## 1.7.5.2 Auswirkungsprognose

Eine mögliche Bergschadengefährdung von Bau- und Bodendenkmalen konzentriert sich auf folgende Bereiche:

- Grundwasserflurabstand < 3,0 m
- Bereiche mit evtl. humosen Auenböden,
- prognostizierte Betroffenheit im Antragszeitraum bis 2031

Sofern ein Bergschaden ermittelt wird, hat der Bergbaubetreibende entsprechend § 114 ff. BBergG Schadensersatz zu leisten. Es ergibt sich eine **geringe Wirkintensität**.

### Bergrechtliche Bewertung

Sofern es zu Bergschäden kommen sollte, hat der Bergbaubetreibende nach § 114 ff. Bundesberggesetz Schadensersatz zu leisten. Im Sinne einer praxisgerechten Abwicklung hat RWE Power mehrere Erklärungen zur Bergschadensbearbeitung, zuletzt aktualisiert am 30.06.2009, abgegeben. Damit ist sichergestellt, dass bei Auftreten von Bergschäden schnell und wirksam Abhilfe geschaffen wird.

### Umweltfachliche Bewertung

Für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstigen Sachgüter ergeben sich durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen (BKIII)**.

## 1.7.6 Luft, Klima, Landschaft

Gemäß den Ausführungen in ⇒Kapitel 1.6 ergeben sich in Bezug auf die Schutzgüter „Luft“, „Klima“ und „Landschaft“ keine untersuchungsrelevanten Wirkungen und Wirkpfade.

Zusammenfassend sind für das Schutzgut „Luft“, „Klima“ und „Landschaft“ aus umweltfachlicher Sicht keine Auswirkungen durch das Vorhaben zu erwarten.

## 1.7.7 Wechselwirkungen

Alle Umweltbereiche stehen in einer mehr oder weniger engen Wechselbeziehung miteinander. Bei der Bewertung der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter (Konfliktanalyse) wurden neben den direkten Auswirkungen auch Folgewirkungen erfasst und dargestellt.

Die ökosystemaren Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern, innerhalb von Schutzgütern sowie zwischen und innerhalb von landschaftlichen Ökosystemen wurden deshalb im Rahmen der schutzgutbezogenen Erfassungen und Bewertungen umfassend berücksichtigt.

## 1.7.8 Prüfung grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

Im Rahmen der Betrachtungen potenziell grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen wird zunächst geprüft, welche Reichweite die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkfaktoren entfalten. Existieren keine grenzüberschreitenden Wirkfaktoren, können erhebliche nachteilige grenzüberschreitende Umweltauswirkungen ausgeschlossen werden.

Werden grenzüberschreitende Wirkfaktoren ermittelt, wird im Rahmen der Prüfung die potenzielle Betroffenheit von Schutzgütern auf dem Territorium des potenziell betroffenen Staates

unter Berücksichtigung möglicher Kumulativwirkungen thematisiert. Potenziell mögliche grenzüberschreitende erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen werden identifiziert und bewertet.

Potenziell erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen wurden im Zusammenhang mit den Wirkfaktoren *Sümpfung* und *Pyritoxidation* geprüft.

Die *Sümpfung* wirkt sich durch Grundwasserabsenkungen auf den Grundwasserstand und somit auf den mengenmäßigen Zustand und indirekt auch auf den chemischen Zustand der GWK aus. Aufgrund des Fließverhaltens von Grundwasser im porösen Medium finden Grundwasserabsenkungen nicht nur lokal im Bereich der Brunnen, sondern auch in weiterem Umkreis statt.

In Bezug auf die *Pyritoxidation* lässt sich folgendes zusammenfassen: Bergbaubedingt werden durch die geplanten Sümpfungsmaßnahmen im Antragszeitraum weitere Bereiche des OSTW belüftet, wodurch Oxidationsprozesse von im Gestein enthaltenen Sulfiden initiiert werden können. In den aktuellen Kippenbereichen des Tagebaus Inden (GWK 282\_06) erfolgt mit der Grundwasserabsenkung zunächst eine erste Phase der Pyritoxidation. Ein vorhabenbedingter grenzüberschreitender Anstieg der Sulfatkonzentrationen ist für den Antragszeitraum nicht zu erwarten.

Damit zeigt die Untersuchung der prognostizierten vorhabenbedingten Wirkfaktoren, dass aus dem Vorhaben zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden keine grenzüberschreitenden Wirkungen auf das Staatsgebiet der Niederlande oder eines anderen Nachbarstaates resultieren.

Erhebliche nachteilige grenzüberschreitende Umweltauswirkungen können sicher ausgeschlossen werden.

## **1.8 Maßnahmen zur Umweltvorsorge**

### **1.8.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen des Vorhabens**

Zur Vermeidung und/oder Verminderung von erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen sind gemäß Bewirtschaftungsplanung (MULNV NRW, 2022) Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers umzusetzen.

In Bezug auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers werden folgende Maßnahmen ergriffen (MULNV NRW, 2022):

*Maßnahme 1: Reduzierung der Beeinflussung des Grundwasserhaushalts durch eine entsprechende Festlegung der Abbaugrenzen*

*Maßnahme 2: Minimale Sümpfung*

*Maßnahme 3: Großräumige Grundwasseranreicherung durch Reinfiltration von Sümpfungswasser*

*Maßnahme 4: Lokale Grundwasserstützung, und andere lokale Maßnahmen*

*Maßnahme 5: Einleitung von Wasser in Oberflächengewässer*

*Maßnahme 6: Ersatzwasserbereitstellung*

*Maßnahme7: Beschleunigter Grundwasserwiederanstieg durch externe Tagebauseebefüllung*

Ergänzend werden alle geeigneten Maßnahmen ergriffen, um die infolge der Entwässerung des Gebirges und der Verkippung von Abraum möglichen nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers zu verringern (MULNV NRW, 2022). Die möglichen Maßnahmen sind:

*Maßnahme 1: Selektive Verkippung*

*Maßnahme 2: Optimierte Lage der Sohlen*

*Maßnahme 3: Kippenkalkung*

*Maßnahme 4: Abfangbrunnen*

Unter Berücksichtigung der vorstehend beschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Maßnahmen zur Verlandung der Reduktion der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 wird hierdurch die geringstmögliche Veränderung des guten chemischen Zustandes des Grundwassers und damit der bestmögliche chemische Zustand des Grundwassers in den jeweiligen Wasserkörpern erreicht.

Alle geeigneten Maßnahmen werden von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt.

## **1.8.2 Monitoring der Umweltauswirkungen**

Die Auswirkungen der Sumpfungsmaßnahmen im Tagebau Inden werden im Rahmen eines systematischen Programms zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlichen und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich, das sog. Monitoring, begleitet.

## **1.8.3 Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen**

Der erforderliche Kompensationsbedarf wurde durch Froelich & Sporbeck (2023) ermittelt. Vorbehaltlich der zukünftigen Ergebnisse des Monitoring Inden und ggf. erforderlicher Stützmaßnahmen für den Wasserhaushalt eingriffsrelevant betroffener grundwasserabhängiger Biotope entsteht kein Kompensationsbedarf nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 BNatSchG werden folglich nicht erforderlich.

## **1.9 Hinweise auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken**

Bei der Erarbeitung der vorliegenden Umweltverträglichkeitsuntersuchung wurden verschiedene Schwierigkeiten und Wissenslücken festgestellt, auf die in den entsprechenden Fachkapiteln hingewiesen wurde. Die Aussagefähigkeit des UVP-Berichtes ist dennoch gewährleistet, da in solchen Fällen "worst case"-Betrachtungen und -Abschätzungen auf der Basis konservativer Erfahrungswerte vorgenommen wurden.

## **1.10 Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen**

Ausgangspunkt der vorliegenden ökologischen Risikoanalyse bildete eine Bestandsaufnahme und Zustandsanalyse der Umwelt im Untersuchungsraum. Sie schließt eine Beurteilung der

Bedeutung der Schutzgüter sowie eine Abschätzung der Empfindlichkeit gegenüber zusätzlichen Belastungen ein.

Im Rahmen der Konfliktdanalyse wurden die Ergebnisse der Zustandsanalyse und die vorhabenbedingten Wirkungen auf die Umwelt (Wirkfaktoren) zusammengeführt. Dabei wurden für die einzelnen Schutzgüter potenzielle Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben.

Im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge wurde eine zweistufige Bewertung der potenziellen Umweltauswirkungen vorgenommen. Zunächst erfolgte, soweit möglich, eine fachgesetzliche Bewertung der Genehmigungsfähigkeit. Anschließend wurde eine umweltfachliche Bewertung im Hinblick auf die Erheblichkeit der nachteiligen Auswirkungen im Sinne des § 16 UVPG vorgenommen. Dabei stellt die umweltfachliche Bewertung regelmäßig den strengeren Bewertungsmaßstab dar.

**Die Untersuchung der Umweltverträglichkeit hat gezeigt, dass von dem Vorhaben zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden keine erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen ausgehen werden.**

## 2 Grundlagen

---

### Inhaltsverzeichnis

2	Grundlagen .....	30
2.1	Veranlassung.....	30
2.2	Standortbeschreibung.....	32
2.3	Methodik der Umweltverträglichkeitsuntersuchung .....	34
2.3.1	Zielstellung .....	34
2.3.2	Beurteilungsmethodik .....	35
2.3.3	Aufbau der Unterlagen.....	42
2.4	Sonstige Vorhaben und Planungen .....	43
2.4.1	Grundwasserentnahmen Dritter .....	43
2.4.2	Sümpfung der Tagebaue Hambach und Garzweiler .....	44
2.4.3	Leitentscheidungen 2021 und 2023 .....	44

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.3-1:	Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zur Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit.....	36
Tabelle 2.3-2:	Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens für die Einstufung der Wirkintensität – Teilschutzgut Oberflächengewässer .....	38
Tabelle 2.3-3:	Ermittlung der Auswirkungsintensität .....	41
Tabelle 2.3-4:	Bewertung der Auswirkungsintensität hinsichtlich der Erheblichkeit .....	41
Tabelle 2.3-5:	Beurteilungsklassen zur Einordnung der prognostizierten Auswirkungen auf die Umwelt .....	42

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.2-1:	Lage und Ausdehnung der aktiven und ehemaligen Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier.....	33
------------------	---	----

## 2 Grundlagen

### 2.1 Veranlassung

Im Rheinischen Braunkohlenrevier, das u.a. Teile des Einzugsgebietes der Maas, Erft und Rur umfasst, wird seit Mitte der 1950er Jahre Braunkohle in Großtagebauen gewonnen und verstromt. Um die Kohle auf diese Weise abbauen zu können, wird das anstehende Grundwasser bzw. der Grundwasserdruck in oberen und tieferen Grundwasserleitern so weit abgesenkt (bergmännisch: Sumpfung), dass ein sicherer Tagebaubetrieb möglich ist.

Der im Rheinischen Westrevier zwischen Düren, Weisweiler, Eschweiler, Alsdorf, Aldenhoven und Jülich gelegene Tagebau Inden mit den räumlichen Teilabschnitten I und II schließt sich an den bereits ausgekohlten und rekultivierten Tagebau Zukunft-West an und nutzt Flöze der Rur-Scholle. Die aktuelle Abbauführung vollzieht sich im Schwenkbetrieb in südliche Richtung in etwa parallel zur Rur westlich von Merken.

Landesplanerische Grundlage des bergbaulichen Vorhabens bildet der am 23.01.1989 beschlossene und mit Erlass des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen vom 08.03.1990 genehmigte Braunkohlenplan Inden (Räumlicher Teilabschnitt II) in Form der „Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung (Tagebausee)“ vom 19.06.2009. Für den Betrieb des Tagebaus Inden im Zeitraum ab 1995 liegt der bergrechtliche Rahmenbetriebsplan der Rheinbraun AG vom 20.09.1984 mit Ergänzung vom 29.06.1995 (Az.: i5-1.2-2-1) in Gestalt der 2. Änderung vom 20.12.2012 (Az.: 61.i5-1.2-2009-01) vor.

Am 23.03.2021 wurde mit der Leitentscheidung 2021 „Neue Perspektiven für das Rheinische Braunkohlerevier“ durch die Landesregierung NRW der vorzeitige Kohleausstieg für das Rheinische Braunkohlerevier gefasst (MWIDE NRW, 2023). Auf Grund der Festlegungen in dieser Leitentscheidung wird die Braunkohlegewinnung im Jahr 2029 vorzeitig beendet und ein Teil der gewinnbaren Lagerstätte nicht mehr abgebaut werden. Diese Anpassungen bedürfen keiner Änderung des Braunkohlenplanes für den Tagebau Inden. Am 04.10.2022 einigten sich der Bund, das Land NRW und RWE ferner auf die frühere Beendigung der Braunkohlenutzung. Diese Einigung hat jedoch keine Auswirkungen auf den Tagebau Inden. Allerdings wird die angepasste und beantragte Oberflächenwiedernutzbarmachung in Teilbereichen in den BKP Inden, räumlicher Teilabschnitt I, zugelassen am 05.10.1984, hineinreichen (u.a. Einschnitt der Kohlenbandanlage etc.). Das hierfür im Rahmen des Abschlussbetriebsplanes beantragte Zielabweichungsverfahren („See statt Verfüllung“) ist am 05.04.2023 (Az.: 32/64.2-6.9) von der zuständigen Bezirksregierung Köln (BR Köln) genehmigt worden.

Die wasserrechtliche Erlaubnis (WRE) in der Neufassung für die Sumpfung des Tagebaus Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) ist bis zum 31.12.2031 befristet. Diese Erlaubnis beinhaltet ein zeitlich gestaffeltes Entnahmekonzept:

- bis 31.12.2008: bis zu 135 Mio. m<sup>3</sup>/a
- 01.01.2009 bis 31.12.2014: bis zu 120 Mio. m<sup>3</sup>/a
- 01.01.2015 bis 31.12.2017: bis zu 110 Mio. m<sup>3</sup>/a
- 01.01.2018 bis 31.12.2024: bis zu 80 Mio. m<sup>3</sup>/a
- 01.01.2025 bis 31.12.2031: bis zu 40 Mio. m<sup>3</sup>/a

Im Zeitraum von 2018 bis einschließlich 2024 wurde hier eine Hebungsmenge in Höhe von 80 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr erlaubt. Ab dem 2025 bis zum Ende der Laufzeit sieht die Erlaubnis eine reduzierte Hebungsmenge in Höhe von 40 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr vor. Aktuelle Erkenntnisse zeigen jedoch, dass die Reduzierung der notwendigen Hebungsmengen langsamer erfolgen wird, als bei Erteilung des Wasserrechts angenommen. Daraus resultierend ist eine Anpassung der genehmigten Hebungsmengen für den Zeitraum vom 01.01.2025 bis zum 31.12.2031 notwendig, so dass ab 2025 eine neue wasserrechtliche Erlaubnis mit Hebungsmengen in Höhe von rd. 67 Mio. m<sup>3</sup>/a erforderlich wird. Insgesamt ist zu berücksichtigen, dass es sich auch bei diesen Hebungsmengen weiterhin um eine Reduzierung im Vergleich zu den bis Ende 2024 genehmigten 80 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr handelt. Die notwendige Anpassung der Hebungsmengen lässt sich wie folgt begründen:

Der Wunsch der Region, den Tagebau Inden nicht mit Abraum aus Hambach, sondern mit Wasser aus der Rur zu befüllen, wurde mit der Braunkohlenplanänderung vom 19.06.2009 beschlossen. Zum Zeitpunkt der Antragsstellung des Sumpfungswasserrechts im Jahr 2002 bildete die Grundannahme für die Berechnung der notwendigen Hebungsmengen noch die vollständige Verfüllung des Tagebaus Inden mit Abraummaterial aus dem Tagebau Hambach. Hierfür hätten zwischen 2020 und 2040 rd. 865 Mio. m<sup>3</sup> Abraum von Hambach nach Inden gefördert werden müssen. Dabei hätte sich im Zuge der sukzessiven Verkippung des Restlochs eine kleinere offene Tagebaufläche mit einer kontinuierlich abnehmenden Hebungsmenge ergeben. Bedingt durch die geplante Herstellung des Tagebausees Inden muss das Tagebaurestloch entgegen den damaligen Planungen in Gänze offengehalten werden, was zu einer dauerhaft höheren notwendigen Hebungsmenge führt. Aus dieser Menge, in Verbindung mit dem zum Zeitpunkt der Antragstellung ebenfalls noch nicht vorgesehenen Abraumdepots, lässt sich - vorbehaltlich planerischer Ungenauigkeiten – die Anpassung der notwendigen Hebungsmenge in Höhe von zusätzlich rd. 27 Mio. m<sup>3</sup>/a ableiten. Zudem wurden die notwendigen Hebungsmengen für die sichere Gewinnung der Kohle in allen drei von RWE betriebenen Tagebauen auf Grundlage des neuen Grundwassermodells 2022 für das Rheinische Braunkohlenrevier aktualisiert.

Das gegenständliche Vorhaben zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden wird analog zu der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis bis zum 31.12.2031 beantragt. Die Veränderungen des Grundwasserstands (Grundwasserstandsdifferenzen) und die damit verbundenen sumpfungsbedingten Auswirkungen werden modellseitig allerdings nur für den Zeitschritt 2030 zu 2021 dargestellt. Dies ist dadurch zu begründen, dass der Start der Befüllung des zukünftigen Tagebausees Inden im Grundwassermodell mit dem Wasserwirtschaftsjahr 2031 (01.11.2030) implementiert wurde. Das Jahr 2030 stellt somit das letzte Jahr dar, in welchem die sumpfungsbedingten Auswirkungen zur Grundwasserhebung eindeutig dem Tagebaubetrieb zugeordnet werden können. Mit dem Start der Tagebauseebefüllung findet der Übergang zur sogenannten „nachlaufenden Sumpfung“ statt. Die nachlaufende Sumpfung bezeichnet die zeitlich begrenzte Fortführung der bestehenden Grundwasserhaltungen im Tagebauumfeld bis zum Erreichen des Zielwasserspiegels des Tagebausees Inden. Dabei wird der Grundwasserspiegel des umgebenden Gebirges stets unterhalb des ansteigenden Seewasserspiegels gehalten. Der auf diese Weise erzeugte hydraulische Gradient vom See in Richtung des umgebenden Gebirges sorgt für die Gewährleistung standsicherer Böschungen. Mit ansteigendem Seewasserspiegel

können die notwendigen Hebungsmengen sukzessive reduziert werden. Bereits innerhalb der ersten Jahre der Seebefüllung reduziert sich die prognostizierte Hebungsmenge – in Abhängigkeit der Befüllmenge - erheblich. Die Höhe der notwendigen Hebungsmengen und die damit verbundenen sumpfungsbedingten Auswirkungen werden sich daher mit Start der Seebefüllung ebenfalls verringern. Die maximalen sumpfungsbedingten Auswirkungen im Antragszeitraum werden somit mit dem Prognosejahr 2030 modellseitig abgebildet. Die hieraus gefundenen Ergebnisse sind aber auch für das Jahr 2031 übertragbar. Durch die Beantragung des im vorliegenden Antrag behandelten Vorhabens bis zum 31.12.2031 wird gewährleistet, dass kein zeitlicher Versatz hinsichtlich des Ineinandergreifens der Erlaubnis zur Sumpfung im Rahmen des Tagebaubetriebs und der nachlaufenden Sumpfung im Rahmen des Tagebausees entsteht, sollten sich zeitliche Verzögerungen der genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für den Tagebausee ergeben. Nach aktuellen Planungsständen soll die Befüllung des Tagebausees Inden und die damit einhergehende nachlaufende Sumpfung im Jahr 2030 beginnen, womit die Notwendigkeit des im vorliegenden Antrag behandelten Gegenstands ab diesem Zeitpunkt entfallen würde.

Die RWE POWER AG beantragt daher eine Anpassung der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Sumpfungsmaßnahmen zum Zwecke der weiteren Betriebsführung, der Standsicherheit von Böschungen und Sohlen des Tagebaus Inden. Zuständige Genehmigungsbehörde ist die Bezirksregierung Arnsberg (BR Arnsberg).

Bei einer Grundwasserentnahmemenge von mehr als 10 Mio. m<sup>3</sup>/a handelt es sich nach Nr. 13.3.1 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG, 2023) um ein UVP-pflichtiges Vorhaben. Damit ist im wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2023) eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Zuständige Genehmigungsbehörde ist die Bezirksregierung Arnsberg (BR Arnsberg).

Gemäß § 15 UVPG (2023) unterrichtet und berät die zuständige Behörde den Vorhabenträger entsprechend dem Planungsstand des Vorhabens frühzeitig über Inhalt, Umfang und Detailtiefe der Angaben, die der Vorhabenträger voraussichtlich in den UVP-Bericht aufnehmen muss (Untersuchungsrahmen). Durch die BR Arnsberg wurden Inhalt, Umfang und Detailtiefe der Angaben für den UVP-Bericht im Ergebnis des Scoping-Termins am 10.01.2023 festgelegt.

Der Vorhabensträger beauftragte die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Erarbeitung der Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens in Form eines UVP-Berichtes.

## **2.2 Standortbeschreibung**

Die Braunkohlenlagerstätte des Rheinischen Reviers liegt in der Niederrheinischen Bucht im Städtedreieck Köln, Aachen und Mönchengladbach.



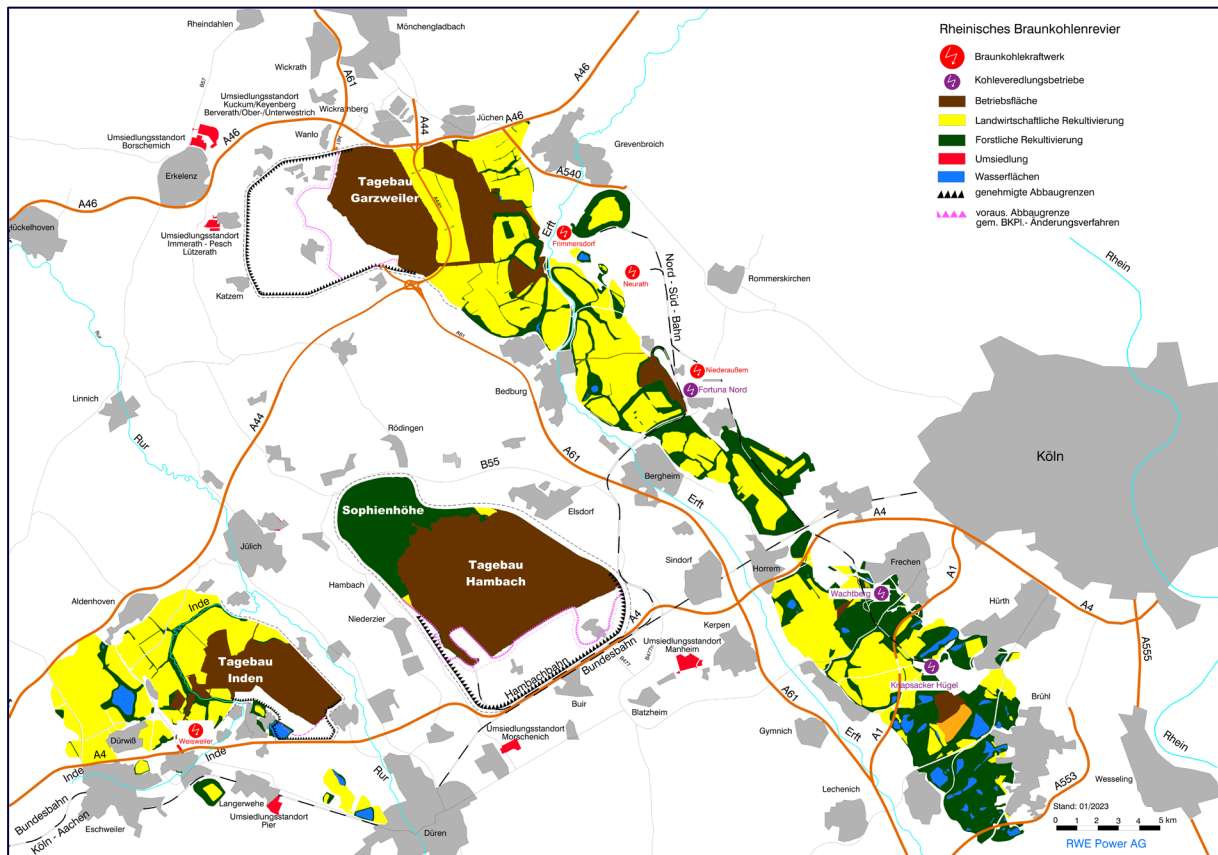


Abbildung 2.2-1: Lage und Ausdehnung der aktiven und ehemaligen Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier.

Die geologischen Teilräume des Rheinischen Braunkohlereviers sind Teil des Senkungsbereiches der Niederrheinischen Bucht. Diese entwickelte sich vor ca. 30 – 35 Mio. Jahren in ihrer heutigen Abgrenzung, als ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges einsank. Die Basis des Beckens bilden Gesteine des Paläozoikums, über denen bis über 1.000 m mächtige tertiäre Lockersedimente, in Wechsellagerung von Tonen, Sanden und Kiesen, anstehen. In diesen Schichten liegen die miozänen Braunkohlenflöze breit gefächert eingebettet. Die großflächig verbreiteten, wasserstauenden Tonhorizonte und Braunkohlenflöze trennen das Grundwasser in mehrere übereinander angeordnete Horizonte.

Der Tagebau Inden liegt im Westen des Rheinischen Braunkohlereviers und umfasst zwei - als Inden I und II - bezeichnete Abschnitte. Sein Abbaugbiet erstreckt sich zwischen den Städten Düren, Weisweiler, Eschweiler, Alsdorf, Aldenhoven und Jülich.

Die aktuelle Abbauführung vollzieht sich im Schwenkbetrieb in südliche Richtung in etwa parallel zur Rur westlich von Merken. Die Ortslage Merken stellt die südöstliche Begrenzung des Tagebaus Inden II dar, im Süden die Autobahn A4 und im Südwesten die Ortslage Lucherberg. Der Lucherberger See wird in der Endphase des Abbaus bergbaulich in Anspruch genommen und heute schon entleert.

Die Niederrheinische Bucht ist räumlich in verschiedene geologische Schollen eingeteilt, welche durch sogenannte Verwerfungen (geologische bruchhafte Verformungen des Gesteins, die zu Höhenversätzen führen) voneinander getrennt sind. Der Tagebau Inden selbst liegt in der Rur Scholle.

## 2.3 Methodik der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

### 2.3.1 Zielstellung

Der UVP-Bericht bildet einen unselbstständigen Teil des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens. Im vorliegenden UVP-Bericht werden alle Angaben zusammengestellt, die der zuständigen Behörde zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens nach WHG als Grundlage dienen können.

Gemäß § 3 UVPG umfassen Umweltprüfungen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Schutzgüter im Sinne § 2 Abs. 1 UVPG sind

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Umweltauswirkungen im Sinne § 2 Abs. 2 UVPG sind unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter.

Der vorgelegte UVP-Bericht soll als entscheidungserhebliche Unterlage alle wesentlichen Informationen zur Beurteilung der **erheblichen** Umweltauswirkungen des Vorhabens beinhalten. Er beinhaltet entsprechend den Vorgaben des § 16 Abs. 1 UVPG i.V.m. Anlage 4 UVPG u. a.

- eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Auswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
- eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
- eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die

Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie

- eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Soweit das Vorhaben geeignet ist, einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, enthält der UVP-Bericht Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele dieses Gebiets. Darüber hinaus erfolgt Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten gemäß Anlage 4 Nr. 10 UVPG.

## 2.3.2 Beurteilungsmethodik

Methodisches Grundgerüst des vorliegenden UVP-Berichtes ist die **ökologische Risikoanalyse**. Dabei wird die verbal-argumentative Beurteilungsmethode verwendet. Die Methoden der Ermittlung, Prognose und Beurteilung sind zum einen auf den entscheidungserheblichen Sachverhalt des anhängigen Erlaubnisverfahrens ausgerichtet, zum anderen integrieren sie durch die Auswahl der Beurteilungsmaßstäbe die schutzgutbezogenen Vorsorgeaspekte im Genehmigungsprozess. Die im UVP-Bericht vorgenommenen Beurteilungen sind fachspezifischer Art und als gutachterliche Bewertungsvorschläge gemäß den „Leitlinien für eine gute UVP-Qualität“ (UVP-Verein, 2006) zu verstehen.

Ausgehend von der Beschreibung des Vorhabens in ⇒Kapitel 3 erfolgt in ⇒Kapitel 4 eine Darstellung der mit dem Vorhaben verbundenen Wirkfaktoren mit ihren **Wirkungen** auf die Umwelt. Der Begriff Wirkfaktor wird dabei als Eigenschaft des Vorhabens (z. B. Grundwasserabsenkung) verstanden, deren Wirkungen die Ursache für verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt bzw. ihre Bestandteile sind.

Im Einzelfall ist die formale, definitorische Zuordnung von Elementen der Wirkketten sehr komplex. So ist bspw. die vorhabenbedingte Grundwasserabsenkung für das Schutzgut Grundwasser bereits eine Auswirkung, während sie für das Schutzgut Pflanzen noch als Wirkfaktor zu bezeichnen ist, der die Verdrängung bestimmter feuchtigkeitsabhängiger Arten als Auswirkung zur Folge haben kann. Dies kann wiederum in dritter Instanz zu einer Verschlechterung der Habitatfunktion für Tierarten (z.B. Kleinspecht, Springfrosch) führen. Für die Vollständigkeit ist letztlich entscheidend, dass alle Wirkfaktoren und -prozesse erkannt, ermittelt und berücksichtigt werden.

Wirkfaktoren werden nach Art, Umfang, Intensität, Wirkungsdauer und Reichweite charakterisiert. Sie werden danach geordnet, ob sie durch den Bau (baubedingt), die Anlage (anlagebedingt) oder den Betrieb (betriebsbedingt) des Vorhabens ausgelöst werden. Die Wirkfaktoren werden dabei gezielt nach ihrer Umweltrelevanz ausgewählt und gewichtet (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Die Ermittlung der Wirkfaktoren erfolgt nicht nur anhand des Vorhabentyps und seiner charakteristischen Vorhabenbestandteile; vielmehr werden bei der Ermittlung bereits grobe Anhaltswerte bezüglich der konkreten Umweltbeschaffenheit des Raumes zu Grunde gelegt (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Die Ermittlung der wesentlichen Wirkfaktoren ist notwendig, um die Erfassung des Zustandes der Schutzgüter zielgerichtet und rationell, nämlich auf ihre potenzielle Betroffenheit hin ausgerichtet, durchführen zu können (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Nach einer Übersicht über den Untersuchungsraum in ⇒Kapitel 5 schließt sich in ⇒Kapitel 6 eine problemorientierte Bestandsaufnahme und **Zustandsanalyse** der Umwelt im ermittelten Untersuchungsraum anhand der in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter an. Diese ist neben der Wirkintensität für die Ermittlung der Schwere der Umweltauswirkungen von wesentlicher Bedeutung.

Zur Ermittlung des ökologischen Potenzials im Untersuchungsraum werden, dem Kenntnisstand entsprechend, im Rahmen der Zustandsanalyse folgende aufeinander aufbauende Schritte durchgeführt:

- eine Beschreibung des jeweiligen Schutzgutes einschließlich der aktuellen Belastungen, ggf. verbunden mit einer Beurteilung nach Kriterien wie Natürlichkeitsgrad, Naturnähe und Seltenheit,
- eine Darstellung der **Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit**, die sich aus den Leistungen des Schutzgutes (Funktionen im Naturhaushalt und Nutzungseignung) und seiner sonstigen Bedeutung ergeben,
- eine Abschätzung der **Empfindlichkeit** gegenüber zusätzlichen Belastungen, die durch das Vorhaben hervorgerufen werden können.

Unter Empfindlichkeit ist die Sensitivität gegenüber den Einwirkungen bzw. die Reaktionsintensität und -wahrscheinlichkeit gegenüber bestimmten Wirkfaktoren zu verstehen. So sind z. B. viele Vogelarten gegenüber Grundwasserstandsveränderungen relativ unempfindlich, wohingegen Amphibien sehr empfindlich sind. Böden mit hoher Durchlässigkeit führen zu einer höheren Empfindlichkeit vorhandener Habitate gegenüber lokalen Grundwasserabsenkungen als Böden mit geringer Durchlässigkeit. Die differenzierte Einstufung der Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter gegenüber den jeweiligen vorhabenbedingten Wirkfaktoren ist daher ein zentraler Arbeitsschritt bei der Ermittlung der Umweltauswirkungen.

Die Bewertung der Bedeutung/Empfindlichkeit wird im vorliegenden UVP-Bericht zusammengefasst und erfolgt in der Regel in vier Stufen. Die ⇒Tabelle 2.3-1 zeigt das Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens.

Tabelle 2.3-1: Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zur Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit

Wertstufe	Definition der Bedeutung/Empfindlichkeit (beispielhaft)
sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotope gemäß § 30 BNatSchG und § 42 LNatSchG NRW, oder</li> <li>• Biotope, die zu ihrer Entwicklung mehr als 30 Jahre benötigen, oder</li> <li>• Lebensräume höheren Entwicklungsalters mit nachgewiesenen oder potenziellen Vorkommen gefährdeter, geschützter, spezialisierter und/oder seltener Arten, oder</li> <li>• Schutzgebiete nach § 23- 25 und 32 BNatSchG</li> </ul>

Wertstufe	Definition der Bedeutung/Empfindlichkeit (beispielhaft)
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotope, die zu ihrer Entwicklung 5 bis 30 Jahre benötigen, oder</li> <li>• Lebensräume überwiegend mittleren Entwicklungsalters mit nachgewiesenen oder potenziellen Vorkommen überwiegend häufiger, teilweise jedoch auch gefährdeter und geschützter Arten, oder</li> <li>• Schutzgebiete nach § 26 - 29 BNatSchG</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotope, die zu ihrer Entwicklung weniger als 5 Jahre benötigen, oder</li> <li>• bedingt naturferne Biotope (extensiv genutzte Ackerflächen, Acker- und Grünlandbrachen, Gärten, Raine, Saum-/Ruderal-/Hochstaudenfluren, Gehölzpflanzungen im besiedelten Bereich), oder</li> <li>• bereits beeinträchtigte Lebensräume, oder</li> <li>• Lebensräume überwiegend geringen Entwicklungsalters mit nachgewiesenen oder potenziellen Vorkommen häufiger, wenig spezialisierter, weit verbreiteter Arten; intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen mit nachgewiesenen Brutvogelvorkommen gefährdeter Vogelarten des Offenlandes; Hoflagen mit Brutvorkommen gefährdeter Vogelarten</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• naturferne und künstliche Biotoptypen (Gebäude, versiegelte/teilversiegelte/halboffene Flächen, Rohboden, Begleitvegetation, intensiv genutzte Ackerflächen, Monokulturen), oder</li> <li>• Flächen ohne oder mit geringen Funktionen als Lebensraum weit verbreiteter Arten</li> </ul>

Im Rahmen der Zustandsanalyse für die einzelnen Schutzgüter wird darüber hinaus auch auf die Probleme der Datengewinnung bzw. -herkunft als auch auf methodische Fragen eingegangen. Auf Kenntnislücken wird hingewiesen und ihre Bedeutung für die Aussagesicherheit erläutert.

Bei der nachfolgenden **Konfliktanalyse bzw. Auswirkungsprognose** werden die vorhabenbedingten Wirkfaktoren mit ihren Wirkintensitäten auf die Umwelt mit den Ergebnissen der Ist-Zustandsbeurteilung der Umwelt (Zustandsanalyse) zusammengeführt. Dabei werden das Ausmaß bzw. das Risiko der Beeinträchtigungen der Schutzgüter und damit die potenziellen Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben.

Gegenstand der Ermittlung und Beschreibung sind dabei alle entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen, die aus dem Bau, der Anlage und dem Betrieb eines Vorhabens resultieren können. Im Beziehungsgefüge von Vorhaben und Umwelt-Schutzgut stellen die Wirkfaktoren mit ihrer Wirkintensität einerseits und die Umweltparameter mit ihrer Empfindlichkeit gegenüber diesen Wirkungen andererseits die Schlüssel zur entscheidungsrelevanten Verknüpfung von Vorhaben und Schutzgut dar (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Im Rahmen der Untersuchungen werden daher jene Parameter der Schutzgüter in den Vordergrund gestellt, welche aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen die Auswirkungen im besonderen Maße anzeigen können (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Diese schutzgutbezogene Auswirkungsprognose beinhaltet die Beschreibungen und Bewertungen der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter unter Beachtung der Wechselwirkungen, der Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes, der allgemein anerkannten Prü-

fungsmethoden sowie der zu berücksichtigenden Planungsebene. Dabei werden vorhabenbedingte Auswirkungen durch das Grundwasserströmungsmodell der RWE Power AG ermittelt. Eine detaillierte Beschreibung ist ⇒ Kapitel 4.1 sowie der Anlage G zu entnehmen. Grundwasserströmungsmodelle (kurz: Grundwassermodelle) entsprechen der gängigen wissenschaftlichen Praxis zur Berechnung, Darstellung und Prognose von Grundwasserströmungen. Die verwendeten Modelldaten liegt auch der zuständigen Landesbehörde sowie dem Erftverband vor und unterliegen einer regelmäßigen Qualitätssicherung und Überprüfung durch diese Institutionen.

Die Konfliktanalyse erfolgt unter Beachtung von Einzelursachen, Ursachenketten oder den Komplexwirkungen von Ursachen. Dabei erfolgt zunächst die schutzgutspezifische Einstufung der Wirkintensität (⇒ Tabelle 2.3-2).

Die Bewertung der schutzgutspezifisch resultierenden Wirkintensität erfolgt in vier Stufen. Die jeweiligen Bewertungskriterien werden für jedes Schutzgut in den jeweiligen Kapiteln erläutert. Die ⇒ Tabelle 2.3-2 zeigt beispielhaft Kriterien für die Bewertung der Wirkungsintensität für das Teilschutzgut Oberflächengewässer.

Tabelle 2.3-2: Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens für die Einstufung der Wirkintensität – Teilschutzgut Oberflächengewässer

Wertstufe	Definition der Wirkintensität (beispielhaft)
sehr hoch	Dauerhafte Verschlechterung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (OWK) durch Verlust der natürlichen Verbindung (prognostizierte zukünftige GW-Absenkung $\geq 0,1$ m) zu Grundwasserkörpern (GWK) sowie Störung des erforderlichen Abflusses und der Abflussdynamik.
mittel - hoch	Dauerhafte Verschlechterung des ökologischen Potenzials von Oberflächenwasserkörpern (OWK) durch Verlust der natürlichen Verbindung (prognostizierte zukünftige GW-Absenkung $\geq 0,1$ m) zu GWK sowie Störung des erforderlichen Abflusses und der Abflussdynamik.
gering	Erhalt des ökologischen Potenzials von OWK trotz Verlust der natürlichen Verbindung (prognostizierte zukünftige GW-Absenkung $\geq 0,1$ m) zu GWK aufgrund der Kompensation durch Einleitungen und Versickerungen.

Die Ermittlung und Beschreibung von Umweltauswirkungen konzentriert sich i. d. R. bewusst auf die erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen, die durch das Vorhaben ausgelöst werden können (vgl. § 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG). Die Bewertung, ob ein Wirkprozess als negativ (systembeeinträchtigend) oder positiv (systemfördernd) eingestuft wird, erfolgt sachbezogen ggf. bereits zu Beginn, sodass es sich auch bei den Auswirkungsprognosen de facto bereits um „Beeinträchtigungsprognosen“ mit normativen wertenden Elementen handelt (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten wird dabei gemäß Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG berücksichtigt (⇒ Kapitel 2.4). So bildet das revierweite Grundwassermodell der RWE Power AG schollenübergreifend die Einflüsse der drei Tagebaue Hambach, Garzweiler und Inden und damit alle bergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Revier inklusive etwaiger Überstrommengen zwischen den

Schollen und hydraulische Wechselwirkungen vollständig ab. Über das revierweite Grundwassermodell werden neben den Entwässerungs- und Versickerungsmaßnahmen für die Tagebaue selbst auch alle weiteren bekannten und registrierten privaten und öffentlichen Grundwasserentnahmen abgebildet (vgl. Anlage G, Kapitel 3.4). Weitere Vorhaben/Maßnahmen werden ergänzend berücksichtigt, soweit die Planung hinreichend konkretisiert und diese in ihrer Realisierung als gesichert anzusehen sind.

An die Prognose der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Schutzgüter schließt sich eine Bewertung der Umweltauswirkungen im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge (UVPVwV (1995) Abschnitt 0.6.2.1) an.

Grundsätzlich sind bei der Bewertung der Umweltauswirkungen die ggf. existierenden fachrechtlichen Grenzwerte oder Schwellen als Bewertungskriterien von Bedeutung, an denen die negativen Auswirkungen letztlich auch im Rahmen der behördlichen Bewertung nach § 25 UVPG gemessen werden. Darüber hinaus können aber auch weitergehende fachliche Kriterien zur Bewertung der Umweltqualität im Sinne einer Konkretisierung und Operationalisierung der gesetzlichen Umwelanforderungen herangezogen werden (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Bei der Bewertung finden allgemein folgende Aspekte Berücksichtigung:

- Bedeutung/Empfindlichkeit des Schutzgutes,
- die Wahrscheinlichkeit, Dauer bzw. Häufigkeit des Auftretens von Auswirkungen,
- die Intensität des Auftretens von Auswirkungen sowie
- die räumliche Ausdehnung der Auswirkungen.

Im Rahmen der Bewertung erfolgt zunächst, soweit möglich, **eine Bewertung anhand der fachgesetzlichen Genehmigungsvoraussetzungen.**

Die Bewertungen erfolgen dabei auf der Grundlage

- fachgesetzlicher Bewertungsmaßstäbe, d. h. einzuhaltender Vorgaben des Wasser- und Naturschutzrechts gemäß Nr. 1 UVPVwV (1995) sowie von Umweltqualitätszielen und -standards<sup>1</sup> (u. a. OGewV, GrwV)
- dem Stand der Technik und
- von allgemein anerkannten Regeln der Technik.

---

<sup>1</sup> **Umweltqualitätsziele** charakterisieren einen angestrebten Zustand der Umwelt. Sie verbinden einen naturwissenschaftlichen Kenntnisstand mit gesellschaftlichen Wertungen über Schutzgüter und Schutzniveaus. Umweltqualitätsziele werden an der Regenerationsrate wichtiger Ressourcen oder an der ökologischen Tragfähigkeit, am Schutz der menschlichen Gesundheit und an den Bedürfnissen heutiger und zukünftiger Generationen orientiert.

**Umweltstandards** sind quantitative oder ansonsten hinreichend spezifizierte Festsetzungen zur Begrenzung verschiedener Arten von anthropogenen Einwirkungen auf den Menschen und/oder die Umwelt sowie quellenbezogene Festsetzungen. Umweltstandards werden für unterschiedliche Schutzobjekte (z. B. Mensch), Wirkfaktoren (z. B. Luftschadstoffe, Lärm), Dimensionen (z. B. zeitlich, räumlich) und Schutzniveaus (z. B. Vorsorge, Gefahrenabwehr) sowie nach verschiedenartigen Bewertungsansätzen (z. B. naturwissenschaftlich, technisch-ökonomisch, politisch-gesellschaftlich) und mit unterschiedlicher Rechtsverbindlichkeit (z. B. von Rechtsvorschriften bis zu betrieblichen Standards) von verschiedenen Institutionen festgelegt

Anschließend erfolgt die **umweltfachliche Bewertung im Hinblick auf die Erheblichkeit der nachteiligen Auswirkungen** im Sinne des § 16 UVPG. Der Begriff "erheblich" ist im Zusammenhang mit umweltrelevanten Auswirkungen im UVPG nicht eindeutig definiert. Die Erheblichkeit der Umweltauswirkungen ergibt sich einerseits aus der objektiven Schwere der Beeinträchtigung, die sich aus den naturwissenschaftlichen Kenntnissen ableiten lässt, andererseits aber aus den wertenden Normen, die insbesondere aus dem jeweiligen fachrechtlichen Kontext resultieren (z. B. §§ 13 ff. oder §§ 33 ff. BNatSchG) (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Dabei werden ergänzend zu den o. g. Bewertungsmaßstäben fachliche Maßstäbe, die sich am wissenschaftlichen Kenntnisstand orientieren sowie gutachterliche Erfahrungen berücksichtigt.

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden relative Aussagen zur Verschlechterung des prognostizierten Zustands und absolute Aussagen zur Orientierung des zukünftigen Zustands an bestehenden Umweltqualitätszielen erforderlich. Soweit möglich, werden die Skalen der Beeinträchtigungsintensität an absoluten Skalen ausgerichtet, damit zum einen die Vergleichbarkeit der Aussagen gewährleistet ist und zum anderen Aussagen hinsichtlich der fachrechtlichen Bewertungsmaßstäbe möglich sind. Bei der Bewertung der Umweltauswirkungen sind Aussagen zur Beeinträchtigungsintensität erforderlich, die eine Auslegung und Operationalisierung der Maßstäbe des Umweltrechts und somit eine Ableitung der Zulässigkeitsvoraussetzungen ermöglichen (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Konkret werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Beurteilung der Umwelt hinsichtlich ihrer Schutzwürdigkeit bzw. Leistungsfähigkeit (Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit) und ihrer Empfindlichkeit gegenüber der Wirkung (⇒Tabelle 2.3-1),
- Beurteilung der Wirkintensitäten (⇒Tabelle 2.3-2),
- Verknüpfung der Empfindlichkeiten mit den Wirkintensitäten zur Auswirkungsintensität (Beeinträchtigungsintensität) anhand einer Matrix (⇒Tabelle 2.3-3).

Das Zusammentreffen von hoher Wirkintensität und hoher Empfindlichkeit ergibt dabei eine hohe Auswirkungsintensität/ein hohes ökologisches Risiko, aus der Kombination jeweils geringer Ausprägungen resultiert eine geringe Auswirkungsintensität/ein geringes ökologisches Risiko (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010). Die ⇒Tabelle 2.3-3 zeigt die Matrix zur Ermittlung der Auswirkungsintensität.



Tabelle 2.3-3: Ermittlung der Auswirkungsintensität.

Wirkintensität Bedeutung bzw. Schutz- würdigkeit, Empfindlichkeit	<b>sehr hoch</b>	<b>hoch</b>	<b>mittel</b>	<b>gering</b>
	<b>sehr hoch</b>	<b>hoch</b>	<b>mittel</b>	<b>gering</b>
<b>hoch</b>	<b>hoch</b>	<b>hoch</b>	<b>mittel</b>	<b>gering</b>
<b>mittel</b>	<b>mittel</b>	<b>mittel</b>	<b>mittel</b>	<b>gering</b>
<b>gering</b>	<b>gering</b>	<b>gering</b>	<b>gering</b>	<b>gering</b>

Im Rahmen der umweltfachlichen Bewertung erfolgt anschließend die Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkung (⇒ Tabelle 2.3-4). Eine Erheblichkeit aus umweltfachlicher Sicht ergibt sich bei einer mindestens mittleren Auswirkungsintensität. Diese ist bei mindestens mittleren Wirkintensitäten verbunden mit mindestens mittlerer Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit/ Empfindlichkeit gegeben (⇒ Tabelle 2.3-3). Diese schematische Vorgehensweise anhand der beschriebenen Methodik wird im Einzelfall verbal-argumentativ ergänzt.

Tabelle 2.3-4: Bewertung der Auswirkungsintensität hinsichtlich der Erheblichkeit

Auswirkungsintensität	<b>sehr hoch</b>	<b>hoch</b>	<b>mittel</b>	<b>gering</b>
	▼	▼	▼	▼
	<b>erhebliche Auswirkungen</b>			<b>keine erheblichen Aus- wirkungen</b>

Den Abschluss der Auswirkungsprognose bildet die gutachterliche Beurteilung der Umweltverträglichkeit des geplanten Vorhabens. Die Auswirkungen werden anhand schutzgutspezifischer Kriterien beurteilt und in vier Beurteilungsklassen eingeordnet (⇒ Tabelle 2.3-5).

Hierbei ist die Einordnung in die Beurteilungsklassen nicht das eigentliche Ziel der Auswirkungsprognose, sondern lediglich ein Hilfsmittel, um die erfolgte Beurteilung vereinfacht darzustellen.

Tabelle 2.3-5: Beurteilungsklassen zur Einordnung der prognostizierten Auswirkungen auf die Umwelt

Beurteilungsklasse	Definition
BK I	<u>positive</u> Auswirkung des Vorhabens auf die Umwelt
BK II	<u>keine bzw. nur theoretisch zu erwartende nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt (die bspw. außerhalb der Mess-/Erfassungsgenauigkeit liegt)
BK III	<u>keine erheblichen nachteiligen</u> Auswirkungen auf die Umwelt
BK IV	<u>erhebliche nachteilige</u> Auswirkungen auf die Umwelt

### 2.3.3 Aufbau der Unterlagen

In § 16 bzw. Anlage 4 UVPG ist festgelegt, welche Angaben die vom Träger des Vorhabens vorzulegenden entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen der Vorhaben enthalten müssen (⇒ Kapitel 2.3.1). Dementsprechend wird der UVP-Bericht folgendermaßen gegliedert:

1. „Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung“ der Ergebnisse des UVP-Berichtes entsprechend § 16 UVPG
2. Grundlagen
3. Vorhabenbeschreibung (inklusive geprüfte Alternativen)
4. Wirkfaktoren des Vorhabens
5. Übersicht über den Untersuchungsraum
6. Schutzgutbezogene Zustandsanalyse und Auswirkungsprognose einschließlich der Bewertung potenziell möglicher grenzüberschreitender Umweltauswirkungen
7. Maßnahmen zur Umweltvorsorge
8. Hinweise auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken
9. Zusammenfassende Beurteilung der Umweltauswirkungen

Dem UVP-Bericht sind das Inhaltsverzeichnis und ein Verzeichnis verwendeter Abkürzungen vorangestellt.

Die Ausführungen beginnen im **Kapitel 1** mit der „Allgemein verständliche(n), nichttechnische(n) Zusammenfassung“ der Ergebnisse des UVP-Berichtes entsprechend § 16 Abs. 1 Nr. 7 UVPG.

Im **Kapitel 2** werden die „Grundlagen“ für den vorliegenden UVP-Bericht zusammengestellt. Dazu gehören neben der Aufgabenstellung die aktuelle Genehmigungssituation und die Methodik des UVP-Berichtes.

Die Kapitel 3 bis 9 stellen die Ergebnisse des UVP-Berichtes dar.

Im **Kapitel 3** „Beschreibung des Vorhabens“ wird das Vorhaben so weit dargestellt, wie es zur Feststellung und Bewertung von Umweltauswirkungen erforderlich ist. Im Rahmen dieses Kapitels wird auch auf geprüfte Vorhaben- und Verfahrensalternativen (gem. § 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG) eingegangen.

Das **Kapitel 4** „Wirkfaktoren des Vorhabens“ enthält die Ermittlung und Prognose von Art und Umfang der zu erwartenden – hier allein betriebsbedingten – Wirkungen. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel auch mögliche kumulierenden Wirkungen mit anderen Vorhaben im Untersuchungsraum betrachtet.

Das **Kapitel 5** gibt eine Übersicht über den Untersuchungsraum sowie zu den übergeordneten Planungen und den vorkommenden Schutzgebietskategorien.

Das **Kapitel 6** enthält die im Rahmen des vorliegenden UVP-Berichtes durchgeführten Untersuchungen bzw. Recherchen zur Ermittlung des Ist-Zustands der Umwelt (gem. § 16 Abs. 1 Nr. 2 UVPG) anhand einer schutzgutbezogenen Analyse.

Durch die Projektion der vorhabenbedingten Wirkfaktoren auf den Zustand der Schutzgüter erfolgt in der Konfliktanalyse die Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen (gem. § 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG). Dabei werden, soweit erforderlich, auch andere Pläne und Vorhaben im Wirkungsbereich des Vorhabens berücksichtigt (⇒Kapitel 2.4). Voraussetzung dafür ist, dass diese Vorhaben/Maßnahmen in der Planung hinreichend konkretisiert und in ihrer Realisierung als gesichert anzusehen sind.

Potenzielle Wechselwirkungen werden jeweils in den Kapiteln des sekundär oder tertiär betroffenen Schutzgutes diskutiert. Die so teilweise in unterschiedliche Kapitel aufgeteilten Wirkungspfade werden in einem speziellen Abschnitt in ihrem Wirkungszusammenhang erläutert.

In **Kapitel 7** „Maßnahmen zur Umweltvorsorge“ werden die im Rahmen der Auswirkungsprognose zu berücksichtigenden Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung bzw. Ausgleich von erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt (gem. §16 Abs. 1 Nr. 3, 4 UVPG) durch das Vorhaben noch einmal zusammenfassend dargestellt.

In den Sachkapiteln und Fachgutachten wird jeweils auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken hingewiesen. Im **Kapitel 8** „Hinweise auf bestehende Schwierigkeiten“ werden diese Hinweise entsprechend Anlage 4 Nr. 11 UVPG zusammengefasst.

Im **Kapitel 9** „Zusammenfassende Beurteilung der Umweltauswirkungen“ wird die Umweltverträglichkeit des Vorhabens gutachterlich abschließend beurteilt.

## 2.4 Sonstige Vorhaben und Planungen

Gemäß Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG ist bei der Beschreibung möglicher erheblicher Auswirkungen eines Projektes auf die Umwelt auch das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten zu berücksichtigen.

### 2.4.1 Grundwasserentnahmen Dritter

Das revierweite, in Kapitel 4.1 beschriebene Grundwassermodell der RWE Power AG berücksichtigt neben den bergbaulich erforderlichen Grundwasserentnahmen auch die übrigen z.B. zur öffentlichen Wasserversorgung notwendigen und für die Grundwasserverhältnisse relevanten Entnahmen (⇒Kapitel 6.2).

## 2.4.2 Sümpfung der Tagebaue Hambach und Garzweiler

Das revierweite, in Kapitel 4.1 beschriebene, Grundwassermodell der RWE Power AG bildet die Einflüsse der drei Tagebaue Hambach, Garzweiler und Inden und damit alle bergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Revier inklusive etwaiger Überstromungen zwischen den Schollen und hydraulischen Wechselwirkungen vollständig ab.

## 2.4.3 Leitentscheidungen 2021 und 2023

Am 23.03.2021 wurde mit der Leitentscheidung 2021 „Neue Perspektiven für das Rheinische Braunkohlerevier“ durch die Landesregierung NRW der vorzeitige Kohleausstieg für das Rheinische Braunkohlerevier gefasst (MWIDE NRW, 2023).

Die Leitentscheidung 2021 hatte die abzubauenen Kohlenmengen drastisch verringert. Sie half damit, die ambitionierten Klimaziele zu erreichen. Zusätzlich zu der in der Leitentscheidung 2016 angelegten Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Braunkohleverstromung im Umfang von 400 Millionen Tonnen, wurden zusätzlich mehr als 1.200 Mill. t CO<sub>2</sub> eingespart (MWIDE NRW, 2023).

Die Leitentscheidung sah vor, dass mehr als 20 km<sup>2</sup> Fläche in den drei Tagebauen vom Abbau verschont werden - der ganz überwiegende Teil davon im Süden des Tagebaus Hambach. Nicht nur der Tagebau Inden, sondern auch der Tagebau Hambach sollten früher eingestellt werden. Der Hambacher Forst, der Merzenicher Erbwald und das Waldgebiet östlich der Steinhede sollen erhalten bleiben. Mit weiteren kleineren Waldflächen werden rd. 650 ha Wald nachhaltig entwickelt (MWIDE NRW, 2023).

Im Interesse der am Tagebau Garzweiler noch von Umsiedlungen betroffenen Menschen richtete die Leitentscheidung 2021 den Abbaubetrieb zunächst auf bereits weitgehend unbewohnte Ortschaften (Immerath und Lützerath) im Süden des Tagebaus aus. Die Leitentscheidung gab vor, dass Keyenberg und die anderen Dörfer des 3. Umsiedlungsabschnittes nicht vor Ende des Jahres 2026 bergbaulich in Anspruch genommen werden sollen (MWIDE NRW, 2023).

Die Leitentscheidung 2021 sah weitere Verbesserungen auch für die Tagebauranddörfer von Garzweiler II durch größere Abstände zum Tagebaurand vor. Diese sollen möglichst 500 m betragen - soweit die Rekultivierung dies zulasse (MWIDE NRW, 2023).

Am 04.10.2022 hat sich das MWIDE mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und der RWE AG auf politische Eckpunkte für das Vorziehen des Kohleausstiegs um acht Jahre auf 2030 verständigt. Die Vereinbarung sieht u. a. vor, die noch zur Verstromung verfügbare Braunkohlemenge im Tagebau Garzweiler II auf rund 280 Mill. t zu halbieren und bislang von Umsiedlungen bedrohte Dörfer zu erhalten. Der Braunkohleabbau in den Tagebauen Inden und Hambach endet im Jahr 2029 (MWIDE NRW, 2023b).

Mit der am 19.09.2023 vom Kabinett beschlossenen Leitentscheidung 2023 erfolgt die Umsetzung der politischen Verständigung vom 04.10.2022 durch die Nordrhein-Westfälische Landesregierung. Hier werden die raumbezogenen Aspekte der Eckpunkteverständigung in Vorgaben für die nachfolgenden Planungs- und Fachverfahren in der Region umgesetzt. In der Raumordnung ist dies vor allem in der Braukohlenplanung durch den Braunkohlenausschuss

in Köln der Fall. Für diese setzen die Festlegungen der neuen Leitentscheidung wichtige Leitplanken (MWIDE NRW, 2023b).

## 3. Vorhabenbeschreibung

---

### Inhaltsverzeichnis

3	Vorhabenbeschreibung .....	47
3.1	Bergbauliches Vorhaben.....	47
3.2	Gegenständliches Vorhaben.....	48
3.3	Ausblick über das gegenständliche Vorhaben hinaus .....	49
3.4	Geprüfte Alternativen.....	49

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1-1:	Überblick über die Tagebaue im Westrevier.....	47
------------------	--	----

## 3 Vorhabenbeschreibung

### 3.1 Bergbauliches Vorhaben

Der im Westrevier zwischen Düren, Weisweiler, Eschweiler, Alsdorf, Aldenhoven und Jülich gelegene Tagebau Inden mit den räumlichen Teilabschnitten I und II schließt sich an den bereits ausgekohnten und rekultivierten Tagebau Zukunft-West an und nutzt Flöze der Rur-Scholle. Die Abbildung 3.1-1 zeigt die genehmigten Abbaugrenzen der o.g. Tagebaue.

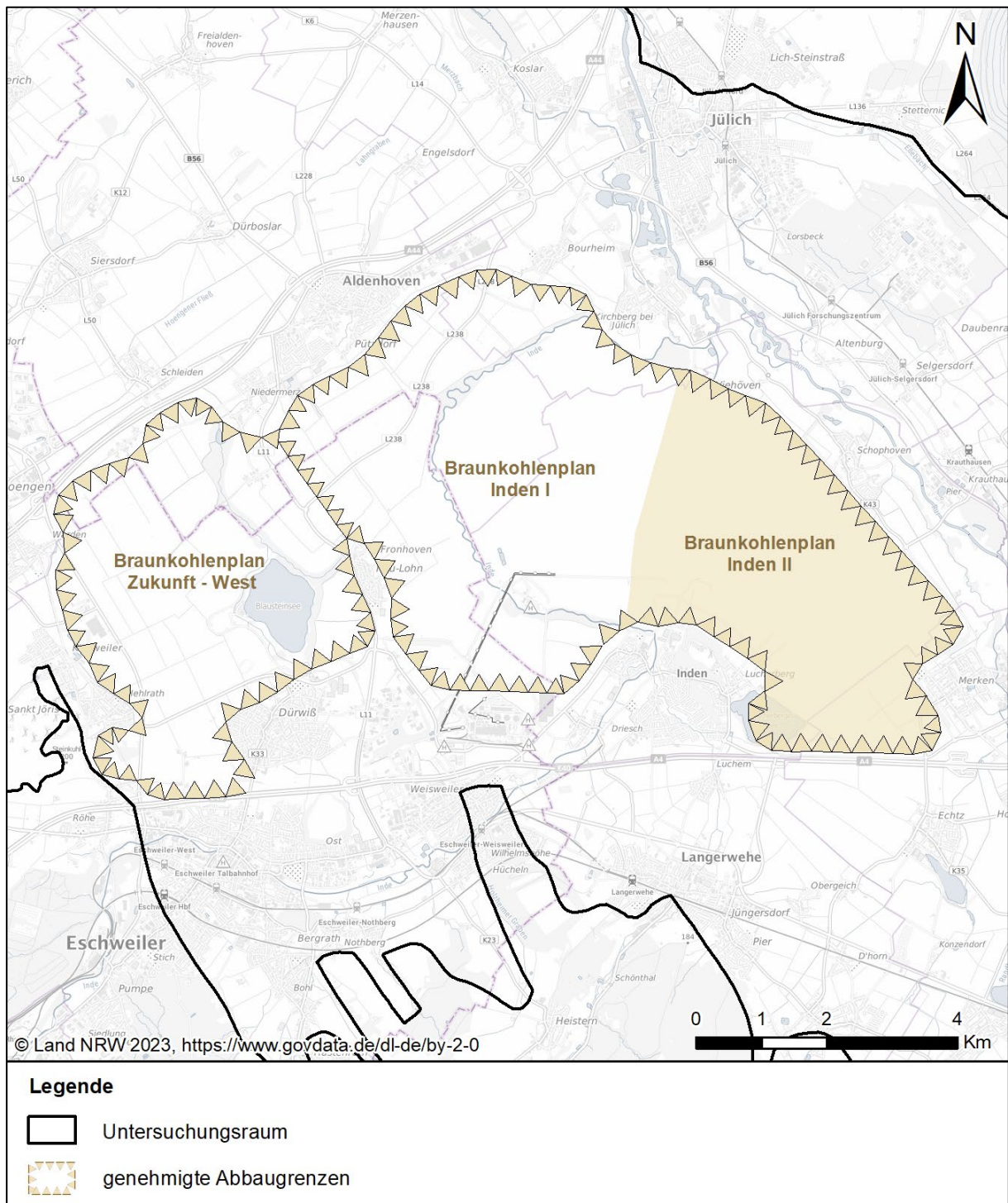


Abbildung 3.1-1: Überblick über die Tagebaue im Westrevier.

Die Abbauführung im Tagebau Inden vollzieht sich im Schwenkbetrieb in östliche und später in südöstliche Richtung etwa parallel zur Rur südwestlich von Viehöven und Schophoven. Die südöstliche Begrenzung des im Modell eingebauten Tagebaus stellt die Ortslage von Merken dar, im Südwesten die Ortslage Lucherberg und der Lucherberger See. Teile des Lucherberger Sees werden in der Endphase des Abbaus bergbaulich in Anspruch genommen und bereits jetzt schon entwässert. Im bisherigen Abbaufeld westlich der Inde konzentrierte sich die Gewinnung auf die Oberflözgruppe. In den südöstlichen Feldesteilen spalten sich die genannten Flöze auf und führen Zwischenmittel bis zu einer Mächtigkeit von 20 m. Von der Hauptflözgruppe sind im räumlichen Teilabschnitt II des Abbaufeldes die Flöze Garzweiler und Frimmersdorf mit einer Gesamtmächtigkeit von durchschnittlich 40 m abbauwürdig. Bei einem generellen Einfallen der Schichten von 3° bis 6° nach Nordosten schwankt die Tagebauteufe zwischen 30 m im Südwesten bei Altdorf und 230 m im Nordosten westlich von Schophoven (RWE Power AG, 2023).

### **3.2 Gegenständliches Vorhaben – Fortsetzung der Sumpfung 2025 bis 2031**

Das gegenständliche Vorhaben umfasst die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2025-2031.

Die Braunkohlegewinnung im Tagebau Inden erfordert eine Absenkung des anstehenden Grundwassers in den oberen bzw. des Grundwasserdruckes in den tieferen Grundwasserleitern, um einen sicheren Tagebaubetrieb zu ermöglichen. 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 so weit reduziert, dass kein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau zu besorgen und die Standsicherheit der Tagebauböschung sichergestellt ist. Hierzu wird Grundwasser über Brunnen entnommen und über vorhandene Rohrleitungssysteme abgeleitet (bergmännisch: Sumpfung).

Ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sumpfungsmaßnahmen ist nicht möglich. Ohne die Sumpfung 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 Grundwasserabsenkung und besonders die Grundwasserentspannung geht weit über den eigentlichen Tagebaubereich hinaus. Sie ist in ihrer räumlichen Ausdehnung u.a. abhängig von dem Maß und der Dauer der Grundwasserentnahmen und von den tektonischen (Verwerfungen, Schollenbildung) und stratigraphischen (Schichtung, Durchlässigkeit, Stockwerksgliederung) Strukturen des Untergrundes. Die durch Verwerfungen begrenzten geologischen Teilräume (Schollen) führen im Wesentlichen ein hydrologisches Eigenleben (BR Köln, 2009).



Die Sumpfung des Tagebaus Inden beschränkt sich mit ihrem relevanten wasserwirtschaftlichen Auswirkungsbereich weitestgehend auf die Rur-Scholle. Nur bereichsweise kommt es an durchlässigeren Verwerfungen zu geringfügigen, wasserwirtschaftlichen Wechselwirkungen mit benachbarten Schollen. Im Hinblick auf die Auswirkungen, die sich aus der Überlagerung von verschiedenen Sumpfungsmaßnahmen untereinander und mit anderen Grundwasserentnahmen in diesem Raum ergeben, ist es erforderlich, die Rurscholle als wasserwirtschaftliche Einheit zu behandeln (BR Köln, 2009, S. 75).

Eine Möglichkeit zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im Umfeld des Tagebaus auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper besteht in der Stützung von Oberflächengewässern (z. B. Merzbach) und Feuchtgebieten (⇒Kapitel 7.1).

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das gehobene Sumpfungswasser so weit wie möglich entsprechend der Vorgaben der WRE für die Sumpfung des Tagebaus Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) genutzt wird:

- als Kühlwasser für das Kraftwerk Weisweiler,
- als Ersatzwasser für die Sicherstellung der bergbaulich beeinflussten Wasserversorgung Dritter,
- als Ausgleichswasser zur Reduzierung oder Einstellung von Wasserentnahmen Dritter zur ökologisch wirksamen Schonung des Grundwassers, oder
- als Ökowasser zum Zwecke der wasserwirtschaftlichen Stützung von Feuchtgebieten oder von Oberflächengewässern.

Die Verwendung von Sumpfungswasser als Ökowasser, die gleichzeitig einen Teil der Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der Grundwasserentnahme darstellt, ist nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags.

Auch Bau und Betrieb der notwendigen Brunnen sowie der zugehörigen Infrastruktur (Anschlussrohrleitungen, Stromversorgung, Wege, etc.) sind nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags. Deren detaillierte Planungen werden in Form von entsprechenden Sonderbetriebsplänen bei der BR Arnsberg zur Zulassung eingereicht.

### **3.3 Ausblick über das gegenständliche Vorhaben hinaus**

Auch wenn der Gegenstand des beantragten wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens auf die Fortführung der Sumpfungsmaßnahmen bis zum Jahr 2031 beschränkt ist, werden die Auswirkungen der darüber hinaus für das bergbauliche Vorhaben erforderlichen Sumpfungsmaßnahmen im Rahmen der umwelt- und fachgesetzlichen Prüfungen nach Maßgabe der jeweiligen schutzgutbezogenen Anforderungen berücksichtigt bzw. im Sinne eines Ausblicks dargestellt. Der jeweilige Prüfrahmen ist den schutzgutbezogenen Ausführungen der zugehörigen Fachgutachten zu entnehmen.

### **3.4 Geprüfte Alternativen**

Nach Anlage 4 Nr. 2 UVPG soll der UVP-Bericht die vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen beschreiben (z. B. in Bezug auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens), die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant

sind, und die wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen angeben.

Gemäß (MULNV NRW, 2022) bestünde eine technische Möglichkeit zur Begrenzung der Grundwasserabsenkung „grundsätzlich in der Erstellung von Dichtwänden, Injektionsschleiern oder Vereisungen um die Tagebaue bzw. die Sümpfungsbereiche herum. Diese Technik funktioniert jedoch nur dort, wo Dichtwände o. ä. in technisch realisierbarer Tiefe in Grundwasserstauer eingebunden werden können, was bei den im Rheinland vorhandenen Teufen der Kohle von 150 bis 450 m nur bereichsweise möglich wäre. Des Weiteren müssten diese Grundwasserstauer zum einen ausreichend mächtig und undurchlässig sein und dürften zum anderen keine Fehlstellen oder verwerfungsbedingte Verbindungen zu tieferen Leitern aufweisen. Entsprechende hydrogeologische Gegebenheiten liegen – im Gegensatz zum Lausitzer Braunkohlenrevier – im Rheinischen Braunkohlenrevier nicht vor; die Geologie ist äußerst heterogen, so dass zahlreiche Verbindungen zwischen tieferen und oberen Grundwasserleitern bestehen“.

„Über diese hydrogeologischen Verbindungen würde der Absenkungseinfluss bei einer noch so gelungenen Abdichtung der oberen Grundwasserleiter aus den unteren Grundwasserleitern nach oben durchschlagen. Eine vollständige Abdichtung auch der tieferen Grundwasserleiter ist bei dann erforderlichen Dichtwandteufen von über 1000 m technisch nicht realisierbar“ (MULNV NRW, 2022).

## 4. Wirkfaktoren und Wirkpfadanalyse

---

### Inhaltsverzeichnis

4	Wirkfaktoren und Wirkpfadanalyse .....	52
4.1	Grundwassermodell und Bezugszeitpunkt .....	52
4.2	Potenzielle Wirkungen .....	53
4.2.1	Sümpfung .....	54
4.2.2	Pyritoxidation .....	54
4.3	Zusammenfassung der untersuchungsrelevanten Wirkungen.....	55

### Tabellenverzeichnis

Tabelle. 4.3-1:	Potenzielle Wirkungen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden (farbig markiert).....	55
-----------------	---	----

## 4 Wirkfaktoren und Wirkpfadanalyse

### 4.1 Grundwassermodell und Bezugszeitpunkt

Das Rheinische Revier befindet sich geologisch gesehen in der Niederrheinischen Bucht. Diese ist räumlich in verschiedene geologische Schollen eingeteilt, welche durch sog. Verwerfungen (geologische bruchhafte Verformungen des Gesteins, die zu Höhenversätzen führen) voneinander getrennt sind. Der Tagebau Inden selbst liegt in der Rur-Scholle.

Die sumpfungsbedingten Auswirkungen der bergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Braunkohlenrevier werden durch den Bergbautreibenden auf Basis des gemäß Nebenbestimmungen zu den wasserrechtlichen Erlaubnissen fortgeschriebenen Grundwassermodells ermittelt. Es wird gemäß Sammelbescheid zur Neugestaltung bzw. Optimierung des wasserwirtschaftlichen Berichtswesens vom 24.04.2017 (Az.: 61.42.63-2000-1) mit seinen Nachträgen fortlaufend aktualisiert und im Rahmen des regelmäßig vorzulegenden Modellberichtes nachvollziehbar dokumentiert.

Das Modell 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.

Die Modellfläche bzw. das Modellgebiet des Grundwassermodells ist etwa 4.000 km<sup>2</sup> groß und umfasst die Rur-Scholle, die Erft-Scholle, die Venloer Scholle und die linksrheinische Kölner Scholle mit ihrem im Westen gelegenen Villebereich sowie einen Teil der Krefelder Scholle im Nordosten. Das Gebiet wird durch 151.563 Modellpunkte horizontal diskretisiert. Dabei ist die Diskretisierung im Bereich der Feuchtgebiete und der Tagebaue besonders hochauflösend, um mit dem Modell nicht nur grundlegende Berechnungen für den Gesamttraum, sondern auch detaillierte Untersuchungen durchführen zu können. Der Strömungsraum wird im Modell durch 12 Grundwasserleiter und 11 Grundwasserstauer nachgebildet. Das entspricht bei der vorgenommenen horizontalen Diskretisierung einer Anzahl von 1.818.756 Modellelementen (RWE Power AG, 2023).

Im Zusammenhang mit den resultierenden Anpassungen der Braunkohlenförderung durch die Leitentscheidung (MWIDE NRW, 2023) wurde ein aktualisiertes Modell, das Grundwassermodell 2022 (RWE Power AG, 2023), entwickelt. Im GWM 2022 wurden die notwendigenhebungsmengen für die sichere Gewinnung der Kohle im Tagebau Inden aktualisiert und deren sumpfungsbedingte Auswirkungen berechnet.

Die erforderlichen Eingangsdaten (z.B. Brunnen, GW-Neubildung, Sohlenentwicklung) wurden aktualisiert, neu kalibriert und die erforderlichen Simulationen durchgeführt. Für die Prognosesimulationen wurde die gemäß Leitentscheidung (MWIDE NRW, 2023) angepasste Abbau- und Verkippsplanung implementiert. Im Tagebau Inden endet die Auskohlung somit im Jahr 2030; im Strömungsmodell ist eine Befüllung des Tagebausees im Jahr 2030 implementiert (RWE Power AG, 2023).

Wie bei jeder Modellbearbeitung wird über den eigentlichen Untersuchungsraum hinaus eine größere Modellfläche berücksichtigt, um sicher zu stellen, dass die schollenübergreifenden wasserwirtschaftlichen Auswirkungen in die Betrachtung Eingang finden und die Modellränder

von der Sümpfung unbeeinflusst bleiben. Im vorliegenden Fall schließt das bekannte Modellgebiet des revierweiten Grundwassermodells die nördliche Krefelder Scholle nicht mitein. Die Gewässer Maas, Nordkanal und Rhein geben in Ihrer Funktion als Vorfluter die hydrogeologisch wirksamen Modellränder vor, während der Festgesteinsrand der Eifel das Modellgebiet im Süden begrenzt. So ist sichergestellt, dass die bergbaulich bedingten Effekte in den betrachtungsrelevanten Grundwasserleitern des rheinischen Braunkohlenreviers ausreichend abgebildet werden (RWE Power AG, 2023).

Mit diesem revierweiten Grundwassermodell wurden die Auswirkungen der Grundwasserentnahmen prognostiziert. Der Untergrund des rheinischen Braunkohlenreviers ist durch zahlreiche Grundwasserleiter (Sand- und Kiesschichten) gekennzeichnet, die, wenn sie durch Grundwasserstauer (Ton oder Kohleschichten) voneinander getrennt sind, Grundwasserstockwerke bilden. Im Modellgebiet sind für die weiteren Betrachtungen das obere Grundwasserstockwerk (OSTW), die grundwasserleitenden Horizonte 8, 7, 6D, 6B sowie die Liegendgrundwasserleiter 2 – 5 und 01 - 09 relevant (genauere Erläuterungen zu den Grundwasserleitern finden sich in ⇒Kapitel 6.1.3). Die Bedeutung der unterschiedlichen Grundwasserleiter kann dabei lokal variieren. Bereichsweise bestehen Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern über so genannte hydrogeologische Fenster oder das gänzliche Fehlen wirksamer Trennschichten (Kohle und Ton). Durch diese hydraulische Kopplung kann es zu einer Interaktion der verschiedenen Grundwasserstockwerke kommen (RWE Power AG, 2023).

Für das OSTW und die tieferen Leiter werden die resultierenden Auswirkungen der Sümpfung als Grundwasserstanddifferenzen (Veränderungen des Grundwasserstands) für den Zeitschritt 2030 zu 2021 dargestellt (Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 30 - 37).

Die Grundwassermodellierung berücksichtigt neben den bergbaulich erforderlichen Grundwasserentnahmen auch die übrigen z.B. zur öffentlichen Wasserversorgung notwendigen und für die Grundwasserverhältnisse relevanten Entnahmen sowie vorsorglich den natürlichen Grundwasseranstieg. Für die Prognoserechnungen werden durchgehend mittlere Neubildungsraten von 100 % angesetzt und die nicht-bergbaubedingten Entnahmen ab dem Zeitpunkt 2019 konstant gehalten, damit die Differenzpläne keine Schwankungen beinhalten, die nicht bergbaubedingt sind. Jüngere Daten lagen zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses der Datenbeschaffung des Prognosemodells nicht vor.

## **4.2 Potenzielle Wirkungen**

Die Ausführungen dieses Kapitels enthalten eine Darstellung der mit dem Vorhaben (vgl. ⇒Kapitel 3) verbundenen Wirkfaktoren mit ihren Wirkungen auf die Umwelt. Der Begriff Wirkfaktor wird dabei als Eigenschaft des Gesamtvorhabens verstanden, dessen Wirkungen die Ursache für verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt bzw. ihre Bestandteile sind.

Bezüglich möglicher Wirkfaktoren ist grundsätzlich zwischen anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkungen zu unterscheiden. Die beantragte wasserrechtliche Erlaubnis beinhaltet die verlangsamte Reduktion der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden. Anlagen- und baubedingte Wirkpfade liegen nicht vor, da die zur Entnahme und Ableitung von Grundwasser benötigten Anlagen sowie deren Bau nicht Bestandteil

des vorgelegten Vorhabens sind. Diese werden in gesonderten Sonderbetriebsplänen beantragt. Potenzielle Wirkpfade durch das zu betrachtende Vorhaben ergeben sich somit lediglich betriebsbedingt.

## 4.2.1 Sumpfung

Das Vorhaben wirkt sich durch Grundwasserabsenkungen auf den Grundwasserstand und somit auf den mengenmäßigen Zustand und indirekt auch auf den chemischen Zustand der GWK aus. Aufgrund des Fließverhaltens von Grundwasser im porösen Medium finden Grundwasserabsenkungen nicht nur lokal im Bereich der Brunnen, sondern auch in weiterem Umkreis statt.

Stehen Oberflächengewässer mit dem Grundwasser in Kontakt, kann sich ihre Wasserführung bzw. Beschaffenheit aufgrund der Grundwasserabsenkung ändern.

Die Sumpfung kann zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser (Grundwasser und oberirdische Gewässer) ⇒ Kapitel 6.1 (Verschlechterung der Mengenbilanz, Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes), Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit ⇒ Kapitel 6.2 (Wirkungen auf wasserwirtschaftliche und landwirtschaftliche Nutzungen), Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ⇒ Kapitel 6.3 (Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes), Fläche und Boden ⇒ Kapitel 6.4 (Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes) sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ⇒ Kapitel 6.5 (Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes) führen.

