

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

**Erläuterungsbericht**

Januar 2024

## Vorbemerkung

Die wasserrechtliche Erlaubnis für die Sümpfung des Tagebaus Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) ist bis zum 31.12.2031 befristet. Diese sieht ab dem 01.01.2025 eine reduzierte Entnahme von Grundwasser auf 40 Mio. m<sup>3</sup>/a vor. Aktuelle Erkenntnisse zeigen, dass die Reduzierung der notwendigen Hebungsmengen langsamer erfolgen wird, als bei Erteilung des Wasserrechts angenommen.

Die RWE Power AG beantragt hiermit, für das im Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt I vom 05.10.1984 sowie im Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt II vom 08.03.1990 und im geänderten Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt II vom 19.06.2009 angezeigte Abbauvorhaben unter Berücksichtigung der Leitentscheidungen 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 für die Entwässerung des Tagebaus Inden. 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 der Gesamtentnahmemenge im Vergleich zu den bis Ende 2024 genehmigten 80 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr handelt. Mit dieser wasserrechtlichen Erlaubnis sollen zum Zwecke der Standsicherheit von Böschungen und Sohlen die Entwässerungsmaßnahmen (Sümpfung) des Tagebaus Inden bis zum 31.12.2031 fortgesetzt werden.

### Zweck der Antragsstellung

Im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens erfolgt eine eingehende Untersuchung der Auswirkungen der geplanten Entwässerungsmaßnahmen auf die Umwelt. Seitens der Vorhabenträgerin werden im vorliegenden Erläuterungsbericht und den begleitenden Unterlagen die Angaben zusammengestellt, die für das Erlaubnisverfahren gemäß §§ 8 ff. WHG notwendig sind sowie die Anforderungen des § 16 Abs. 1 UVPG erfüllen. Zudem werden die Auswirkungen der geplanten Entwässerungsmaßnahmen auf die gewässerbezogenen Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27, 47 WHG bewertet.

Ferner regeln die Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie 92/43 EWG des Rates des EG vom 21.05.1992 in Art. 6 Abs. 3, § 34 BNatSchG und § 53 LNatSchG NRW, dass bei Plänen und Projekten, die nach der FFH-Richtlinie ausgewiesene Schutzgebiete erheblich beeinträchtigen können, eine Prüfung auf Verträglichkeit der geplanten Maßnahmen mit den für das jeweilige Gebiet festgesetzten Erhaltungs- und Entwicklungszielen vorzunehmen ist. Gemäß Art. 7 der FFH-Richtlinie gilt entsprechendes für ausgewiesene Vogelschutzgebiete. Des Weiteren ist die Vereinbarkeit der geplanten Entwässerungsmaßnahmen mit

artenschutzrechtlichen Anforderungen aus §§ 44 ff. BNatSchG zu prüfen. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben kann es zu erheblichen, nicht vermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft gemäß §§ 14 und 15 BNatSchG bzw. §§ 30 und 31 LNatSchG NRW kommen (Eingriffe), die ermittelt und ggf. kompensiert werden müssen. Umweltschadensrechtliche Anforderungen wurden berücksichtigt.

Somit beinhaltet das Antragswerk für das wasserrechtliche Erlaubnisverfahren u.a. die für

- die Bewertung der Umweltauswirkungen ([Anlage A](#)),
- die wasserrechtlichen Vorschriften, insbesondere die Bewirtschaftungsziele ([Anlage B](#)),
- die Untersuchung der FFH-Verträglichkeit ([Anlage C](#)),
- die artenschutzrechtliche Prüfung ([Anlage D](#))
- die Abarbeitung der Eingriffsregelung ([Anlage K](#)),

erforderlichen Angaben.

**GLIEDERUNG**

Anlagenverzeichnis .....	8
Kartenverzeichnis.....	9
Abbildungsverzeichnis .....	12
Tabellenverzeichnis.....	12
1. Allgemeine Angaben.....	13
1.1. Name und Sitz der Vorhabenträgerin .....	13
1.2. Bezeichnung des Vorhabens.....	13
2. Vorhabenbeschreibung und rechtliche Vorgaben.....	13
2.1. Bergbauliches Vorhaben .....	13
2.2. Gegenständliches Vorhaben - Fortsetzung der Sümpfung von 2025 bis 2031 .....	15
2.3. Rechtliche Vorgaben .....	20
2.3.1. Erlaubnisfähigkeit gemäß § 12 WHG .....	20
2.3.2. Umweltverträglichkeitsuntersuchung .....	20
2.3.3. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung .....	21
2.3.4. Artenschutzrechtliche Untersuchung .....	21
2.3.5. Eingriffsregelung .....	22
2.3.6. Hinweis zur Prüfung der rechtlichen Vorgaben im Rahmen der Antragsunterlagen.....	22
3. Abgrenzung des Untersuchungsumfangs und Untersuchungsraums.....	23
4. Darstellung der hydrogeologischen und hydrologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum.....	25
4.1. Hydrogeologische Gliederung der Rur-Scholle.....	28
4.2. Grundwasserströmung innerhalb des Untersuchungsraums.....	30
4.2.1. Oberes Grundwasserstockwerk (OSTW) (Karten C1 und D1).....	32
4.2.2. Grundwasserleiter 9B (Karten C2 und D2).....	33
4.2.3. Grundwasserleiter 8 (Karten C3 und D3).....	33
4.2.4. Grundwasserleiter 7 (Karten C4 und D4).....	34
4.2.5. Grundwasserleiter 6D (Karten C5 und D5).....	34
4.2.6. Grundwasserleiter 6B (Karten C6 und D6).....	35

---

4.2.7. Grundwasserleiter 04-09 (Karten C8 und D8) und Grundgebirge (Karte D9)	35
4.3. Grundwasserbeschaffenheit.....	37
4.3.1. Oberes Grundwasserstockwerk (Karte E1) .....	40
4.3.2. Hangendgrundwasserleiter 9B/8/7/6D/6B (Karte E2).....	42
4.3.3. Liegendgrundwasserleiter 2-5 (Karte E2).....	43
5. Bestehende Wassernutzungen .....	44
5.1. Grundwasserentnahmen.....	44
5.2. Darstellung der Grundwassereinzugsgebiete .....	44
6. Entwässerungsziele .....	45
6.1. Darstellung der Entwässerungsziele .....	45
6.2. Derzeitiger Stand der Entwässerung .....	48
6.2.1. Grundwasserleiter 18/9B/8/7 (Hangendes).....	48
6.2.2. Grundwasserleiter 6D/ 6B/2-5 (Liegendes).....	49
6.3. Entwicklung der Tagebauentwässerung bis 2030 .....	51
7. Entwässerungsmaßnahmen örtlich und zeitlich.....	54
7.1. Entwicklung der Grundwasserentnahmemengen .....	54
7.2. Grundwasserentnahmebereiche .....	55
7.3. Anordnung der Brunnengalerien.....	55
7.4. Technische Auslegung der Brunnen .....	58
7.5. Erweiterung des Ableitungssystems.....	60
8. Grundwassermodell .....	61
9. Wasserwirtschaftliche Auswirkungen der Entwässerungsmaßnahmen .....	63
9.1. Auswirkungen auf Grundwasservorrat und -strömung .....	63
9.1.1. Oberes Grundwasserstockwerk (OSTW).....	64
9.1.2. Grundwasserleiter 9B .....	65
9.1.3. Grundwasserleiter 8 .....	65
9.1.4. Grundwasserleiter 7 .....	65
9.1.5. Grundwasserleiter 6D.....	66
9.1.6. Grundwasserleiter 6B .....	66

---

9.1.7. Grundwasserleiter 2-5 .....	66
9.1.8. Grundwasserleiter 04-09 .....	66
9.2. Bodenbewegung/Bodensenkungsprognosen.....	67
9.3. Auswirkungen auf die Grundwasserentnehmer.....	69
10. Maßnahmen zur Verhinderung oder zum Ausgleich für beeinträchtigte Grundwassernutzer .....	71
11. Überwachung von Entwässerungsmaßnahmen und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen sowie ihrer Auswirkungen.....	73
11.1. Überwachung der Sümpfungswasserentnahme- und -einleitmengen.....	73
11.2. Überwachung der Grundwasserabsenkung und ihrer Folgen .....	74
12. Sümpfungswassernutzung und Wasserbilanz.....	77
12.1. Entwicklung der Nutzungsmengen .....	77
12.1.1. Ökowasser .....	78
12.1.2. Sonstige Sümpfungswassernutzung.....	78
12.1.3. Kraftwerkswassernutzung.....	78
12.1.4. Einleitungen von Überschusswasser .....	79
12.2. Sümpfungswasserbilanz .....	79
12.3. Wasserhaushaltsbilanz .....	80
13. Voraussichtliche Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach dem Jahr 2030.....	82
13.1. Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Tagebauende .....	82
13.1.1. Betrieb der Sümpfungseinrichtungen nach Tagebauende.....	82
13.1.2. Auswirkungen der Sümpfungsmaßnahmen nach Tagebauende .....	82
13.1.3. Tagebausee Inden.....	83
13.1.4. Stationärer Endzustand .....	84
14. Erlaubnisfähigkeit und Gesamtergebnis.....	84
14.1. Vereinbarkeit mit den wasserrechtlichen Anforderungen.....	85
14.1.1. Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL.....	85
14.1.2. Vereinbarkeit mit der öffentlichen Wasserversorgung und Auswirkungen auf Grundwasserentnehmer.....	86
14.2. Sonstige wasserwirtschaftliche Gesichtspunkte .....	87

---

14.3. Andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften (§ 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG).....	87
14.3.1. Keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen .....	88
14.3.2. Vereinbarkeit mit den Anforderungen des FFH-Rechts.....	93
14.3.3. Vereinbarkeit mit den Anforderungen des Artenschutzrechts.....	97
14.3.4. Eingriffsregelung.....	98
14.3.5. Bergrechtliche Anforderungen .....	98
14.3.6. Fazit.....	99
14.4. Wasserwirtschaftliches Bewirtschaftungsermessen im Übrigen (§ 12 Abs. 2 WHG).....	99
14.5. Gesamtergebnis.....	99
15. Literaturverzeichnis.....	100

## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage</b>	<b>Titel</b>
<a href="#">Anlage A</a>	UVP-Bericht (TÜV Nord, 2023a)
<a href="#">Anlage B</a>	Wasserrechtlicher Fachbeitrag (TÜV Nord, 2023b)
<a href="#">Anlage C</a>	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (KifL, 2023)
<a href="#">Anlage D</a>	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (KBfF, 2023)
<a href="#">Anlage E</a>	Bestandserhebung der Oberflächengewässer
<a href="#">Anlage F</a>	Grundwasserentnehmer im Untersuchungsraum
<a href="#">Anlage G</a>	Grundwassermodell (Bericht 2023)
<a href="#">Anlage H1a</a>	Hydrogeologischer Schnitt 49AB
<a href="#">Anlage H1b</a>	Hydrogeologischer Schnitt 49C
<a href="#">Anlage H2</a>	Hydrogeologischer Schnitt HBP1
<a href="#">Anlage H3</a>	Querschnitt (SW - NO) durch die Niederrheinische Bucht
<a href="#">Anlage I</a>	Bau- und Bodendenkmäler im Untersuchungsraum
<a href="#">Anlage K</a>	Landschaftspflegerischer Begleitplan (Froelich & Sporbeck, 2023)
<a href="#">Anlage L</a>	Naturschutzfachliche Grundlagen



## Kartenverzeichnis

<b>Nummer</b>	<b>Titel</b>	<b>Maßstab</b>
<a href="#">A</a>	Abbaufeld mit Grundwasserentnahmebereichen und Brunnen	1 : 25.000
<a href="#">B</a>	Abgrenzung des Untersuchungsraums und Abgrenzung der zu betrachtenden Feuchtgebiete	1 : 100.000
<a href="#">C1</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Oberer Grundwasserleiter	1 : 100.000
<a href="#">C2</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 9B	1 : 100.000
<a href="#">C3</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 8	1 : 100.000
<a href="#">C4</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 7	1 : 100.000
<a href="#">C5</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 6D	1 : 100.000
<a href="#">C6</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 6B	1 : 100.000
<a href="#">C7</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 2-5	1 : 100.000
<a href="#">C8</a>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung, Differenz 10/2021 - 10/1955, Grundwasserleiter 09	1 : 100.000
<a href="#">D1</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Oberer Grundwasserleiter	1 : 100.000
<a href="#">D2</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 9B	1 : 100.000
<a href="#">D3</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 8	1 : 100.000
<a href="#">D4</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 7	1 : 100.000
<a href="#">D5</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 6D	1 : 100.000
<a href="#">D6</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 6B	1 : 100.000
<a href="#">D7</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 2-5	1 : 100.000
<a href="#">D8</a>	Grundwassergleichen 10/2021, Grundwasserleiter 09	1 : 100.000
<a href="#">D9</a>	Übersicht Grundwassermessstellen im Grundgebirge	1 : 100.000
<a href="#">E1</a>	Grundwasserbeschaffenheit 10/2021, OSTW	1 : 100.000
<a href="#">E2</a>	Grundwasserbeschaffenheit 10/2021, Hangend- und Liegendleiter	1 : 100.000
<a href="#">F</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Oberer Grundwasserleiter	1 : 100.000
<a href="#">F1</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rodebach / Saeffeler Bachaue Schalbruch L-3/8	1 : 5.000

<a href="#">F2</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rodebach / Saeffeler Bachaue westl. Saeffeler Bachaue L-3/7	1 : 5.000
<a href="#">F3</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rodebach / Saeffeler Bachaue östl. Saeffeler Bachaue L-3/7	1 : 5.000
<a href="#">F4</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rodebach Rodebachaue L-3/6	1 : 5.000
<a href="#">F5</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rodebach Rodebachaue L-3/6	1 : 5.000
<a href="#">F6</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rodebach Rodebachaue L-3/6	1 : 5.000
<a href="#">F7</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich nördliches Rurtal Haaren / Schabroich L-4/4, L-4/5	1 : 5.000
<a href="#">F8</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich nördliches Rurtal / Kitschbach / Schaafbachaue / Kitscher Holz / Werlo L-3/12, L-4/1, L-3/9	1 : 5.000
<a href="#">F9</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich nördliches Rurtal Effeld / Ophoven L-3/11, L-4/2	1 : 5.000
<a href="#">F10</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich nördliches Rurtal Ruraue bei Orsbeck / Luchtenberg L-3/10	1 : 5.000
<a href="#">F11</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich nördliches Rurtal Haller Bruch R-4	1 : 5.000
<a href="#">F12</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich mittleres Rurtal / Wurm Wurmaue L-3/5	1 : 5.000
<a href="#">F13</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich mittleres Rurtal Kapbusch / Droverheide L-3/3, R-3	1 : 5.000
<a href="#">F14</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich mittleres Rurtal Oberer Driesch / Am Bruch Linnich L-3/4, R-2	1 : 5.000
<a href="#">F15</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich mittleres Rurtal Quellteiche östl. Rurdorf L-2/3	1 : 5.000
<a href="#">F16</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich mittleres Rurtal Rurdriesch / Floßdorf / Koslar L-2/1, L-2/2	1 : 5.000
<a href="#">F17</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal FZ Jülich R-1	1 : 5.000
<a href="#">F18</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal / Mühlenteich / Indemündung / nördl. Kirchberg / Pellini-Weiher / Schophoven L-1/3, L-1/1, L-1/2, L-1/4	1 : 5.000
<a href="#">F19</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal / Mühlenteich / Pierer Wald / nördl. Merken L-1/8, L-1/6, L-1/5	1 : 5.000
<a href="#">F20</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal / Ellebach Arnoldsweiler L-3/13	1 : 5.000
<a href="#">F21</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal / Inde, Nothberg / Bonardener Hof / Halde Nierchen L-4/3, L-4/8, L-4/7	1 : 5.000
<a href="#">F22</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal Mariaweiler L-1/9	1 : 5.000
<a href="#">F23</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal Gürzenicher Bruch / Birgeler Knipp L-3/14, L-3/15	1 : 5.000
<a href="#">F24</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal Binsfelder Bruch L-3/16	1 : 5.000
<a href="#">F25</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal Am „Römischen Brunnen“ L-5/20	1 : 5.000

<a href="#">F26</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich südliches Rurtal Bruchbach südl. Drove / Boicher Bachtal L-5/16A-C, L-5/17	1 : 5.000
<a href="#">F27</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Neffelbach Mersheimer Bruch L-5/15	1 : 5.000
<a href="#">F28</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Neffelbach Sievernicher Aue / Bessenich / westl. Zülpich / am Adelsbachs L-5/13, L-5/11, L-5/10, L-5/19	1 : 5.000
<a href="#">F29</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Neffelbach Östl. Juntersdorf / nördl. Juntersdorf L-5/7, L-5/8	1 : 5.000
<a href="#">F30</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Neffelbach Westl. Juntersdorf/ Frohn-u. Steinbach / „Embkener Reth“ L-5/14, L-5/18A-D, L-5/21	1 : 5.000
<a href="#">F31</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rotbach und Erft Rotbach östl. Oberelvenich L-5/9	1 : 5.000
<a href="#">F32</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rotbach und Erft Rotbach östl. Sinzenich / Schwerfen L-5/6, L-5/5, L-5/4A-C	1 : 5.000
<a href="#">F33</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rotbach und Erft Bleibach westl. Firmenich L-5/2	1 : 5.000
<a href="#">F34</a>	Grundwasserflurabstand 10/2021, Bereich Rotbach- und Erft Mitbach bei Euskirchen L-5/3A, L-5/3B	1 : 5.000
<a href="#">G1</a>	Grundwasserentnehmer mit Einzugsgebieten OSTW, 10/2021	1 : 100.000
<a href="#">G2</a>	Grundwasserentnehmer mit Einzugsgebieten, 9B_8_7_5, 10/2021	1 : 100.000
<a href="#">H</a>	Oberflächengewässer im Untersuchungsraum	1 : 100.000

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Räumliche Lage des Tagebaus Inden sowie des bereits ausgekohnten und rekultivierten Tagebaus Zukunft-West.....	13
Abbildung 2: Schichtenfolge im Rheinischen Braunkohlenrevier (in Anlehnung an Schneider & Thiele, 1965). .....	27
Abbildung 3: Langjährige Reihen des Jahresniederschlags (Erftverband, 2021). .....	30
Abbildung 4: Jahresfaktoren der Grundwasserneubildung von 1970 bis 2021 (Erftverband, 2021).....	31
Abbildung 5: Entwicklung des flurfernen Grundwasservorkommens im Bördenbereich (Erftverband, 2021).....	31
Abbildung 6: Entwicklung der Grundwasserentnahmemengen des Tagebaus Inden bis 2030.....	55

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Angaben zu den Entwässerungszielen Tagebau Inden (Höhenangaben in mNHN). .....	48
Tabelle 2: Grade der bergbaubedingten Beeinflussung von Grundwasserfassungsanlagen. ....	69
Tabelle 3: Sümpfungswasserbilanz (Angaben gerundet).....	79
Tabelle 4: Wasserhaushaltliche Bilanz (Mio. m <sup>3</sup> /a) in verschiedenen Wasserwirtschaftsjahren (Angaben gerundet).....	81
Tabelle 5: Liste der Natura 2000-Gebiete im Untersuchungsraum.....	94

## 1. Allgemeine Angaben

### 1.1. Name und Sitz der Vorhabenträgerin

RWE Power AG

Auenheimer Str. 27

50129 Bergheim

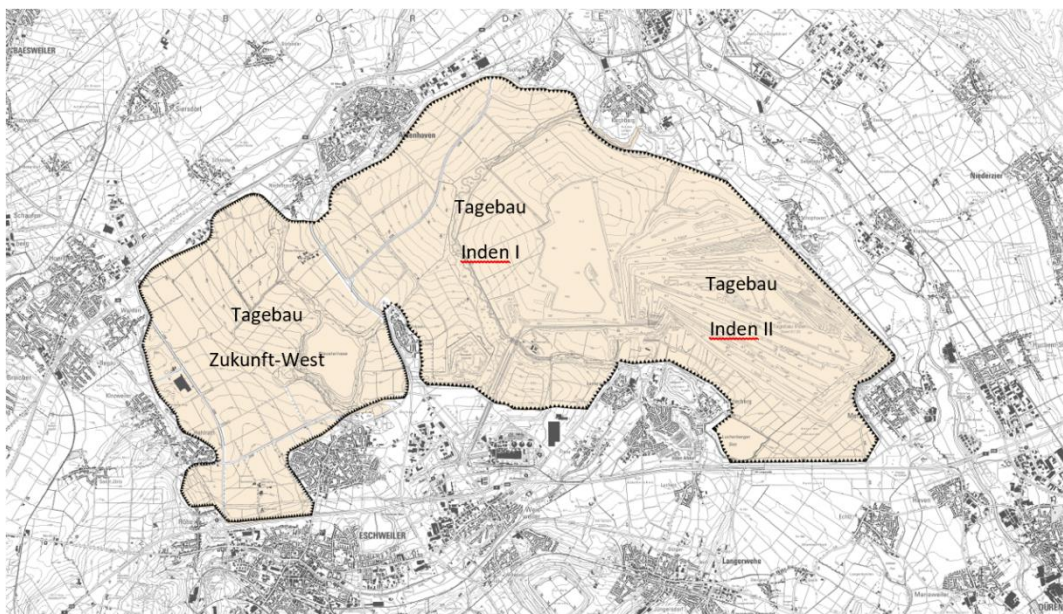
### 1.2. Bezeichnung des Vorhabens

Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum vom 01.01.2025 bis zum 31.12.2031.

## 2. Vorhabenbeschreibung und rechtliche Vorgaben

### 2.1. Bergbauliches Vorhaben

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. Die Ortslage Merken stellt die südöstliche Begrenzung des Tagebaus Inden dar, im Süden die Autobahn A4 und im Südwesten die Ortslagen Lucherberg und Lamersdorf der Gemeinde Inden. Die Lage des Tagebaus Inden ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.



**Abbildung 1:** Räumliche Lage des Tagebaus Inden sowie des bereits ausgekohlten und rekultivierten Tagebaus Zukunft-West

Landesplanerische Grundlagen des bergbaulichen Vorhabens bildet der Braunkohlenplan Inden, räumlicher Teilabschnitt II, dessen Aufstellung durch den Braunkohlenausschuss am 23.01.1989 beschlossen und mit Erlass des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen vom 08.03.1990 genehmigt wurde. 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 Tagebau-sees vor.

Der Abbau der Braunkohle erfolgt auf der Grundlage des Zulassungsbescheides des Rahmenbetriebsplans vom 29.06.1995 (Az.: I5-1.2-2-1) sowie der 1. Änderung des Rahmenbetriebsplanes vom 06.04.2000 (Az.: i5-1.2-2-3) und darauf basierender Haupt- und Sonderbetriebspläne sowie darüber hinaus erforderlicher fachspezifischer Genehmigungen. Die Zulassung der geänderten Grundzüge der Wiedernutzbarmachung (Tagebausee statt Verfüllung) erfolgt mit der 2. Änderung des Rahmenbetriebsplanes vom 20.12.2012 (Az.: 61.i 5-1.2-2009-01) durch die Bezirksregierung Arnsberg.

Im Januar 2019 legte die von der deutschen Bundesregierung eingesetzte Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (KWSB) ihren Abschlussbericht vor, in dem sie sich für ein Ende der Kohleverstromung bis 2038 aussprach. Am 29.01.2020 hat das Bundeskabinett das Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung beschlossen. Das „Kohleverstromungsbeendigungsgesetz“ (KVBG) ist am 08.08.2020 vom Bundestag beschlossen worden. Das KVBG greift den Stilllegungspfad für die Braunkohlenkraftwerke im Rheinischen Revier gemäß Bund-Länder-Einigung vom Januar 2020 auf und bekräftigt zudem die energiewirtschaftliche Notwendigkeit des Tagebaus Inden.

Im Rahmen der Bund-Länder-Vereinbarung zum Kohleausstieg wurde eine Stilllegungsabfolge am KW-Standort Weisweiler, beginnend bereits Ende 2021, mit dem vorgezogenen Ende der Kohleverstromung zum 01.04.2029 verhandelt. Dieser sukzessive Stilllegungspfad der Kraftwerksblöcke führt zu entsprechenden Folgen auch für die Kohlegewinnung.

Auf Grund der vorzeitigen Außerbetriebnahme des Kraftwerks Weisweiler ergibt sich ein verringerter Kohlebedarf in Höhe von rund 100 Mio. t. Diese Menge an ungenutzter Kohle wird in der Lagerstätte innerhalb der bereits genehmigten Abbaugrenzen verbleiben. Die Abbauführung ist daher entsprechend zu modifizieren.

Die Verringerung der Kohlegewinnung und die Anpassung der Abbauführung vollziehen sich ausschließlich innerhalb der bisherigen Abbaugrenze der genehmigten Abbaubereiche Inden I+II und führen zu einer Nicht-Inanspruchnahme von Teilbereichen des Abbaufeldes (Kohlevorrat und Vorfeld). Im Wesentlichen wird eine Inanspruchnahme des südlichen

Vorfelds westlich von Merken und östlich von Lucherberg nicht mehr erfolgen. Die Grundzüge der Wiedernutzbarmachung einschließlich der Lage des Tagebausees bleiben unverändert.

Der Braunkohlenausschuss hat in seiner Sitzung am 28.05.2021 festgestellt, dass sich die energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Grundannahmen für den Braunkohlenplan „Inden I“, zugelassen am 05.10.1984, sowie den Braunkohlenplan „Inden, Räumlicher Teilabschnitt II“ nicht wesentlich geändert haben. Ebenfalls ist er dem Ergebnis der von der Bezirksregierung Arnsberg durchgeführten UVP-Vorprüfung beigetreten. In der Folge hält der Braunkohlenausschuss nach Abwägung der durch die Planung berührten Belange keine Planänderung für die Braunkohlenpläne „Inden I“ und „Inden, Räumlicher Teilabschnitt II“ für erforderlich. Dies gilt in vergleichbarer Weise auch für den Rahmenbetriebsplan.

Durch die Änderungen der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung werden allerdings Anpassungen der Abschlussbetriebspläne Inden I und II für die sachlichen Teile 1 und 2 notwendig. Dazu wurde im November 2022 ein angepasster Abschlussbetriebsplan sachlicher Teil 1, der beide räumlichen Teilabschnitte des Tagebaus Inden berücksichtigt, bei der Bezirksregierung Arnsberg vorgelegt.

Da die Anpassungen der vorliegenden Planung im Bereich des Braunkohlenplans Inden I hinsichtlich der Rekultivierungsziele 1.3. (See statt Verfüllung) und 4.1 (Rekultivierung) sowie 4.2 (Anteile Bodennutzungsarten) abweichen, ist parallel ein Zielabweichungsverfahren nach § 30 Abs. 2, 3 LPIG NRW bei der zuständigen Bezirksregierung Köln eingeleitet worden. Die Beteiligung der TÖBs wurde Ende Februar 2023 abgeschlossen und das Benehmen mit dem Braunkohlenausschuss am 17.03.2023 hergestellt. Die Zielabweichung ist am 05.04.2023 durch die Bezirksregierung Köln zugelassen worden (Az.: 32/64.2-6.9).

## 2.2. Gegenständliches Vorhaben - Fortsetzung der Sümpfung von 2025 bis 2031

Die Braunkohlengewinnung 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 soweit reduziert, dass kein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau zu befürchten ist. Hierzu wird Grundwasser über Brunnen entnommen und über diverse Rohrleitungssysteme abgeleitet (bergmännisch: Sümpfung).

Ein sicherer Tagebaubetrieb ohne entsprechende Sümpfungsmaßnahmen ist nicht möglich. 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.

Eine Möglichkeit zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im Umfeld des Tagebaus stellen lokale Stützungsmaßnahmen dar. Die sumpfungsbetonten Gebiete sind im Braunkohlenplan Inden II explizit ausgewiesen. Insbesondere für die im Folgenden aufgeführten Feuchtgebiete liegen separate wasserrechtliche Erlaubnisse für die oberflächige Einleitung zur lokalen Stützung des Grundwasserspiegels, der Vegetation und der Gewässer vor:

- L-1/3 Rurauenwald-Indemündung vom 20.12.2005 (Az.: 86.42.4-2003-3)
- L-1/4 Altarme, Flutmulden und Ufergehölze bei Schophoven vom 30.08.2006 (Az.: 86.i 5-7-2006-3)
- L-1/6 Nördlich von Merken vom 06.09.2007 (Az.: 86.i 5-7-2006-5)
- L-1/8 Pierer Wald vom 03.09.2007 (Az.: 86.i 5-7-2007-3)
- L-2/2 Kellenberger Kamp vom 18.01.2002 mit II. Nachtrag vom 17.02.2016 (Az.: 86.i 5-7-2001-1)
- L-3/5 Wurmaue zwischen Randerath und Geilenkirchen vom 17.02.2006 (Az.: 86.i 5-7-4-10)
- L-3/16 Binsfelder Bruch vom 11.03.2001 (Az.: 66/1 Rur I A 236 (E 4936) Na)

Gemäß MULNV (2022) bestünde eine technische Möglichkeit zur Begrenzung der Grundwasserabsenkung *„grundsätzlich in der Erstellung von Dichtwänden, Injektions-schleiern oder Vereisungen um die Tagebaue bzw. die Sümpfungsbereiche herum. Diese Technik funktioniert jedoch nur dort, wo die 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 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.“*

Die wasserrechtliche Erlaubnis für die Sümpfung des Tagebaus Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) mit I. Nachtrag vom 07.11.2011 (Az.: 61.i 5-7-2000-1) 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 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 in 2004 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 der Gesamtentnahmemenge im Vergleich zu den bis Ende 2024 genehmigten 80 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr handelt. Die notwendige Anpassung der Hebungsmengen lässt sich aus den zwischenzeitlich erfolgten planerischen Änderungen in der weiteren Entwicklung des Tagebaus ableiten:

Der Wunsch der Region, den Tagebau Inden nicht mit Abraum aus Hambach zu verfüllen sondern mit Wasser aus der Rur zu befüllen, wurde mit der Braunkohlenplanänderung vom 19.06.2009 beschlossen. Zum Zeitpunkt der Antragsstellung des Sümpfungswasserrechts 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 ab Anfang der 2020er Jahre 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 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.