## 4.2.2 Pyritoxidation

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z. T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlegewinnung kommt es im Kippenkörper zu komplexen Prozessen, bei denen die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) zu Eisen-Ionen und Sulfat oxidieren. Dabei werden Wasserstoff-Ionen freigesetzt. Lokal kann aus Braunkohlenresten auch Ammonium-Stickstoff gebildet werden (1. Phase).

Mit Wiederanstieg des Grundwassers in einer späteren Phase lösen sich diese Stoffe (2. Phase). Je nach vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten kann der pH-Wert des Grundwassers bereichsweise sinken, was zu einer Freisetzung von Schwermetallen führen kann. Durch die Bewegung des Grundwassers ist in angrenzenden GWK eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung möglich.

Vor diesem Hintergrund kann die Pyritoxidation theoretisch zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser mit den Teilschutzgütern *Grundwasser* und *oberirdische Gewässer* ⇒ Kapitel 6.1 (einstufungsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Grundwasser und oberirdischen Gewässern), *Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit* mit Blick auf die Trinkwassergewinnung ⇒ Kapitel 6.2 (einstufungsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Bereich wasserwirtschaftlicher Nutzungen) führen.

Der wesentliche Teil der zweiten Phase, der Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie ein Ausstrom aus diesen Kippen existiert bei den aktuellen Tagebauen bislang jedoch nur ansatzweise; diese zweite Phase findet erst gegen Ende der Tagebaue in einigen Jahrzehnten bzw. noch danach statt (MULNV NRW, 2022).

Vorhabenbedingt ist dieser Wirkpfad im Antragszeitraum bis 2031 lediglich für das Teilschutzgut Grundwasser von Bedeutung. Bei den weiteren der o.g. Schutzgütern, namentlich Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, sind Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung im Antragszeitraum nicht zu erwarten (siehe (TNU, 2023), Kap. 5.4.4).

### 4.3 Zusammenfassung der untersuchungsrelevanten Wirkungen

Die ⇒Tabelle 4.3-1 fasst als Ergebnis der vorstehenden Bewertung die vorhabenbedingten Wirkungen zusammen, die in der schutzgutbezogenen Zustandsanalyse und Auswirkungsprognose (⇒Kapitel 6) näher untersucht werden.

Tabelle 4.3-1: Potenzielle Wirkungen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden (farbig markiert).

Wirkfaktor		Wasser		Mensch insb. menschl. Gesundheit	Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt	Fläche, Boden	Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter	Luft, Klima, Landschaft
		Grundwasser	Oberflächen-gewässer					
betriebsbedingt	Sümpfung (Grundwasserabsenkung)	X	X	X	X	X	X	
	Pyritoxidation	X	(X)	(X)				

(X): Auswirkungen sind erst nach Antragszeitraum möglich.

## 5 Übersicht über den Untersuchungsraum

---

5	Übersicht über den Untersuchungsraum .....	58
5.1	Untersuchungsrahmen .....	58
5.2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes .....	58
5.3	Übergeordnete Planungen .....	60
5.3.1	Europäischer und bundesdeutscher Klimaschutz .....	60
5.3.2	Landesplanung .....	60
5.3.3	Braunkohlenplan Inden II .....	64
5.3.4	Regionalplanung .....	65
5.3.5	Bewirtschaftungsplanung .....	67
5.4	Schutzgebiete und schutzwürdige Gebiete .....	73
5.4.1	Natura 2000-Gebiete .....	73
5.4.2	Grundwasserabhängige schützenswerte Feuchtgebiete .....	75
5.4.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös).....	78
5.4.4	Natur- und Landschaftsschutzgebiete.....	80
5.4.5	Wasserschutzgebiete .....	90
5.4.5.1	Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete .....	90
5.4.5.2	Überschwemmungsgebiete.....	90

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 5.3-1:	Identifizierung der durch bergbauliche Maßnahmen im Untersuchungsraum potenziell betroffenen berichtspflichtigen OWK, Auszüge nach (MULNV NRW, 2022). .....	70
Tabelle 5.3-2:	Übersicht über die in den jeweiligen GWK zur Erreichung des bestmöglichen chemischen Zustands des Grundwassers durchgeführten Maßnahmenkategorien (verändert nach (MULNV NRW, 2022)).....	73
Tabelle 5.4-1:	Liste der Natura 2000 Gebiete im Untersuchungsraum.....	75
Tabelle 5.4-2:	Feuchtgebiete der Rur-Scholle.....	75
Tabelle 5.4-3:	Naturschutzgebiete im Untersuchungsraum.....	80
Tabelle 5.4-4:	Landschaftsschutzgebiete im Untersuchungsraum. ....	83
Tabelle 5.4-5:	Festgesetzte und geplante Trinkwasserschutzgebiete im Untersuchungsraum.....	90



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 5.2-1: Darstellung des Untersuchungsraums.....	59
Abbildung 5.3-1: Zeichnerische Darstellung des LEP – Auszug.....	62
Abbildung 5.3-2: Regionalplan der 6 Planungsgebiete NRW – Auszug (MWIDE NRW, 2023c).....	66
Abbildung 5.3-3: Mengenmäßiger Zustand (3. Monitoringzyklus für 3. BWP) der GWK unter Berücksichtigung der Druckspiegelabsenkung in den tieferen Grundwasserleitern (Stand: 12/2019) (MULNV NRW, 2022).....	68
Abbildung 5.3-4: Aufgrund des Braunkohletagebaus bei der 3. Zustandsbewertung (2019) in chemischer Hinsicht als „schlecht“ eingestufte GWK (Stand 12/2019) (MULNV NRW, 2022).....	69
Abbildung 5.4-1: Natura 2000-Gebiete im Untersuchungsraum. ....	74
Abbildung 5.4-2: Grundwasserabhängige, schützenswerte Feuchtgebiete der Rur-Scholle. ....	77
Abbildung 5.4-3: Lage der NSG-Gebiete im Untersuchungsraum. ....	88
Abbildung 5.4-4: Lage der LSG-Gebiete im Untersuchungsraum.....	89
Abbildung 5.4-5: Lage der festgesetzten und geplanten Trinkwasserschutzgebiete im Untersuchungsraum.....	91
Abbildung 5.4-6: Lage der Überschwemmungsgebiete im Untersuchungsraum. ....	92

## 5 Übersicht über den Untersuchungsraum

### 5.1 Untersuchungsrahmen

Um den Untersuchungsrahmen des wasserrechtlichen Verfahrens frühzeitig abzustimmen, fand am 10.01.2023 ein Scopingtermin unter der Leitung der BR Arnsberg, Abteilung 6 Bergbau und Energie in NRW, mit Beteiligung der zuständigen Fachbehörden, Kommunen und Verbände statt, in dem Inhalt und Umfang der voraussichtlich beizubringenden Unterlagen über die Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit der Fortsetzung der Sümpfung abgestimmt wurden. Auf diesem Termin wurden darüber hinaus die Inhalte der beizubringenden Fachgutachten diskutiert. Dies galt insbesondere im Hinblick auf den wasserrechtlichen Fachbeitrag, die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung sowie den artenschutzrechtlichen Fachbeitrag.

### 5.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Die Abgrenzung des Untersuchungsraums erfolgte auf Basis der hydrogeologischen Gegebenheiten und schutzgutbezogenen Anforderungen. Das Rheinische Revier befindet sich geologisch gesehen in der Niederrheinischen Bucht. Diese ist räumlich in verschiedene geologische Schollen eingeteilt, welche durch sogenannte Verwerfungen (geologische bruchhafte Verformungen des Gesteins, die zu Höhenversätzen führen) voneinander getrennt sind.

Wie bereits in Kapitel 3.2 dargestellt, beschränken sich relevante wasserwirtschaftliche Auswirkungen der Sümpfung weitestgehend auf die Rur-Scholle. Deshalb umfasst der Untersuchungsraum die Rur-Scholle und wurde an die in den vorlaufenden Verfahren abgegrenzten Untersuchungsräume der Tagebaue Garzweiler und Hambach nahtlos angeschlossen. Der Untersuchungsraum ist in Abbildung 5.2-1 dargestellt.

Diese Vorgehensweise entspricht dem Ziel 1 des Kapitel 3.1.1 des Braunkohlenplans Inden II, nach dem zur Ermittlung der tagebaubedingten Sümpfungsauswirkungen in der Rur-Scholle die Tagebaue der Rur-Scholle (Zukunft-West, Inden I und II) – unter Berücksichtigung des Tagebaues Hambach in der Erft-Scholle – gesamtheitlich zu betrachten sind.

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.

Die sümpfungsbedingten Auswirkungen der bergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Braunkohlenrevier werden durch den Bergbautreibenden auf Basis des gemäß Nebenbestimmungen zu den wasserrechtlichen Erlaubnissen fortgeschriebenen Grundwassermodells ermittelt. Es wird gemäß Sammelbescheid zur Neugestaltung bzw. Optimierung des wasserwirtschaftlichen Berichtswesens vom 24.04.2017 (Az.: 61.42.63-2000-1) mit seinen Nachträgen fortlaufend aktualisiert und im Rahmen des regelmäßig vorzulegenden Modellberichtes nachvollziehbar dokumentiert (RWE Power AG, 2023).

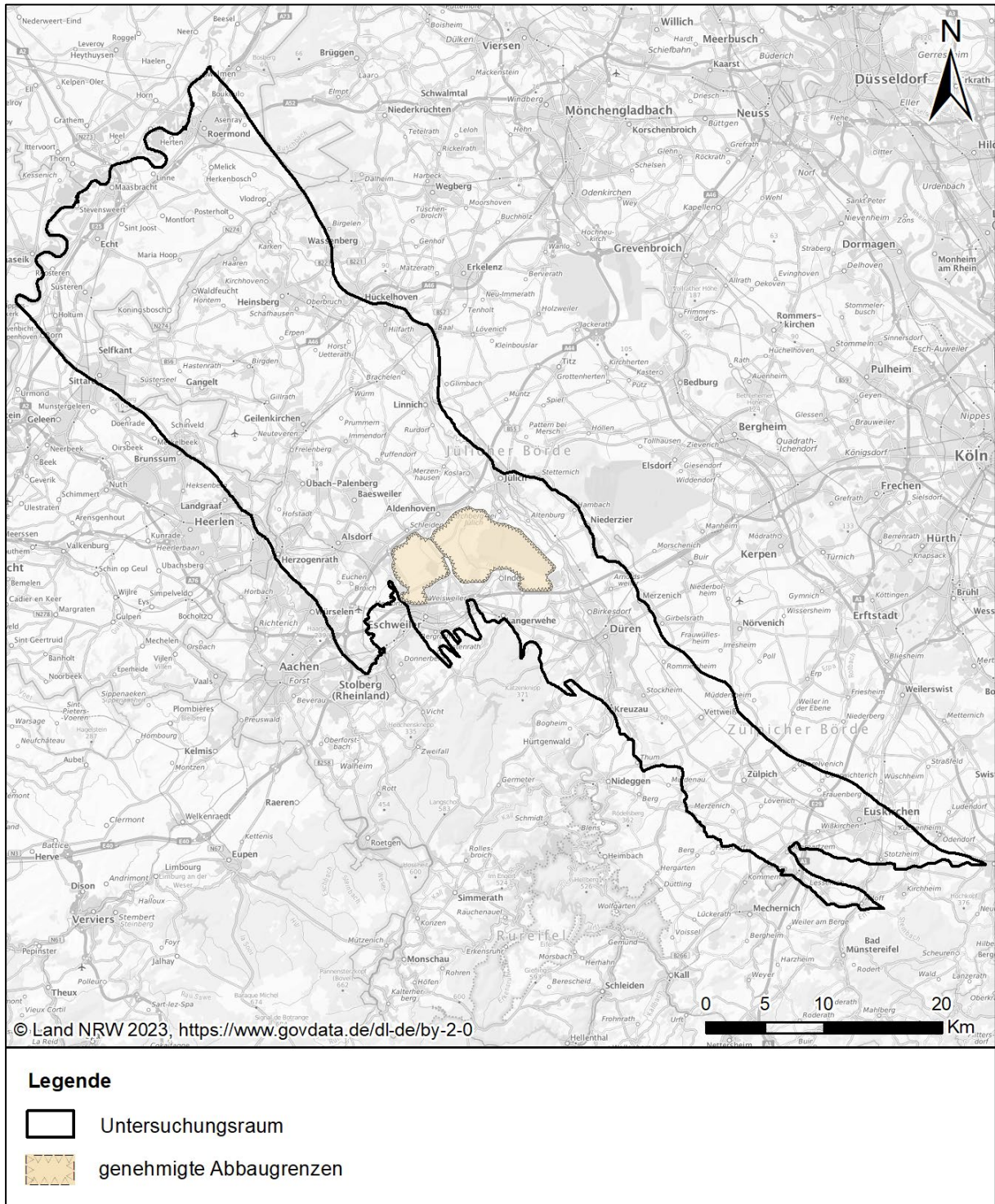


Abbildung 5.2-1: Darstellung des Untersuchungsraums.

Das schollenübergreifende Grundwassermodell (⇒ Kapitel 4.1) für das Rheinische Braunkohlenrevier betrachtet neben der Rur-Scholle auch die Erft-Scholle, die Venloer Scholle und die linksrheinische Kölner Scholle sowie einen Teilbereich der südlichen Krefelder Scholle und deckt damit alle hydrologisch relevanten Bereiche des Reviers mit ihren hydraulischen Wechselwirkungen vollständig ab. Alle bergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Revier sind somit

inklusive etwaiger Überstrommengen zwischen den Schollen im Grundwassermodell abgebildet. Dabei sind auch die Auswirkungen anderer Einflüsse auf den Wasserhaushalt mitberücksichtigt. Das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten mit Relevanz für die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse wird also vollständig berücksichtigt.

## **5.3 Übergeordnete Planungen**

### **5.3.1 Europäischer und bundesdeutscher Klimaschutz**

Im Rahmen der Weltklimakonferenz 2015 in Paris haben sich 197 Staaten dazu verpflichtet, die Erderwärmung zu begrenzen sowie spätestens in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weltweit Treibhausgasneutralität zu erreichen.

In diesem Zusammenhang hat sich Deutschland gemeinsam mit seinen europäischen Partnern auf ein Verfahren geeinigt, in Europa den Ausstoß von Treibhausgasen bis zum Jahr 2030 um mindestens 40 % gegenüber 1990 zu verringern. Am 09.10.2019 wurde das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen, mit dem die deutschen Klimaziele für den Zeitraum bis 2030 erreicht werden sollen (Bundesregierung, 2019).

Mit der Umsetzung des Klimaschutzplanes wird sich der Strukturwandel in vielen Regionen und Wirtschaftsbereichen (Sektor) beschleunigen. Dies gilt insbesondere für den Wirtschaftsbereich Energieerzeugung. Am 06.06.2018 wurde die Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (KWSB) von der deutschen Bundesregierung eingesetzt. Die Kommission hat Empfehlungen für Maßnahmen zur sozialen und strukturpolitischen Entwicklung der Braunkohleregionen sowie zu ihrer finanziellen Absicherung erarbeitet. Sie legte im Januar 2019 ihren Abschlussbericht vor, in dem sie sich für ein Ende der Kohleverstromung bis 2038 aussprach und ihre Ergebnisse vorstellte.

Der Bundestag hat auf der Grundlage einer politischen Verständigung mit den betroffenen Bundesländern am 08.08.2020 das Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung (Kohleverstromungsbeendigungsgesetz – KVBG) beschlossen. Es ist am 14.08.2020 in Kraft getreten.

### **5.3.2 Landesplanung**

#### Leitentscheidungen

Die Landesregierung NRW hat in bisher fünf (politischen) Leitentscheidungen Vorgaben für den Braunkohlenabbau im Rheinischen Revier beschlossen.

In Leitentscheidungen werden die Erfordernisse der Raumordnung für eine langfristige Energieversorgung und die Erfordernisse sozialer Belange der vom Braunkohlentagebau Betroffenen und des Umweltschutzes festgelegt. Gemäß § 29 Abs. 2 Landesplanungsgesetz (LPIG, NW, 2020) sind Leitentscheidungen landesplanerische Vorgaben für die Braunkohlenplanung. Der Braunkohlenausschuss bei der Bezirksregierung Köln, der Träger der Braunkohlenplanung, erarbeitet auf der Grundlage der Leitentscheidungen die Braunkohlenpläne für die Tagebaue und die Umsiedlungen.

Die Landesregierung hatte Leitentscheidungen in den Jahren 1987 und 1991 beschlossen. Die Grundannahmen dieser beiden Leitentscheidungen haben die Braunkohle als sicheren,

kostengünstigen und verfügbaren Rohstoff bewertet und den energiewirtschaftlich und energiepolitisch erforderlichen Einsatz festgestellt.

Wie bereits in ⇒Kapitel 2.4.3 dargestellt, hat die die Landesregierung NRW am 23.03.2021 mit der Leitentscheidung 2021 „Neue Perspektiven für das Rheinische Braunkohlerevier“ den vorzeitige Kohleausstieg für das Rheinische Braunkohlerevier gefasst (MWIDE NRW, 2023).

Die Leitentscheidung 2021 hatte die abzubauenen Kohlenmengen bereits drastisch verringert. Sie half damit, die ambitionierten Klimaziele zu erreichen. Zusätzlich zu der in der Leitentscheidung 2016 angelegten Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Braunkohleverstromung im Umfang von 400 Mill. t, wurden zusätzlich mehr als 1.200 Mill. t CO<sub>2</sub> eingespart (MWIDE NRW, 2023).

Am 04.10.2022 hat sich das MWIDE mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und der RWE AG auf politische Eckpunkte für das Vorziehen des Kohleausstiegs um acht Jahre auf 2030 verständigt. Die Vereinbarung sieht unter anderem vor, die noch zur Verstromung verfügbare Braunkohlemenge im Tagebau Garzweiler II auf rund 280 Mill. t zu halbieren und bislang von Umsiedlungen bedrohte Dörfer zu erhalten. Der Braunkohleabbau in den Tagebauen Inden und Hambach endet im Jahr 2029 (MWIDE NRW, 2023b).

Dabei werden mindestens 280 Mill. t CO<sub>2</sub> eingespart. Dies ist ein Meilenstein für den Klimaschutz in Deutschland und Nordrhein-Westfalen. Um die Versorgungssicherheit zu stärken und Erdgas im Strommarkt einzusparen, sollen zwei 600-Megawatt-Blöcke, die nach derzeitiger Rechtslage Ende des Jahres stillgelegt werden sollen, bis ins Frühjahr 2024 weiterlaufen. Trotz des damit verbundenen Mehrbedarfs an Braunkohle in den nächsten fünfzehn Monaten können weitere Umsiedlungen für die Braunkohle sicher ausgeschlossen werden (MWIDE NRW, 2023b).

Mit der am 19.09.2023 vom Kabinett beschlossenen Leitentscheidung 2023 erfolgt die Umsetzung der politischen Verständigung vom 04.10.2022 durch die Nordrhein-Westfälische Landesregierung. Durch die Festlegungen der neuen Leitentscheidung ergeben sich keine Auswirkungen auf den Tagebau Inden und den im Rahmen der vorliegenden Antragsunterlagen beschriebenen Untersuchungsumfang.

### Landesentwicklungsplan NRW

Der Landesentwicklungsplan (LEP) legt die mittel- und langfristigen strategischen Ziele zur räumlichen Entwicklung des Landes NRW fest. ⇒Abbildung 5.3-1 zeigt einen Auszug aus der zeichnerischen Darstellung des LEP. Seine übergreifenden Festlegungen (Kapitel 2 bis 5), seine Festlegungen für bestimmte Sachbereiche (Kapitel 6 bis 10) sowie die zeichnerischen Festlegungen sind in der nachgeordneten Regional-, Bauleit- und Fachplanung zu beachten bzw. zu berücksichtigen. Umgekehrt werden die bestehenden nachgeordneten Pläne in die Erarbeitung der Raumordnungspläne der Landes- und Regionalplanung einbezogen (MWIDE NRW, 2019).

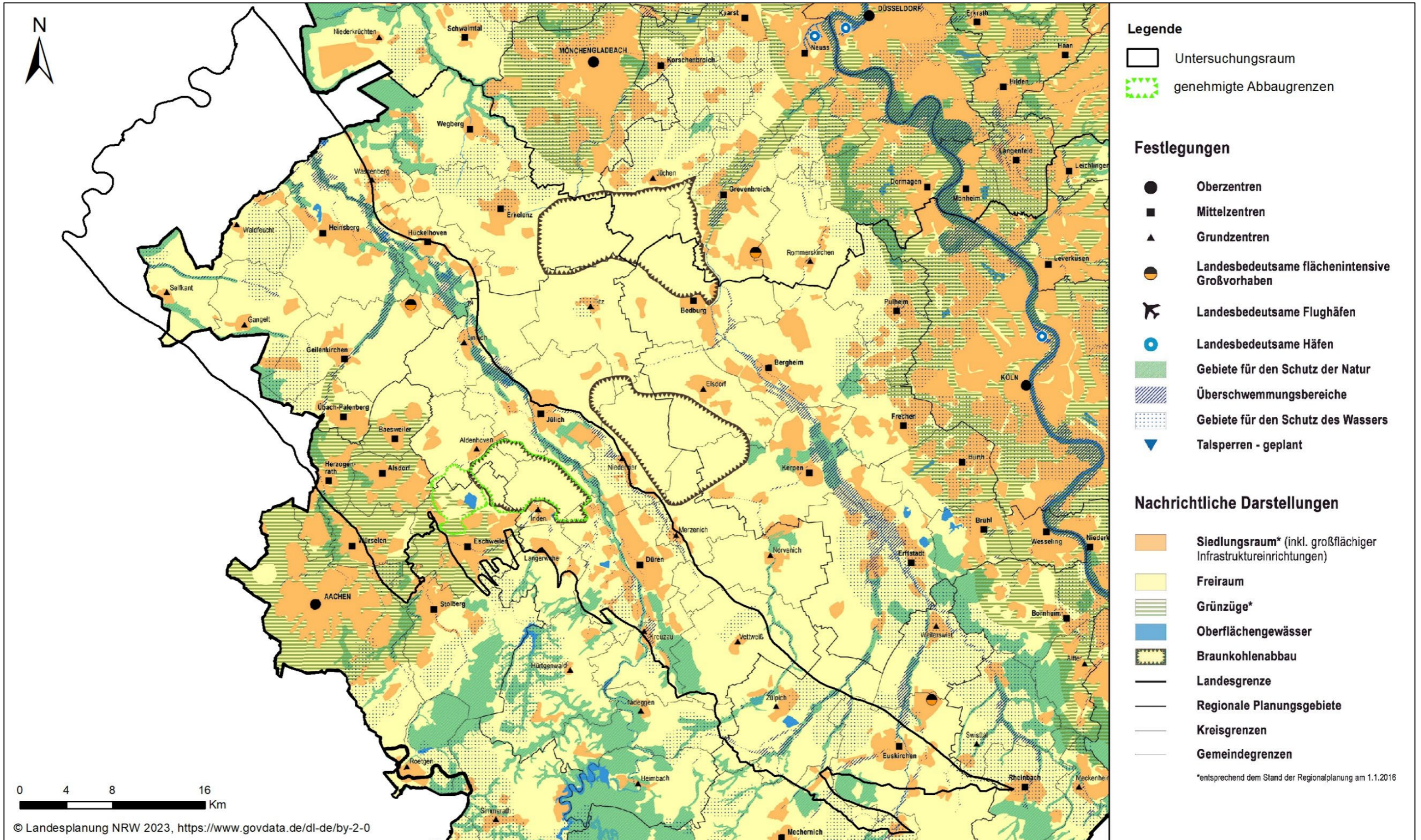


Abbildung 5.3-1: Zeichnerische Darstellung des LEP – Auszug.

Der am 06.08.2019 in Kraft getretene LEP enthält in Kapitel 9.3 folgendes Ziel:

9.3-1 Ziel: Braunkohlenpläne  
Raumbedeutsame Flächenansprüche, die mit dem Braunkohlenabbau im Zusammenhang stehen, sind in Braunkohlenplänen bedarfsgerecht zu sichern.

Entsprechend der textlichen Erläuterungen ist der Bedarf an Abbaubereichen für Braunkohle im Rheinischen Revier langfristig über die vorliegenden Braunkohlenpläne Inden, Hambach und Garzweiler gesichert. Die Inanspruchnahme weiterer Abbaubereiche ist nicht erforderlich (MWIDE NRW, 2019).

Im Untersuchungsraum weist der LEP (2019) überwiegend Freiraum aus. Gemäß Kapitel 7.1 gilt der landesplanerische Grundsatz, dass Freiraum erhalten werden soll; seine Nutz-, Schutz-, Erholungs- und Ausgleichsfunktionen sollen gesichert und entwickelt werden. Der Erhalt der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Freiraums ist bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für die Leistungen und Funktionen des Freiraums als Lebensraum für wildlebende Tiere und Pflanzen sowie als Entwicklungsraum biologischer Vielfalt, klimatischer und lufthygienischer Ausgleichsraum, Raum mit Bodenschutzfunktionen, Raum mit bedeutsamen wasserwirtschaftlichen Funktionen, Raum für Land- und Forstwirtschaft, Raum weiterer wirtschaftlicher Betätigungen des Menschen, Raum für landschaftsorientierte und naturverträgliche Erholungs-, Sport- und Freizeitnutzungen, Identifikationsraum und prägender Bestandteil historisch gewachsener Kulturlandschaften und - als gliedernder Raum für Siedlungs- und Verdichtungsgebiete (MWIDE NRW, 2019).

Im Untersuchungsraum weist der LEP darüber hinaus Siedlungsräume und Flächen mit Grünzügen, Gebiete für den Schutz der Natur, den Schutz des Wassers und Überschwemmungsbereiche aus.

Der LEP enthält in Kapitel 7.2 „Natur und Landschaft“ und 7.4 „Wasser“ folgende relevante (Teil-)Ziele und Grundsätze:

7.2-2 Ziel: Gebiete für den Schutz der Natur  
... Die Bereiche zum Schutz der Natur sind durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu erhalten und zu entwickeln. ...

7.4-1 Grundsatz Leistungs- und Funktionsfähigkeit der Gewässer  
Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Gewässer mit ihren vielfältigen Leistungen und Funktionen als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut nachhaltig zu sichern und zu entwickeln.

7.4-2 Grundsatz Oberflächengewässer  
Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen sollen dazu beitragen, dass strukturreiche und ökologisch hochwertige, natürliche oder naturnahe Oberflächengewässer erhalten und entwickelt werden.

- 7.4-3 Ziel           Sicherung von Trinkwasservorkommen  
Grundwasservorkommen und Oberflächengewässer, die für die öffentliche Wasserversorgung genutzt werden oder für eine künftige Nutzung erhalten werden sollen, sind so zu schützen und zu entwickeln, dass die Wassergewinnung und Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreiem Trinkwasser dauerhaft gesichert werden kann. Sie sind in ihren für die Trinkwassergewinnung besonders zu schützenden Bereichen und Abschnitten in den Regionalplänen als Bereiche für den Grundwasserschutz und Gewässerschutz festzulegen und für ihre wasserwirtschaftlichen Funktionen zu sichern.
- 7.4-6 Ziel           Überschwemmungsbereiche  
Die Überschwemmungsbereiche der Fließgewässer sind für den Abfluss und die Retention von Hochwasser zu erhalten und zu entwickeln. ...

### 5.3.3 Braunkohlenplan Inden I und II

Braunkohlenpläne sind spezielle Regionalpläne, die der Lösung der besonderen Problematik des Braunkohlentagebaues im Rheinischen Braunkohlenrevier dienen. Planungsrechtlich gesehen ist der Braunkohlenplan eine sonderfallbezogene Ergänzung des Gebietsentwicklungsplanes bzw. Regionalplans. Von üblichen Regionalplänen unterscheidet er sich durch die Standortgebundenheit der ihm zugrundeliegenden, energiepolitisch bedeutsamen Rohstofflagerstätte, durch die Dimension der räumlichen und zeitlichen Beanspruchungsabsicht, die eine entsprechend dimensionierte Abwägung bei den zu treffenden Entscheidungen verlangt, und durch sein hieraus begründetes breit angelegtes Erarbeitungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung (BR Köln, 2009).

Die genehmigte Feldesgröße von Inden I und II umfaßte 4.500 ha mit einem Kohlevorrat von 1 Mrd. t. Davon umfasste der räumliche Teilabschnitt I ca. 2.700 ha und einen Kohlevorrat von rund 490 Mio. t. Der Braunkohletagebau Inden – Räumlicher Abschnitt II umfaßt noch einmal ca. 1.780 ha und verfügt über einen Kohlevorrat von rund 470 Mio. t. An der Westseite des Abbaubereiches ist keine Sicherheitslinie dargestellt, da der Tagebau Inden vom räumlichen Teilabschnitt I nahtlos in den Teilabschnitt II übergeht. Die im Braunkohlenplan Inden - räumlicher Teilabschnitt I - dargestellte östliche Sicherheitslinie wird vom Abbaubereich des Braunkohlenplanes Inden II überdeckt (BR Köln, 2009).

Im Abbaubereich, dessen allgemeine Größenordnung und annähernde räumliche Lage durch die zeichnerisch dargestellte Abbaugrenze bestimmt ist, hat die Gewinnung von Braunkohle grundsätzlich Vorrang vor anderen Nutzungs- und Funktionsansprüchen.

Der Braunkohlenplan (BKPL) Inden II wurde vom Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen am 31.03.1995 genehmigt. Eine Änderung des Braunkohlenplans Inden, räumlicher Teilabschnitt II, Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung (Tagebausee) wurde mit Erlass vom 19.06.2009 vom Wirtschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen genehmigt. Der geänderte Braunkohlenplan sieht anstelle der Verfüllung des Tagebaus Inden mit Abraum aus dem Tagebau Hambach nunmehr die Anlage eines Tagebausees vor. Da im Bereich Inden I erstmals ein Teil des Tagebausees liegen wird (anstatt Verfüllung), wurde ein Zielabweichungsverfahren nach § 30 LPIG NRW bei der zuständigen Bezirksregierung Köln geführt und am 05.04.2023 zugelassen.



## 5.3.4 Regionalplanung

Der Regionalplan legt die regionalen Ziele der Raumordnung für die Entwicklung der Region und für alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen im Planungsgebiet fest. Wesentliche Grundlage ist der Landesentwicklungsplan. Das Untersuchungsgebiet wird auf Ebene der Regionalplanung in den Regionalplänen Köln und Köln, Teilabschnitt Region Aachen dargestellt. Die zeichnerische Darstellung ist in ⇒Abbildung 5.3-2 dokumentiert.

Die Regionalpläne sind gem. § 6 LNatSchG NRW zudem Landschaftsrahmenpläne im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG). Die Vorgaben zur Erhaltung und Entwicklung des Freiraums und der Freiraumfunktionen sind daher gleichermaßen bei der Umsetzung in der Landschaftsplanung als auch bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen von Bedeutung. Als Landschaftsrahmenpläne stellen die Regionalpläne auch die Belange von Natur und Landschaft als Vorgaben für die nachfolgenden Planungsebenen der Landschaftsplanung, der Bauleitplanung und der Fachplanungen dar und konkretisiert die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion.

Die im LEP Nordrhein-Westfalen im Untersuchungsraum dargestellten Grundwasservorkommen, die der öffentlichen Wasserversorgung dienen und zugleich für eine zukünftige dauerhafte Versorgungssicherheit erhalten werden müssen, sind in den Regionalplänen durch Darstellung als 'Bereiche mit Grundwasser- und Gewässerschutzfunktionen' gesichert.

Die im LEP Nordrhein-Westfalen im Untersuchungsraum dargestellten 'Gebiete für den Schutz der Natur' sind in den Regionalplänen unter Ergänzung regional bedeutsamer Vorkommen in erster Linie durch die Darstellung 'Bereiche für den Schutz der Natur' konkretisiert.

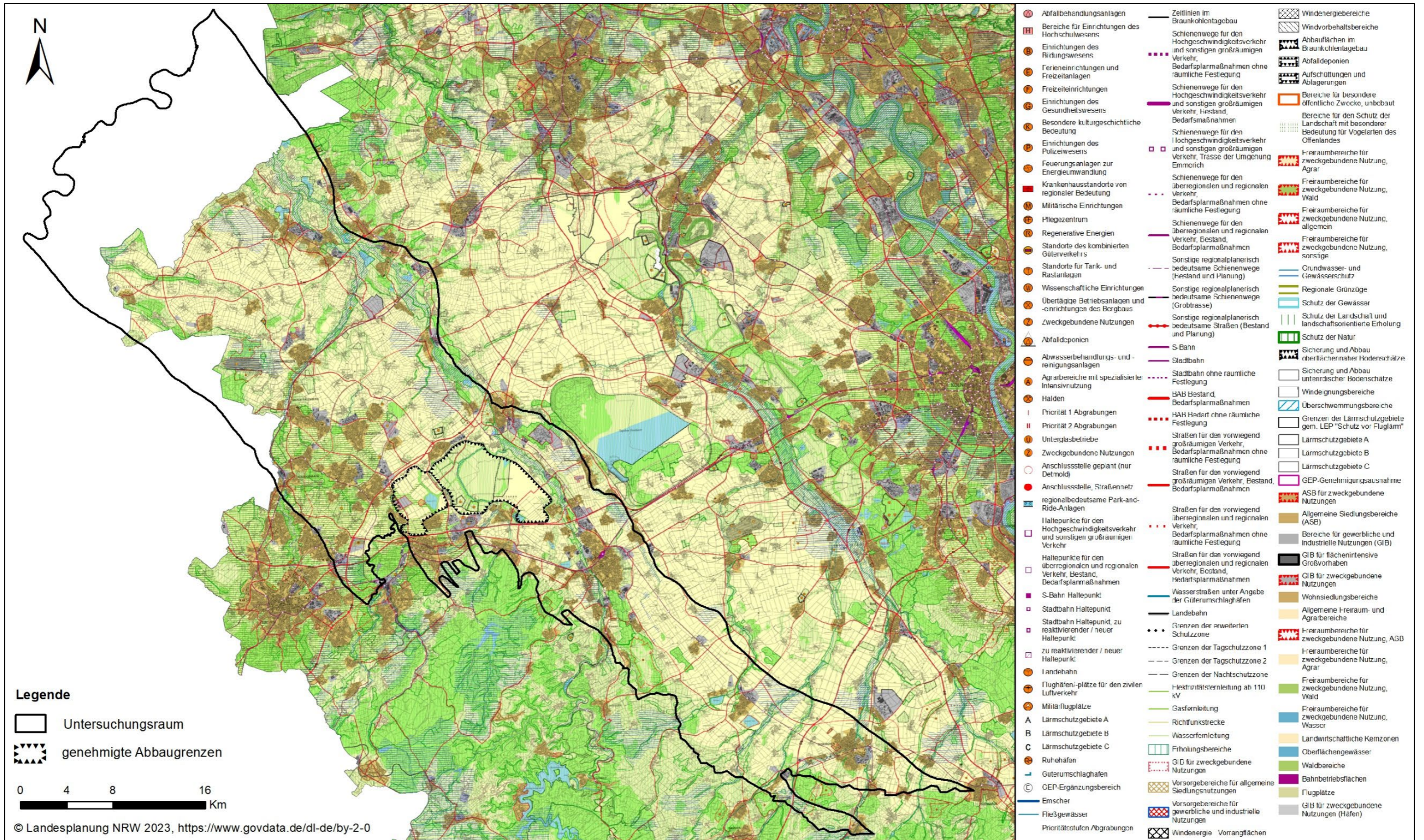


Abbildung 5.3-2: Regionalplan der 6 Planungsgebiete NRW – Auszug (MWIDE NRW, 2023c).

## 5.3.5 Bewirtschaftungsplanung

Wie bereits dargestellt, hat das Land NRW die Ausnahmen von den Zielen der WRRL, die im Zusammenhang mit der Braunkohlegewinnung erforderlich sind, im aktuellen Hintergrundpapier für den 3. Bewirtschaftungsplan NRW 2022 – 2027 (MULNV NRW, 2022) zusammengefasst.

Entsprechend den Ausführungen des Hintergrundpapiers wird das Grundwasser in den oberen Grundwasserleitern im unmittelbaren Tagebaubereich bis auf die Unterkante des Grundwasserleiters abgesenkt (Sicherung der Tagebauböschungen). Unterhalb der Kohle wird in den gespannten Grundwasserleitern in tieferen Schichten der Druck so weit reduziert, dass kein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau zu befürchten ist. Die Grundwasserabsenkung bzw. Grundwasserdruckspiegelabsenkung bleibt aufgrund der Fließigenschaften des Grundwassers nicht auf den unmittelbaren Sumpfungsbereich beschränkt, sondern reicht je nach hydrogeologischen Gegebenheiten teilweise deutlich über die Sumpfungsbereiche hinaus. Aufgrund der heterogenen Struktur und Wechselfolge von Grundwasserleitern und -stauern sowie diverser Verwerfungen nimmt die Grundwasserabsenkung nicht gleichmäßig vom Tagebau ausgehend ab, sondern bedingt durch Fehlstellen in den Stauern können zusätzlich auch lokale Absenkungen auftreten (MULNV NRW, 2022).

Danach ist für die im Untersuchungsraum liegenden GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_08, 274\_07 bis 274\_09 bis 2027 und darüber hinaus von einem schlechten mengenmäßigen Zustand auszugehen (⇒Abbildung 5.3-3) (MULNV NRW, 2022).

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z.T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlegewinnungstätigkeit kommt es zu im Kippenkörper ablaufenden hydrochemischen Prozessen, wobei die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) zunächst oxidiert werden (MULNV NRW, 2022).

Mit dem Wiederanstieg des Grundwassers werden dann zunächst in den Kippenkörpern der Tagebaue Sulfat sowie Eisen- und Wasserstoffionen freigesetzt, damit einhergehend – je nach den vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten – versauert bereichsweise auch das Grundwasser und es werden Schwermetalle gelöst. Diese Stoffe gelangen über die Versickerung der Grundwasserneubildung bzw. spätestens beim Grundwasserwiederanstieg in das Grundwasser. Lokal führen in den Kippen darüber hinaus Braunkohlenreste zu einer Bildung von Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) (MULNV NRW, 2022).

Die Belastung mit Schwermetallen, Ammonium-Stickstoff und Eisen sowie die Versauerung bleiben im Wesentlichen auf die Kippe selbst bzw. den unmittelbaren Kippenabstrombereich begrenzt. Lediglich das Sulfat als sich annähernd konservativ verhaltender Stoff führt auch im weiteren Grundwasserabstrombereich der Abraumkippen zu einer erhöhten Sulfatbelastung und damit auch dort zu einer Verschlechterung der Grundwasserqualität (MULNV NRW, 2022) (⇒Kapitel 6.1.3.1).

Diese Belastungen im Kippenkörper selbst sowie in der Folgezeit auch im Grundwasserabstrom führen zu einer partiellen und für einen erheblichen Zeitraum zu erwartenden Abweichung von den Bewirtschaftungszielen nach § 47 Abs. 1 WHG (Vermeidung einer nachteiligen Veränderung des chemischen Zustandes des Grundwassers und Umkehr von signifikanten Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten) (MULNV NRW, 2022).

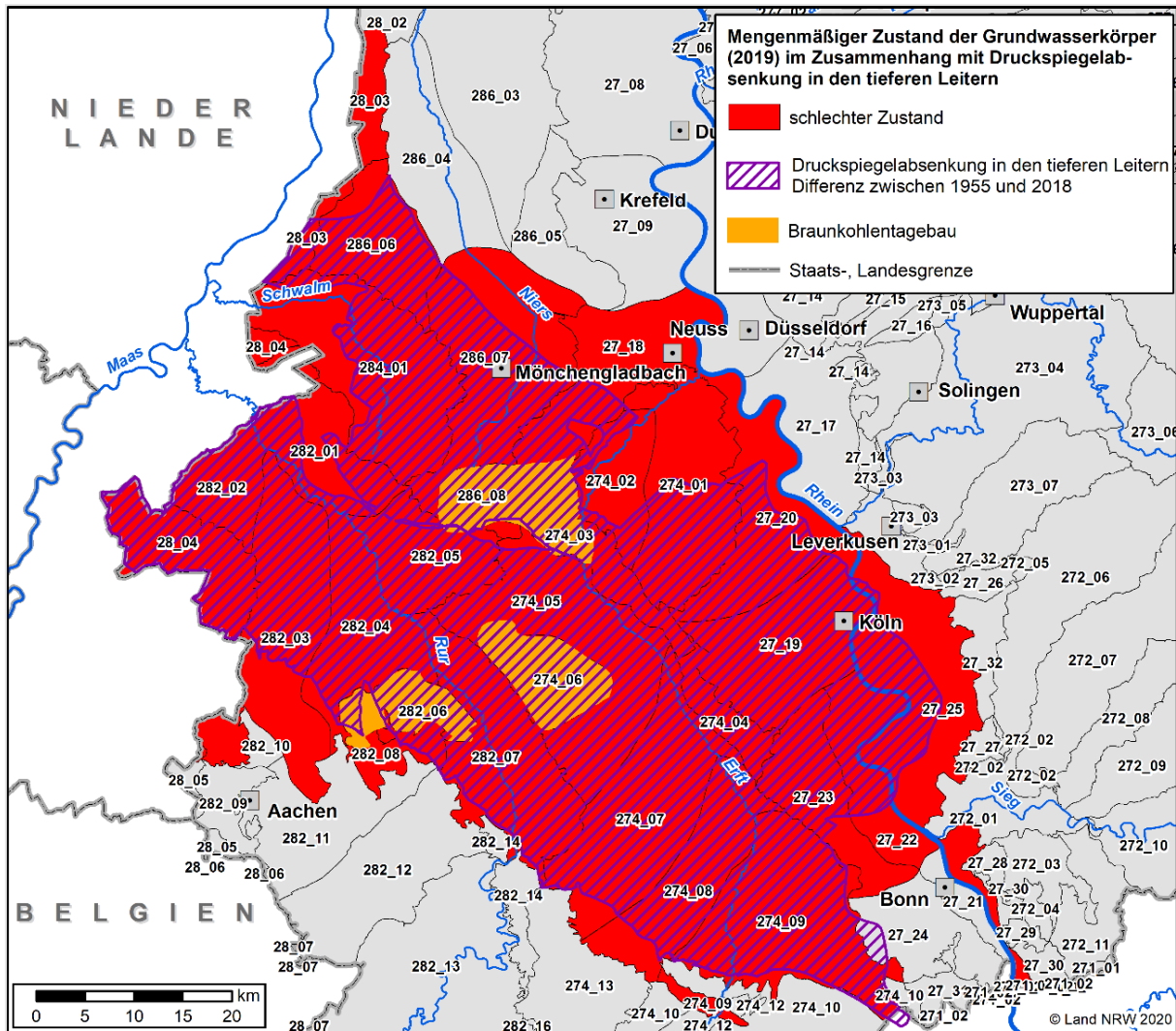


Abbildung 5.3-3: Mengenmäßiger Zustand (3. Monitoringzyklus für 3. BWP) der GWK unter Berücksichtigung der Druckspiegelabsenkung in den tieferen Grundwasserleitern (Stand: 12/2019) (MULNV NRW, 2022).

Im Untersuchungsraum sind die GWK 282\_04 und 282\_06 betroffen (⇒Abbildung 5.3-4). Darüber hinaus sind nach 2027 ggf. auch Auswirkungen auf die GWK 282\_05, 282\_07 und 274\_07 zu besorgen (MULNV NRW, 2022). Die GWK 282\_04 und 282\_06 befinden sich aufgrund des Tagebaus Inden im braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand.

Der Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms von Oberflächengewässern kann eine erhebliche Veränderung darstellen, die sich auf deren Abflusseigenschaften (z. B. Abflussverringerung, Entstehung/ Verlängerung der Trockenfallzeiten) auswirkt. Auch für den Fall, dass der Entzug des Grundwasserzustroms durch künstliche Wassereinleitungen ausgeglichen wird, ist die Vergleichsmäßigung des Abflusses durch diese Wassereinleitungen und die Veränderung der durch die Einleitung bedingten qualitativen Eigenschaften als erhebliche Veränderung anzusehen (MULNV NRW, 2022).

Der braunkohlenbergbaubedingte Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms bzw. die künstliche Zuführung von Wasser kann zu einer Einstufung der Gewässer als erheblich veränderte Wasserkörper mit dem Ausweisungsgrund Bergbau führen. Die mit der WK-Ausweisung „HMWB“ aufgeführten Gewässer haben damit das gute ökologische Potenzial zu erreichen.

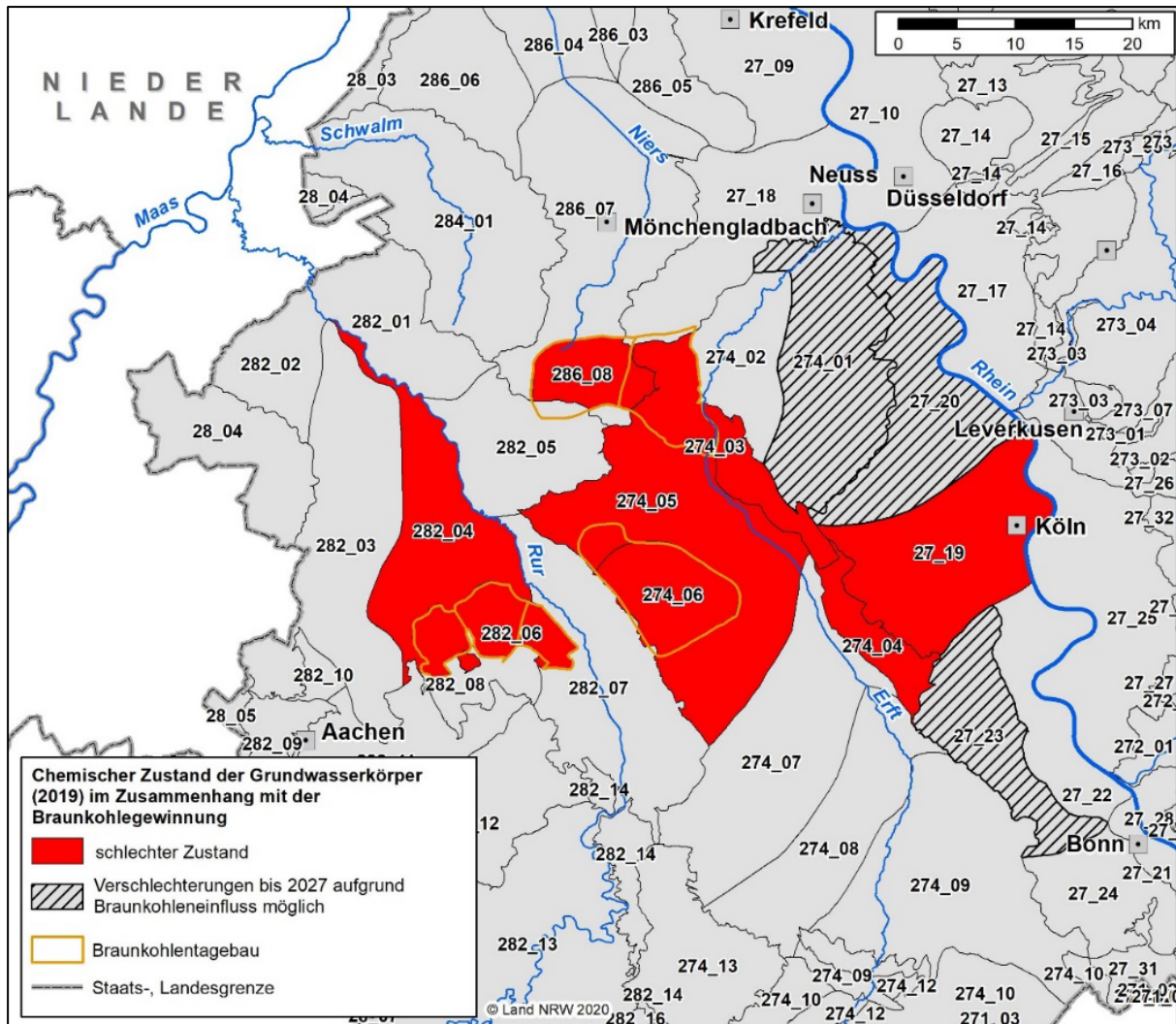


Abbildung 5.3-4: Aufgrund des Braunkohletagebaus bei der 3. Zustandsbewertung (2019) in chemischer Hinsicht als „schlecht“ eingestufte GWK (Stand 12/2019) (MULNV NRW, 2022).

Tabelle 5.3-1: Identifizierung der durch bergbauliche Maßnahmen im Untersuchungsraum potenziell betroffenen berichtspflichtigen OWK, Auszüge nach (MULNV NRW, 2022).

Gewässer	Wasserkörper ID	WK-Ausweisung	GW-Kontakt vorbergbaulich	Ist-Zustand Wasserführung	Nennung Bergbaueinfluss	BK-Einfluss IST-Zustand
Fließgewässer im Untersuchungsgebiet im Einzugsgebiet Rur						
Ellebach	28252	HMWB	nein	natürlich ephemer	k.A.	nein
Ellebach	28252_152	HMWB	abschnittsweise	abschnittsweise natürlich temporär wasserführend; abschnittsweise anthropogen temporär wasserführend	teilw. Entzug GW Zustrom Direkteinleitung	ja
Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich	2823792	AWB	nein	natürlich* permanent wasserführend	k.A.	nein
Lendersdorfer Mühlenteich	28238	AWB	abschnittsweise	natürlich* permanent wasserführend	k.A.	nein
Schlichbach I	2823868	HMWB	abschnittsweise	natürlich ephemer	k.A.	nein
Derichsweiler Bach	282386	HMWB	abschnittsweise	natürlich ephemer	k.A.	nein
Iktebach	282526	HMWB	abschnittsweise	abschnittsweise natürlich ephemere abschnittsweise anthropogen temporär wasserführend	teilw. Entzug GW Zustrom	ja
Stetternicher Mühlengraben	282522	AWB	ja	natürlich* permanent wasserführend	k.A.	nein

## 1.1.1.1 Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen mengenmäßigen Zustands des Grundwassers

In Bezug auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers sind folgende Maßnahmen zu ergreifen (MULNV NRW, 2022):

*Maßnahme 1: Reduzierung der Beeinflussung des Grundwasserhaushalts durch eine entsprechende Festlegung der Abbaugrenzen*

*Maßnahme 2: Minimale Sümpfung*

*Maßnahme 3: Großräumige Grundwasseranreicherung durch Reinfiltration von Sümpfungswasser*

*Maßnahme 4: Lokale Grundwasserstützung, und andere lokale Maßnahmen*

*Maßnahme 5: Einleitung von Wasser in Oberflächengewässer*

*Maßnahme 6: Ersatzwasserbereitstellung*

*Maßnahme 7: Beschleunigter Grundwasserwiederanstieg durch externe Tagebauseebefüllung*

Die ⇒Tabelle 5.3-2 enthält eine Übersicht über die für die jeweiligen GWK grundsätzlich geeigneten Maßnahmen. Unter Berücksichtigung der vorstehend beschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Maßnahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 wird durch diese Maßnahmen die geringstmögliche Veränderung des guten mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers bzw. des bestmöglichen Potenzials der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer erreicht.

Wie aus ⇒Tabelle 5.3-2 ersichtlich, werden alle geeigneten Maßnahmen von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt.

Tabelle 5.3-2: Übersicht über die in den GWK zur Erreichung des bestmöglichen mengenmäßigen Zustands des Grundwassers durchgeführten Maßnahmenkategorien, mit denen gleichzeitig das bestmögliche ökologische Potenzial der Oberflächengewässer zu erreichen ist (verändert nach (MULNV NRW, 2022))

Grundwasserkörper	Typ	Durchgeführte Maßnahmen	Begründung für nicht geeignete Maßnahmen
282_06	Tagebau	1 2 5 (vorübergehend) 6 (erforderlichenfalls) 7 (nach Tagebauende)	Keine Umsetzung von Maßnahmen 3 und 4 aufgrund geringer Sensitivität der oberflächigen Nutzungen zur Grundwasserabsenkung und negativer Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Standortsicherheit des Tagebaus
274_07 282_04	Gebiete in Tagebaunähe mit Sümpfungsbrunnen, ggf. auch mit lokalen Feuchtgebieten	1 2 4 (erforderlichenfalls) 5 (Fortsetzung bestehender Maßnahmen, ansonsten erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen) 6 (erforderlichenfalls) 7 (nach Tagebauende)	Keine Umsetzung der Maßnahme 3, da Maßnahmen der Kategorie 4 im gegebenen Fall den gleichen Nutzen bei deutlich geringerem Aufwand und mit weniger Landschaftsbeanspruchung (Leitungsbau) und Energieaufwand (Pumpaufwand) bewirken

Grundwasser-körper	Typ	Durchgeführte Maßnahmen	Begründung für nicht geeignete Maßnahmen
274_08 274_09 282_01 282_02 282_03 282_05 282_08 28_04	Gebiete ohne Sumpfungsbrunnen ggf. mit lokalen Feuchtgebieten	1 4 (erforderlichenfalls) 5 (Fortsetzung bestehender Maßnahmen, ansonsten erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen) 6 (erforderlichenfalls) 7 (nach Tagebauende)	Maßnahme 2 mangels Sumpfungsbrunnen nicht aktiv angewendet, die Umsetzung der Maßnahmen 2 in benachbarten GWK wirken jedoch indirekt auch auf die hier genannten GWK Keine Umsetzung der Maßnahme 3, da Maßnahmen der Kategorie 4 im gegebenen Fall den gleichen Nutzen bei deutlich geringerem Aufwand und mit weniger Landschaftsbeanspruchung (Leitungsbau) und Energieaufwand (Pumpaufwand) bewirken

### 1.1.1.2 Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen chemischen Zustands des Grundwassers

Nach MULNV (2022) sind alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um die infolge der Entwässerung des Gebirges und der Verkippung von Abraum möglichen nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers zu verringern. Die möglichen Maßnahmen sind:

*Maßnahme 1: Selektive Verkippung*

*Maßnahme 2: Optimierte Lage der Sohlen*

*Maßnahme 3: Kippenkalkung*

*Maßnahme 4: Abfangbrunnen*

Die Eignung der o. g. Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand eines GWK ist nach MULNV (2022) abhängig vom:

- „Stadium der Verkippung: die Maßnahmen 1-3 können zwangsläufig nur im laufenden Tagebaubetrieb eingesetzt werden, in den bereits verkippeten Bereichen sind sie nicht mehr umsetzbar
- Pyritgehalt des Verkippungsmaterials: geologisch bedingt beinhalten einige der umzulagernden Bodenschichten höhere Pyritgehalte als andere, was sich naturgemäß auf die Entwicklung von Pyritoxidationsprodukten und ihre Konzentrationen auswirkt.
- Sensitivität der durch Pyritoxidationsprodukte betroffenen Grundwasserleiter auf qualitative Veränderungen des Grundwassers: die Sensitivität hängt maßgeblich vom Vorhandensein von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern und ihrer Betroffenheit durch Pyritoxidationsprodukte sowie einer möglichen Beeinträchtigung der Wasserversorgung (insb. Trinkwasserversorgung) ab“

Die ⇨Tabelle 5.3-3 enthält eine Übersicht über die für den jeweiligen GWK im Untersuchungsraum grundsätzlich geeigneten Maßnahmen.

Unter Berücksichtigung der vorstehend beschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Maßnahmen zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden, räumlicher Teilabschnitt II, bis 2031 wird hierdurch die geringstmögliche Veränderung des guten chemischen Zustandes des Grundwassers und



damit der bestmögliche chemische Zustand des Grundwassers in den jeweiligen Wasserkörpern erreicht.

Wie aus ⇒Tabelle 5.3-3 ersichtlich, werden alle geeigneten Maßnahmen von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt.

Tabelle 5.3-3: Übersicht über die in den jeweiligen GWK zur Erreichung des bestmöglichen chemischen Zustands des Grundwassers durchgeführten Maßnahmenkategorien (verändert nach (MULNV NRW, 2022))

Grundwasserkörper	Typ	Durchgeführte Maßnahmen	Begründung für nicht geeignete Maßnahmen
282_06	aktiver Tagebau (tlw. auch mit Anteilen von Altkippen)	1 + 2 3 ggf. 4*	In den Tagebauen Hambach und Inden ist eine Umsetzung der Maßnahmen 3 und 4 aufgrund des geringeren Pyritinventars nicht erforderlich, da das Abraummaterial genügend sedimenteigene Karbonate für eine ausreichende Neutralisation besitzt und sonst unnötig Ressourcen (Kalk und Transportkapazität) verbraucht würden.
282_04	Grundwasserkörper außerhalb des Tagebaus mit möglichem Zustrom von Kippenwasser in den obersten Grundwasserleiter und potenzieller Beeinträchtigung von Wassergewinnungsanlagen und Oberflächengewässer	ggf. 4*	Maßnahmen 1-3 außerhalb des Tagebaus nicht umsetzbar.
274_07	Grundwasserkörper mit vorhandenem Ausstrom aus Außenhalden bzw. Altkippen (braunkohlenbergbaubedingt schlechter chemischer Zustand bereits eingetreten; Beeinträchtigungen der Wasserqualität in tieferen Grundwasserleitern nicht zu vermeiden)	-	Maßnahmen 1-3 nicht umsetzbar, da die Verkippung in den Außenhalden bzw. Altkippen abgeschlossen ist. Umsetzung der Maßnahme 4 (Abwehrbrunnen im oberen Grundwasserleiter) nicht sinnvoll, da der Sulfatabstrom im oberen Grundwasserleiter räumlich begrenzt erfolgt und keine Beeinträchtigungen sonstiger Nutzungen zu erwarten sind. Sofern wider Erwarten Wassergewinnungsstandorte braunkohlenbergbaubedingt durch Pyritoxidationsprodukte beeinträchtigt werden, ist der Bergbautreibende verpflichtet, diese Beeinträchtigung auszugleichen und die Wasserversorgung sicherzustellen.
* tlw. erst sinnvoll nach weitgehend abgeschlossenem Wiederanstieg/ GWK mit im nächsten Bewirtschaftungszyklus zu erwartender Verschlechterung; aktuell noch nicht bergbaubedingt im schlechten chemischen Zustand			

**5.4 Schutzgebiete und schutzwürdige Gebiete**

In den nachfolgenden Abschnitten werden die einzelnen Schutzgebietskategorien mit ihren nächstgelegenen Schutzgebieten aufgelistet. Ausführliche Darstellungen und Beschreibungen zu den einzelnen Schutzgebietskategorien sind ⇒Kapitel 6.3.3 zu entnehmen.

**5.4.1 Natura 2000-Gebiete**

Natura 2000 ist ein europäisches Schutzgebietssystem, welches sich aus Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung nach Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), auch bezeichnet als „Special Areas of Conservation“ (SAC) und Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) sowie

den europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) nach Vogelschutz-Richtlinie, auch bezeichnet als „Special Protection Areas“ (SPA), zusammensetzt. Mit der Ausweisung des Natura 2000-Netzes wird das Ziel verfolgt, Schutz, Erhalt und Entwicklung der in den Anhängen der Richtlinien aufgeführten Arten und Lebensraumtypen in den o. g. Gebieten zu gewährleisten.

Im Untersuchungsraum bzw. unmittelbar angrenzend befinden sich 17 Natura 2000-Gebiete, die in ⇒Tabelle 5.4-1 aufgeführt werden. Ihre Lage ist in ⇒Abbildung 5.4-1 dargestellt.

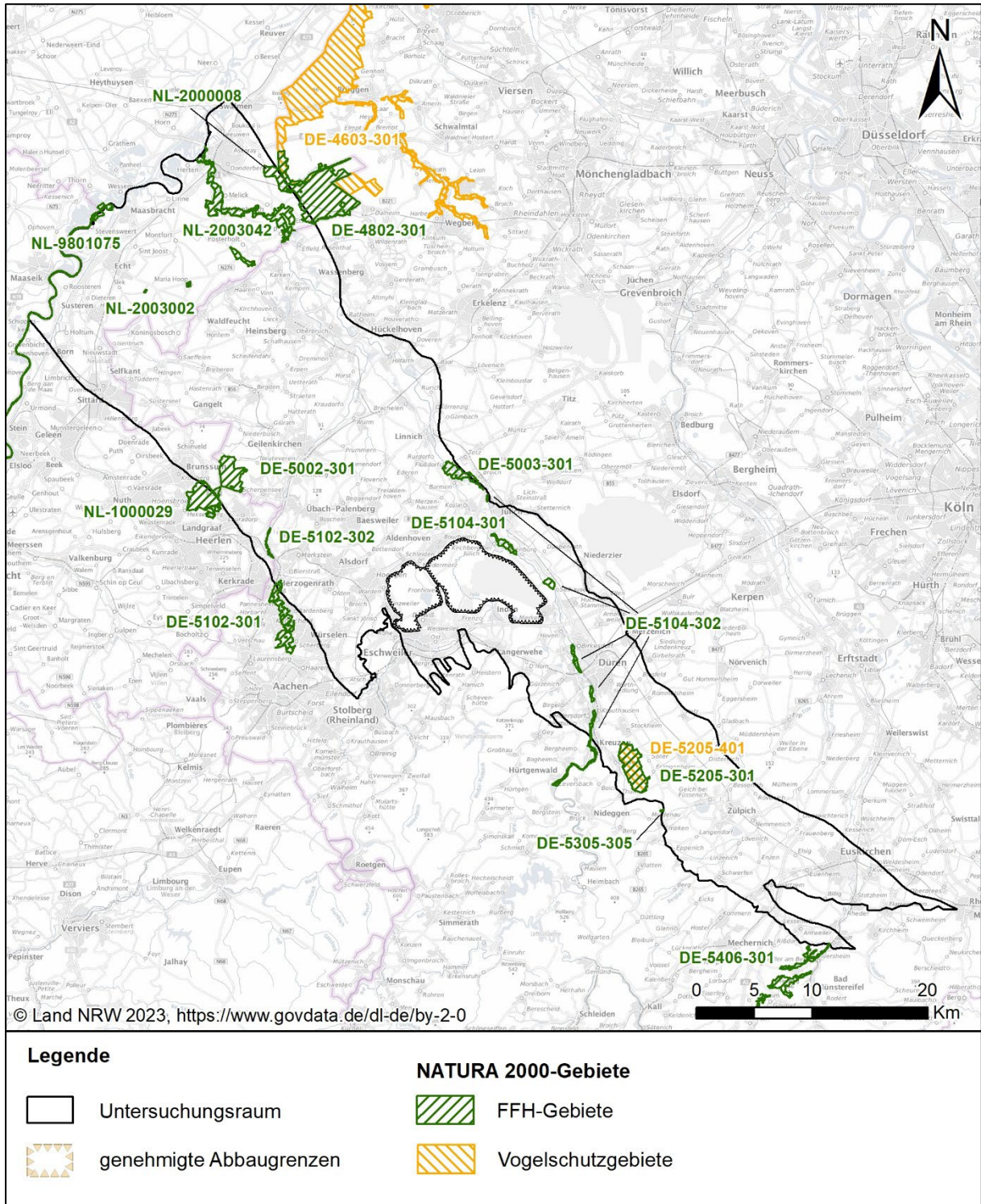


Abbildung 5.4-1: Natura 2000-Gebiete im Untersuchungsraum.

Tabelle 5.4-1: Liste der Natura 2000 Gebiete im Untersuchungsraum.

Kennzeichnung	Typ	Potenzielle Betroffenheit durch Fortsetzung Sumpfung*
DE-4603-301 Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See	VSG	
DE-4802-301 Luesekamp und Boschbek	FFH	
DE-5002-301 Teverener Heide	FFH	
DE-5003-301 Kellenberg und Rur zwischen Floßdorf und Linnich	FFH	X
DE-5102-301 Wurmatal südlich Herzogenrath	FFH	
DE-5102-302 Wurmatal nördlich Herzogenrath	FFH	
DE-5104-301 Indemündung	FFH	X
DE-5104-302 Rur von Obermaubach bis Linnich	FFH	X
DE-5205-301 Drover Heide	FFH	X
DE-5205-401 Drover Heide	VSG	X
DE-5305-305 Ginnicker Bruch	FFH	X
DE-5406-301 Eschweiler Tal und Kalkkuppen	FFH	
NL-2003002 Abdij Lilbosch & Voormalig Klooster Mariahoop	FFH	
NL-1000029 Brunsummerheide	FFH	
NL-2000008 Meinweg	FFH	
NL9801075 Grensmaas	FFH	
NL2003042 Roerdal	FFH	

\* siehe KifL (KifL, 2023)

## 5.4.2 Grundwasserabhängige schützenswerte Feuchtgebiete

Aufgrund deren Bedeutung im Naturhaushalt legt der BKPL Inden, Räumlicher Teilabschnitt II (Kapitel 3.1.1, Ziel 2) fest, dass bei allen bergbaulichen Sumpfungsmaßnahmen das Gebot der größtmöglichen Schonung der Grundwasservorräte zu beachten ist. Die Auswirkungen sind nach dem jeweiligen Stand der Technik, z.B. durch Grundwasseranreicherungen und Abdichtungsmaßnahmen zum Schutz von Feuchtgebieten zu minimieren. Die im Projekthandbuch Monitoring Tagebau Inden identifizierten Feuchtgebiete sind in ⇒Tabelle 5.4-2 sowie in ⇒Abbildung 5.4-2 zusammengefasst.

Tabelle 5.4-2: Feuchtgebiete der Rur-Scholle.

Nr.	Bezeichnung des betroffenen Feuchtgebietes	Größe in ha
L-1/1	Kiessee nördl. Kirchberg	31,9
L-1/2	Pellini-Weiher	5,6
L-1/3	Rurauenwald-Indemündung	95,5
L-1/4	Altarme, Flutmulden und Ufergehölze bei Schophoven	14,3
L-1/5	Mühlenteich bei Schophoven	3,1
L-1/6	Feuchtgebiet nördl. Merken	51,4
L-1/8	Pierer Wald	44,0
L-1/9	Ruraue bei Mariaweiler	5,0
L-2/1	Rurdriesch	184,5

Nr.	Bezeichnung des betroffenen Feuchtgebietes	Größe in ha
L-2/2	Feuchtgebiete zwischen Floßdorf und Koslar	109,3
L-2/3	Quellteiche und Feuchtgebiete östl. Rurdorf	30,5
L-3/3	Kappbusch nördlich Brachelen	88,0
L-3/4	Oberer Driesch südöstl. Brachelen	65,0
L-3/5	Wurmaue zwischen Randerath und Geilenkirchen	192,0
L-3/6	Rodebachau zwischen Gillrath und Bundesgrenze	393,0
L-3/7	Saeffeler Bachau zwischen Langbroich und Bundesgrenze	181,0
L-3/8	Bachau nördlich Schalbruch	232,0
L-3/9	Feuchtgebiet südlich Werlo	3,0
L-3/10	Ruraue zwischen Orsbeck und Luchtenberg	53,3
L-3/11	Ruraue/Baaler Bach westlich Effeld	33,0
L-3/12	Kitschbach- und Schaaubauchau westlich Karken	22,4
L-3/13	Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler	4,5
L-3/14	Gürzenicher Bruch	8,8
L-3/15	Birgeler Knipp	1,2
L-3/16	Binsfelder Bruch	14,3
L-4/1	Kitscher Holz	22
L-4/2	Gebiet südl. von Ophoven	0,8
L-4/3	Gebiet bei Nothberg	5,33
L-4/4	Gebiet bei Haaren	2,1
L-4/5	Schabroich	35,5
L-4/7	Feuchtgebiet an Halde Nierchen	3,6
L-4/8	Feuchtgebiet am Bongarder Hof	12,5
R-1	Waldflächen am Forschungszentrum Jülich	15,6
R-2	Waldfläche "Am Bruch" östlich Linnich	45,3
R-3	Feuchtgebiet südlich Doverheide	33,0
R-4	Haller Bruch südwestlich Ratheim	7,4
N-1	Rurniederung	106,0
N-2	Maas	36,5
N-3	Nördliche Tevereiner Heide	104,4
N-4	Selfkant	230,0
L-5/2	Feuchtgebiet am Bleibach westlich Firmenich	6,75
L-5/3	Feuchtgebiete am Mltbach bei Euskirchen	3,7
L-5/4	Feuchtgebiete westlich Schwerfen	7,3
L-5/5	Feuchtgebiete nördlich Schwerfen	14,9
L-5/6	Feuchtgebiete am Rotbach östlich Sinzenich	5,5
L-5/7	L-5/7 Feuchtgebiet östlich Juntersdorf an der B56	4,6
L-5/8	Feuchtgebiet am Neffelbach nördlich Juntersdorf	15,0
L-5/9	Feuchtgebiete am Rotbach östlich Oberelvenich	12,0
L-5/10	Feuchtgebiet westlich Zülpich	5,2
L-5/11	Feuchtgebiet westlich Bessenich	2,0
L-5/13	Feuchtgebiet Sievernicher Aue südlich Sievernich	8,5
L-5/14	Feuchtgebiet westlich Juntersdorf	18,7
L-5/15	Feuchtgebiet Mersheimer Bruch	12,5
L-5/16	Feuchtgebiete am Bruchbach südlich Drove	8,5

Nr.	Bezeichnung des betroffenen Feuchtgebietes	Größe in ha
L-5/17	Feuchtgebiet Boicher Bachtal nordöstlich Boich	5,8
L-5/18	Feuchtgebiete am Frohn- und Steinbach südlich Ginnick	9,2
L-5/19	Feuchtgebiet am Adelsbach	3,3
L-5/20	Feuchtgebiet am „Römischen Brunnen“	1,0
L-5/21	Feuchtgebiet „Embkener Reth“	9,8

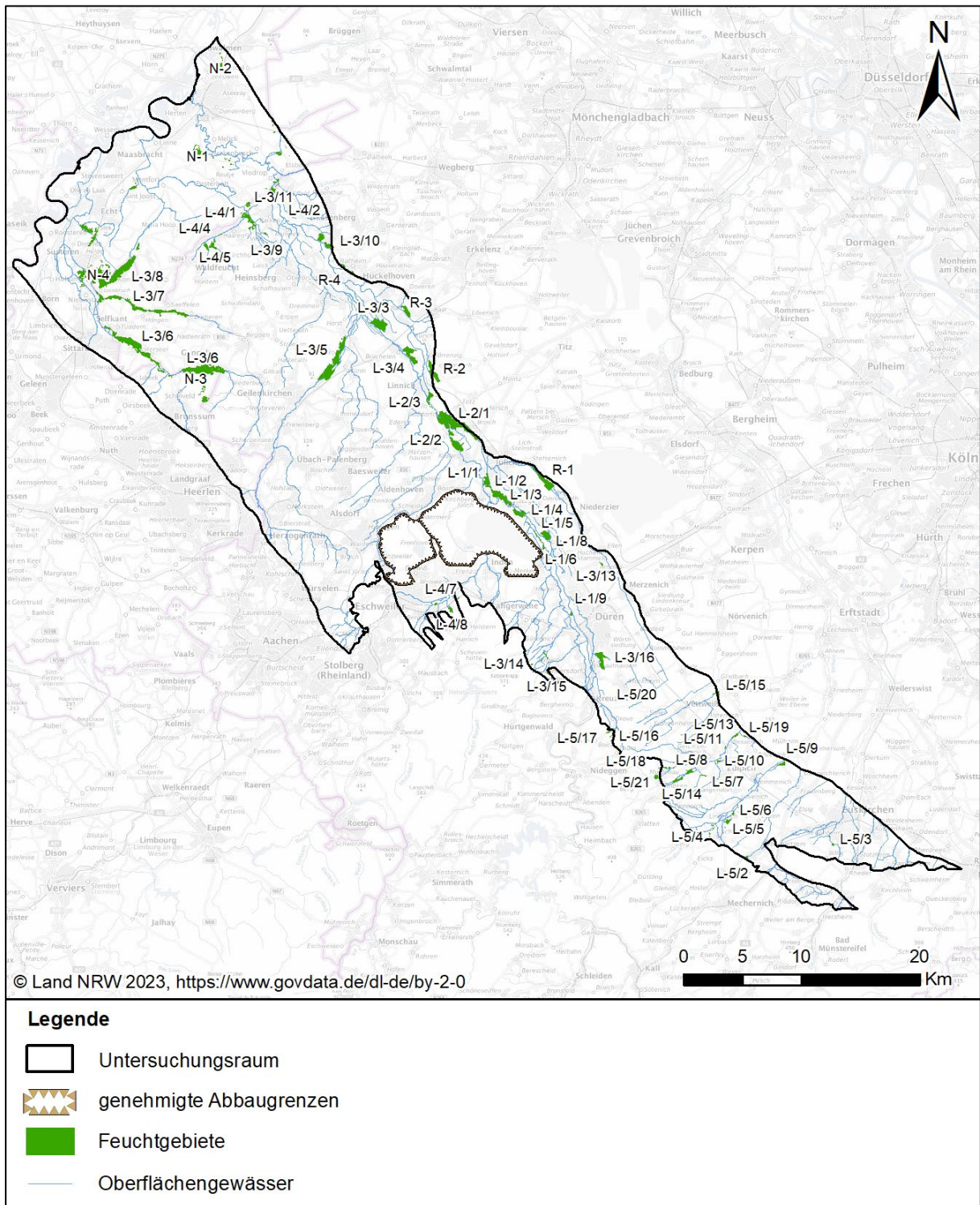


Abbildung 5.4-2: Grundwasserabhängige, schützenswerte Feuchtgebiete der Rur-Scholle.

## 5.4.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös)

GwaLös sind Lebensräume (Biotope), deren Lebensgemeinschaft (Biozönose) - insbesondere die pflanzliche Lebensgemeinschaft - durch den Standortfaktor Grundwasser bestimmt ist. Bei mittleren klimatischen Verhältnissen betragen die Grenzflurabstände unter Wald und sonstigen Gehölzflächen max. 5,0 m und unter Ackerflächen, Wiesen usw. max. 3,0 m (Erftverband, 2002).

Die Kulisse der im Untersuchungsraum ausgewiesenen gwaLös ist teilweise identisch mit den im BKPL Inden II ausgewiesenen Feuchtgebieten (⇒ Tabelle 5.4-3).

Tabelle 5.4-3: In den GWK ausgewiesene gwaLös.

Kennung	Name
28_04 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
HS-012	NSG Tuedderner Fenn
DE-4802-301	Luesekamp und Boschbeek
DE-5002-301	Teverener Heide
HS-018	NSG Rodebachtal - Niederbusch
HS-010	NSG Hohbruch
HS-008	NSG Rodebach - Gangelt / Mindergangelt
HS-011	NSG Hoengener und Saeffeler Bruch
282_01 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
HS-021	NSG Rothenbach Effelder Wald
HS-004	NSG Schaagbachtal
HS-019	NSG Untere Ruraue
HS-026	NSG Obere Ruraue
HS-027	NSG Haller Bruch
HS-029	NSG Absetzbecken Doverack
282_02 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
HS-019	NSG Untere Ruraue
HS-023	NSG Kitscher Bruch Kirchhover Bruch
HS-024	NSG Lago Laprello-Nord
282_03 – guter mengenmäßiger Zustand	
ACK-024	NSG Mittleres Broichbachtal zwischen Broicher Siedlung und Ofden
ACK-025	NSG Quellgebiet Broichbach mit Schwalbennistwand nordwestlich Broicher Siedlung
ACK-021	NSG Wurmtal suedlich Herzogenrath, einschliesslich Meisbach, Wuerselen
ACK-094	NSG Wurmtal noerdlich Herzogenrath
DE-5102-301	Wurmtal suedlich Herzogenrath
DE-5102-302	Wurmtal noerdlich Herzogenrath
HS-019	NSG Untere Ruraue
HS-030	NSG Teichbachaue Himmericher Bruch
282_04 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
DN-020	NSG Quellteiche bei Linnich
DN-006	NSG Prinzwingert
DE 5104-302	Rur von Obermaubach bis Linnich
DE 5003-301	Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich
DE 5104-301	Indemündung

Kennung	Name
HS-019	NSG Untere Ruraue
HS-031	NSG Kapbusch
HS-032	NSG Baggersee Großkuenkel
HS-026	NSG Obere Ruraue
HS-030	NSG Teichbachaue Himmericher Bruch
282_05 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
DE-5003-301	Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich
DN-020	NSG Quellteiche bei Linnich
HS-026	NSG Obere Ruraue
HS-032	NSG Baggersee Großkuenkel
282_07 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
DE 5104-302	Rur von Obermaubach bis Linnich
DE 5003-301	Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich
DE 5104-301	Indemündung
DE 5205-301	Drover Heide
DN-029	NSG Boicher Bachtal und Bruchbachtal
DN-008	NSG Drover Heide
DN-038	NSG Burgauer Wald
DN-049	NSG Rurtal bei Kreuzau
282_12 – guter mengenmäßiger Zustand	
DN-077	NSG Teilflächen und Gewässerstrukturen im Meroder und Laufenburger Wald
282_14 – guter mengenmäßiger Zustand	
DN-029	NSG Boicher Bachtal und Bruchbachtal
274_07 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
DN-010	NSG Sievernicher Aue
DN-009	NSG Ginnicker Bruch
DE-5305-305	Ginnicker Bruch
DE-5205-301	Drover Heide
DN-030K2	NSG Neffelbachtal bei Embken
EU-023	NSG Neffelbachaue
274_08 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
EU-174	NSG Goerresberg und Schievelsberg
EU-020	NSG Buervenicher Berg und Toetschberg sowie Berg- und Mausbachtal
EU-035	NSG Rotbach-Niederung
EU-057	NSG Feucht- und Obstwiesen am Marienbach
EU-099	NSG Bleibach zwischen Schaven und Firmenich
EU-173	NSG Vlattener Bach zwischen Merzenich und Loevenich
EU-176	NSG Buervenicher Berg / Toetschberg
EU-172	NSG Bleibachniederung
274_09 – schlechter mengenmäßiger Zustand, Ausnahme gem. § 30 WHG	
EU-149	NSG Mitbachaue
EU-152	NSG Kalkarer Moor (Entwicklungsfläche)
EU-004	NSG Kalkarer Moor / Tongrube Toni
EU-153	NSG Ertal zw. Kreuzweingarten und Stotzheim
EU-150	NSG Sumpfwald am Mitbach

Kennung	Name
EU-154	NSG Ohrbach, Steinbach und Suerstbach
SU-072	NSG Ohrbach / Jungbach
274_12 – guter mengenmäßiger Zustand	
EU-004	NSG Kalkarer Moor / Tongrube Toni
274_13 – guter mengenmäßiger Zustand	
DN-030K2	NSG Neffelbachtal bei Embken
EU-099	NSG Bleibach zwischen Schaven und Firmenich

## 5.4.4 Natur- und Landschaftsschutzgebiete

Der Schutz von Lebensräumen und ihrer wildlebenden Tiere und Pflanzen erfordert die Ausweisung von Naturschutzgebieten (NSG) gem. § 23 BNatSchG (2022). Innerhalb des Untersuchungsraums liegen mehrere Naturschutzgebiete (NSG) (⇒Abbildung 5.4-3).

Die Auflistung der im Untersuchungsraum ausgewiesenen NSG sowie ihre Überschneidung mit der abgestimmten Feuchtgebietskulisse sowie der Kulisse ausgewiesener gwaLÖs kann ⇒Tabelle 5.4-4 entnommen werden.

Tabelle 5.4-4: Naturschutzgebiete im Untersuchungsraum.

Nr.	Name NGS	Überschneidung mit	
		Feuchtgebieten	gwaLÖs
DN-036	NSG Bergehalde Beythal		
ACK-096	NSG Ehemalige Braunkohle-Abgrabung Otilie		
ACK-101	NSG Bergehalde Maria-Hauptschacht		
DN-038	NSG Burgauer Wald	X	X
ACK-102	NSG Bergehalde Jaspersberg		
ACK-005	NSG Unteres Broichbachtal suedlich Noppenberg		
ACK-029	NSG Im Korkus		
ACK-014	NSG Saubachtal-Lehmsiefen noerdlicher Teilbereich		
ACK-021	NSG Wurmatal suedlich Herzogenrath, einschliesslich Meisbach, Wuersele		X
ACK-024	NSG Mittleres Broichbachtal zwischen Broicher Siedlung und Ofden		X
ACK-025	NSG Quellgebiet Broichbach mit Schwalbennistwand estlich Broicher Siedlung, noerdlich Broich		X
ACK-027	NSG Saubachtal-Lehmsief suedlicher Teilbereich		
ACK-097	NSG Naturpark Worm-Wildnis		
ACK-038	NSG Gehoelzbestsnd mit Graureiherkolonie nordwestlich Ofden		
ACK-100	NSG Bergehalde Anna II		
ACK-098	NSG Uebachtal noerdlich Merkstein einschliesslich Heidberg und Floeser Bueschchen		
ACK-099	NSG Bergehalden Noppenberg und Nordstern		
ACK-094	NSG Wurmatal noerdlich Herzogenrath		X



Nr.	Name NSG	Überschneidung mit	
		Feucht gebieten	gwaLös
ACK-095	NSG Rimburger Busch und Kanualbusch		
ACK-091	NSG Ehemalige Braunkohlentagebau bzw. ehemalige Deponie Maria-Theresia westlich Herzogenrath		
ACK-103	NSG Bergehalde Carl-Alexander		
ACK-122	NSG Bergehalde Anna I oestlich Zopp		
HS-010	NSG Hohbruch	X	X
HS-001	NSG Teverener Heide		
HS-003	NSG Im Eilaendchen		
HS-011	NSG Hoengener und Saeffeler Bruch	X	X
HS-012	NSG Tuedderner Fenn	X	X
HS-013	NSG Pannenschopp		
HS-014	NSG Grosse Heide		
HS-018	NSG Rodebachtal - Niederbusch	X	X
VIE-005	NSG Luesekamp und Boschbeek		
DN-001	NSG Kellenberger Kamp		
DN-004	NSG Rurauenwald-Indemuendung		
DN-006	NSG Prinzwingert	X	X
DN-008	NSG Drover Heide <LP Vettweiss>	X	X
DN-009	NSG Ginnicker Bruch	X	X
DN-010	NSG Sievernicher Aue	X	X
DN-012	NSG Mersheimer Bruch		
DN-022	NSG Langenbroich-Stetternicher Wald		
DN-023	NSG Ehemaliges Eisenbahn-Ausbesserungswerk Juelich-Sued		
DN-024	NSG Haus Overbach-Nord		
DN-025	NSG Haus Overbach-Ost		
DN-015	NSG Rurmaeander zwischen Flossdorf und Broich		
DN-016	NSG Schloss Kellenberg		
DN-017	NSG Pierer Wald		
DN-019	NSG Muellermeisters Poel		
DN-020	NSG Quellteiche bei Linnich	X	X
DN-021	NSG Pellini-Weiher		
DN-029	NSG Boicher Bachtal und Bruchbachtal	X	X
DN-030K2	NSG Neffelbachtal bei Embken <DN>	X	X
DN-049	NSG Rurtal bei Kreuzau		X
DN-057	NSG Drover Heide <LP Kreuzau Nideggen>		
DN-058	NSG Lindenberger Wald		
DN-014	NSG Teilbereiche der Ruraue im Stadtgebiet Dueren		
EU-023	NSG Neffelbachaue	X	X

Nr.	Name NGS	Überschneidung mit	
		Feuchtgebieten	gwaLös
EU-004	NSG Kalkarer Moor / Tongrube Toni		X
EU-010	NSG Neffelsee		
EU-019	NSG Tongrube Toni bei Kalkar		
EU-020	NSG Buervenicher Berg und Toetschberg sowie Berg- und Mausbachtal		X
EU-026	NSG Kiesgrube noerdlich von Elsig		
EU-035	NSG Rotbach-Niederung	X	X
EU-057	NSG Feucht- und Obstwiesen am Marienbach	X	X
EU-063	NSG Ehemalige Klebsandgrube bei Satzvey		
EU-099	NSG Bleibach zwischen Schaven und Firmenich	X	X
EU-150	NSG Sumpfwald am Mitbach	X	X
EU-151	NSG Eichen-Hainbuchenwald an der Burg Veynau		
EU-152	NSG Kalkarer Moor (Entwicklungsflaeche)		X
EU-125	NSG Schavener Heide		
EU-126	NSG Amphibienteiche		
EU-174	NSG Goeresberg und Schievelsberg	X	X
EU-175	NSG Auf der Heide <LP Zuelplich>		
EU-176	NSG Buervenicher Berg / Toetschberg		X
EU-148	NSG Bleibach mit Angrenzenden Feuchtwiesen		
EU-149	NSG Mitbachaue	X	X
EU-153	NSG Erftal zw. Kreuzweingarten und Stotzheim		X
EU-154	NSG Ohrbach, Steinbach und Suerstbach		X
EU-158	NSG Watzenberg		
EU-170	NSG Biotopkomplex am nordwestlichen Stadtrand von Zuelpich		
EU-171	NSG Feuchtgehoeelze, Mager- und Obstwiesen oestlich Nemmenich		
EU-172	NSG Bleibachniederung		X
EU-173	NSG Vlattener Bach zwischen Merzenich und Loevenich		X
EU-169	NSG Ehemalige Kiesgrube Auf den Stein		
HS-008	NSG Rodebach - Gangelt / Mindergangelt	X	X
HS-021	NSG Rothenbach Effelder Wald		X
ACK-123	NSG Ehemalige Kieswaesche Kinzweiler		
ACK-124	NSG Nordoestlicher Blausteinsee		
DN-031	NSG Vorbahnhofsgelaende Dueren		
DN-059	NSG Rur in Juelich		
DN-077	NSG Teilflaechen und Gewaesserstrukturen im Meroder und Laufenburg Wald		
DN-079	NSG Omerbach		
DN-080	NSG Merzbach zw. Welz und Muendung Freialdenhovener Fließ		
DN-081	NSG Feuchtbiotopkomplex "Bocksbart" am Freialdenhovener Fließ		

Nr.	Name NGS	Überschneidung mit	
		Feuchtgebieten	gwaLös
DN-082	NSG Bergsenkungsgebiet Bettendorfer Fließ		
DN-083	NSG Schlangengraben		
HS-030	NSG Teichbachaue Himmericher Bruch		X
HS-031	NSG Kapbusch	X	X
HS-032	NSG Baggersee Großkuenkel		X
SU-072	NSG Ohrbach / Jungbach		X
HS-004	NSG Schaagbachtal		X
HS-023	NSG Kitscher Bruch Kirchhover Bruch	X	X
HS-024	NSG Lago Laprello-Nord		X
HS-019	NSG Untere Ruraue	X	X
HS-020	NSG Effelder Waldsee		
HS-026	NSG Obere Ruraue	X	X
HS-027	NSG Haller Bruch	X	X
HS-029	NSG Absetzbecken Doverack		X
HS-034	NSG Am hintersten Berg		

Typische Ausprägungen nordrhein-westfälischer Landschaften werden in Landschaftsschutzgebieten (LSG) erhalten. Innerhalb des Untersuchungsraums liegen mehrere Landschaftsschutzgebiete (LSG) gem. § 26 BNatSchG (⇒Abbildung 5.4-4, Tabelle 5.4-5).

Tabelle 5.4-5: Landschaftsschutzgebiete im Untersuchungsraum.

Nr.	Bezeichnung des Gebiets
LSG-5305-0016	Kalkeifel bei Weyer und Waldbereich
LSG-5305-0017	Fliessgewässer und Auen <LP Mechernich>
LSG-5002-0011	Teverener Bachtal
LSG-5002-0012	Tripser Wald
LSG-5002-0013	Fuerthenrode
LSG-4702-0005	Elmpter Wald
LSG-5002-0014	Muellendorfer Bruch Nord
LSG-5002-0015	Muellendorfer Bruch Süd
LSG-4901-0008	Schlounerberg
LSG-4901-0009	Wäldchen oestlich Suesterseel
LSG-4902-0001	Liecker Bach/Klosterhof
LSG-4902-0002	Kitschbach
LSG-4902-0003	Grünlandniederung Koetteler Schar
LSG-4902-0009	Obere Rurniederung
LSG-4902-0010	Adolfosee
LSG-5104-0008	Rurwiesen und Auwälder zwischen Merken u.Huch
LSG-5104-0009	Ellebachaue zwischen Oberzier und Ellen

Nr.	Bezeichnung des Gebiets
LSG-5104-0010	Merzenicher Heide, Rather Feld und Grosse Bend
LSG-5002-0016	Rodebachtal
LSG-5003-0001	Rurtal nördlich der Autobahn A 44
LSG-5003-0002	Glimbacher Bruch, Ivenhainer Wald
LSG-5003-0003	Im Rurbruch
LSG-5003-0006	Grosse Trisch, Schiffers Kamp, Kirchen Gerind
LSG-5305-0010	Wald/Gehoelzkomplex auf Braunkohlehalde / Bergschadengebiet Buschfeld
LSG-5004-0007	Tagebaurestwaelder Stetternich-Hambach
LSG-5004-0008	Jülich-Süd, Stellwerk-Muehlenteich, Haus Koe
LSG-5305-0011	Zuelpicher See
LSG-5305-0012	Eifelfluss bei Schwerfen und Rotbachniederung
LSG-5305-0013	Biotopkomplex am Ortsrand von Merzenich
LSG-5103-0005	Gruenland und Gehoelzbestand der Ortslage Warden
LSG-5103-0006	Kinzweiler-Hehlrath
LSG-4802-0003	Ophovener Wald
LSG-4802-0004	Untere Rurniederung
LSG-4802-0005	Offenland und Ortsrandlagen im Wassenberger Riedelland
LSG-4802-0006	Effelder Waldsee u. Lago Laprello-Sued
LSG-4802-0007	Kitscher und Kirchhover Bruch
LSG-4802-0008	Waldgepraegte Bereiche im Wassenberger Riedeeiland
LSG-4802-0009	Abgrabungsgewaesser
LSG-4901-0004	Schalbruchniederung und Grenzbereich bei Schalbruch
LSG-4901-0001	Saeffelbachtal
LSG-4901-0002	Strukturreiche-Obstwiesen-Gehoelzkomplexe der Ortsraender
LSG-4901-0003	Frilinghovener, Waldfeuchter und Kitschbachtal sowie Grenzwaldbereich bei Haaren
LSG-4901-0005	Saeffelbachtal
LSG-4901-0006	Rodebachtal und Gangelter Heide
LSG-4901-0007	Westerheide
LSG-4902-0004	Waldkomplex Hahnbusch/ Gemeindebusch und Koetteler Schar
LSG-4902-0005	Abgrabungsbereiche suedlich Heinsberg
LSG-4902-0006	Wurmtal mit Tal des Beeckfliess, Immendorfer Fliess, Gereonsweiler Fliess und Koetteler Schar sowie Leerodter Wald und Hover Busch
LSG-4902-0007	Wurmniederung
LSG-4902-0008	Baaler Riedelland
LSG-4902-0011	Wurmniederung
LSG-4903-0006	Halden zw. Ratheim und Hueckelhoven
LSG-4903-0007	Kaphof
LSG-4903-0008	Teichbachaue
LSG-5003-0007	Westlicher Steilhang des Rurtales
LSG-5003-0010	Merzbachtal und Rurtalhang
LSG-5003-0011	Saure Benden, Pferdskammer

Nr.	Bezeichnung des Gebiets
LSG-5003-0012	Seitentaelchen bei Bourheim
LSG-5003-0013	Im noerdlichen Teil des Kreises Dueren
LSG-5003-0014	Bergehalde Emil-Mayrisch
LSG-5003-0015	Roettgen
LSG-5002-0008	Uebachtal
LSG-5002-0009	Scheidbusch
LSG-5002-0002	Uebachtal
LSG-5002-0003	Plitschard
LSG-5002-0004	Wirtsberg
LSG-5002-0005	Rodebachtal
LSG-5002-0006	Teverener Heide
LSG-5002-0010	An der Fleet
LSG-5002-0007	Wurmtal und Seitentaeler
LSG-5004-0003	Rurtal suedlich der Autobahn A 44
LSG-5004-0004	Baggersee Juelich-Kirchberg mit Ruruferbereich
LSG-5004-0005	Wymarshof
LSG-5004-0006	Ellebachtal Juelich-Stetternich-Hambach
LSG-5004-0009	Hambach-Niederzier-Oberzier
LSG-5004-0010	Stetternicher Wald
LSG-5102-0011	Bergehalde Adolph
LSG-5102-0012	Merkstein-Ritzerfeld
LSG-5102-0013	Wurmtal
LSG-5103-0001	Gruenland- und Waldbereich oestlich der A44, noerdlich der A4, suedlich St.Joeris
LSG-5103-0002	Hoflagen Rotthof, Braunfelder Hof
LSG-5103-0003	Im suedlichen Teil des Kreises Dueren
LSG-5102-0001	Aachen
LSG-5102-0003	Wurmtal suedlich Herzogenrath
LSG-5103-0004	Merzbach zwischen St.Joeris und Kinzweiler
LSG-5102-0005	Unteres Broichbachtal
LSG-5102-0006	Oberes Broichbachtal
LSG-5102-0007	Ehemalige Bahntrasse zwischen Ofden und Elchenrath mit Ortslage Euchen und Elchenrath Ehemalige Bahntrasse zwischen Ofden und Elchenrath mit Ortslage Euchen und Elchenrath
LSG-5102-0015	Merkstein-Baesweiler
LSG-5102-0008	Gruenland mit Gehoelzbestand um die Ortslagen Linden-Neusen und Weiden
LSG-5102-0010	Grünlandflächen südlich Worm-Wildnis
LSG-5103-0009	Ortseingrünungen Mariadorf und Hoengen sowie Bahnlonien um Hoengen
LSG-5103-0010	Schaufenberg-Bettendorf-Oidtweiler
LSG-5103-0011	Kippe Distelrath
LSG-5103-0012	Haus Palant
LSG-5103-0017	Eschweiler Wald
LSG-5103-0013	Propsteier Wald mit angrenzenden Flaechen
LSG-5103-0015	Zwischen Eschweiler und Weisweiler, mit Halde Nierchen und Bovenberger Wald

Nr.	Bezeichnung des Gebiets
LSG-5103-0018	Indetal zwischen Stolberg und Eschweiler
LSG-5104-0001	Kirchberg
LSG-5104-0002	Lohberg-Kahlenberg und Seitentaelchen
LSG-5104-0003	Fuchstalhangwald mit Laubwald "Auf der Auel"
LSG-5104-0004	Fuchstal-Indetal
LSG-5104-0005	Rurwiesen bei Altenburg und Schophoven
LSG-5104-0006	Polderflächen zwischen Muehlenteich und Abwas
LSG-5104-0007	Rurwiesen zwischen Krauthausen und Merken
LSG-5203-0002	Wuersener Wald mit angrenzenden Flaechen
LSG-5203-0003	Vorfeld des Naturparks Nordeifel westlich und oestlich der Vicht
LSG-5206-0018	Bleibachtal bei Oberwichterich und Frauenberg
LSG-5206-0019	Erfttal und Erftmuehlenbach bei Euskirchen
LSG-5204-0004	Ruraue bei Kreuzau
LSG-5204-0002	Börde bei Stockheim und Drove und Rurniederung zwischen Kreuzau und Niederau
LSG-5204-0003	Voreifel zwischen Wollersheim und Bergheim
LSG-5205-0019	Ellebach
LSG-5205-0020	Am Rauhfuss
LSG-5205-0021	Im Stuetngen
LSG-5206-0003	Wäldchen am Sievernich - Roevenicher Weg
LSG-5206-0005	Adelsbach
LSG-5205-0001	Stockheimer Wald-Drovetal-Stufenlaendchen-Eifelvorland
LSG-5205-0002	Stueckchen
LSG-5205-0003	Vettweisser Busch
LSG-5205-0005	Neffelbachtal-Grosser Busch-Kirschenbusch
LSG-5205-0007	Dirlau
LSG-5205-0008	Im Wäldchen
LSG-5205-0009	Droverberg
LSG-5205-0011	Drovertalaue
LSG-5205-0012	Stockheimer Wald
LSG-5205-0013	Buschberg
LSG-5205-0014	Vettweisser Busch
LSG-5205-0015	Schafsmaar und Am Sterz
LSG-5207-0004	Swistbucht - Rheinbacher Loessplatte
LSG-5207-0007	Gewässersystem Swistbach
LSG-5305-0014	Voreifel bei Buervenich und suedlich Schwerfen
LSG-5305-0018	Mechernicher Voreifel bei Kommern
LSG-5306-0001	Fliessgewässer, Auen und Hangbereiche im Bad Muenstereifeler Tal
LSG-5305-0002	Am Muldenauer Bach
LSG-5305-0004	Boerde bei Embken und Wollersheim
LSG-5306-0007	Waldkomplex Plenkseling / Frentzchesmaar
LSG-5305-0008	Neffelbachaue
LSG-5305-0009	Biotopkomplex am westlichen Stadtrand von Zuelpich
LSG-5305-0007	Gewässersystem Rotbachniederung
LSG-5306-0002	Strukturreiche Kulturlandschaft oestlich Arloff und Kirspenich

Nr.	Bezeichnung des Gebiets
LSG-5306-0008	Billiger Wald
LSG-5306-0003	Agrarlandschaft bei Kalkar
LSG-5306-0005	Mit Befristung <LP Bad Muenstereifel>
LSG-5306-0006	Bleibachaue
LSG-5306-0009	Voreifel bei Billig
LSG-5306-0010	Ortholz
LSG-5306-0012	Voreifel bei Kirchheim
LSG-5306-0013	Erholungsgebiete Grossbuellesheim sowie Erftaue bei Euskirchen
LSG-5306-0014	Mit Befristung <LP Euskirchen>
LSG-5306-0020	Veybachtal
LSG-5307-0003	Bäche und Auen bei Flamersheim
LSG-5406-0001	Strukturreicher Gruenlandkomplex oestlich Iversheim

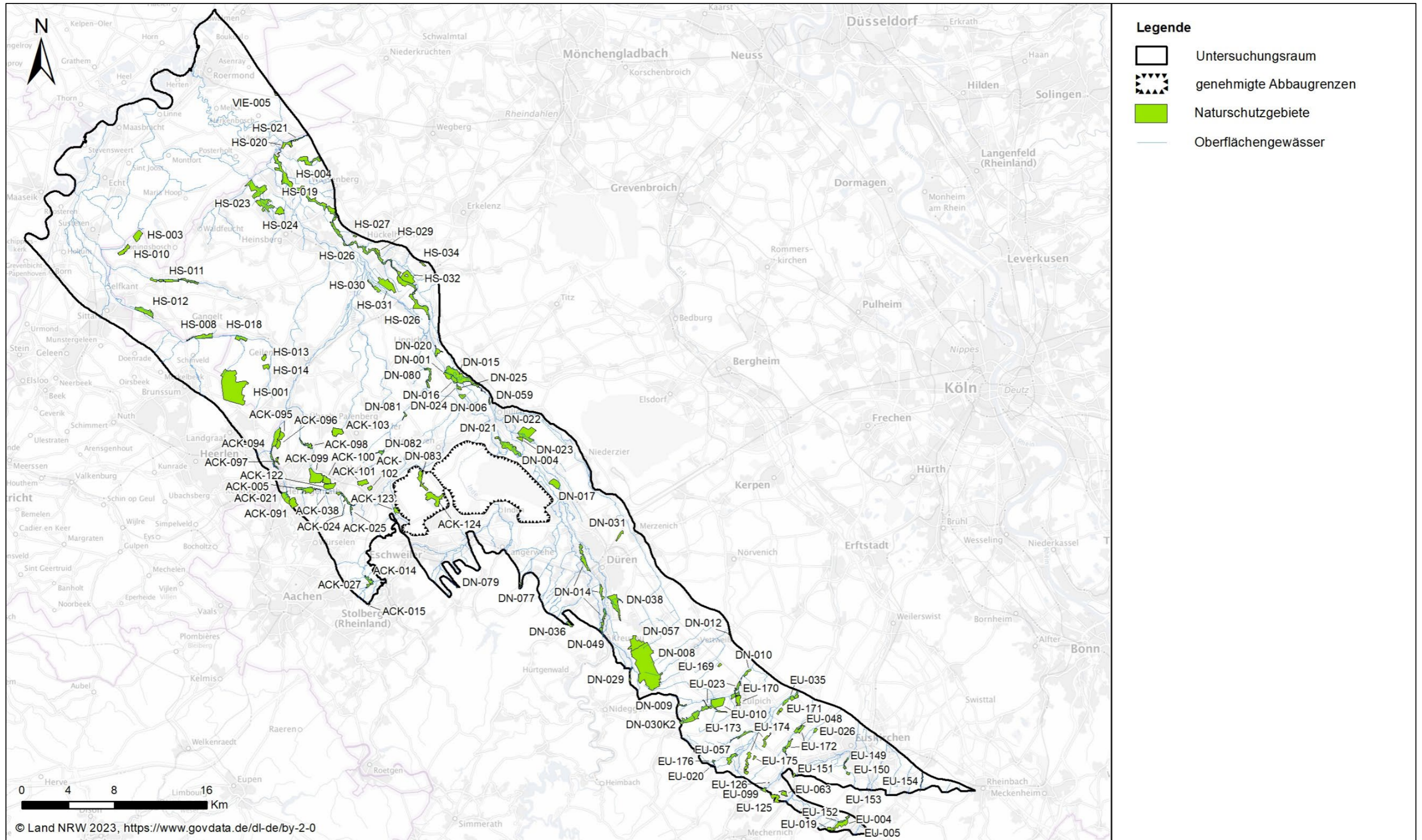


Abbildung 5.4-3: Lage der NSG-Gebiete im Untersuchungsraum.



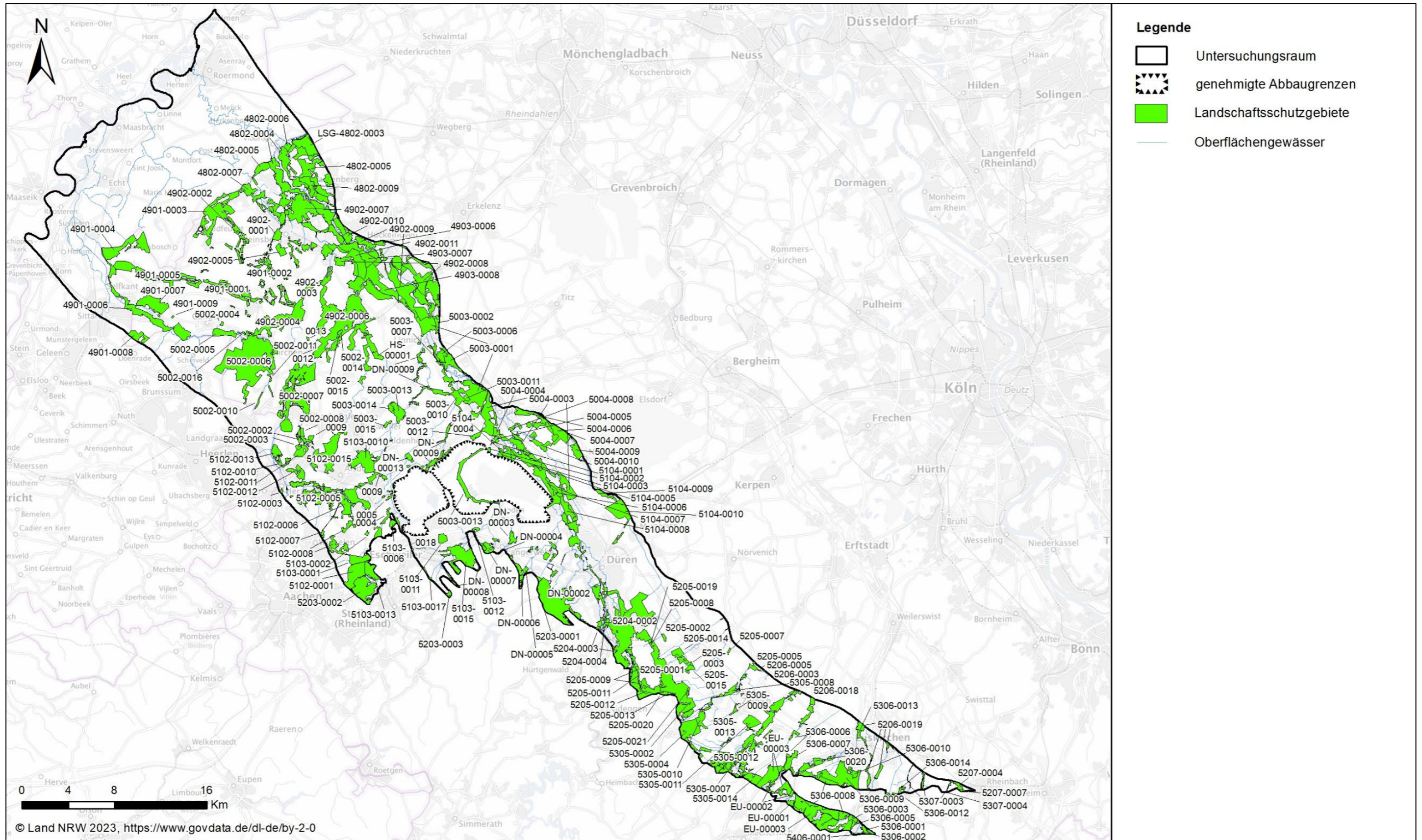


Abbildung 5.4-4: Lage der LSG-Gebiete im Untersuchungsraum.

## 5.4.5 Wasserschutzgebiete

### 5.4.5.1 Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete

Zur langfristigen Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung werden Wasserschutzgebiete festgesetzt. Rechtliche Grundlage für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten sind die §§ 51 und 52 WHG sowie – bezogen auf den vorliegenden Untersuchungsraum – der § 35 des nordrhein-westfälischen Landeswassergesetzes (LWG). Im Untersuchungsraum liegen mehrere bereits festgesetzte oder geplante Trinkwasserschutzgebiete verschiedener Schutz-zonen (⇒Abbildung 5.4-5) (LANUV NRW, 2023).

Im Untersuchungsraums befinden sich verschiedene festgesetzte Trinkwasserschutzgebiete, die in ⇒Tabelle 5.4-6 dokumentiert sind.

Tabelle 5.4-6: Festgesetzte und geplante Trinkwasserschutzgebiete im Untersuchungsraum.

Lfd. Nr	Bezeichnung	Lfd. Nr	Bezeichnung
festgesetzte Trinkwasserschutzgebiete		geplante Trinkwasserschutzgebiete	
1	NL Roosteren	14	Gangelt-Stahe
2	Waldfeucht	15	Niederzier Hambach - Jülich KFA, Tiefbr.
3	Heinsberg-Kirchhoven	16	Niederzier-Ellen
4	Wassenberg	17	Düren-Dr.Overhuesallee
5	NL Schinveld	18	Oberelvenich
6	Reichswald	19	Dirmmerzheim ab 2050
7	Hastenrather Graben		
8	Kreuzau - Am Lohberg		
9	Vettweiß-Lüxheim		
10	Lommersum		
11	Embken		
12	Mechernich-Satzvey		
13	Bad Münstereifel-Arloff		

Durch Festsetzungen von Heilquellenschutzgebieten nach § 53 Abs. 4 WHG sollen staatlich anerkannte Heilquellen vor Beeinträchtigungen geschützt werden. Festgesetzte und geplante Heilquellenschutzgebiete sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden (LANUV NRW, 2023).

### 5.4.5.2 Überschwemmungsgebiete

In Nordrhein-Westfalen werden die Überschwemmungsgebiete von hochwassergefährdeten Gewässern rechnerisch ermittelt und durch ordnungsbehördliche Verordnung festgesetzt bzw. vorläufig gesichert. Berechnungsgrundlage ist dabei bundeseinheitlich ein Hochwasserereignis, wie es statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist. Die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten nach § 76 WHG gehört zu den strategischen Vorsorgemaßnahmen im Hochwasserschutz mit unmittelbaren planungsrechtlichen Auswirkungen, wie z. B. Restriktionen bei der Ausweisung oder Erweiterung kommunaler Baugebiete.

Im Untersuchungsraum liegen festgesetzte sowie vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete (⇒Abbildung 5.4-6) (LANUV NRW, 2023).

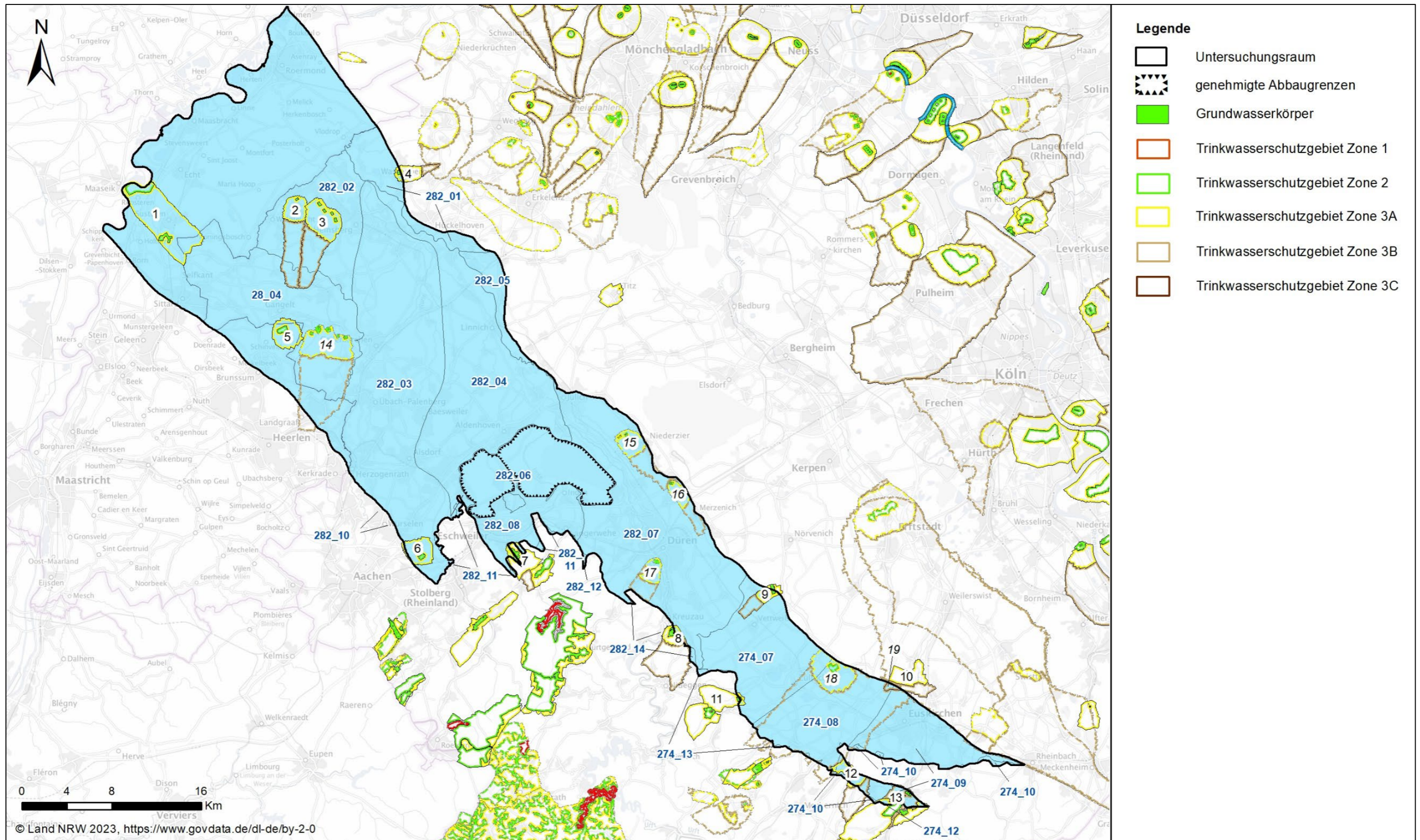


Abbildung 5.4-5: Lage der festgesetzten und geplanten Trinkwasserschutzgebiete im Untersuchungsraum.

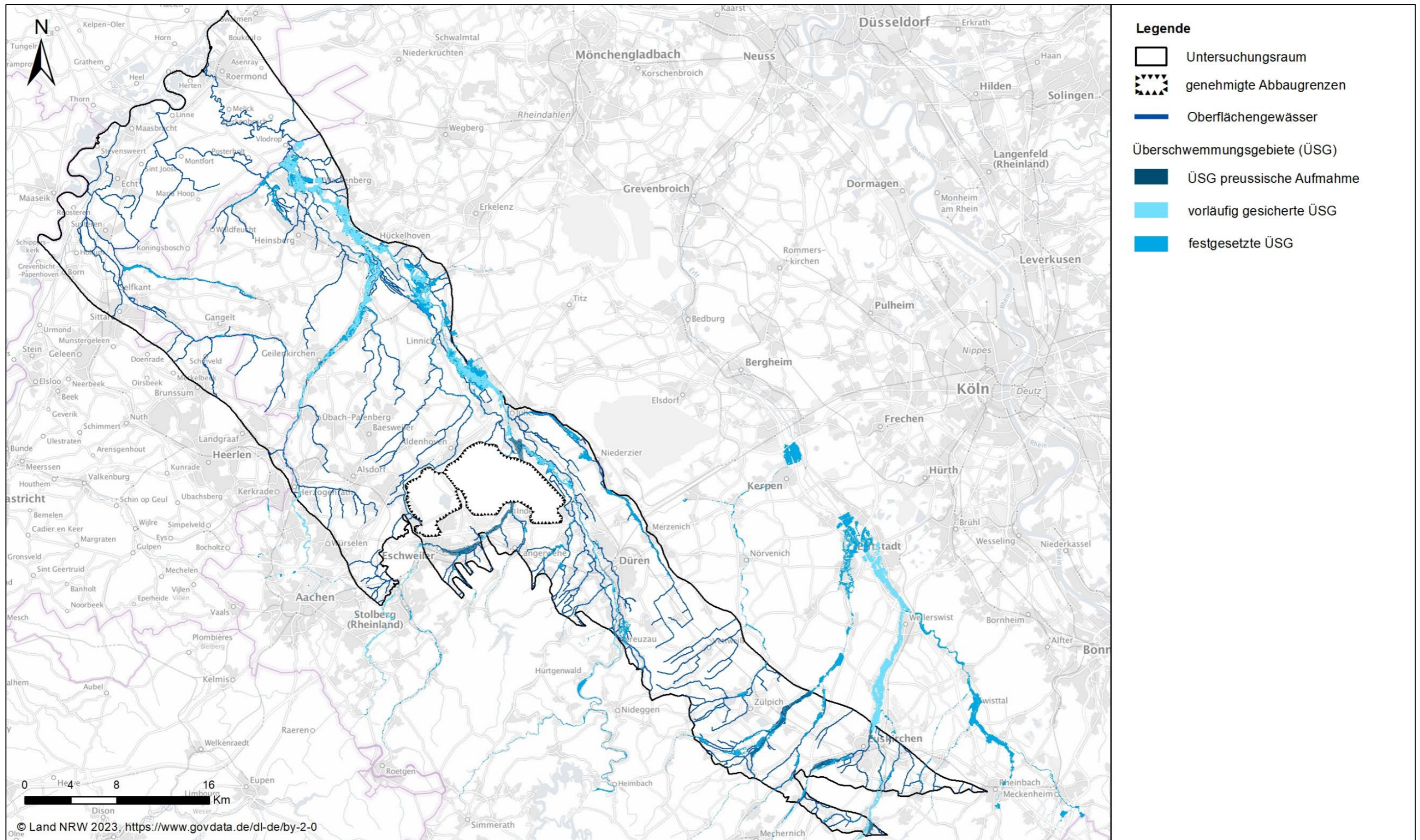


Abbildung 5.4-6: Lage der Überschwemmungsgebiete im Untersuchungsraum.

## **6. Schutzgutbezogene Zustandsanalyse und Auswirkungsprognose**

---

### **Inhaltsverzeichnis**

6	Schutzgutbezogene Zustandsanalyse und Auswirkungsprognose .....	100
6.1	Wasser.....	100
6.1.1	Wirkraum.....	100
6.1.2	Grundlagen .....	100
6.1.2.1	Verwendete Grundlagen und Gutachten.....	100
6.1.2.2	Bewertungsgrundlagen .....	101
6.1.2.2.1	Gesetzliche Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot und Trendumkehrgebot.....	101
6.1.2.2.2	Ausnahmen von den gesetzlichen Bewirtschaftungszielen .....	102
6.1.2.2.2.1	Gesetzliche Voraussetzungen für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele, § 30 WHG .....	102
6.1.2.2.2.2	Gesetzliche Voraussetzungen für die Gewährung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen nach § 31 Abs. 2 WHG und § 47 Abs. 3 Satz 1 i.V.m. § 31 Abs. 2 Satz 1, Abs. 3 WHG .....	103
6.1.3	Grundwasser.....	104
6.1.3.1	Zustandsanalyse.....	104
6.1.3.1.1	Hydrogeologische Gliederung.....	104
6.1.3.1.2	Grundwasserbeschaffenheit .....	111
6.1.3.1.3	Abgrenzung von GWK nach WRRL .....	111
6.1.3.1.4	Beschreibung der Planungseinheiten sowie die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK.....	114
6.1.3.1.4.1	Planungseinheit Maas-Süd (betrifft u.a. GWK 28_04, 282_01 bis 282_08, 282_10, 282_11, 282_12, 282_14) .....	114
6.1.3.1.4.2	Planungseinheit Erft (betrifft u.a. 274_07 bis 274_10, 274_12, 274_13).....	115
6.1.3.1.4.3	Niederländische Planungseinheiten (betrifft NLGW0018 und NLGW0019) ..	116
6.1.3.1.4.4	Zusammenfassende Bewertung.....	117
6.1.3.1.5	Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit – Grundwasser .....	125
6.1.3.2	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens.....	127
6.1.3.3	Auswirkungsprognose .....	127
6.1.3.3.1	Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen .....	127
6.1.3.3.2	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand .....	128
6.1.3.3.3	Auswirkungen auf den chemischen Zustand.....	142
6.1.3.3.3.1	Auswirkungen im Antragszeitraum .....	142
6.1.3.3.3.2	Vorsorglich: Auswirkungen im Zuge des Grundwasserwiederanstiegs nach 2031.....	143
6.1.3.3.3.3	Zusammenfassung der prognostizierten Auswirkungen auf den chemischen Zustand .....	143
6.1.3.3.4	Bewertung .....	145
6.1.3.3.5	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Grundwasser.....	150

6.1.4	Oberirdische Gewässer .....	150
6.1.4.1	Zustandsanalyse.....	150
6.1.4.1.1	Teileinzugsgebiet Maas-Süd mit Mittlerer Rur.....	152
6.1.4.1.2	Identifizierung potenziell betroffener OWK.....	154
6.1.4.1.3	Angaben der PE-Steckbriefe für relevante OWK.....	155
6.1.4.1.4	Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit – Oberflächengewässer.....	158
6.1.4.2	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens.....	159
6.1.4.3	Auswirkungsprognose .....	159
6.1.4.3.1	Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen .....	159
6.1.4.3.2	Auswirkungen auf den Wasserhaushalt .....	161
6.1.4.3.2.1	Auswirkungen auf berichtspflichtige Gewässer .....	161
6.1.4.3.2.2	Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Gewässer .....	164
6.1.4.3.3	Auswirkungen auf die Wasserqualität .....	167
6.1.4.3.4	Bewertung .....	168
6.1.4.3.5	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für Oberflächengewässer .....	169
6.1.5	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Wasser.....	170
6.2	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit .....	171
6.2.1	Wirkraum.....	171
6.2.2	Grundlagen .....	171
6.2.2.1	Verwendete Grundlagen und Gutachten.....	171
6.2.2.2	Bewertungsgrundlagen .....	171
6.2.3	Zustandsanalyse .....	172
6.2.3.1	Nutzungsanforderung .....	172
6.2.3.2	Grundwasserentnehmer .....	172
6.2.3.3	Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit.....	173
6.2.4	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	173
6.2.5	Auswirkungsprognose .....	173
6.2.5.1	Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen .....	173
6.2.5.2	Auswirkungen auf die wasserwirtschaftliche Nutzung .....	173
6.2.5.3	Bewertung .....	174
6.2.5.4	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	175
6.2.6	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit .....	175
6.3	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt .....	175
6.3.1	Wirkraum.....	176
6.3.2	Grundlagen .....	176
6.3.2.1	Verwendete Grundlagen und Gutachten.....	176
6.3.2.2	Bewertungsgrundlagen .....	176
6.3.3	Zustandsanalyse .....	177
6.3.3.1	Naturräumliche Gliederung .....	177
6.3.3.2	Potenzielle natürliche Vegetation.....	179
6.3.3.3	Biotopausstattung.....	180
6.3.3.4	Natura 2000 Gebiete .....	180
6.3.3.5	Grundwasserabhängige schützenswerte Gebiete und .....	183

6.3.3.6	Natur- und Landschaftsschutzgebiete.....	184
6.3.3.7	Artenvorkommen .....	184
6.3.3.8	Biologische Vielfalt.....	186
6.3.3.9	Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit .....	186
6.3.4	Vorbelastungen .....	188
6.3.5	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	189
6.3.6	Auswirkungsprognose .....	189
6.3.6.1	Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen .....	189
6.3.6.2	Auswirkungen auf grundwasserabhängige, schützenswerte Feuchtgebiete.....	190
6.3.6.3	Auswirkungen auf den Naturhaushalt .....	192
6.3.6.4	Bewertung .....	193
6.3.6.5	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....	193
6.3.7	Artenschutzrechtliche Belange .....	194
6.3.8	Natura 2000-Belange .....	195
6.3.9	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	199
6.3.10	Vermeidung von Umweltschäden nach § 19 BNatSchG .....	199
6.4	Fläche und Boden .....	201
6.4.1	Wirkraum.....	201
6.4.2	Grundlagen .....	202
6.4.2.1	Verwendete Grundlagen und Gutachten.....	202
6.4.2.2	Bewertungsgrundlagen .....	202
6.4.3	Zustandsanalyse .....	202
6.4.3.1	Geologie .....	202
6.4.3.2	Boden .....	203
6.4.3.2.1	Terrestrische Böden .....	205
6.4.3.2.2	Semiterrestrische Böden.....	208
6.4.3.2.3	Vorbelastung .....	209
6.4.3.2.4	Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit.....	209
6.4.4	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	210
6.4.5	Auswirkungsprognose .....	210
6.4.5.1	Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen .....	210
6.4.5.2	Auswirkungen auf grundwasserabhängige Böden .....	211
6.4.5.3	Bewertung .....	211
6.4.5.4	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Boden.....	212
6.4.6	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Boden .....	212
6.5	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	212
6.5.1	Wirkraum.....	213
6.5.2	Grundlagen .....	213
6.5.2.1	Verwendete Grundlagen und Gutachten.....	213
6.5.2.2	Bewertungsgrundlagen .....	214
6.5.3	Zustandsanalyse .....	214
6.5.3.1	Bau- und Bodendenkmäler .....	214
6.5.3.2	Sonstige Sachgüter .....	215

6.5.3.3	Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit .....	215
6.5.4	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	215
6.5.5	Auswirkungsprognose .....	215
6.5.5.1	Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen .....	215
6.5.5.2	Auswirkungen auf Bau- und Bodendenkmäler .....	215
6.5.5.3	Bewertung .....	215
6.5.5.4	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	216
6.5.6	Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	216
6.6	Luft, Klima, Landschaft .....	216
6.6.1	Luft .....	216
6.6.2	Klima .....	216
6.6.3	Landschaft .....	217
6.7	Wechselwirkungen .....	218
6.7.1	Grundlagen .....	218
6.7.2	Status .....	218
6.7.3	Fazit .....	219
6.8	Prüfung grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ...	220
6.8.1	Methodik .....	220
6.8.2	Wirkfaktoren .....	220
6.8.3	Ergebnis .....	221

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.1-1:	Zuordnung der potenziell betroffenen GWK nach WRRL .....	111
Tabelle 6.1-2:	Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im Untersuchungsraum für den 3. Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027 .....	117
Tabelle 6.1-3:	Wasserkörpertabelle des GWK 28_04 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021) .....	119
Tabelle 6.1-4:	Wasserkörpertabelle der GWK 282_01, 282_02, 282_03 und 282_04 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021) .....	120
Tabelle 6.1-5:	Wasserkörpertabelle der GWK 282_05, 282_06, 282_07 und 282_08 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021) .....	121
Tabelle 6.1-6:	Wasserkörpertabelle der GWK 282_10, 282_11, 282_12 und 282_14 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021) .....	122
Tabelle 6.1-7:	Wasserkörpertabelle der GWK 274_07, 274_08, im Teileinzugsgebiet Maas-Süd und Erft NRW (MULNV NRW, 2021c) .....	123
Tabelle 6.1-8:	Wasserkörpertabelle der GWK 274_09, 274_10, 274_12, 274_13 im Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord (MULNV NRW, 2021c) .....	124
Tabelle 6.1-9:	Bewertungsrahmen für das Teilschutzgut Grundwasser zur Einstufung der Bedeutung .....	125



Tabelle 6.1-10:	Durch Sümpfung betroffene GWK im Untersuchungsraum (nach (MULNV NRW, 2022) angepasst). .....	128
Tabelle 6.1-11:	Prognostizierte vorhabenbedingte Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der GWK im Untersuchungsraum (TNU, 2023). .....	141
Tabelle 6.1-12:	Prognostizierte vorhabenbedingte Auswirkungen auf die GW-Beschaffenheit im Untersuchungsraum (TNU, 2023). .....	143
Tabelle 6.1-13:	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Grundwasser.....	150
Tabelle 6.1-14:	Potenzielle betroffene OWK im Untersuchungsraum. ....	155
Tabelle 6.1-15:	Einzugsgebiet Mittlere Rur, Wasserkörpertabellen der OWK 2823792_0, 282526_0, 282522_0 und 28252_15260 (MULNV NRW, 2021a).....	156
Tabelle 6.1-16:	Einzugsgebiet Mittlere Rur, Wasserkörpertabellen der OWK 28252_0, 2823868_0, 282386_0 und 28238_0 (MULNV NRW, 2021a).....	157
Tabelle 6.1-17:	Bewertungsrahmen für das Teilschutzgut Oberflächengewässer zur Einstufung der Bedeutung. ....	158
Tabelle 6.1-18:	Bewertungsrahmen für die Einstufung der Wirkintensität – Teilschutzgut Oberflächengewässer .....	160
Tabelle 6.1-19:	Potenzielle sumpfungsbedingte Auswirkungen auf berichtspflichtige OWK im Untersuchungsraum.....	161
Tabelle 6.1-20:	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für die Oberflächengewässer.....	170
Tabelle 6.2-1:	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für den Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	175
Tabelle 6.3-1:	FFH-Gebiet DE-5003-301 „Kellenberg und Rur zwischen Flosdorf und Broich“ (LANUV NRW, 2023b).....	181
Tabelle 6.3-2:	FFH-Gebiet DE-5104-301 „Indemündung“ (LANUV NRW, 2023b).....	181
Tabelle 6.3-3:	FFH-Gebiet DE-5104-302 „Rur von Obermaubach bis Linnich “ (LANUV NRW, 2023b).....	182
Tabelle 6.3-4:	FFH-Gebiet DE-5205-401 „VSG Drover Heide“. (LANUV NRW, 2023b). .....	182
Tabelle 6.3-5:	FFH-Gebiet DE-5305-301 „Drover Heide“ (LANUV NRW, 2023b). .....	183
Tabelle 6.3-6:	FFH-Gebiet DE-5305-305 „Ginnicker Bruch (LANUV NRW, 2023b). .....	183
Tabelle 6.3-6:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zur Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit. ....	187
Tabelle 6.3-7:	Potenzielle sumpfungsbedingte Auswirkungen auf grundwasserabhängige schützenswerte Feuchtgebiete. ....	190
Tabelle 6.3-8:	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt. ....	194
Tabelle 6.4-1:	Eigenschaften der im Wirkraum vorkommenden Bodentypen. Quelle: Land NRW 2023. ....	204
Tabelle 6.4-2:	Schutzgutspezifischer Bewertungsrahmen für das Schutzgut Boden.....	210
Tabelle 6.4-3:	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Boden. ....	212

Tabelle 6.5-1:	Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	216
Tabelle 6.7-1:	Wechselwirkungen.....	219

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.2-1:	Lage und Ausdehnung der aktiven und ehemaligen Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier. ....	33
Abbildung 3.1-1:	Überblick über die Tagebaue im Westrevier. ....	47
Abbildung 5.2-1:	Darstellung des Untersuchungsraums. ....	59
Abbildung 5.3-1:	Zeichnerische Darstellung des LEP – Auszug. ....	62
Abbildung 5.3-2:	Regionalplan der 6 Planungsgebiete NRW – Auszug (MWIDE NRW, 2023c). ....	66
Abbildung 5.3-3:	Mengenmäßiger Zustand (3. Monitoringzyklus für 3. BWP) der GWK unter Berücksichtigung der Druckspiegelabsenkung in den tieferen Grundwasserleitern (Stand: 12/2019) (MULNV NRW, 2022).....	68
Abbildung 5.3-4:	Aufgrund des Braunkohletagebaus bei der 3. Zustandsbewertung (2019) in chemischer Hinsicht als „schlecht“ eingestufte GWK (Stand 12/2019) (MULNV NRW, 2022). ....	69
Abbildung 5.4-1:	Natura 2000-Gebiete im Untersuchungsraum.....	74
Abbildung 5.4-2:	Grundwasserabhängige, schützenswerte Feuchtgebiete der Rur-Scholle.....	77
Abbildung 5.4-3:	Lage der NSG-Gebiete im Untersuchungsraum.....	88
Abbildung 5.4-4:	Lage der LSG-Gebiete im Untersuchungsraum. ....	89
Abbildung 5.4-5:	Lage der festgesetzten und geplanten Trinkwasserschutzgebiete im Untersuchungsraum. ....	91
Abbildung 5.4-6:	Lage der Überschwemmungsgebiete im Untersuchungsraum. ....	92
Abbildung 6.1-1:	Untersuchungsraum mit GWK. ....	113
Abbildung 6.1-2:	OSTW: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.....	133
Abbildung 6.1-3:	GWL 9B: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK..	134
Abbildung 6.1-4:	GWL 8: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK. ...	135
Abbildung 6.1-5:	GWL 7: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK. ...	136
Abbildung 6.1-6:	GWL 6D: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK..	137
Abbildung 6.1-7:	GWL 6B: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK..	138
Abbildung 6.1-8:	GWL 2-5: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.	139
Abbildung 6.1-9:	GWL 01-09: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK. ....	140
Abbildung 6.1-10:	Untersuchungsraum mit Planungseinheiten und potenziell betroffenen, berichtspflichtigen OWK.....	151
Abbildung 6.1-11:	OWK in der Planungseinheit PE_RUR_1200 (MULNV NRW, 2021).	153

Abbildung 6.1-12: Grundwasserabsenkungen im OSTW und vom betroffene OWK. ....	162
Abbildung 6.4-1: Bodentypen im Bereich der prognostizierten Grundwasserabsenkungen ( $\geq 0,1$ m) im OSTW (Land NRW, 2023). .....	206

## 6 Schutzgutbezogene Zustandsanalyse und Auswirkungsprognose

### 6.1 Wasser

Das Schutzgut Wasser ist in die Teilschutzgüter Grundwasser und oberirdische Gewässer zu unterteilen.

Das Grundwasser hat als Aufnahme- und Speichermedium für Niederschläge und für Oberflächengewässer verschiedene Regulationsfunktionen. Als Standortparameter für die Bodenbildung und für bestimmte Pflanzen bzw. Biotope sowie als Habitatparameter für Tierarten hat es wesentliche Lebensraumfunktionen.

Oberflächengewässer übernehmen im Naturhaushalt wichtige Regulationsfunktionen. Aufgrund ihrer vielfältigen Lebensraumfunktionen, die insbesondere im Fall von Fließgewässern auch Biotop- und Habitatfunktionen umfassen, bestehen enge Beziehungen zu den Schutzgütern Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt.

#### 6.1.1 Wirkraum

Im Rahmen der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden sind entsprechend den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2 folgende Wirkfaktoren für das Grundwasser sowie die Oberflächengewässer von Bedeutung:

- Sümpfung,

Der Wirkraum der Sümpfung liegt in der Rur Scholle und ist für das OSTW in ⇒Abbildung 6.1-2 und für die tieferen Leiter in ⇒Abbildung 6.1-3 bis Abbildung 6.1-9 dargestellt.

- Pyritoxidation

Der Wirkraum der Pyritoxidation, die sich ggf. auf die Grundwasserbeschaffenheit auswirkt, erstreckt sich auf den Bereich des Kippenabstroms auf die in ⇒Kapitel 5.3.5 genannten GWK.

#### 6.1.2 Grundlagen

##### 6.1.2.1 Verwendete Grundlagen und Gutachten

- Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Maas/Maas Süd. (MULNV NRW, 2021a)
- Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rhein/Erft NRW. (MULNV NRW, 2021b)
- Monitoring Inden , Jahresbericht 2019/2020. (MULNV NRW, 2022b)
- Hintergrundpapier Braunkohle, Begründung für die Inanspruchnahme von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (MULNV NRW, 2022)

- Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem „ELWAS-WEB“ des MULNV NRW

## 6.1.2.2 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertungsgrundlagen für das Grundwasser und oberirdische Gewässer sind nachfolgend zusammengestellt:

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Ziele sind Schutz, Verbesserung und Sanierung aller Grundwasserkörper sowie Gewährleistung eines Gleichgewichtes zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung. Die Kriterien dazu sind in den Anhängen zur WRRL präzisiert. Für das Grundwasser stellen der gute chemische und der gute mengenmäßige Zustand das zu erreichende Ziel dar.

- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG, 2006)

Die Richtlinie legt spezielle Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung fest. Diese Maßnahmen umfassen insbesondere Kriterien für die Beurteilung des guten chemischen Zustands des Grundwassers, Kriterien für die Ermittlung und Umkehrung signifikanter und anhaltender steigender Trends.

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG)
- Verordnung zum Schutz des Grundwassers (GrwV)
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV).

### 6.1.2.2.1 Gesetzliche Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot und Trendumkehrgebot

Die allgemeinen Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser ergeben sich aus § 47 Abs. 1 WHG. Danach ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
- ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden, wobei zu einem guten mengenmäßigen Zustand insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung gehört.

Für oberirdische Gewässer ergeben sich die allgemeinen Bewirtschaftungsziele aus § 27 WHG. Dieser unterscheidet zwischen natürlichen Gewässern sowie erheblich veränderten und künstlichen Gewässern.

Nach § 27 Abs. 1 WHG sind oberirdische Gewässer, soweit sie nicht als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird und
- ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Nach § 27 Abs. 2 WHG sind oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

## **6.1.2.2.2 Ausnahmen von den gesetzlichen Bewirtschaftungszielen**

### **6.1.2.2.2.1 Gesetzliche Voraussetzungen für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele, § 30 WHG**

Eine Abweichung von den allgemeinen gesetzlich definierten Bewirtschaftungszielen nach § 27 WHG für oberirdische Gewässer ist nach § 30 WHG und von denjenigen für das Grundwasser nach § 47 Abs. 1 WHG nach § 47 Abs. 3 Satz 2 i. V. m. § 30 WHG möglich.

Gemäß § 30 WHG können die zuständigen Behörden abweichend von § 27 WHG für bestimmte oberirdische Gewässer weniger strenge Bewirtschaftungsziele festlegen, wenn

- die Gewässer durch menschliche Tätigkeiten so beeinträchtigt oder ihre natürlichen Gegebenheiten so beschaffen sind, dass die Erreichung der Ziele unmöglich ist oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre,
- die ökologischen und sozioökonomischen Erfordernisse, denen diese menschlichen Tätigkeiten dienen, nicht durch andere Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären,
- weitere Verschlechterungen des Gewässerzustands vermieden werden und
- unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften, die infolge der Art der menschlichen Tätigkeiten nicht zu vermeiden waren, der bestmögliche ökologische Zustand oder das bestmögliche ökologische Potenzial und der bestmögliche chemische Zustand erreicht werden.

Hierbei gilt § 29 Abs. 2 Satz 2 WHG entsprechend, so dass als weitere Voraussetzung hinzutritt, dass die abweichenden Bewirtschaftungsziele die Verwirklichung der in den §§ 27 und 47 Abs. 1 WHG festgelegten Bewirtschaftungsziele in anderen Gewässern derselben Flussgebietseinheit nicht dauerhaft ausschließen oder gefährden dürfen.

Für die Bewirtschaftungsziele des Grundwassers nach § 47 Abs. 1 WHG können aufgrund des Verweises in § 47 Abs. 3 Satz 2 WHG auf § 30 WHG auch für das Grundwasser abwei-

chende Bewirtschaftungsziele festgelegt werden. Dabei gilt dann die Maßgabe, dass im Rahmen der dortigen Voraussetzung des § 30 Satz 1 Nr. 4 WHG der bestmögliche mengenmäßige und chemische Zustand des Grundwassers, anstelle des für oberirdische Gewässer spezifischen bestmöglichen ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des bestmöglichen chemischen Zustands, zu erreichen ist.

Gemäß der Bewirtschaftungsplanung des Landes NRW wurden für die von der Sümpfung des Braunkohlenbergbaus betroffenen GWK und OWK abweichende Bewirtschaftungsziele maßnahmenorientiert und wasserkörperspezifisch festgelegt. Detaillierte Angaben sind ⇒Kapitel 5.3.5, ⇒Abbildung 5.3-3 (GWK: Mengenmäßiger Zustand), ⇒Abbildung 5.3-4 (GWK: Chemischer Zustand); ⇒Tabelle 4.3-1 (OWK: Durch bergbauliche Maßnahmen potenziell betroffene berichtspflichtige OWK) sowie dem Hintergrundpapier Braunkohle (MULNV NRW, 2022) zu entnehmen.

#### **6.1.2.2.2 Gesetzliche Voraussetzungen für die Gewährung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen nach § 31 Abs. 2 WHG und § 47 Abs. 3 Satz 1 i.V.m. § 31 Abs. 2 Satz 1, Abs. 3 WHG**

Neben abweichenden Bewirtschaftungszielen auf der Ebene der Bewirtschaftungsplanung können auch vorhabenbezogene Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen im Erlaubnisverfahren durch die Erlaubnisbehörde gewährt werden. Für oberirdische Gewässer ergeben sich die Voraussetzungen für entsprechende Ausnahmen aus § 31 Abs. 2 WHG und aus § 47 Abs. 3 Satz 1 WHG i.V.m. § 31 Abs. 2 Satz 1, Abs. 3 WHG für das Grundwasser.

So verstößt es nach Maßgabe des § 31 Abs. 2 Satz 1 WHG nicht gegen die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 30 WHG, dass bei einem oberirdischen Gewässer der gute ökologische Zustand nicht erreicht wird oder sich sein Zustand verschlechtert, wenn

- dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht,
- die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,
- die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und
- alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern.

Auch hier darf aufgrund der Verweisung des § 31 Abs. 3 WHG auf den § 29 Abs. 2 Satz 2 WHG die Verwirklichung der Bewirtschaftungsziele in anderen Gewässern derselben Flussgebietsgemeinschaft nicht dauerhaft ausgeschlossen oder gefährdet werden.

Gemäß § 47 Abs. 3 WHG gelten § 31 Abs. 2 Satz 1 und § 31 Abs. 3 WHG für Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen für das Grundwasser entsprechend.

Im Rahmen der übergeordneten Bewirtschaftungsplanung des Landes NRW werden die Voraussetzungen für die Gewährung dieser vorhabenspezifischen Ausnahmen grundsätzlich geprüft und die über den jeweiligen Einzelfall hinausgehenden bewirtschaftungsplanerischen Bewertungen getroffen. Hiernach liegen die Voraussetzungen für die Gewährung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen gemäß § 31 Abs. 2 WHG grundsätzlich vor (MULNV NRW, 2021; MULNV NRW, 2022). Die Aussagen der Bewirtschaftungsplanung zur Ausnahmefähigkeit der wasserwirtschaftlichen Tatbestände der Braunkohlegewinnung im Tagebau können seitens der Erlaubnisbehörde als Grundlage für die vorhabenbezogene Prüfung im Erlaubnisverfahren herangezogen werden und bilden den bewirtschaftungsplanerischen Rahmen für deren Einzelfallprüfung.

## **6.1.3 Grundwasser**

### **6.1.3.1 Zustandsanalyse**

#### **6.1.3.1.1 Hydrogeologische Gliederung**

Die geologischen Teilräume des Rheinischen Braunkohlenreviers sind Teil des Senkungsgebietes der Niederrheinischen Bucht. Diese entwickelte sich vor ca. 30-35 Mio. Jahren in ihrer heutigen Abgrenzung, als ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges einsank. Die Basis des Beckens bilden Gesteine des Paläozoikums, über denen bis über 1.000 m mächtige tertiäre Lockersedimente, in Wechsellagerung von Tonen, Sanden und Kiesen, anstehen. In diesen Schichten liegen die miozänen Braunkohlenflöze breit gefächert eingebettet. Die großflächig verbreiteten, wasserstauenden Tonhorizonte und Braunkohlenflöze trennen das Grundwasser in mehrere übereinander angeordnete Horizonte.

Aufgrund des großräumigen Einfallens der geologischen Schichten der Rur-Scholle nehmen von Süden nach Norden und von Westen nach Osten die Mächtigkeiten der Sedimente zu. Nach Süden und Westen streichen nacheinander zunehmend ältere tertiäre Schichten in etwa parallel zum Eifelrand unter den quartären Ablagerungen aus. Eine hydraulische Kopplung einzelner Grundwasserleiter untereinander oder mit dem oberen Grundwasserstockwerk kann in einigen, als geologische Fenster bezeichneten Bereichen sowie entlang der südwestlichen Ausstrichlinie der Grundwasserstauer erfolgen. Zum südöstlichen Rand der Rur-Scholle hin ist eine zunehmende Vertonung der Grundwasserleiter zu verzeichnen.

Die Grundwasserleiter lassen sich anhand der Hauptflözserie grob in die Hangendsysteme, oberhalb des Horizontes 6, und in die Liegendensysteme, unterhalb des Horizontes 6, gliedern. Im Zusammenhang der Tagebauentwässerung werden abweichend von dieser geologischen Definition die Grundwasserleiter, die tiefer liegen als das betrieblich Liegende als Liegendgrundwasserleiter bezeichnet. Durch die Wechsellagerungen von Tonen und Sanden wird diese Unterteilung in weitere Grundwasserleiter differenziert.

Für die Erhaltung schützenswerter Feuchtgebiete und Oberflächengewässer sind insbesondere die Grundwasserstände im oberen Grundwasserstockwerk von maßgebender Bedeutung.

Nachfolgend wird eine horizontspezifische Beschreibung der hydrogeologischen Gliederung im Untersuchungsraum durchgeführt, welche durch Schnittdarstellungen und eine Darstellung



der Verbreitung der maßgebenden Grundwasserleiter visualisiert wird. Die Vereinigungsmenge aller geologischen Teilräume im Untersuchungsraum umfasst dabei die Darstellung folgender Hauptgrundwasserleiter:

- Oberes Grundwasserstockwerk (OSTW),
- Grundwasserleiter 9B,
- Grundwasserleiter 8,
- Grundwasserleiter 7 (A / C / E),
- Grundwasserleiter 6D,
- Grundwasserleiter 6B,
- Grundwasserleiter 2-5,
- Grundwasserleiter 04-09.

Das obere **Grundwasserstockwerk (OSTW)** umfasst im Allgemeinen quartäre Ablagerungen, die sich im Einzelnen von oben nach unten in die kiesig und sandig aufgebauten Grundwasserleiter 18, 16, 14 und 12 gliedern, die je nach Ausbildung der dazwischenliegenden Tone mehr oder weniger miteinander kommunizieren und einen freien oder halbgespannten Grundwasserspiegel besitzen.

Das Tertiär beginnt von oben mit den pliozänen, überwiegend sandig und stellenweise auch kiesig aufgebauten Grundwasserleitern 10 und 9B, die durch die Tone der Reuver-Serie (11) sowie der Rotton Serie (9C, 9A) voneinander und vom nächsttieferen bzw. höheren Leiter getrennt sind. Aufgrund der größeren wasserwirtschaftlichen Bedeutung und einem sehr ähnlichen, bzw. in Teilen auch gekoppeltem hydraulischen Verhalten wird im Folgenden im Wesentlichen auf den **Grundwasserleiter 9B** Bezug genommen. Die Grundwasserspiegel in diesen Horizonten sind wie in allen tieferen Grundwasserleitern gespannt, sofern sich nicht schon die bisherige Grundwasserabsenkung ausgewirkt hat oder eine Kopplung mit dem oberen Grundwasserstockwerk erfolgt. Zum Teil ausgedehnte Kopplungsbereiche des Grundwasserleiters 9B erstrecken sich in etwa parallel zum Festgesteinsrand zwischen Stockheim im Nordwesten bis Obergartzem bzw. Palmersheim im Südosten.

Der aus den sandig-kiesigen Sedimenten der Hauptkiesserie aufgebaute **Grundwasserleiter 8** zwischen den Inden-Schichten und der Rotton-Serie bildet im Tertiär den Übergang zum Miozän. Im Gegensatz zu den großen Mächtigkeiten von rd. 100 m im nördlichen Bereich der Rur-Scholle erreicht dieser Grundwasserleiter in der südlichen Rur-Scholle nur eine Mächtigkeit von etwa 20 bis 30 m. Ähnlich dem Grundwasserleiter 9B hat auch der Grundwasserleiter 8 langgestreckte Kopplungsbereiche zum oberen Grundwasserstockwerk, die etwa von Stockheim bis zur Ostspitze des Untersuchungsraumes und in den Antweiler Graben hineinreichen.

Im Miozän folgt die Oberflözgruppe, die sich in die Flöze Schophoven, Kirchberg und Friesheim untergliedern lässt. Zwischen diesen grundwasserstauenden Flözen sind die sandigen Inden-Schichten abgelagert, die die eher geringmächtigen Grundwasserleiter 7E und 7C ausbilden, welche keine wasserwirtschaftliche Bedeutung besitzen. Zwischen Oberflöz- und Hauptflözserie befinden sich die ebenfalls zu den Inden-Schichten zählenden Sandablagerungen des Grundwasserleiters 7A, der in der südlichen Rur-Scholle Mächtigkeiten von bis zu 40 m erreichen kann. Kopplungen zwischen den als **Grundwasserleiter 7** bezeichneten Sanden und dem oberen Grundwasserstockwerk treten als schmales, teils unterbrochenes Band

zwischen Froitzheim/Kreuzau und Satzvey auf. Ein weiterer räumlich begrenzter Kopplungsbereich ist südlich von Euskirchen zu finden.

Die Hauptflözserie ist unterteilt in die Flöze Garzweiler, Frimmersdorf und Morken mit den zu den Ville-Schichten zuzuordnenden sandigen Zwischenmitteln 6D und 6B. Während der **Grundwasserleiter 6D** in der südlichen Rur-Scholle jedoch vollständig vertont ist, sind die Sandablagerungen des **Grundwasserleiters 6B** im Nordwesten der südlichen Rur-Scholle stellenweise bis auf die Höhe von Froitzheim verbreitet. Kopplungsbereiche zwischen dem Grundwasserleiter 6B und dem oberen Grundwasserstockwerk erstrecken sich dementsprechend von Kreuzau bis nördlich von Ginnick entlang der Festgesteinsgrenze.

Die oligozänen Liegendschichten unter Flöz Morken erreichen Mächtigkeiten von mehreren hundert Metern. In der südlichen Rur-Scholle sind die als **Grundwasserleiter 2-5** zusammengefassten sandigen, teils schluffigen Ablagerungen oberhalb des Tonhorizontes 1 weit verbreitet. Geringmächtige Ton- und Kohlelagen treten vereinzelt auf, die jedoch keine wesentliche hydraulische Wirkung aufweisen und zu keiner nennenswerten Differenzierung des Grundwasserstandes beitragen. Kopplungsbereiche des Grundwasserleiters 2-5 mit dem oberen Grundwasserstockwerk treten nur vereinzelt und räumlich begrenzt entlang des Eifelrandes bei Drove, bei Wollersheim und zwischen Bürvenich und Schwerfen auf.

Die oligozänen Sande 09, 07, 05 und 04 unterhalb des Tonhorizontes 1 werden als tiefe **Liegendgrundwasserleiter 04-09** zusammengefasst. Da sie nicht durch Tone voneinander getrennt sind und ein hydraulisches System bilden, wird teilweise auch die verkürzte Bezeichnung Grundwasserleiter 09 verwandt. Im Bezug auf das Gesamt-Revier wird das tiefe Liegendsystem als Grundwasserleiter 01-09 bezeichnet. Bis auf einen kleinräumigen Bereich bei Drove ist der Grundwasserleiter 04-09 nicht mit den darüber lagernden Grundwasserleitern gekoppelt, da der begrenzende Hangendton (Ton 1) diskordant auf dem Grundgebirge liegt.

Zur tertiären Basis wird das hydrogeologische System in der südlichen Rur-Scholle durch Gesteine des **Grundgebirges** aus dem Meso- und Paläozoikum begrenzt. Während im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes überwiegend Ablagerungen des Karbons verbreitet sind, dominieren im Süden Ablagerungen des Devons und der Trias. Diese sind im Wesentlichen aus Sandsteinen, Grauwacken und Tonschiefern sowie in begrenztem Umfang auch aus Kalken aufgebaut. Insgesamt wirken diese Ablagerungen nahe Arloff, im Bereich des Antweiler Grabens, sind lokal begrenzt die zumeist klüftigen Kalke und Dolomite des Mitteldevons verbreitet. Die jüngeren Ablagerungen der Trias stehen hingegen weiter nordwestlich des Antweiler Grabens an. Sie umfassen die Sand- und Kalksteine des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers und sind mäßige bis teils gute Poren- bzw. Kluftgrundwasserleiter.

### 6.1.3.1.2 Grundwasserströmung innerhalb des Untersuchungsraums

Zur Ermöglichung der Braunkohlegewinnung im seit Jahrzehnten laufenden Tagebau Inden wird sowohl Grundwasser in den Grundwasserleitern oberhalb der Kohle (oberes Grundwasserstockwerk und Hangendes) als auch Grundwasser in tieferen Grundwasserleitern unterhalb der Kohle (Liegendes) entnommen. Deshalb ist bereits zu Beginn der Geltungsdauer der zu beantragenden wasserrechtlichen Erlaubnis der Untersuchungsraum durch die Sumpfung

für den Tagebau Inden weitreichend beeinflusst. Die Ursachen für die Grundwasserstandsänderungen im OSTW und den tieferen Grundwasserleitern sind in den bergbaulichen Eingriffen, insbesondere der Südostwärts-Bewegung des Tagebaus, begründet.

Die Grundwasserverhältnisse vor, während und nach der Sümpfung werden im Rahmen des Monitorings durch ein großräumiges Messstellennetz erfasst, das aus Grundwassermessstellen des Bergbautreibenden besteht, ergänzt um die Messstellen des Landesgrundwasserdienstes, des Erftverbands sowie öffentlicher und privater Grundwasserentnehmer. Im Bereich der Rur-Scholle werden regelmäßig etwa 3.800 Messstellen ausgewertet, die die Grundwasserstockwerke über, zwischen und unter den Kohleflözen erfassen. Dieses Messstellennetz wird in Abstimmung mit den Wasserwirtschaftsbehörden bedarfsweise erweitert und verdichtet.

Die hydrogeologische Situation des Zeitpunktes Oktober 2021 wird nachfolgend anhand von Grundwasserhöhengleichen zur Darstellung der Grundwasserströmungssituation und Grundwasserdifferenzen zur Ermittlung von bergbau- und anderweitig bedingten Absenkungen für die relevanten Grundwasserleiter erläutert. Die Grundwasserdifferenzkarten C1-C8 stellen die zwischen 10/2021 und 10/1955 aufgetretenen Beeinflussungen dar (vorbergbaulicher Zustand). Grundwassergleichen der hydrogeologischen Ist-Situation werden für die oben genannten Grundwasserleiter in den Karten D1-D8 dargestellt. Detaillierte Angaben sind dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (TNU, 2023) zu entnehmen

## Oberes Grundwasserstockwerk (OSTW) (Karten C1 und D1)

Das obere Grundwasserstockwerk umfasst in erster Linie die gut durchlässigen Terrassenkiese des Quartärs.

In der Rur-Scholle streichen die stockwerkstrennenden Schichten des Tertiärs nach Südwesten zum Gebirgsrand aus, so dass das obere Grundwasserstockwerk bis in immer ältere Schichten des Tertiärs reicht. Im südlichen Teil der Rur-Scholle strömt das Grundwasser der Erft-Scholle bzw. den einzelnen in die Erft-Scholle abfließenden Vorflutern zu. Zwischen Düren und Heinsberg ist die Rur der wirksame Vorfluter. In der Nordwestlichen Rur-Scholle ist die Grundwasserströmung in Richtung Maas gerichtet.

Die sümpfungsbedingten Absenkungen des Grundwasserspiegels im OSTW erstrecken sich in etwa von Vettweiß im Süden bis Heinsberg im Norden. Die größten Absenkungsbeträge sind im direkten Umfeld des Tagebaus, sowie im Bereich von geologischen Fenstern, bzw. Kopplungsbereich zu tieferen Grundwasserstockwerken zu finden. Beispiele dafür sind das Wurmatal südlich von Geilenkirchen sowie bei Gereonsweiler, Eschweiler und Jülich.

## Grundwasserleiter 9B (Karten C2 und D2)

Das Zwischenmittel zwischen dem oberen und unteren Rotton weist nach Schneider und Thiele (1965) die Bezeichnung 9B auf.

In der Rur-Scholle streicht der obere Rotton nach Süden bzw. Südwesten aus und der GWL 9B geht hier in das OSTW über. Im Süden ist die Grundwasserfließrichtung nach Nordosten gerichtet; ab Düren weist sie nach Norden bzw. Nordwesten. Nördlich des Tagebaus Inden wurde die Fließrichtung durch die Sümpfung umgekehrt und das Grundwasser strömt in Richtung Tagebau Inden. Östlich des Siersdorfer Sprunges hat sich etwa auf der Höhe von Linnich

eine Grundwasserscheide ausgebildet und das Grundwasser strömt nördlich davon in Richtung Maas.

Der Absenkungsschwerpunkt im Horizont 9B mit Absenkungsbeträgen bis ca. 55 m befindet sich am Nordrand des Tagebaus Inden bei Schophoven. Nach Süden lassen sich sumpfbedingte Absenkungen bis Euskirchen nachweisen, wobei sie auch durch örtliche Entnahmen überlagert werden, so beispielsweise nördlich von Düren und zwischen Euskirchen und Zülpich. Aufgrund intensiver Entnahmen aus dem Horizont 9B in der nördlichen Rur-Scholle und der Überlagerung mit dem Sumpfungseinfluss wird dieser anhand einer theoretischen 1-m-Absenkungslinie ohne örtliche Entnahmen abgegrenzt.

### Grundwasserleiter 8 (Karten C3 und D3)

Die Hauptkiesserie zwischen Oberflöz und Rotton hat nach Schneider und Thiele (1965) die Bezeichnung GWL 8. In der Rur-Scholle geht der GWL 8 nach Süden bzw. Südwesten in das OSTW über. Im Nordwesten ist er mit dem GWL 6D gekoppelt.

Im südlichen Teil der Scholle ist die Fließrichtung nach Nordosten/Norden gerichtet. Im Bereich des Tagebaus Inden hat sich ein deutlicher Absenkungstrichter gebildet. Auf der Linie Brachelen-Geilenkirchen hat sich eine Wasserscheide entwickelt, von der aus das Grundwasser nach Südosten dem Tagebau Inden zufließt und nach Nord-Nordwesten in Richtung Niederlande abströmt.

Die Brunnengalerien an der nordöstlichen Endböschung des Tagebaus Inden mit einer Grundwasserdifferenz von bis zu knapp 120 m bilden den Absenkungsschwerpunkt im Horizont 8. Nach Süden hin läuft der Bergbaueinfluss bei Euskirchen aus. Im Norden der Rur-Scholle überlagert sich der Sumpfungseinfluss wie auch im GWL 9B mit örtlichen Entnahmen.

### Grundwasserleiter 7 (Karten C4 und D4)

Das Flöz Garzweiler (6E) bzw. dessen begleitende Tone gehen in der Rur-Scholle etwa in Höhe Baesweiler-Linnich aus, so dass nördlich davon eine hydraulische Verbindung des GWL 7 mit dem GWL 6D besteht. Im südlichsten Teil der Rur-Scholle ist die Strömung in Richtung Erft-Scholle nach Nordosten gerichtet. Zwischen Zülpich und Düren dreht die Strömungsrichtung nach Nordwesten in Richtung des Tagebaus. Im Umfeld des Tagebaus ist die Grundwasserströmung im Wesentlichen in Richtung der Haupt-Brunnengalerie bei Schophoven gerichtet, wo auch der Hauptabsenkungsschwerpunkt mit bis zu ca. 180 m Absenkungsbetrag liegt. Nach Norden hin geht der Sumpfungseinfluss in den Kopplungsbereich mit dem GWL 6D über. In der südlichen Rur-Scholle reicht der Sumpfungseinfluss westlich des Stockheimer Sprungs bis Düren während er östlich desselben bis nach Euskirchen reicht.