Die Bergbehörde wurde als zuständige Wasserbehörde mit Schreiben vom 26.08.2022 von der beabsichtigten Antragstellung unterrichtet. Am 10.01.2023 hat gemäß § 15 UVPG ein Scoping-Termin stattgefunden, in dem der Untersuchungsrahmen vorgestellt und besprochen wurde.

Mit vorliegendem Antrag beantragt die RWE Power AG für das im Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt II vom 08.03.1990 und im geänderten Braunkohlenplan Inden räumlicher Abschnitt II vom 19.06.2009 angezeigte Abbauvorhaben unter Berücksichtigung der Leitentscheidungen 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 für die Entwässerung des Tagebaus Inden. Mit dieser wasserrechtlichen Erlaubnis bis zum 31.12.2031 sollen zum Zwecke der Standsicherheit von Böschungen und Sohlen die Entwässerungsmaßnahmen (Sümpfung) des Tagebaus Inden fortgesetzt werden. Das Grundwasser im Abbaubereich soll weiterhin so rechtzeitig und ausreichend abgesenkt werden, dass Abbau und Verkipfung entsprechend dem Braunkohlenplan Inden sowie der übrigen zugelassenen Betriebspläne unter Einhaltung der bergsicherheitlichen Anforderungen weiter betrieben werden können.

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 sümpfungsbedingten Auswirkungen werden modellseitig allerdings nur für den Zeitschritt 2030 zu 2021 dargestellt. Begründet liegt dies darin, 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 sümpfungsbedingten Auswirkungen zur Grundwasserhebung eindeutig dem Tagebaubetrieb zugeordnet werden können. Mit dem Start der Tagebauseebefüllung findet der Übergang zur sogenannten „nachlaufenden Sümpfung“ statt. Die nachlaufende Sümpfung 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. 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 Sümpfung im Rahmen des Tagebaubetriebs und der nachlaufenden Sümpfung im Rahmen der Herstellung 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 Sümpfung im Jahr 2030 beginnen, womit die Notwendigkeit des im vorliegenden Antrag behandelten Gegenstands ab diesem Zeitpunkt entfallen würde.

Mit dem Abbaufortschritt des Tagebaus gehen – wie bisher – der Weiterbetrieb und fortlaufende Anpassungen des vorhandenen Entwässerungssystems aus Brunnen und Rohrleitungen im Tagebau und in dessen Umgebung einher (einschließlich eines Rückbaus von Entwässerungsanlagen auf der nachfolgenden Kippenseite). Die Grundwasserentnahmebereiche werden auch weiterhin durch die in der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis für den Tagebau Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) mit I. Nachtrag vom 07.11.2011 (Az.: 61.i 5-7-2000-1) dargestellten Flächen gebildet. Die Errichtung und der Betrieb von Sümpfungsbrunnen ist somit auf die Grundwasserentnahmebereiche beschränkt, die in [Karte A](#) dargestellt sind. In diesen Bereichen sind, im Ergebnis geologischer Detailerkundungen sowie Berücksichtigung der liegenschaftlichen sowie hydrogeologischen Verhältnisse, Entwässerungsanlagen im Tagebauumfeld, zum Teil bereits vorhanden, konkret geplant oder können erforderlich werden.

Weitere Ausführungen zu den geplanten Entwässerungsmaßnahmen in örtlicher und zeitlicher Hinsicht finden sich in Kapitel 7.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das gehobene Sümpfungswasser soweit wie möglich genutzt wird (v.a. als Kühlwasser, Immissionsschutzwasser und für sonstigen Eigenbedarf, zur öffentlichen und industriellen Wasserversorgung sowie zur sonstigen Ersatzwasserversorgung). Einen Überblick über die Sümpfungswassernutzung gibt das Kapitel 12. Die Verwendung von Sümpfungswasser ist wie zuvor beschrieben nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags, sondern wird in gesonderten wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren beantragt.

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 vielmehr in Form von entsprechenden Sonderbetriebsplänen bei der Bezirksregierung Arnsberg als zuständige Bergbehörde zur Zulassung eingereicht.

## 2.3. Rechtliche Vorgaben

### 2.3.1. Erlaubnisfähigkeit gemäß § 12 WHG

Die bergbauliche Sümpfung ist eine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung im Sinne des § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG i.V.m. § 8 WHG.

Gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 1 WHG setzt die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis voraus, dass keine schädlichen, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässeränderungen zu erwarten sind. § 3 Nr. 10 WHG definiert schädliche Gewässeränderungen wie folgt:

*„Veränderungen von Gewässereigenschaften, die das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Wasserversorgung, beeinträchtigen oder die nicht den Anforderungen entsprechen, die sich aus diesem Gesetz [Anm.: Wasserhaushaltsgesetz], aus auf Grund dieses Gesetzes erlassenen oder aus sonstigen wasserrechtlichen Vorschriften ergeben.“*

Für die Prüfung der wasserrechtlichen Anforderungen spielen die gewässerbezogenen Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27, 47 WHG eine maßgebliche Rolle. Sie sind Maßstab für das Tätigwerden der Behörden zur Zielerreichung (§§ 82 ff. WHG) und für die Erlaubniserteilung nach § 12 WHG. Für die Prüfung der Vereinbarkeit der beantragten Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden mit den auf das Gewässer bezogenen wasserwirtschaftlichen Vorschriften und insbesondere den Bewirtschaftungszielen legt die Antragstellerin einen wasserrechtlichen Fachbeitrag vor ([Anlage B](#)).

Daneben sind im Rahmen der gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 1 WHG i.V.m. § 3 Nr. 10 WHG zu prüfenden wasserrechtlichen Vorschriften auch etwaige Auswirkungen auf die öffentliche Trinkwasserversorgung zu berücksichtigen, die im vorliegenden Erläuterungsbericht dargestellt und bewertet werden.

Neben den wasserrechtlichen Vorschriften bedarf die Erteilung der Erlaubnis gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG auch der Prüfung, ob andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften erfüllt werden. In Bezug auf das beantragte Vorhaben ist insofern insbesondere zu prüfen, ob die Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzrechts erfüllt sind (sogleich auch unten).

Werden die Anforderungen des § 12 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 1 Nr. 2 WHG nicht erfüllt, ist die Erlaubnis zu versagen.

Im Übrigen steht die Erteilung der Erlaubnis im pflichtgemäßen Ermessen (Bewirtschaftungsermessen) der zuständigen Behörde (§ 12 Abs. 2 WHG).

### 2.3.2. Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Angesichts der Grundwasserentnahmemenge von mehr als 10 Mio. m<sup>3</sup>/a handelt es sich bei der beantragten Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden um ein

„Entnehmen, Zutagefördern oder Zutageleiten von Grundwasser“ im Sinne der Nr. 13.3.1 des Vorhabenkataloges der Anlage 1 UVPG i.V.m § 1 Nr. 9 UVP-V Bergbau.

Die Antragstellerin stellt die zur Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlichen Unterlagen gemäß § 16 UVPG zur Verfügung ([Anlage A](#): UVP-Bericht).

### 2.3.3. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Nach § 34 Abs. 1 BNatSchG bzw. Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie sind Pläne oder Projekte vor Durchführung oder Zulassung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung (Natura 2000-Gebiete) zu überprüfen. Dies gilt auch für Pläne und Projekte außerhalb eines solchen Gebietes, die dieses möglicherweise nachteilig beeinflussen können. Maßgeblicher Bestandteil des Gebietsschutzes der FFH-Richtlinie ist die Verträglichkeitsprüfung (§ 34 BNatSchG, Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie).

Die daraus resultierenden Anforderungen sind jedenfalls im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot des Art. 6 Abs. 2 der FFH-Richtlinie auch für die Fortführung der Sümpfung des Tagebaus Inden zu beachten. Um eine genaue Prüfung des Sachverhalts zu gewährleisten, wird die Untersuchung vorsorglich von vorneherein als vertiefte Untersuchung im Sinne der Stufe II durchgeführt. Die Antragstellerin stellt die hierfür erforderlichen Unterlagen als Anlagen zur Verfügung ([Anlage C](#): FFH-Verträglichkeitsuntersuchung).

### 2.3.4. Artenschutzrechtliche Untersuchung

Veränderungen von Natur und Landschaft bedürfen immer dann einer Überprüfung artenschutzrechtlicher Belange, wenn die Möglichkeit besteht, dass bestimmte geschützte Arten, und zwar Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie wildlebende Vogelarten, von einem Vorhaben betroffen sein könnten. Eine artenschutzrechtliche Betroffenheit der Tier- und Pflanzenwelt ist grundsätzlich überall dort denkbar, wo deren Lebensräume vom oberflächennah anstehenden Grundwasser geprägt und für die Absenkungen des Grundwasserspiegels prognostiziert werden. Zu beachten sind hierbei die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG, wonach es nicht zu einer Tötung oder Verletzung von Individuen artenschutzrechtlich relevanter Arten (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG), zu einer erheblichen Störung (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) oder zu einer Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) dieser Arten kommen darf.

Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Untersuchung wird geklärt, ob und wenn ja, welche Verbotstatbestände im Sinne des § 44 BNatSchG infolge der Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden ausgelöst werden können, wie etwaigen Betroffenheiten begegnet werden kann und – sofern erforderlich – die Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 Abs. 47 BNatSchG vorliegen ([Anlage D](#): Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag).