### Grundwasserleiter 6D (Karten C5 und D5)

Der GWL 6D liegt gemäß der Darstellung im Geohydrologischen Normalprofil nach Schneider und Thiele (1965) zwischen Flöz Garzweiler (6E) und Flöz Frimmersdorf b (6Cb).

Im Bereich des Tagebaus Inden steigen die Grundwasserstände im GWL 6D aufgrund der Tagebauentwicklung an und das tiefste Grundwasserspiegelniveau hat sich südlich von Schophoven bei rd. -80 m NHN eingestellt. Nördlich der Ortslagen Koslar und Baesweiler besteht eine Kopplung zwischen den GWL 6D und 7A, sowie weiter nordwestlich – im Bereich Heinsberg-Selfkant – zwischen 6D und 8. Im südlichen Bereich der Rur-Scholle ist der GWL 6D

nicht ausgebildet. Nördlich der Linie Geilenkirchen-Doveren strömt das Grundwasser in Richtung Maas, während die Grundwasserströmung südlich davon im Wesentlichen in Richtung des Absenkungsschwerpunktes bei Schophoven strömt.

Die bergbaubedingte Absenkung im GWL 6D beträgt im Bereich der Hauptbrunnengalerie und des Tagebaus rund 160 m und nimmt nach Nordwesten hin ab.

## Grundwasserleiter 6B (Karten C6 und D6)

Der GWL 6B besteht aus sandigen tertiären Ablagerungen und befindet sich zwischen dem Flöz Frimmersdorf (6C) und dem Flöz Morken (6A).

In der Rur-Scholle liegt die Wasserscheide in diesem GWL im Norden bei Heinsberg. Von hier sinkt der Druckspiegel von etwa +30 m NHN nach Süden auf bis zu -95 bis -100 m NHN im Bereich zwischen Niederzier und dem Tagebaurand nördlich Merken ab. Hier wirkt sich die Druckentspannung von der Erft-Scholle in die Rur-Scholle sowie der Sumpfungsschwerpunkt des Tagebaus Inden (ehemalige Ortslage Pier) aus. Nach Süden steigt der Druckspiegel wieder an.

Bis auf kleinere Bereiche im Süden der Rur-Scholle lässt sich der bergbaubedingte Einfluss im GWL 6B innerhalb der gesamten Verbreitung des Leiters nachweisen. Aufgrund fehlender Wasserstandsdaten auf niederländischem Staatsgebiet, lassen sich hier allerdings keine Grundwassergleichen und -differenzen berechnen, weshalb eine genaue Abgrenzung des Sumpfungseinflusses in der nördlichen Rur-Scholle nicht möglich ist.

## Grundwasserleiter 2-5 (Karten C7 und D7)

Die Liegendgrundwasserleiter unterhalb der Hauptflözgruppe (Horizont 6) werden durch den Ton 1 in ein flaches (Horizonte 5-2) und tiefes (Horizonte 09-04 / 02) Liegendsystem unterteilt. Der Ton 1 versandet nördlich einer Linie Baesweiler – Barmen, so dass im Norden der Rur-Scholle ein hydraulisch zusammenhängendes Liegendsystem vorliegt. In der südlichen Rur-Scholle sind zwei unterschiedliche Liegendsysteme zu unterscheiden, die wiederum durch einzelne Tonhorizonte (Ton 08, 06) in Subsysteme untergliedert sind.

In der Rur-Scholle ist durch die Druckentspannung des ehemaligen Tagebaus Zukunft insbesondere das Gebiet westlich der Weisweiler bzw. der Siersdorfer Störung betroffen. Inzwischen steigen hier die Grundwasserspiegel wieder an. Das tiefste Absenkungsniveau liegt im Bereich des Tagebaus Inden derzeit bei rd. -100 m NHN, was damit einen Absenkungsbetrag von rund 160 m entspricht. In anderen Bereichen der Rur-Scholle macht sich die Auswirkung vormals vom Tagebau Fortuna und heute vom Tagebau Hambach über eine Zwischenscholle bei Oberzier bemerkbar.

## Grundwasserleiter 04-09 (Karten C8 und D8) und Grundgebirge (Karte D9)

Das Grundwasser im Leiter 04-09 strömt in der Rur-Scholle überwiegend in Richtung Erft-Scholle. Für den Tagebau Inden erfolgt keine Sumpfung in den tiefen Liegendleitern, so dass die Absenkungen sowohl auf Leakageffekte durch die Hangendentwässerung als auch die Sumpfung im tiefen Liegenden des Tagebaus Hambach zurückzuführen ist. Letztere wirkt sich abgeschwächt auf die Rur-Scholle aus, wie dort Messstellen in den tiefen Liegendhorizonten zeigen. Die Absenkungsmaßnahmen setzen sich in die Rur-Scholle hinein mit einem zeitlichen Verzug fort.

Im Westen der Rur-Scholle zeigen sich südlich und nördlich des Tagebaus Inden (bei Eschweiler und bei Baesweiler) in den Liegendleitern, einschließlich Grundgebirge, deutlich andere hydraulische Verhältnisse. Hier steigen seit Einstellung der Sumpfung im Tagebau Zukunft die Druckspiegel kontinuierlich an oder verharren auf einem konstanten Niveau. Die Liegendsumpfung im Tagebau Hambach zeigt hier keine Auswirkung.

In der zentralen Rur-Scholle bei Weisweiler beharrt der Druckspiegel für den Horizont 09 seit einigen Jahren. Im Nordwesten der Rur-Scholle bei Gangelt treten seit längerem lediglich sehr geringfügige Absenkungen der Druckspiegelhöhe auf. In den weiter nördlich gelegenen Randbereichen bei Waldfeucht zeigt sich ebenfalls nur noch eine geringe Veränderung der Druckentspannung. Durch das Ausgehen des Tons 1 (Bereich Koslar – Puffendorf – Baesweiler) handelt es sich in der gesamten nördlichen Rur-Scholle um einen Kopplungsbereich der GWL 2-5 und 09.

Im südwestlichen Teil der Rur-Scholle bzw. am Rand zur Eifel klingen die Beeinflussungen durch die bergbauliche Sumpfung aus. Hier streichen die Liegend-GWL sowie die Liegendtone aus. Dies führt einerseits zu einer Kopplung des GWL 09 mit dem OSTW, andererseits zu einem direkten Anschluss des GWL 09 an die Grundwasserneubildung. Hier erfolgt im Winterhalbjahr eine regelmäßige Auffüllung des GWL durch versickerndes Niederschlagswasser bzw. Sickerwasser.

In der südlichen Rur-Scholle reicht die Beeinflussung bis Stotzheim.

Westlich des Siersdorfer Sprunges, im Bereich der Versandung von Ton 1, ist der GWL 09 mit dem GWL 2-5 gekoppelt. Hier zeigt sich der gleiche, kontinuierliche Wiederanstieg des Grundwassers in den Horizonten 2-5 und 09.

Südlich von Düren sind die Verhältnisse etwas differenzierter. Hier zeigt sich in den Horizonten 09 und 04 ebenso eine deutliche, aber auf unterschiedlichem Niveau verlaufende Absenkungstendenz wie im Horizont 2-5.

Für das Grundgebirge sind in Karte D9 die verfügbaren Grundwassermessstellen dargestellt. Die seit 1997 notwendig gewordene zusätzliche Sumpfung im tiefen Liegenden des Tagebaus Hambach wirkt sich abgeschwächt auch auf einige Gebiete der Rur-Scholle zwischen Tagebau Inden und Hambach aus.

In den Grundwassermessstellen, die im südwestlichen - südlichen Randbereich, am Gebirgsrand zur Eifel liegen, sind keine Beeinflussungen durch die Liegendsumpfung im Tagebau Hambach zu erkennen. Die Messstellen zeigen insgesamt und vor allem seit Ende 1997 keine Absenkungstendenzen. In diesem Bereich liegt das Grundgebirge sehr nahe an der Oberfläche, so dass diese Messstellen typisch sind für GWL, die in ungehindertem Kontakt mit der ungesättigten Zone im OSTW stehen. Bei Eschweiler (Messstelle 868363) setzt mit der Einstellung der Sumpfung im Tagebau Zukunft-West der Wiederanstieg ein.

Im nördlichen Bereich der Rur-Scholle bei Lindern (Messstelle 561606) zeigt sich im Wasserspiegel ein Anstieg, der vermutlich durch die Einstellung der Sumpfungmaßnahmen im Steinkohlenrevier bewirkt wird.

Lediglich im Zentrum der Rur-Scholle (Messstellen 869656 und 561383) zeigt sich eine Beeinflussung durch die Liegendensümpfung im Tagebau Hambach. Mitte 1998 setzte hier eine verstärkte Absenkung ein. In 2001 ist ein Beharrungszustand eingetreten.

Der Grundwasserspiegel im Grundgebirge entspricht durchweg dem des unmittelbar darüber liegenden tiefsten Liegend-GWL. D. h. es erfolgt über das Kluftsystem ein Druckausgleich mit dem tertiären GWL. Das Grundgebirge kann danach nicht als GWL betrachtet werden.

### 6.1.3.1.2 Grundwasserbeschaffenheit

Die Grundwasserbeschaffenheit vor, während und nach der Sümpfung wird im Rahmen des Monitorings durch ein großräumiges Messstellennetz erfasst, das aus Grundwassermessstellen des Bergbautreibenden besteht, ergänzt um die Messstellen des Landesgrundwasserdienstes, des Erftverbands sowie öffentlicher und privater Grundwasserentnehmer. Im Bereich der Rur-Scholle werden so regelmäßig ca. 150 Messstellen analysiert, die die Grundwasserstockwerke über, zwischen und unter den Kohleflözen erfassen.

Im Untersuchungsraum sind deutliche Unterschiede der Grundwasserbeschaffenheit in den einzelnen Grundwasserstockwerken bzw. GWL möglich. Die Grundwasserbeschaffenheit ist maßgeblich von der Lithologie des GWL, den Deckschichten und anthropogenen Beeinflussungen abhängig. Angaben zur Grundwasserbeschaffenheit sind den aktuellen Planungseinheitensteckbriefen für den Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027 in Kap. 6.1.3.1.4, dem Kapitel 4.3 im Erläuterungsbericht sowie den Karten E1 und E2 zu entnehmen.

### 6.1.3.1.3 Abgrenzung von GWK nach WRRL

Nach der WRRL werden zur Beurteilung des Grundwassers Grundwasserkörper (GWK) voneinander abgegrenzt. Unter einem GWK wird nach Artikel 2 der WRRL bzw. § 3 Nr. 6 WHG ein „abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ verstanden. Die Abgrenzung und Beschreibung der GWK erfolgt in NRW nach hydrogeologischen und hydraulischen Kriterien. Für die Prüfung relevant sind alle GWK, die sich vollständig oder teilweise im Untersuchungsraum befinden und von weiteren Grundwasserabsenkungen potenziell betroffen sind.

Dies sind folgenden 19 GWK: 28\_04, 282\_01 bis 282\_09, 282\_11, 282\_13, 282\_14, 274\_07 bis 274\_10 und 274\_13 sowie NLGW0018 und NLGW0019.

Die geographische Lage der im Untersuchungsraum gelegenen GWK sowie deren Ausdehnung ist in ⇒Abbildung 5.2-1 und Karte E1 und E2 dargestellt. Die GWK gehören zu den Flussgebieten Rhein und Maas und dort zu den Teileinzugsgebieten Erft NRW und Maas-Süd. Ihre Zuordnung zu den jeweiligen Teileinzugsgebieten ist in ⇒Tabelle 6.1-1 dokumentiert.

Tabelle 6.1-1: Zuordnung der potenziell betroffenen GWK nach WRRL.

GWK-ID	Grundwasserkörper	Flussgebiet	Teileinzugsgebiet
28_04	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_01	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_02	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_03	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd

GWK-ID	Grundwasserkörper	Flussgebiet	Teileinzugsgebiet
282_04	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_05	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_06	Tagebau Inden	Maas	Maas-Süd
282_07	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_08	Hauptterrassen des Rheinlandes	Maas	Maas-Süd
282_10	Linksrheinisches Schiefergebirge	Maas	Maas-Süd
282_11	Karstgrundwasserleiter	Maas	Maas-Süd
282_12	Linksrheinisches Schiefergebirge	Maas	Maas-Süd
282_14	Mechernicher Triasbucht	Maas	Maas-Süd
274_07	Hauptterrassen des Rheinlandes	Rhein	Erft NRW
274_08	Hauptterrassen des Rheinlandes	Rhein	Erft NRW
274_09	Hauptterrassen des Rheinlandes	Rhein	Erft NRW
274_10	Linksrheinisches Schiefergebirge	Rhein	Erft NRW
274_12	Sötenicher Mulde	Rhein	Erft NRW
274_13	Mechernicher Trias-Senke	Rhein	Erft NRW
NLGW0018	Maas Slenk Diep	Maas	
NLGW0019	Krijt Maas	Maas	

Die geographische Lage der im Untersuchungsraum gelegenen GWK sowie deren Ausdehnung ist in ⇒Abbildung 6.1-1 dargestellt.



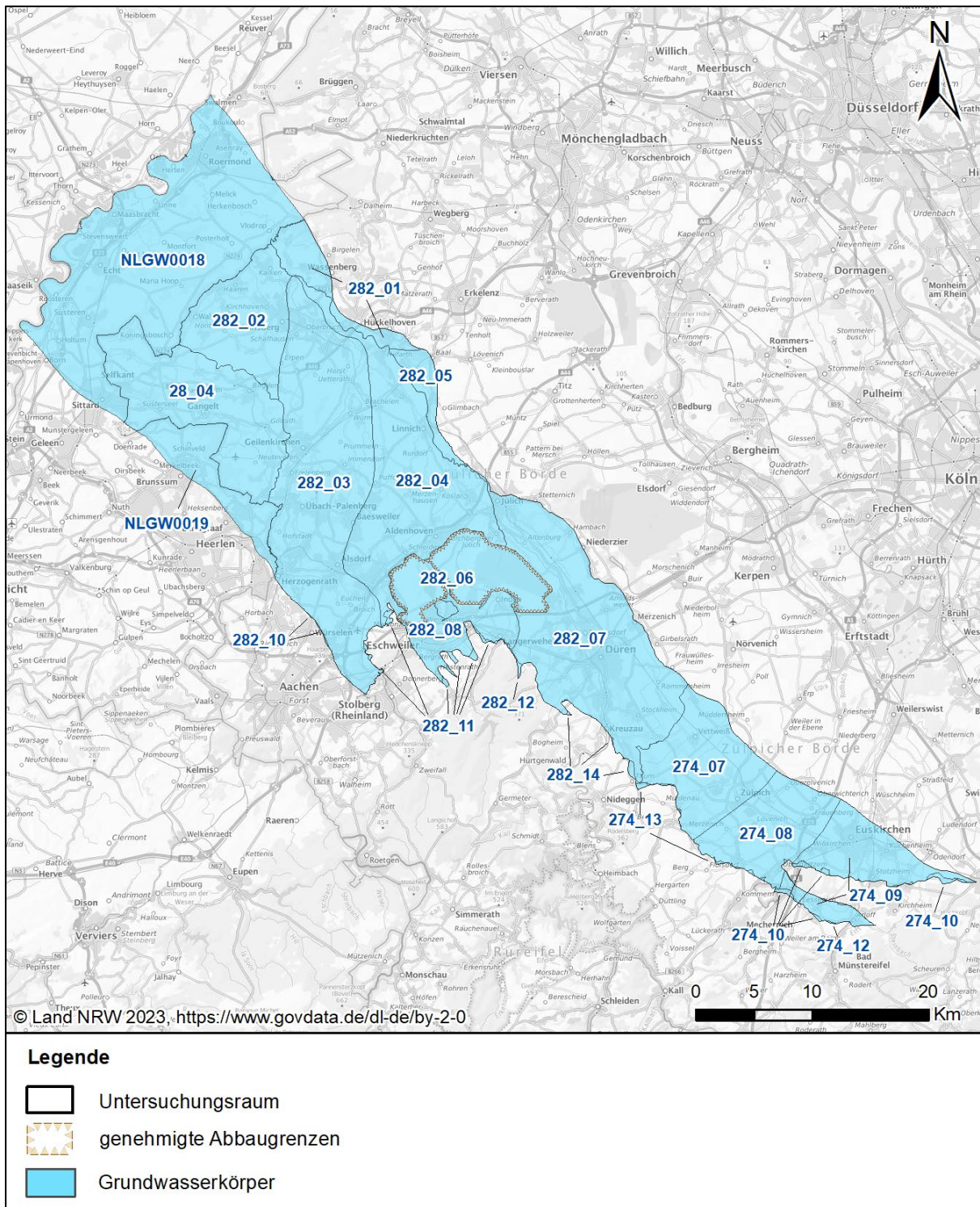


Abbildung 6.1-1: Untersuchungsraum mit GWK.

## **6.1.3.1.4 Beschreibung der Planungseinheiten sowie die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK**

Die Beschreibung der Planungseinheiten sowie die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im 3. Monitoringzyklus (2013 bis 2018) wurde den PE-Steckbriefen (MULNV NRW, 2021; MULNV NRW, 2021b) entnommen. Die beschriebenen Planungseinheiten gehen z.T. weit über den Untersuchungsraum hinaus.

### **6.1.3.1.4.1 Planungseinheit Maas-Süd (betrifft u.a. GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_08, 282\_10, 282\_11, 282\_12, 282\_14)**

#### Hydrogeologie:

Das Teileinzugsgebiet Maas-Süd NRW ist durch eine Zweiteilung in einen nördlichen Lockergesteinsbereich und einen südlichen Festgesteinsbereich gekennzeichnet. Der Lockergesteinsbereich ist der Niederrheinischen Bucht zuzuordnen, die hier u. a. abbauwürdige Braunkohleschichten aufweist. Im Norden des Teileinzugsgebiets Maas-Süd NRW geht die Niederrheinische Bucht in die Tiefebene von Rhein und Maas über. Alle vorhandenen Porengrundwasserleiter der Niederrheinischen Bucht sind sehr mächtig, teilweise gut durchlässig und weisen mehrere Grundwasserstockwerke auf (MULNV NRW, 2021).

#### Grundwassermenge:

Der GWK 282\_06 „Tagebau Inden“ enthält den genannten Braunkohletagebau sowie Vorgängertagebaue und stellt das Zentrum der Tagebausümpfung in der Rur-Scholle dar. Er ist unmittelbar durch die Bergbautätigkeit geprägt und weitgehend entleert. Der GWK ist dadurch in keinem „guten“ mengenmäßigen Zustand. Die GWK 28\_04 sowie 282\_01 bis 282\_05, 282\_07 und 282\_08 „Hauptterrassen des Rheinlandes“ liegen in der Niederrheinischen Bucht. Es handelt sich um Porengrundwasserleiter mit verschiedenen Grundwasserstockwerken, die teilweise sehr mächtig und oft sehr durchlässig sind. Aufgrund der großräumigen Grundwasserabsenkungen und Grundwassereinflüsse der Braunkohletagebaue Inden und Hambach ist der mengenmäßige Zustand in diesen GWK mit „schlecht“ bewertet (MULNV NRW, 2021).

#### Grundwasserbeschaffenheit:

Der chemische Zustand der GWK 28\_04 sowie 282\_01 bis 282\_04 und 282\_06 sowie 282\_07 „Hauptterrassen des Rheinlandes“ ist „schlecht“, da das Grundwasser mit Stickstoffverbindungen (Nitrat) belastet ist. Der GWK 282\_06 „Tagebau Inden“ ist aufgrund der Bergbautätigkeit in einem „schlechten“ chemischen Zustand. Alle weiteren GWK, bei denen es sich im Wesentlichen um Festgesteinsgrundwasserkörper handelt, sind gesamtheitlich in einem „guten“ chemischen Zustand. Allerdings sind lokal auch hier erhöhte Nitratgehalte festzustellen, die auf einen landwirtschaftlichen Einfluss zurückzuführen sind (MULNV NRW, 2021).

#### Ursachen:

Ein Hauptproblem im Teileinzugsgebiet Maas-Süd NRW ist die Nitratbelastung aus der intensiven landwirtschaftlichen Flächennutzung (MULNV NRW, 2021).

Eine weitere Besonderheit im Teileinzugsgebiet ist der schlechte mengenmäßige Zustand der Lockergesteinsgrundwasserkörper. Er wird durch den Sümpfungseinfluss der Braunkohletagebaue verursacht. Bedingt durch die Sümpfungsmaßnahmen wird mehr Wasser entzogen

als sich neu bildet, sodass eine Grundwasserabsenkung entsteht, die sich großräumig auswirkt. Dieser Zustand wird voraussichtlich noch über mehrere Jahrzehnte anhalten, bis der Braunkohleabbau und der damit verbundene Grundwasserwiederanstieg abgeschlossen sind (MULNV NRW, 2021).

#### **6.1.3.1.4.2 Planungseinheit Erft (betrifft u.a. 274\_07 bis 274\_10, 274\_12, 274\_13)**

##### *Hydrogeologie:*

Von den 13 GWK im Erftgebiet gehören neun zum Lockergesteinsbereich, in dem die pleistozäne Hauptterrasse mit ihren 60 bis 80 m mächtigen Schichten aus Kiesen und Sanden und die darunterliegenden jüngeren tertiären Sande und Kiese (im Wesentlichen aus dem Pliozän) die wichtigsten Aquifere sind.

Die deutlich unterhalb der Braunkohleflöze liegenden alttertiären Grundwasserleiter sind aufgrund ihres Salzgehalts nicht nutzbar. Die Grundwasservorkommen im Verbreitungsbereich der Lockersedimente sind durch die seit 1955 anhaltende großräumige Grundwasserabsenkung und Entwässerung der Braunkohletagebaue beeinträchtigt, teilweise sind einzelne Grundwasserleiter entleert, Oberflächengewässer und Talauen haben dadurch in weiten Teilen keinen Grundwasseranschluss mehr (MULNV NRW, 2021c).

##### *Grundwassermenge:*

Im Einzugsgebiet der Erft sind alle neun GWK des Lockergesteinsbereichs durch die Sumpfungmaßnahmen der Braunkohletagebaue Hambach, Garzweiler und Inden bzw. deren Vorgängertagebaue stark beeinflusst. Sie weisen einen „schlechten“ Zustand und signifikante negative Trends der Grundwasserstände auf. Der mengenmäßig „schlechte“ Zustand in den sumpfungsbeeinflussten GWK 274\_08 und 274\_09, wird auf längere Sicht noch anhalten, weil auch weiterhin zum Trockenhalten der Braunkohletagebaue umfangreiche Grundwasserentnahmen in den Tagebauen selbst und in ihrem Umfeld erforderlich sind. Auch durch die große Entnahmetiefe strahlt der Entnahmetrichter und damit der Entnahmeeinfluss der Tagebaue weit in die benachbarten GWK hinein und wird dadurch noch über Jahrzehnte die Grundwasserhältnisse beeinflussen. Zu den quantitativen Einflüssen des Braunkohlebergbaus existieren Ausnahmeregelungen (MULNV NRW, 2021c).

##### *Grundwasserbeschaffenheit:*

In den GWK mit Braunkohleneinfluss (Tagebaue und Kippen nördliche Rheintalscholle, Tagebaue und Kippen auf der Velle, Tagebau Hambach, verschiedene Haupt- und Niederterrassen des Rheinlands, Mechernicher Triassenke) wurden signifikante chemische Belastungen festgestellt. Das Grundwasser in den GWK 274\_07, 274\_08 und, 274\_09 ist mit Nitrat belastet. In all diesen GWK sind Maßnahmen zur Reduzierung des Nährstoffeintrages aus der Landwirtschaft erforderlich. Im GWK 274\_06 führen Sulfatbelastungen sowie teilweise auch Ammonium-, Arsen-, Blei- und Cadmiumbelastungen zu einem „schlechten“ chemischen Zustand. (MULNV NRW, 2021c).

##### *Ursachen:*

Die hohen Nitratkonzentrationen resultieren größtenteils aus der intensiven landwirtschaftlichen Flächennutzung und liegen teilweise deutlich über der Qualitätsnorm von 50 mg/l.

Eine Besonderheit im Teileinzugsgebiet ist der schlechte mengenmäßige Zustand der Lockergesteins-GWK. Er wird durch den Sumpfungseinfluss der Braunkohletagebaue verursacht. Bedingt durch die Sumpfungmaßnahmen wird mehr Wasser entzogen als sich neu bildet, sodass eine Grundwasserabsenkung entsteht, die sich sehr großräumig auswirkt. Dieser Zustand wird voraussichtlich noch über mehrere Jahrzehnte anhalten, bis der Braunkohleabbau und der damit verbundene Grundwasserwiederanstieg abgeschlossen sind.

Für die vom Braunkohletagebau langfristig beeinflussten GWK werden Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen in Anspruch genommen, sodass für GWK in mengenmäßig und chemisch schlechtem Zustand keine zusätzlichen Maßnahmen im Rahmen der Bewirtschaftung geplant sind. Im Rahmen der übergeordneten Bewirtschaftungsplanung (⇒Kapitel 5.3.5) erfolgen bereits in verschiedenen GWK umfangreiche Maßnahmen zur Minderung der Umweltauswirkungen. Bei Bedarf sind weitere Maßnahmen durchzuführen, die durch wasserrechtliche Erlaubnisbescheide geregelt sind. Die Auswirkungen und die Minderungsmaßnahmen des Braunkohlebergbaus werden unabhängig von der WRRL durch ein umfangreiches Monitoring begleitet und gesteuert (⇒Kapitel 7).

#### **6.1.3.1.4.3 Niederländische Planungseinheiten (betrifft NLGW0018 und NLGW0019)**

##### *NLGW0018 Maas Slenk Diep*

Die Gesamtfläche des GWK Maas Slenk Diep beträgt 2.975 km<sup>2</sup>, die Mächtigkeit durchschnittlich 60 m. Der GWK hat 1 bis 2 GWL und ein Volumen von 595 km<sup>3</sup>. Er ist einer der tiefen GWK in den Niederlanden und befindet sich im Central Rift - Roerdalslenk, zwischen der Peelrand- und Feldbis-Bruchstelle im Einzugsgebiet Zand-Maas. Hydrogeologisch wird der GWK durch die Breda-Formation geprägt. Der regionale Grundwasserzufluss erfolgt überwiegend aus dem Südosten nach Nordwesten. Der GWK ist durch langjährige Grundwasserentnahmen gekennzeichnet. Derzeit wird untersucht, ob ein Zu- und Abfluss von frischem und / oder salzhaltigem Grundwasser entlang der Peelrand- und Feldbis-Brüche erfolgt. Die Bedeutung des GWK ergibt sich aus den 26 Tiefengrundwasserentnahmen zur Trinkwassergewinnung in Nordbrabant und Limburg.

Mengenmäßiger Zustand:

Auf der Grundlage von Zeitreihenanalysen der Grundwasserstände in Slenk-Diep-Maas ist festzustellen, dass es einen rückläufigen Trend gibt. Deshalb werden Maßnahmen entwickelt, um diesen Trend umzukehren.

Chemischer Zustand:

Der GWK Slenk-Diep-Maas ist durch Tonschichten abgedeckt und somit vor oberflächigen Verunreinigungen gut geschützt. Die Qualität des Wassers aus den Tiefenbrunnen zeigt keine Schwellenwert-Überschreitungen oder Trends.

##### *NLGW0019 Krijt Maas*

Der GWK Kreide-Maas bedeckt den südlichen Teil Limburgs. Der Untergrund wird aus einem komplexen Wechsel von Sand, Ton, Löss und Kalkstein sowie kleineren Brüchen gebildet.

Mengenmäßiger Zustand:

Im Krijt-Maas-GWK ist kein (signifikanter) Abwärtstrend des Grundwasserdargebotes festzustellen. In einer Reihe von Natura 2000-Gebieten ist der Grundwasserspiegel aufgrund der niederschlagsarmen Jahre 2018, 2019 und 2020 gesunken. Auch der Abfluss der Oberflächengewässer ist in diesen niederschlagsarmen Jahren zurückgegangen, was jedoch nicht auf eine fehlende Grundwasserzufuhr, sondern das Abflussregime zurückzuführen ist. Das Erreichen eines guten mengenmäßigen Zustandes bis zum Jahr 2027 ist noch ungewiss.

Chemischer Zustand:

Auf der Grundlage einer Altersbestimmung des Grundwasservorkommens wurde eine Trendanalyse durchgeführt. Es wurden keine ansteigenden Trends ermittelt, obwohl der Rückgang der Nitratbelastung des Grundwassers in den letzten Jahren stagniert.

#### 6.1.3.1.4.4 Zusammenfassende Bewertung

Die Bewertungen für einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK sind in ⇨Tabelle 6.1-2 grün, die Bewertungen für einen schlechten mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK rot hinterlegt.

Tabelle 6.1-2: Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im Untersuchungsraum für den 3. Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027.

GWK	Einstufung		
	mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand	
28_04	schlecht		
282_01	schlecht		
282_02	schlecht		
282_03	schlecht		
282_04	schlecht		
282_05	schlecht		
282_06	schlecht		
282_07	schlecht		
282_08	schlecht		
282_10	gut		
282_11	gut		
282_12	gut		
282_14	gut		
274_07	schlecht		
274_08	schlecht		
274_09	schlecht		
274_10	gut		
274_12	gut		
274_13	gut		
NLGW0018	gut		
NLGW0019	gut		

Für jeden GWK werden die wesentlichen Ergebnisse der Zustandsbewertung in sogenannten Wasserkörpertabellen (⇒Tabelle 6.1-3 bis Tabelle 6.1-8) dargestellt. Dies sind neben den Gesamtbewertungen des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands und den Ergebnissen von Trendbetrachtungen die Resultate der einzelnen Prüfschritte zur Beurteilung des chemischen und des mengenmäßigen Zustands sowie die Bewertungsergebnisse der Schadstoffe nach Anlage 2 GrwV.

Tabelle 6.1-3: Wasserkörpertabelle des GWK 28\_04 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021).

<b>Wasserkörper-ID</b>	<b>28_04</b>
<b>Name des Grundwasserkörpers</b>	<b>Hauptterrassen des Rheinlandes</b>
<b>Gesamtbewertung und Trends</b>	
Mengenmäßiger Zustand	schlecht
Chemischer Zustand	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein
<b>Mengenmäßiger Zustand</b>	
Signifikant fallende Trends	ja
Mengenbilanz	nicht ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	ja
Auswirkungen auf OFWK	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	ja
<b>Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte</b>	
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante</i>	
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein
gwaLös	ja
Trinkwassergewinnung	ja
Oberflächengewässer	ja
<b>Chemischer Zustand – Stoffe</b>	
Nitrat (50 mg/l)	schlecht
Nitrit (0,5 mg/l)	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut
Arsen (10 µg/l)	gut
Blei (10 µg/l)	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut
<b>Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...</b>	
Einzelstoffe	
Punktquellen/Schadstofffahnen	
Salz-/Schadstoffintrusionen	
gwaLös	
Trinkwasser	
Oberflächengewässer	

Tabelle 6.1-4: Wasserkörpertabelle der GWK 282\_01, 282\_02, 282\_03 und 282\_04 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021).

Wasserkörper-ID	282_01	282_02	282_03	282_04
Name des Grundwasserkörpers	Hauptterrassen des Rheinlandes	Hauptterrassen des Rheinlandes	Hauptterrassen des Rheinlandes	Hauptterrassen des Rheinlandes
<b>Gesamtbewertung und Trends</b>				
Mengenmäßiger Zustand	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Chemischer Zustand	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	ja	ja	ja
<b>Mengenmäßiger Zustand</b>				
Signifikant fallende Trends	ja	ja	ja	ja
Mengenbilanz	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	ja	ja	ja	ja
Auswirkungen auf OFWK	ja	ja	ja	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
<b>Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte</b>				
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	nein	nein	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	ja	ja	ja	ja
Trinkwassergewinnung	ja	ja	nein	ja
Oberflächengewässer	ja	ja	ja	ja
<b>Chemischer Zustand – Stoffe</b>				
Nitrat (50 mg/l)	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut	gut	schlecht
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	schlecht
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
<b>Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...</b>				
Einzelstoffe				ja
Punktquellen/Schadstofffahnen				ja
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLös		ja	ja	ja
Trinkwasser		ja		ja
Oberflächengewässer		ja	ja	ja



Tabelle 6.1-5: Wasserkörpertabelle der GWK 282\_05, 282\_06, 282\_07 und 282\_08 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021).

Wasserkörper-ID	282_05	282_06	282_07	282_08
Name des Grundwasserkörpers	Hauptterrassen des Rheinlandes	Tagebau Inden	Hauptterrassen des Rheinlandes	Hauptterrassen des Rheinlandes
<b>Gesamtbewertung und Trends</b>				
Mengenmäßiger Zustand	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Chemischer Zustand	gut	schlecht	schlecht	gut
Maßnahmenrelevante Trends	nein	ja	ja	nein
<b>Mengenmäßiger Zustand</b>				
Signifikant fallende Trends	ja	ja	ja	ja
Mengenbilanz	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	ja	ja	ja	ja
Auswirkungen auf OFWK	ja	ja	ja	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	ja	ja	nein
<b>Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte</b>				
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	ja	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	ja	nein	nein
gwaLös	nein	ja	ja	nein
Trinkwassergewinnung	nein	ja	ja	nein
Oberflächengewässer	nein	ja	ja	nein
<b>Chemischer Zustand – Stoffe</b>				
Nitrat (50 mg/l)	gut	gut	schlecht	gut
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	schlecht	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	schlecht	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	schlecht	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
<b>Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...</b>				
Einzelstoffe				
Punktquellen/Schadstofffahnen		ja		
Salz-/Schadstoffintrusionen		ja		
gwaLös			ja	
Trinkwasser		ja	ja	
Oberflächengewässer		ja	ja	

Tabelle 6.1-6: Wasserkörpertabelle der GWK 282\_10, 282\_11, 282\_12 und 282\_14 im Teileinzugsgebiet Maas-Süd (MULNV NRW, 2021).

Wasserkörper-ID	282_10	282_11	282_12	282_14
Name des Grundwasserkörpers	Linksrheinisches Schiefergebirge	Aachen-Stolberger Kalkzüge	Linksrheinisches Schiefergebirge	Mechemicher Trias-Senke
<b>Gesamtbewertung und Trends</b>				
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	gut	schlecht	gut	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	nein	nein	ja
<b>Mengenmäßiger Zustand</b>				
Signifikant fallende Trends	nein	nein	nein	nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	nein	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
<b>Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte</b>				
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstoffahren	nein	ja	nein	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	nein	nein	nein	nein
Trinkwassergewinnung	nein	ja	nein	ja
Oberflächengewässer	nein	nein	nein	nein
<b>Chemischer Zustand – Stoffe</b>				
Nitrat (50 mg/l)	gut	gut	gut	schlecht
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	schlecht	gut	schlecht
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	schlecht	gut	schlecht
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
<b>Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...</b>				
Einzelstoffe				ja
Punktquellen/Schadstoffahren				ja
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLös				
Trinkwasser				ja
Oberflächengewässer				

Tabelle 6.1-7: Wasserkörpertabelle der GWK 274\_07, 274\_08, im Teileinzugsgebiet Maas-Süd und Erft NRW (MULNV NRW, 2021c).

Wasserkörper-ID	274_07	274_08
Name des Grundwasserkörpers	Hauptterrassen des Rheinlandes	Hauptterrassen des Rheinlandes
<b>Gesamtbewertung und Trends</b>		
Mengenmäßiger Zustand	schlecht	schlecht
Chemischer Zustand	schlecht	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	ja	ja
<b>Mengenmäßiger Zustand</b>		
Signifikant fallende Trends	ja	ja
Mengenbilanz	nicht ausgeglichen	nicht ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	ja	nein
Auswirkungen auf OFWK	ja	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein
<b>Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte</b>		
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf..</i>		
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein
gwaLös	ja	ja
Trinkwassergewinnung	ja	ja
Oberflächengewässer	ja	ja
<b>Chemischer Zustand – Stoffe</b>		
Nitrat (50 mg/l)	schlecht	schlecht
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut
<b>Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...</b>		
Einzelstoffe	ja	ja
Punktquellen/Schadstofffahnen		
Salz-/Schadstoffintrusionen		
gwaLös		
Trinkwasser	ja	ja
Oberflächengewässer	ja	ja

Tabelle 6.1-8: Wasserkörpertabelle der GWK 274\_09, 274\_10, 274\_12, 274\_13 im Teilzugsgebiet Rheingraben Nord (MULNV NRW, 2021c).

Wasserkörper-ID	274_09	274_10	274_12	274_13
Name des Grundwasserkörpers	Hauptterrassen des Rheinlandes	Linksrheinisches Schiefergebirge	Sötenicher Mulde	Mechemicher Trias-Senke
<b>Gesamtbewertung und Trends</b>				
Mengenmäßiger Zustand	schlecht	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	schlecht	gut	schlecht	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	ja	ja	nein	nein
<b>Mengenmäßiger Zustand</b>				
Signifikant fallende Trends	ja	nein	nein	nein
Mengenbilanz	nicht ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	ja	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	ja	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
<b>Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte</b>				
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstoffahnen	nein	nein	nein	ja
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	ja	nein	nein	ja
Trinkwassergewinnung	ja	nein	ja	ja
Oberflächengewässer	ja	nein	nein	ja
<b>Chemischer Zustand – Stoffe</b>				
Nitrat (50 mg/l)	schlecht	gut	schlecht	schlecht
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	schlecht
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
<b>Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...</b>				
Einzelstoffe				
Punktquellen/Schadstoffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLös		ja		
Trinkwasser	ja	ja		
Oberflächengewässer	ja			

## 6.1.3.1.5 Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit – Grundwasser

Aufgrund der funktionellen Verzahnung des Grundwassers mit grundwasserabhängigen Landökosystemen und oberirdischen Gewässern sowie seiner Bedeutung für die Trinkwasserversorgung ist das Grundwasser entsprechend den Vorgaben der WRRL, des WHG, der RL 2006/118/EG und der GrwV flächendeckend zu schützen. Dabei ist grundsätzlich ein möglichst anthropogen unbeeinflusster Grundwasserzustand anzustreben. Ausgehend von diesem Zielkriterium wurde der Grad der anthropogenen Belastung des Grundwassersystems für die Bewertung der Bedeutung bzw. Empfindlichkeit herangezogen.

Folgende Parameter sind in diesem Zusammenhang von Bedeutung: Grundwasserstand, Grundwasserdynamik, Strömungsfeld und Grundwasserbeschaffenheit.

Hinsichtlich der Grundwasserquantität wächst die anthropogene Beeinflussung mit der Zahl und der Intensität der Nutzungen, die die natürlicherweise bestehenden Grundwasserverhältnisse beeinflussen. Zu diesen gehören z.B. Sumpfungmaßnahmen und Wasserentnahmen.

Die Bewertung der Grundwasserqualität (Beschaffenheit) sowie die Beurteilung der anthropogenen Beeinflussung setzt die Kenntnis des natürlichen Ist-Zustandes voraus, da Grundwasser keine einheitliche Zusammensetzung aufweisen. Dieser hängt von klimatischen, petrographischen, geologischen, pedologischen, physikalischen und chemischen Einflussgrößen bzw. Prozessen ab. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist das natürliche, anthropogen unbelastete Grundwasser. Die Beschreibungen der PE-Steckbriefe (⇒ Kapitel 6.1.3.1.4.4) enthalten Hinweise auf verschiedene anthropogene Belastungen.

Tabelle 6.1-9: Bewertungsrahmen für das Teilschutzgut Grundwasser zur Einstufung der Bedeutung.

Wertstufe	Anthropogene Beeinflussung der Grundwasserquantität	Anthropogene Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit
hoch - sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>GW anthropogen nicht bzw. kaum beeinflusst (Einstufung in einen guten mengenmäßigen Zustand)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GW anthropogen nicht bzw. kaum beeinflusst (Einstufung in einen guten chemischen Zustand)</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>GW mäßig anthropogen beeinflusst (signifikant fallende Trends bei noch gutem mengenmäßigem Zustand)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GW mäßig anthropogen beeinflusst,</li> <li>Stoffgehalte &lt; Schwellenwerte GrwV</li> <li>signifikante und anhaltende Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>GW stark anthropogen beeinflusst (Einstufung in einen schlechten mengenmäßigen Zustand)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GW stark anthropogen beeinflusst</li> <li>(Einstufung in einen schlechten chemischen Zustand)</li> </ul>

Vier der dreizehn im Untersuchungsraum des Teileinzugsgebiets Maas-Süd gelegenen GWK befinden sich in einem guten mengenmäßigen Zustand (282\_10 bis 282\_12, 282\_14), die anderen (28\_04, 282\_01 bis 282\_08) werden in einen schlechten mengenmäßigen Zustand eingeordnet. Drei der sechs GWK des Teileinzugsgebiets Erft werden mengenmäßig in einen schlechten Zustand (274\_07 bis 274\_09), drei in den guten mengenmäßigen Zustand (274\_10, 274\_12, 274\_13) eingestuft.

Die niederländischen GWK NLG0018 und NLG0019 werden mengenmäßig in einem guten Zustand eingeordnet.

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z. T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlegewinnung kommt es im Kippenkörper zu komplexen Prozessen, bei denen die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) zu Eisen-Ionen und Sulfat oxidieren. Dabei werden Wasserstoff-Ionen freigesetzt. Lokal kann aus Braunkohlenresten auch Ammonium-Stickstoff gebildet werden.

Mit Wiederanstieg des Grundwassers, der erst zum Ende des Tagebaus Inden und damit nach dem Antragszeitraum stattfindet, lösen sich diese Stoffe. Je nach vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten kann der pH-Wert des Grundwassers bereichsweise sinken, was zu einer Freisetzung von Schwermetallen führen kann. Durch die Bewegung des Grundwassers ist in angrenzenden GWK eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung möglich.

Den guten chemischen Zustand erreichen fünf der 21 im Untersuchungsraum gelegenen GWK (282\_05, 282\_08, 282\_10, 282\_12, 274\_10). Die anderen GWK befinden sich im schlechten chemischen Zustand. Hauptursache hierfür ist die Nitratbelastung infolge der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, die bis auf GWK 282\_05, 282\_06, 282\_08, 282\_10 bis 282\_12 und 274\_10 in allen GWK anzutreffen ist. Vereinzelt tragen auch Sulfat (GWK 282\_04, 282\_06), Chlorid (282\_04) Ammonium (282\_06) und Arsen (GWK 282\_06) bzw. Blei und/oder Cadmium (GWK 282\_11, 282\_14, 274\_13) zum schlechten chemischen Zustand bei.

Typische Belastungen durch den Braunkohlebergbau liegen in Form von Sulfat, Eisen, Ammonium-Stickstoff und Schwermetallen vor, wobei mit Ausnahme von Sulfat die Belastungen auf die Kippe bzw. den unmittelbaren Abstrombereich beschränkt bleiben. Bergbaubedingt befinden sich im Untersuchungsraum die GWK 282\_04 und 282\_06 in einem schlechten chemischen Zustand. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass auch die GWK 282\_07 und 274\_07 von einem zunehmenden Sulfatabstrom betroffen sein werden, so dass diese ggf. innerhalb des nächsten Bewirtschaftungszeitraums ebenfalls als braunkohlenbergbaubedingt im chemisch schlechten Zustand zu klassifizieren sind (MULNV NRW, 2022).

Die Bewertung lässt sich regional wie folgt zusammenfassen: Lediglich für die GWK 282\_05, 282\_08, 282\_10, 282\_12, 274\_10 ist die Grundwasserquantität und Beschaffenheit als gut zu bewerten, die anthropogene Beeinflussung ist gering, es resultiert in diesem Bereich eine hohe Wertstufe. Der Großteil des Untersuchungsraums und insbesondere die Umgebung des Tagebaus Inden ist jedoch seit langem durch deutliche anthropogene Einflüsse gekennzeichnet, die zu einer Einstufung in eine geringe Wertstufe führen. Daher wird dem Teilschutzgut Grundwasser im Untersuchungsraum insgesamt eine **geringe Wertstufe** zugeordnet.

Im Hinblick auf die Empfindlichkeit wird insbesondere die Funktion des Grundwassers im Naturraum bewertet. Es besteht grundsätzlich eine besondere Empfindlichkeit im Hinblick auf die Brauchwassernutzung ( $\Rightarrow$  Kapitel 6.2.3), den Erhalt grundwasserabhängiger Landökosysteme und den Erhalt des Abflusses, der Abflussdynamik bzw. des Wasserhaushalts der Oberflächen- und Stillgewässer. Wie in Kapitel  $\Rightarrow$  1.1.1.1 und  $\Rightarrow$  Kapitel 1.1.1.2 ausführlich dargestellt, setzt der Vorhabenträger umfangreiche Maßnahmen um, um den bestmöglichen mengenmä-

ßigen und bestmöglichen chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten. Die Maßnahmen werden im Rahmen des Monitorings umfassend überwacht. Vor diesem Hintergrund ergibt sich eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden.

### 6.1.3.2 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Selbst wenn ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sumpfungmaßnahmen, der technisch nicht realisierbar ist (⇒Kapitel 3.2), unterstellt würde, bliebe die derzeit vorhandene Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im Nahbereich des Tagebaus aufgrund der Grundwasserfließigenschaften und –neubildungsraten auch zukünftig über lange Zeiträume bestehen.

### 6.1.3.3 Auswirkungsprognose

#### 6.1.3.3.1 Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen

Die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 durch Grundwasserabsenkungen und -entspannungen wirkt sich auf den Grundwasserstand und somit auf den mengenmäßigen und indirekt auch auf den chemischen Zustand der GWK aus. Damit ergibt sich für die **Sumpfung** eine **sehr hohe Wirkintensität**.

Gemäß Hintergrundpapier (MULNV NRW, 2022) ist dabei das Gebot der größtmöglichen Schonung der Grundwasservorräte zu beachten. Die Grundwasserabsenkung und -entspannung in den einzelnen Grundwasserleitern sind räumlich und zeitlich so zu betreiben, dass ihr Ausmaß und ihre Auswirkungen unter Berücksichtigung der bergsicherheitlichen Notwendigkeiten so gering wie möglich gehalten werden.

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z. T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlegewinnung kommt es im Kippenkörper zu komplexen Prozessen, bei denen die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) zu Eisen-Ionen und Sulfat oxidieren (⇒Kapitel 4.2.2). Mit Wiederanstieg des Grundwassers, der erst zum Ende des Tagebaus Inden zu einem relevanten Wirkpfad wird, lösen sich diese Stoffe. Je nach vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten kann der pH-Wert des Grundwassers bereichsweise sinken, was zu einer Freisetzung von Schwermetallen führen kann. Durch die Bewegung des Grundwassers ist in angrenzenden GWK eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung möglich. Im Ergebnis ist der **Pyritoxidation** im Antragszeitraum eine **geringe Wirkintensität** zuzuordnen.

Die Vereinbarkeit der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen für die Braunkohlegewinnung im Tagebau und ihrer Auswirkungen mit den Anforderungen der WRRL und ihrer nationalen Umsetzung im WHG wurde im Hintergrundpapier Braunkohle (MULNV NRW, 2022) auf Ebene der Bewirtschaftungsplanung geprüft und bejaht. Der aktuelle und zukünftige Braunkohleinfluss auf die GWK des Untersuchungsraums ist in ⇒Tabelle 6.1-10 dokumentiert.

Tabelle 6.1-10: Durch Sümpfung betroffene GWK im Untersuchungsraum (nach (MULNV NRW, 2022) angepasst).

Grundwasser- serkörper	mengenmäßiger Zustand		chemischer Zustand	
	Braunkohleneinfluss ursächl. o. mit ursächl. für den nicht guten mengenmäßigen Zu- stand im 3. BWP	Schlechter men- genmäßiger Zu- stand auch nach 2027 nicht auszu- schließen	Braunkohleneinfluss ursächl. o. mit ursächl. für den nicht guten chemischen Zustand im 3. BWP	Schlechter che- mischer Zustand auch nach 2027 nicht auszu- schließen
28_04	x	x		
282_01	x	x		
282_02	x	x		
282_03	x	x		
282_04	x	x	x	x
282_05	x	x		
282_06	x	x	x	x
282_07	x	x		x
282_08	x	x		
274_07	x	x		x
274_08	x	x		
274_09	x	x		

**6.1.3.3.2 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand**

Im Rahmen der Prognose für die Ermittlung der Auswirkungen durch die Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden auf das Teilschutzgut Grundwasser wurden vorsorglich Grundwasserstandsänderungen ab 0,1 m berücksichtigt (näher hierzu (TNU, 2023), Kapitel 4.1.3). Auf der Basis der Modellergebnisse erfolgte in ⇒Abbildung 6.1-2 bis ⇒Abbildung 6.1-9 folgende Differenzierung:

- Sümpfungsbedingte Auswirkungen sind nicht auszuschließen, wenn die prognostizierte zukünftige Grundwasserabsenkung  $\geq 0,1$  m ist.
- Es sind keine sümpfungsbedingten Auswirkungen zu erwarten, wenn die prognostizierte zukünftige Grundwasserabsenkung  $< 0,1$  m ist.

In Analogie zum Prognosemaßstab, den der 7. Senat des BVerwG in seinem Elbvertiefungs-urteil (Urt. v. 19.02.2017, 7 A 2.15, Rn. 533) aufgestellt hat, lässt sich Folgendes ableiten: Änderungen, die sich messtechnisch nicht von natürlichen Schwankungen abgrenzen lassen, stellen keine Verschlechterungen im Rechtssinn dar. Potenzielle Grundwasserabsenkungen werden vor diesem Hintergrund ab einem Betrag von 0,1 m berücksichtigt. Dies geschieht höchst vorsorglich, da dieser Betrag eine Größenordnung darstellt, die nach dem Stand der Wissenschaft den durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 induzierten Wirkungen valide zugeordnet werden kann. Prognostizierte Auswirkungen müssen messtechnisch nachweisbar sein und sich damit hinreichend von natürlichen Schwankungen abgrenzen lassen.



## Grundwasserdifferenz 2021-2030, Oberes Grundwasserstockwerk (Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 30):

Bei der beantragten Sumpfung handelt es sich um eine Fortführung der Grundwasserentnahme für den weiteren Abbaufortschritt bis Tagebauende. Die erstmals größere Beanspruchung der Rurscholle wurde vom Tagebau Zukunft-West verursacht und in den letzten Jahrzehnten durch den Tagebau Inden verlagert und ausgedehnt. Damit ist zum Bezugsjahr 2021 der OSTW durch direkten Tagebaueinfluss und die Wirksamkeit hydrologischer Fenster weitreichend beeinflusst.

Das OSTW auf der Rur-Scholle zeigt zwischen 2030 und 2021 in weiten Teilen eher gleichbleibende Verhältnisse. Die Kippen der Tagebaue Zukunft und Inden zeigen im Zuge des Grundwasserwiederanstieges Aufhöhungen an. Die Abbaufäche und das Tagebauvorfeld hingegen wird weiterhin gesümpft und so sind hier noch deutliche Absenkungen von > 10 m zu erwarten. Die weitere Sumpfung zeichnet sich auch im südlichen Anstrombereich fort, wo Absenkungen bis 10 m zu beobachten sind. Ein weiterer Bereich mit Absenkungen bis etwa 1 m befindet sich am Schollenrand zur Erft-Scholle hin bei der Stadt Düren. Dies ist mit einem Überstrom in die Erft-Scholle zu erklären. Zudem sind im Umfeld der Ortschaft Freialdenhoven noch geringfügige Absenkungen von bis zu 0,5 m zu erkennen. Hier ist die Absenkung durch die Tagebausümpfung noch einige Jahre länger zu beobachten als in der Umgebung. Zudem treten nördlich des Tagebaus bereits Aufhöhungen auf. So ist zwischen den Ortschaften Jülich und Freialdenhoven ein Aufhöhungsbereich zu beobachten. Außerdem fällt das gesamte Gebiet um Geilenkirchen auf. Hier ist ein heterogenes, von Aufhöhungen geprägtes Gesamtbild zu erkennen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Aufhöhung hier um den Betrag von 0,1 m variieren. Tatsächlich liegt hier also eine deutlich flächenhaftere Aufhöhung vor, als das Kartenbild suggeriert. Prinzipiell lassen sich diese Aufhöhungen mit der rückläufigen Sumpfung des Tagebaus Inden erklären, was im Abstrombereich zu steigenden Grundwasserständen führt. Abhängig von den lokalen Gegebenheiten sind diese Tendenzen stärker oder schwächer ausgeprägt.

Die großräumige Strömungssituation während des Tagebaubetriebs bleibt bis 2030 weitgehend erhalten. Es bilden sich keine neuen Wasserscheiden aus und es stellt keine ausgedehnte Strömungsumkehr ein. Trotz der Beanspruchung durch die Tagebausümpfung zeigt das OSTW heute und zukünftig eine prägende Abhängigkeit von den Vorflutern. Eine Veränderung der Grundwasserhöhen ist nur im engeren Tagebaubereich zu erkennen.

Die weiteren Absenkungen im OSTW betreffen die GWK 282\_06 und 282\_07. Die GWK 28\_04, 282\_04, 282\_08, 274\_07 und 274\_08 sind nur teilweise betroffen. Für die GWK 282\_01 bis 282\_03, 282\_05, 282\_10 bis 282\_12, 282\_14, 274\_09, 274\_10, 274\_12 und 274\_13 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒ Abbildung 6.1-2).

## Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 9B (Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 31):

Das generelle Strömungsbild bleibt auch in diesem Leiter bis zum Tagebauende gleich. Lediglich der Tiefpunkt des Sumpfungstrichters folgt dem Abbaufortschritt. In den Bereichen, an denen der Entwässerungsschwerpunkt bereits vorbeigeschwenkt ist, setzt bereits ein Grundwasserwiederanstieg ein.

Auf der Rur-Scholle sind die Differenzen des Horizonts 9B zwischen den Jahren 2030 und 2021 zweigeteilt. Während der Anstrombereich südöstlich des Tagebaus Inden von Absenkungen geprägt ist, zeigt der nördlich des Tagebaus gelegene Bereich deutliche Aufhöhungen. Südöstlich von Jülich zwischen den Tagebauen Inden und Hambach sind noch Absenkungen von bis zu 0,5 m zu erwarten. Zwischen Tagebau Inden und Düren nehmen die Absenkungsbeträge zu und erreichen Werte bis zu 3 m um Düren. In Richtung Euskirchen nimmt der Absenkungsbetrag wieder ab. Der Aufhöhungsbereich hingegen erstreckt sich entlang der Nordböschung des Tagebaus Inden bis zu den Ortschaften Gangelt und Heinsberg. Darüber hinaus sind stagnierende Grundwasserverhältnisse zu erwarten. Auffällig ist eine sehr lokale Absenkung zwischen den Ortschaften Koslar und Barmen mit Absenkungen > 10 m. Dies ist mit dem geplanten Wasserwerksstandort Koslar zu erklären, wo ab dem Jahr 2030 Grundwasser in den Horizonten 8 und 9B gefördert werden soll. Zudem fallen zwischen der Kippe Zukunft und der Ortschaft Geilenkirchen kleinere Bereiche mit stagnierenden bis leicht fallenden Grundwasserständen auf. Diese Absenkungen sind mit lokalen Schwächezonen im Stauer zum unterliegenden Horizont 8 zu erklären.

Die weiteren Absenkungen im GWL 9B betreffen den GWK 282\_07. Die GWK 282\_04, 274\_07 und 274\_08 sind nur teilweise betroffen. Für die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_03, 282\_05, 282\_06, 282\_08, 282\_10 bis 282\_12, 282\_14, 274\_09, 274\_10, 274\_12 und 274\_13 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-3).

#### Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 8 (Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 32):

Die Hauptkiesserie 8 auf der Rur-Scholle erfährt bis zum Jahr 2030 nördlich des Tagebaus Inden Aufhöhungen, während im Süden noch weitere Absenkungen zu beobachten sind. Vom Tagebau bis hin zur Ortschaft Gangelt sind bezogen auf das Jahr 2021 Aufhöhungen von > 10 cm zu erwarten. Darüber hinaus ist in Richtung Nordwesten der Horizont 8 entweder nicht verbreitet oder zeigt stagnierende Grundwasserverhältnisse. Lediglich am westlichen Modellrand sind einige Polygone mit leicht sinkenden Grundwasserständen zu beobachten. Dies ist ein häufiges Phänomen (Modellartefakt), was auf ausstreichende Grundwasserstauer zurückzuführen ist. Wenn diese Stauer nicht ganz bis zum Modellrand konstruiert sind, entstehen hier - im Grundwassermodell - sehr kleine geologische Fenster. Südöstlich des Tagebaus Inden treten Absenkungen auf. So sind im Bereich um Düren Absenkungen bis etwa 3 m zu erwarten, während die Absenkungen nach Süden hin geringer werden. Diese Absenkungen sind mit der generellen Absenkung durch die Tagebausümpfung zu erklären. In den Bereichen der Ortschaften Zülpich und Euskirchen sind wieder stagnierende Grundwasserstände zu beobachten.

Die weiteren Absenkungen im GWL 8 betreffen die GWK 282\_06, 282\_07 und 274\_07. Die GWK 282\_03, 282\_04, 282\_10, 274\_08 und 274\_09 sind nur teilweise betroffen. Für die GWK 28\_04, 282\_01, 282\_02, 282\_05, 282\_08, 282\_11, 282\_12, 282\_14 und 274\_10 bis 274\_13 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-4).

Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 7 (A / C / E)  
(Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 33):

Dem Horizont 7A kommt unter den Grundwasserleitern der Oberflözgruppe (Inden Schichten) auf der Rur-Scholle wasserwirtschaftlich die größte Bedeutung zu, deshalb, beziehen sich die Beschreibungen auf diesen Horizont. Bis zum Jahr 2030 treten im direkten südlichen Anstrombereich des Tagebaus Inden Absenkungen bis über 10 m auf. Im weitergefassten Anstrombereich südlich von Düren treten geringe Absenkungen zwischen 0,1 und 0,5 m auf. Südlich der Ortschaft Vettweiß treten stagnierende Wasserstände auf. Lediglich im Norden der Stadt Euskirchen ist eine geringfügige Absenkung am Rand zur Erft-Scholle zu beobachten, die mit einem Schollenüberstrom zu erklären ist. In den Bereichen nördlich und östlich des Tagebaus Inden sind auf der Rur-Scholle ausschließlich Aufhöhungen erkennbar.

Die weiteren Absenkungen im GWL 7 betreffen die GWK 282\_06, 282\_07 und 274\_07. Die GWK 282\_04, 282\_08, 274\_08 und 274\_09 sind nur teilweise betroffen. Für die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_03, 282\_05, 282\_10 bis 282\_12, 282\_14, 274\_10, 274\_12 und 274\_13 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-5).

Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 6D  
(Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 34):

Der Horizont 6D zeigt im direkten Sümpfungsbereich des Tagebaus Inden bis zum Jahr 2030 noch deutliche Absenkungen bis über 10 m. Nördlich des Tagebaus steigen die Grundwasserstände bis zu den Ortschaften Gangelt und Heinsberg hingegen bereits großflächig an. Weiter hin zur Maas sind stagnierende Grundwasserstände zu sehen.

Die weiteren Absenkungen im GWL 6D betreffen die GWK 282\_06 und 282\_07. Der GWK 282\_08 ist nur teilweise betroffen. Für die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_05, 282\_10 bis 282\_12, 282\_14 und 274\_07 bis 274\_10, 274\_12 und 274\_13 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-6).

Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 6B  
(Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 35):

Die Differenzen von 2030 bezogen auf das Referenzjahr 2021 im Horizont 6B der Rur-Scholle zeigen insbesondere im derzeitigen Vorfeldbereich des Tagebaus Inden und anschließend Absenkungen, während nördlich des Tagebaus und der Stadt Düren bis etwa zur Landesgrenze zu den Niederlanden hin Aufhöhungen zu verzeichnen sind. Dieser Dualismus mit dem Ab- und Zustrombereich des Tagebaus und dem graduellen Grundwasserwiederanstieg zu erklären. Der niederländische Teil der Rur-Scholle weist im Wesentlichen stagnierende Grundwasserstände auf. Die größte Absenkung von > 10 m ist am Südrand des Tagebaus Inden zu finden und auf die bis 2030 fortschreitende Sümpfung im Zuge der weiteren Tagebauentwicklung zurückzuführen. Darüber hinaus findet sich ein Absenkungsbereich im Südosten der Stadt Düren mit Absenkungen bis 0,5 m.

Die weiteren Absenkungen im GWL 6B betreffen die GWK 282\_06, 282\_07, 282\_08 und 274\_07. Der GWK 282\_08 ist nur teilweise betroffen. Für die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_05, 282\_10 bis 282\_12 und 274\_08 bis 274\_10, 274\_10 und 274\_12 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-7).

## Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 2-5

(Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 36):

Im Horizont 2 – 5 der Rur-Scholle sind im Jahr 2030 südlich des Tagebaus Inden noch Absenkungen bezogen auf das Referenzjahr 2021 zu beobachten. So treten zwischen der Stadt Düren und dem Festgesteinsrand der Eifel Absenkungen von > 3 m auf. Südlich von Kreuzau sind entweder noch leichte Absenkungen von < 0,5 m oder stagnierenden Wasserstände zu beobachten. Im Bereich des Tagebaus Inden sind bis zur nördlichen Verbreitungsgrenze bei Freialdenhoven und Jülich Aufhöhungen von > 0,1 m zu sehen. Auffällig ist noch ein Bereich am Nordrand des Tagebaus Inden, wo noch Absenkungen im Sumpfungsschwerpunkt des Grundwasserleiters 2-5 auftreten. Diese sind auf die dort konzentrierten Liegend-Brunnen des Tagebaus zurückzuführen.

Die weiteren Absenkungen im GWL 2-5 betreffen die GWK 282\_06, 282\_07, 282\_08 und 274\_07. Für die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_05, 282\_10 bis 282\_12, 282\_14 sowie 274\_08 bis 274\_10, 274\_12 bis 274\_14 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-8).

## Grundwasserdifferenz 2021-2030, Grundwasserleiter 01-09

(Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 37):

Im Betrachtungszeitpunkt 2030 ist der Horizont 04 – 09, der im Tagebau Inden nicht gesümpft wird und durch die Entwässerung des Tagebaus Hambach beeinflusst wird, auf der Rur-Scholle im nordwestlichen Teil bereits von Aufhöhungen von > 0,1 m bezogen auf das Referenzjahr 2021 geprägt. Im gesamten Bereich von der Maas bis zum Tagebau Inden und den Ortschaften Eschweiler und Düren sind großflächige Aufhöhungen zu erkennen. Lediglich in einem Randbereich südwestlich der Ortschaft Schalbruch und im nördliche Randbereich zur Venloer Scholle hin sind noch stagnierende Wasserstände zu beobachten. Südlich des Tagebaus Inden und der Ortschaft Eschweiler treten noch Absenkungen bis > 3,0 m auf. Diese sind insbesondere am Festgesteinsrand zu beobachten. Der südlichste Bereich der Rur-Scholle um Euskirchen ist ebenfalls von stagnierenden Wasserständen geprägt. Auffällig ist noch ein Bereich zwischen den Ortschaften Zülpich und Euskirchen im Übergang zur Erft-Scholle. Hier steigen die Wasserstände bereits an.

Die weiteren Absenkungen im GWL 01-09 betreffen die GWK 282\_07, 282\_08 und 274\_07. Die GWK 282\_06 und 274\_09 sind nur teilweise betroffen. Für die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_05, 282\_10 bis 282\_12, 282\_14 sowie 274\_08, 274\_10, 274\_12 und 274\_13 ergibt sich keine Betroffenheit (⇒Abbildung 6.1-9).

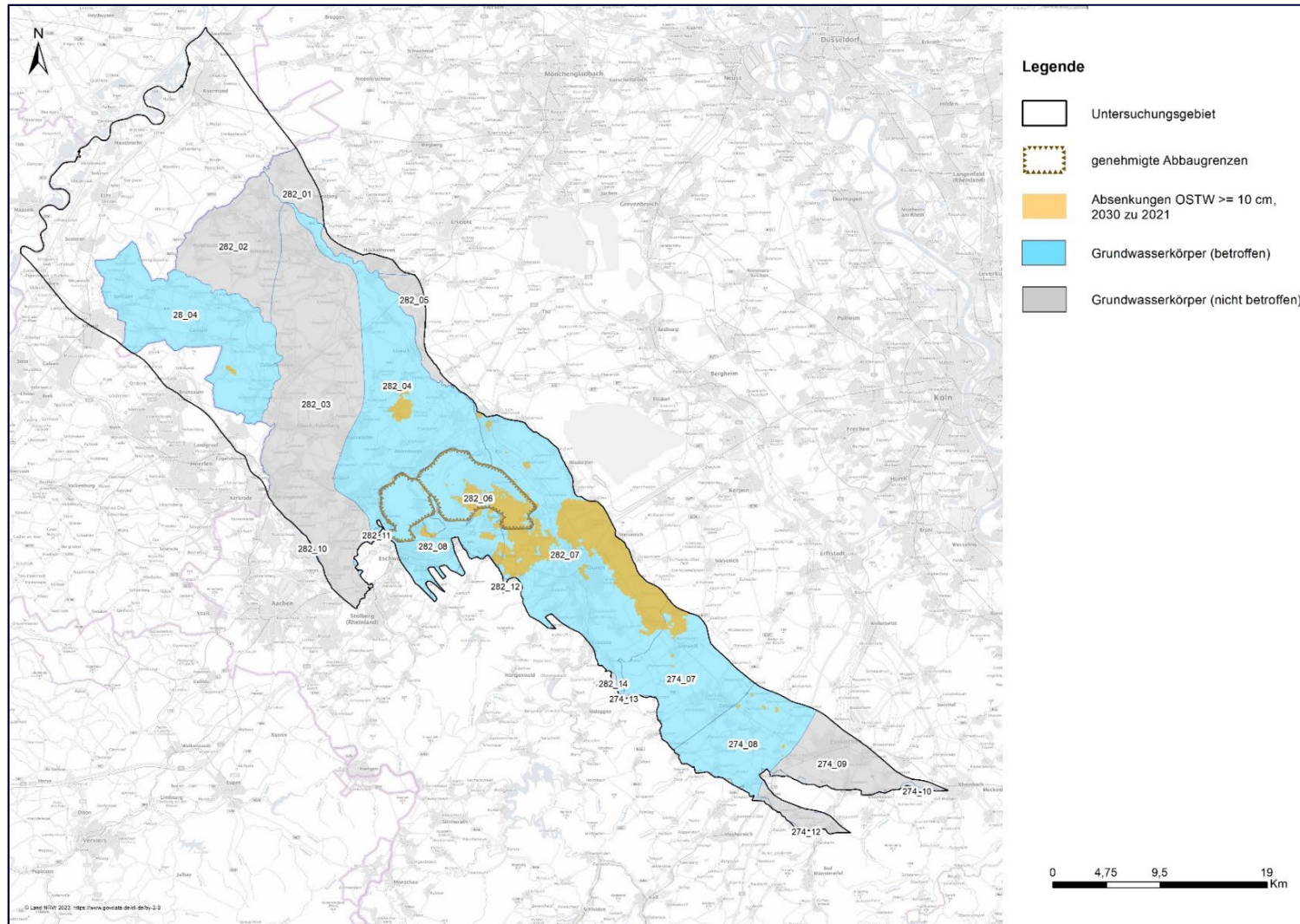


Abbildung 6.1-2: OSTW: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

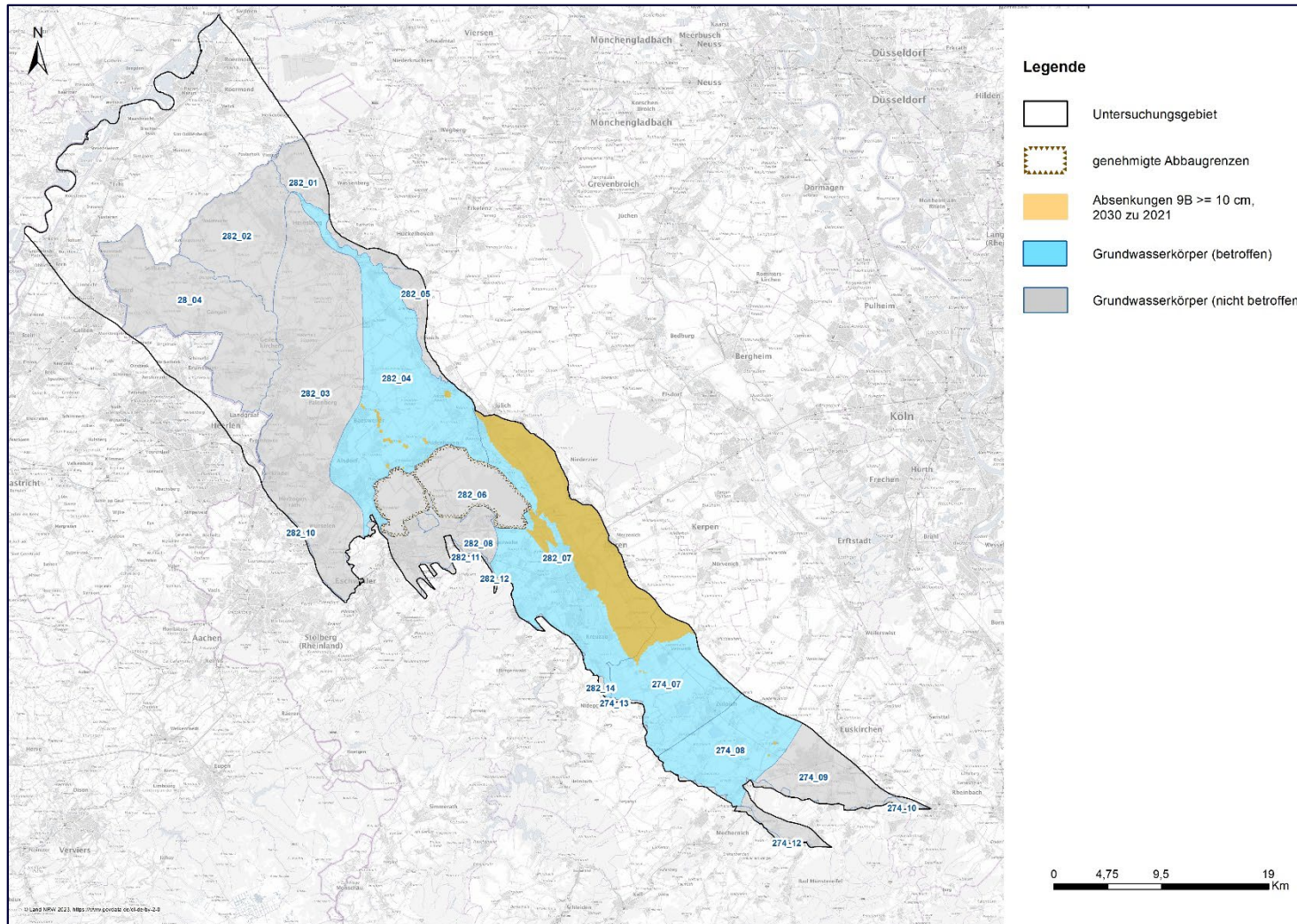


Abbildung 6.1-3: GWL 9B: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

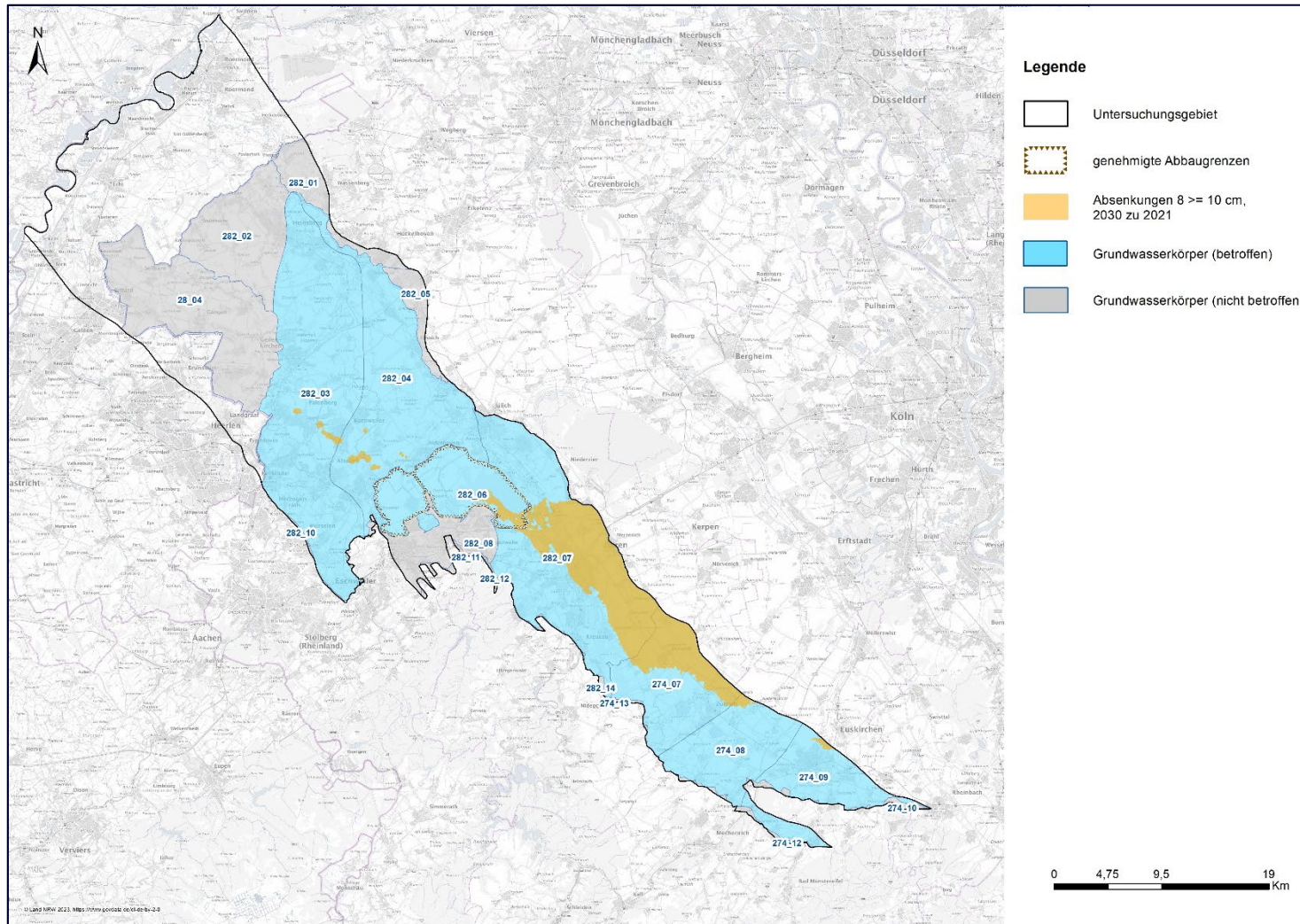


Abbildung 6.1-4: GWL 8: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

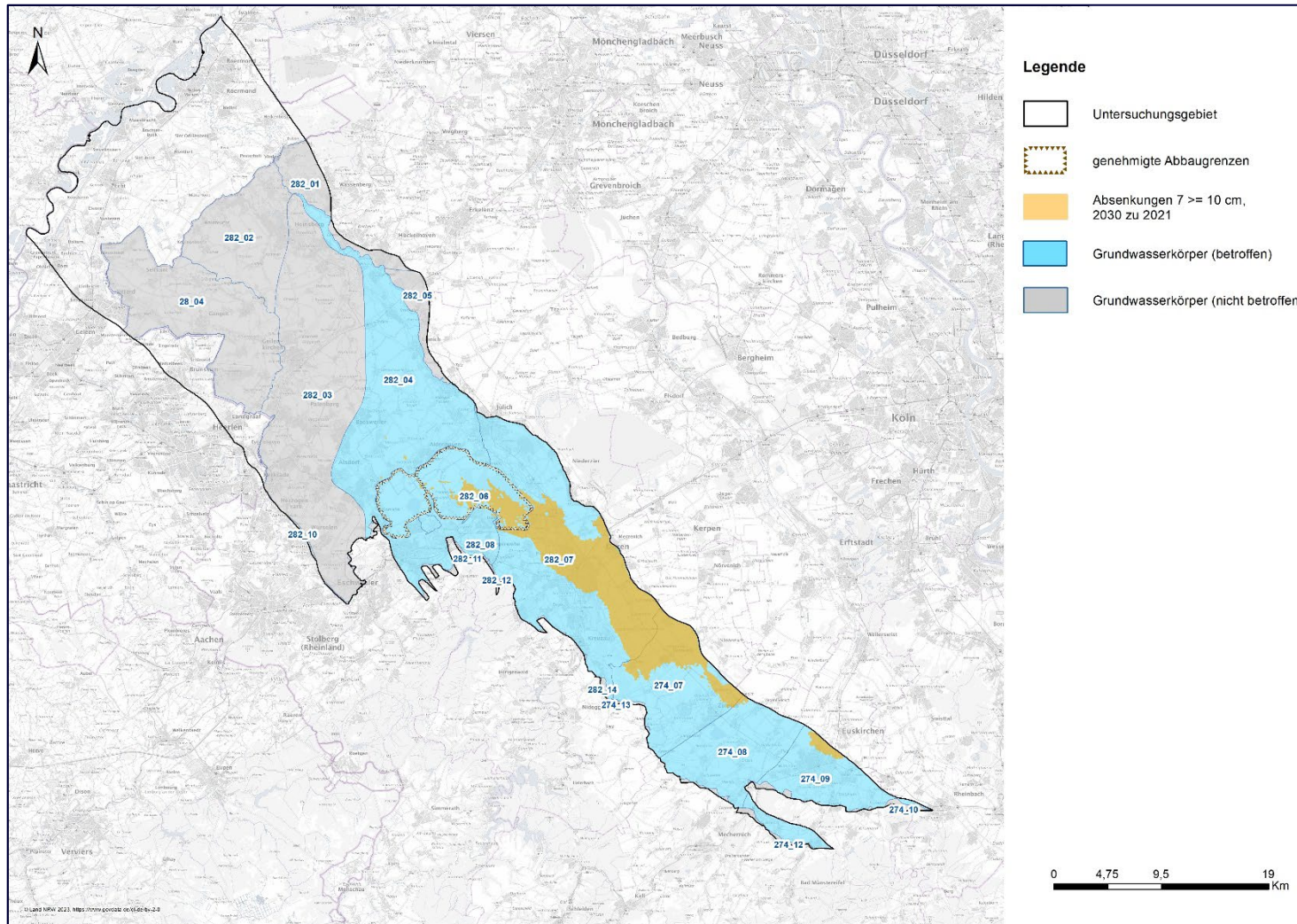


Abbildung 6.1-5: GWL 7: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.