### 2.3.5. Eingriffsregelung

Die Eingriffsregelung ist ein Instrument zur Umsetzung der Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Die Eingriffsregelung ist in den §§ 13 – 17 BNatSchG als bundes- und ergänzend in den §§ 30 und 31 LNatSchG NRW als verbindliche landesrechtliche Bestimmung verankert. Eingriffe im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG sind Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Der Verursacher eines Eingriffs (Vorhabenträgerin) hat gemäß § 15 Abs. 1 und 2 BNatSchG „*vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen*“ sowie „*unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen)*“. Können Beeinträchtigungen nicht vermieden werden, so ist die Vorhabenträgerin damit gesetzlich zum Ausgleich oder Ersatz verpflichtet. Nach § 15 Abs. 2 BNatSchG gelten Beeinträchtigungen als ausgeglichen, „*wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist*“. Nähere Angaben hierzu finden sich im Landschaftspflegerischen Begleitplan ([Anlage K](#)).

Gegenstand der Landschaftspflegerischen Fachbeiträge sind ausschließlich die Auswirkungen der Sümpfung. Der Bau von wasserwirtschaftlichen Anlagen und die hiermit ggf. verbundene Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen im Sinne von § 14 Abs. 1 BNatSchG ist nicht Gegenstand dieses Antrages. Weil Anzahl und Lage dieser Anlagen in separaten bergrechtlichen Betriebsplanverfahren festgelegt und zugelassen werden, erfolgt in diesen Verfahren auch die entsprechende Eingriffs-/Ausgleichsermittlung.

### 2.3.6. Hinweis zur Prüfung der rechtlichen Vorgaben im Rahmen der Antragsunterlagen

Die rechtlichen Voraussetzungen für die Erteilung der Erlaubnis werden in den vorliegenden Antragsunterlagen vollumfänglich betrachtet. Der vorliegende Erläuterungsbericht dient hierbei insbesondere der Beschreibung des Vorhabens, der hydrologischen und hydrogeologischen Randbedingungen und seiner Auswirkungen. Der Erläuterungsbericht wird hierbei von zahlreichen – zum Teil bereits genannten – Fachgutachten und weiteren Anlagen ergänzt. Hervorzuheben sind insbesondere der UVP-Bericht ([Anlage A](#)), der wasserrechtliche Fachbeitrag ([Anlage B](#)), die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung ([Anlage C](#)), der artenschutzrechtliche Fachbeitrag ([Anlage D](#)) und der Landschaftspflegerische Begleitplan ([Anlage K](#)). Die Erkenntnisse und Ergebnisse der Fachgutachten sowie der

weiteren Antragsunterlagen werden sodann der Gesamtbewertung der Erlaubnisfähigkeit im vorliegenden Erläuterungsbericht zugeführt (Kapitel 14).

### **3. Abgrenzung des Untersuchungsumfangs und Untersuchungsraums**

Um den Untersuchungsumfang des wasserrechtlichen Verfahrens frühzeitig abzustimmen, fand am 10.01.2023 ein Scoping-Termin unter der Leitung der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6 Bergbau und Energie in NRW, mit Beteiligung der zuständigen Fachbehörden, Kommunen und Verbände statt. Die Träger öffentlicher Belange hatten im Vorfeld die Möglichkeit schriftliche Stellungnahmen zu den Scoping-Unterlagen einzureichen. Diese wurden durch die Bezirksregierung Arnsberg geprüft und der Vorhabenträgerin zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des Scoping-Termins erläuterte die Vorhabenträgerin das Vorhaben und die hierzu anzufertigenden Unterlagen gemäß den vorstehenden rechtlichen Vorgaben. Im Nachgang zum Scoping-Termin wurde durch die Bezirksregierung Arnsberg ein Ergebnisprotokoll vom 23.03.2023 inklusive der gestellten Fragen und der erwiderten Antworten erstellt. Der generelle Untersuchungsumfang wurde bestätigt. Die nun vorgelegten Antragsunterlagen folgen dem abgestimmten Untersuchungsumfang.

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. Der Untersuchungsraum umfasst die Rur-Scholle und wurde an die in den vorlaufenden Verfahren abgegrenzten Untersuchungsräume der Tagebaue Hambach und Garzweiler nahtlos angeschlossen. Der Untersuchungsraum ist in seiner Ausdehnung auf [Karte B](#) dargestellt.

Der Tagebau Inden selbst liegt in der Rur-Scholle. Diese wird durch Verwerfungssysteme von den umgebenden Schollen getrennt. Die Rur-Scholle wird im Nordosten und Osten durch die Rurandverwerfung und den Meinwegsprung vom Wassenberger Horst und der Venloer Scholle bzw. durch die Rurandverwerfung und den Rövenicher Sprung von der Erft-Scholle getrennt. Durch Verschleppungen von Tonen entlang dieser Störungsbahnen kommt es zu einer starken Durchflusshemmung, so dass die Verwerfungen als weitgehend hydraulisch wirksam zu bezeichnen sind. Im Westen wird die Rur-Scholle hauptsächlich durch die Verwerfungen Sandgewand und Feldbiss begrenzt. Im Süden und Südwesten stellt der Grundgebirgsrand die natürliche Begrenzung der Rur-Scholle dar. Im Norden wird der Untersuchungsraum durch die Maas begrenzt, die eine hydraulische Grenze darstellt.

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. Eine modellseitige Darstellung der prognostizierten Grundwasserdifferenzen und somit eine Abschätzung der sümpfungsbedingten Auswirkungen wurde für das abgestimmte Untersuchungsgebiet inklusive der auf niederländischer Seite liegenden Bereiche durchgeführt.

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. Das schollenübergreifende Grundwassermodell (Kapitel 8) für das Rheinische Braunkohlenrevier betrachtet neben der Erft-Scholle, der Rur-Scholle und der Venloer Scholle auch 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 Überstromungen 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.

In der Venloer Scholle werden die Grundwasserverhältnisse durch öffentliche und private Entnahmen sowie vor allem durch die Entwässerungsmaßnahmen für den Tagebau Garzweiler bestimmt. Etwaige Randüberströme aus der Sümpfung in der benachbarten Rur- und Erft-Scholle werden daher infolge des Haupteinflusses der hier betriebenen Sümpfung für den Tagebau Garzweiler überprägt. Die Grundwassermodellergebnisse in der Venloer Scholle zeigen, dass der durch die Grundwasserabsenkung beeinflusste Bereich entsprechend der bisherigen Prognosen westwärts wandert, bezogen auf die schützenswerten Feuchtgebiete aber weitestgehend konstant gehalten wird und auch zukünftig konstant gehalten werden kann. Die bergbaubedingten Auswirkungen in der Venloer Scholle sowie die gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen zur Begrenzung der Grundwasserabsenkung wurden im Rahmen des am 10.12.2021 bei der Bezirksregierung Arnsberg eingereichten Antrags auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Garzweiler II im Zeitraum 2024-2030 betrachtet, die wasserrechtliche Erlaubnis wird voraussichtlich Ende 2023 vorliegen. Darüber hinaus werden die bergbaubedingten Auswirkungen fortlaufend über ein umfangreiches Berichtswesen und ein behördlich eingerichtetes Monitoring überwacht. Die im vorgenannten Genehmigungsverfahren beschriebenen Auswirkungen auf Schutzgüter werden durch aktuelle Grundwassermodellierungen und über die Ergebnisse aus dem Monitoring bestätigt. Die fortlaufende Überwachung



bestätigt ferner, dass die Grundwasserverhältnisse stabil gehalten werden können und nachteilige Auswirkungen durch die tagebaubedingte Sümpfung in der Venloer Scholle insbesondere aufgrund der bereits installierten Maßnahmen zur Stützung der Grundwasserstände nicht wirksam werden. Der Untersuchungsraum erfasst die Venloer Scholle deshalb nicht.

In der Erft-Scholle und der linksrheinischen Kölner Scholle werden die Grundwasserverhältnisse durch öffentliche und private Entnahmen sowie vor allem durch die Entwässerungsmaßnahmen für den Tagebau Hambach bestimmt. Die bergbaubedingten Auswirkungen in der Erft-Scholle und linksrheinischen Kölner Scholle wurden mit der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Sümpfung des Tagebaus Hambach vom 18.03.2021 (Az.: 61.h 2-7-2015-1) betrachtet sowie bewertet und werden fortlaufend über ein umfangreiches Berichtswesen überwacht. Im Jahr 2021 wurde zudem gemäß Nebenbestimmung 6.6.1.1 des Zulassungsbescheids für die Sümpfung des Tagebaus Hambach ein Monitoring unter Beteiligung von Fachbehörden und -stellen errichtet, mit dem die mit der Gewässerbenutzung verbundenen Auswirkungen auf den Natur- und Wasserhaushalt beobachtet, kontrolliert, gesteuert und bewertet werden. Der Untersuchungsraum erfasst die Erft-Scholle und die linksrheinische Kölner Scholle deshalb nicht.

Den Untersuchungsraum bildet demnach die Rur-Scholle. Für diese Scholle werden die sümpfungsbedingten Auswirkungen im Hinblick auf alle Schutzgüter gemäß § 2 Abs. 1 UVPG untersucht. Lassen die Modellergebnisse erkennen, dass sümpfungsbedingte Einflüsse auf Randgebiete an der Untersuchungsraumgrenze wirken und Schutzgüter beeinträchtigt werden können, werden diese Gebiete auch schollenübergreifend in die Untersuchung einbezogen. Zur Berücksichtigung weitergehender schutzgutbezogener Anforderungen wird auf die jeweiligen Fachbeiträge verwiesen.

Innerhalb des Untersuchungsraums verursachen bergbaubedingte Änderungen von Grundwasserständen und Grundwasserströmungsverhältnissen nicht zwangsläufig Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG, der FFH-Richtlinie, der Eingriffsregelung bzw. des Artenschutzes. Die zu erwartenden Umweltauswirkungen sind hierbei abhängig von den spezifischen Erfordernissen der jeweiligen Schutzgüter sowie von den konkreten hydrogeologischen Wirkungsmechanismen und den durchgeführten Gegenmaßnahmen.

#### **4. Darstellung der hydrogeologischen und hydrologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum**

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 (Abbildung 2, Anlage [H1a](#), [H1b](#), [H2](#), [H3](#)).