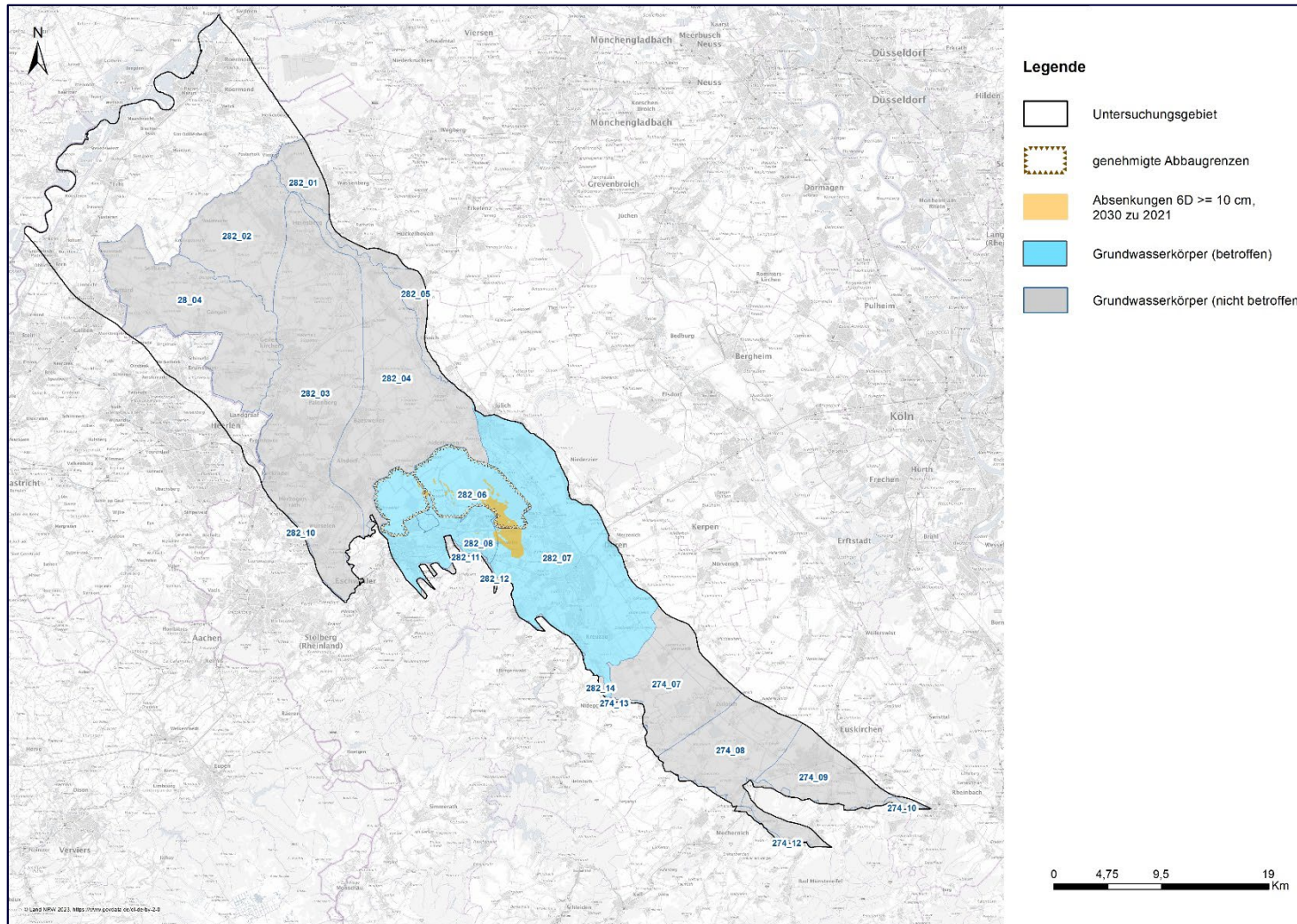


Abbildung 6.1-6: GWL 6D: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

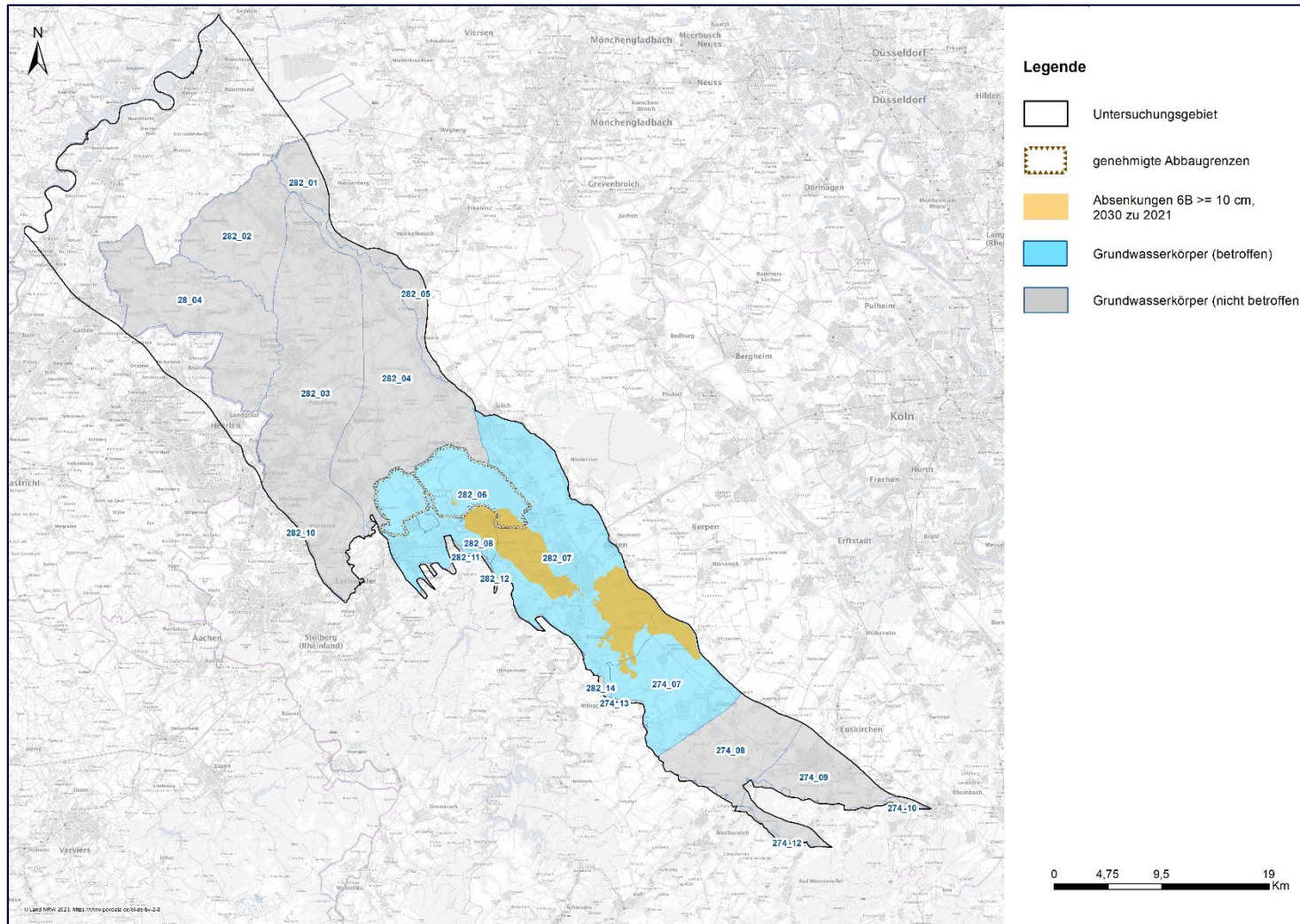


Abbildung 6.1-7: GWL 6B: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

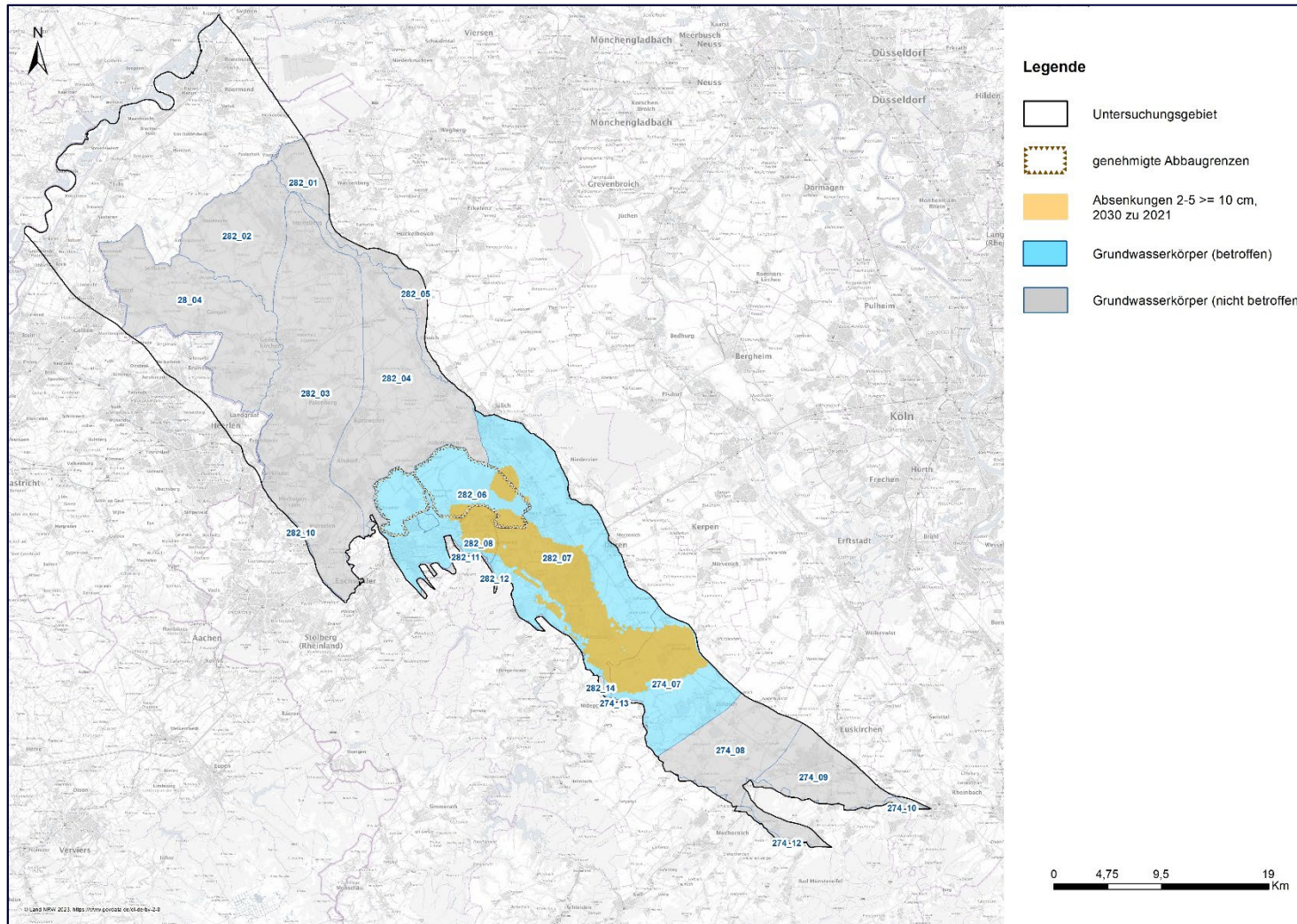


Abbildung 6.1-8: GWL 2-5: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

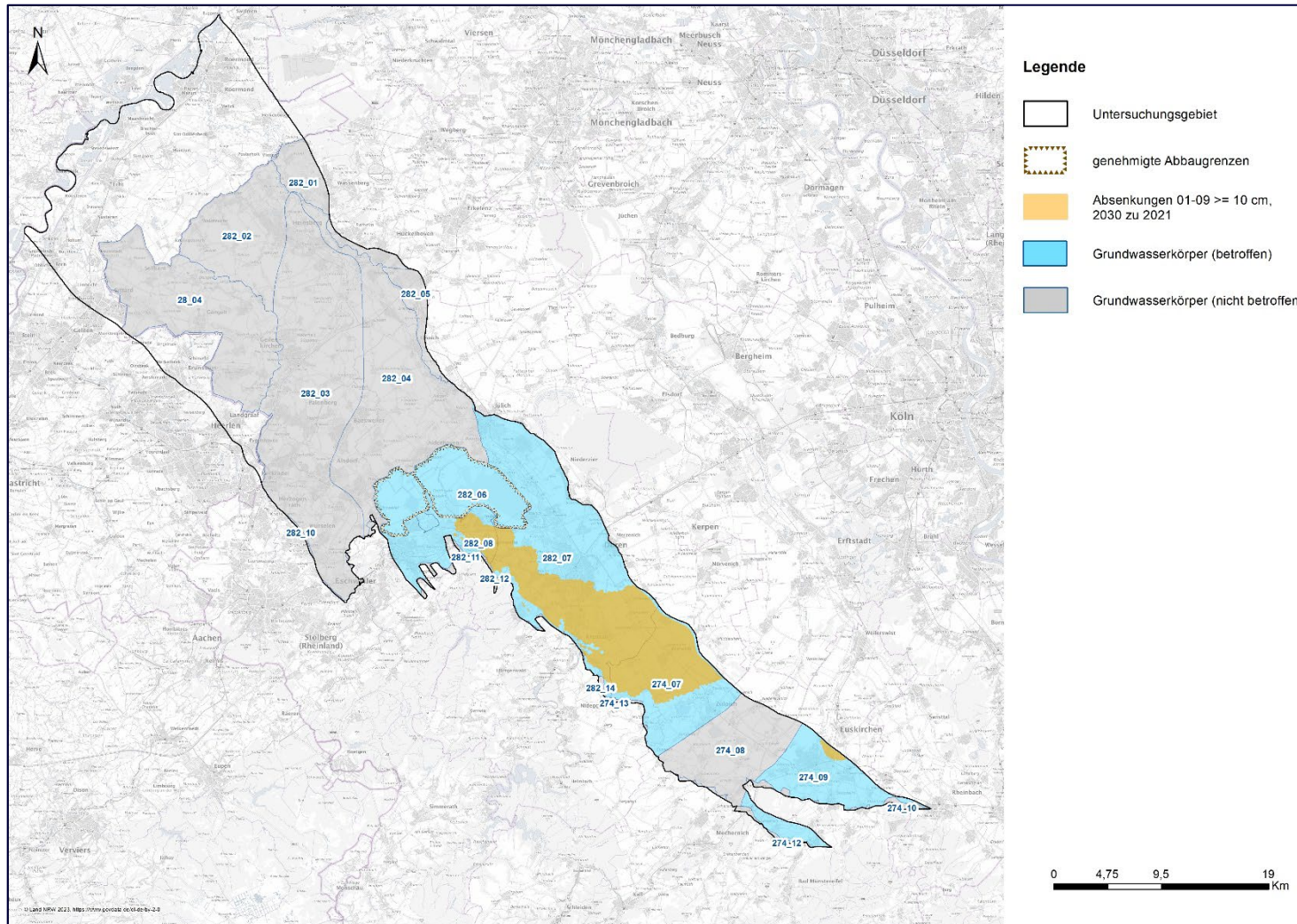


Abbildung 6.1-9: GWL 01-09: Absenkung im Prognosehorizont 2030 und betroffene GWK.

Die prognostizierten Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der GWK im Untersuchungsraum sind in ⇒Tabelle 6.1-11 dokumentiert.

Tabelle 6.1-11: Prognostizierte vorhabenbedingte Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der GWK im Untersuchungsraum (TNU, 2023).

GWK	aktuelle Einstufung mengenmäßiger Zustand (⇒Kapitel 6.1.3.1.4.4)	Prognose Antragszeitraum (bis 2030)
28_04	Schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	↓ tw. GW-Absenkung im OSTW und in tieferen Leitern (GWL 7 (A / C / E))
282_01	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	☐ keine Betroffenheit
282_02	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	☐ keine Betroffenheit
282_03	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	↓ tw. GW-Absenkung in tieferen Leitern (GWL 8, 7 (A / C / E))
282_04	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	↓ tw. GW-Absenkung im OSTW und tiefere Leiter (GWL 9B, 8, 7 (A / C / E))
282_05	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	☐ keine Betroffenheit
282_06	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	↓ GW-Absenkung im OSTW und tiefere Leiter (GWL 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B, 2-5, 01-09)
282_07	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	↓ GW-Absenkung im OSTW und tiefere Leiter (GWL 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B, 2-5, 01-09)
282_08	schlecht (einschließlich Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern)	↓ tw. GW-Absenkung im OSTW und tiefere Leiter (GWL 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B, 01-09)
282_10	gut	☐ keine Betroffenheit
282_11	gut	☐ keine Betroffenheit

GWK	aktuelle Einstufung mengenmäßiger Zustand (⇒Kapitel 6.1.3.1.4.4)	Prognose Antragszeitraum (bis 2030)	
282_12	gut		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit
282_14	gut		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit
274_07	schlecht (einschließlich Druckspiegel- absenkung in den tieferen Leitern)		↓ tw. GW-Absenkung im OSTW und tiefere Leiter (GWL 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B, 2-5, 01-09)
274_08	schlecht (einschließlich Druckspiegel- absenkung in den tieferen Leitern)		↓ tw. GW-Absenkung im OSTW und tiefere Leiter (GWL 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B)
274_09	schlecht (einschließlich Druckspiegel- absenkung in den tieferen Leitern)		↓ tw. GW-Absenkung in tieferen Leitern (GWL 8, 7 (A / C / E), 01-09)
274_10	gut		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit
274_12	gut		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit
274_13	gut		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit
NLGW0018	schlecht		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit
NLGW0019	gut		<input type="checkbox"/> keine Betroffenheit

keine Vorhabenwirkung, ↓ Absenkung prognostiziert

### 6.1.3.3.3 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

#### 6.1.3.3.3.1 Auswirkungen im Antragszeitraum

Sümpfungsbedingt können sich veränderte Stoffkonzentrationen in den GWK ergeben (⇒Kapitel 4.2.1).

Für den Antragszeitraum 2025 bis 2031 ist im Untersuchungsraum aufgrund der vielfältigen anthropogenen Beeinflussung (Düngung, Streusalz, Abwasser) mit einem weiteren Anstieg der Mineralisation zu rechnen, welcher jedoch nicht auf den Bergbau zurückzuführen sein wird. Dies gilt insbesondere für die Inhaltsstoffe Chlorid, Sulfat und Nitrat, die im Grundwasser nur bedingt wieder abgebaut werden und sich somit im Verlauf ihres Fließwegs im Grundwasser aufsummieren.

Bergbaubedingt werden durch die geplanten Sümpfungsmaßnahmen im Antragszeitraum weitere Bereiche des OSTW belüftet, wodurch Oxidationsprozesse von im Gestein enthaltenen Sulfiden initiiert werden können. Im Gegensatz zu den geochemischen Gegebenheiten beispielsweise in der Lausitz ist von wesentlich geringeren Veränderungen des abströmenden Wassers auszugehen, da die Sedimente der niederrheinischen Bucht zum einen relativ geringe Sulfidgehalte und zum anderen eine hohe pH-Pufferkapazität aufweisen (IWW 2014). Ein relevanter vorhabenbedingter Anstieg der Sulfatkonzentrationen ist somit in der Fläche des Untersuchungsgebiets nicht zu besorgen. Eine Ausnahme bilden die GWK 282\_06 und 282\_04.

In den aktuellen Kippenbereichen des Tagebaus Inden (GWK 282\_06) erfolgt mit der Grundwasserabsenkung zunächst eine erste Phase der Pyritoxidation. Aus der Altkippen erfolgt bei Grundwasseranstieg bereits ein Eintrag von Pyritprodukten. Der GWK 282\_04 liegt im Abstrombereich der Altkippe Zukunft, hier sind neben dem Einfluss des Braunkohlenbergbaus aber auch Einflüsse des Steinkohlenbergbaus im weiteren Abstrom zu beobachten. Nach 2027 sind braunkohlenbergbaubedingte Verschlechterungen sowohl in allen oben genannten GWK, für die bereits jetzt aufgrund der Braunkohlengewinnung eine Zielverfehlung konstatiert wird, als auch in weiteren GWK nicht auszuschließen. Dies betrifft die GWK 274\_07, 282\_05 und 282\_07.

### 6.1.3.3.2 Vorsorglich: Auswirkungen im Zuge des Grundwasserwiederanstiegs nach 2031

Der wesentliche Teil der zweiten Phase – der Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie ein Ausstrom aus diesen Kippen – existiert beim Tagebau Inden bislang nur ansatzweise; diese zweite Phase findet erst gegen Ende des Tagebaus statt. Für diese Kippen liegen die Abweichungen von den qualitativen Bewirtschaftungszielen zwar jenseits der aktuell von der WRRL vorgegebenen Zeiträume, allerdings werden durch die derzeitigen Maßnahmen der Sumpfung und Umlagerung die zukünftigen Verhältnisse bereits vorgeprägt, so dass die Phase 2 unter Berücksichtigung der Rechtsprechung des OVG Berlin-Brandenburg (Urteil v. 20.12.2018, Az.: 6 B 1/17 „Tagebau Welzow-Süd“, Rn. 36) in die Betrachtung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den chemischen Zustand vorsorglich mit einbezogen wird. Nach dem Antragszeitraum sind braunkohlenbergbaubedingte Anstiege der Sulfatkonzentrationen sowohl in den GWK, für die bereits jetzt aufgrund der Braunkohlengewinnung eine Zielverfehlung konstatiert wird, als auch in weiteren GWK nicht auszuschließen. Dies betrifft neben den GWK 282\_04, 282\_06 und 274\_07 – für die bereits bergbaubedingt im Antragszeitraum ein schlechter chemischer Zustand nicht ausgeschlossen werden kann – auch die GWK 282\_05 und 282\_07.

### 6.1.3.3.3 Zusammenfassung der prognostizierten Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Die prognostizierten Auswirkungen auf die GW-Beschaffenheit im Untersuchungsraum sind in ⇒Tabelle 6.1-12 zusammengefasst.

Tabelle 6.1-12: Prognostizierte vorhabenbedingte Auswirkungen auf die GW-Beschaffenheit im Untersuchungsraum (TNU, 2023).

GWK	aktuelle Einstufung chemischer Zustand		Prognose Antragszeitraum (bis 2031)	Auswirkung nach Antragszeitraum (nach 2031)	
28_04	schlecht, aufgrund Nitrat		<input type="checkbox"/> keine Vorhabenauswirkung	<input type="checkbox"/>	keine Vorhabenauswirkung
282_01	schlecht, aufgrund Nitrat		<input type="checkbox"/> keine Vorhabenauswirkung	<input type="checkbox"/>	keine Vorhabenauswirkung
282_02	schlecht, aufgrund Nitrat		<input type="checkbox"/> keine Vorhabenauswirkung	<input type="checkbox"/>	keine Vorhabenauswirkung
282_03	schlecht, aufgrund Nitrat		<input type="checkbox"/> keine Vorhabenauswirkung	<input type="checkbox"/>	keine Vorhabenauswirkung
282_04	schlecht <sup>1,2</sup>		↓ Sulfatbelastung aus Altkippen	↓	Zunehmende Sulfatbelastung aus Altkippen

GWK	aktuelle Einstufung chemischer Zustand	Prognose		Auswirkung nach Antragszeitraum	
		Antragszeitraum (bis 2031)		(nach 2031)	
282_05	gut	↓	keine Vorhabenauswirkung, ggf. Sulfatbelastung aus Tagebau Garzweiler	↓	ggf. zunehmende Sulfatbelastung
282_06	schlecht <sup>1,2</sup>	↓	Sulfatbelastung aus Altkippen	↓	zunehmende Sulfatbelastung aus Altkippen und aktueller Kippe
282_07	schlecht, aufgrund Nitrat <sup>2</sup>	↓	Ggf. Sulfatbelastung aus Kippenabstrom	↓	ggf. zunehmende Sulfatbelastung
282_08	gut	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
282_10	gut	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
282_11	schlecht	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
282_12	gut	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
282_14	schlecht	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
274_07	schlecht, aufgrund Nitrat <sup>2</sup>	↓	keine Vorhabenauswirkung, ggf. zunehmende Sulfatabstrom der Außenhalde Glesener Höhe bzw. der Altkippen	↓	keine Vorhabenauswirkung, ggf. zunehmende Sulfatabstrom der Außenhalde Glesener Höhe bzw. der Altkippen
274_08	schlecht, aufgrund Nitrat	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
274_09	schlecht, aufgrund Nitrat	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
274_10	gut	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
274_12	schlecht, aufgrund Nitrat	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
274_13	schlecht, aufgrund Nitrat	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
NLGW 0018	gut	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung
NLGW 0019	schlecht	□	keine Vorhabenauswirkung	□	keine Vorhabenauswirkung

□ keine Vorhabenwirkung, ↓ Zunahme Sulfatkonzentration prognostiziert

<sup>1</sup> nach (MULNV NRW, 2022) braunkohlenbergbaubedingt in einem chemisch schlechten Zustand.

<sup>2</sup> nach (MULNV NRW, 2022) ist eine Klassifizierung in einen braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand bis 2027 nicht auszuschließen.



#### 6.1.3.3.4 Bewertung

Im Zusammenhang mit dem wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Erarbeitung eines wasserrechtlichen Fachbeitrags beauftragt, der die Vereinbarkeit der weiteren Entnahme mit den wasserrechtlichen Vorschriften und insbesondere den Bewirtschaftungszielen nach Maßgabe der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) darlegt (TNU, 2023).

##### Wasserrechtliche Bewertung

Im Ergebnis der Prüfung des **Verschlechterungsverbot**es lässt sich folgendes zusammenfassen:

Wie in ⇒ Kapitel 6.1.3.3.2 dargelegt, sind für einige GWK, die bereits heute in den schlechten mengenmäßigen Zustand eingestuft sind, aufgrund der weiteren Eintiefung des Tagebaus weitere Grundwasserabsenkungen im OSTW bzw. in den Horizonten 9B, 8, 7 (A / C / E), 6D, 6B, 2-5 oder 01-09 zu erwarten bzw. nicht auszuschließen. Dies wird im Untersuchungsraum für die GWK 28\_04, 282\_03, 282\_04, 282\_06 bis 282\_08 und 274\_07 bis 274\_09 prognostiziert (zu den konkreten mengenmäßigen Auswirkungen bezogen auf die einzelnen Grundwasserstockwerke zusammenfassend ⇒ Tabelle 6.1-11). Durch die Berücksichtigung auch der tieferen Grundwasserleiter ist dort – wie auch im Hintergrundpapier – ein strenger Ansatz gewählt. Die Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen der Druckspiegeländerungen im Liegendleiter auf grundwasserabhängige Landökosysteme, mit dem Grundwasser verbundene Oberflächengewässer oder die Trinkwassergewinnung ist (deutlich) geringer. Die entsprechenden Auswirkungen werden gleichwohl vorsorglich in die Prüfung einbezogen.

Bei den prognostizierten weiteren Absenkungen handelt es sich nach dem oben dargelegten Maßstab der Rechtsprechung (vgl. BVerwG, Urteil v. 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rn. 533; Urteil v. 02.11.2017, 7 C 25.15 „Kraftwerk Staudinger“, Rn. 43) bezogen auf bestimmte GWK zunächst nicht um eine tatbestandliche Verschlechterung im Sinne des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG. Die modelltechnisch prognostizierten Veränderungen sind so gering, dass sie für die bewirtschaftungsrelevante Beurteilung des zugrunde zu legenden GWK keine wasserwirtschaftliche Bedeutung aufweisen. Dies betrifft die GWK 28\_04, 282\_01 bis 282\_04, 274\_07 bis 274\_13. Für diese weist das Grundwassermodell lediglich rechnerische Absenkungen aus, die sich auf vereinzelte Modellpolygone bzw. kleinräumige und lokal begrenzte Polygonbereiche des Modellierungsnetzes beziehen. Entsprechend der Rechtsprechung zu messtechnisch nicht erfassbaren Veränderungen können diese Veränderungen keine relevanten Wirkungen zeitigen. In den hier ausgewiesenen Polygonbereichen befinden sich keine grundwasserabhängigen schützenswerten Feuchtgebiete, gwaLÖs oder grundwasserabhängige OWK, sodass die rechnerischen Absenkungen in diesen Polygonbereichen räumlich ungeeignet sind, nachhaltig auf diese einzuwirken.

Der GWK 274\_02 liegt im Tagebaubereich. Aufgrund der weiteren Sumpfung werden innerhalb des GWK in einigen Modellpolygonen Absenkungsbeträge für den Zeitraum zwischen 2021 und 2030 ausgewiesen.

Der GWK 274\_07 liegt überwiegend in der Erft-Scholle und wird daher maßgeblich durch die Sumpfungmaßnahmen des Tagebaus Hambach bestimmt. Der GWK befindet sich in der aktuellen Bewirtschaftungsplanung bergbaubedingt in einem schlechten mengenmäßigen Zustand. Ursächlich ist die Sumpfung für den Tagebau Hambach.

Die prognostizierten weiteren Grundwasserabsenkungen, die sich anders als bei den vorgeannten GWK nicht auf einzelne Polygone beschränken, erfüllen nach dem o.g. rechtlichen Maßstab den Tatbestand einer Verschlechterung im Sinne des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG nicht. Wie im Hintergrundpapier Braunkohle dargelegt (S. 56), sind durch den räumlichen Fortschritt des Braunkohletagebaus weitere Grundwasserabsenkungen zu erwarten, während sich der im Rückraum der Tagebaue einsetzende Grundwasserwiederanstieg weiter ausbreitet. Bei diesen Auswirkungen handelt es sich um Veränderungen, die naturgemäß in dem dynamischen Abbaufortschritt und der sich damit ebenfalls fortentwickelnden Gewässerbenutzung begründet sind. Sie haben dementsprechend im Hintergrundpapier von der zuständigen Behörde auf der Ebene der Bewirtschaftungsplanung und bei der Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG bereits Berücksichtigung gefunden und können nicht isoliert von diesen betrachtet werden (⇒ Kapitel 5.3.5). Versteht man die Vorgabe des § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG mit der herrschenden Auffassung in der Literatur nicht als Voraussetzung für die Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele, sondern als Anforderung an den Inhalt des weniger strengen Umweltziels selbst (so Durner, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, Stand 93. EL August 2020, § 30 WHG, Rn. 20; Knopp, in: Sieder/Zeitler/Dahme/Knopp (Hrsg.), WHG AbwG, Stand 55. EL September 2020, § 30 WHG, Rn. 37), ist folglich bereits durch die im Hintergrundpapier vorgesehenen maßnahmenorientierten weniger strengen Bewirtschaftungsziele sichergestellt, dass es nicht zu einer tatbestandlichen Verschlechterung kommt, sofern ein Vorhaben sich innerhalb des vom Plangeber antizipierten Rahmens bewegt. Dies ist vorliegend der Fall, da die mit der beantragten Fortsetzung der Sümpfung im Zeitraum 2025 bis 2031 verbundenen weiteren Grundwasserabsenkungen im Hintergrundpapier explizit einbezogen werden.

Zudem wird durch die Umsetzung der im Hintergrundpapier vorgesehenen Maßnahmen ihre Ausdehnung und Intensität möglichst gering gehalten. Die in diesem Zusammenhang umzusetzenden Maßnahmen werden in ⇒ Kapitel 5.3.5 detailliert beschrieben.

Der Umfang dieser Maßnahmen ist über die entsprechenden Zielsetzungen im BKPL Inden, räumlicher Teilabschnitt II, sowie den nachgeschalteten behördlichen Festlegungen in den entsprechenden bergrechtlichen und wasserrechtlichen Genehmigungen festgelegt und wird über das Monitoring Inden laufend überwacht.

Anders als in dem vom OVG Berlin-Brandenburg entschiedenen Fall (Urteil vom 20.12.2018, OVG 6 B 1.17 „Tagebau Welzow-Süd“, Rn. 33) ist die beantragte Fortsetzung der Sümpfung im Zeitraum von 2025 – 2031 zudem nicht mit einer Entwässerung anderer Grundwasserleiter als in dem davorliegenden Zeitraum und einer Beseitigung bislang verfügbarer Grundwasserressourcen für einen längeren Zeitraum verbunden. In Anspruch genommen werden vielmehr ausschließlich Grundwasserkörper und -horizonte, die bereits aufgrund vergangener und gegenwärtiger Sümpfungen tangiert sind. Eine Ausdehnung der Wasserentnahme auf im vorhergehenden Genehmigungszeitraum nicht in Anspruch genommene Grundwasserleiter findet nicht statt.

In Bezug auf den **chemischen Zustand** ist eine vorhabenbedingte Überschreitung des Schwellenwertes nach Anlage 2 der GrwV für Sulfat für den Antragszeitraum in den GWK im Untersuchungsraum nicht zu erwarten. Wie in ⇒ Tabelle 6.1-12 dargestellt, werden durch die geplanten Sümpfungsmaßnahmen im Antragszeitraum zwar weitere Bereiche belüftet, wodurch Oxidationsprozesse von im Gestein enthaltenen Sulfiden initiiert werden können. Eine

Verschlechterung des chemischen Zustands infolge der Sumpfungsmaßnahmen im Antragszeitraum ist lediglich für die GWK 282\_04, 282\_06, 282\_07 und 274\_07 nicht auszuschließen. Für die weiteren GWK, deren chemischer Zustand gut ist, kann eine vorhabenbedingte Verschlechterung während des Antragszeitraums ausgeschlossen werden (TNU, 2023).

Im Zuge des – vor dem Hintergrund der Rechtsprechung des OVG Berlin-Brandenburg zum Tagebau Welzow-Süd (Urteil v. 20.12.2018, OVG 6 B 1.17) vorsorglich in die Betrachtung einbezogenen – Grundwasserwiederanstiegs sind braunkohlenbergbaubedingte Anstiege der Sulfatkonzentrationen sowohl in allen oben genannten GWK, für die bereits jetzt aufgrund der Braunkohlegewinnung eine Zielverfehlung konstatiert wird, als auch in weiteren GWK nicht auszuschließen. Dies betrifft neben den GWK GWK 282\_04, 282\_06, 282\_07 und 274\_07 – für die bereits bis 2031 ein schlechter chemischer Zustand tw. nicht ausgeschlossen werden kann.

Diese absehbaren Erhöhungen von Sulfatkonzentrationen im Untersuchungsraum haben im Hintergrundpapier sowie den darin festgelegten weniger strengen Bewirtschaftungszielen – die einer weiteren Verschlechterung entsprechend der Vorgabe des § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG gerade entgegenwirken – bereits Berücksichtigung gefunden. Auch hier gilt daher, dass es an einer Verschlechterung im Rechtssinn fehlt (TNU, 2023).

Die vorstehenden rechtlichen Einordnungen, nach der die prognostizierten weiteren Grundwasserabsenkungen in GWK, die bereits im schlechten mengenmäßigen Zustand sind, sowie die Erhöhung von Sulfatkonzentrationen in den vorgenannten GWK bis 2031 bzw. darüber hinaus keine Verschlechterung im Sinne des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG darstellen, unterliegt angesichts der Unsicherheit über das Verständnis des Verschlechterungsverbots in Bezug auf den mengenmäßigen Zustand von GWK sowie über das Verständnis der Vorgabe des § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG gleichwohl gewissen Unwägbarkeiten. Da aufgrund dieser rechtlichen Unwägbarkeiten nicht vollständig auszuschließen ist, dass eine vorhabenbedingte Verschlechterung bereits in jeder weiteren verminderten Veränderung des Grundwasserstandes in einem GWK bzw. Teilen davon zu sehen ist, wird für die GWK 28\_04, 282\_03, 282\_04, 282\_06 bis 282\_08 und 274\_07 bis 274\_09 daher vorsorglich eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands unterstellt und eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen gemäß § 31 Abs. 2 WHG beantragt (zum Vorliegen ihrer Voraussetzungen TNU (2023) ⇒ Kapitel 7.4). Für die GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 wird vorsorglich ein Verstoß gegen das Verbot der Verschlechterung des chemischen Zustands während des Antragszeitraums unterstellt und auch insoweit vorsorglich eine Ausnahme beantragt.

Rein vorsorglich erfolgt zudem die Annahme einer Verschlechterung und Beantragung einer Ausnahme auch für die GWK, deren chemischer Zustand sich erst nach 2031 potenziell verschlechtern wird, vorliegend somit also auch für die GWK 282\_04, 282\_05, 282\_06, 282\_07 und 274\_07.

Ergänzende Ausführungen zum Verschlechterungsverbot sind dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (TNU, 2023) zu entnehmen.

Im Ergebnis der Prüfung des **Verbesserungsgebotes** lässt sich folgendes zusammenfassen:

Die Prüfung des Gebotes der Zielerreichung (Verbesserungsgebot) richtet sich in erster Linie nach den Vorgaben und Annahmen der Bewirtschaftungsplanung. Die Behörde kann dabei von der Geeignetheit der dort getroffenen Festlegungen mit Blick auf die Zielerreichung ausgehen und diese ihrer Zulassungsentscheidung zu Grunde legen (TNU, 2023).

Mit Blick auf die wasserwirtschaftlichen Wirkungen der Braunkohlegewinnung im Tagebau sieht die Bewirtschaftungsplanung des Landes NRW maßnahmenorientierte abweichende Bewirtschaftungsziele für die Wasserkörper vor und führt auch näher zum Vorliegen der Voraussetzungen für die Gewährung von vorhabenbezogenen Ausnahmen gemäß § 31 Abs. 2 WHG von den Bewirtschaftungszielen aus (vgl. (MULNV NRW, 2022)). Der Betrachtungshorizont der Prüfung und Festlegung erfasst dabei nicht nur den nächsten Bewirtschaftungszyklus 2022 - 2027 sondern geht angesichts der langfristigen Auswirkungen bis zu den wasserwirtschaftlichen Endzuständen über den derzeit bis 2027 gespannten Zeithorizont der WRRL hinaus (vgl. (MULNV NRW, 2022), Kapitel 3.5). Die Festlegungen und Annahmen bilden damit auch für die Vereinbarkeit der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 mit dem Zielerreichungsgebot (Verbesserungsgebot) den maßgeblichen Beurteilungsmaßstab (TNU, 2023).

Die in der Bewirtschaftungsplanung des Landes NRW festgelegten abweichenden Bewirtschaftungsziele wurden unter Zugrundelegung einer Reihe von Maßnahmen festgelegt, die den Auswirkungen der Grundwasserabsenkung entgegenwirken. Die Maßnahmen wurden dabei wasserkörperspezifisch zugeordnet. Es ist damit eindeutig bestimmt, welche Maßnahmen für die GWK zu ergreifen sind, um Auswirkungen zu vermeiden bzw. zu verringern (vgl. zu den Maßnahmen (MULNV NRW, 2022), Kapitel 3.4) (TNU, 2023).

Die durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 induzierten Wirkungen entsprechen diesen Maßnahmen und tragen damit dafür Gewähr, dass die festgelegten Ziele erreicht werden (TNU, 2023).

Vor dem Hintergrund, dass die abweichenden Bewirtschaftungsziele im regelmäßigen Turnus der Bewirtschaftungsplanung überprüft werden und sich hieraus auch Abweichungen für ihre Festsetzung z.B. aufgrund von Änderungen hinsichtlich der Gewässer, des wissenschaftlichen Erkenntniszuwachses sowie einer Fortentwicklung der Rechtsprechung mit Blick auf das Zielerreichungsgebot ergeben können, wird vorliegend gleichwohl – rein vorsorglich – auch eine Zielverfehlung hinsichtlich des mengenmäßigen Zustandes für die GWK 28\_04, 282\_03, 282\_04 282\_06 bis 282\_08 und 274\_07 bis 274\_09 unterstellt und hierfür eine Ausnahme beantragt (zum Vorliegen ihrer Voraussetzungen TNU (2023) ⇒ Kapitel 7.4).

Hinsichtlich der GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 wird ebenso rein vorsorglich eine Zielverfehlung bezüglich des chemischen Zustandes bis 2031 unterstellt und auch hierfür eine Ausnahme beantragt. Dies gilt – noch weiter vorsorglich – ebenso für die GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 im Hinblick auf den chemischen Zustand über den Antragszeitraum bis 2031 hinaus.

Ergänzende Ausführungen zum Verbesserungsgebot sind dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (TNU, 2023) zu entnehmen.

Nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist das Grundwasser zudem so zu bewirtschaften, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden. Das **Trendumkehrgebot** erfasst dabei unmittelbar diejenigen GWK, bei denen das Risiko besteht, dass sie die Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG nicht erreichen und dementsprechend gemäß § 3 Abs. 1 GrwV als gefährdet eingestuft werden (TNU, 2023).

Die durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 induzierten Wirkungen sind mit dem Trendumkehrgebot vereinbar. So werden alle nach der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen umgesetzt, die auf die Vermeidung und Verminderung steigender Schadstoffkonzentrationen ausgerichtet sind (TNU, 2023).

Angesichts der in der Rechtsprechung bislang wenig ausgeformten Konturen des Trendumkehrgebotes wird gleichwohl rein vorsorglich ein Verstoß gegen das Trendumkehrgebot für die GWK 282\_04, 282\_06, 282\_07 und 274\_07 unterstellt und auch insoweit vorsorglich eine Ausnahme beantragt.

Ergänzende Ausführungen zum Trendumkehrgebot sind dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (TNU, 2023) zu entnehmen.

Vor dem Hintergrund der für die Bewirtschaftungsziele vorsorglich unterstellten Verfehlungen werden vorsorglich Ausnahmen gemäß §§ 47 Abs. 3 Satz 1, 31 Abs. 2 Satz 1 WHG von den Bewirtschaftungszielen beantragt. Im wasserrechtlichen Fachbeitrag wird das Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen dargelegt TNU (2023) ⇒ Kapitel 7.4).

Als Ergebnis des wasserrechtlichen Fachbeitrags (TNU, 2023) ist festzuhalten, dass die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 mit den gewässerspezifischen Bewirtschaftungszielen, dem Verschlechterungsverbot, dem Verbesserungsgebot und bezogen auf das Grundwasser zusätzlich mit dem Trendumkehrgebot in Einklang stehen (TNU, 2023).

### Umweltfachliche Bewertung

Bei der beantragten Sümpfung handelt es sich um eine Fortführung der Grundwasserentnahme für den weiteren Abbaufortschritt. Die Beanspruchung des Untersuchungsraums begann mit dem alten Tagebau Zukunft West und wurde durch den Tagebau Inden verlagert und ausgedehnt. Damit ist das OSTW durch den direkten Tagebaueinfluss und die Wirksamkeit hydrologischer Fenster bereits weitreichend beeinflusst. Hinsichtlich des Fließgeschehens gilt daher für alle Grundwasserleiter, dass die aktuelle großräumige Grundwasserströmungssituation während des Beantragungszeitraums weitgehend erhalten bleibt. Es bilden sich keine neuen Wasserscheiden aus bzw. es stellt sich keine Strömungsumkehr ein.

**Trotz der sehr hohen Wirkintensität sind die Auswirkungen durch die Sümpfung aufgrund der bereits seit langem vorhandenen anthropogenen Beeinflussung der Grundwasserquantität aus umweltfachlicher Sicht als nicht erheblich einzustufen (BK III).**

Wie bereits dargestellt, kommt es aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung im Kippenkörper zu Pyritoxidationen (1. Phase). Eine daraus resultierende Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers kann sich erst bei Grundwiederanstieg zu einem späteren Zeitpunkt ergeben (2. Phase). Die Wirkintensität ist gering.

**Aufgrund der geringen Wirkintensität sind die Auswirkungen durch die Pyritoxidation auf die Grundwasserbeschaffenheit unabhängig von der Schutzgutempfindlichkeit aus umweltfachlicher Sicht als nicht erheblich einzustufen (BK III).**

## 6.1.3.3.5 Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Grundwasser

Aufbauend auf der ermittelten Wirkung und Wirkintensität (⇒Kapitel 6.1.3.3.1) sowie der Einstufung der Empfindlichkeit (⇒Kapitel 6.1.3.1.5) im Untersuchungsraum zeigt die ⇒Tabelle 6.1-13 die Erheblichkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen. Zur Verringerung der vorhabenbedingten Auswirkungen wird der Grundwasserspiegel durch Einleit- und Versickerungsmaßnahmen gestützt. Diese Maßnahmen konzentrieren sich insbesondere auf den Erhalt des Grundwasserstands in den im BKPL Inden II explizit als schützenswert ausgewiesenen grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern (⇒Kapitel 5.4, Kapitel 6.1.4.1.3).

Diese in Kapitel ⇒1.1.1.1 und ⇒1.1.1.2 ausführlich beschriebenen Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen und bestmöglichen chemischen Zustands des Grundwassers werden in die Bewertung der Empfindlichkeit eingestellt.

Die ⇒Tabelle 6.1-13 zeigt das Ergebnis der Auswirkungsprognose für das Teilschutzgut Grundwasser einschließlich der Beurteilungsklassen (BK) zur Einordnung der prognostizierten Auswirkungen auf das Grundwasser entsprechend ⇒Kapitel 2.3, ⇒Tabelle 2.3-4.

Tabelle 6.1-13: Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Grundwasser.

Wirkung⇒Auswirkung	Wirkintensität	Empfindlichkeit der betroffenen Bereiche gegenüber Wirkung	Auswirkungsintensität	Beurteilungsklasse*
betriebsbedingt				
Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf die GW-Quantität und GW-Beschaffenheit	sehr hoch	gering unter Berücksichtigung der Maßnahmen (⇒Kapitel 1.1.1.1)	gering	keine erhebliche nachteilige Auswirkung (BK III)
Pyritoxidation ⇒Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit	gering	gering unter Berücksichtigung der Maßnahmen (⇒Kapitel 1.1.1.2)	gering	keine erhebliche nachteilige Auswirkung (BK III)

\* zur Einstufung siehe ⇒Kapitel 2.3, Tabelle 2.3-5

Im Ergebnis der Betrachtungen sind durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden durch die Fortsetzung der Sumpfung **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK III)** zu erwarten.

## 6.1.4 Oberirdische Gewässer

### 6.1.4.1 Zustandsanalyse

Die im Untersuchungsraum relevanten Teileinzugsgebiete/Planungseinheiten sind in ⇒Abbildung 6.1-10 dargestellt. Sie werden nachfolgend beschrieben.

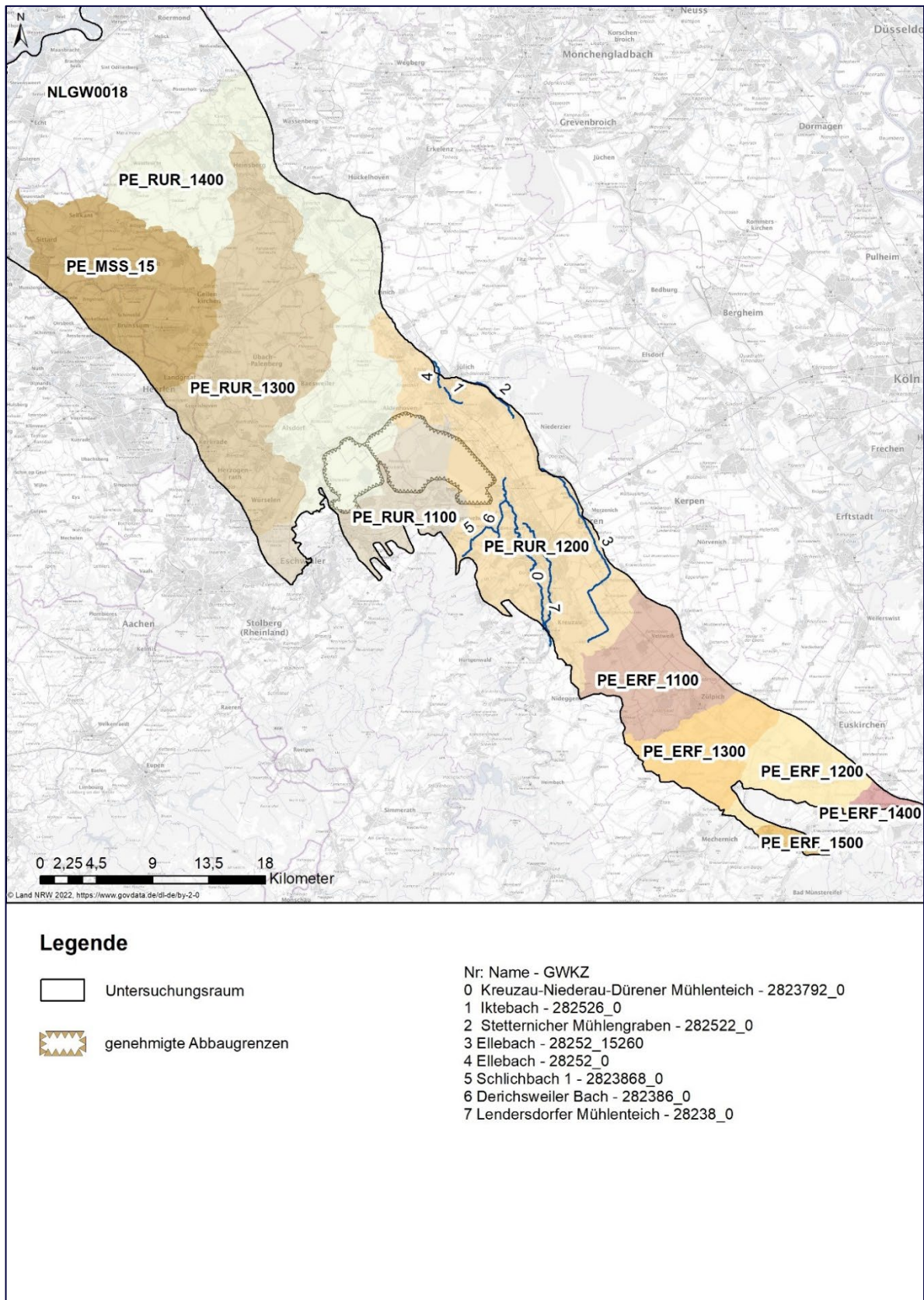


Abbildung 6.1-10: Untersuchungsraum mit Planungseinheiten und potenziell betroffenen, berichtspflichtigen OWK

## 6.1.4.1.1 Teileinzugsgebiet Maas-Süd mit Mittlerer Rur

Die Planungseinheit *Mittlere Rur* (PE\_RUR\_1200, ⇒Abbildung 6.1-11) umfasst das gesamte Einzugsgebiet der Rur zwischen dem Staubecken Obermaubach und der Stadt Linnich. Sie liegt als Teil des Maaseinzugsgebiets im Westen Nordrhein-Westfalens und hat eine Fläche von 311 km<sup>2</sup> (MULNV NRW, 2021).

In der Planungseinheit leben rund 176.000 Menschen, sie wird geprägt durch den industriellen Schwerpunktbereich und die damit verbundene Besiedlungsverdichtung des Dürener Raums mit ihren vielfältigen Belastungen. Im Wesentlichen stammen diese aus den Belastungen aus kommunalen und industriellen Abwassereinleitungen, aber auch aus Eingriffen ins Gewässerregime hinsichtlich Wasserführung/-verteilung und -entnahmen (Mühlenteichsysteme) sowie den damit verbundenen negativen Folgen für Durchgängigkeit und Gewässerstruktur (MULNV NRW, 2021).

Mehr als die Hälfte der Flächen sind landwirtschaftliche Anbauflächen und Weiden. Knapp 21 % des Gebiets sind Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen – hier ist ein Großteil des Bodens versiegelt, was für die Wasserwirtschaft eine große Rolle spielt. Ein Fünftel der Flächen besteht aus Wald und Forst. Die wichtigste Verkehrsachse ist die Autobahn A4, die das Gebiet in west-östlicher Richtung durchquert(MULNV NRW, 2021).

Relevante Nebengewässer im Untersuchungsraum sind der Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich (2823992\_0), Ellebach (28252\_15260, 282252\_0), Lendersdorfer Mühlenbach (28238\_0), Stetterbacher Mühlengraben (282522\_0), Iktebach (282526\_0), Schlichbach I (2823868\_0) und der Derichweiler Bach (282386\_0).



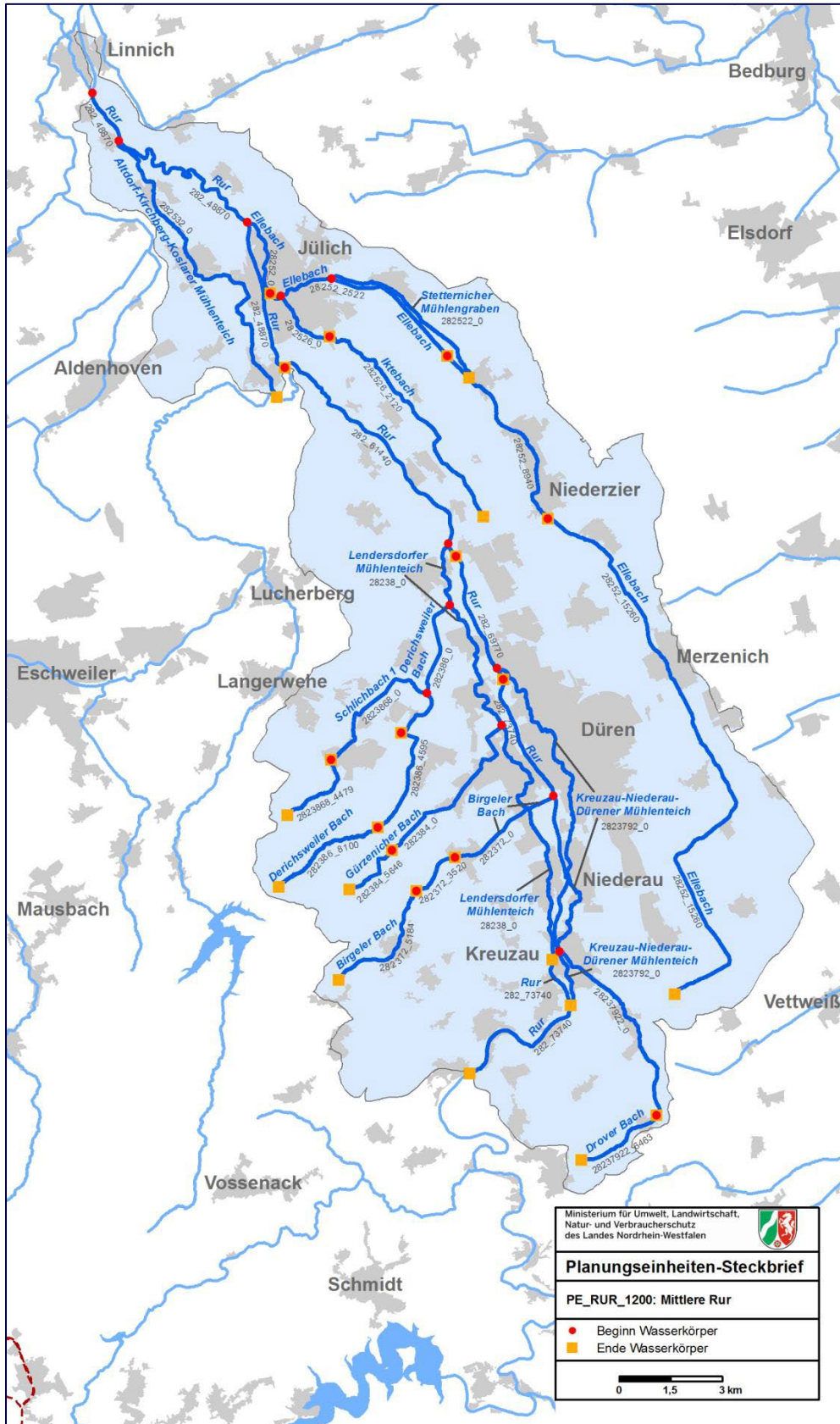


Abbildung 6.1-11: OWK in der Planungseinheit PE\_RUR\_1200 (MULNV NRW, 2021).

## 6.1.4.1.2 Identifizierung potenziell betroffener OWK

OWK, die im Bereich der Grundwasserabsenkung durch die Tagebausümpfung liegen, können durch einen Entzug des Grundwasserzustroms beeinflusst werden. Daraus kann eine Abflussverminderung oder das Abreißen des Grundwasserkontaktes resultieren. Eine relevante Beeinflussung liegt dann vor, wenn

- das Gewässer durch das im OSTW sumpfungsbeeinflusste Gebiet fließt oder dort entspringt,
- das Gewässer natürlicherweise einen Grundwasserkontakt hat,
- die Versickerung von Wasser aus dem Gewässer in den Untergrund bzw. die Verringerung des Zustroms aus dem Grundwasser in das Gewässer so groß ist, dass – ohne entsprechende Gegenmaßnahmen – ein relevanter Einfluss auf die Abstromverhältnisse im Gewässer vorliegt.

Die erforderliche Sümpfung kann nur dann einen Einfluss auf das Abflussregime bzw. den Wasserstand eines OWK haben, wenn das betreffende Gewässer zum Zeitpunkt der Aufnahme der fortgesetzten Sümpfung Grundwasserkontakt aufweist. Als Bezugszeitpunkt für diese Prüfung wurde vorliegend konservativ das wasserwirtschaftlich repräsentative Bezugsjahr 2021 herangezogen. Für berichtspflichtige OWK wird geprüft, ob diese im Bezugsjahr 2021 potenziell mit Grundwasser in Kontakt standen. Für verschiedene OWK enthalten die PE-Steckbriefe bereits eine HMWB-Ausweisung mit der Fallgruppe Gwr (Grundwasserregulierung).

Der bei dieser Prüfung verwendete Parameter ist der Flurabstand, welcher den Abstand der Geländeoberkante zum Grundwasserstand beschreibt. Nur OWK bzw. OWK-Abschnitte, die zum Bezugszeitpunkt in einem Gebiet mit Flurabständen  $\leq 2,0$  m liegen, stehen potenziell mit dem Grundwasser in Kontakt und können potenziell betroffen sein ( $\Rightarrow$  Tabelle 6.1-14).

Tabelle 6.1-14: Potenzielle betroffene OWK im Untersuchungsraum.

Gewässer	Wasserkörper ID	Braunkohleeinfluss (MULNV NRW, 2022)	Bewertung einer potenziellen Betroffenheit Flurabstand $\leq$ 2,0 m
<b>Rur</b>			
Ellebach	28252_0	ja (Einleitung oberhalb)	X
Ellebach	28252_15260	ja (tw. Entzug GW-Zustrom, Einleitung oberhalb)	X
Kreuzau-Niederlau-Dürener Mühlenteich	2823792_0	nein	X
Lendersdorfer Mühlenteich	28238_0	nein	XO
Derichsweiler Bach	282386_0	nein	X
Schlichbach I	2823868_0	nein	XO
Iktebach	282526_0	ja (teilw. Entzug GW-Zustrom)	XO
Stetternicher Mühlengraben	282522_0	nein	X
<p><u>Legende</u></p> <p>XO Bei den so identifizierten Gewässern beträgt der Flurabstand in einem kleinen Abschnitt (max. wenige hundert Meter) <math>\leq</math> 2 m, so dass ein Grundwasserkontakt teilweise gegeben ist</p> <p>X Bei den so identifizierten Gewässern beträgt der Flurabstand in einem größeren Abschnitt oder auf voller Länge <math>\leq</math> 2 m, so dass ein Grundwasserkontakt gegeben ist</p>			

### 6.1.4.1.3 Angaben der PE-Steckbriefe für relevante OWK

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Ist-Zustände des ökologischen Zustands bzw. Potenzials sowie des chemischen Zustands gemeinsam beschrieben.

Die Bestimmung des aktuellen ökologischen Zustands / Potenzials und des chemischen Zustands erfolgt auf Basis der Entwürfe der PE-Steckbriefe für den Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027. Eine Übersicht über die Ist-Zustände aller im Einzugsgebiet vorkommenden OWK findet sich in der Anlage E. Hier findet sich ebenfalls die jeweilige Wasserkörperausweisung "natürlich – NWB" bzw. "erheblich verändert – HMWB". Mit der für ihn festgestellten Nutzung wird dem erheblich veränderten Wasserkörper zusammen mit dem Fließgewässertypen eine sogenannte Fallgruppe zugewiesen. Erst mit dieser Fallgruppe ist die Berechnung und Bewertung des ökologischen Potenzials möglich. Im Einzugsgebiet der Rur sind die Fallgruppen BoV – Bebauung und Hochwasserschutz ohne Vorland sowie BmV – Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland LuH – Landentwässerung und Hochwasserschutz, ausgewiesen.

Die  $\Rightarrow$  Tabelle 6.1-15 und Tabelle 6.1-16 charakterisieren die betroffenen OWK im Untersuchungsraum.

Tabelle 6.1-15: Einzugsgebiet Mittlere Rur, Wasserkörpertabellen der OWK 2823792\_0, 282526\_0, 282522\_0 und 28252\_15260 (MULNV NRW, 2021a).


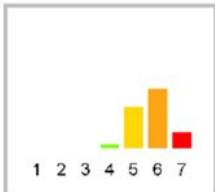
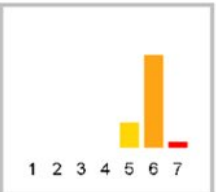
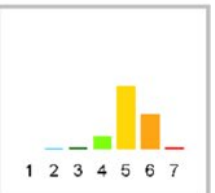
Planungseinheit	PE_RUR_1200	PE_RUR_1200	PE_RUR_1200	PE_RUR_1200
Wasserkörper-ID	2823792_0	282526_0	282522_0	28252_15260
Gewässername	Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich	Iktebach	Stetternicher Mühlengraben	Ellebach
Wasserkörperbezeichnung	Düren bis Kreuzau	Jülich (Stadt)	Jülich bis Niederzier	Niederzier bis Vettweiß
LAWA-Fließgewässertyp	9	18	18	18
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Wasserkörperausweisung	AWB	HMWB	AWB	HMWB
HMWB-Fallgruppe	BoV - Bebauung und Hochwasserschutz ohne Vorland	BmV - Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland	LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz	LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz
<b>Monitoringzyklus</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Ökologischer Zustand</b>	<b>(gut) (H)</b>	<b>schlecht</b>	<b>schlecht</b>	<b>unbefriedigend</b>
MZB Saprobie	sehr gut			unbefriedigend
MZB Allg. Degradation	gut			unbefriedigend
MZB Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	gut	schlecht	schlecht	unbefriedigend
Fische				
Makrophyten (NRW)				
Gewässerflora	gut			unbefriedigend
Phytoplankton	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>(gut oder besser) (H)</b>	<b>schlecht</b>	<b>schlecht</b>	<b>unbefriedigend</b>
MZB Allg. Degradation	gut oder besser			unbefriedigend
MZB Gesamt	gut oder besser	schlecht	schlecht	unbefriedigend
Fische				
Metalle (Anl. 6 OGewV)	gut (H)			
PBSM (Anl. 6 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)				
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten			
Gewässerstruktur				
Metalle ges. n. ger. (OW)	nicht eingehalten			
PBSM ges. n. ger. (OW)				
Sonst. St. ges. n. ger. (OW)				
<b>Chemischer Zustand</b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut			
Metalle (Anl. 8 OGewV)	gut			
PBSM (Anl. 8 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	gut			
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut			

Tabelle 6.1-16: Einzugsgebiet Mittlere Rur, Wasserkörpertabellen der OWK 28252\_0, 2823868\_0, 282386\_0 und 28238\_0 (MULNV NRW, 2021a).

Planungseinheit	PE_RUR_1200	PE_RUR_1200	PE_RUR_1200	PE_RUR_1200
Wasserkörper-ID	28252_0	2823868_0	282386_0	28238_0
Gewässername	Ellebach	Schlichbach 1	Derichsweiler Bach	Lendersdorfer Mühltenteich
Wasserkörperbezeichnung	Jülich (Stadt)	Düren bis Langerwehe	Düren-Echtz + -Hoven	Niederzier bis Kreuzau
LAWA-Fließgewässertyp	19	18	18	9
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Wasserkörperausweisung	HMWB	HMWB	HMWB	AWB
HMWB-Fallgruppe	BmV - Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland	LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz	LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz	BmV - Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland
<b>Monitoringzyklus</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Ökologischer Zustand</b>	<b>unbefriedigend</b>	<b>unbefriedigend</b>	<b>schlecht</b>	<b>(gut) (H)</b>
MZB Saprobie	gut	mäßig	mäßig	gut
MZB Allg. Degradation	unbefriedigend	mäßig	schlecht	gut
MZB Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	unbefriedigend	mäßig	schlecht	gut
Fische	mäßig	unbefriedigend	schlecht	
Makrophyten (NRW)			unbefriedigend	
Gewässerflora	mäßig	mäßig	mäßig	gut
Phytoplankton	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>unbefriedigend</b>	<b>mäßig</b>	<b>schlecht</b>	<b>(gut oder besser) (H)</b>
MZB Allg. Degradation	unbefriedigend	mäßig	unbefriedigend	gut oder besser
MZB Gesamt	unbefriedigend	mäßig	unbefriedigend	gut oder besser
Fische	mäßig	mäßig	schlecht	
Metalle (Anl. 6 OGewV)	gut (H)	gut (H)	gut	gut (H)
PBSM (Anl. 6 OGewV)	mäßig			
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)				
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	eingehalten gut	nicht eingehalten	nicht eingehalten	eingehalten gut
Gewässerstruktur				
Metalle ges. n. ger. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM ges. n. ger. (OW)	nicht eingehalten			
Sonst. St. ges. n. ger. (OW)	eingehalten sehr gut			
<b>Chemischer Zustand</b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut	gut	gut	gut
Metalle (Anl. 8 OGewV)	gut	gut		gut
PBSM (Anl. 8 OGewV)	gut			
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut

Die in ⇒Kapitel 6.1.4.1.2 identifizierten OWK Iktebach (282526\_0), Ellebach (28252\_15260, 282252\_0), Schlichtbach 1 (2823868\_0), Derichsweiler Bach (282386\_0) und Lendersdorfer Mühlenbach (28238\_0), für die eine potenzielle Betroffenheit durch den künftigen Sumpfungseinfluss nicht auszuschließen ist, werden als erheblich verändert (HMWB), der Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenbach (2823992\_0) und Stetterbacher Mühlengraben als künstliche Gewässer (AWB) ausgewiesen.

#### 6.1.4.1.4 Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit – Oberflächengewässer

Gemäß WRRL sind Gewässer flussgebietsbezogen, d. h. von der Quelle bis zur Mündung mit allen Zuflüssen, zu bewirtschaften. Das wasserrechtlich zu prüfende Verschlechterungsverbot ist für Fließgewässer  $\geq 10 \text{ km}^2$  Einzugsgebietsgröße und Seen mit einer Größe von  $> 50 \text{ ha}$  ( $0,5 \text{ km}^2$ ), die sogenannten berichtspflichtigen Gewässer relevant. Dem Verschlechterungsverbot für Kleingewässer wird im Ergebnis dadurch entsprochen, dass sie so bewirtschaftet werden, dass der festgelegte OWK die Bewirtschaftungsziele erreicht.

Vor diesem Hintergrund bezieht sich die Bewertung der Empfindlichkeit insbesondere auf die berichtspflichtigen OWK. Dabei werden die in Kapitel ⇒5.3.5 beschriebenen Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Zustand/Potenzials der Oberflächengewässer in die Bewertung der Empfindlichkeit eingestellt.

Tabelle 6.1-17: Bewertungsrahmen für das Teilschutzgut Oberflächengewässer zur Einstufung der Bedeutung.

Wertstufe	Anthropogene Beeinflussung der Oberflächengewässer
hoch - sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>anthropogen nicht bzw. kaum beeinflusste Oberflächengewässer</li> <li>für berichtspflichtige OWK Ausweisung als natürliche Wasserkörper (NWB)</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>hydromorphologisch erheblich veränderte Oberflächengewässer</li> <li>für berichtspflichtige OWK Ausweisung als erheblich veränderte Wasserkörper (heavily modified Water Body –HMWB)</li> <li>Stützung des Wasserhaushalts durch Versickerung oder Einleitung</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>hydromorphologisch erheblich veränderte Oberflächengewässer</li> <li>anthropogen beeinflusste Oberflächengewässer ohne Stützung des Wasserhaushalts</li> </ul>

Der Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms von Oberflächengewässern kann eine erhebliche Veränderung darstellen, die sich auf deren Abflusseigenschaften (z. B. Abflussverringerng, Entstehung/ Verlängerung der Trockenfallzeiten) auswirkt. Auch für den Fall, dass der Entzug des Grundwasserzustroms durch künstliche Wassereinleitungen ausgeglichen wird, ist die Vergleichmäßigung des Abflusses durch diese Wassereinleitungen und die Veränderung der durch die Einleitung bedingten qualitativen Eigenschaften als erhebliche Veränderung anzusehen (MULNV NRW, 2022).

Der braunkohlenbergbaubedingte Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms bzw. die künstliche Zuführung von Wasser kann zu einer Einstufung der Gewässer als erheblich veränderte Wasserkörper mit dem Ausweisungsgrund Bergbau führen. Die in ⇒Tabelle 5.3-1 mit der WK-Ausweisung „HMWB“ aufgeführten Gewässer haben damit das gute ökologische Potenzial zu erreichen. Für den überwiegenden Teil der Oberflächengewässer im Untersuchungsraum ergibt sich danach eine **mittlere Wertstufe**.

Für **Oberflächengewässer**, die **von Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts profitieren**, resultiert eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber einem weiteren Grundwasserentzug.

Für **Oberflächengewässer**, für die **keine Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts umgesetzt werden**, ist von einer **hohen Empfindlichkeit** gegenüber einem weiteren Grundwasserentzug auszugehen.

## **6.1.4.2 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens**

Wie bereits in Kapitel 6.1.3.2 dargestellt, wird die aktuelle Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im Nahbereich des Tagebaus aufgrund der Grundwasserfließeigenschaften und –neubildungsraten auch zukünftig über lange Zeiträume bestehen.

Der braunkohlenbergbaubedingte Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms bzw. die künstliche Zuführung von Wasser kann zu einer Einstufung der Gewässer als erheblich veränderte Wasserkörper führen (⇒Kapitel 5.3.5, Tabelle 5.3-1). Die mit der WK-Ausweisung „HMWB“ aufgeführten Gewässer haben damit das gute ökologische Potenzial zu erreichen.

## **6.1.4.3 Auswirkungsprognose**

### **6.1.4.3.1 Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen**

Die erforderliche Sumpfung kann nur dann einen Einfluss auf das Abflussregime bzw. den Wasserstand eines OWK haben, wenn das betreffende Gewässer zum Zeitpunkt der Aufnahme der fortgesetzten Sumpfung Grundwasserkontakt aufweist und damit im Wirkungsbereich der Sumpfung (⇒6.1.3.3.2) liegt. Als Bezugszeitpunkt für diese Prüfung wurde vorliegend konservativ das wasserwirtschaftlich repräsentative Bezugsjahr 2021 herangezogen. Für Oberflächengewässer wird geprüft, ob diese im Bezugsjahr 2021 potenziell mit Grundwasser in Kontakt standen. Für verschiedene OWK enthalten die PE-Steckbriefe bereits eine HMWB-Ausweisung mit der Fallgruppe Gwr (Grundwasserregulierung).

Eine detaillierte Bestandserfassung der im Untersuchungsraum gelegenen Fließgewässer und Stillgewässer ist in der Anlage E enthalten. Hier sind u.a. alle berichtspflichtigen OWK, die vollständig oder teilweise innerhalb der Grenzen des Untersuchungsraums liegen, erfasst.

Die berichtspflichtigen Oberflächengewässer gemäß WRRL sind im wasserrechtlichen Fachbeitrag (TNU, 2023) beschrieben. Neben den berichtspflichtigen Gewässern (Fließgewässer Einzugsgebiet  $\geq 10 \text{ km}^2$  und Seen  $> 0,5 \text{ km}^2$ ) sind im Untersuchungsraum auch kleinere Gewässer vorhanden, auf die die Auswirkungen des Vorhabens geprüft wurden. Die Erfassung der im Untersuchungsraum vorhandenen Oberflächengewässer erfolgte auf der Basis des digitalen Kartenmaterials des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (ELWAS-WEB). Die in dem Fachauswertetool abgebildeten Gewässerstationierungskarten mit den zugehörigen Verzeichnissen bilden die Grundlage für eine bundesweit abgestimmte Systematik für die Zuweisung von Daten und Informationen zu Fließgewässern, Stillgewässern und deren Einzugsgebieten. Ergänzt wurden diese Landesgewässer mit weiteren Gewässern, die in der Kulisse des Monitorings Inden enthalten sind. Sofern bei den in der Anlage E aufgeführten Gewässern keine weitere Unterteilung mehr erfolgt, sind die untergeordneten Nebengräben Bestandteil der Erfassung.

Der bei dieser Prüfung verwendete Parameter ist der Flurabstand, welcher den Abstand der Geländeoberkante zum Grundwasserstand beschreibt (Karten F). Nur OWK bzw. OWK-Abschnitte, die zum Bezugszeitpunkt in einem Gebiet mit Flurabständen  $\leq 2,0$  m liegen, sind potenziell mit dem Grundwasser in Kontakt. Unter Zugrundelegung des Flurabstands (Karten F) wurden die Oberflächengewässer in Anlage E anhand der dargestellten Flurabstände in Bezug auf den potenziellen Grundwasserkontakt wie folgt differenziert:

- Bei einem Flurabstand  $\leq 2,0$  m ist vorsorglich von einem potenziellen natürlichen Grundwasseranschluss des Gewässers auszugehen.
- Bei einem Flurabstand  $> 2,0$  m ist nicht von einem natürlichen Grundwasseranschluss des Gewässers auszugehen.

Diese Differenzierung wurde in Anlage E in der Spalte "Grundwasserkontakt" vermerkt.

Des Weiteren wurde differenziert, ob ein Gewässer im Betrachtungszeitraum von Grundwasserabsenkungen betroffen sein wird. Hierzu wurden die prognostizierten Grundwasserabsenkungen im OSTW für das Jahr 2030 zum repräsentativen Bezugsjahr 2021 herangezogen. Diese werden in  $\Rightarrow$  Kapitel 6.1.3.3.2 beschrieben und in der Anlage 30 des Grundwassermodell Berichts 2023 dargestellt.

Konservativ werden sumpfbedingte Auswirkungen nicht ausgeschlossen, wenn die prognostizierte zukünftige Grundwasserabsenkung  $\geq 0,1$  m ist. Dagegen sind keine sumpfbedingten Auswirkungen auf das Oberflächengewässer zu erwarten, wenn die prognostizierte zukünftige Grundwasserabsenkung  $< 0,1$  m ist (s. näher hierzu (TNU, 2023), Kapitel 4.1.3).

Auf Basis des o.g. Kartenmaterials werden die Differenzierungen in der Anlage E in Spalte „zukünftiger Sumpfeinfluss“ festgehalten.  $\Rightarrow$  Tabelle 6.1-18 enthält eine Zusammenfassung der beschriebenen Wirkungen und Wirkintensitäten.

Tabelle 6.1-18: Bewertungsrahmen für die Einstufung der Wirkintensität – Teilschutzgut Oberflächengewässer

Wertstufe	Definition der Wirkintensität (beispielhaft)
sehr hoch	Dauerhafte Verschlechterung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (OWK) durch Verlust der natürlichen Verbindung (prognostizierte zukünftige GW-Absenkung $\geq 0,1$ m) zu Grundwasserkörpern (GWK) sowie Störung des erforderlichen Abflusses und der Abflussdynamik.
mittel - hoch	Dauerhafte Verschlechterung des ökologischen Potenzials von Oberflächenwasserkörpern (OWK) durch Verlust der natürlichen Verbindung (prognostizierte zukünftige GW-Absenkung $\geq 0,1$ m) zu GWK sowie Störung des erforderlichen Abflusses und der Abflussdynamik.
gering	Erhalt des ökologischen Potenzials von OWK trotz Verlust der natürlichen Verbindung (prognostizierte zukünftige GW-Absenkung $\geq 0,1$ m) zu GWK aufgrund der Kompensation durch Einleitungen und Versickerungen bzw. unter Berücksichtigung eines Monitorings.

Aufgrund der in Kapitel  $\Rightarrow$  1.1.1.1 beschriebenen Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen Zustands des Grundwassers, die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden, und umfangreicher Monitoringmaßnahmen zur



Beobachtung des Wasserhaushalts potenziell betroffener Oberflächengewässer ergibt sich eine **geringe Wirkintensität**.

## 6.1.4.3.2 Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

### 6.1.4.3.2.1 Auswirkungen auf berichtspflichtige Gewässer

Für die nachfolgend dargestellten Oberflächengewässer ergibt sich eine mögliche Betroffenheit grundwasserabhängiger Abschnitte berichtspflichtiger OWK durch Absenkungen  $\geq 0,1$  m. Betroffene Gewässer sind in  $\Rightarrow$  Tabelle 6.1-19 und Abbildung 6.1-12 dargestellt.

Tabelle 6.1-19: Potenzielle sumpfungsbedingte Auswirkungen auf berichtspflichtige OWK im Untersuchungsraum.