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
- Grundgebirge



#### 4.1. Hydrogeologische Gliederung der Rur-Scholle

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 Liegendsysteme, unterhalb des Horizontes 6, gliedern. Im Zusammenhang der Tagebauentwässerung (Kapitel 7) 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.

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 nächst tieferen 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.

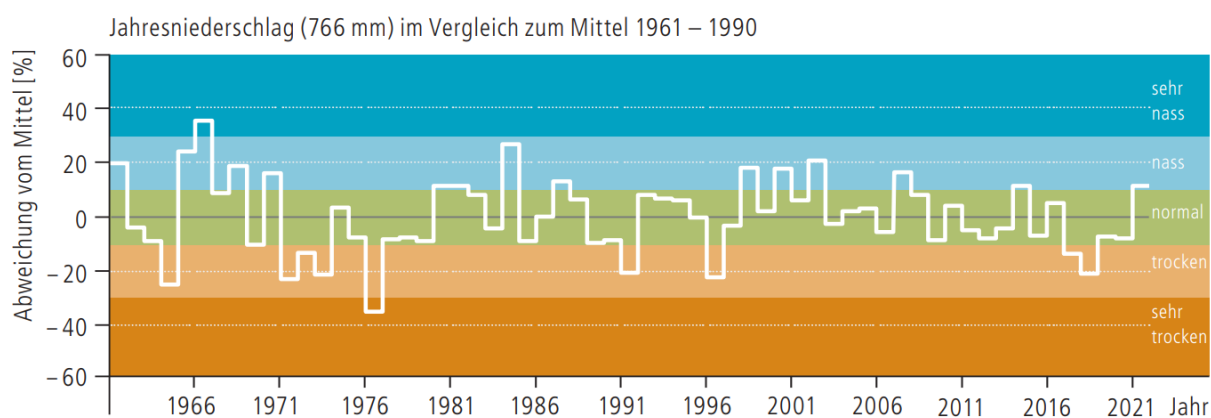
Zur tertiären Basis wird das hydrogeologische System in der südlichen Rur-Scholle durch Gesteine des **Grundgebirges** aus dem Meso- und Paläozoikum begrenzt. Während im nördlichen Bereich des Untersuchungsraums überwiegend Ablagerungen des Karbons

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 als. 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.

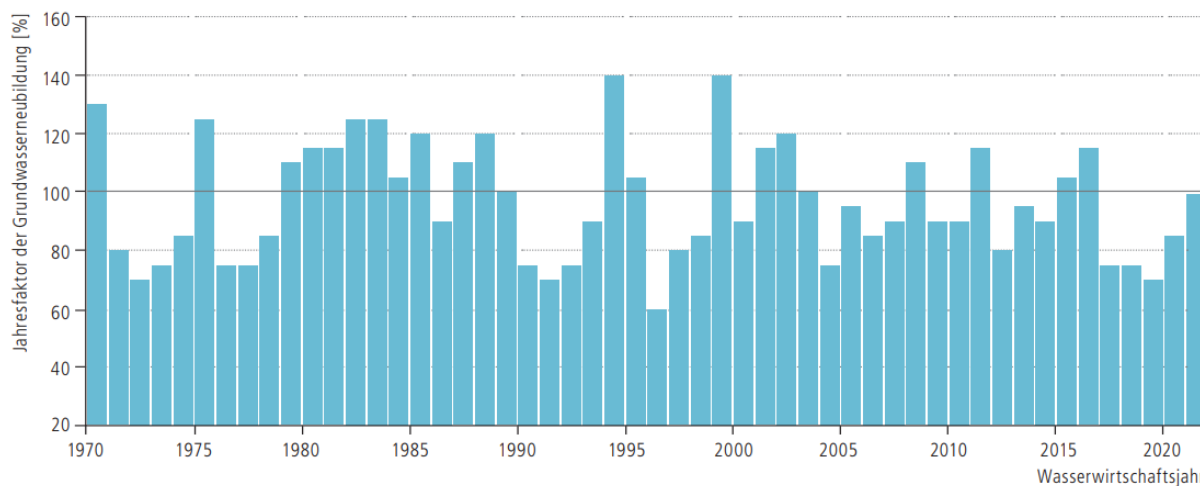
Für die Erhaltung schützenswerter Feuchtgebiete und Oberflächengewässer sind insbesondere die Grundwasserstände im oberen Grundwasserleiter von maßgebender Bedeutung.

#### 4.2. Grundwasserströmung innerhalb des Untersuchungsraums

Wie in Kapitel 3 beschrieben, erfolgt aufgrund der hydraulischen Wirksamkeit der tektonischen Störungssysteme eine gesonderte Betrachtung der Hydrologie. Diese verhält sich in den einzelnen Horizonten unabhängig von den oberflächigen Einzugsgebieten bzw. den abgegrenzten Grundwasserkörpern der WRRL (siehe hierzu [Anlage B](#)) und wird im Wesentlichen durch den jeweiligen Tagebau als Entwässerungsschwerpunkt geprägt. Für die weitere Betrachtung der Grundwasserströmung erfolgt deshalb eine Beschreibung der Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsraum. Als Bezugszeitpunkt zur Darstellung der hydrogeologischen, wasserwirtschaftlichen und umweltfachlichen Ist-Situation wird der Zeitpunkt Oktober 2021 gewählt, der das Ende des Wasserwirtschaftsjahres 2021 markiert. Hydrologisch gesehen war das Jahr 2021 ein durchschnittliches Jahr. Entsprechend dem Jahresbericht des Erftverbandes 2021 (Erftverband, 2021) lag der Jahresniederschlag ca. 10% oberhalb des vieljährigen Mittels (Abbildung 3). Die Grundwasserneubildung wird vom Erftverband für das Wasserwirtschaftsjahr 2021 mit 100% des vieljährigen Mittels bestimmt (Abbildung 4).

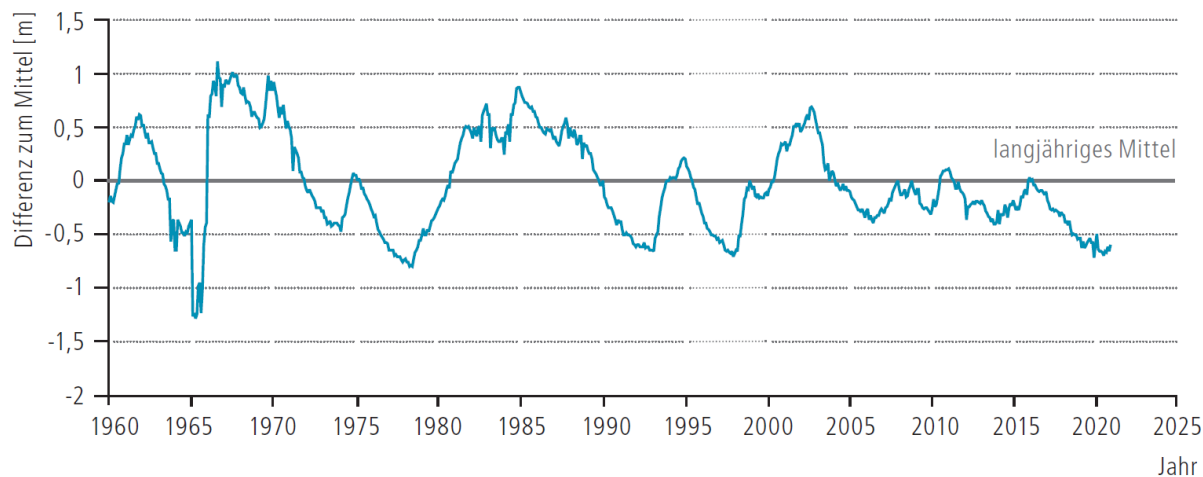


**Abbildung 3:** Langjährige Reihen des Jahresniederschlags (Erftverband, 2021).



**Abbildung 4:** Jahresfaktoren der Grundwasserneubildung von 1970 bis 2021 (Erftverband, 2021).

Anhand der flurfernen Grundwasservorkommen im Bördenbereich (Abbildung 5) kann die langjährige Grundwasserstandsentwicklung in Bereichen mit großem Flurabstand nachvollzogen werden. Nach den relativ hohen Wasserständen Anfang der 2000er ist der Grundwasserspiegel aufgrund einer Dekade mit meist unterdurchschnittlicher Neubildung zuletzt auf ein Niveau der Wasserstände etwa in den 1990er Jahren abgesunken. Seit Beginn der Aufzeichnung (1955) waren lediglich Ende der 1970er Jahre die Grundwasserstände niedriger. Das Jahr 2021 repräsentiert hierbei einen mittleren Wert für die letzte Dekade, so dass die im Jahr 2021 konstruierten Grundwassergleichen eine geeignete Grundlage für die weiteren Betrachtungen darstellen.



**Abbildung 5:** Entwicklung des flurfernen Grundwasservorkommens im Bördenbereich (Erftverband, 2021).

Auch die modellierten Grundwasserprognosen beziehen sich maßgeblich auf den Zeitpunkt 10/2021. In Kapitel 9.1 werden die Grundwasserstandsdifferenzen der maßgeblichen Grundwasserleiter von 10/2030 zu 10/2021 abgebildet und beschrieben. Ein Ausblick auf die Prognose für den stationären Endzustand wird in Kapitel 13.1.4 gegeben. Der

stationäre Endzustand bezeichnet die Grundwasserverhältnisse nach der Auskohlung der Tagebaue, der erfolgten Füllung der Tagebauseen und dem abgeschlossenen Grundwasserwiederanstieg im unverritzten Gebirge.

Eine Betrachtung des Untersuchungsraums vor dem Hintergrund der WRRL und den damit verknüpften Bewirtschaftungszielen erfolgt in einem gesonderten wasserrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage B](#)). Hier werden neben den Grundwasserkörpern auch die Oberflächenwasserkörper thematisiert (siehe auch [Anlage E](#)).

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 Sümpfung für den Tagebau Inden weitreichend beeinflusst. Die Ursachen für die Grundwasserstandsänderungen im oberen Grundwasserstockwerk 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 sowie dem Erftverband 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](#), [C2](#), [C3](#), [C4](#), [C5](#), [C6](#), [C7](#) und [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](#), [D2](#), [D3](#), [D4](#), [D5](#), [D6](#), [D7](#) und [D8](#) dargestellt.

#### 4.2.1. 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 sumpfungsbedingten 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 Wurmtal südlich von Geilenkirchen sowie bei Gereonsweiler, Eschweiler und Jülich.

#### 4.2.2. 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 Grundwasserleiter 9B geht hier in das obere Grundwasserstockwerk 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 sumpfungsbedingte 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 Sümpfungseinfluss wird dieser anhand einer theoretischen 1-m-Absenkungslinie ohne örtliche Entnahmen abgegrenzt.

#### 4.2.3. Grundwasserleiter 8 (Karten [C3](#) und [D3](#))

Die Hauptkiesserie zwischen Oberflöz und Rotton hat nach SCHNEIDER und THIELE (1965) die Bezeichnung Grundwasserleiter 8.

In der Rur-Scholle geht der Grundwasserleiter 8 nach Süden bzw. Südwesten in das obere Grundwasserstockwerk über. Im Nordwesten ist er mit dem Grundwasserleiter 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 Sümpfungseinfluss wie auch im Grundwasserleiter 9B mit örtlichen Entnahmen.

#### 4.2.4. 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 Grundwasserleiters 7 mit dem Grundwasserleiter 6D besteht. Im südlichsten Teil der Rur-Scholle ist die Strömung in Richtung Erft-Scholle nach Nordosten gerichtet. Zwischen Zül-pich 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 Sümpfungseinfluss in den Kopplungsbereich mit dem Grundwasserleiter 6D über. In der südlichen Rur-Scholle reicht der Sümpfungseinfluss westlich des Stockheimer Sprungs bis Düren während er östlich desselben bis nach Euskirchen reicht.

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

Der Grundwasserleiter 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 Grundwasserleiter 6D aufgrund der Tagebauentwicklung an und das tiefste Grundwasserspiegelniveau hat sich südl. von Schophoven bei rd. -80 m NHN eingestellt. Nördlich der Ortslagen Koslar und Baesweiler besteht eine Kopplung zwischen den Grundwasserleitern 6D und 7A, sowie weiter nordwestlich – im Bereich Heinsberg-Selkant – zwischen 6D und 8. Im südlichen Bereich der Rur-Scholle ist der Grundwasserleiter 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 Grundwasserleiter 6D beträgt im Bereich der Hauptbrunnengalerie und des Tagebaus rund 160 m und nimmt nach Nordwesten hin ab.

#### 4.2.6. Grundwasserleiter 6B (Karten C6 und D6)

Der Grundwasserleiter 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 Grundwasserleiter 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 Sümpfungsschwerpunkt 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 Grundwasserleiter 6B innerhalb der gesamten Verbreitung des Leiters nachweisen. 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.

#### 4.2.7. 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 Sümpfung in den tiefen Liegendleitern, so dass die Absenkungen sowohl auf Leakageeffekte durch die Hangendentwässerung als auch die Sümpfung 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 Sümpfung im Tagebau

Zukunft die Druckspiegel kontinuierlich an oder verharren auf einem konstanten Niveau. Die Liegendensümpfung im Tagebau Hambach zeigt hier keinerlei 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 Grundwasserleiter 2-5 und 09.

Im südwestlichen Teil der Rur-Scholle bzw. am Rand zur Eifel klingen die Beeinflussungen durch die bergbauliche Sümpfung aus. Hier streichen die Liegendgrundwasserleiter sowie die Liegendtone aus. Dies führt einerseits zu einer Kopplung des Grundwasserleiters 09 mit dem oberen Grundwasserstockwerk, andererseits zu einem direkten Anschluss des Grundwasserleiters 09 an die Grundwasserneubildung. Hier erfolgt im Winterhalbjahr eine regelmäßige Auffüllung des Grundwasserleiters durch versickerndes Niederschlagwasser 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 Grundwasserleiter 09 mit dem Grundwasserleiter 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 Sümpfung 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 Liegendensümpfung 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 Grundwasserleiter, die in ungehindertem Kontakt mit der ungesättigten Zone im oberen Grundwasserleiter stehen. Bei Eschweiler (Messstelle 868363) setzt mit der Einstellung der Sümpfung 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 Sümpfungsmaßnahmen im Steinkohlenrevier bewirkt wird.

Lediglich im Zentrum der Rur-Scholle (Messstellen 869656 und 561383) zeigt sich eine Beeinflussung durch die Liegendsümpfung 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 Liegendgrundwasserleiters. D. h. es erfolgt über das Kluftsystem ein Druckausgleich mit dem tertiären Grundwasserleiter. Das Grundgebirge kann danach nicht als Grundwasserleiter betrachtet werden.

#### 4.3. 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. Grundwasserleitern möglich. Die Grundwasserbeschaffenheit ist maßgeblich von der Lithologie des Grundwasserleiters, den Deckschichten und anthropogenen Beeinflussungen abhängig. Infolge des komplexen hydrogeologischen Aufbaus des Untersuchungsraums erfolgt die Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit horizontspezifisch unterteilt nach oberem Grundwasserstockwerk, Hangendem (Grundwasserleiter oberhalb der Kohle) und Liegendem (Grundwasserleiter unterhalb der Kohle).

Für die nachfolgenden Beschreibungen wurden chemische Analysen von Grundwasserproben der Jahre 2013 bis 2018 (entspricht dem 3. WRRL-Monitoringzyklus) ausgewertet und in den Karten [E1](#) und [E2](#) dargestellt. Diese Analysen basieren auf einem Messstellennetz, das aus eigenen und fremden Grundwassergütemessstellen besteht. Die Analysen wurden in akkreditierten Laboren durchgeführt und entsprechen in ihrer Analysetechnik den gängigen wissenschaftlichen Standards. Zur Betrachtung der Grundwasserbeschaffenheit des oberen Grundwasserstockwerks wurden die Referenzmessstellen nach WRRL herangezogen, für die über den Datenaustausch mit dem LANUV Grundwasserqualitätsanalysen vorlagen ([Karte E1](#)). Für das Hangende und das Liegende ([Karte E2](#)) wurde überwiegend auf Analysen von Grundwassermessstellen der RWE Power AG zurückgegriffen.

Die Beschreibungen beziehen sich auf die Hauptionen Hydrogencarbonat, Sulfat, Chlorid, Nitrat, Calcium, Magnesium, Natrium und Kalium sowie die zusätzlichen Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Eisen und Mangan. Diese bilden einen Großteil des Lösungsinhaltes des Grundwassers ab und eignen sich für die Charakterisierung der Grundwässer der verschiedenen Grundwasserleiter sowie für die Bestimmung von

Umwelteinflüssen, wie beispielsweise durch die Landwirtschaft oder den Eingriff durch die Braunkohlegewinnung. Die genannten Parameter ergänzen die für die Beurteilung etwaiger Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit infolge der Tagebausümpfung in der Verwaltungspraxis der zuständigen Behörden und Fachgremien seit Jahrzehnten bewährten Leitparameter Sulfat, Chlorid, Nitrat, Natrium und elektrische Leitfähigkeit und bieten eine umfassende und belastbare Datengrundlage, anhand derer der chemische Zustand des Grundwassers bewertet werden kann.

Im Wasserrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage B](#)) erfolgt zusätzlich eine grundwasserkörperspezifische Einstufung des chemischen Zustands im 3. Monitoringzyklus (2013 bis 2018) auf Grundlage der PE-Steckbriefe für das Teileinzugsgebiet Rhein/Erft (MULNV NRW, 2021a) und das Teileinzugsgebiet Maas/Maas-Süd (MULNV NRW, 2021b) (vgl. [Anlage B](#), Kapitel 5.3.2).

Die elektrische Leitfähigkeit als Maß für den Gesamtlösungsinhalt eines Grundwassers stellt eine gute übergeordnete Bewertungsgrundlage für die Grundwasserbeschaffenheit dar. Es gilt generell, dass die elektrische Leitfähigkeit mit zunehmendem Alter des Wassers ansteigt, da auch der Lösungsinhalt im Wasser größer wird. Des Weiteren können geogene und anthropogene Faktoren zu einer lokal wie auch regional erhöhten Mineralisation führen und dadurch die elektrische Leitfähigkeit beeinflussen. Dies gilt insbesondere für das Grundwasser des oberen Grundwasserstockwerks, das stark von Sickerwassereinträgen geprägt ist und dessen Stofffracht sich aus dem Niederschlagswasser sowie den Reaktionen zwischen dem Sickerwasser und der oberen Bodenzone zusammensetzt. Dadurch gelangen atmosphärische Stoffe (bspw. Stickoxide) oder auch Mineralstoffe aus der Landwirtschaft mit dem Sickerwasser in das Grundwasser und erhöhen den Mineralgehalt (Kunkel et al., 2002).

Das Auftreten des Hydrogencarbonations im Grundwasser wird durch das Karbonat-Kohlensäure-Gleichgewicht und die daran beteiligten Komponenten bestimmt. Somit ist der Hydrogencarbonatgehalt von Grundwässern stark durch den Karbonatgehalt des Untergrunds geprägt.

Der pH-Wert als Maß für den sauren oder alkalischen Charakter einer wässrigen Lösung ist ein wichtiger Parameter zur Charakterisierung von Grundwässern. Er reguliert viele chemische und biologische Prozesse im Grundwasser sowie den Lösungsinhalt an Hauptionen und Spurenstoffen. Für unbelastete, anthropogen nicht beeinflusste Grundwässer liegt der pH-Wert üblicherweise im Bereich von 6 bis 8,5. Ein wesentlicher Mechanismus, der den pH-Wert in vielen natürlichen Grundwassersystemen maßgeblich beeinflusst, ist das Karbonat-Kohlensäure-Gleichgewicht und seine Pufferwirkung. Bei einem karbonatisch gepuffertem Grundwassersystem führt ein Eintrag von Säure zunächst zur Auflösung von Karbonaten bei annähernd konstantem pH-Wert, erst bei Erreichen der Pufferkapazität tritt eine Versauerung ein. Einträge von Schwefelverbindungen und weiteren Stoffen, wie z.B. Stickoxiden oder Nitrat tragen zu einer pH-Wert Absenkung bei. Ein

wichtiger Versauerungsprozess ist die Oxidation von Sulfiden (hauptsächlich Pyrit/Markasit) durch Kontakt mit Sauerstoff. Dieser Prozess wird durch den Braunkohlenbergbau und die damit einhergehende Umlagerung von Sedimenten und durch die sümpfungsbedingte Grundwasserspiegelabsenkung begünstigt.