Gewässer	Wasserkörper ID	Braunkohleeinfluss (MULNV NRW, 2022)	Bewertung einer möglichen zukünftigen		
			Grundwasserkontakt	Beeinflussung zukünftiger Sumpfungseinfluss 2030	potenzielle Betroffenheit
<b>Rur</b>					
Ellebach	28252_0	ja (Einleitung oberhalb)	X	XO	ja
Ellebach	28252_15260	ja (tw. Entzug GW-Zustrom, Einleitung oberhalb)	X	X	ja
Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich	2823792_0	nein	X	X	ja
Lendersdorfer Mühlenteich	28238_0	nein	XO	X	ja
Derichsweiler Bach	282386_0	nein	X	X	ja
Schlichbach I	2823868_0	nein	XO	X	ja
Iktebach	282526_0	ja (teilw. Entzug GWZustrom)	XO	XO	ja
Stetternicher Mühlengraben	282522_0	nein	X	XO	ja
<p><u>Legende</u></p> <p><u>Grundwasserkontakt</u></p> <p>XO Bei den so identifizierten Gewässern beträgt der Flurabstand in einem kleinen Abschnitt (max. wenige hundert Meter) <math>\leq 2</math> m, so dass ein Grundwasserkontakt teilweise gegeben ist</p> <p>X Bei den so identifizierten Gewässern beträgt der Flurabstand in einem größeren Abschnitt oder auf voller Länge <math>\leq 2</math> m, so dass ein Grundwasserkontakt gegeben ist</p> <p><u>Bewertung des zukünftigen Sumpfungseinflusses</u></p> <p>XO Bei dem benannten Gewässer beträgt die prognostizierte zukünftige Beeinflussung in einem kleinen Abschnitt (max. wenige hundert Meter) <math>&gt; 0,10</math> m, so dass sich dort sumpfungsbedingte Auswirkungen auf das Oberflächengewässer ergeben können</p> <p>X Bei dem benannten Gewässer beträgt die prognostizierte zukünftige Beeinflussung in einem größeren Abschnitt oder auf voller Länge <math>&gt; 0,10</math> m, so dass sich sumpfungsbedingte Auswirkungen auf das Oberflächengewässer ergeben können</p>					

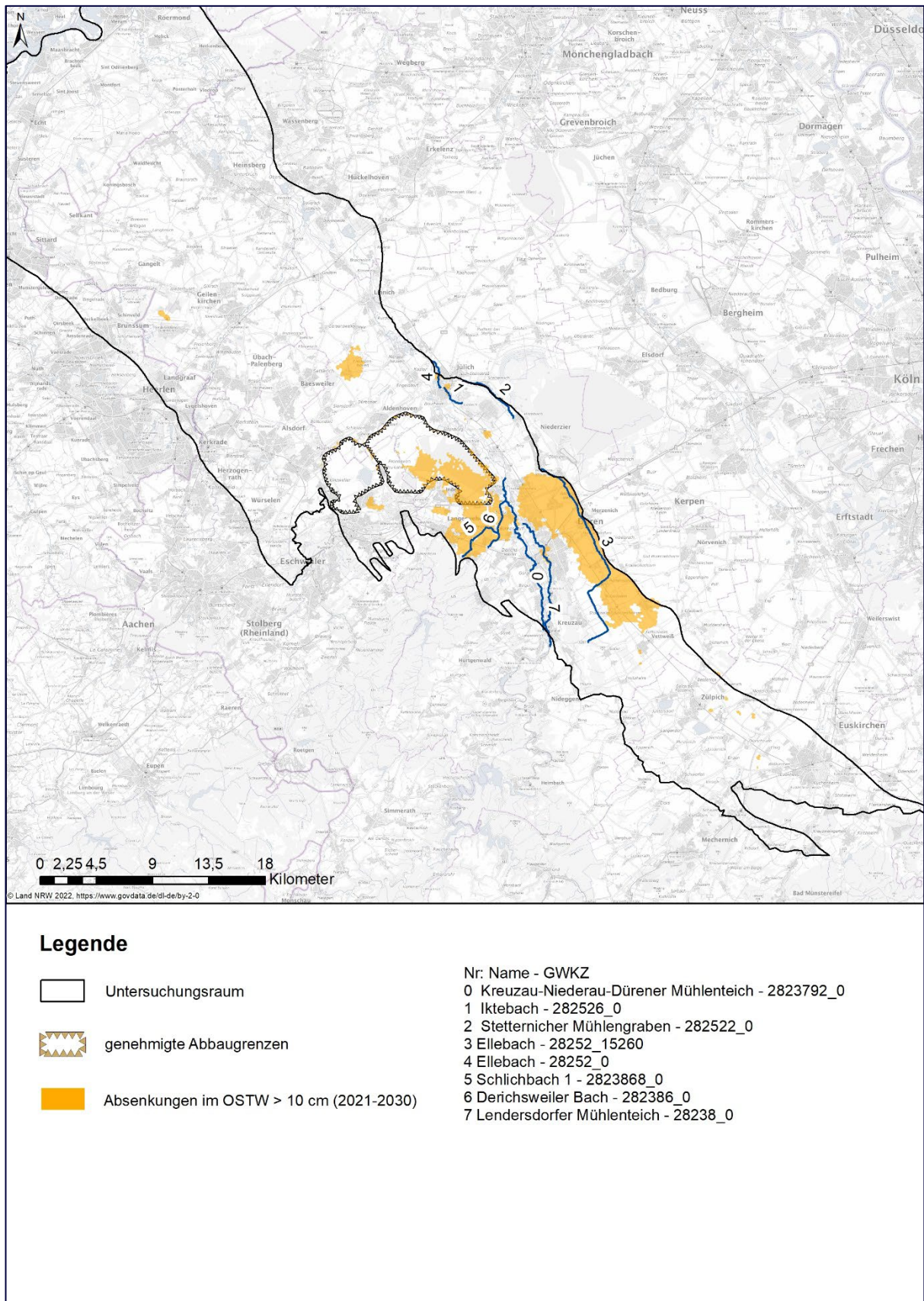


Abbildung 6.1-12: Grundwasserabsenkungen im OSTW und vom betroffene OWK.

## Einzugsgebiet Rur

Auswirkungen in Form von Grundwasserabsenkungen in einer Größenordnung von  $\geq 0,1$  m durch die zukünftige Sumpfung werden für den Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich (2823992\_0), Ellebach (28252\_15260), Lendersdorfer Mühlenbach (28238\_0), Stetterbacher Mühlengraben (282522\_0) als künstliche Gewässer (AWB) und Iktebach (282526\_0), Ellebach (282252\_0), Schlichbach I (2823868\_0), Derichsweiler Bach (282386\_0) als erheblich veränderte Gewässer (HMWB) prognostiziert.

Es handelt sich teilweise um sogenannte Mühlenteiche. Diese stellen künstliche Wassergräben, teilweise auch ehemalige Altwässer, dar, die schon früh zur Versorgung der verschiedenen Papiermühlen angelegt wurden und auch heute noch Abwasser- bzw. Entwässerungsaufgaben haben. Der Lendersdorfer Mühlenteich (LMT) ist mit rund 15 km der längste Teich. Er verläuft im Raum Düren linksseitig der Rur. Rechtsseitig sind es der Kreuzauer Mühlenteich (KMT) mit einer Länge von etwa 6 km, der Dürener Mühlenteich (DMT) mit einer Länge von ebenfalls etwa 6 km sowie im Jülicher Stadtgebiet der Krauthausen-Jülicher Mühlenteich (KJT) mit einer Länge von etwa 10 km.

Das Fließgewässer Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich (OWK: 2823992\_0) ist in einem etwa 400 m langen Bereich von einer potenziellen Grundwasserabsenkung von bis zu 0,17 m betroffen. Der Mühlenteich ist an die Rur angeschlossen und wird durch diese gespeist. Aufgrund der nur geringen prognostizierten Absenkungen sowie des Anschlusses an die Rur werden *keine Beeinträchtigungen des Gewässers* erwartet.

Im Bereich von Niederzier werden für den Ellebach (OWK: 28252\_15260) Absenkungsbeträge von bis zu 0,5 m auf einer Strecke von rd. 1.600 m prognostiziert. Der potenziell betroffenen Abschnitt liegt zwischen der Autobahn A4 und der nördlich von Ellen gelegenen Einleitstelle der RWE Power. Der Abfluss im Ellebach wurde in den letzten Jahren immer wieder durch Biberdämme beeinflusst. Aufgrund des auftretenden Aufstaus kommt es zu einer erhöhten Versickerung im Gewässer und in Folge dessen zu einer verringerten Wasserführung im Unterlauf. Zudem wird der Bereich oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle von der seit 2018 erfolgten Steigerung der Fördermenge des Wasserwerks Ellen negativ beeinflusst. Im Rahmen des Monitorings Inden wird der Ellebach jährlich begangen und dessen Entwicklung dokumentiert. Die Zielkarten weisen im Bereich der Autobahn A4 bis etwa 500 m oberhalb der RWE seitigen Einleitstelle eine episodische und ab diesem Bereich eine permanente Wasserführung auf. Innerhalb der Arbeitsgruppe zum Monitoring Inden besteht Einigung darüber, dass trotz der Warnwertunterschreitung keine weiteren Maßnahmen geboten sind. Aufgrund der prognostizierten Absenkungen kann *eine zukünftige Beeinträchtigung des Gewässers nicht ausgeschlossen* werden.

Der durch Jülich fließende Abschnitt des Ellebachs (OWK: 282252\_0) befindet sich unterhalb der Einleitstelle der RWE Power. In einem rd. 500 m langen Abschnitt werden Grundwasserabsenkungen von bis zu 0,39 m prognostiziert. Ebenso wie der weiter oberhalb gelegene Bereich des Ellebachs wird dieser Gewässerabschnitt durch die Einleitstelle bespannt. Aufgrund der bereits bestehenden Stützungsmaßnahmen können weitere *erhebliche sumpfungsbedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen* werden.

Der Lendersdorfer Mühlenteich (OWK: 28238\_0) ist im Stadtteil Hoven auf einer Strecke von etwa 500 m von einer potenziellen Grundwasserabsenkung in Höhe von maximal 0,2 m betroffen. Das Gewässer ist an die Rur angeschlossen und wird durch diese gespeist. Aufgrund der

nur geringen prognostizierten Absenkungen sowie des Anschlusses an die Rur werden *keine Beeinträchtigungen des Gewässers* erwartet.

Im Bereich des Stetternicher Mühlengrabens (OWK: 282522\_0) werden auf einem rd. 120 m langen Abschnitt Absenkungsbeträge von bis zu 0,29 m prognostiziert. Dieser Abschnitt ist im Vergleich zur Gesamtlänge des Gewässers von rd. 5.400 m relativ kurz. Bereits heute zeigt das Gewässer in Jahren mit geringer Grundwasserneubildungsrate keine durchgehende Wasserbespannung. Aufgrund der nur streckenweise prognostizierten geringen Absenkungen werden *keine Beeinträchtigungen des Gewässers* erwartet.

Für den Iktebach (OWK: 282526\_0) wird im Bereich von Jülich etwa 450 m vor der Einmündung in den Ellebach auf einer Strecke von rd. 70 m eine Absenkung in Höhe von maximal 0,28 m prognostiziert. Bei dem betroffenen Abschnitt handelt es sich um einen unterirdisch verlaufenden, verrohrten Teil des Iktebachs, *Beeinträchtigungen des Gewässers* durch potenzielle Absenkungen *können daher ausgeschlossen* werden.

Für den Schlichbach I (OWK: 2823868\_0) nordwestlich des Campingplatzes am Südufer des Echtzer Sees werden auf einem etwa 380 m langen Abschnitt Absenkungsbeträge von < 1 m prognostiziert. Bei dem potenziell betroffenen Bereich handelt es sich um einen, in das dortige Regenrückhaltebecken (RRB) hinein verlegtem, naturnahen Verlauf. Das aus dem Oberlauf ankommende Wasser versickert im dortigen Auenbereich größtenteils. Der Abschnitt weist somit bereits heute nur eine temporäre Wasserführung auf. *Erhebliche Beeinträchtigungen durch prognostizierte Absenkungen sind daher auszuschließen*.

Der Derichsweiler Bach (OWK: 282386\_0, Abschnittsname "Konzendorfer Bach") wird im Hintergrundpapier Braunkohle (MULNV NRW, 2022) als periodisch trockenfallendes Gewässer ohne vorbergbaulichen Grundwasserkontakt geführt. Es handelt sich demnach um ein natürlicherweise nur temporär wasserführendes Gewässer, *eine erhebliche Beeinträchtigung durch prognostizierte Absenkungen ist daher auszuschließen*.

In Absenkungsbereichen befinden sich keine nach WRRL-Kriterien bewerteten Stillgewässer.

#### **6.1.4.3.2.2 Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Gewässer**

Ergänzend weist der Landschaftspflegerische Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) folgende potenzielle Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Gewässer aus:

##### Gewässer „NN1“ bei „Gut Lindenberg“ (Blattschnittbereich 3 - Absenkungsbereiche Stetternicher Mühlengraben, Abschnitt „Gut Lindenberg“)

Bei dem Gewässer „NN1“ bei „Gut Lindenberg“ handelt es sich um ein mit dem Stetternicher Mühlengraben in Verbindung stehendes Stillgewässer, dass aufgrund seiner Tiefenlage eine ganzjährige Wasserbespannung aufweist. Bedingt durch den tiefen Einschnitt sowie die geringe prognostizierte Absenkung von rd. 0,2 m sind erhebliche Beeinträchtigungen des Gewässers nicht zu erwarten. Bei dem Stillgewässer handelt es sich um eine Gräfte an einer denkmalgeschützten Wasserburanlage.

##### Fließgewässer „Mühlenteich (Mühlenfeld)“ (Blattschnittbereich 9 - Absenkungsbereich „nördlich Langerwehe“)

Das Fließgewässer „Mühlenteich (Mühlenfeld)“ ist in einem etwa 130 m langen Bereich von einer potenziellen Absenkung betroffen. Dieser Abschnitt ist im Vergleich zur Gesamtlänge des

Gewässers von rd. 3.000 m relativ kurz. Aufgrund der nur streckenweise prognostizierten geringen Absenkungen ist nicht zu erwarten, dass es zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Gewässers kommt.

## Stillgewässer „Ölmühle“ (Blattschnittbereich 9 - Absenkungsbereich „nördlich Langerwehe)

Bei dem Stillgewässer „Ölmühle“ handelt es sich um einen künstlich angelegten Teich ohne Grundwasserkontakt. Erhebliche Beeinträchtigungen sind daher ausgeschlossen.

## Fließgewässer (Abbach) (Blattschnittbereich 10 - Absenkungsbereich „Abbach“)

Der Abbach ist eine Grabenstruktur, die Oberflächenabflüsse aus angrenzenden Flächen der Ortschaft Merken aufnimmt und somit nur eine temporäre Wasserführung aufweist. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen sind daher ausgeschlossen.

## NN3 (Blattschnittbereich 12 - Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“)

Für den nördlich des Schlichbachs verlaufenden Graben („NN3“) sind keine erheblichen Beeinträchtigungen durch die prognostizierten Absenkungen zu erwarten.

## Konzendorfer Bach (Blattschnittbereich 12 - Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“ und 13 - Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“)

Der Konzendorfer Bach (hier mit beckenartiger Aufweitung südlich des Echtzer Sees) wird im Hintergrundpapier Braunkohle (MULNV NRW, 2022) als periodisch trockenfallendes Gewässer ohne vorbergbaulichen Grundwasserkontakt geführt. Es handelt sich um ein natürlicherweise nur temporär wasserführendes Gewässer, eine erhebliche Beeinträchtigung durch prognostizierte Absenkungen ist daher nicht zu erwarten.

## Echtzer See (Blattschnittbereich 12 - Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“)

Der Echtzer See ist ein nach 1941 entstandener Restsee des ehemaligen Braunkohlentagebaus „Alfred“. Er wird heute als Badesee genutzt. Der See hat eine Tiefe von maximal 18 m und eine Ausdehnung von durchschnittlich ca. 15,5 ha. Im aktuellen Grundwassermodell werden sumpfsbedingte Grundwasserabsenkungen zwischen 0,1 m am nördlichen Ende des (am Südufer des Sees gelegenen) Campingplatzes und maximal 1,5 m an der Nordspitze des Sees prognostiziert. Bereits heute lässt sich anhand der Grundwassergleichen ein Fließverlauf von Süden nach Norden beobachten (Karte D1, Übersicht Grundwassergleichen 10/2021 OSTW). Somit ist davon auszugehen, dass der Echtzer See im nördlichen Bereich bereits heute in das Grundwasser einspeist. Wie die langjährigen Auswertungen der Grundwassermessstellen zeigen, weist der Seewasserspiegel bereits heute saisonal bedingte Schwankungen im Rahmen von rd. 0,5 m auf. Eine geringfügige Absenkung des Seewasserspiegels kann dennoch nicht ausgeschlossen werden. Angesichts seiner Tiefe und Ausdehnung wird sich dies aber nicht erheblich auf die Funktion des Wasserkörpers als Lebensraum und im landschaftlichen Wasserhaushalt oder auf seinen Temperaturhaushalt auswirken. Im Bereich nördlich des Campingplatzes (am Südwestufer des Sees) betragen die prognostizierten Grundwasserabsenkungen 0,5 bis 0,8 m. Hier wurden kleinflächig mögliche Beeinträchtigungen von Ufervegetation in Form feuchter Gebüsche ermittelt. Sumpfsbedingt wird sich der Ufersaum voraussichtlich langsam etwas nach innen verschieben, wo dann vom Rand her wieder neue feuchtegeprägte Ufervegetation vordringt, und die aktuell vorhandenen feuchten Ufergebüsche werden sich langfristig zu mesophilen Beständen entwickeln. Dadurch ergeben sich keine nachteiligen Veränderungen der Ufervegetation.

## Gewässer „NN4“ (Blattschnittbereich 13 (Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“))

Bei dem Gewässer „NN4“ handelt es sich um einen Straßengraben an der L 13 zwischen Echtz und Hoven ohne weitere Gewässerfunktion. Grundwasserstandsänderungen sind diesbezüglich nicht relevant.

## Gewässer „NN7“ (Blattschnittbereich 13 (Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“))

Bei dem Gewässer „NN7“ handelt es sich um einen Altarm, in dessen Bereich Absenkungsbeträge von rd. 0,15 m prognostiziert werden. Der Altarm ist an den Lendersdorfer Mühlenteich angeschlossen und wird von diesem gespeist. Bei einer Kontrollbegehung im trockenen Juni 2023 wurde eine ausreichende Wasserführung festgestellt. Auch aufgrund des Anschlusses an den Lendersdorfer Mühlenteich ist keine relevante Beeinflussung des Wasserstands zu erwarten.

## Gewässer „NN8“ (Blattschnittbereich 13 (Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“))

Bei dem Gewässer „NN8“ handelt es sich um einen Altarm, in dessen Bereich Absenkungsbeträge von rd. 0,16 m prognostiziert werden. Der Altarm ist an den Lendersdorfer Mühlenteich angeschlossen und wird von diesem gespeist. Bei einer Kontrollbegehung im trockenen Juni 2023 wurde eine ausreichende Wasserführung festgestellt. Auch aufgrund des Anschlusses an den Lendersdorfer Mühlenteich ist keine relevante Beeinflussung des Wasserstands zu erwarten.

## Gewässer „NN6“ (Blattschnittbereich 13 (Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“))

Das Gewässer „NN6“ ist im Norden von Mariaweiler an das Fließgewässer „Lendersdorfer Mühlenteich“ angeschlossen. Aufgrund der mit rd. 0,12 m nur gering-fügigen prognostizierten Absenkungen sowie des Anschlusses an den Lendersdorfer Mühlenteich ist keine relevante Beeinflussung der Wasserführung zu erwarten. Auch dieses Gewässer hat auch bei einer Kontrollbegehung im trockenen Juni 2023 zudem ausreichend Wasser geführt.

## Gewässer „Langer Graben“ (= Stammelner Fließ) und „Ober Rur“ (Blattschnittbereich 15 - Absenkungsbereich „Huchem-Stammeln und Düren-Birkesdorf“)

Die Gewässer „Langer Graben“ (= Stammelner Fließ) und „Ober Rur“ verlaufen als angelegte Regenwassersammler durch ein Gewerbegebiet. Sie werden im Wesentlichen durch Dachwasserabflüsse bei Niederschlagsereignissen gespeist. Der Grundwasserstand ist hier nicht maßgeblich für die Wasserführung, sumpfbedingte Auswirkungen sind somit ausgeschlossen.

## Gräben „Auf dem Hostert“, „St.-Thomas-Straße“ und „In den Burgbenden“ (Blattschnittbereich 16 - Absenkungsbereich „Arnoldsweiler und Merzenich“)

Bei den nahe dem Ellebach verlaufenden Gräben „Auf dem Hostert“, „St.-Thomas-Straße“ und „In den Burgbenden“ handelt es sich um Straßen- bzw. Entwässerungsgräben des Ortes Ellen, die nur eine temporäre Wasserführung aufweisen. Der Grundwasserstand ist hier nicht maßgeblich für die Wasserführung, sumpfbedingte Auswirkungen sind somit ausgeschlossen.

## Gewässer „NN11“ (Blattschnittbereich 16 - Absenkungsbereich „Arnoldsweiler und Merzenich“)

Bei dem Gewässer „NN11“ handelt es sich um einen südlich der Autobahn A4 verlaufenden Graben, der das westlich gelegene „Feuchtgebiet“ bei Arnoldsweiler quert und direkt an der A 4 in den Ellebach mündet. Bereits heute weist das Gewässer nur eine temporäre Wasserführung auf, daher ist nicht davon auszugehen, dass es durch die prognostizierten vorhabensbedingten Absenkungen zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Gewässers kommt. Gleichwohl kann die Entwicklung des Gewässers im Rahmen der jährlichen Begehungen des Ellebachs mit beobachtet werden.

## Stillgewässer „Krohwinkel“ (Blattschnittbereich 16 - Absenkungsbereich „Arnoldsweiler und Merzenich“)

Bei dem Stillgewässer „Krohwinkel“ handelt es sich um einen bereits heute größtenteils trocken gefallen Teich im Einflussbereich des Ellebachs. Eine erhebliche zusätzliche Beeinträchtigung des Gewässers durch die prognostizierten Absenkungen von hier rd. 30 cm ist daher nicht zu erwarten. Gleichwohl wird vorgeschlagen, dass Gewässer in die Begehungen im Rahmen des Monitorings Inden aufzunehmen und dessen Entwicklung zu beobachten.

## Gewässer „NN12“, „Rather Straße“ und „Hansgraben“ (Blattschnittbereich 17 - Absenkungsbereich „Arnoldsweiler und Merzenich“)

Bei den Gewässern „NN12“ und „Rather Straße“ handelt es sich um Grabenanlagen am Haus Rath, die eine Überleitung aus dem Ellebach besitzen. Aufgrund der prognostizierten Absenkungen von bis zu 0,6 m kann eine erhebliche Beeinträchtigung durch Absinken des Wasserspiegels nicht ausgeschlossen werden. Bereits in der Vergangenheit wurden Absenkungen im Bereich Haus Rath festgestellt. Aufgrund der geringen ökologischen Wertigkeit bestand allerdings keine Verpflichtung zur Stützung der Grabenanlage. Es wird vorgeschlagen, den Bereich Haus Rath weiterhin im Rahmen des Monitorings Inden zu beobachten.

Der „Hansgraben“ war ganzjährig trocken, so dass in dessen Umfeld sich auswirkende Grundwasserabsenkungen als nicht relevant bewertet werden.

## Stillgewässer „Holzbenden“ (Blattschnittbereich 19 - Absenkungsbereich „Arnoldsweiler und Merzenich“)

Das Stillgewässer „Holzbenden“ steht mit dem Mühlenteich in hydrologischer Verbindung. Etwa die Hälfte dieses Gewässers ist von einer Grundwasserabsenkung bis zu 0,12 m betroffen. Die prognostizierten Grundwasserstandsänderungen in den Teilbereichen dieses Gewässers werden sich hier nicht wesentlich bemerkbar machen, da die Wasserführung durch den Rurwasserzustrom über den Mühlenteich gesichert ist. Bei einer Kontrollbegehung im trockenen Juni 2023 wurde sowohl im Mühlenteich als auch im Stillgewässer „Holzbenden“ eine ausreichende Wasserführung festgestellt.

### **6.1.4.3.3 Auswirkungen auf die Wasserqualität**

Wird das Grundwasser abgesenkt, können sich für Oberflächengewässer, die vollständig oder teilweise in Kontakt mit dem Grundwasser stehen, Änderungen des Abflusses und der Abflusssdynamik (bei Fließgewässern) bzw. der Wasserstandsdynamik und der Wassererneuerungszeit (bei Seen) ergeben. Diese Parameter sind Bestandteil der Qualitätskomponente Wasserhaushalt gemäß Anlage 3 OGewV. Vor diesem Hintergrund kann eine Veränderung

dieser Parameter zu Auswirkungen auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial des jeweiligen Gewässers führen.

Eine sumpfungsbedingte Veränderung des Abflussregimes bzw. des Wasserstands kann darüber hinaus auch zu Veränderungen der Temperaturverhältnisse und des Sauerstoffhaushaltes führen. Diese Parameter gehören zu den chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten der Anlage 3 OGewV. Bei Oberflächengewässern kann eine Veränderung des Abflusses und der Abflusssdynamik theoretisch auch zu einer Änderung der stofflichen Zusammensetzung führen (z.B. durch ausbleibende Verdünnung durch Grundwasserzustrom bei oberflächlich eingetragenen Düngemitteln).

Im vorliegenden Fall werden Monitoringmaßnahmen (⇒Kapitel 7.2) durchgeführt, so dass sumpfungsbedingte Auswirkungen auf die Oberflächengewässer im Untersuchungsraum weitgehend ausgeschlossen werden können.

Gemäß den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2.2 können sich Auswirkungen auf die Wasserqualität der Oberflächengewässer im Zusammenhang mit der Pyritoxidation erst bei Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie dem Ausstrom aus diesen Kippen und somit erst deutlich nach dem Antragszeitraum ergeben.

#### **6.1.4.3.4 Bewertung**

Im Zusammenhang mit dem wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Erarbeitung eines wasserrechtlichen Fachbeitrags beauftragt, der die Vereinbarkeit der weiteren Entnahme mit den wasserrechtlichen Vorschriften und insbesondere den Bewirtschaftungszielen nach Maßgabe der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) darlegt (TNU, 2023).

##### Wasserrechtliche Bewertung

Im Hintergrundpapier Braunkohle (MULNV NRW, 2022) ist dokumentiert, dass für den Ellebach Gegenmaßnahmen in Form von Direkteinleitungen durchgeführt werden (⇒Tabelle 5.3-1).

Im Rahmen des behördlichen Monitorings wird bereits langjährig und fortlaufend geprüft, ob sich durch den Einfluss der tagebaubedingten Grundwasserabsenkung Beeinträchtigungen der bedeutsamen Oberflächengewässer ergeben und ob diese durch Kompensationsmaßnahmen (Einleitungen, Oberflächenwasserrückhaltung) ausgeglichen bzw. ausreichend gemindert werden können, ohne dass eine Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit und eine Einschränkung der Nutzbarkeit der Gewässer zu besorgen ist. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wasserbespannung der Gewässer überwiegend erhalten bleibt. Die wasserwirtschaftlichen Stützungsmaßnahmen zum Ausgleich des Braunkohleneinflusses wirken sich damit positiv aus.

Auch für das Wasserwirtschaftsjahr 2019 wurde die Bewertung der Wasserführung durchgeführt. Die Ergebnisse liegen fast alle im Zielbereich. Das Ziel des Braunkohlenplans zum Erhalt der Wasserführung der Oberflächengewässer wurde im WWJ 2019 eingehalten (BRA, 2021).

Da der Abfluss und die Abflusssdynamik durch die Kompensationsmaßnahmen annähernd konstant gehalten werden, sind vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Wasserhaushalt auszuschließen. Damit können auch weitere Wirkungsketten, die sich auf das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand auswirken könnten, ausgeschlossen werden.



Im Ergebnis ist mit Blick auf die für die OWK geltenden Bewirtschaftungsziele (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot) damit Folgendes festzuhalten:

Die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 hat keine signifikanten Auswirkungen auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand von OWK im Untersuchungsraum.

Für folgende Gewässer werden weitere Beobachtungen im Rahmen des Monitoring Inden vorgeschlagen, um etwaige Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und erhebliche sumpfbedingte Beeinträchtigungen erforderlichenfalls durch geeignete Maßnahmen auszuschließen:

- Ellebach oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle bis zur A 4 und benachbartes Stillgewässer „Krohwinkel“.
- Ellebach südlich der A 4 und die benachbarten Stillgewässer an der Wasserburganlage „Haus Rath“ („NN12“, „Rather Straße“)

Die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 und darüber hinaus steht daher bezogen auf die OWK im Untersuchungsraum mit dem Verschlechterungsverbot des § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG in Einklang.

Des Weiteren ist bezogen auf das Verbesserungsgebot festzuhalten, dass die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 und darüber hinaus mit den auf Oberflächengewässer bezogenen Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen in Einklang steht.

### Umweltfachliche Bewertung

Aufgrund der in Kapitel ⇒5.3.5 ausführlich beschriebenen Maßnahmen, die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden, und umfangreicher Monitoringmaßnahmen zur Beobachtung des Wasserhaushalts potenziell betroffener Oberflächengewässer ergibt sich eine **geringe Wirkintensität**.

**Aufgrund der geringen Wirkintensität sind die Auswirkungen auf Oberflächengewässer unabhängig von der Schutzgutempfindlichkeit aus umweltfachlicher Sicht als nicht erheblich einzustufen (BK II).**

#### **6.1.4.3.5 Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für Oberflächengewässer**

Aufbauend auf der ermittelten Wirkung und Wirkintensität (⇒Kapitel 6.1.4.3.1) sowie der Einstufung der Empfindlichkeit (⇒Kapitel 6.1.4.1.4) im Untersuchungsraum zeigt die ⇒Tabelle 6.1-20 die Erheblichkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen für das Teilschutzgut Oberflächengewässer einschließlich der Beurteilungsklassen (BK) zur Einordnung der prognostizierten Auswirkungen auf das Grundwasser entsprechend ⇒Kapitel 2.3, ⇒Tabelle 2.3-5.

Dabei werden die in Kapitel ⇒5.3.5 ausführlich beschriebenen Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen und bestmöglichen chemischen Zustands des Grundwassers, der sich auch positiv auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer auswirkt, in die Bewertung der Empfindlichkeit eingestellt.

Tabelle 6.1-20: Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für die Oberflächengewässer

Wirkung⇒Auswirkung	Wirkintensität	Empfindlichkeit der betroffenen Bereiche gegenüber Wirkung	Auswirkungssintensität	Beurteilungsklasse*
betriebsbedingt				
Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf den Wasserhaushalt	gering	gering unter Berücksichtigung der Maßnahmen (⇒Kapitel 5.3.5) und des Monitorings	gering	keine bzw. nur theoretisch zu erwartende nachteilige Auswirkung (BK II)
Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf die Wasserqualität	gering	gering unter Berücksichtigung der Maßnahmen (⇒Kapitel 1.1.1.2) und des Monitorings	gering	keine bzw. nur theoretisch zu erwartende nachteilige Auswirkung (BK II)

\* zur Einstufung siehe ⇒Kapitel 2.3, Tabelle 2.3-4

Im Ergebnis der Betrachtungen sind für die betroffenen Oberflächengewässer durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK II)** zu erwarten.

### 6.1.5 Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Wasser

Im Ergebnis der Betrachtungen sind durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden durch die Fortsetzung der Sumpfung **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK III)** zu erwarten.

Im Ergebnis der Betrachtungen sind für die betroffenen Oberflächengewässer durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK II)** zu erwarten.

Zusammenfassend werden **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK III)** auf das Schutzgut Wasser prognostiziert.

## 6.2 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Das Schutzgut Mensch, einschließlich menschlicher Gesundheit nimmt eine Sonderstellung unter den Schutzgütern ein, da es einerseits über zahlreiche Wechselwirkungen mit den anderen Schutzgütern verbunden ist und andererseits selbst stark auf alle anderen Schutzgüter einwirkt. Leben, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen bilden als zu schützendes Gut einen Schwerpunkt (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010) und werden durch physikalische, chemische und/oder biologische Einwirkungen beeinflusst.

Im Zusammenhang mit der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden sind insbesondere Wirkungen auf Grundwasserentnahmen betrachtungsrelevant.

### 6.2.1 Wirkraum

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden sind entsprechend den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2 folgender Wirkfaktoren für das Grundwasser von Bedeutung:

- Sümpfung.

Der Wirkraum der Sümpfung, der sich ggf. auf Grundwasserentnahmen auswirkt, liegt in der Rur Scholle und ist für den OSTW in ⇒Abbildung 6.1-2 und für die tieferen Leiter in ⇒Abbildung 6.1-3 bis Abbildung 6.1-9 dargestellt.

- Pyritoxidation

Der Wirkraum der Pyritoxidation, die sich ggf. auf Grundwasserentnahmen auswirkt, erstreckt sich auf den Bereich des Kippenabstroms auf die in ⇒Kapitel 5.3.5 genannten GWK.

### 6.2.2 Grundlagen

#### 6.2.2.1 Verwendete Grundlagen und Gutachten

- Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden II im Zeitraum 2025-2031, Anlage G: Grundwassermodell, Bericht 2023
- Erläuterungsbericht, insbesondere Anlagen F

#### 6.2.2.2 Bewertungsgrundlagen

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG, 2006)
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG, 2023)
- Verordnung zum Schutz des Grundwassers (GrwV, 2022)

- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch - Trinkwasserverordnung (TrinkwV, 2023)

## 6.2.3 Zustandsanalyse

### 6.2.3.1 Nutzungsanforderung

Der in ⇒Kapitel 5.2 beschriebene Untersuchungsraum liegt in der Metropolregion Rheinland, welche mit einer Bevölkerungsdichte von ca. 690 EW pro km<sup>2</sup> zu einer der dichtest besiedelten Regionen in Europa gehört (BR Düsseldorf; BR Köln, 2016). Dort konkurriert die bergbauliche Nutzung mit Standorten für die Landwirtschaft, für Wohnungsbebauung und für das Gewerbe. Insgesamt wird der gesamte Bereich als städtischer Raum klassifiziert (Maretzke, S., 2016).

Neben einer Vielzahl von kleineren und größeren Dörfern und Siedlungen zählen Düren (92.926 Einwohner) und Jülich (32.948 Einwohner) zu den größeren Ortschaften (Landesbetrieb.it.nrw, 2023).

Die Ausweisungen der Regionalplanung sind in ⇒Kapitel 5.3.4 dokumentiert. Die im LEP Nordrhein-Westfalen im Untersuchungsraum dargestellten Grundwasservorkommen, die der öffentlichen Wasserversorgung dienen und zugleich für eine zukünftige dauerhafte Versorgungssicherheit erhalten werden müssen, sind in den Regionalplänen durch Darstellung als 'Bereiche mit Grundwasser- und Gewässerschutzfunktionen' gesichert.

Im Norden und Westen des Untersuchungsraums befinden sich verschiedene festgesetzte und geplante Trinkwasserschutzgebiete, die in ⇒Kapitel 5.4.5.1 zusammenfassend dargestellt sind.

### 6.2.3.2 Grundwasserentnehmer

Die vom Erftverband regelmäßig erhobenen Grundwasserentnehmerdaten enthalten die maximal genehmigten und tatsächlichen Entnahmemengen und dienen der RWE Power AG als Datengrundlage. Das Erfassen und laufende Aktualisieren der Daten aller Grundwasserentnehmer mit Wasserrechten größer als 5.000 m<sup>3</sup>/a für das Untersuchungsgebiet ist Aufgabe des Monitorings Inden und behördlicherseits abgestimmt (s. Kapitel 9.1.4 (MULNV NRW, 2017)). Die regelmäßige Erhebung und Pflege der Grundwasserentnehmerdaten wird dabei durch den Erftverband koordiniert. Auch entsprechend der Neufassung des Gesetzes über den Erftverband (ErftVG) ist es die Aufgabe des Erftverbandes, die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Verbandsgebiet zu ermitteln. Somit ist sichergestellt, dass alle relevanten Entnehmerdaten in der Entnehmerdatenbank des Erftverbandes enthalten sind.

In den vorliegenden Antragsunterlagen werden alle Grundwasserentnehmer berücksichtigt, deren Entnahmestandort im Untersuchungsraum liegt bzw. deren Einzugsgebiet bzw. Trinkwasserschutzgebiet sich zu wesentlichen Teilen im Untersuchungsraum erstreckt. Sie sind u. a. mit Angabe der jeweiligen, nach den wasserrechtlichen Gestattungen genehmigten maximalen Fördermengen in der Anlage F1 aufgelistet. Aufgrund von Datenschutzbestimmungen sind die Angaben anonymisiert.

Zur Darstellung und Abgrenzung der Einzugsgebiete bzw. Trinkwasserschutzgebiete werden die Wasserrechtsmengen, die zum Teil deutlich über den tatsächlichen Entnahmemengen liegen, berücksichtigt. Grundlage für die Darstellung sind die konstruierten Einzugsgebiete vom Erftverband, die auch dem Monitoring Inden zu Grunde liegen.

Die Darstellungen enthalten alle öffentlichen und privaten Grundwassernutzer sowie Einzugsgebiete von Nutzern mit einer Entnahmemenge  $\geq 50.000 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Ergebnisse der Modellierungen liegen als Karten G1 und G2 für alle relevanten Grundwasserleiter den Antragsunterlagen anbei.

Die Gesamtsumme, der, laut Angabe des Erftverbands (Stand: 10/2021), verliehenen Wasserrechte im Untersuchungsraum beträgt rund 150 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$ . Bedeutsamste Entnehmer sind die Wasserwerke der öffentlichen Trinkwasserversorgung mit einer zugelassenen Gesamtentnahmemenge von insgesamt rund 99,3 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$ , aufgeteilt auf die niederländischen Wasserwerke mit Wasserrechten von rund 67,8 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$  und die deutschen Wasserwerke mit Rechten von rund 31,5 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$ .

### 6.2.3.3 Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Aufgrund der funktionellen Verzahnung des Grundwassers mit seiner Bedeutung für die Trinkwasserversorgung ist das Grundwasser entsprechend der Vorgaben der WRRL, des WHG, der RL 2006/118/EG und der GrwV (2022) flächendeckend zu schützen. Dabei ist grundsätzlich ein möglichst anthropogen unbeeinflusster Grundwasserzustand anzustreben.

Der **Grundwasserentnahme** ist unter Berücksichtigung der getroffenen Maßnahmen und der Ersatzwasserverpflichtung durch den Bergbautreibenden eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden zuzuordnen.

### 6.2.4 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Wie bereits in Kapitel 6.1.3.2 dargestellt, wird die aktuelle Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im Nahbereich des Tagebaus aufgrund der Grundwasserfließeigenschaften und –neubildungsraten auch zukünftig über lange Zeiträume bestehen.

### 6.2.5 Auswirkungsprognose

#### 6.2.5.1 Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen

Mögliche Auswirkungen auf heute bekannte Grundwassernutzer im Untersuchungsraum ergeben sich, soweit diese Nutzungen von den in  $\Rightarrow$ Kapitel 6.1.3.3 beschriebenen Absenkungen der jeweils genutzten Grundwasserhorizonte betroffen sind.

Die Grundwasserentnehmer, denen eine zunehmende Beeinflussung prognostiziert wird, sind der RWE Power AG bekannt und es wurden zum Teil bereits langfristig angelegte Ersatzwassermaßnahmen umgesetzt, die einer weiteren Beeinflussung begegnen. Es ergibt sich eine **geringe Wirkintensität**.

#### 6.2.5.2 Auswirkungen auf die wasserwirtschaftliche Nutzung

Zur Beurteilung der bergbaubedingten Beeinflussung des Grundwasserstands wurde mit dem Grundwassermodell der RWE Power AG die Auswirkung der für den Tagebau Inden erforderlichen Sümpfung ermittelt. Durch den Vergleich der Konstruktion der Grundwassergleichen (Stand 2021) mit der Prognose aus dem Grundwassermodell (Zeitschritt 2030) wurde für die Grundwassernutzungen in den jeweiligen Grundwasserleitern der potenzielle Beeinflussungsgrad ermittelt und in Anlage F1 eingetragen.

Die Beurteilung der bergbaubedingten Beeinflussung infolge von Einzugsgebietsverschiebungen wurde analog durch den Vergleich der Konstruktionen der Grundwassergleichen (Stand

2021) mit der Prognose aus dem Grundwassermodell (Zeitschritt 2030) ermittelt. Der so ermittelte Beeinflussungsgrad ist der Anlage F2 zu entnehmen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Beeinflussungsgrad der betroffenen Grundwassernutzer im Betrachtungszeitraum überwiegend rückläufig oder gleichbleibend ist. Die Grundwasserentnehmer, denen eine zunehmende Beeinflussung prognostiziert wird, sind der RWE Power AG bekannt und es wurden zum Teil bereits langfristig angelegte Ersatzwassermaßnahmen umgesetzt, die einer weiteren Beeinflussung entgegenwirken.

Wie sich die Grundwasserabsenkung konkret auf die Ersatzmaßnahmen auswirken wird, hängt vom Einzelfall ab. Neben der Entwicklung des Grundwasserstands kommt es u. a. auf den Bauzustand der jeweiligen Anlagen an, aber auch auf die Aktivitäten der Grundwassernutzer selbst. Maßgebend sind auch die vom Bergbaueinfluss unabhängige Entwicklung der Grundwasserqualität sowie die Anforderungen, die in dieser Hinsicht gesetzlich oder betrieblich an das Ersatzwasser gestellt werden. Die detaillierten Ersatzwassermaßnahmen werden erforderlichenfalls den jeweils zuständigen Behörden vorgelegt, sobald die Maßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung absehbar werden und ausreichend konkretisiert werden können.

Gemäß den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2.2 können sich Auswirkungen auf die Grundwasserentnehmer im Zusammenhang mit der Pyritoxidation erst bei Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie dem Ausstrom aus diesen Kippen und somit erst nach Antragszeitraum ergeben. Die regionale Wasserversorgung im Untersuchungsraum ist aufgrund der beschriebenen Maßnahmen langfristig gesichert.

Für die Herstellung des Tagebausees Inden, die zur Befüllung vorgesehene Rurwasserentnahme, die böschungsstandsicherheitslich begründete, befristete Fortführung der Grundwasserentnahme (nachlaufende Sümpfung) sowie für den Anschluss des Tagebausees an die Inde, wird derzeit ein konzentrierendes, wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß § 68 Abs. 1 WHG vorbereitet.

### **6.2.5.3 Bewertung**

#### Wasserrechtliche Bewertung:

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die gesetzlichen Anforderungen an eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung als Lebensgrundlage des Menschen i. S. §§ 1 ff. WHG für Grundwassernutzungen unter Berücksichtigung der Auswirkungen durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden auch weiterhin erfüllt werden.

Der dafür notwendige zusätzliche Aufwand infolge des Bergbaueinflusses wird nach Maßgabe der geltenden rechtlichen Anforderungen von der RWE Power AG getragen. Die Deckung von Mehr- und Neubedarf an Grundwasser zu Versorgungszwecken im Sinne des § 39 Nr. 1 des Erftverbands-Gesetzes ist dabei gewährleistet.

#### Umweltfachliche Bewertung

Grundsätzlich gilt, dass bei bergbaubedingter Beeinflussung des Grundwasserstandes vom Bergbautreibenden entsprechend dem aufgrund der Bergbausümpfung entstandenen, zusätzlichen Aufwand Dritter bei der Wassergewinnung nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen Ersatz geleistet wird.

Einen Überblick über getroffene Maßnahmen zur Verhinderung oder zum Ausgleich für beeinträchtigte Grundwassernutzer liefert das Kapitel 10 des Erläuterungsberichts.

Aufgrund der getroffenen bzw. zu treffenden Maßnahmen zur Sicherung der Grundwasserentnahme ergeben sich durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen** auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (BKII).

### 6.2.5.4 Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Aufbauend auf der ermittelten Wirkung und Wirkintensität (⇒Kapitel 6.2.5.1) sowie der Einstufung der Empfindlichkeit (⇒Kapitel 6.2.3.3) im Untersuchungsraum zeigt die ⇒Tabelle 6.2-1 die Erheblichkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit einschließlich der Beurteilungsklassen (BK) entsprechend ⇒Kapitel 2.3, ⇒Tabelle 2.3-5.

Tabelle 6.2-1: Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für den Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.

Wirkung⇒Auswirkung	Wirkinten- sität	Empfindlichkeit der be- troffenen Bereiche ge- genüber Wirkung	Auswir- kungsinten- sität	Beurteilungsklasse*
betriebsbedingt				
Fortsetzung der Sümpfung ⇒Auswirkungen auf die GW- Entnahme	gering - mittel	gering unter Berücksichtigung der Maß- nahmen (⇒Kapitel 5.3.5)	gering	keine bzw. nur theo- retisch zu erwartende nachteilige Auswir- kung (BK II)
Fortsetzung der Sümpfung ⇒Auswirkungen auf die GW- Beschaffenheit	gering - mittel	gering unter Berücksichtigung der Maß- nahmen (⇒Kapitel 5.3.5)	gering	keine keine bzw. nur theoretisch zu erwar- tende nachteilige Auswirkung (BK II)

\* zur Einstufung siehe ⇒Kapitel 2.3, Tabelle 2.3-5

### 6.2.6 Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Im Ergebnis der Betrachtungen sind für das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK II)** zu erwarten.

## 6.3 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Im Vordergrund dieser Betrachtung stehen wildlebende Pflanzen und Tiere einschließlich ihrer Lebensstätten (Biotope).

Die besondere Stellung der Pflanzen und Tiere im Ökosystem ergibt sich durch ihren entscheidenden Beitrag zur Aufrechterhaltung der natürlichen Stoff- und Energiekreisläufe. Darüber hinaus besteht eine besondere Bedeutung der Pflanzen und Tiere durch ihre Erholungs- und Erlebniswirkung auf den betrachtenden Menschen und ihre Regulationsfähigkeit (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Wildlebende Pflanzen und Tiere einschließlich ihrer Lebensstätten sind aus o.g. Gründen nach §§ 1 und 2 BNatSchG in ihrer natürlich und historisch gewachsenen Artenvielfalt nachhaltig zu sichern und zu schützen.

Empfindlich auf Grundwassersenkung reagierende Lebensräume / Biotope werden nachfolgend behandelt (GwaLös, sonstige Feuchtgebiete und -biotope sowie Gewässer hinsichtlich ihrer Funktion im Naturhaushalt).

Grundwasserabhängige Lebensräume (Biotope), deren Lebensgemeinschaft (Biozönose) - insbesondere die pflanzliche Lebensgemeinschaft - durch den Standortfaktor Grundwasser bestimmt ist. Bei mittleren klimatischen Verhältnissen betragen die Grenzflurabstände unter Wald und sonstigen Gehölzflächen max. 5,0 m und unter Ackerflächen, Wiesen usw. max. 3,0 m. Sie sind vielfältigen Gefährdungen ausgesetzt (Erftverband, 2002).

Wird der Grundwasserstand so weit abgesenkt, dass die Versorgung der Vegetation aus dem Grundwasser nicht mehr gewährleistet ist, kann das Ökosystem geschädigt werden. Im Untersuchungsraum sind derartige Biotope durch vielfältige Schutzgebietsausweisungen geschützt (⇒Kapitel 5.4.1 bis Kapitel 5.4.4).

Grundwasserabhängige Oberflächengewässer im Untersuchungsraum sind in ⇒Kapitel 6.1.4 beschrieben.

### 6.3.1 Wirkraum

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden ist entsprechend den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2 folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt von Bedeutung:

- Sümpfung,

Der Wirkraum der Sümpfung liegt in der Rur Scholle und ist für den in Bezug auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt relevanten OSTW in ⇒Abbildung 6.1-2 dargestellt. Insbesondere grundwasserabhängige Biotope können durch Grundwasserabsenkungen ( $\geq 0,1\text{m}$ ) potenziell beeinträchtigt werden.

### 6.3.2 Grundlagen

#### 6.3.2.1 Verwendete Grundlagen und Gutachten

- Wasserrechtliche Erlaubnis Tagebau Inden 2025-2031 – Untersuchung der FFH-Verträglichkeit (KIfL, 2023),
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023)
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (KBfF, 2023)

#### 6.3.2.2 Bewertungsgrundlagen

Nachfolgend werden die Bewertungsgrundlagen für die naturschutzrechtliche Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen näher dargestellt.

Die umweltfachliche Bewertung erfolgt gem. der in ⇒Kapitel 2.3.2 beschriebenen Methodik, wobei die nachfolgenden Bewertungsgrundlagen für die Einstufung ergänzend herangezogen werden, was bei den einzelnen Wirkungen jeweils näher erläutert wird.

- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG),



- Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen (Landesnaturenschutzgesetz – LNatSchG NRW)
- Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung - BArtSchV)
- Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (VV-Artenschutz)
- Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Habitatschutz (VV-Habitatschutz)

### 6.3.3 Zustandsanalyse

#### 6.3.3.1 Naturräumliche Gliederung

Der Betrachtungsraum im südlichen Teil der Rur-Scholle gehört zum Naturraum „Niederrheinische Bucht“ und erstreckt sich in dieser Großlandschaft in den naturräumlichen Haupteinheiten Jülicher Börde (randlich im Norden) und Zülpicher Börde (überwiegend). Die **Niederrheinische Bucht (Naturraum 55)** wird rechtsrheinisch vom Bergischen Land und linksrheinisch vom Nordabfall der Eifel und des Vennvorlandes eingeschlossen. Hauptfließgewässer zwischen der Maif im Westen und dem Rhein im Osten sind Wurm, Rur und Erft sowie weiter nördlich Schwalm, Nette und Niers. Sie durchfließen die Großlandschaft von Süden nach Norden (Froelich & Sporbeck, 2023).

Bei der Niederrheinischen Bucht handelt es sich um ein geologisch aktives Senkungsgebiet im Mitteleuropäischen Grabensystem. Die Senkungszone ist gefüllt mit marinen Sedimenten (Sand, Ton) und fluviatil-limnischen Ablagerungen (Kiese, Sande, Tone), die vielfach von Löss (äolisches Sediment) überdeckt sind. Die Bildung der Bucht begann vor etwa 30 Mio. Jahren durch das allmähliche Zerbrecen und Einsinken des Untergrundes entlang von geologischen Störungen. Die dadurch entstandenen, nach Norden abdachenden Bruchschollen verlaufen - den Störungen entsprechend - in Nordwest-Südost-Richtung. Sie senkten sich unterschiedlich stark ab und weisen unterschiedliche Kippungsbeträge nach Osten auf (z. B. Villeabfall und Rurrand). Ab dem Jungtertiär bildeten sich vier hydrogeologisch weitestgehend voneinander getrennte Hauptschollen aus:

- Krefelder Scholle
- Venloer (nordwestl.) bzw. Kölner (südöstl.) Scholle mit der Ville
- Erft-Scholle
- Rur-Scholle

Hauptbruchlinien sind der Viersener Sprung (zwischen Krefelder und Venloer- bzw. Kölner Scholle), die Erftlinie (zwischen Kölner Scholle / Ville und Erft-Scholle) und die Rurrandlinie (Verwerfungen zwischen Erft-Scholle und Rur-Scholle) (Froelich & Sporbeck, 2023).

Die **Jülicher Börde** bildet den westlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. Sie grenzt im Nordwesten an den Selfkant, im Norden an die Schwalm-Nette-Platte, im Nordosten an die Kempen-Aldekerker Platten, im Osten an die Köln-Bonner Rheinebene, im Südosten an die Ville, im Süden an die Zülpicher Börde und im Südwesten an das Aachener Hügelland. Die von Löss überlagerte Rhein-Hauptterrasse hat ein nur wenig bewegtes Relief. Die teilweise bis zu

20 m mächtige Lössdecke hat die Reliefunterschiede im Untergrund weitestgehend ausgeglichen. Haupt-Fließgewässer sind Rur und Erft. Während des Holozäns bildeten sich in den Flusstälern Auensande und -lehme. Zur Niedermoorbildung kam es im Bereich des Rurtals, des Erfttals und einigen kleineren Nebentälern (Froelich & Sporbeck, 2023).

Die **Zülpicher Börde** entspricht dem Südteil der Niederrheinischen Bucht, hat den weitaus größten Anteil am vorliegend zu betrachtenden Bereich im südlichen Teil der Rur-Scholle und wird daher im Folgenden ausführlicher hinsichtlich ihrer naturräumlichen Gliederung beschrieben. Sie grenzt im Norden (im Bereich Eschweiler / Inden / Niederzier / Kerpen) an die Jülicher Börde, im Osten (entlang der Linie Kerpen / Erftstadt / Weilerswist, Swisttal/Meckenheim) an die Ville, im Südosten (bei Meckenheim) an das Untere Mittelrheingebiet, im Süden an den Münstereifeler Wald und nordöstlichen Eifel Fuß und die Mechernicher Voreifel sowie im Westen an die Rureifel, das Hohe Venn und das Aachener Hügelland. Die Zülpicher Börde ist geprägt durch allmählich nach Norden hin einfallende, lössbedeckte Terrassenflächen. Diese Ebenheiten werden von den breiten Talniederungen der Rur, von Rot-, Neffel- und Ellebach, des Swistbachs, sowie der Erft zerschnitten. Teilweise folgen die Täler den nordnordwest-verlaufenden Verwerfungszonen bzw. der Kipprichtung der im Untergrund liegenden Schollen (Froelich & Sporbeck, 2023).

Die tertiären Sedimente des Miozäns (Braunkohle führend) und Pliozäns stehen häufig oberflächennah an. Sie werden überlagert von den hauptsächlich aus Kiesen bestehenden fluviatilen Bildungen der altpleistozänen Rhein-Hauptterrassen. Innerhalb der Hauptterrassensedimente wechseln Schotter (z. T. mit grossen Driftblöcken), Fein- bis Grobkiese und gröbere Sande (kaltzeitliche Bildungen) mit mehr feinersandigen, schluffigen bis tonigen warmzeitlichen Sedimenten ab. Im Rur- und Erfttal sind Reste der mittelpleistozänen (saaleiszeitlichen) Unteren Mittelterrasse (Sand, Kies) erhalten. Während der jungpleistozänen Weichsel-Kaltzeit lagerten sich im Rurtal Niederterrassensedimente (Schluff, Sand, Kies) ab. In den anderen Tälern sind die Niederterrassensedimente von holozänen Talfüllungen überlagert. Zeitgleich zur Niederterrasse entstand das äolische Sediment Löss. Unter kalt-trockenem Klima wurde Staub vom Wind ausgeblasen und an anderer Stelle wieder abgelagert. Grössere Lössmächtigkeiten finden sich am Südrand der Einheit sowie östlich von Düren. In den übrigen Gebieten ist der Löss geringmächtiger oder nur lückenhaft vertreten. Im Holozän bildeten sich in den Flusstälern Auenkiese, -sande und -lehme. Im Rurtal lassen sich hierbei ältere (altholozäne, wohl neolithische, bis mittelalterliche), um etwa 0,5 bis 3 m höherliegende Auenlehme von jüngeren (bis 200 Jahre alten) Bildungen unterscheiden. Die Auenlehme gehen auf menschliche Rodungstätigkeiten zurück. Nur örtlich kam es kleinflächig zur Bildung von Niedermooren (Froelich & Sporbeck, 2023).

Im Norden wird die allmählich nach Norden bzw. Nordosten abfallende, weitgehend ebene Agrarlandschaft nur durch wenige Bachtäler gegliedert. Im Süden bewirken mehrere vom Eifelrand kommende Bäche eine flachwellige Ausbildung. Das Zülpicher Eifelvorland vermittelt zwischen der Eifel und der eigentlichen Börde. Zahlreiche bis in den tertiären Untergrund eingeschnittene Täler zerschneiden hier die nach Nordosten abfallende lössbedeckte Hauptterrassenplatte. Die Täler sind zum Teil recht breit entwickelt, lokal kommt es durch starke Hangwasseraustritte aus den miozänen Sanden zur Bildungen von Hangquellmooren. Kerngebiet der Zülpicher Börde ist die Erper Lössplatte. Diese von geringmächtigen (1-2 m mächtigen) Lösslehm bedeckte Hauptterrassenebene ist in sich sehr homogen entwickelt. Belebend wirken sich die Täler der Elle (folgt dem Rurrandsprung, einer sich morphologisch

auswirkenden Störungszone bzw. Schollengrenze) sowie des Neffels- und des Rotbachs aus (Froelich & Sporbeck, 2023).

Der südlich von Düren gelegene Stockheimer Wald (Drover Heide) stellt eine tektonische Hochscholle dar. Zur Rur fällt das Gebiet um ca. 30 m steil ab. Innerhalb dieses Schollenrandes stehen miozäne Sande und Tone (mit Braunkohleflözen) an. Die Hochfläche wird von weitgehend lössfreien Hauptterrassenkiesen (Grundwasserleiter) eingenommen. Am Ostrand kommt es zum Teil zu grossflächigen Grundwasseraustritten (Quellsümpfe). Die bis zu 5 km breite Dürener Rurniederung wird randlich von zum Teil ausgeprägten Terrassenkanten gegenüber dem deutlich höherliegenden Hauptterrassenniveau begrenzt. Auch innerhalb der Rurniederung lassen sich weitere, zum Teil überprägte Terrassenkanten und Auenlehmniveaus feststellen. Neben der Rur wird die Niederung von Nebenbächen und künstlichen Gräben durchzogen. Die westlich der Rur liegende Echtzer Lössplatte ist durch bis zu 8 m mächtige Lössmächtigkeiten gekennzeichnet. Die Platte ist sowohl nach Norden als auch nach Osten hin abgedacht, dies entspricht dem Einfallen der im Untergrund liegenden, gekippten Scholle. Das ursprünglich durchgängig kalkhaltige Sediment Löss unterlag im Laufe des Holozäns einer stetigen Tonverlagerung und ist natürlicherweise bis in eine Tiefe von 2 m entkalkt. Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung kommt es zu einem verstärktem Bodenabtrag, so dass mittlerweile wieder kalkhaltiger Löss im Untergrund ansteht. Das abgeschwemmte Material findet sich heute unter anderem in Form von humusreichen Kolluvien in den Trockentälern bzw. -rinnen wieder (Froelich & Sporbeck, 2023).

### 6.3.3.2 Potenzielle natürliche Vegetation

Ohne Einfluss des Menschen wäre Nordrhein-Westfalen weitestgehend bewaldet. Die potenzielle natürliche Vegetation (pnV) beschreibt das durch die Klima-, Boden- und Grundwasser- verhältnisse sowie die Überflutungshäufigkeit beeinflusste natürliche Wuchspotenzial einer Landschaft, das heißt die Endstufe der Vegetationsentwicklung ohne menschlichen Einfluss in einem Gebiet. Die Artenzusammensetzung der potenziellen natürlichen Vegetation gilt als Anhaltspunkt für die Naturnähe der real vorkommenden Vegetation und als Richtlinie für die Auswahl der Gehölzarten bei Pflanzmaßnahmen. Die naturraumtypische pnV ist demnach der Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwald der Niederrheinischen Bucht (stellenweise Flattergras-Buchenwald), im Übergangsbereich zwischen der Zülpicher und der Jülicher Börde („Bürge“) und im Südosten der Zülpicher Börde bevorzugt auch der Maiglöckchen-Stieleichen-Hainbuchenwald der Niederrheinischen Bucht. Westlich bzw. südwestlich von Düren wäre der artenreiche Hainsimsen-Buchenwald (stellenweise Perlgras-Buchenwald) verbreitet, im Bereich der Drover Heide (Stockheimer Wald) hingegen die artenarme Variante des Hainsimsen-Buchenwaldes. Lokale Bedeutung hat der feuchte Eichen-Buchenwald in der pnV (meist über staunassen Böden) (Froelich & Sporbeck, 2023).

In den breiten Niederungen der Rur kommt natürlicherweise der Eichen-Ulmenwald westdeutscher und niederländischer Flusstäler (stellenweise Silberweidenwald) vor. Ansonsten sind artenreiche Sternmieren-Stieleichen- Hainbuchenwälder in den Tälern und Niederungen verbreitet. Auch in der Ellebachniederung ist der Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald, hier im Komplex mit Pfeifengras-Buchen-Stieleichenwald, Teil der pnV. Dieser Waldtyp würde großflächig zwischen Jülich und Niederzier auftreten (Froelich & Sporbeck, 2023).

### 6.3.3.3 Biotopausstattung

Die Biotopausstattung in den prognostizierten Absenkungsbereichen wird weitgehend von der Landnutzung durch den Menschen bestimmt. Die von fruchtbaren Lössböden geprägten Börden haben eine lange Nutzungsgeschichte und sind daher stark anthropogen überformt. Im Untersuchungsraum vorherrschend ist die großflächige landwirtschaftliche Nutzung. Neben Getreideanbau ist der Anbau von Zuckerrüben und Kartoffeln verbreitet. Außer der intensiven agrarischen Nutzung prägt der Braunkohlentagebau die Landschaft.

Die Lössplatten sind seit langem fast waldfrei. Nur vereinzelt, wie in der Ruraue und in der Drover Heide (Dürener Stadtwald), sind noch größere Waldflächen erhalten, z. B. der als Naturschutzgebiet ausgewiesene Pierer Wald. Wo die Hauptterrassenschotter nur von einer dünnen Lössdecke überzogen ist, sind noch Reste der ehemals großflächigen, außer von der Landwirtschaft auch vom Braunkohlentagebau (Hambach) beanspruchten Bürgewälder im Übergangsbereich Jülicher-/ Zülpicher Börde erhalten (Froelich & Sporbeck, 2023).

### 6.3.3.4 Natura 2000 Gebiete

Unter Natura 2000 ist das europäische Schutzgebietssystem zu verstehen, welches sich aus FFH-Gebieten nach Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), auch bezeichnet als „Special Areas of Conservation“ (SAC), und den Europäischen Vogelschutzgebieten nach Vogelschutz-Richtlinie, auch bezeichnet als „Special Protection Areas“ (SPA), zusammensetzt. Mit der Ausweisung des Natura 2000-Netzes wird das Ziel verfolgt, Schutz, Erhalt und Entwicklung der in den Anhängen der Richtlinien aufgeführten Arten und Lebensraumtypen in den o. g. Gebieten zu gewährleisten.

Im deutschen Teil des Untersuchungsraumes befinden sich (vollständig oder hineinragend) 17 Natura 2000-Gebiete. Davon liegen fünf Gebiete im niederländischen Teil des Untersuchungsraumes (⇒Abbildung 5.4-1). Nachfolgend werden die Gebiete, für die sich eine potenzielle Betroffenheit ergibt (⇒Tabelle 5.4-1), in⇒Tabelle 6.3-1 bis ⇒Tabelle 6.3-6 charakterisiert.

Tabelle 6.3-1: FFH-Gebiet DE-5003-301 „Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich“ (LANUV NRW, 2023b).

Kennzeichnung	DE-5003-301	Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich	213 ha
Kurzcharakteristik	Das in der intensiv genutzten Bördelandschaft bei Jülich liegende Gebiet wird von einem überwiegend naturnah mäandrierenden Rurabschnitt mit natürlichen Strukturen wie Kiesbänken und Uferabbrüchen durchflossen. Seitenbäche verlaufen z. T. ebenfalls naturnah. In der Aue sind Altwässer und Auenwaldrestbestände sowie zahlreiche Flutrinnen erhalten geblieben. Geprägt wird die Ruraue hier durch die historische "Pappelweidenutzung" (Drieschlandschaft). Im westlich der Rur angrenzenden Kellenberger Wald dominieren großflächige Erlen-Eschen- und Eichen-Hainbuchenwälder. An der Schlossanlage Kellenberg finden sich ebenfalls Restbestände der ehemals die Rur begleitenden Hartholz-Auenwälder.		
LRT nach Anhang I	Fließgewässer mit Unterwasservegetation (3260), Stieleichen-Hainbuchenwald (9160), Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder (91E0, Prioritärer Lebensraum)		
Arten nach Anhang II	Alcedo atthis (Eisvogel), Anas crecca L. (Knickente), Oriolus oriolus (Pirol), Luscinia megarhynchos Brehm (Nachtigall), Tringa ochropus L. (Waldwasserläufer)		

Tabelle 6.3-2: FFH-Gebiet DE-5104-301 „Indemündung“ (LANUV NRW, 2023b).

Kennzeichnung	DE-5104-301	Indemündung	91 ha
Kurzcharakteristik	Das Gebiet umfaßt einen naturnahen Flussauenlandschaftsausschnitt mit großflächigen Weichholzaunenbeständen und einem aus einer Abgrabung entstandenen Stillgewässer (Pellini Weiher). Der naturnah mäandrierende Rurverlauf ist durch Prall- und Gleithänge sowie Inseln und Schotterbänke geprägt. Der Auwald wird forstlich nicht genutzt, weshalb häufig Alt- und Totholz zu finden ist. Weitere Lebensräume sind neben z.T. beweideten Pappelforsten (Drieschnutzung) stellenweise vernässte Fettweiden sowie artenreiches Magergrünland und Besenginsterbestände. Aufgrund weitgehend fehlender Erschließung werden die Arten hier nur selten von Menschen gestört.		
LRT nach Anhang I	Natürliche eutrophe Seen und Altarme (3150) Fließgewässer mit Unterwasservegetation (3260) Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des Chenopodium rubri p.p. und des Bidention p.p. (3270) Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder (91E0, Prioritärer Lebensraum)		
Arten nach Anhang II	<i>Luscinia megarhynchos Brehm (Nachtigall)</i> , <i>Alcedo atthis</i> (Eisvogel), <i>Anas crecca L.</i> (Knickente), <i>Oriolus oriolus</i> (Pirol), <i>Charadrius dubius Scop.</i> (Flussregenpfeifer), <i>Tringa ochropus L.</i> (Waldwasserläufer)		

Tabelle 6.3-3: FFH-Gebiet DE-5104-302 „Rur von Obermaubach bis Linnich “ (LANUV NRW, 2023b).

Kennzeichnung	DE-5104-302	Rur von Obermaubach bis Linnich	240 ha
Kurzcharakteristik	Das Gebiet besteht aus insgesamt sechs Teilabschnitten der Rur zwischen Obermaubach und dem FFH-Gebiet "Kellenberg / Rurmäander" mit einer Abschnittslänge von ca. 15 Kilometern. Oberhalb von Kreuzau weist die Rur noch typische Strukturen eines Flußoberlaufs im Mittelgebirge auf, wie z.B. eine gestreckte Linienführung mit starker Eintiefung in die Niederterrasse. Hier dominiert vor allem Grünlandnutzung. Im oberen Abschnitt ist die Rur nur wenig ausgebaut, z.T sind alte Steinstickungen vorhanden. Nördlich von Kreuzau verläßt die Rur die Eifel und geht in den Mittellauf über. Die typischen Strukturen eines Flußmittellaufs, wie z.B. ein pendelndes Flußbett und starker Breitenbeanspruchung der Aue wurden durch den Ausbau des Flußlaufs in Form der Einengung und Begradigung verändert. Reste des ehemals mäandrierenden Verlaufs können heute noch an den zahlreichen Altarmen ausgemacht werden.		
LRT nach Anhang I	Fließgewässer mit Unterwasservegetation (3260), Feuchte Hochstaudenfluren (6430), Stieleichen-Hainbuchenwald (9160), Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder (91E0, Prioritärer Lebensraum)		
Arten nach Anhang II	<i>Alcedo atthis</i> (Eisvogel), <i>Charadrius dubius Scop.</i> (Flussregenpfeifer), <i>Mergus merganser L.</i> (Gänsesäger)		

Tabelle 6.3-4: Vogelschutzgebiet DE-5205-401 „Drover Heide“. (LANUV NRW, 2023b).

Kennzeichnung	DE-5205-401	VSG Drover Heide	598 ha
Kurzcharakteristik	Die früher als Truppenübungsplatz genutzte Drover Heide stellt im Kern als ein großflächiges Gebiet mit Heide und mageren Grünlandflächen dar, das von einem breiten Gürtel aus Laubwäldern und Nadelholzbeständen umgeben ist. Aufgrund des z.T. stauenden Untergrundes sind zahlreiche periodisch oder über das ganze Jahr hinweg Wasser führende Kleingewässer in ehemaligen Panzerfahrspuren entstanden, in denen Zwergbinsenfluren und Arten nährstoffarmer Feuchtökosysteme zu finden sind.		
LRT nach Anhang I	nicht ausgewiesen		
Arten nach Anhang II	<i>Asio flammeus</i> (Sumpfohreule), <i>Bubo bubo</i> (Uhu), <i>Circus cyaneus</i> (Kornweihe), <i>Circus aeruginosus (L.)</i> Rohrweihe, <i>Milvus milvus (L.)</i> (Rotmilan), <i>Milvus migrans</i> (Schwarzmilan), <i>Pernis apivorus (L.)</i> Wespenbussard, <i>Lullula arborea</i> Heidelerche, <i>Oriolus oriolus</i> (Pirol), <i>Rallus aquaticus L.</i> (Wasserralle), <i>Luscinia megarhynchos Brehm</i> (Nachtigall), <i>Saxicola rubicola</i> (Schwarzkehlchen), <i>Tringa ochropus L.</i> (Waldwasserläufer), <i>Picus canus Gm.</i> (Grauspecht), <i>Anthus pratensis</i> (Wiesenpieper), <i>Ciconia nigra (L.)</i> (Schwarzstorch), <i>Lanius collurio Linnaeus</i> (Neuntöter), <i>Lanius excubitor Linnaeus</i> , (Raubwürger), <i>Caprimulgus europaeus L.</i> (Ziegenmelker)		

Tabelle 6.3-5: FFH-Gebiet DE-5205-301 „Drover Heide“ (LANUV NRW, 2023b).

Kennzeichnung	DE-5305-301	Drover Heide	598 ha
Kurzcharakteristik	Die früher als Truppenübungsplatz genutzte Drover Heide stellt im Kern als ein großflächiges Gebiet mit Heide und mageren Grünlandflächen dar, das von einem breiten Gürtel aus Laubwäldern und Nadelholzbeständen umgeben ist. Aufgrund des z.T. stauenden Untergrundes sind zahlreiche periodisch oder über das ganze Jahr hinweg Wasser führende Kleingewässer in ehemaligen Panzerfahrspuren entstanden, in denen Zwergbinsenfluren und Arten nährstoffarmer Feuchtökosysteme zu finden sind.		
LRT nach Anhang I	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea (3130) Trockene europäische Heiden (4030) Borstgrasrasen (6230, Prioritärer Lebensraum) Pfeifengraswiesen auf lehmigen oder torfigen Böden (6410)		
Arten nach Anhang II	<i>Triturus cristatus</i> (Kammolch), <i>Circus aeruginosus</i> (L.) Rohrweihe, <i>Pernis apivorus</i> (L.) Wespenbussard, <i>Lullula arborea</i> (Heidelerche), <i>Oriolus oriolus</i> (Pirol), <i>Rallus aquaticus</i> L. (Wasserralle), <i>Anthus pratensis</i> (Wiesenpieper), <i>Lanius collurio</i> Linnaeus (Neuntöter), <i>Caprimulgus europaeus</i> L. (Ziegenmelker), <i>Saxicola rubicola</i> (Schwarzkehlchen), <i>Tringa ochropus</i> L. (Waldwasserläufen), <i>Picus canus</i> Gm. (Grauspecht), <i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm (Nachtigall)		

Tabelle 6.3-6: FFH-Gebiet DE-5305-305 „Ginnicker Bruch“ (LANUV NRW, 2023b).

Kennzeichnung	DE-5305-305	Ginnicker Bruch	3 ha
Kurzcharakteristik	Der Ginnicker Bruch beherbergt die Reste eines ehemals großflächigen und artenreicheren Kalkflachmoores. Neben verschiedenen verbliebenen diesen Lebensraum bildenden Pflanzenbeständen des Kopfbinsenmoores und der Kalkbinsenwiese kommen auf der Fläche noch Schilfröhrichte und Bestände der Zweizeiligen Segge vor. Diese wie auch aufkommende Weidengebüsche stellen Degradationsstadien des Moores aufgrund früherer Entwässerungsmaßnahmen (Entwässerungsgräben, Ausbau des angrenzenden Frohnbaches) und externen Nährstoffeintrages dar, worunter auch die Artenvielfalt gelitten hat. Die verbliebene Substanz bietet aber gute Möglichkeiten zur Wiederherstellung des Lebensraums in alter Qualität. Einbezogen wurden ferner inzwischen als Grünland genutzte, das Gebiet umschließende landwirtschaftliche Flächen, die als Pufferzonen fungieren..		
LRT nach Anhang I	Glatthafer- und Wiesenknopf-Silgenwiesen (6510), Kalk- und basenreiche Niedermoore (7230)		
Arten nach Anhang II	Nicht ausgewiesen		

**6.3.3.5 Grundwasserabhängige schützenswerte Gebiete und**

Die gesamte Rur-Scholle erstreckt sich in ihrer Längsachse von Maasbracht (NL, südwestl. Roermond) im Nordwesten bis in den Raum Euskirchen im Südosten. Sie ist ein hydrogeologisch weitgehend eigenständiges System ohne nennenswerte Verbindung zu den Grundwasservorkommen in benachbarten Schollen. Darin befinden sich bedeutsame grundwasserabhängige Feuchtgebiete (⇒Kapitel 5.4.2, Tabelle 5.4-2) und grundwasserabhängige Landökosysteme (GWaLös) (⇒Kapitel 5.4.3, Tabelle 5.4-3) , deren Schutzwürdigkeit sich auch in den Zielen des Braunkohlenplans Inden (räumlicher Teilabschnitt II) widerspiegelt (BR Köln, 2009).

Eine detaillierte Beschreibung dieser Gebiete ist dem Landschaftspflegerischen Begleitplan zu entnehmen (Froelich & Sporbeck, 2023).

Von hervorgehobener Bedeutung sind in der ansonsten wenig strukturierten Landschaft die ökologisch hochwertigeren Strukturen, wie Feldgehölze, Hecken und Gebüsche der Bördelandschaft, Wälder, Obstwiesen und -gärten an den Ortsrändern, Fließ- und Stillgewässer sowie die noch vorhandenen Saumbiotope (Feld-, Wiesen- und Wegraine, Uferstreifen, Brachen und Ruderalstellen) (Froelich & Sporbeck, 2023).

Intakte grundwassergeprägte Standorte, die mit den vom LANUV ausgewiesenen grundwasserabhängigen Landökosystemen (GwaLÖs) und weitere, im Monitoring Inden geführte sonstige bedeutsame grundwasserabhängige Feuchtgebiete wurden in den betrachteten Bereichen nur sehr vereinzelt festgestellt (Froelich & Sporbeck, 2023).

Teilweise ist die Landschaft unmittelbar vom Braunkohlentagebau geprägt, z. B. am Tagebau Inden am Nordrand von Merken. Neben den Siedlungsflächen von Jülich und Düren bestimmen waldarme Acker- und Kulturlandschaften das Erscheinungsbild. Mit dem Echtzer See, dem Lucherberger See, dem Ellebach, dem Schlichbach und dem Konzendorfer Bach sind aber auch mehrere größere Stillgewässerbereiche und Fließgewässerabschnitte vorhanden. Entlang dieser Gewässerstrukturen befinden sich die wertvollsten Biotopkomplexe, z. B. Waldflächen höheren Alters am Ellebach oder ein Feuchtgebiet südlich vom Echtzer See mit Schilfröhricht, Feuchtgrünland und Feuchtgebüschen (Froelich & Sporbeck, 2023).

Sehr hohe Biotopwerte 9-10 nach LANUV (2021) werden in den relevanten Absenkungsbereichen nicht erreicht. Hohe Werte (7-8 Biotopwertpunkte) weisen z. B. die Laubwälder, Feldgehölze und Alleen heimischer Arten mit mittlerem Baumholz bzw. mit starkem Baumholz und naturnahe Bäche auf. Mäßig artenreiches Fettgrünland, Feuchtgrünland, Straßenbegleitgehölze, Gehölze nicht heimischer Arten mit mittlerem Baumholz, Baumschulen mit geschlossener Krautschicht und Teiche haben mittlere Werte (4-6 Biotopwertpunkte). Artenarmes Grünland, strukturarme Gärten, Schotterwege und Komplexe aus Wohngebäuden und Gärten im Siedlungsbereich entsprechen der Wertspanne „gering“ (1-3 Biotopwertpunkte). Ein sehr geringer Wert („0“) wird den asphaltierten Straßen und sonstigen weitestgehend versiegelten / überbauten Flächen (z. B. Gewerbegebiete) zugeordnet.

### **6.3.3.6 Natur- und Landschaftsschutzgebiete**

Eine Darstellung der im Untersuchungsraum ausgewiesenen Natur- und Landschaftsschutzgebiete ist ⇒Kapitel 5.4.4 zu entnehmen. Vor diesem Hintergrund fokussiert sich die Auswirkungsprognose in ⇒Kapitel 6.3.6 auf diese Feuchtgebietskulisse.

### **6.3.3.7 Artenvorkommen**

Faunistische Untersuchungen waren nur in solchen Bereichen durchzuführen, in denen sich eventuell Auswirkungen des Vorhabens auf die Fauna ergeben könnten. Dies ist nur dann möglich, wenn sumpfbedingte Veränderungen von Habitatstrukturen nicht ausgeschlossen werden konnten.

Dementsprechend wurden vom KBfF (2023) im Absenkungsbereich „Arnoldsweiler und Merzenich“ und vorsorglich auch am südwestlichen Ufer des Echtzer Sees sowie im



Rückhaltebecken im Absenkungsbereich „Konzendorf, Echtz und Hoven“ faunistische Untersuchungen durchgeführt.

Das faunistische Arteninventar in den betreffenden Bereichen wurde insbesondere im Hinblick auf die anzustellenden artenschutzrechtlichen Betrachtungen untersucht. Das LANUV hat für NRW eine Liste der sogenannten planungsrelevanten Arten erstellt, die im Rahmen einer vertiefenden Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG einzelfallbezogen zu berücksichtigen sind. Diese Liste umfasst die streng geschützten Arten im Sinne von § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG und eine Auswahl europäischer Vogelarten. Im Einzelnen handelt es sich um

- alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie,
- alle Arten des Anhangs A der EG-Artenschutzverordnung (EG Nr. 338/97),
- alle Arten des Anhangs I und wandernde Vogelarten nach Art. 4 Abs. 2 der EU-Vogelschutzrichtlinie, die in NRW regelmäßig auftreten und für die Schutzmaßnahmen erforderlich sind,
- Vogelarten der Roten Listen Deutschlands und Nordrhein-Westfalens (ohne Arten der Vorwarnliste) sowie
- Koloniebrüter.

In den oben genannten Bereichen wurden folgende planungsrelevante Arten festgestellt bzw. sind folgende potenziell vorkommende Arten benannt:

- Arnoldsweiler und Merzenich:
  - Biber
  - Mäusebussard
  - Star
  - Nachtigall
  - Rebhuhn
- Konzendorf, Echtz, Echtzer See und Hoven:
  - Star (in Gehölzbeständen am Ufer des Echtzer Sees)
  - Teichrohrsänger, Neuntöter (im Bereich des Rückhaltebeckens)
  - Hinweise auf Vorkommen von Springfrosch, Kammmolch und Grünfrosch-Komplex

Von diesen Arten verhalten sich Biber (sehr mobile Art mit großem Aktionsraum, staut Gewässer aktiv auf, deswegen nicht abhängig von einem bestimmten Grundwasserstand), Mäusebussard, Star, Rebhuhn und Neuntöter indifferent gegenüber grundwasserabsenkungsbedingten Habitatveränderungen. Lediglich die Nachtigall ist an Feuchtgebüsche gebunden. Planungsrelevante Amphibienarten konnten in den betrachtungsrelevanten Bereichen nicht nachgewiesen werden. Lediglich in genetischen Untersuchungen der Wasserproben gab es Hinweise auf Vorkommen der artenschutzrechtlich relevanten Amphibienarten Springfrosch, Kammmolch und Grünfrosch-Komplex.

Die Habitatstrukturen der übrigen innerhalb der im Grundwassermodell ermittelten potenziell relevanten Absenkungsbereiche mit Absenkungsbeträgen  $\geq 10$  cm sind entweder nicht grundwasserabhängig und entsprechend unempfindlich gegenüber Grundwasserabsenkungen, oder von Absenkungsspannen betroffen, die noch im jeweiligen biotop-typenspezifischen Toleranzbereich liegen. Entsprechend können sich hier keine Strukturveränderungen in Tierlebensräumen ergeben, eine Betroffenheit der Fauna ist somit generell ausgeschlossen und faunistische Erhebungen erübrigen sich deshalb. Zudem liegen die

Absenkungsbereiche in weiten Teilen in einer offenen, wenig strukturierten Agrarlandschaft, die eine vergleichsweise geringe Bedeutung hinsichtlich der faunistischen Lebensraumfunktion hat.

### 6.3.3.8 Biologische Vielfalt

Unter biologischer Vielfalt ist nach dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (United Nations, 1992) die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme bzw. Lebensräume und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören, zu verstehen. Die biologische Vielfalt umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme bzw. Lebensräume; die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören. Die Konvention befasst sich sowohl mit wildlebenden als auch mit domestizierten Arten.

Der außerhalb der Abbaufäche gelegene Großteil des Untersuchungsraumes weist vor allem mit dem Netz besonders schützenswerter Feuchtgebiete und sonstiger Feuchtbiotope sowie Still- und Fließgewässern eine besondere Bedeutung für die biologische Vielfalt auf. Besondere Funktionen erfüllen insbesondere die FFH- und Vogelschutzgebiete (§ 32 BNatSchG), Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG), Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG), die gesetzlich geschützten Biotope (§ 30 BNatSchG), die Naturdenkmale (§ 28 BNatSchG) sowie die geschützten Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG), denen als Lebens- und Rückzugsräumen eine besondere Bedeutung im Naturhaushalt und für die biologische Vielfalt zukommt (Froelich & Sporbeck, 2023).

### 6.3.3.9 Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Die Schutzwürdigkeit der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ist durch die Naturnähe der Biotope und das Vorkommen gefährdeter Arten gegeben.

Biotoptypen stellen eine sich an abiotischen und biotischen Merkmalen sowie der anthropogenen Nutzungsformen orientierende typisierende Abstraktion real vorkommender Biotope dar. Grundlage der Typisierung sind i. d. R. die vergleichbaren Bedingungen, die einen Typ von einem anderen unterscheidbar machen. Die zurzeit existierenden unterschiedlichen Biotoptypenlisten basieren i. d. R. auf unterschiedlicher Schwerpunktsetzung zwischen abiotischen und biotischen Merkmalen, z. T. auch im Hinblick auf Schwerpunktsetzungen zwischen Pflanzen und Tieren oder in Bezug auf die Erhebungsmethodik (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Hinsichtlich der Einschätzung der Bedeutung der Biotoptypen und des Arteninventars besteht i. d. R. eine enge wechselseitige Beziehung, somit kommt den Biotoptypen entsprechend ihrer Bedeutung auch eine entsprechende faunistische Bedeutung zu.

Zwischen der Bedeutung und der Empfindlichkeit eines Biotoptyps besteht i. d. R. ebenfalls ein enger Zusammenhang. Dies gilt aufgrund der engen Wechselbeziehung auch für die Arten. Je höher die Bedeutung einzuschätzen ist, desto größer ist auch die Empfindlichkeit gegenüber einer Beanspruchung oder einer Entwertung. Die Wertstufen der Empfindlichkeit entsprechen somit denen der Bedeutungseinschätzung.

Die Schutzwürdigkeit der Biotope bzw. des Arteninventars wird unabhängig von der Bedeutung / Empfindlichkeit eingeschätzt. In der Regel ergibt sich die Schutzwürdigkeit aus dem gesetzlichen Schutzstatus des Biotoptyps, der sich in der Regel aus der Regenerationsmöglichkeit /-fähigkeit und der Empfindlichkeit in Bezug auf den Biotopverlust aus Flächenverbrauch aufbaut. Die Empfindlichkeit ist je nach Wirkfaktor unterschiedlich zu beurteilen und ist i. d. R. nicht automatisch mit dem Schutzstatus verknüpft, es sei denn, es besteht unabhängig von der Ausprägung eine identische Empfindlichkeit (z. B. sind alle Biotoptypen gegenüber Versiegelung und Vollverlust gleichermaßen empfindlich) (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010).

Die im Untersuchungsraum liegende Schutzgebiete und schutzwürdigen Gebiete sind in ⇒Kapitel 5.4.1 bis 5.4.3 dokumentiert.

Für die Biotopaustattung des Untersuchungsraums gilt in Bezug auf die Artenvorkommen folgendes: Da i. d. R. eine enge Wechselbeziehung zwischen Biotopen und Arten besteht, wird die Schutzwürdigkeit bzw. die Bedeutung / Empfindlichkeit der Arten analog zu den beschriebenen schutzwürdigen Gebieten eingestuft. So erreichen alle schutzwürdigen Gebiete eine hohe bis sehr hohe Bedeutung.

Die erforderliche Sumpfung kann nur dann einen Einfluss auf die schutzwürdigen Gebiete haben, wenn sie sich in Bereichen bemerkbar machen, in dem sich pflanzenverfügbares Grundwasser befindet. Unter Berücksichtigung der getroffenen Maßnahmen zur Einleitung und Versickerung sowie das Monitoring ergibt sich eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber weiteren Grundwasserabsenkungen.

Tabelle 6.3-7: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zur Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit.

Wertstufe	Definition der Bedeutung/Empfindlichkeit (beispielhaft)
sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotope gemäß § 30 BNatSchG und § 42 LNatSchG NRW, oder</li> <li>• Biotope, die zu ihrer Entwicklung mehr als 30 Jahre benötigen, oder</li> <li>• Lebensräume höheren Entwicklungsalters mit nachgewiesenen oder potenziellen Vorkommen gefährdeter, geschützter, spezialisierter und/oder seltener Arten, oder Schutzgebiete nach § 23- 25 und 32 BNatSchG</li> </ul>
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotope, die zu ihrer Entwicklung 5 bis 30 Jahre benötigen, oder</li> <li>• Lebensräume überwiegend mittleren Entwicklungsalters mit nachgewiesenen oder potenziellen Vorkommen überwiegend häufiger, teilweise jedoch auch gefährdeter und geschützter Arten</li> <li>• Schutzgebiete nach § 26 - 29 BNatSchG</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotope, die zu ihrer Entwicklung weniger als 5 Jahre benötigen, oder</li> <li>• bedingt naturferne Biotope (extensiv genutzte Ackerflächen, Acker- und Grünlandbrachen, Gärten, Raine, Saum-/Ruderal-/Hochstaudenfluren, Gehölzpflanzungen im besiedelten Bereich), oder</li> <li>• bereits beeinträchtigte Lebensräume, oder</li> <li>• Lebensräume überwiegend geringen Entwicklungsalters mit nachgewiesenem oder potenziellem Vorkommen häufiger, wenig spezialisierter, weit verbreiteter Arten; intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen mit nachgewiesenen Brutvogelvorkommen gefährdeter Vogelarten des Offenlandes; Hoflagen mit Brutvorkommen gefährdeter Vogelarten</li> </ul>

Wertstufe	Definition der Bedeutung/Empfindlichkeit (beispielhaft)
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• naturferne und künstliche Biotoptypen (Gebäude, versiegelte/teilversiegelte/halboffene Flächen, Rohboden, Begleitvegetation, intensive genutzte Ackerflächen, Monokulturen), oder</li> <li>• Flächen ohne oder mit geringen Funktionen als Lebensraum weit verbreiteter Arten</li> </ul>

## 6.3.4 Vorbelastungen

Intensive anthropogene Nutzungen beeinträchtigen den Naturhaushalt und das Landschaftsbild in weiten Teilen der Niederrheinischen Bucht. Große Flächen werden aufgrund ihrer hohen Bodenfruchtbarkeit bereits seit langem ackerbaulich genutzt. Demzufolge ist das Gebiet äußerst waldarm, und die potenzielle natürliche Vegetation ist heute kaum noch vorhanden (Froelich & Sporbeck, 2023).

Umweltprobleme resultieren insbesondere aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung (starke Düngung, intensive Beweidung), aber auch aus teils intensiver forstlicher Bewirtschaftung der wenigen noch verbliebenen Waldflächen, z. B. durch Aufforstungen mit nicht autochthonen Arten und Beseitigung von Tot- und Altholz. Zudem beeinträchtigen Urbanisierung und Industrialisierung und der damit in Zusammenhang stehende Ausbau der Infrastruktur und ihre Nutzung ökologisch empfindlichen Gebiete in der Umgebung. Die Fischerei und die Jagd sowie menschliche Störungen, die durch Freizeitaktivitäten hervorgerufen werden, sind weitere Faktoren, die ökologisch sensible Bereiche negativ beeinflussen können. Der Bergbau ist als weiterer wesentlicher Faktor zu nennen. Die Verschmutzung von Oberflächengewässern und Stickstoffeinträge in Biotope werden insbesondere durch die Industrie, den Verkehr und die Landwirtschaft verursacht. Einträge von invasiven Arten sowie die Veränderung von natürlichen Systemen (Abgrabungen, Landaufschüttung, Nutzung / Entnahme von Grundwasser, Veränderungen von Fließgewässern, Verlust oder Verminderung spezifischer Habitatstrukturen) führen zu weiteren Umweltproblemen. Darüber hinaus sind noch natürliche biotische und abiotische Prozesse, wie z. B. Eutrophierung, Versauerung und die Sukzession infolge Aufgabe extensiver Nutzungen zu nennen, die durch menschliche Nutzung beeinflusst werden und dann zur Belastung eines Gebiets beitragen und zu negativen Veränderungen führen können (Froelich & Sporbeck, 2023).

Im vorliegenden Zusammenhang sind jedoch vor allem die schon seit langer Zeit durchgeführten flächenhaften Grundwasserabsenkungen zur Drainage landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie bestehende Auswirkungen von Gewässerausbau- und Tagebausümpfungsmaßnahmen, die sich gegenseitig verstärken können, als Vorbelastungen zu nennen. Dies betrifft insbesondere die abiotischen Landschaftsfaktoren Boden und Wasser sowie in der Folge auch die Biotopstrukturen, was schließlich auch die faunistische Lebensraumeignung natürlicherweise grundwasserbeeinflusster Flächen mindern kann. In Kumulation mit den Vorhabenwirkungen können sich derartige Vorbelastungen unter Umständen weiter verstärken (Froelich & Sporbeck, 2023).

Darüber hinaus stellen Altablagerungen (Verfüllungen, Aufschüttungen) und Altlastenstandorte, von denen aus Schadstoffeinträge in den Untergrund erfolgt sind, ebenfalls Vorbelastungen für Grundwasser, Boden und Vegetation dar. Als weitere wesentliche Vorbelastungen sind im Allgemeinen die Flächeninanspruchnahme durch Siedlungstätigkeit und die vorherrschende

intensive landwirtschaftliche Nutzung zu nennen. Die geringe Struktur- und Nutzungsvielfalt der intensiv genutzten Flächen hat weiterhin zu einer Verringerung des Lebensraumpotenzials für die Flora und Fauna und zu einer Vereinheitlichung des Landschaftsbildes geführt (Froelich & Sporbeck, 2023).

Darüber hinaus bestehen Vorbelastungen durch Verkehrswege und Bahnstrecken. Es entstehen verkehrsbedingte Schadstoffimmissionen, die auch eine Belastung der Böden und des Grundwassers sowie der Vegetation hervorrufen können. Die baulichen Anlagen führten zu einer Inanspruchnahme und Zerschneidung von Landschafts- und Biotopstrukturen und können Barrierewirkungen für Tiere hervorrufen (Froelich & Sporbeck, 2023).

### **6.3.5 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens**

Wie bereits in Kapitel 6.1.3.2 dargestellt, wird die aktuelle Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK im Nahbereich des Tagebaus aufgrund der Grundwasserfließigenschaften und -neubildungsraten auch zukünftig über lange Zeiträume bestehen.

Im Rahmen des seit vielen Jahren etablierten und behördlich anerkannten Monitoring zum Tagebau Inden wird die Wirksamkeit von Vermeidungs-, bzw. Verminderungsmaßnahmen regelmäßig kontrolliert und bewertet. So können mögliche negative Entwicklungen frühzeitig erkannt und das Risiko einer Schädigung der Schutzgüter vermieden, beziehungsweise vermindert werden.

### **6.3.6 Auswirkungsprognose**

#### **6.3.6.1 Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen**

Grundwasserabhängige Lebensräume (Biotope) können durch Grundwasserabsenkungen potenziell beeinträchtigt werden. Grundwasserabsenkungen sind jedoch nur wirksam, 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 von der Bodenbeschaffenheit, die einen kapillaren Wasseraufstieg bis in den Wurzelraum ermöglichen kann. Bei bestehenden Grundwasserflurabständen von > 5,0 m ist davon auszugehen, dass Wasserstandsabsenkungen keinen Einfluss auf die aktuelle Vegetation haben (Rasper, 2004).

Bei bestehenden Grundwasserflurabständen bis zu 5 m kann es durch eine Absenkung des Grundwasserspiegels zu Auswirkungen auf den Baumbestand 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 (KifL, 2023).

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 (rei-

ne 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 (KifL, 2023).

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 (KifL, 2023).

Im Rahmen der Auswirkungsprognose wird geprüft, ob grundwasserabhängige Feuchtgebiete oder gwaLös bei der modellierten Absenkung betroffen sind. Sie erfolgt auf Grundlage der Grundwassermodellierung (⇒ Kapitel 4.1). Nachfolgend werden Absenkungsbeträge unterhalb des „Abschneidekriteriums“ von 0,10 m nicht berücksichtigt, da sich Veränderungen beispielsweise in der Vegetation bei Grundwasserstandsänderungen von weniger als 0,1 m nicht mehr hinreichend valide und damit nicht eindeutig einer Ursache zuordnen lassen.

Bezugseinheiten zur Feststellung der Eingriffsbetroffenheit sind die Biotoptypen(gruppen) nach (KifL, 2023) innerhalb der zu betrachtenden (Feucht-) Gebietskulisse im potenziellen Einwirkungsbereich der Sümpfung. Artenschutzrechtliche Betroffenheiten sind möglich, wenn sich die Sümpfung auf die Habitateignung und die ökologische Funktion von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten artenschutzrechtlich relevanter Arten auswirkt.

Aufgrund der in ⇒ Kapitel 5.3.5 ausführlich beschriebenen Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden und unter Berücksichtigung der in Kap ⇒ 7.3 dargelegten Kompensationsmaßnahmen ergibt sich eine **geringe Wirkintensität** für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

### 6.3.6.2 Auswirkungen auf grundwasserabhängige, schützenswerte Feuchtgebiete

Die in Anwendung der Prüfkriterien resultierenden sumpfungsbedingten Auswirkungen (prognostizierte zukünftige Grundwasserabsenkung  $\geq 0,1$  m) auf grundwasserabhängige schützenswerte Feuchtgebiete sind in ⇒ Tabelle 6.3-8 zusammengefasst:

Tabelle 6.3-8: Potenzielle sumpfungsbedingte Auswirkungen auf grundwasserabhängige schützenswerte Feuchtgebiete.

Nr. lt. Karte	Name	Potenzielle Betroffenheit durch Sumpfungseinfluss
L-1/1	Kiessee nördl. Kirchberg	nein
L-1/2	Pellini-Weiher	nein
L-1/3	Rurauenwald-Indemündung	nein
L-1/4	Altarme, Flutmulden und Ufergehölze bei Schophoven	nein
L-1/5	Mühlenteich bei Schophoven	nein
L-1/6	Feuchtgebiet nördl. Merken	nein
L-1/8	Pierer Wald	nein
L-1/9	Rurau bei Mariaweiler	nein

Nr. lt. Karte	Name	Potenzielle Betroffenheit durch Sumpfungs-einfluss
L-2/1	Rurdriesch	nein
L-2/2	Feuchtgebiete zwischen Floßdorf und Koslar	nein
L-2/3	Quellteiche und Feuchtgebiete östl. Rurdorf	nein
L-3/3	Kappbusch nördlich Brachelen	nein
L-3/4	Oberer Driesch südöstl. Brachelen	nein
L-3/5	Wurmaue zwischen Randerath und Geilenkirchen	nein
L-3/6	Rodebachaue zwischen Gillrath und Bundesgrenze	nein
L-3/7	Saeffeler Bachaue zwischen Langbroich und Bundesgrenze	nein
L-3/8	Bachaue nördlich Schalbruch	nein
L-3/9	Feuchtgebiet südlich Werlo	nein
L-3/10	Ruraue zwischen Orsbeck und Luchtenberg	nein
L-3/11	Ruraue/Baaler Bach westlich Effeld	nein
L-3/12	Kitschbach- und Schaaubauchaue westlich Kariken	nein
L-3/13	Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler	ja
L-3/14	Gürzenicher Bruch	nein
L-3/15	Birgeler Knipp	nein
L-3/16	Binsfelder Bruch	nein
L-4/1	Kitscher Holz	nein
L-4/2	Gebiet südl. von Ophoven	nein
L-4/3	Gebiet bei Nothberg	nein
L-4/4	Gebiet bei Haaren	nein
L-4/5	Schabroich	nein
L-4/7	Feuchtgebiet an Halde Nierchen	nein
L-4/8	Feuchtgebiet am Bongarder Hof	nein
R-1	Waldflächen am Forschungszentrum Jülich	ja
R-2	Waldfläche "Am Bruch" östlich Linnich	nein
R-3	Feuchtgebiet südlich Doverheide	nein
R-4	Haller Bruch südwestlich Ratheim	nein
N-1	Rurniederung	nein
N-2	Maas	nein
N-3	Nördliche Tevereener Heide	nein
N-4	Selfkant	nein
L-5/2	Feuchtgebiet am Bleibach westlich Firmenich	nein
L-5/3	Feuchtgebiete am Mltbach bei Euskirchen	nein
L-5/4	Feuchtgebiete westlich Schwerfen	nein
L-5/5	Feuchtgebiete nördlich Schwerfen	nein
L-5/6	Feuchtgebiete am Rotbach östlich Sinzenich	nein
L-5/7	L-5/7 Feuchtgebiet östlich Juntersdorf an der B56	nein
L-5/8	Feuchtgebiet am Neffelbach nördlich Juntersdorf	nein
L-5/9	Feuchtgebiete am Rotbach östlich Oberelvenich	nein
L-5/10	Feuchtgebiet westlich Zülpich	nein

Nr. lt. Karte	Name	Potenzielle Betroffenheit durch Sumpfungs-einfluss
L-5/11	Feuchtgebiet westlich Bessenich	nein
L-5/13	Feuchtgebiet Sievernicher Aue südlich Sievernich	nein
L-5/14	Feuchtgebiet westlich Juntersdorf	nein
L-5/15	Feuchtgebiet Mersheimer Bruch	nein
L-5/16	Feuchtgebiete am Bruchbach südlich Drove	nein
L-5/17	Feuchtgebiet Boicher Bachtal nordöstlich Boich	nein
L-5/18	Feuchtgebiete am Frohn- und Steinbach südlich Ginnick	nein
L-5/19	Feuchtgebiet am Adelsbach	nein
L-5/20	Feuchtgebiet am „Römischen Brunnen“	nein
L-5/21	Feuchtgebiet „Embkener Reth“	nein

Gemäß den Ausführungen im Kapitel 5.2.2.1 des Landschaftspflegerischen Begleitplans (Froelich & Sporbeck, 2023) können sich nach einer standardisierten Bewertung aufgrund definierter Betroffenheitskriterien möglicherweise eingriffsrelevante Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen nur in den nachfolgenden Bereichen ergeben und werden dort einer Einzelfallbetrachtung unterzogen:

#### L-3/13 Feuchtgebiet bei Arnoldswailer

Laut dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) sind Flächen des Feuchtgebietes marginal von möglichen Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen im OSTW betroffen. In diesen von Absenkung betroffenen Bereichen wurden bei der Biotoptypenkartierung lediglich mesophile Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt. Grundwasserabhängige Landökosysteme (GwaLös) gemäß LANUV werden nicht von relevanten Absenkungsbereichen berührt, so dass **Beeinträchtigungen ausgeschlossen** sind.

#### R-1 Waldflächen am Forschungszentrum Jülich

Laut dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) sind Flächen des Feuchtgebietes marginal von möglichen Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen im OSTW betroffen. In diesen von Absenkung betroffenen Bereichen wurden bei der Biotoptypenkartierung lediglich mesophile Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt. Grundwasserabhängige Landökosysteme (GwaLös) gemäß LANUV werden nicht von relevanten Absenkungsbereichen berührt, so dass **Beeinträchtigungen ausgeschlossen** sind.

### **6.3.6.3 Auswirkungen auf den Naturhaushalt**

Aus der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden resultieren, wenn überhaupt, nur kleinflächige Veränderungen der Habitategung.

Durch Froelich & Sporbeck (2023) wurden nach Ausschluss nicht grundwasserabhängiger Biotopstrukturen potenziell grundwasserabhängige Vegetations- bzw. Gewässerstrukturen, für die sumpfbedingte Beeinträchtigungen weiterhin nicht ausgeschlossen werden konnten, ermittelt. Für diese wurde jeweils eine Erheblichkeitsprüfung im Einzelfall durchgeführt. Hierzu



wurde der Zustand der betreffenden Strukturen im Rahmen von Kontrollbegehungen während einer sommerlichen Trockenphase im Juni 2023 überprüft.

Die Gesamtfläche aller in der Einzelfallbetrachtung als potenziell erheblich beeinträchtigt bewerteten Flächen betrug 3,39 ha. Dabei handelt es sich ausschließlich um Gewässerflächen (⇒Kapitel 6.1.4.3.2.1 und 6.1.4.3.2.2).

Im Ergebnis der Einzelfallbetrachtung wurden für folgende Gewässer weitere Beobachtungen im Rahmen des Monitoring Inden vorgeschlagen, um etwaige Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und erhebliche sumpfungsbedingte Beeinträchtigungen erforderlichenfalls durch geeignete Maßnahmen auszuschließen:

- Ellebach oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle bis zur A 4 und benachbartes Stillgewässer „Krohwinkel“.
- Ellebach südlich der A 4 und die benachbarten Stillgewässer an der Wasserburganlage „Haus Rath“ („NN12“, „Rather Straße“).

#### 6.3.6.4 Bewertung

##### Naturschutzrechtliche Bewertung

Im Ergebnis der Betrachtungen ist sichergestellt, dass geschützte Teile von Natur und Landschaft i.S.d. §§ 23 – 30 BNatSchG nicht in Anspruch genommen werden.

Für die betrachteten Feuchtbiotope entstehen nach Prüfung der in Kapitel 6.3.6.1 definierten Betroffenheitskriterien keine erheblichen und somit eingriffsrelevanten Beeinträchtigungen (Froelich & Sporbeck, 2023).

##### Umweltfachliche Bewertung

Kleinflächige, potenzielle Veränderungen auf Biotopenebene können auf Teilflächen der Feuchtgebiete L-3/13 Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler und R-1 Waldflächen am Forschungszentrum Jülich nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Laut dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) sind Flächen des Feuchtgebietes marginal von möglichen Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen im OSTW betroffen. In diesen von Absenkung betroffenen Bereichen wurden bei der Biotoptypenkartierung aber lediglich mesophiler Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen zur Kompensation des naturschutzfachlichen Eingriffs verbleiben auch bei Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (BKIII).

#### 6.3.6.5 Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Aufbauend auf der ermittelten Wirkung und Wirkintensität (⇒Kapitel 6.3.6.1) sowie der Einstufung der Empfindlichkeit (⇒Kapitel 6.3.3.9) im Untersuchungsraum zeigt die ⇒Tabelle 6.3-9 die Erheblichkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt einschließlich der Beurteilungsklassen (BK) entsprechend ⇒Kapitel 2.3, ⇒Tabelle 2.3-5.

Tabelle 6.3-9: Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

Wirkung⇒Auswirkung	Wirkintensität	Empfindlichkeit der betroffenen Bereiche gegenüber Wirkung	Auswirkungssintensität	Beurteilungsklasse*
betriebsbedingt				
Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	gering	gering unter Berücksichtigung der Maßnahmen (⇒Kapitel 5.3.5 und des Monitorings (⇒Kapitel 7.2))	gering	keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK III)

\* zur Einstufung siehe ⇒Kapitel 2.3, Tabelle 2.3-5

Im Ergebnis der Betrachtungen sind durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden durch die Fortsetzung der Sumpfung **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK III)** zu erwarten.

### 6.3.7 Artenschutzrechtliche Belange

Die artenschutzrechtlichen Regelungen des § 44 BNatSchG werden im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag untersucht (KBfF, 2023). Dabei orientiert sich die Prüfung der Artenschutzregelung an der Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (MKULNV NRW, 2016).

Gegenstand des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (Überprüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG) sind die Auswirkungen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2025 - 2031 auf das Vorkommen der besonders und streng geschützten Arten des Anhangs IV der FFH-RL sowie der heimischen oder eingebürgerten europäischen Vogelarten (KBfF, 2023).

Artenschutzrechtliche Betroffenheiten können im Betrachtungsraum nur dort auftreten, wo sich die Sumpfung, also die bergbaubedingte Grundwasserabsenkung, auf einen Lebensraum einer artenschutzrechtlich relevanten Art auswirkt. Dies ist grundsätzlich überall dort denkbar, wo die Vegetation mit dem Grundwasser in Kontakt steht oder Gewässer unmittelbar von Grundwasserabsenkung betroffen sind.

Fachliche und rechtliche Grundlage des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages (KBfF, 2023) ist die Prüfung, ob im Hinblick auf aktuelle Vorkommen von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie der europäischen Vogelarten die in § 44 Abs. 1 BNatSchG geregelten Zugriffsverbote aufgrund vorhabenbedingter Wirkungen eintreten können. Nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten,

1. wildlebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wildlebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungs-

zeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,

3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wildlebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Mit dem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wird geprüft, ob sich durch die Fortsetzung der Sumpfungmaßnahmen Veränderungen von Lebensräumen ergeben können, die artenschutzrechtliche Betroffenheiten auslösen können (KBfF, 2023).

Der vorliegende artenschutzrechtliche Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass es durch die Fortführung der Sumpfungmaßnahmen im Untersuchungsraum des Tagebaus Inden nicht zu artenschutzrechtlichen Betroffenheiten kommt. Die hier potenziell eintretenden Auswirkungen der Fortführung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus werden unter Berücksichtigung von ggf. vorzusehenden Stützungsmaßnahmen keine oder allenfalls so kleinflächige Auswirkungen auf die Habitatsignung im Gebiet haben, dass eine Auslösung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden kann (KBfF, 2023).

Die mit der geänderten wasserrechtlichen Erlaubnis für die Sumpfung des Tagebaus Inden verbundenen Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt sind als artenschutzrechtlich zulässig einzustufen (KBfF, 2023)..

### **6.3.8 Natura 2000-Belange**

Gemäß Art. 6 Abs. 3 FFH-RL, § 34 BNatSchG und § 53 LNatSchG ist zu prüfen, ob ein Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung erheblich zu beeinträchtigen. Ein Projekt ist gemäß § 34 Abs. 2 BNatSchG grundsätzlich unzulässig, wenn es zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung in seinen für die Erhaltungsziele (EHZ) oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann.

Der Begriff der Erhaltungsziele ist in § 7 Abs. 1 Nr. 9 BNatSchG definiert. Danach sind Erhaltungsziele solche, die im Hinblick auf die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines natürlichen Lebensraumtyps von gemeinschaftlichem Interesse, einer in Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG oder in Artikel 4 Absatz 2 oder Anhang I der Richtlinie 2009/147/EG aufgeführten Art für ein Natura 2000-Gebiet festgelegt sind.

Prüfungsgegenstand des § 34 BNatSchG sind dementsprechend die Erhaltung oder ggf. die Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustands derjenigen Lebensraumtypen (LRT) einschließlich ihrer charakteristischen Arten und/oder der Habitats derjenigen Tier- und Pflanzenarten in den Natura 2000-Gebieten, die von den Fachbehörden als EHZ für die zu prüfenden Gebiete festgelegt wurden.

Bei den in § 34 Abs. 2 BNatSchG bezeichneten "maßgeblichen Bestandteilen eines Gebietes" handelt es sich um das gesamte ökologische Arten-, Strukturen-, Faktoren- und Beziehungsgefüge, dass für die Wahrung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der Lebensräume und Arten von Bedeutung ist:

- Lebensräume des Anhangs I und Arten des Anhangs II der FFH-RL sowie Vogelarten des Anhangs I und Zugvogelarten nach Art. 4 Abs. 2 VSchRL, nach denen das Gebiet ausgewählt wurde, sowie zusätzlich als Bestandteile der geschützten Lebensraumtypen „die darin vorkommenden charakteristischen Arten“ (vgl. Art. 1 Buchst. e FFH-RL) sind für die Erhaltungsziele maßgebliche Bestandteile.
- Landschaftsstrukturen, die zwar nicht selbst als Lebensräume des Anhangs I einzustufen sind, jedoch für die Erhaltung dieser Lebensräume notwendig sind.
- Einzelne Pflanzen- oder Tierarten können maßgebliche Bestandteile eines Lebensraums des Anhangs I sein, wenn sie charakteristisch für eine besondere Ausprägung des Lebensraumtyps bzw. für dessen Erhaltungszustand sind. Tier- oder Pflanzenarten, welche eine unentbehrliche Nahrungsgrundlage von Arten des Anhangs II bilden, sind für deren Vorkommen in einem Gebiet maßgeblich.
- Auch allgemeine Strukturmerkmale eines Schutzgebiets kommen als maßgebliche Bestandteile in Frage. So kann die Durchgängigkeit eines Gewässers für einen notwendigen Austausch zwischen den Lebensgemeinschaften zweier Teilflächen eines Lebensraums des Anhangs I von maßgeblicher Bedeutung sein.
- Flächen, mit Bedeutung für die Wiederherstellung und Entwicklung des Erhaltungszustandes dieser Lebensräume oder Arten sind als maßgebliche Bestandteile des Gebiets einzustufen.

Das BNatSchG unterscheidet in § 34 Abs. 1 Satz 2 zwischen den Erhaltungszielen (EHZ) eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebietes und dem Schutzzweck bei Schutzgebieten im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG.

Mit den EHZ wird festgelegt, für welche Lebensräume bzw. Arten eines Gebietes ein günstiger Erhaltungszustand erhalten oder wiederhergestellt werden soll. Sie sind bei der Meldung des Gebietes von besonderer Bedeutung.

Der Schutzzweck ergibt sich aus den Vorschriften über das Schutzgebiet, soweit die Länder die in die Liste der Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung eingetragenen Gebiete und die Europäischen Vogelschutzgebiete zu Schutzgebieten i. S. des § 20 Abs. 2 BNatSchG unter Berücksichtigung der jeweiligen Erhaltungsziele erklärt haben.

Im Untersuchungsraum sind mehrere Natura-2000 Gebiete ausgewiesen (⇒ Kapitel 6.3.3.4). Im Hinblick auf die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen der Natura 2000 Gebiete liegt deshalb eine umfassende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) vor.

Obwohl das aktuelle Verfahren ausschließlich die Fortsetzung der Sümpfung bis 2031 umfasst, wurde die FFH-Prüfung nicht auf die Fortsetzung der Sümpfung bis 2031 beschränkt, sondern die Verträglichkeit des Abbauvorhabens Tagebau Inden mit den Schutz- und Erhaltungszielen der im Einwirkungsbereich liegenden Natura 2000-Gebiete nach Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie (FFH-RL) insgesamt untersucht. Auf der Grundlage des aktuell vorliegenden Grundwassermodells wurden daher auch Wirkungen der Sümpfung über 2031 hinaus bis zu deren Beendigung untersucht. Des Weiteren wurde vorsorglich die Verträglichkeit von Einleit- und Versickerungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Grundwasserstände im Bereich von Natura 2000-Gebieten

mit untersucht, obwohl diese Gegenstände gesonderter wasserrechtlicher Verfahren sein werden, da es sich insoweit um vorhabenimmanente Schutzmaßnahmen (s.u.) handelt, die ihrerseits FFH-verträglich sein müssen.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) gliedert sich in einen allgemeinen Teil (Hauptteil) mit Anhängen, die 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 allgemeinen Teil werden die Methodik der FFH-VU sowie das Vorhaben und seine potenziellen Wirkungen einschließlich der Bewertungsgrundlagen beschrieben. Des Weiteren werden die Grundzüge des Prognosemodells für die Grundwasserstandsänderungen dargestellt. Die eigentliche FFH-VU erfolgt schutzgebietspezifisch in jeweils eigenständigen Anhängen.

Zusammenfassend kommt die FFH-VP zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der im Untersuchungsraum ausgewiesenen Natura 2000-Gebiete zu prognostizieren sind (KifL, 2023).

Da der Fokus einer FFH-VU jedoch nicht auf dem beantragten Vorhaben liegt, sondern auf den Erhaltungszielen des zu prüfenden Schutzgebiets mit allen prognostizierbaren Auswirkungen auf diese Erhaltungsziele, hat die FFH-VU zusätzlich auch alle weiteren möglichen Beeinträchtigungen aus dem Tagebaubetrieb und der anschließenden Seebefüllung / Rekultivierung, soweit diese vorhersehbar sind, berücksichtigt. Diesem Ansatz entsprechend wurden die Ergebnisse des Grundwassermodells herangezogen, dass sowohl die sumpfbedingten Veränderungen der Grundwasserstände wie auch den Grundwasserwiederanstieg nach Einstellung aller Sumpfungmaßnahmen berücksichtigt. Zudem wird ergänzend auf die Ergebnisse der vorliegenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen zu den möglichen Auswirkungen der Einleitung von Sumpfungswasser in die Inde und damit auf die Erhaltungsziele der FFH-Gebiete an Inde und Rur unterhalb der Einleitung zurückgegriffen, die für die - weiterhin gültige - wasserrechtliche Erlaubnis vom 20.12.2021 der Zulassung einer „Einleitung von Sumpfungs-, Gruben und Niederschlagswasser des Tagebaus Inden bei Inden-Lamersdorf und Jülich-Kirchberg in die Inde“ (Az.: 61.i5-7-2020-1) erarbeitet wurde.

Die nachfolgende Liste gibt einen Überblick über die in der Rur-Scholle gelegenen FFH- und VS-Gebiete, für die eine FFH-VU (KifL, 2023) erarbeitet wurde.

#### FFH-Gebiete Rur-Scholle:

- DE-5003-301 Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich
- DE-5104-301 Indemündung
- DE-5104-302 Rur von Obermaubach bis Linnich
- DE-5205-301 Drover Heide
- DE-5305-305 Ginnicker Bruch

#### *VS-Gebiete Rur-Scholle:*

- DE-5205-401 Drover Heide

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das FFH-Gebiete **DE-5003-301 „Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich“** weder für die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebau Inden, die Fortsetzung des Abbauvorhabens und den sich anschließenden natürlichen Grundwasserwiederanstieg, noch unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastung für die Fortführung der Einleitung von Sumpfung-, Gruben- und Niederschlagswasser des Tagebaus Inden in die Inde erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu prognostizieren sind.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das FFH-Gebiet **DE-5104-301 „Indemündung“** weder für die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebau Inden, die Fortsetzung des Abbauvorhabens und den sich anschließenden natürlichen Grundwasserwiederanstieg, noch unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastung für die Fortführung der Einleitung von Sumpfung-, Gruben- und Niederschlagswasser des Tagebau Inden in die Inde erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu prognostizieren sind.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das FFH-Gebiet **DE-5104-302 „Rur von Obermaubach bis Linnich“** weder für die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden, die Fortsetzung des Abbauvorhabens und den sich anschließenden natürlichen Grundwasserwiederanstieg, noch unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastung für die Fortführung der Einleitung von Sumpfung-, Gruben- und Niederschlagswasser des Tagebaus Inden in die Inde erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiet DE-5104-302 „Rur von Obermaubach bis Linnich“ zu prognostizieren sind.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das FFH-Gebiet **DE 5205-301 „Drover Heide“** keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu prognostizieren sind.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das FFH-Gebiet **DE 5305-305 „Ginnicker Bruch“** keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu prognostizieren sind.

Die Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das Vogelschutzgebiet **DE 5205-401 „Drover Heide“** keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu prognostizieren sind.

Nachfolgend aufgeführt ist das in der linksrheinischen Kölner Scholle gelegene FFH-Gebiet, welches in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) betrachtet wurde.

#### Linksrheinische Kölner Scholle:

- DE-4907-301 Worringer Bruch

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass für das FFH-Gebiet **DE 4907-301 „Worringer Bruch“** keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu prognostizieren sind.

Das nachfolgend aufgeführte FFH-Gebiet ist in der Erftscholle gelegen und wurde in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) betrachtet.

#### Erft-Scholle:

➤ DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes **DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“** zu prognostizieren sind.

Als Gesamtergebnis kann somit festgehalten werden, dass nach dem Ergebnis der vorliegenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchung nachteilige Wirkungen infolge der Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden bis 2031 und in der Vorausschau für das Abbauvorhaben Inden darüber hinaus für alle in der linksrheinischen Kölner Scholle und Erft-Scholle gelegenen FFH- und VS-Gebiete ausgeschlossen werden können. Eine Konzipierung und Umsetzung von (weitergehenden) Schutzmaßnahmen ist nicht erforderlich.

### **6.3.9 Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt**

Der vorliegende artenschutzrechtliche Fachbeitrag (KBfF, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass es durch die Fortführung der Sümpfungsmaßnahmen im Untersuchungsraum des Tagebaus Inden nicht zu artenschutzrechtlichen Betroffenheiten kommt. Die hier potenziell eintretenden Auswirkungen der Fortführung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus werden unter Berücksichtigung von ggf. vorzusehenden Stützungsmaßnahmen keine oder allenfalls so kleinflächige Auswirkungen auf die Habitataignung im Gebiet haben, dass eine Auslösung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden kann. Die vorliegende FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele in den FFH-Gebieten bzw. VS-Gebiet zu prognostizieren sind und das Vorhaben somit im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele der Natura-2000-Gebiete verträglich ist.

Im Ergebnis der Betrachtungen sind für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK III)** zu erwarten.

### **6.3.10 Vermeidung von Umweltschäden nach § 19 BNatSchG**

Neben den naturschutzrechtlichen Bestimmungen (Eingriffsregelung, Artenschutz und Natura-2000-Gebietsschutz) ist § 19 BNatSchG im Hinblick auf mögliche erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands von bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen zu beachten.

Was unter einem Umweltschaden konkret zu verstehen ist, ist in den einschlägigen Fachgesetzen definiert, für die Arten und natürlichen Lebensräume erfolgt dies in § 19 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG. Gemäß der Definition in § 19 Abs. 2 und 3 BNatSchG gehören hierzu zusammengefasst die europäisch geschützten Tier- und Pflanzenarten und deren Habitate sowie die natürlichen Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse. Gemäß § 19 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG ist eine Schädigung von gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten und natürlichen Lebensräumen (vgl. die Anhänge zur EU-Vogelschutzrichtlinie und zur FFH-Richtlinie) jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes dieser Lebensräume oder Arten hat.

Im Hinblick auf die für die Bewertung der Auswirkungen maßgebliche Erheblichkeitsschwelle liefert § 19 Abs. 5 BNatSchG Hinweise. Danach liegt eine erhebliche Schädigung in der Regel nicht vor bei

- nachteiligen Abweichungen, die geringer sind als die natürlichen Fluktuationen, die für den betreffenden Lebensraum oder die betreffende Art als normal gelten,
- nachteiligen Abweichungen, die auf natürliche Ursachen zurückzuführen sind oder aber auf eine äußere Einwirkung im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der betreffenden Gebiete, die den Aufzeichnungen über den Lebensraum oder den Dokumenten über die Erhaltungsziele zufolge als normal anzusehen ist oder der früheren Bewirtschaftungsweise der jeweiligen Eigentümer oder Betreiber entspricht,
- einer Schädigung von Arten oder Lebensräumen, die sich nachweislich ohne äußere Einwirkung in kurzer Zeit so weit regenerieren werden, dass entweder der Ausgangszustand erreicht wird oder aber allein auf Grund der Dynamik der betreffenden Art oder des Lebensraums ein Zustand erreicht wird, der im Vergleich zum Ausgangszustand als gleichwertig oder besser zu bewerten.

Gemäß § 19 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG ist vom Nichteintritt eines Umweltschadens auszugehen, wenn die jeweiligen nachteiligen Auswirkungen auf die betreffenden Arten und Lebensräume zuvor ermittelt und im Rahmen von konkreten verwaltungsrechtlichen Zulassungen/Entscheidungen behandelt und genehmigt wurden ("Enthaftung").

Demgemäß ist folgendes festzuhalten:

Eine Beurteilung der Auswirkungen auf die geschützten Arten und Lebensräume im Sinne des § 19 BNatSchG erfolgt maßgeblich in den arten- und habitatschutzrechtlichen Untersuchungen (KifL, 2023) sowie im landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023). Im Ergebnis ist danach eine Schädigung in Anwendung des § 19 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG zu verneinen.

### **Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und Vogelarten des Anhangs I und Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie**

Die relevanten Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und die zu betrachtenden Vogelarten gemäß Anhang I und Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie werden im Rahmen der artenschutzrechtlichen Untersuchung betrachtet. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den Erhaltungszustand dieser Arten können ausgeschlossen werden.

Artenschutzrechtlich relevante Pflanzen nach Anhang IV der FFH-Richtlinie kommen in den potenziell betroffenen Gebieten nicht vor.

### **Lebensraumtypen nach Anhang I und Tierarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie innerhalb der Gebietskulisse des Netzes Natura 2000**

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von als Erhaltungszielen in Natura-2000-Gebieten geschützten Lebensraumtypen und Arten des Anhangs I bzw. II der FFH-Richtlinie können nach Maßgabe der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen ausgeschlossen werden.

### **Lebensraumtypen nach Anhang I und Tierarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie außerhalb der Gebietskulisse des Netzes Natura 2000**



Flächen sonstiger schützenswerter, im „Monitoring Inden“ regelmäßig überwachter und nach Möglichkeit zu erhaltender Feuchtgebiete werden laut dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) nur in zwei Fällen – am Südrand von Stetternich sowie südlich der A 4 zwischen Ellen und Arnoldsweiler von relevanten Grundwasserabsenkungsbereichen überlagert und sind allenfalls im Bereich zwischen Ellen und Arnoldsweiler marginal von möglichen Beeinträchtigungen (→ Einstufung „3 – Beeinträchtigung denkbar, Einzelfallprüfung erforderlich“) betroffen. In diesen von Absenkung betroffenen Bereichen wurden allerdings bei der Biotoptypenkartierung lediglich mesophiler Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt. Grundwasserabhängige Landökosysteme (GwaLös) gemäß LANUV werden daher nicht von relevanten Absenkungsbereichen berührt. Insofern ist auch ein Umweltschaden im Sinne des Umweltschadengesetzes ausgeschlossen.

Unabhängig davon liegt gemäß § 19 Abs. 1 BNatSchG kein Umweltschaden vor, wenn der ermittelte Eingriff nach den Vorgaben der Eingriffsregelung (vgl. § 15 BNatSchG) zulässig ist. Dies ist vorliegend der Fall, weil nicht vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushalts im erforderlichen Umfang kompensiert werden.

Hinweise auf Vorkommen von Arten, die zwar in Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet sind, aber nicht zu den in NRW planungsrelevanten Arten zählen und somit nicht ohnehin artenschutzrechtlich vertieft untersucht werden müssen, ergaben sich bei den Untersuchungen für die potenziell betroffenen Gebiete nicht (vgl. (KifL, 2023)).

## 6.4 Fläche und Boden

Die geologischen Voraussetzungen liefern die Basis für die Entwicklung der Böden und die Neubildung sowie für den Abfluss des Grundwassers. Aufgrund der Schutzwürdigkeit dieser Umweltkompartimente wird zunächst der geologische Aufbau in den Untersuchungsgebieten dargestellt. Auf dieser Grundlage erfolgen die Beschreibung der Böden sowie deren Schutzwürdigkeit.

Fläche ist eine begrenzte Ressource. Die Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke soll bis zum Jahr 2030 auf durchschnittlich unter 30 Hektar pro Tag begrenzt werden (BMUV, 2021). Das Vorhaben Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden ist nicht mit einem Flächenverbrauch verbunden. Deshalb nachfolgend auf Darstellungen zum Teilschutzgut Fläche verzichtet.

### 6.4.1 Wirkraum

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden ist entsprechend den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2 folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Fläche und Boden von Bedeutung:

- Sümpfung,

Der Wirkraum der Sümpfung liegt in der Rur Scholle und ist für den in Bezug auf das Schutzgut Boden relevanten OSTW in ⇒Abbildung 6.1-2 dargestellt. Insbesondere stark grund- oder stauwasserbeeinflusste Böden können durch Grundwasserabsenkungen ( $\geq 0,1\text{m}$ ) potenziell beeinträchtigt werden.

## 6.4.2 Grundlagen

### 6.4.2.1 Verwendete Grundlagen und Gutachten

### 6.4.2.2 Bewertungsgrundlagen

Nachfolgend werden die Bewertungsgrundlagen für die bodenschutzrechtliche Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen näher dargestellt.

Die umweltfachliche Bewertung erfolgt gem. der in ⇒Kapitel 2.3 beschriebenen Methodik, wobei die nachfolgenden Bewertungsgrundlagen für die Einstufung ergänzend herangezogen werden, was bei den einzelnen Wirkungen jeweils näher erläutert wird.

Die für das Schutzgut Fläche und Boden zu berücksichtigenden Umweltqualitätsziele ergeben sich zum einen aus den allgemeingültigen Zielen der gesetzlichen Anforderungen an die Umweltqualität, wie sie z.B. im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), im Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG) und im Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) enthalten sind. Zum anderen wurden Leitbilder der Raumordnung bzw. Landesplanung und der örtlichen Planungen berücksichtigt.

Nach § 1 BBodSchG sind die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen.

Gemäß § 1 LBodSchG soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden, dabei sind Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen. Böden, welche die Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nrn. 1 und 2 des BBodSchG im besonderen Maße erfüllen (§ 12 Abs. 8 Satz 1 BBodSchV), sind besonders zu schützen.

Das BNatSchG fordert in § 1 Natur und Landschaft so zu schützen, dass die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter auf Dauer gesichert sind und in § 2, dass Natur und Landschaft nicht mehr als nach den Umständen unvermeidbar beeinträchtigt werden.

## 6.4.3 Zustandsanalyse

### 6.4.3.1 Geologie

Der oberflächennahe geologische Untergrund des Wirkraums bestehen aus tertiären Sedimenten und Hauptterrassenschottern, welche wiederum durch Lößdecken überlagert werden. Im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes sind sandige Decklehme auf Terrassenschottern weit verbreitet. Im zentralen und südlichen Untersuchungsraum besteht der Untergrund aus Schotterlehmen und Hauptterrassenschottern, welche mit einer unterschiedlich mächtigen Lössschicht bedeckt sind (BfN, 2021a) (BfN, 2021b) (BfN, 2021c).

Auf diesen Ausgangssubstraten haben sich verschiedene terrestrische und grundwasserbeeinflusste Bodentypen entwickelt. Parabraunerden dominieren die ackerbaulich geprägte, offene Landschaft maßgeblich. Der zur Erosion neigende Löß wurde an vielen Standorten verlagert und hat in natürlichen Senken und Tälern von Fließgewässern Kolluvisole gebildet. Durch eine natürliche Tonverlagerung in den Unterboden neigen die Parabraunerden stellenweise zu Staunässebildung (pseudovergleyte Böden). Pseudovergleyte Parabraunerden wurden beispielsweise südwestlich von Niederzier kartiert. In den Tälern größerer Fließgewässer (z.B. Rur) ist der oberflächennahe Grundwasserstand der dominierende bodenbildende Faktor. Hier haben sich vielerorts Gleye und deren Misch- und Übergangsformen (z.B. Gley-Braunerde,

Gley-Kolluvisol, Gley-Vega, etc.) entwickelt. Auf Flächen von rekultivierten Tagebauen sind im Untersuchungsraum flachgründige Böden wie die Auftrags-Redzina und Auftrags-Regosole verbreitet (BfN, 2021a) (BfN, 2021b) (BfN, 2021c).

## 6.4.3.2 Boden

Auf den beschriebenen Ausgangssubstraten haben sich verschiedene terrestrische und grundwasserbeeinflusste Bodentypen entwickelt.

Parabraunerden dominieren die ackerbaulich geprägte, offene Landschaft maßgeblich. Der Löß ist an vielen Standorten bis in eine Tiefe von 2 Metern entkalkt und lokal hat sich Parabraunerde-Rendzina gebildet. Durch eine natürliche Tonverlagerung in den Unterboden neigen die Parabraunerden stellenweise zu Staunässebildung (pseudovergleyte Böden). Pseudovergleyte Parabraunerden haben sich beispielsweise zwischen Wegberg und Erkelenz entwickelt.

Böden aus durch Erosion umgelagertem Bodenmaterial sind im Wirkraum an zahlreichen Standorten vorhanden. Das Untersuchungsgebiet ist Altsiedelland. Teilweise werden die Lößböden bereits seit Jahrtausenden landwirtschaftlich genutzt und sind so stärker als z.B. unter Waldflächen Abtragungsprozessen durch Wind und Niederschlagswasser ausgesetzt. Durch die fortschreitende Bodenerosion haben sich in vielen Trockentälern und Rinnen so humusreiche Kolluvisole gebildet.

Der Wirkraum wird von verschiedenen, perennierend wasserführenden Gewässern durchflossen. In ihren flachen Auemulden haben sich über den Terrassenschottern verschiedene Aueböden aus fluvialen Lehmen, Sanden und Tonen gebildet. Das Material stammt aus der Bodenerosion der flussaufwärts gelegenen Ackerflächen. Der Typische Bodentyp dieser stark grundwasserbeeinflussten Standorte sind der Gley mit zahlreichen Subtypen oder vereinzelt die Vega. Je nach Ursprungsgebiet und Sedimentfracht wurden in den Auenniederungen ganz unterschiedliche Materialien abgelagert. Allen gemeinsam ist jedoch, dass sie häufig sehr tonreich und damit für die Landwirtschaft schwerer bearbeitbar sind als z.B. Parabraunerden (Schumacher et al., 2014).

An Standorten mit einer geringeren Lößdecke sind im Wirkraum Braunerden verbreitet. Des Weiteren finden sich, im Zusammenhang mit der Braunkohlengewinnung bzw. der Rekultivierung im Bereich des Tagebaus, künstlich veränderten Böden. Eine Übersicht zu den vorkommenden Bodentypen und deren flächenmäßige Verbreitung im Wirkraum gibt ⇒ Abb. 6.4-1. Die verfügbare Datenlage zur flächenmäßigen Ausdehnung der Bodentypen und die Daten zur Ausdehnung des Wirkraumes lassen sich nur eingeschränkt miteinander verschneiden. Die Verteilung der absoluten flächenmäßigen Verbreitung der Bodentypen hat daher lediglich Überblickscharakter. Zentrale Eigenschaften der Böden im Wirkraum in Hinblick auf den Wasserhaushalt sind in ⇒ Tabelle 6.4-1 aufgelistet.

Tabelle 6.4-1: Eigenschaften der im Wirkraum vorkommenden Bodentypen. Quelle: Land NRW 2023.

Bodentyp	obere Bodenartschicht	Bodenwertzahl	Bodenwasser	Fläche im UR [ha]	Nutzbare Feldkapazität [V%]
Auftrags-Pararendzina	tonig-schluffig	0 bis 60	wasserfrei	153	180,2 bis 220
Auftrags-Regosol	lehmig-sandig	0 bis 40	wasserfrei	131	37 bis 113,4
Braunerde	lehmig-sandig / tonig-schluffig	32,5 bis 47,5	wasserfrei	82	71 bis 96,2
Braunerde-Gley	tonig-schluffig / tonig-lehmig	57,5 bis 62,5	feucht	225	153,9 bis 158,1
Gley	tonig-schluffig / sandig	22,5 bis 52,5	feucht - nass	218	37,5 bis 178,5
Gley-Braunerde	tonig-schluffig	147,8 bis 151,1	feucht	206	60 bis 60,2
Gley-Kolluvisol	tonig-schluffig	80	feucht	13	204
Gley-Parabraunerde	tonig-schluffig	70	feucht	970	154 bis 175,5
Gley-Pseudogley	tonig-schluffig	57,5	feucht	161	154 bis 155,1
Gley-Vega	lehmig-sandig	30	feucht	3	48,6 bis 76,1
Kolluvisol	tonig-schluffig	80	wasserfrei (feucht)	178	161,7 bis 231
Parabraunerde	tonig-schluffig	72,5 bis 80	wasserfrei	3532	73,3 bis 194,2
Parabraunerde-Pseudogley	tonig-schluffig	50	feucht	2	142,6
Pararendzina	tonig-schluffig	67,5	wasserfrei	34	208,3 bis 215,3
Podsol	sandig	20	wasserfrei	23	40,4
Podsol-Gley	lehmig-sandig	22,5	feucht	2	37,3 bis 85,2
Pseudogley	tonig-schluffig	52,5	feucht	478	85,6 bis 155,1
Pseudogley-Braunerde	sandig-schluffig	42,5 bis 50	feucht	8	90,8 bis 96,2
Pseudogley-Gley	tonig-schluffig	52,5	feucht	15	156,2 bis 187
Pseudogley-Kolluvisol	tonig-schluffig	80	feucht	812	161,7 bis 231
Pseudogley-Parabraunerde	tonig-schluffig	50 bis 72,5	feucht	338	73,3 bis 169,4
Vega	tonig-schluffig	52,5 bis 65	wasserfrei-feucht	5	95 bis 178,5

Die oberste Bodenartschicht steht für die Zusammensetzung der Korngrößengruppen mineralischer Partikel. Die Bodenwertzahl stellt eine relative Bewertungszahl für die Ertragsleistung von Böden dar. Die Bodenwertzahl stellt einen Nutzungsstandort dem ertragreichsten Boden in der Hildesheimer Börde gegenüber welchem die Zahl 100 zugeordnet wurde. Das Bodenwasser ist das gesamte im Boden vorhandene Wasser mit Ausnahme des mineralisch gebundenen Wasser.

denen Wassers und inklusive des Grundwassers. Die nutzbare Feldkapazität ist eine Kenngröße für die Wasserspeicherfähigkeit eines Bodens und stellt die Menge an Wasser dar, welche im Wurzelraum maximal gespeichert werden und für die Pflanzen verfügbar ist (Leser, Haas, Meier, Mosimann, & Paesler, 2005).

#### 6.4.3.2.1 Terrestrische Böden

Bei den im Untersuchungsraum vorherrschenden terrestrischen Böden erfolgt die Bodenbildung außerhalb des Grundwassereinflusses und überwiegend durch das versickernde Niederschlagswasser.

##### Parabraunerde

In der Niederrheinischen Bucht bildet Löß vielerorts die oberste Deckschicht und stellt damit gleichzeitig das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung dar. Aus Löß haben sich im Wirkraum überwiegend Parabraunerden entwickelt (⇒Abbildung 6.4-1).

Parabraunerden zählen zu den fruchtbarsten Böden. Das tiefgründige und gut durchwurzelbare Substrat verfügt über einen günstigen Wasserhaushalt mit hoher Wasserspeicherkapazität und somit sehr hoher nutzbarer Feldkapazität. Kennzeichnend für diesen Bodentyp sind zudem hohe Nährstoffvorräte und deren gute Verfügbarkeit durch eine hohe Kationenaustauschkapazität. Die pH-Werte liegen im entkalkten Oberboden im schwach sauren Bereich und steigen im unverwitterten Rohlöss bis über den neutralen Bereich an. Bei landwirtschaftlicher Nutzung schwanken die Gehalte an organischer Substanz im Oberboden zwischen 1,5 – 2,0 % (Dumbeck, 1996). Aufgrund des sehr guten Ertragspotenzials werden Parabraunerden oft hauptsächlich intensiv landwirtschaftlich genutzt (Schumacher et al., 2014).

Typisch für Parabraunerden ist, neben der Entkalkung und Verbraunung im Oberboden, eine Tonverlagerung durch Niederschlagswasser. Hierbei werden die feinsten Bestandteile des Oberbodens gelöst, mit dem Sickerwasser in tiefer gelegene Bereiche transportiert und dort wieder abgelagert. Dieser Ablagerungsprozess führt zu wasserstauenden Tonanreicherungs-horizonten im Unterboden. Die unterschiedlich starke lokale Ausprägung dieser Tonverlagerungen führt zur Entstehung des Subtyps Parabraunerde-Pseudogley (Scheffer, F., Schachtschabel, P., 1992). Auf grundwasserbeeinflussten Standorten haben sich im Wirkraum vereinzelt auch Gley-Parabraunerden entwickelt.

Das Ausgangsmaterial der Parabraunerden, der Löß, hat ein hohes Erosionspotential (Scheffer, F., Schachtschabel, P., 1992). In stark erodierten Lagen, in denen durch die Bodenabtragung der carbonathaltigen Rohlöss freigelegt wurde, werden Parabraunerden durch Pararendzinen abgelöst. Das hier abgetragene Material akkumuliert dann in Senken oder am Fuß von Hängen und bildet an diesen Standorten Kolluvisole.

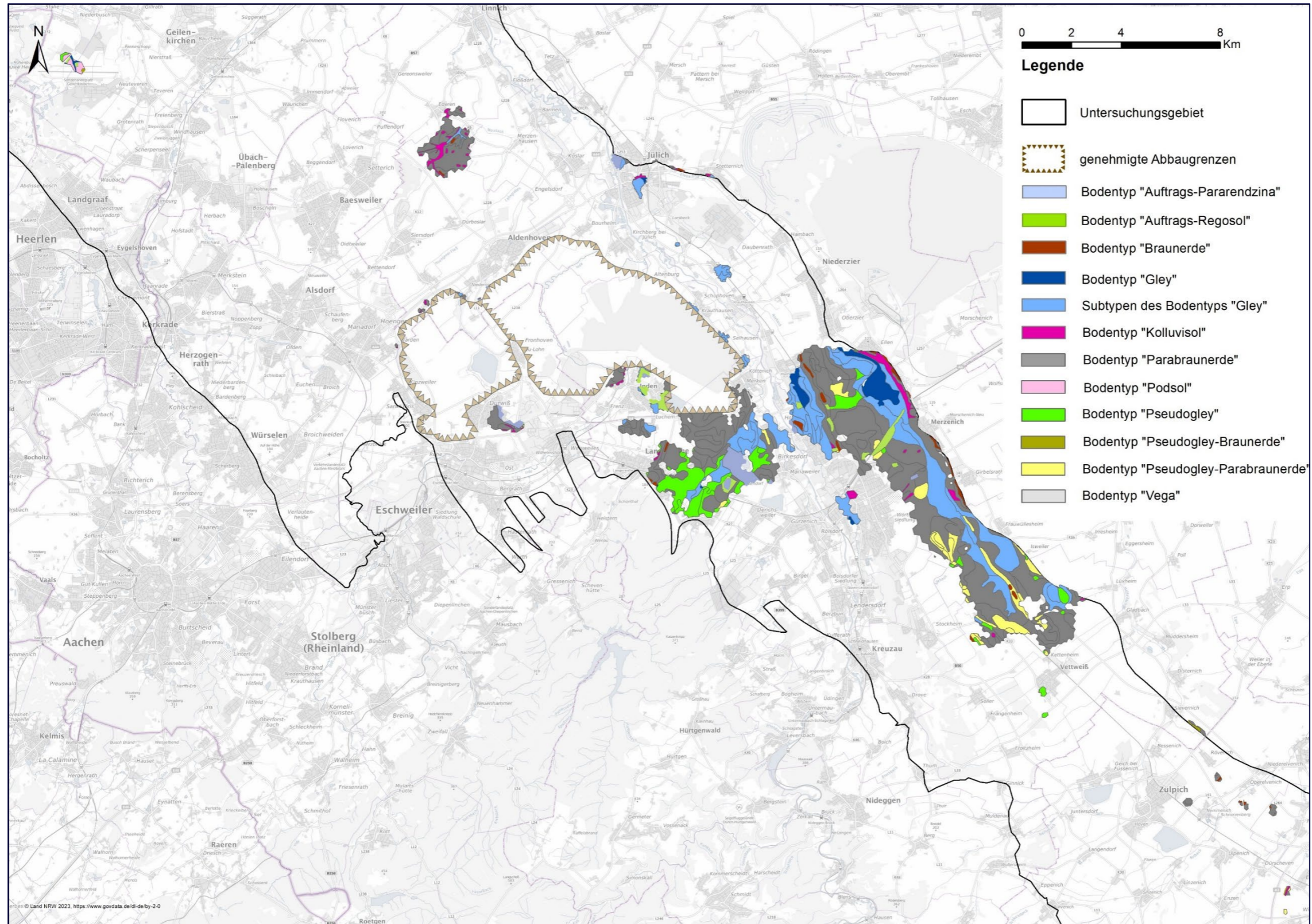


Abbildung 6.4-1: Bodentypen im Bereich der prognostizierten Grundwasserabsenkungen ( $\geq 0,1$  m) im OSTW (Land NRW, 2023).

## Kolluvisol

Kolluvisole sind Böden aus durch Wind und Wasser verlagertem, humosem Bodenmaterial. Die im Wirkraum des Untersuchungsraumes verbreiteten Lößböden sind insbesondere auf vegetationslosen Ackerflächen erosionsgefährdet. Die landwirtschaftliche Bodennutzung verursacht damit einen stetigen Verlust des humosen Oberbodens, welcher nach einer Verlagerung in tieferliegende Geländepositionen als Ausgangsmaterial für die Entwicklung von Kolluvisolen dient.

Voraussetzung für die Ausweisung eines Kolluvisols ist ein mindestens 40 cm mächtiger Horizont aus umgelagertem, humosen Bodenmaterial. Eine Vernässung durch Stauwasser (Pseudovergleyung), Grundwassereinfluss (Vergleyung) oder eine Vermoorung sind bodenbildende Prozesse, welche zu unterschiedlichen Bodeneigenschaften beitragen und Subtypen der Kolluvisole bilden.

Kolluvisole sind meist grundwasserunabhängige, tiefgründige Böden und verfügen über ein gutes Wasserrückhaltevermögen. Allerdings führt Staunässe, beispielsweise nach häufigen Niederschlägen oder in Jahreszeiten mit geringer Verdunstung zur Einschränkung einer ausreichenden Durchlüftung. Ferner zeichnen sich Kolluvisole auf Grund ihrer Humusanreicherung im gesamten Profil durch gutes Speichervermögen im Wasser- und Nährstoffhaushalt sowie eine hohe Pufferfunktion gegenüber stofflichen Einwirkungen aus. Sie können prinzipiell als fruchtbare Böden eingestuft werden, sofern es sich nicht um ständig nasse und verdichtete Standorte handelt (BLE, 2019).

Im Wirkraum sind Kolluvisole meist linienförmig in Senken und Tälern von ephemeren Fließgewässern verbreitet (⇒Abbildung 6.4-1). Häufig grenzen sie an stark erodierte Standorte an, an denen sich Pararendzinen gebildet haben.

## Braunerde

Braunerden sind typische Verwitterungsböden auf kalkfreien oder entkalkten Ausgangsgesteinen. Sie gehen z.B. aus Pararendzinen hervor so bald die durch die Silikatverwitterung hervorgerufene Verbraunung und Verlehmung jene tieferen Bodenhorizonte erreicht hat, in denen kein Humus angereichert wurde. Bei der Verwitterung von Silikaten freigesetzte Eisen(hydr)oxide überziehen fein verteilt vorhandene Minerale (z.B. Tonminerale) und erzeugen die typische Braunfärbung. Parallel entstehen durch Hydrolyse von Primärsilikaten neue Tonminerale, die zu einer Verlehmung des Unterbodens führen. Die daraus resultierenden Tongehalte sind bei weitem nicht so hoch wie bei Lehm Böden, aber im Bodenprofil der Braunerden erkennbar (Scheffer, F., Schachtschabel, P., 1992).

Bei Braunerde handelt es sich um einen tiefgründigen, gut durchlüfteten und durchwurzelbaren Boden mit geringerer Wasserhaltefähigkeit (Geologischer Dienst NRW, 2016). Im Wirkraum werden die Braunerden größtenteils landwirtschaftlich genutzt. Die Ertragsfähigkeit dieses Bodentyps schwankt von Region zu Region sehr stark. Im Untersuchungsraum weist dieser Bodentyp eine hohe bis mittlere Ertragsfähigkeit auf. Braunerden sind aber stellenweise bei geringer Mächtigkeit auch ertragsarm (Paffen, Schüttler, & Müller-Miny, 1963).

Braunerden sind im Wirkbereich nur vereinzelt verbreitet. Häufig finden sich diese Standorte in der Nähe von perennierend wasserführenden Fließgewässern. Braunerden haben sich beispielsweise in den Niederungen der Rur nordwestlich von Düren gebildet (⇒Abbildung 6.4-1).

## Pararendzina

Begünstigt durch die teilweise schon Jahrhunderte lange landwirtschaftliche Nutzung der Böden im Wirkraum wurden die ursprüngliche vorhandenen Parabraunerden teilweise bis zu den unteren Bodenhorizonten durch Erosion abgetragen. Hier hat der Bodenabtrag den carbonathaltigen Rohlöß freigelegt. An diesen Standorten haben sich Pararendzinen herausgebildet.

Dieser Bodentyp, welcher im Wirkraum oft auf rekultivierten Standorten (Auftrags-Pararendzina) verbreitet ist, stellt ein frühes Stadium der Bodenbildung dar. Der ertragreiche Boden besitzt eine mittlere bis hohe Sorptionsfähigkeit und nutzbare Wasserkapazität und wird meist ackerbaulich genutzt (Schumacher et al., 2014). Auftrags-Rendzinen sind vereinzelt südlich des Tagebaus Inden verbreitet (⇒Abbildung 6.4-1).

## Pseudogley

Pseudogleye sind von Stauwasser geprägte, wechselfeuchte Böden, bei denen eine winterliche Vernässung und eine sommerliche Austrocknung typisch sind. Durch fortschreitende Tonanreicherungen in den unteren Bodenhorizonten haben sich im Wirkraum Pseudogleye und Parabraunerde-Pseudogleye entwickelt. Durch die Tonanreicherung wird die Versickerung von Niederschlagswasser so stark gehemmt, dass das Wasser hier für einige Zeit aufgestaut und zudem die Durchwurzelung des Unterbodens behindert wird. Die damit einhergehende schlechte Durchlüftung sowie die gehemmte Wasserleitfähigkeit und die damit verbundene schlechte Erwärmung des Bodens im zeitigen Frühjahr führen zu Einschränkungen hinsichtlich der Ertragsfähigkeit. Zudem ist die Wasserspeicherkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum deutlich niedriger als beispielweise in den Parabraunerden (BLE, 2019).

Im Wirkraum sind Pseudogleye südlich des Tagebaus Inden verbreitet. Standorte dieses Bodentyps befinden sich zudem nördlich der Ortslage Düren (⇒Abbildung 6.4-1).

### **6.4.3.2.2 Semiterrestrische Böden**

Semiterrestrische Böden werden durch den Einfluss von Grundwasser geprägt, wobei die Wasserbewegung im Grundwassereinflussbereich vorwiegend horizontal ist. In Abhängigkeit des Grundwassereinflusses sind im Wirkraum Auenböden und Gleye sowie deren Subtypen entstanden. Je nach Ursprungsgebiet und Sedimentfracht wurden in den Auenniederungen ganz unterschiedliche Materialien abgelagert. Allen gemeinsam ist jedoch, dass sie häufig sehr tonreich und damit für die Landwirtschaft schwerer bearbeitbar sind. Aufgrund des an den Standorten oft hoch anstehenden Grundwassers werden solche Böden landwirtschaftlich meist als Grünland genutzt. Erst umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen ermöglichen einen Grünlandumbruch und gestatten eine eingeschränkte ackerbauliche Nutzung (Schumacher et al., 2014)).

## Auenböden

Unter Auenböden werden Böden aus holozänen, fluviatilen Sedimenten in Tälern von Flüssen und Bächen zusammengefasst, die zeitweilig überflutet werden bzw. wurden und in der Regel stark schwankende Grundwasserspiegel besitzen. Das Grundwasser steht im Allgemeinen mit dem Flusswasserspiegel in Verbindung. Auenböden sind in der Regel sauerstoffreich und besitzen eine hohe Wasserleitfähigkeit. Ein Typischer Auenboden im Untersuchungsraum ist die Vega, ein braunerdeähnlicher Auenboden mit einem humosen Horizont von über 40 cm. (Scheffer, F., Schachtschabel, P., 1992). Im Wirkraum ist dieser Bodentyp auch als Gley-Vega (⇒Abbildung 6.4-1) und ausgeprägt. Vereinzelt verbreitet sind Auenböden entlang der Rur.



## Gleye

Der Gley ist ein Boden mit grundwasserbeeinflussten Horizonten. Im Gegensatz zu den Auenböden sind sie unter nachhaltig höherstehendem Grundwasser, zeitweilig bis mindestens 40 cm unter Geländeoberfläche bei geringeren Schwankungsamplituden, entstanden. Die jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwassers spiegeln sich in den Horizonten des Bodens wider. Der ganzjährig vom Wasser erfüllte Bereich ist sauerstoffarm, Eisen und Mangan liegen in farblosen, wasserlöslichen Verbindungen vor (Reduktionshorizont). Der Horizont darüber ist den Schwankungen des Grundwassers ausgesetzt. Während der Vegetationszeit kann bei absinkendem Grundwasserspiegel in diese Zone Luft eindringen. Hier werden Eisen- und Manganverbindungen oxidiert (Oxidationshorizont).

Bei abgesenktem Grundwasser haben die Böden keine Gleydynamik mehr. Wenn sich der mittlere Grundwasserspiegel erst in 80-100 cm Bodentiefe befindet, verläuft im Oberboden eine terrestrische Entwicklung. Grundwasserbeeinflusste Böden wie der Gley sind daher stark durch Grundwasserabsenkung gefährdet, die wegen zunehmender Durchlüftung des Oberbodens zur Humusmineralisierung führt. Gespeicherte Nährstoffe werden dann ausgewaschen und stehen den Pflanzen nicht mehr zur Verfügung. Nährstoffe können auf diese Weise ungehindert ins Grundwasser gelangen. Mit dem beschriebenen Humusschwund verringert sich auch die Speicher- und Pufferkapazität im Oberboden (BLE, 2019).

Die Gleye sind typische Böden der Täler und Niederungen. Sie können aber auch in Hanglagen auftreten (Scheffer, F., Schachtschabel, P., 1992). Wegen ihrer hohen Grundwasserstände werden Gleye traditionell als Grünland oder Wald genutzt, ackerbauliche Nutzung setzt eine Entwässerung voraus.

Im Wirkraum haben sich, neben dem typischen Gley, kleinflächig auch verschiedene Sub- und Mischtypen dieses Bodentyps entwickelt.

Gleye und ihre Subtypen treten sehr verbreitet in den Tälern der Rur auf. Südlich der Ortschaft Oberzier haben sich Gleye nicht nur im Uferbereich, sondern auch abseits von Gewässern weitflächig entwickelt (⇒Abbildung 6.4-1).

### **6.4.3.2.3 Vorbelastung**

Der Untersuchungsraum liegt in der Metropolregion Rheinland, welche zu einer der dichtest besiedelten Regionen in Europa gehört (BR Düsseldorf; BR Köln, 2016). Außerhalb von Siedlungsstrukturen ergeben sich Vorbelastungen durch die bereits seit langen durchgeführten Sumpfungmaßnahmen und die landwirtschaftliche Nutzung.

### **6.4.3.2.4 Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit**

Die erforderliche Sumpfung kann nur dann einen Einfluss auf die vorhandenen Böden haben, wenn die jeweiligen Bodenbildungsprozesse von dem derzeit vorhandenen Grundwasserstand im OSTW abhängig sind. Die Einschätzung der Empfindlichkeit der in Kapitel 6.4.3 beschriebenen Böden gegenüber einer weiteren Grundwasserabsenkung im OSTW ist in ⇒Tabelle 6.4-2 zusammengefasst.

Tabelle 6.4-2: Schutzgutspezifischer Bewertungsrahmen für das Schutzgut Boden.

Wertstufe	Definition der Bedeutung/Empfindlichkeit (beispielhaft)
sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden aus deutlich grundwasserbeeinflussten Bodenbildungsprozessen</li> <li>• Mineralböden oder organische Böden mit Wasserüberschuss</li> <li>• Bodentypen im Wirkraum: Niedermoor, Anmoorgley</li> </ul>
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden aus grundwasserbeeinflussten Bodenbildungsprozessen</li> <li>• Semiterrestrische Böden, deren profilprägende Merkmale (Oxidation, Reduktion) abhängig vom Grundwasserspiegel, dessen Schwankungen, sowie von der Intensität kapillarer Prozesse sind</li> <li>• Bodentypen im Wirkraum: Vega, Gley, Nassgley</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden aus anteilig grundwasserbeeinflussten Bodenbildungsprozessen</li> <li>• Sind häufig Subtypen von terrestrischen Böden</li> <li>• Bodentypen im Wirkraum: Gley-Pseudogley, Braunerde-Gley, Pseudogley-Gley, Gley Parabraunerde</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden mit Bodenbildungsprozessen außerhalb des Grundwassereinflusses (inklusive der Stauwasserböden)</li> <li>• Bodentypen im Wirkraum: Parabraunerde-Pseudogley, Parabraunerde, Kolluvisol, Humusbraunerde, Auftrags-Pararendzina, Pseudogley-Parabraunerde, Pseudogley, Podsol-Braunerde Braunerde, Plaggenesch, Pararendzina Pseudogley-Kolluvisol, Auftrags-Regosol</li> </ul>

#### 6.4.4 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Selbst wenn ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sumpfungmaßnahmen, der technisch nicht realisierbar ist (⇒Kapitel 3.2) unterstellt würde, würden sich die Grundwasserstände im OSTW erst langfristig wieder an das natürliche Niveau angleichen. Bei grundwasserbeeinflussten Böden würden die bodenbildenden Prozesse i.d.R. langfristig wiedereinsetzen.

#### 6.4.5 Auswirkungsprognose

##### 6.4.5.1 Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut können verschiedene Bodenfunktionen beeinflussen. Dass betrifft insbesondere die Funktionen

- Wuchsstandort für Pflanzen mit den Kriterien Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (Biotopentwicklungspotenzial) sowie natürliche Bodenfruchtbarkeit,
- im Wasserhaushalt, und
- Speicher- und Reglerfunktion.

Aufgrund der in ⇒Kapitel 5.3.5 ausführlich beschriebenen Maßnahmen zum Erhalt des bestmöglichen mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden und unter Berücksichtigung der in Kap ⇒7.3 dargelegten Kompensationsmaßnahmen ergibt sich eine **geringe Wirkintensität** für das Schutzgut Boden.

## 6.4.5.2 Auswirkungen auf grundwasserabhängige Böden

Grundwasserabsenkungen wirken sich über die Veränderung des Bodenwasserhaushaltes auf die Eigenschaften und Funktionen der Böden aus. Naturgemäß sind terrestrische Böden gegenüber derartigen Einflüssen weniger, semiterrestrische bzw. Moorböden hingegen besonders empfindlich.

Auswirkungen einer Grundwasserabsenkung sind daher auf solche Böden zu erwarten, die von einem hohen Grundwasserstand geprägt sind. Hier kann die Absenkung in Abhängigkeit von ihrer Intensität und Dauer zu unterschiedlich starken Veränderungen der Bodeneigenschaften führen.

Das Grundwasser beeinflusst zusammen mit dem Bodenwasser (Sicker-, Saug-, Haft- und Kapillarwasser) maßgeblich die Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen in den oberen Bodenschichten für die Pflanzendecke. Somit können bodenspezifische Nutzungen, insbesondere die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Böden, beeinflusst werden, wenn die Fruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit der Böden durch Grundwasserabsenkung verändert wird.

Bei den im Wirkraum vorherrschenden terrestrischen Böden erfolgt die Bodenbildung außerhalb des Grundwassereinflusses. In Verbindung mit dem gemäßigten, humiden Klima kann das Grundwasser als begrenzender Faktor für die Biozönose für solche Böden weitgehend ausgeschlossen werden. Der Wasserhaushalt dieser Böden ist im Wesentlichen in der guten Speicherkapazität des Bodens Niederschlagswasser begründet.

Bei den semiterrestrischen Böden der Bachauen (z.B. Vega, Gley) sind je nach Bodentyp sumpfbedingte Auswirkungen auf die Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen- und Tiergemeinschaften der Feuchtgebiete denkbar. Bei abgesenktem Grundwasser wird die natürliche Bodenentwicklung der Gleye unterbrochen. Wenn sich der mittlere Grundwasserspiegel erst in 80-10m cm Bodentiefe befindet, verläuft im Oberboden eine terrestrische Entwicklung.

Auf sehr stark grund- oder stauwasserbeeinflussten Böden (z.B. Gley) können in Hinsicht auf die Nutzbarkeit und das Ertragspotenzial allerdings auch Verbesserungen eintreten, da sich die physikochemischen Bedingungen in den oberen Bodenschichten bei abfallendem Grundwasserspiegel in einer verbesserten Durchwurzelbarkeit und höheren Nährstoffverfügbarkeit für die Pflanzen, und damit in einem höheren Ertragspotenzial äußern können.

## 6.4.5.3 Bewertung

### Umweltfachliche Bewertung

Die Beeinträchtigungen des Naturhaushalts werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) qualitativ und quantitativ ermittelt. In der dazu durchgeführten Eingriffsermittlung werden auch die sumpfbedingten Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen erfasst.

Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sind, falls erforderlich (soweit „erheblich“), im Rahmen des biotoptypenbezogenen Mindestumfangs der Kompensation multifunktional ausgleichbar bzw. ersetzbar, sofern die Kompensation auf Standorten mit Bodentypen erfolgt, die denen von beeinträchtigten Feuchtgebiete entsprechen. Dazu müssten Kompensationsmaßnahmen auf Standorten mit Grundwassereinfluss (Auen-/Gleyböden) oder auf Moorböden (z. B. Niedermoor), durchgeführt werden. Anderenfalls – bei Durchführung von Maßnah-

men auf sickerwasserbestimmten (z. B. Parabraunerde, Braunerden, Podsol) oder stauwasserbeeinflussten Böden (z. B. Pseudogley) – würde eine (mehr oder weniger) additive Kompensation für beeinträchtigte Bodenfunktionen erforderlich.

Im Ergebnis der Betrachtungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023) wurde kein Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden ermittelt.

Es ergeben sich somit bei der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Fläche und Boden (BKII)**.

#### 6.4.5.4 Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Boden

Aufbauend auf der ermittelten Wirkung und Wirkintensität (⇒Kapitel 6.4.5.1) sowie der Einstufung der Empfindlichkeit (⇒Kapitel 6.4.3.2.4) im Untersuchungsraum zeigt die ⇒Tabelle 6.4-3 die Erheblichkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche und Boden einschließlich der Beurteilungsklassen (BK) entsprechend ⇒Kapitel 2.3, ⇒Tabelle 2.3-5.

Tabelle 6.4-3: Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Boden.

Wirkung⇒Auswirkung	Wirkintensität	Empfindlichkeit der betroffenen Bereiche gegenüber Wirkung	Auswirkungsintensität	Beurteilungsklasse*
betriebsbedingt				
Fortsetzung der Sümpfung ⇒Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	gering	gering (kein Kompensationsbedarf)	gering	keine erhebliche nachteilige Auswirkung (BK II)

\* zur Einstufung siehe ⇒Kapitel 2.3, Tabelle 2.3-5

#### 6.4.6 Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut Boden

Im Ergebnis der Betrachtungen sind für das Schutzgut Boden durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK II)** zu erwarten.

### 6.5 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Gemäß § 2 UVPG sind die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten.

Als *kulturelles Erbe* wird die Gesamtheit der menschlichen Kulturgüter verstanden. Kulturgüter sind nach Gassner/Winkelbrandt/Bernotat (2010) „Zeugnisse menschlichen Handelns ideeller, geistiger und materieller Art, die als solche für die Geschichte des Menschen bedeutsam sind und die sich als Sachen, als Raumdispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschreiben und lokalisieren lassen“. Dazu zählen archäologisch wertvolle Objekte, Bau- und Bodendenkmale sowie historische Landnutzungsformen und Kulturlandschaften.

Unter *sonstigen Sachgütern* werden die nicht normativ geschützten kulturell bedeutsamen Objekte sowie kultur- und naturhistorisch bedeutsame Nutzungsformen, Landschaftsbestandteile usw. verstanden, die mit der natürlichen Umwelt in einem engen Zusammenhang stehen. Nach Gassner/Winkelbrandt/Bernotat (2010) zählen zu den sonstigen Sachgütern i. e. S. „gesell-

schaftliche Werte, die z. B. eine hohe funktionale Bedeutung hatten oder noch haben. [...] Aufgrund der Funktionsbedeutung dieser Sachgüter oder [...] weil ihre Konstruktion bzw. ihre Wiederherstellung selbst unter hohen Umweltaufwendungen erfolgte, sind sie zu erhalten.“

Sachgüter mit primär wirtschaftlicher Bedeutung (z. B. Rohstofflagerstätten, Bauanlagen, landwirtschaftliche Nutzflächen) sind nicht Gegenstand der Betrachtung, da sie nicht zu den Umweltbelangen zählen.

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden sind ausschließlich Bergschäden relevant. Das BBergG (2023) definiert Bergschäden in § 114 Abs. 1 wie folgt: Wird infolge der Ausübung einer ... bergbaulichen Tätigkeit ... oder durch eine ... bergbauliche Einrichtung (Bergbaubetrieb) ... eine Sache beschädigt (Bergschaden), so ist für den daraus entstehenden Schaden ... Ersatz zu leisten.

Vorhabenbedingt können Bergschäden insbesondere in Flussauen auftreten. Dort können sich im Laufe der Jahrtausende durch Überschwemmungen Pflanzenreste abgelagert und sich ein humoser Boden, zuweilen sogar Torf, gebildet haben. Diese ungleichmäßig verteilten und unterschiedlich mächtigen Auenböden in den oberen Bodenschichten reagieren auf Belastung besonders empfindlich und sind nur bedingt tragfähig. Das ist seit Langem bekannt. In Flussauen sind z. B. Gebäude deshalb früher oft auf Pfählen gegründet worden (z. B. Wasserburgen). Diese Pfähle reichen durch den nicht tragfähigen Boden bis auf festen Untergrund. Damit sind die Gebäude standfest. Die vom Grundwasser umschlossenen Auenböden reagieren u.a. auf künstliche Grundwasserabsenkungen. Hierdurch können Setzungen hervorgerufen werden.

## 6.5.1 Wirkraum

Im Rahmen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden ist entsprechend den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2 folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter von Bedeutung:

- Sumpfung

Der Wirkraum der Sumpfung liegt in der Rur Scholle und ist für den in Bezug auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter relevanten OSTW in ⇒Abbildung 6.1-2 dargestellt. Die Betrachtung einer möglichen Bergschadensgefährdung von Bau- und Bodendenkmalen konzentriert sich auf die Bereiche, in denen von Natur aus flurnahe Grundwasserstände (0 - 3 m unter Flur) gegeben sind und infolge der zukünftigen Sumpfungmaßnahmen beeinflusst werden. In diesen sogenannten Flussauen können vom Grundwasser umschlossene Aueböden anstehen.

## 6.5.2 Grundlagen

### 6.5.2.1 Verwendete Grundlagen und Gutachten

- Erläuterungsbericht, insbesondere Anlage I, dort u.a.
- die in der „Unterflurkarte“ des Landesgrundwasserdienstes NRW (Stand: 1953) ausgewiesenen Auegebiete mit den Grundwasserflurabständen von 0 - 3 m.
- Die Bodenkarten des Geologischen Dienstes NRW

## 6.5.2.2 Bewertungsgrundlagen

Gesetzliche Grundlage ist das Denkmalschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (DSchG NRW, 2016). Laut § 1 Abs. 1 sind Denkmäler zu schützen, zu pflegen, sinnvoll zu nutzen und wissenschaftlich zu erforschen. Zu den schutzwürdigen Denkmälern gehören laut § 2 Abs. 1 Sachen, Mehrheiten von Sachen und Teile von Sachen, an deren Erhaltung und Nutzung ein öffentliches Interesse besteht.

Gem. § 2 Abs. 2 sind *Baudenkmäler* Denkmäler, die aus baulichen Anlagen oder Teilen baulicher Anlagen bestehen. Ebenso zu behandeln sind Garten-, Friedhofs- und Parkanlagen sowie andere von Menschen gestaltete Landschaftsbestandteile. Ferner zählen nach § 2 Abs. 3 auch Denkmalbereiche dazu, wie Stadtgrundrisse, Stadt-, Ortsbilder und -silhouetten, Stadtteile und -viertel, Siedlungen, Gehöftgruppen, Straßenzüge, bauliche Gesamtanlagen und Einzelbauten.

Gem. § 2 Abs. 5 sind *Bodendenkmäler* bewegliche oder unbewegliche Denkmäler, die sich im Boden befinden oder befanden. Darüber hinaus findet das BNatSchG Anwendung. Gemäß § 1 Abs. 4 Nr. 1 sind Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen zu bewahren.

## 6.5.3 Zustandsanalyse

### 6.5.3.1 Bau- und Bodendenkmäler

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen wurde von der RWE Power AG geprüft, ob im Wirkraum vorhandene Denkmäler in Auengebieten mit humosen Auenböden liegen und ggf. auch Pfahlgründungen vorhanden sind. Das Ergebnis der Prüfung ist in Anlage I festgehalten.

Bei der Abschätzung wurden die Denkmäler aus Bergschadensgesichtspunkten in zwei Kategorien eingeteilt, und zwar in kleindimensionierte Baudenkmäler und größerer Baudenkmäler (siehe Klassifizierung / Anlage I). Kleindimensionierte Baudenkmäler wie Wegekreuze, Bilderstöcke etc. wurden bei der Abschätzung nicht berücksichtigt, da diese aufgrund der punktuellen Gründung – kein unterschiedlicher Baugrund – keiner Bergschadensgefährdung unterliegen. Bei Baudenkmälern mit der Einstufung „aus Bergschadensgesichtspunkten von Bedeutung“ handelt es sich um allgemeine Objekte wie Häuser, Villen o. ä. und um Objekte von zumeist kulturhistorischer Bedeutung wie Kirchen, Klöster etc. sowie um herrschaftliche und/oder um wasserumwehrte Anlagen, die teilweise über besondere Gründungsverhältnisse (Holzpfahlgründung) verfügen können.

Gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 30. Juli 2004 im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaues Inden hat die RWE Power AG eine Liste mit den zu überwachenden Denkmälern erstellt und fortgeschrieben. Über die Ergebnisse der Beobachtungen bzw. Maßnahmen an den Denkmälern wird regelmäßig berichtet. Aktuell umfasst diese Liste 86 Denkmalobjekte. Für diese Objekte wird eine mögliche Beeinträchtigung im Zeitraum bis 2031 ohne erneute Detailprüfung rein vorsorglich als weiterhin gegeben angesehen. Die betroffenen Denkmäler sind in Anlage I, sortiert nach Kommunen und deren Ortslagen, aufgelistet. Diese Objekte werden, unter der Voraussetzung der Zustimmung des Eigentümers und in Abstimmung mit der Bezirksregierung Arnsberg, von der RWE Power AG beobachtet, bis eine zukünftige Beeinflussung im Einzelfall nicht mehr zu erwarten ist.

## 6.5.3.2 Sonstige Sachgüter

Sachgüter im engeren Sinn (⇒Kapitel 6.5) sind von der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden nicht betroffen. Auf eine Bestandsaufnahme wird daher verzichtet.

## 6.5.3.3 Bewertung der Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Bau- und Bodendenkmäler sind unter Berücksichtigung vorsorglicher Maßnahmen, wie z.B. Austausch der Holzpfahlgründung gegen dauerhafte Betonelemente als **gering empfindlich** gegenüber Bergschäden einzustufen.

## 6.5.4 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Selbst wenn ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sümpfungmaßnahmen, der technisch nicht realisierbar ist (⇒Kapitel 3.2) unterstellt würde, würden sich die Grundwasserstände im OSTW erst langfristig wieder an das natürliche Niveau angleichen. Zusätzliche vorhabenbedingte Wirkungen auf Bau- und Bodendenkmäler wären jedoch auszuschließen.

## 6.5.5 Auswirkungsprognose

### 6.5.5.1 Definition der Wirkintensität der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen

Eine mögliche Bergschadengefährdung von Bau- und Bodendenkmälern konzentriert sich auf folgende Bereiche:

- Grundwasserflurabstand < 3,0 m
- Bereiche mit evtl. humosen Auenböden,
- prognostizierte Betroffenheit im Antragszeitraum bis 2031.

Sofern ein Bergschaden ermittelt wird, hat der Bergbaubetreibende entsprechend § 114 ff. BBergG Schadensersatz zu leisten. Es ergibt sich eine **geringe Wirkintensität**.

### 6.5.5.2 Auswirkungen auf Bau- und Bodendenkmäler

Die unter Kapitel 6.5.5.1 aufgeführten relevanten Prüfkriterien werden zusätzlich zu den bereits bekannten Objekten lediglich für ein weiteres Objekt erfüllt. Bei dem Objekt handelt es sich um ein Wegekreuz (Langerwehe, Mühlenweg). Von einer tatsächlichen und erheblichen Beeinträchtigung ist aufgrund der punktuellen Gründung nicht auszugehen.

### 6.5.5.3 Bewertung

#### Bergrechtliche Bewertung

Sofern es zu Bergschäden kommen sollte, hat der Bergbaubetreibende nach § 114 ff. Bundesberggesetz Schadensersatz zu leisten. Im Sinne einer praxisgerechten Abwicklung hat RWE Power mehrere Erklärungen zur Bergschadensbearbeitung, zuletzt aktualisiert am 30.06.2009, abgegeben. Damit ist sichergestellt, dass bei Auftreten von Bergschäden schnell und wirksam Abhilfe geschaffen wird.

#### Umweltfachliche Bewertung

Für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstigen Sachgüter ergibt sich durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden **keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen (BKII)**.

## 6.5.5.4 Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Aufbauend auf der ermittelten Wirkung und Wirkintensität (⇒Kapitel 6.5.1) sowie der Einstufung der Empfindlichkeit (⇒Kapitel 6.5.3.3) im Untersuchungsraum zeigt die ⇒Tabelle 6.5-1 die Erheblichkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter einschließlich der Beurteilungsklassen (BK) entsprechend ⇒Kapitel 2.3.2 ⇒Tabelle 2.3-5.

Tabelle 6.5-1: Zusammenfassung der Auswirkungsprognose für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Wirkung⇒Auswirkung	Wirkintensität	Empfindlichkeit der betroffenen Bereiche gegenüber Wirkung	Auswirkungsintensität	Beurteilungsklasse*
betriebsbedingt				
Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	gering	gering unter Berücksichtigung vorsorglicher Maßnahmen	gering	keine erhebliche nachteilige Auswirkung (BK II)

\* zur Einstufung siehe ⇒Kapitel 2.3, Tabelle 2.3-5

## 6.5.6 Zusammenfassende Bewertung für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Ergebnis der Betrachtungen sind durch die Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (BK II)** zu erwarten.

## 6.6 Luft, Klima, Landschaft

### 6.6.1 Luft

Luft ist als ein die Erde umgebendes Gasgemisch definiert. In ihr herrschen aufgrund des gasförmigen Zustandes unter natürlichen Bedingungen relativ gleiche luftchemische Verhältnisse. Im natürlichen Zustand ist Luft farb-, geruch- und geschmacklos. Die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft ist durch ständige und nicht ständige Komponenten gekennzeichnet.

Gemäß den Ausführungen in ⇒Kapitel 4.2 ergeben sich in Bezug auf das Schutzgut „Luft“ keine untersuchungsrelevanten Wirkungen und Wirkpfade.

Zusammenfassend sind für das Schutzgut „Luft“ aus umweltfachlicher Sicht keine Auswirkungen durch das Vorhaben zu erwarten.

### 6.6.2 Klima

Der Begriff des Klimas ist von dem des Wetters nicht zu trennen. Dabei versteht man unter Wetter den physikalischen Zustand der Atmosphäre und die dadurch verursachten Erscheinungen (Wetterzustände) an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit.

Hinsichtlich des Klimaschutzes sind bei der Berücksichtigung von Klimawandel und Klimawandelfolgen in einer UVP grundsätzlich drei übergeordnete Handlungsfelder möglich (Schmidt, A., 2015):



- Verhinderung oder Minderung nachteiliger Auswirkungen bzw. Stärkung positiver Auswirkungen von Vorhaben und Plänen auf das Klima,
- Verhinderung oder Minderung nachteiliger Auswirkungen bzw. Stärkung positiver Auswirkungen von Vorhaben und Plänen auf die Anpassungskapazität von Schutzgütern und
- Verhinderung oder Minderung nachteiliger Auswirkungen des Klimawandels auf Vorhaben.

Aufgrund des langen und teilweise über den Antragszeitraum hinausgehenden 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 Grundwassermodells (⇒Kapitel 4.1) 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 rechtzeitige Anpassung der Schutzmaßnahmen (Steuerung der Wassereinleitung) ist daher möglich und auch vorgesehen, so dass man sich weiterhin im Rahmen der Modellannahmen bewegt.

Gemäß den Ausführungen in ⇒Kapitel 4 ergeben sich in Bezug auf das Schutzgut „Klima“ keine untersuchungsrelevanten Wirkungen.

**Zusammenfassend sind für das Schutzgut „Klima“ aus umweltfachlicher Sicht keine Auswirkungen durch das Vorhaben zu erwarten.**

### 6.6.3 Landschaft

Natur und Landschaft sind auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlagen des Menschen so zu schützen, dass u. a. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert ist (§ 1 BNatSchG).

In § 2 UVPG wird das Schutzgut „Landschaft“ aufgeführt. Die Funktion der Landschaft als ökologische Komponente wird im Kapitel 6.3 behandelt.

Der Begriff „Landschaft“ wird definiert als „nach Struktur und Funktion geprägter, als Einheit aufzufassender Ausschnitt der Erdoberfläche, aus einem Gefüge von Ökosystemen oder Ökotopeu bestehend“ (ANL, 1991). Die Landschaft hat neben ökologischen und nutzungsorientierten Funktionen Wirkungen auf den Menschen, die dessen sinnliches Erleben berühren. Die visuelle Wahrnehmung des Landschaftsbildes stellt dabei nur einen Teil des Landschaftserlebens dar. Unter „Landschaftsbild“ wird das „sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsbild der Landschaft“ verstanden (Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010). Es beinhaltet neben den objektiv darstellbaren Strukturen auch subjektiv-ästhetische Wertmaßstäbe des jeweiligen Betrachters.

Die „Erlebniswirkung“ einer Landschaft beruht nicht nur auf der ästhetischen Erfahrung ihres Erscheinungsbildes, sondern auch auf Arten der Nutzung, vor allem im Rahmen der Erholung, sowie in rein emotional erfahrbaren Sachverhalten. So zählt zum ganzheitlichen, synästhetischen Erleben der Landschaft auch Hören, Riechen, Schmecken und Fühlen.

Gemäß den Ausführungen in ⇒Kapitel 4 ergeben sich in Bezug auf das Schutzgut „Landschaft“ keine untersuchungsrelevanten Wirkungen.

Landschaftsbildwirksame Strukturen wie insbesondere Baum- und Gehölzstrukturen oder zusammenhängende Waldbestände sowie Gewässer werden durch das Vorhaben nicht in ihrer charakteristischen, visuell wahrnehmbaren Gestalt beeinträchtigt (Froelich & Sporbeck, 2023).

Zusammenfassend sind für das Schutzgut „Landschaft“ aus umweltfachlicher Sicht keine Auswirkungen durch das Vorhaben zu erwarten.

## **6.7 Wechselwirkungen**

### **6.7.1 Grundlagen**

Nach § 3 des UVPG umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt. Schutzgüter sind dabei nach § 2 Abs. 1 UVPG

1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
4. kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Bei der Betrachtung der Wechselwirkungen ein ganzheitlicher, die einzelnen Umweltmedien übergreifender und "integrativer" Ansatz zu berücksichtigen. Damit soll der Gefahr entgegengewirkt werden, dass bei der Realisierung eines Vorhabens der Schutz eines Mediums nur auf Kosten eines anderen Umweltmediums bewirkt werden kann. In diesem Zusammenhang sind Verlagerungseffekte und Problemverschiebungen zu betrachten. Darüber hinaus sind Kumulativ- und Synergieeffekte bestimmter Belastungen zu erfassen.

### **6.7.2 Status**

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter wurden in den vorhergehenden Auswirkungsprognosen der primär betroffenen Schutzgüter betrachtet (⇒Kapitel 6.1 bis 6.5). Dabei wurden neben den direkten Auswirkungen die Wechselwirkungen bei Elementen des gleichen Schutzgutes, und auf Basis der Wirkungsgefüge zwischen den Umweltmedien, bei anderen Schutzgütern erfasst, dargestellt und hinsichtlich ihrer Erheblichkeit beurteilt. So bestehen z. B. Wechselwirkungen durch die Absenkung des Grundwasserstandes direkt auf die Vegetation sowie indirekt auf diese über den Wirkpfad des Oberflächen- und/oder Grundwassers und Bodens. In ⇒Tabelle 6.7-1 werden die im UVP-Bericht berücksichtigten Wechselwirkungen zusammengefasst.

Tabelle 6.7-1: Wechselwirkungen

Schutzgut	grundsätzliche Wechselwirkungen
Wasser (Grundwasserschutzfunktion, Grundwasservorkommen, Lebensraumfunktion der Fließgewässer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserschutzfunktion, abhängig von der Grundwasserneubildung und der Filterfunktion des Bodens</li> <li>• Selbstreinigungskraft des Gewässers, abhängig vom ökologischen Zustand</li> <li>• Gewässer als Lebensraum für Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</li> </ul>
Mensch (Wohn- und Wohnumfeldfunktionen, Erholungsfunktionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen zu abiotischen Schutzgütern (Boden, Wasser), da sie die Lebensgrundlage auch des Menschen darstellen</li> <li>• Abhängigkeit von der biotischen Umwelt (Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt), die die Lebensraumqualität des Menschen widerspiegeln und als Nahrungsgrundlage dienen</li> <li>• Direkter Bezug zum Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“</li> </ul>
Pflanzen (Biotopfunktion, Biotopkomplexfunktion)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Vegetation von den Standorteigenschaften Boden, Wasser</li> <li>• Pflanzen als Schadstoffakzeptor im Hinblick auf den Wirkpfad Pflanzen-Tiere</li> <li>• Wechselwirkung zum Schutzgut „Landschaft“ als prägende und sichtverschattende Elemente (insbesondere Gehölze)</li> </ul>
Tiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Tierwelt von der Lebensraumausstattung (Vegetation, Biotopvernetzung, Boden, Wasser)</li> <li>• Spezifische Tierarten als Indikator für die Lebensraumfunktion von Biotoptypen</li> </ul>
Boden (Biotopentwicklungspotenzial, Filtervermögen, landwirtschaftliche Nutzungseignung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische Bodeneigenschaften, abhängig von den geologischen, geomorphologischen, hydrogeologischen und klimatischen Verhältnissen</li> <li>• Boden als Lebensraum für Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</li> <li>• Boden in seiner Bedeutung für den Landschaftswasserhaushalt (Grundwasserneubildung, Retentionsfunktion, Grundwasserschutz)</li> </ul>
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Wechselwirkungen zum Schutzgut Mensch</li> </ul>

### 6.7.3 Fazit

Die Auswirkungen der Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden für den Zeitraum 2025-2031 auf die einzelnen Schutzgüter wurden in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt. Dabei wurden neben den direkten Auswirkungen auch Folgewirkungen erfasst und dargestellt. So kann z.B. die Absenkung des Grundwasserstandes, wenn überhaupt, zu kleinflächigen Veränderungen der Habitatausstattung in den grundwasserabhängigen Feuchtgebieten bei Arnoldsweiler und Waldflächen am Forschungszentrum Jülich führen. In diesen von Absenkungen betroffenen Bereichen wurden bei der Biotoptypenkartierung lediglich mesophile Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt. Grundwasserabhängige Landökosysteme (GwaLös) gemäß LANUV werden nicht von relevanten Absenkungsbereichen berührt, so dass Beeinträchtigungen ausgeschlossen sind.

Für folgende Gewässer wurden weitere Beobachtungen im Rahmen des Monitoring Inden vorgeschlagen, um etwaige Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und erhebliche sumpfbedingte Beeinträchtigungen erforderlichenfalls durch geeignete Maßnahmen auszuschließen:

- Ellebach oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle bis zur A 4 und benachbartes Stillgewässer „Krohwinkel“.

- Ellebach südlich der A 4 und die benachbarten Stillgewässer an der Wasserburganlage „Haus Rath“ („NN12“, „Rather Straße“).

Im Ergebnis sind erhebliche Auswirkungen auf die Habitateignung und die ökologische Funktion von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten artenschutzrechtlich relevanter Arten auszuschließen.

Auf diese Folgewirkungen, als eine Form der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern, wurde detailliert in den vorhergehenden Auswirkungsprognosen der primär betroffenen Schutzgüter eingegangen (⇒ Kapitel 6.1 bis 6.5).

## **6.8 Prüfung grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen**

### **6.8.1 Methodik**

Im Rahmen der Betrachtungen potenziell grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen wird zunächst geprüft, welche Reichweite die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkfaktoren entfalten. Existieren keine grenzüberschreitenden Wirkfaktoren, können erhebliche nachteilige grenzüberschreitende Umweltauswirkungen ausgeschlossen werden.

Werden grenzüberschreitende Wirkfaktoren ermittelt, wird im Rahmen der Prüfung die potenzielle Betroffenheit von Schutzgütern auf dem Territorium des potenziell betroffenen Staates unter Berücksichtigung möglicher Kumulativwirkungen thematisiert. Potenziell mögliche grenzüberschreitende erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen werden identifiziert und bewertet.

### **6.8.2 Wirkfaktoren**

#### Sümpfung

Das Vorhaben wirkt sich durch Grundwasserabsenkungen auf den Grundwasserstand und somit auf den mengenmäßigen Zustand und indirekt auch auf den chemischen Zustand der GWK aus. Aufgrund des Fließverhaltens von Grundwasser im porösen Medium finden Grundwasserabsenkungen nicht nur lokal im Bereich der Brunnen, sondern auch in weiterem Umkreis statt. Der Tagebau Inden ist ca. 20 km von der Grenze zu den Niederlanden entfernt. Deshalb kann im Zusammenhang mit dem beantragten Vorhaben lediglich das Staatsgebiet der Niederlande potenziell betroffen sein.

Im Rahmen des beantragten Vorhabens kann das Staatsgebiet der Niederlande aufgrund der Entfernung des Tagebaus ca. 20 km östlich der Staatsgrenze lediglich potenziell betroffen sein.

Im Rahmen der Prognose für die Ermittlung der Auswirkungen durch die Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden wurden vorsorglich Grundwasserstandsänderungen (2030 zu 2021) ab 0,1 m berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, dass keine grenzüberschreitenden Wirkfaktoren prognostiziert werden (siehe Grundwassermodell Bericht 2023, Anlage 30 – 37).

#### Pyridoxidation

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z. T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlegewinnung kommt es im Kippenkörper zu komplexen Prozessen, bei denen die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) zu Eisen-Ionen und Sulfat oxidieren. Dabei werden Wasserstoff-Ionen freigesetzt. Lokal kann aus Braunkohlenresten auch Ammonium-Stickstoff gebildet werden (1. Phase).

Mit Wiederanstieg des Grundwassers in einer späteren Phase lösen sich diese Stoffe (2. Phase). Je nach vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten kann der pH-Wert des Grundwassers bereichsweise sinken, was zu einer Freisetzung von Schwermetallen führen kann. Durch die Bewegung des Grundwassers ist in angrenzenden GWK eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung möglich.

Vor diesem Hintergrund kann die Pyridoxidation theoretisch zu Auswirkungen auf die Schutzgüter *Wasser* mit den Teilschutzgütern *Grundwasser* und *oberirdische Gewässer* (einstufungsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Grundwasser und oberirdischen Gewässern), *Menschen*, *insbesondere menschliche Gesundheit* mit Blick auf die Trinkwassergewinnung (einstufungsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Bereich wasserwirtschaftlicher Nutzungen) führen.

Der wesentliche Teil der zweiten Phase, der Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie ein Ausstrom aus diesen Kippen existiert bei den aktuellen Tagebauen bislang jedoch nur ansatzweise; diese zweite Phase findet erst gegen Ende der Tagebaue in einigen Jahrzehnten bzw. noch danach statt.

Vorhabenbedingt ist dieser Wirkpfad im Antragszeitraum bis 2031 lediglich für das Teilschutzgut Grundwasser von Bedeutung: Bergbaubedingt werden durch die geplanten Sumpfungmaßnahmen im Antragszeitraum weitere Bereiche des OSTW belüftet, wodurch Oxidationsprozesse von im Gestein enthaltenen Sulfiden initiiert werden können. In den aktuellen Kippenbereichen des Tagebaus Inden (GWK 282\_06) erfolgt mit der Grundwasserabsenkung zunächst eine erste Phase der Pyritoxidation. Ein vorhabenbedingter grenzüberschreitender Anstieg der Sulfatkonzentrationen ist für den Antragszeitraum und darüber hinaus nicht zu erwarten.

Bei den weiteren der o.g. Schutzgütern, namentlich den Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, sind im Antragszeitraum keine Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung bereits im Nahbereich auf deutschem Staatsgebiet und erst recht nicht auf niederländischem Staatsgebiet zu erwarten.

### 6.8.3 Ergebnis

Die Untersuchung der prognostizierten vorhabenbedingten Wirkfaktoren zeigt, dass aus dem Vorhaben zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden keine grenzüberschreitenden Wirkungen auf das Staatsgebiet der Niederlande oder eines anderen Nachbarstaates resultieren.

Erhebliche nachteilige grenzüberschreitende Umweltauswirkungen können sicher ausgeschlossen werden.

## 7. Maßnahmen zur Umweltvorsorge

---

### Inhaltsverzeichnis

7	Maßnahmen zur Umweltvorsorge .....	223
7.1	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen des Vorhabens .....	223
7.2	Monitoring der Umweltauswirkungen .....	224
7.2.1	Grundsätze des Monitorings .....	224
7.2.2	Monitoring der Feuchtgebiete .....	225
7.2.2.1	Voraussichtlich nicht betroffene Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle .....	225
7.2.2.2	FFH-Gebiete mit Schutzmaßnahmen nach wasserrechtlicher Erlaubnis 4.4.3 ..	226
7.2.2.3	Potenziell betroffene Feuchtgebiete mit Gegenmaßnahmen in der südlichen Rur-Scholle .....	227
7.2.2.4	Zusammenfassung relevanter Monitoringergebnisse in den Feuchtgebiets-Kompartimenten.....	227
7.2.3	Monitoring an Oberflächengewässern .....	230
7.3	Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen .....	232

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 7.2-1:	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Kompartimenten (BRA, 2021). .....	227
----------------	--	-----

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 7.2-1:	Lage der Feuchtgebiete und Kompartimente. ....	225
Abbildung 7.2-2:	Lage der Abflusspegel und Zielkarten zur Beobachtung der Wasserführung (BRA, 2021). .....	231

## 7 Maßnahmen zur Umweltvorsorge

Die Umweltauswirkungen des Vorhabens Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden werden maßgeblich durch die Anforderungen an einen sicheren Tagebaubetrieb bestimmt.

Nachfolgend werden die Maßnahmen zusammengefasst, die erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen vermeiden und vermindern bzw. so weit wie möglich ausgleichen. Neben Maßnahmen, die entsprechend der Bewirtschaftungsplanung (⇒Kapitel 5.3.5) verbindlich umzusetzen sind (⇒Kapitel 7.1), gehören dazu die Maßnahmen, die die Antragstellerin zum Ausgleich von Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (Eingriffsregelung nach dem BNatschG) geplant hat (⇒Kapitel 7.3).

### 7.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen des Vorhabens

Zur Vermeidung und/oder Verminderung von erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen sind gemäß Bewirtschaftungsplanung (⇒Kapitel 5.3.5) Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers umzusetzen.

Wie in ⇒Kapitel 1.1.1.1 dokumentiert, sind in Bezug auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers folgende Maßnahmen zu ergreifen:

*Maßnahme 1: Reduzierung der Beeinflussung des Grundwasserhaushalts durch eine entsprechende Festlegung der Abbaugrenzen*

*Maßnahme 2: Minimale Sümpfung*

*Maßnahme 3: Großräumige Grundwasseranreicherung durch Reinfiltration von Sümpfungswasser*

*Maßnahme 4: Lokale Grundwasserstützung, und andere lokale Maßnahmen*

*Maßnahme 5: Einleitung von Wasser in Oberflächengewässer*

*Maßnahme 6: Ersatzwasserbereitstellung*

*Maßnahme 7: Beschleunigter Grundwasserwiederanstieg durch externe Tagebauseebefüllung*

Eine detaillierte Auflistung der in den einzelnen GWK umgesetzten Maßnahmen ist in ⇒Tabelle 5.3-2 dokumentiert. Diese Maßnahmen wirken zusätzlich auch auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer.

Wie in ⇒Kapitel 1.1.1.2 ausführlich dargestellt, sind ergänzend alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um die infolge der Entwässerung des Gebirges und der Verkippung von Abraum möglichen nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers zu verringern. Die möglichen Maßnahmen sind:

*Maßnahme 1: Selektive Verkippung*

*Maßnahme 2: Optimierte Lage der Sohlen*

*Maßnahme 3: Kippenkalkung*

*Maßnahme 4: Abfangbrunnen*

Die ⇒Tabelle 5.3-3 enthält eine Übersicht über die für den jeweiligen GWK im Untersuchungsraum grundsätzlich geeigneten Maßnahmen.

Unter Berücksichtigung der vorstehend beschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Maßnahmen zur Verlangsamung der Reduktion der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2030 wird hierdurch die geringstmögliche Veränderung des guten chemischen Zustandes des Grundwassers und damit der bestmögliche chemische Zustand des Grundwassers in den jeweiligen Wasserkörpern erreicht.

Alle geeigneten Maßnahmen werden von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt.

## **7.2 Monitoring der Umweltauswirkungen**

### **7.2.1 Grundsätze des Monitorings**

Das Monitoring Tagebau Inden stellt sich als systematisches Programm zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlich und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich des Tagebaus Inden dar (BRA, 2021).

Im Rahmen des Monitorings werden die im Zusammenhang mit dem Tagebau Inden stehenden wasserwirtschaftlichen und damit einhergehenden ökologischen Gegebenheiten beobachtet. Die Beobachtung von Maßnahmen bzw. Anlagen dient der Kontrolle der Wirksamkeit von Vermeidungs-, bzw. Verminderungsmaßnahmen. Im Sinne eines Frühwarnsystems sollen mögliche negative Entwicklungen erkannt und das Risiko einer Schädigung der Schutzgüter vermieden, beziehungsweise vermindert werden (BRA, 2021):

Das Monitoring für den Tagebau Inden ist nach Maßgabe der hierzu in der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 29.12.1987 –i 5-7-2-1– betr. Sümpfung im Zusammenhang mit dem Betrieb der Tagebaue Inden und Zukunft-West in der Neufassung vom 30.07.2004 – 86. i 5-7-2000-1 – mit 1. Nachtragsbescheid vom 7.11.2011 – unter den Nebenbestimmungen 4.5 bzw. für das Staatsgebiet der Niederlande unter Nebenbestimmung 4.4.7 auf der Rechtsgrundlage des damaligen § 4 Abs. 2 Nr. 1 WHG getroffenen Regelungen durchzuführen (BRA, 2021).

Im Arbeitsfeld Grundwasser besteht die Hauptaufgabe darin, die Auswirkungen des Braunkohlebergbaus auf den Grundwasserhaushalt zu beobachten, Veränderungen zu ermitteln und bei erheblichen bergbaubedingten Beeinträchtigungen geeignete Maßnahmen vorzuschlagen. Der Arbeitsumfang und die anzuwendenden Methoden sind im Projekthandbuch beschrieben. 2003 wurde mit dem Monitoring für die nördliche Rur-Scholle begonnen. Für den Erweiterungsbereich in der südlichen Rur-Scholle werden seit 2011 Auswertungen durchgeführt (BRA, 2021).

Für die Bewertung der Grundwassersituation sind jährlich die Grundwasserstände zu überprüfen:

- in Feuchtgebieten
- außerhalb von Feuchtgebieten und
- an Oberflächengewässern.

Die Ergebnisse dienen – zusammen mit den vegetationskundlichen Auswertungen, die alle zwei Jahre durchgeführt werden und den Auswertungen der Gewässerüberwachung – als Grundlage für die abschließende Beurteilung der Arbeitsgruppe über den Sümpfungseinfluss im Untersuchungsgebiet (BRA, 2021).



Zur Zielüberwachung werden jährlich bis zu 496 Grundwasserganglinien mit zwei verschiedenen Methoden statistisch analysiert. Bei der Methode I wird mit dem Wiener-Filter-Verfahren aus unbeeinflussten Referenzganglinien eine theoretische Ganglinie simuliert, die mit der gemessenen verglichen wird. Bei der Methode II wird mit einem statistischen Testverfahren die Ähnlichkeit zu den unbeeinflussten Referenzganglinien geprüft (BRA, 2021).

## 7.2.2 Monitoring der Feuchtgebiete

Die Grundwassermessstellen in den Feuchtgebiets-Kompartimenten werden mit beiden Methoden ausgewertet, dabei wird aus den Grundwasserstandsdifferenzen (Methode I) bzw. dem Anteil der auffälligen niedrigen bzw. hohen Messwerte (Methode II) der einzelnen Messstellen für jedes Kompartiment ein Mittelwert berechnet. Diese Mittelwerte pro Kompartiment beider Methoden (bei der Methode II nur das Ergebnis des Anteils der auffällig niedrigen Messwerte) werden in die Skala des Ziel-, Warn- und Alarmbereichs eingeordnet. Die Grundwassermessstellen in den übrigen Feuchtgebieten und die außerhalb von Feuchtgebieten werden nur mit der Methode I ausgewertet (BRA, 2021).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchungsjahre 2019 und 2020 vorgestellt.

### 7.2.2.1 Voraussichtlich nicht betroffene Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle

Die potenziell nicht betroffenen Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle sind in fünf Kompartimente (Nr. 11–15) eingeteilt (⇒Abbildung 7.2-1).

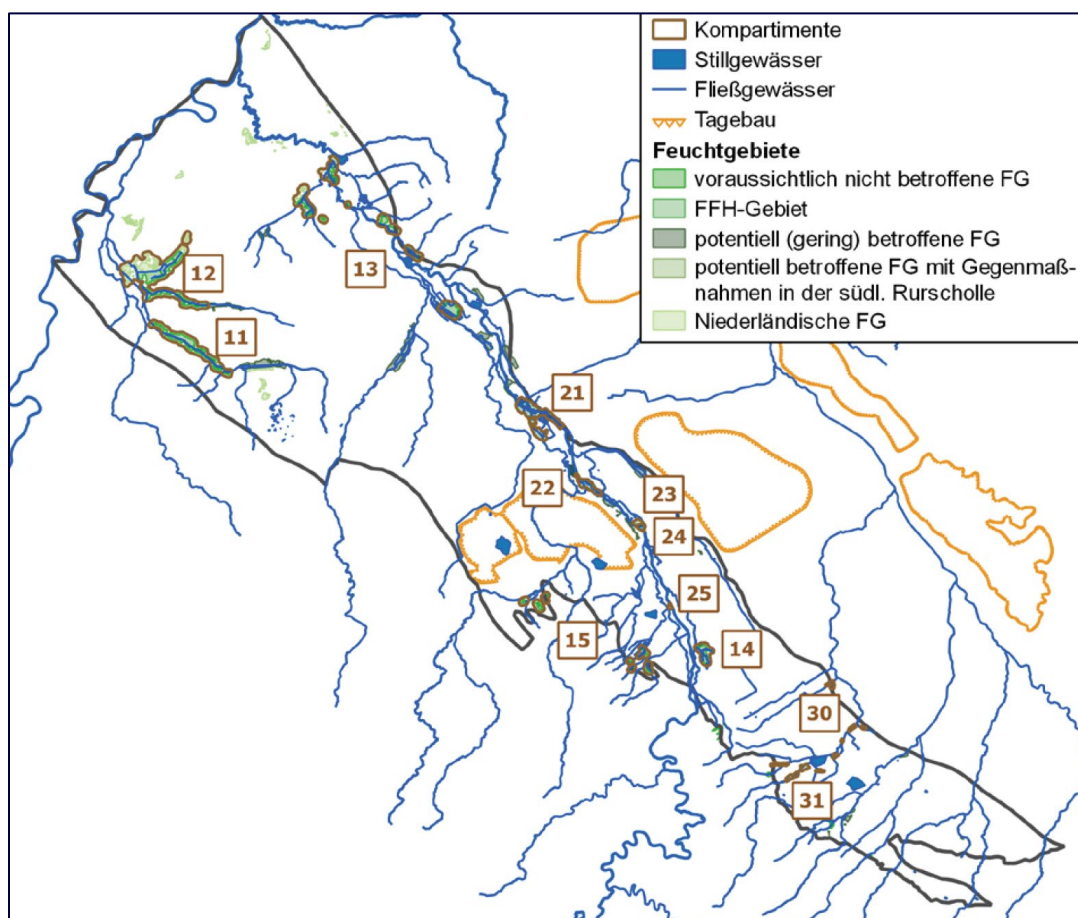


Abbildung 7.2-1: Lage der Feuchtgebiete und Kompartimente.

Die Grundwassersituation wird sowohl mit Messstellen innerhalb der Feuchtgebiete als auch mit in einem Abstand von bis zu 200 m vom Feuchtgebiet entfernten Messstellen überwacht.

Die Bewertung der aktuellen Grundwasserstände erfolgt durch statistische Ganglinienanalysen, zum einem mit dem Wiener-Filter-Verfahren (Methode I, Erftverband) und zum anderen mit dem statistischen Testverfahren (Methode II, LANUV) (BRA, 2021).

## 7.2.2.2 FFH-Gebiete mit Schutzmaßnahmen nach wasserrechtlicher Erlaubnis 4.4.3

In der wasserrechtlichen Erlaubnis aus dem Jahr 2004 werden für Teilbereiche der FFH-Gebiete in begrenztem, definiertem Umfang Grundwasserabsenkungen gestattet, da in der FFH-Verträglichkeitsstudie nachgewiesen wurde, dass die mit dem Grundwassermodell der RWE Power AG prognostizierten Absenkungen (für 2010, 2020, 2030) in diesen Fällen unbeschädlich sind. Bei größeren Gebieten sind sehr unterschiedliche Absenkungsbeträge erlaubt, daher sind die vier FFH-Gebiete in fünf Kompartimente (Nr. 21–25) aufgeteilt. Die Grundwassersituation wird überwacht, indem Grundwasserganglinien von Feuchtgebietsmessstellen, einschließlich Messstellen in bis zu 50 m Entfernung vom Feuchtgebiet, nach beiden Auswertemethoden statistisch analysiert werden (BRA, 2021).

In den Kompartimenten 22 „Indemündung“ 23, 24 „Pierer Wald Nord und Süd“ und 25 „Rurau bei Mariaweiler“ müssen diese erlaubten Absenkungen, wie im Projekthandbuch festgelegt, in das Bewertungssystem einbezogen werden (BRA, 2021).

Im *Kompartiment 21 „Rurdriesch, Feuchtgebiete zwischen Floßdorf und Koslar“* sind in 2019 und 2020 im Teilgebiet Rurdriesch im Bereich der ehemaligen Rurschlinge die Grundwasseraufhöhungen etwa konstant geblieben. Im Kellenberger Kamp zeigen zwei Messstellen 2020 in einem Teilbereich auffällige Absenkungen. Da weitere Pegel in der Nähe eher Aufhöhungen zeigen, sollen diese Messstellen auf ihre Funktionalität überprüft werden. In dem Gebiet sind zudem deutliche Aktivitäten des Bibers zu beobachten, die zu lokalen Beeinflussungen der Grundwasserstände führen. Insgesamt ist das Kompartiment in beiden Jahren unauffällig (BRA, 2021).

Im *Kompartiment 22 „Rurauenwald / Indemündung“* kam es nach einem Hochwasserereignis in der Rur im März 2019 zu einem Trockenfallen des unteren Abschnitts des großen Nebengerinnes. Im Rahmen einer Vermessung des großen Nebengerinnes wurde festgestellt, dass durch das Hochwasserereignis durch Geschiebeeintrag Sohlaufhöhungen stattgefunden haben. Seitens RWE Power wurde eine Räumung durchgeführt. Anschließend war das große Nebengerinne wieder durchgängig wasserführend. Diese Maßnahme führte zu einer positiven Entwicklung der Grundwasserstände (BRA, 2021).

Das mittlere Kompartimentsergebnis der ausgewerteten Messstellen liegt beim Wiener-Filter-Verfahren für das Jahr 2019 bei +0,05 m und +0,12 m für 2020. Nach Wasserrecht ist im Gebiet für den kompletten Zeitraum (2010 bis 2030) eine Absenkung von 0,1 m erlaubt. Da die Kompartimentsergebnisse positiv sind, wird der erlaubte Absenkungsbetrag nicht berücksichtigt (⇒ Tabelle 7.2-1) (BRA, 2021).

Die *Kompartimente 23 „Pierer Wald Nord“* und *24 „Pierer Wald Süd“* werden durch eine Überleitung aus dem Krauthausen-Jülicher-Mühlenteich gespeist. Nach einer Optimierung der Einspeisung in 2012 haben sich in beiden Gebietsteilen deutliche Aufhöhungen gezeigt. Im nördlichen Teil sind diese Aufhöhungen im Jahr 2019 leicht gestiegen, im folgenden Jahr wieder zurückgegangen. Im südlichen Teil sind die Grundwasserstände in beiden Jahren weiter angestiegen. Die mittleren Kompartimentsergebnisse beim Wiener-Filter-Verfahren liegen für beide Gebiete 2019 und 2020 im positiven Bereich, daher werden die nach Wasserrecht erlaubten Absenkungen nicht vom Ergebnis abgezogen (⇒ Tabelle 7.2-1) (BRA, 2021).

Die Grundwasserstände im *Kompartiment 25 „Ruraue bei Mariaweiler“* sind in beiden Jahren unauffällig. Die Differenzen liegen beim Wiener-Filter-Verfahren in beiden Jahren im positiven Bereich (⇒Tabelle 7.2-1) (BRA, 2021).

### 7.2.2.3 Potenziell betroffene Feuchtgebiete mit Gegenmaßnahmen in der südlichen Rur-Scholle

In den Grundwassermodellberechnungen der RWE Power AG von 2006, die dem Wasserrecht zugrunde liegen, wurden für die Feuchtgebiete in der Neffelbachaue Absenkungen prognostiziert. Auf dieser Grundlage wurden für einige Gebiete Gegenmaßnahmen geplant und z. T. bereits beantragt. Nach aktualisierten Modellberechnungen im Bereich des Neffelbaches werden diese Absenkungen nicht mehr erreicht, so dass die Maßnahmen bis auf Weiteres zurückgestellt wurden. Wenn die aktuellen Grundwasserauswertungen auf eine negative Beeinflussung in diesem Bereich hinweisen, kann die weitere Planung und Durchführung dieser Gegenmaßnahmen entschieden werden (BRA, 2021).

### 7.2.2.4 Zusammenfassung relevanter Monitoringergebnisse in den Feuchtgebiets-Kompartimenten

Tabelle 7.2-1: Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Kompartimenten (BRA, 2021).

Kompartiment		Wiener-Filter-		Statistisches Testverfahren			
		Differenz [cm]		Anteil der auffällig <b>niedrigen</b> Messwerte		Anteil der auffällig <b>hohen</b> Messwerte <sup>3</sup>	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020
11	Rodebach	-2	-10 <sup>3</sup>	24 %	39 % <sup>3</sup>	13 %	0 %
12	Saeffeler Bach	10 <sup>3</sup>	-4	19 %	16 %	13 %	17 %
13	Nördliche Rur	-1	-1	1 %	3 %	19 %	24 %
14	Binsfelder Bruch	+11	+5	2 %	1 %	66 %	24 %
15	FG Gürzenich und Nothberg	+8	-2	3 %	0 %	53 %	8 %
21	Rurdriesch	+26	+26	3 %	6 %	60 %	61 %
22	Rurauenwald / Indemündung	+5	+12	12 %	0 % <sup>1</sup>	44 %	51 %
23	Pierer Wald Nord	+46	+34	0 % <sup>1</sup>	0 % <sup>1</sup>	100 %	94 %
24	Pierer Wald Süd	+47	+53	0 % <sup>1</sup>	0 % <sup>1</sup>	93 %	93 %
25	Feuchtgebiet bei Mariaweiler	+3	+4	0 % <sup>1</sup>	3 % <sup>1</sup>	81 %	42 %

Kompartiment		Wiener-Filter-		Statistisches Testverfahren			
		Differenz [cm]		Anteil der auffällig <b>niedrigen</b> Messwerte		Anteil der auffällig <b>hohen</b> Messwerte <sup>3</sup>	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020
30	Nördl. Neffelbach u. Mersheimer Bruch	-5	-4	15 %	36 %	29 %	22 %
31	Südlicher Neffelbach	+4	+2	3 %	10 %	39 %	9 %
		grün = Zielbereich					
		gelb = Warnbereich: Methode I: Grundwasserstände 10 bis 19 cm zu niedrig, Methode II: 35 % bis 54 % der Grundwasserstände zu niedrig					
		<sup>1</sup> keine Anwendung der Schwellenwerte für Methode II, da die lt. Wasserrecht erlaubten Absenkungen nicht mit dem Ergebnis verrechnet werden können <sup>2</sup> keine Schwellenwerte für auffällig hohe Messwerte <sup>3</sup> In einer Ad Hoc-Arbeitsgruppe werden derzeit weitergehende Untersuchungen zu der Problematik der grenzüberschreitenden Grundwasserbewirtschaftung durchgeführt, daher werden für die Kompartimente 11 und 12 trotz Warnwertüberschreitungen keine weiteren Maßnahmen geplant					

Diese potenziell betroffenen Feuchtgebiete mit Gegenmaßnahmen in der südlichen Rur-Scholle sind in zwei Kompartimente zusammengefasst (BRA, 2021).

Die Ergebnisse der Wiener-Filter-Auswertungen des *Kompartiments 30 „Nördlicher Neffelbach und Mersheimer Bruch“* liegen in beiden Jahren innerhalb des Zielbereichs. Beim statistischen Testverfahren liegt der Anteil der auffällig niedrigen Messwerte für das Jahr 2020 mit 36 % über dem Warnwert von 35 % (⇒Tabelle 7.2-1) (BRA, 2021).

Im *Feuchtgebiet „Mersheimer Bruch“* (L-5 / 15) treten 2019 und 2020 an zwei Messstellen im östlichen Teil negative Differenzen auf. Für das Gebiet sind im Wasserrecht Absenkungen prognostiziert und Gegenmaßnahmen in Form von Steinschüttungen vorgesehen. Diese Maßnahmen sind bereits genehmigt. Die geohydrologische Situation und das Gebiet vor Ort werden geprüft, eine etwaige Maßnahmenumsetzung im kleineren Beteiligtenkreis erörtert (BRA, 2021).

Im *Kompartiment 31 „Südlicher Neffelbach“* liegen die Kompartimentsmittelwerte in den beiden Jahren innerhalb des Zielbereichs (⇒Tabelle 7.2-1) (BRA, 2021).

*Grundwassersituation in potenziell betroffenen Feuchtgebieten der nördlichen Rur-Scholle (die bereits von Grundwasserabsenkungen betroffen sind oder in denen nach dem Jahr 2000 Absenkungen erwartet werden)*

Bei den Wiener-Filter-Auswertungen der potenziell betroffenen Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle werden bei der jährlichen Auswertung von den berechneten Differenzen an den einzelnen Messstellen die Absenkungen, die im Jahr 2000 bereits vorlagen, abgezogen (BRA, 2021).

Im beeinflussten östlichen Teil des „*Saeffeler Bachs*“ (L-3 / 7) (⇒Abbildung 7.2-1) sind 2019 und 2020 an einigen Messstellen die Absenkungen höher als in den Vorjahren. Seitens RWE Power wurde 2015 eine Sohlaufhöhung im Saeffeler Bach durchgeführt (BRA, 2021).

Im beeinflussten östlichen Teil des „*Rodebaches*“ (L-3 / 6) (⇒Abbildung 7.2-1) zeigt sich in 2019 am nördlichen Rand ein leichter negativer Einfluss, der im Jahr 2020 zunimmt (BRA, 2021).

Am westlichen Rand außerhalb des Feuchtgebietes „*Schabroich*“ (L-4 / 5) (⇒Abbildung 7.2-1) treten 2019 und 2020 zunehmend Absenkungen auf. Die Entwicklung ist als unkritisch anzusehen (BRA, 2021).

Im Bereich des Gebietes „*Wurmaue*“ (L-3 / 5) (⇒Abbildung 7.2-1) sind die seit langem bestehenden negativen Differenzen 2019 im mittleren Bereich und 2020 im nördlichen Teil leicht angestiegen (BRA, 2021).

In dem Feuchtgebiet „*Waldfläche am Bruch östlich Linnich*“ (R-2) (⇒Abbildung 7.2-1) treten an einer Messstelle am westlichen Rand des Gebietes in beiden Jahren und im Gebiet „*Oberer Driesch südöstlich Brachelen*“ (L-3 / 4) im Jahr 2020 am nördlichen und südwestlichen Rand des Feuchtgebietes Absenkungen auf. Diese lokalen Absenkungen sind als unkritisch anzusehen (BRA, 2021).

Im Gebiet „*Quelleiche*“ (L-2 / 3) (⇒Abbildung 7.2-1) sind 2019 und 2020 die Grundwasserstände im Bereich des ehemaligen Baggersees weiter auf einem hohen Niveau. Im Bereich der Überleitung zeigt die Messstelle einen unbeeinflussten Verlauf (BRA, 2021).

In den Feuchtgebieten „*Altarme, Flutmulden, Ufergehölze bei Schophoven*“, „*Mühlenteich bei Schophoven*“ (L-1 / 4, L-1 / 5) (⇒Abbildung 7.2-1) und dem „*Feuchtgebiet nördlich von Merken*“ (L-1 / 6) treten aufgrund von Wassereinspeisungen keine auffälligen Absenkungen auf (BRA, 2021).

Im „*Feuchtgebiet bei Arnoldweiler*“ (L-3 / 13) (⇒Abbildung 7.2-1) ist am nördlichen Rand in beiden Jahren eine deutliche Absenkung erkennbar. Auch die Grundwasserstände außerhalb des Feuchtgebietes und im Bereich des Ellebaches zeigen deutliche negative Differenzen. Die Steigerung der Fördermenge des Wasserwerks Ellen seit 2018 könnte sich hier negativ auf die Grundwasserstände auswirken (BRA, 2021).

### *Potenziell gering betroffene Feuchtgebiete der südlichen Rur-Scholle*

Es ist vorgesehen, die potenziell gering betroffenen Feuchtgebieten der südlichen Rur-Scholle mit beiden Methoden I und II auszuwerten. In vielen Gebieten sind neue Messstellen errichtet worden, die erst kalibriert werden können, wenn eine ausreichend lange Messreihe vorliegt. Für die Jahre 2019 und 2020 konnten fast alle Feuchtgebiete mit der Methode I ausgewertet werden (BRA, 2021).

Im „*Feuchtgebiet am Rotbach östlich Oberelvenich*“ (L-5 / 9) (⇒Abbildung 7.2-1) treten an zwei Messstellen 2020 auffällige Absenkungen auf. Ein Sumpfungseinfluss ist hier nicht zu erkennen, die Absenkungen sind vermutlich auf die geänderte Wasserführung im Zulauf zum Feuchtgebiet zurückzuführen. Die weitere Entwicklung wird intensiv beobachtet (BRA, 2021).

Im „*Feuchtgebiet am Bleibach westlich Firmenich*“ (L-5 / 2) (⇒Abbildung 7.2-1) treten nach einem Umbau an einem Damm seit einigen Jahren Absenkungen auf (BRA, 2021).

In allen übrigen nicht genannten Feuchtgebieten des gesamten Untersuchungsgebietes sind die Grundwasserstände unauffällig (BRA, 2021).

### *Grundwassersituation außerhalb von Feuchtgebieten, an Stillgewässern und in der Umgebung von potenziell nicht betroffenen Feuchtgebieten in den Niederlanden*

Im Bereich südöstlich von Jülich sind die Grundwasserabsenkungen deutlich niedriger als prognostiziert (BRA, 2021).

Die Grundwasserstände im Bereich nördlich und südlich von Düren auf der östlichen Rurseite zeigen etwas höhere Absenkungen als prognostiziert, zum Teil haben sie in 2019 und 2020 zugenommen (BRA, 2021).

In den übrigen Bereichen des Untersuchungsgebietes entsprechen die Ergebnisse etwa den Prognosen (BRA, 2021).

Bei den Auswertungen der Grundwassermessstellen an Stillgewässern zeigen sich 2019 und 2020 weitere Absenkungen am „Zülpicher See“. Der aktuell tiefe Seewasserspiegel ist auf natürliche und menschliche Einflüsse zurückzuführen, die derzeitige Aufteilung liegt bei etwa je 50 %. Die Beeinflussung stammt aus tieferen Grundwasserstockwerken, das OSTW ist im Nahbereich des Sees bergbaulich nicht beeinflusst. Im Kreis Euskirchen bestehen aktuell im OSTW in Teilbereichen historische Tiefstände infolge der niedrigen Grundwasserneubildung der letzten Jahre, dies hat die Situation am Zülpicher See weiter verschärft (BRA, 2021).

### **7.2.3 Monitoring an Oberflächengewässern**

In ⇒Abbildung 7.2-2 sind die Oberflächengewässer mit den Abflusspegeln und den Zielkarten, die hierfür verwendet werden, dargestellt.

#### *Wiener-Filter-Verfahren*

Für vier Pegel im Einflussbereich des Tagebaus Inden (⇒Abbildung 7.2-2) wird jährlich eine Auswertung mit dem Wiener-Filter-Verfahren durchgeführt. Dabei wird untersucht, ob sich die Pegelganglinien so verhalten haben, wie es natürlich zu erwarten wäre, oder ob sie durch den Braunkohlebergbau beeinflusst sind. Dazu werden Referenzpegel hinzugezogen, die außerhalb des Einflussbereichs liegen. Die Pegel Eschweiler und Luchem liegen zum großen Teil außerhalb des Einflussbereichs der Tagebausümpfung (BRA, 2021).

#### *Pegel ohne Abfluss-Auswertung*

Der Merzbach hat durch die Tagebausümpfungen einen großen Teil seines natürlichen Einzugsgebiets verloren, er wird mit Überschusswasser aus dem Wasserwerk Aldenhoven versorgt. Laut wasserwirtschaftlichem Konzept für den Merzbach ist eine sukzessive Verringerung der Einleitung bis zum Jahr 2027 geplant. Grund ist die Entwicklung hin zu einer natürlichen Abflusspende und die Reduzierung der Einleitungen aus anthropogenen Quellen. Für den Merzbach ist das Ziel „Abfluss gemäß Merzbachkonzept“ definiert. Die Abflussganglinie des Pegels „Welz“ zeigt für 2019 und 2020 jeweils etwas niedrigere Abflüsse als im Vorjahr. Die Einleitmenge ist in beiden Jahren etwas geringer als die im Konzept angegebene Menge (BRA, 2021).

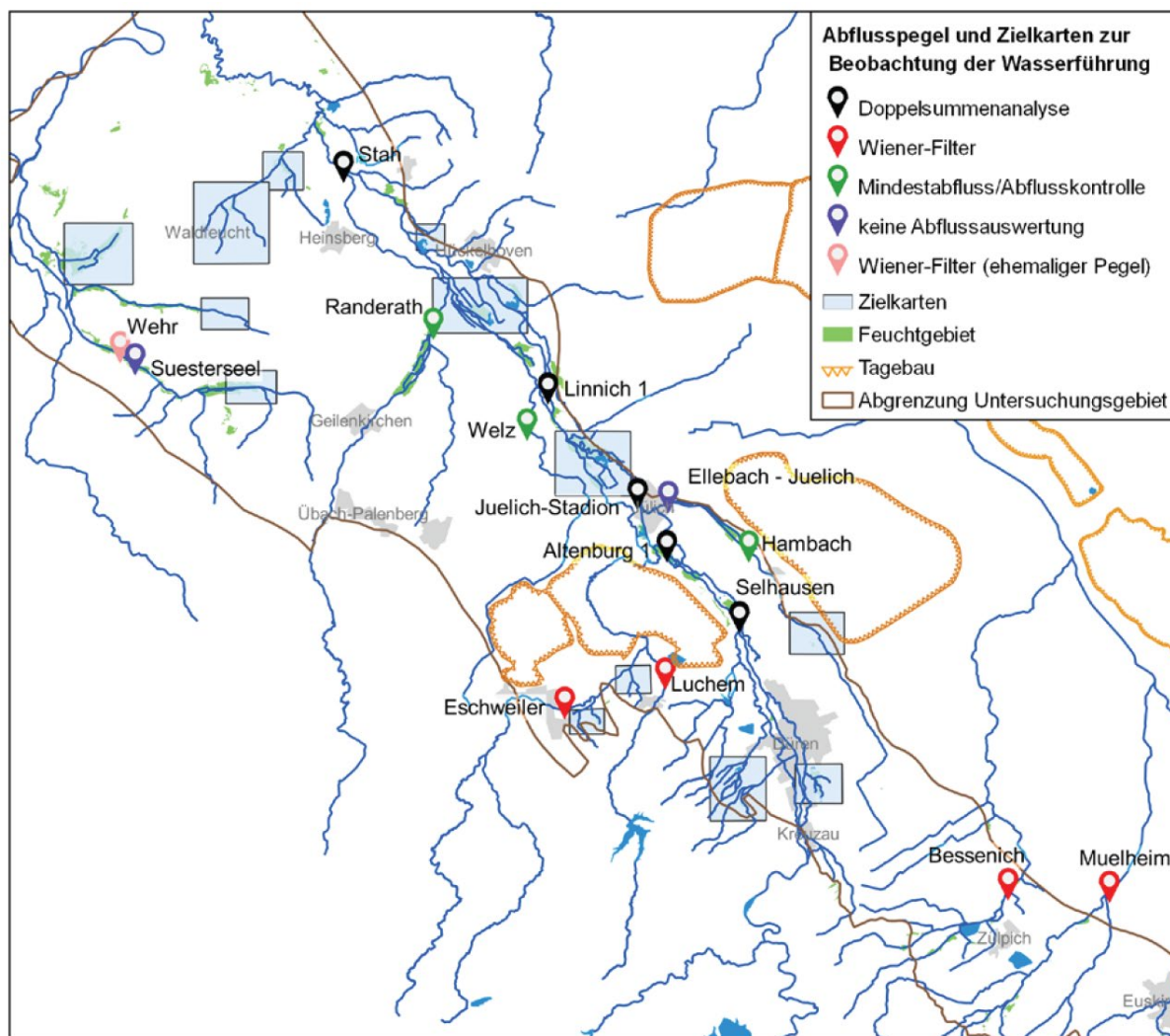


Abbildung 7.2-2: Lage der Abflusspegel und Zielkarten zur Beobachtung der Wasserführung (BRA, 2021).

Der Pegel „Ellebach-Jülich“ am Ellebach wird seit 2008 gemessen, von 2012 bis 2020 war die Abflussganglinie zeitweise durch einen Biberdamm beeinflusst. Der Ellebach war am Pegel von Mai 2018 bis Oktober 2019 über einen längeren Zeitraum trocken. Im WWJ 2020 wurden am Pegel nur in den Monaten Februar bis April an allen Tagen ein Abfluss gemessen (BRA, 2021)

### Doppelsummenanalyse an Rurpegeln

Die Doppelsummenanalyse wertet die relative Entwicklung zweier Beobachtungsgrößen zueinander aus. Die grafische Auftragung der Einzelsummen der beiden Größen (z. B. Abflüsse) ergibt näherungsweise eine Gerade, wenn beide Größen von einer gemeinsamen dritten Größe abhängig sind (z.B. Niederschlag) und keine der beiden Größen durch besondere Einflüsse gestört ist. Die Störung bzw. Beeinflussung einer der beiden verglichenen Größen ist in Form eines Knicks als Trendabweichung erkennbar (BRA, 2021).

Ausgewertet wurden fünf Pegel an der Rur: „Selhausen, Altenburg 1, Jülich Stadion, Linnich 1 und Stah“ (⇒Abbildung 7.2-2). Verglichen werden die Abflüsse „NQ“ (monatlicher Niedrigstwert des Abflusses auf der Basis von Tagesmittelwerten) mit denen des unbeeinflussten Pegels „Haus Langenfeld“ an der Nette. Die Auswertungen beider Jahre zeigen keine signifikanten Änderungen der Abflüsse in der Rur (BRA, 2021).

## *Beobachtung von wasserbespannten Gewässerabschnitten*

In den Frühjahren 2019 und 2020 wurden die jährlichen Begehungen an den zur Kontrolle der Wasserbespannung festgelegten Gewässerabschnitten durchgeführt. Dabei waren rund 20 Gewässer unauffällig, ihre Wasserführung stimmte mit den Vorgaben der Zielkarten überein. Wenige Gewässer und Gräben waren in Teilabschnitten trocken, obwohl sie nach den Zielkarten feucht sein sollten (BRA, 2021).

Der „Ellebach“ ist bei der Begehung 2020 deutlich trockener als in den Vorjahren. Die Wasserführung beginnt erst am nordwestlichen Rand von Ellen etwa 1.800 m unterhalb der Zielwasserführung. Die Grundwasserstände sind seit 2017 weiter abgesunken, die Steigerung der Fördermenge des Wasserwerks Ellen seit 2018 könnte sich hier negativ auf die Grundwasserstände auswirken (BRA, 2021).

### **7.3 Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen**

Der erforderliche Kompensationsbedarf wurde durch Froelich & Sporbeck (2023) ermittelt. Die Notwendigkeit von (weiteren) Stützmaßnahmen zur Vermeidung eingriffserheblicher Auswirkungen der fortgesetzten Tagebausümpfung soll demnach im Rahmen des bereits langjährig etablierten Monitorings Inden geprüft werden.

An folgenden Gewässern sind weitere Beobachtungen im Rahmen des Monitoring Inden erforderlich, um etwaige Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und erhebliche sumpfungsbedingte Beeinträchtigungen erforderlichenfalls durch geeignete Maßnahmen auszuschließen:

- Ellebach oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle bis zur A 4 und benachbartes Stillgewässer „Krohwinkel“.
- Ellebach südlich der A 4 und die benachbarten Stillgewässer an der Wasserburganlage „Haus Rath“ („NN12“, „Rather Straße“)

Vorbehaltlich zukünftiger Ergebnisse des Monitoring Inden und ggf. erforderlicher Stützmaßnahmen für den Wasserhaushalt eingriffsrelevant betroffener grundwasserabhängiger Biotope, besteht kein Kompensationsbedarf nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 BNatSchG werden folglich nicht erforderlich (Froelich & Sporbeck, 2023).



## **8. Hinweise auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken**

---

### **8 Hinweise auf Schwierigkeiten und bestehende Wissenslücken**

Entsprechend Anlage 4 Nr. 11 UVPG ist auf Schwierigkeiten hinzuweisen, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, insbesondere soweit diese Schwierigkeiten auf fehlenden Kenntnissen oder auf technischen Lücken beruhen.

Aufgrund der Komplexität des Vorhabens und zur Bewältigung der vielfältigen fachlich spezifizierten Themenkomplexe wurden verschiedene eigenständige Fachgutachten erstellt, die beim UVP-Bericht berücksichtigt wurden. Da die Gutachten Bestandteil der Antragsunterlagen sind, wurde im UVP-Bericht nur auf die maßgebenden umweltrelevanten gutachterlichen Aussagen eingegangen, d. h., dass in der Regel methodische, modelltechnische und andere Ausführungen der Gutachter nicht dargestellt wurden.

Soweit im Rahmen der Erarbeitung des UVP-Berichtes einzelne Schwierigkeiten und Wissenslücken festgestellt wurden, erfolgte darauf in den entsprechenden Abschnitten ein Hinweis. Insbesondere bei theoretischen Ansätzen und den Festlegungen der Randbedingungen ist dies bei physikalisch-mathematisch basierten Modellen, z.B. dem Grundwassermodell möglich. Die Aussagefähigkeit der Fachgutachten und des UVP-Berichtes ist trotzdem gewährleistet, da in solchen Fällen „worst case“-Betrachtungen und -Abschätzungen auf der Basis konservativer Erfahrungswerte vorgenommen wurden. Damit wird i. d. R. der Grad der Auswirkungen überbewertet.

Diese Vorgehensweise entspricht den Grundsätzen der wirksamen Umweltvorsorge, wie sie im § 3 des UVPG vom Gesetzgeber vorgegeben ist.

## 9. Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen

### 9 Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen

Wie in ⇒Kapitel 2.3.2 dargestellt, wurde im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge eine zweistufige Bewertung der Umweltauswirkungen vorgenommen. Zunächst erfolgte, soweit möglich, eine Bewertung anhand der fachgesetzlichen Zulassungsvoraussetzungen. Anschließend wurde eine umweltfachliche Bewertung im Hinblick auf die Erheblichkeit der nachteiligen Auswirkungen im Sinne des § 16 und der Anlage 4 UVPG vorgenommen. Dabei stellt die umweltfachliche Bewertung regelmäßig den strengeren Bewertungsmaßstab dar.

Die zusammenfassende umweltfachliche Beurteilung der ermittelten Umweltauswirkungen ist in ⇒Tab. 9-1 dargestellt. Sie basiert auf den für die einzelnen Schutzgüter abgegebenen gutachterlichen Bewertungsvorschlägen für alle umweltrelevanten Wirkfaktoren des Vorhabens.

Tab. 9-1: Zusammenstellung der Umweltauswirkungen durch das Vorhaben Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden für den Zeitraum 2025-2031.

BK I	<u>positive</u> Auswirkung des Vorhabens auf die Umwelt
BK II	<u>keine bzw. nur theoretisch zu erwartende nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt (die bspw. außerhalb der Mess-/Erfassungsgenauigkeit liegt)
BK III	<u>nicht erhebliche nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt
BK IV	<u>erhebliche nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt

Schutzgut	Wirkungen ⇒ Auswirkungen	Beurteilungsklasse
Grundwasser	<i>betriebsbedingt</i>	
	Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf die GW-Quantität und GW-Beschaffenheit	BK III
	Pyridoxidation ⇒Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit	BK III
Oberirdische Gewässer	Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf den Wasserhaushalt	BK II
	Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf die Wasserqualität	BK II
Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit	Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf die GW-Entnahme	BK II
	Fortsetzung der Sumpfung ⇒Auswirkungen auf die GW-Beschaffenheit	BK II

Schutzgut	Wirkungen ⇒ Auswirkungen	Beurteilungsklasse
Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	Fortsetzung der Sümpfung ⇒ Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	BK III
Fläche und Boden	Fortsetzung der Sümpfung ⇒ Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	BK II
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Fortsetzung der Sümpfung ⇒ Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	BK II
Luft	Keine untersuchungsrelevanten Wirkungen und Wirkpfade.	
Klima	Keine untersuchungsrelevanten Wirkungen und Wirkpfade.	
Landschaft	Keine untersuchungsrelevanten Wirkungen und Wirkpfade.	

\* abhängig vom zu bewertenden Schutzgut

**Die Untersuchung der Umweltverträglichkeit hat gezeigt, dass von dem Vorhaben zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Ta- gebaus Inden keine erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen ausgehen werden.**

## 10 Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

2006/118/EG. (2006). Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung.

ANL. (1991). Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung; Informationen 4.

BBergG. (2023). Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist.

BfN. (2021a). Bundesamt für Naturschutz. Landschaftssteckbrief Schwalm-Nette-Ackerebene (und Straelener Terrassenplatte). <https://www.bfn.de/themen/biotop-und-landschaftsschutz/schutzwuerdige-landschaften/landschaftssteckbriefe.html>, Abruf 31.05.2021.

BfN. (2021b). Bundesamt für Naturschutz. Landschaftssteckbrief Jülicher Börde. <https://www.bfn.de/themen/biotop-und-landschaftsschutz/schutzwuerdige-landschaften/landschaftssteckbriefe.html>, Abruf 31.05.2021.

BfN. (2021c). Bundesamt für Naturschutz. Landschaftssteckbrief Krefelder Lehmplatten der linken Rheinmittelterrasse. <https://www.bfn.de/themen/biotop-und-landschaftsschutz/schutzwuerdige-landschaften/landschaftssteckbriefe.html>, Abruf 31.05.2021.

BLE. (2019). Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2019, Bodentypen – Nutzung, Gefährdung, Schutz, Bonn.

BMUV. (2021). Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Weiterentwicklung 2021.

BNatSchG. (2022). Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist.

BR Düsseldorf; BR Köln. (2016). Metropolregion Rheinland Datenatlas. Düsseldorf/Köln.

BR Köln. (2009). Braunkohlenplan Inden, Räumlicher Teilabschnitt II, Textliche Darstellung und Erläuterungsbericht.

BRA. (2021). Bezirksregierung Arnsberg: Monitoring Inden, Jahresbericht 2019/2020, Stand Juli 2021.

Bundesregierung. (2019). Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.

DSchG NRW. (2016). Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Denkmäler im Lande Nordrhein-Westfalen (Denkmalschutzgesetz - DSchG) vom 11. März 1980, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 15.11.2016 (GV. NRW. S. 934) in Kraft getreten am 01.06.2022 (GV. NRW. S. 662).

Dumbeck, G. (1996). Rekultivierung unterschiedlicher Böden und Substrate. In F.-H. F. Blume, Handbuch der Bodenkunde. Ecomed.

Ertfverband. (2002). Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer u. Landökosysteme hinsicht. v. Grundwasser ausgehender Schädigungen. Bericht zu Teil 1: Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und

erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokalisation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme.

Froelich & Sporbeck. (2023). Landschaftspflegerischer Begleitplan - Sümpfungswasserrecht Tagebau Inden: Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2025-2031. Bochum.

Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D. (2010). UVP und strategische Umweltprüfung - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung, 476 S., C. F. Müller Verlag Heidelberg, 2010.

Geologischer Dienst NRW. (2016). Geologie und Boden von Nordrhein-Westfalen.

GrwV. (2022). Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.

KBfF. (2023). Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (mit Anhang) zum Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2024-2031. Köln.

KIfL. (2023). Kieler Institut für Landschaftsökologie: Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2025-2031, Untersuchung der FFH-Verträglichkeit. Kiel.

Land NRW. (2023). <https://www.wms.nrw.de/gd/bk50?>

Landesbetrieb.it.nrw. (2023). Bevölkerung nach Gemeinden, Stand 2022. <https://www.it.nrw/node/315/pdf>, Abruf 04.09.2023.

LANUV. (2021). Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung in NRW; Recklinghausen.

LANUV NRW. (2023). ELWAS-WEB des Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW unter <http://www.elwas-web.nrw.de/elwas-web/index.jsf#>, Zugriff: 04.09.2023 .

LANUV NRW. (2023b). Natura2000 Gebiete in Nordrhein-Westfalen. <http://natura2000-meldedok.naturschutzinformationen.nrw.de/natura2000-meldedok/de/fachinfo/listen/bezirke/arnsberg>, Abruf 05.09.2023.

LAWA. (2020). Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft.

Leser, H., Haas, H., Meier, S., Mosimann, T., & Paesler, R. (2005). Wörterbuch Allgemeine Geographie. München: Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH.

LPIG, NW. (2020). Landesplanungsgesetz Nordrhein-Westfalen v. 03.05.2005 (GV. NRW. S. 430) zul. geänd. d. Art. 8a d. G. v. 14.04.2020 (GV. NRW. S. 218b).

Maretzke, S. (2016). Landflucht? Gesellschaft in Bewegung. Informationen zur Raumentwicklung, S. 169-189.

MKULNV NRW. (2016). Verwaltungsvorschrift z. Anwendung d. nat. Vorschriften z. Umsetzung d. RL 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) z. Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (VV Artenschutz). Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen - MUNLV.

MULNV NRW. (2017). Entscheidungsgruppe Garzweiler II: Projekthandbuch Garzweiler II, Ausgabe 23.

MULNV NRW. (2021). Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz: Bewirtschaftungsplan 2022-2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas.

MULNV NRW. (2021). Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Maas/Maas Süd.

MULNV NRW. (2021b). Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rhein/Erft NRW.

MULNV NRW. (2022). Hintergrundpapier Braunkohle, Begründung für die Inanspruchnahme von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen v. 09.02.2022.

MULNV NRW. (2022b). Monitoring Inden, Jahresbericht 2019/2020.

MWIDE NRW. (2019). Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW).

MWIDE NRW. (2023). Leitentscheidung 2021, unter:  
[https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/leitentscheidung\\_2021.pdf](https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/leitentscheidung_2021.pdf), Zugriff v. 06.09.2023.

MWIDE NRW. (2023b). Leitentscheidung Braunkohle 2023, unter  
<https://www.wirtschaft.nrw/themen/standort/leitentscheidung-2023>, Zugriff v. 06.09.2023.

MWIDE NRW. (2023c). Regionalpläne der 6 Planungsgebiete des Landes NRW. WMS NW Regionalplan. <https://www.wms.nrw.de/wms/Regionalplan>. Zugriff: 06.09.2023.

Paffen, K., Schüttler, A., & Müller-Miny, H. (1963). Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 108/109 Düsseldorf-Erkelenz. – Geographische Landesaufnahme 1:200.000. In Naturräumliche Gliederung Deutschlands (S. 5 S. + 1 Karte). Bonn-Bad Godesberg: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumforschung.

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

RWE Power AG. (2023). Bericht 2023: Grundwassermodell für das Rheinische Revier, Stand 2022.

Scheffer, F., Schachtschabel, P. (1992). Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart: 13. Aufl., 491 S., Enke.

Schmidt, A. (2015). Integration von Klimawandelfolgen und -anpassung in die UVP. Ansätze zur systematischen Berücksichtigung im Vergleich Deutschland - Österreich.

Schneider, H.; Thiele, S. (1965). Geohydrologie des Erftgebietes, Hrsg.: min. f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes NRW. Günzburg.

Schumacher et al. (2014). Schumacher, A. Stollberg, M., Dworscgak, U.; Weglau, J.: Rekultivierung i. Rhein. Braunkohlenrevier Exkursionsführer Teil I, Forschungsstelle Rekultivierung,

Elsdorf.<http://www.forschungsstellerekultivierung.de/downloads/exkursionsfuehrerteil2014005.pdf>.

TNU. (2023). Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden, Anlage B – Wasserrechtlicher Fachbeitrag.

TrinkwV. (2023). Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159).

United Nations. (1992). Convention on Biological Diversity.

UVPG. (2023). Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist.

UVP-Verein. (2006). AG Qualitätsmanagement - Leitlinien für eine gute UVP-Qualität.

UVPVwV. (1995). Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18.09.1995 (GVBl. S. 671) .

WHG. (2023). Wasserhaushaltsgesetz vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), zul. geänd. durch Art. 5 d. G. v. 03.07.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176).

WRRL. (2000). Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - WRRL.