Sulfat ist ein Inhaltsstoff, der in allen Grundwässern zu finden ist. Im natürlichen Umfeld wird Sulfat primär durch Prozesse des Schwefelkreislaufes in das Grundwasser eingetragen. Aber auch mineralische Lösungsprozesse, wie beispielsweise die Oxidation von Sulfiden durch Sauerstoff oder Nitrat, können die Sulfatkonzentration im Grundwasser erhöhen. Diese Oxidation kann durch Tagebauaktivitäten begünstigt werden, da sowohl Sümpfung als auch Sedimentumlagerung zu einem erhöhten Kontakt zwischen Sulfidmineralen (z.B. Pyrit) und Sauerstoff führen. Als weitere anthropogene Quellen für den Sulfateintrag kommen zudem saure Niederschläge, industrielle Quellen sowie die Landwirtschaft in Frage. Für unbeeinflusste Grundwässer liegt der Sulfatgehalt überwiegend zwischen 20 und 50 mg/l (DVWK, 1994).

Chlorid ist ein weiterer geeigneter Parameter zur Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit, da Chlorid, wie auch Sulfat, in allen Grundwässern vorkommt (Kunkel et al., 2002). Der primäre Eintrag erfolgt durch Lösungsprozesse aus dem durchströmten Sediment bzw. Gestein. Hohe Chloridgehalte sind insbesondere für salzhaltige Tiefengrundwässer charakteristisch. Aber auch oberflächennahes Grundwasser kann durch anthropogene Einträge von Düngungsmitteln oder Streusalz an Chlorid angereichert sein. Laut LFU (1994) liegt die natürliche Hintergrundkonzentration bei 10 bis 30 mg/l.

Ebenso wie Chlorid ist auch Natrium ein guter Indikator für die Herkunft von Tiefengrundwässern (Kunkel et al., 2002). Hohe Konzentrationen in oberflächennahem Grundwasser stammen meist aus anthropogenen Quellen wie Düngungsmitteln oder Streusalz. Im Allgemeinen liegt die natürliche Hintergrundkonzentration unter 50 mg/l (LFU, 1994).

Das Vorkommen und Verhalten von Kalium im Grundwasser ähnelt dem von Natrium, wobei Kalium eine hohe Affinität zu Tonmineralen hat (Sorptions). Daher ist Kalium oft wenig mobil und wird bei bodenbildenden Prozessen in Tonmineralen/Mineralneubildungen fixiert. Durch Desorption und Ionentausch kann es auch in das Grundwasser gelangen. Leichtlösliche Kaliumverbindungen haben eine weite Verbreitung als Düngemittel, was eine wesentliche anthropogene Kaliumquelle für das Grundwasser darstellt.

Der primäre Eintrag von Nitrat in das Grundwasser erfolgt über den Stickstoffkreislauf. Eine Anreicherung von Nitrat kommt jedoch selten vor, da es als Elektronenakzeptor für diverse Stoffprozesse im Untergrund agiert und dadurch reduziert wird. Generell liegt die natürliche Konzentration zwischen 10 und 30 mg/l (DVWK, 1994). Im oberen Grundwasserstockwerk ist der Nitratgehalt häufig durch Sickerwassereinträge aus atmosphärischen und anthropogenen Quellen wie der Landwirtschaft erhöht. Im Grundwasser können verschiedene Nitratbauprozesse stattfinden. Die wichtigsten sind die chemo-organotrophe Denitrifikation unter Vorhandensein von organischem Kohlenstoff und

Freisetzung von Hydrogencarbonat sowie die chemo-lithotrophe Denitrifikation unter Vorhandensein von Disulfidmineralen und Freisetzung von Sulfat. Nitrat kann auch über Nitrit zu Ammonium reduziert werden (dissimilatorische Nitratreduktion / DNRA).

Calcium und Magnesium entstammen im Wesentlichen der Lösung von Karbonatgesteinen und auch Gips. Weiterhin kann Calcium auch durch landwirtschaftliche Düngung ins Grundwasser gelangen.

Eisen kommt in fast allen Gesteinen und Böden vor, häufig sind erhöhte geogene Konzentrationen assoziiert mit organischen Ablagerungen wie Kohle, Torf oder Moore. Es tritt überwiegend in der Form von Sulfiden wie Pyrit / Markasit und Oxiden / Hydroxiden wie Hämatit, Magnetit und Goethit auf, woraus es natürlicherweise freigesetzt werden kann. Die Konzentrationen im Grundwasser sind üblicherweise gering. Das Lösungsverhalten ist stark vom hydrochemischen Milieu abhängig. In sauerstoffhaltigen Wässern bildet Eisen schwerlösliche Eisen(III)-Verbindungen und es treten nur geringe Eisenkonzentrationen im Grundwasser auf. Beispielsweise durch die Oxidation von Sulfiden durch Nitrat können erhöhte Konzentrationen von Eisen(II) auftreten. Im Zusammenhang mit der bergbaubedingten Grundwasserabsenkung und der auf der Kippenseite erfolgten Materialumlagerung können im Sediment enthaltene Eisenminerale wie Pyrit / Markasit in Kontakt mit Luftsauerstoff kommen und durch Oxidation eine Freisetzung von Eisen und Sulfat stattfinden. Erhöhte Eisengehalte ( $> 10 \text{ mg/l}$ ) treten in der Regel bei pH-Werten um oder unter 6 auf.

Das Auftreten von Mangan ist üblicherweise mit Eisen assoziiert. Auch die Prozesse der Mangan-Freisetzung wie Denitrifikation oder Oxidation von manganhaltigen Mineralen durch Kontakt mit Luftsauerstoff sind vergleichbar. Somit treten signifikante Mangangehalte im Grundwasser meist in Verbindung mit erhöhten Eisengehalten auf.

In Nordrhein-Westfalen sind durch die ausgeprägte landwirtschaftliche und industrielle Nutzung der letzten Jahre die oberflächennahen Grundwässer flächendeckend beeinflusst. Daher können für alle betrachteten Parameter erhöhte Konzentrationen beobachtet werden.

Die Grundwasserbeschaffenheit wird nachfolgend unterteilt nach oberes Grundwasserstockwerk (OSTW), Hangendes und Liegendes erläutert:

#### 4.3.1. Oberes Grundwasserstockwerk ([Karte E1](#))

Die Wässer des oberen Grundwasserstockwerks weisen anthropogen bedingte starke Schwankungen und z. T. hohe Lösungsinhalte an Nitrat, Sulfat, Chlorid und anderen Stoffen auf. Diese Werte nehmen zu den tieferen Grundwasserleitern 9B, 8, 7, 6D, 6B und 2 bis 5 hin deutlich ab. Auch örtlich unterscheiden sich die Grundwasserbeschaffenheiten in Abhängigkeit der lokalen Geologie und Bodenverhältnisse. So hat beispielsweise das



Vorkommen von Lössschichten einen Einfluss auf den Hydrogencarbonatgehalt im oberen Grundwasserstockwerk.

Einhergehend mit der höchsten durchschnittlichen Leitfähigkeit aller untersuchter Grundwasserstockwerke treten im OSTW oftmals auch die höchsten Gehalte der betrachteten Parameter auf. Dies trifft insbesondere auf Chlorid, Nitrat, Natrium und Calcium zu. Systematische Ausnahmen stellen Eisen und Kalium dar, deren höchste Gehalte in den tieferen Hangendleitern 7, 6D und 6B auftreten. Der pH-Wert schwankt im Wesentlichen leicht sauren bis neutralen Bereich. Vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsraums, im Bereich der Grundwasserkörper (GWK) 282\_01, 282\_02 und 28\_04, überwiegen pH-Werte um 6 bis kleiner 6 (GWK 28\_04). Die elektrische Leitfähigkeit liegt im Mittel bei ca. 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Wobei im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets, einhergehend mit eher niedrigen pH-Werten geringere Werte im Bereich von ca. 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  verbreitet sind. Die Grundwasserkörper der zentralen und südlichen Rur-Scholle weisen tendenziell höhere Leitfähigkeiten von im Mittel ca. 800 - 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  auf. Im GWK 282\_04 fallen dabei drei Messstellen (961081, 961082 und 961091) nördlich von Freialdenhoven mit Leitfähigkeiten von ca. 2000 - 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  auf. Im GWK 282\_07 sticht die Messstelle 40642 mit einer elektrischen Leitfähigkeit um 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  heraus, begleitet von stark erhöhten Natrium-, Chlorid- und Mangangehalten. Beide Bereiche sind hinsichtlich der Grundwasserqualität nicht vom Braunkohlenbergbau beeinflusst. Sulfat wurde im Mittel mit ca. 100 mg/l bestimmt. Höhere Sulfatgehalte treten von im Mittel ca. 150 mg/l in den GWK 282\_04, 282\_06 und 274\_07 auf. Chlorid wurde mit durchschnittlich ca. 65 mg/l festgestellt, hier zeigen die GWK der zentralen bis südlichen Rur-Scholle tendenziell höhere Werte bis zu durchschnittlich 160 mg/l wohingegen die der nördlichen Rur-Scholle eher im Bereich um oder unter 50 mg/l liegen. Natrium ist mit im Durchschnitt ca. 20 mg/l vertreten und kann in einzelnen GWK (282\_07, 274\_08) durchschnittliche Werte im Bereich von 50 - 60 mg/l erreichen. Nitrat ist im OSTW bis auf einzelne Messstellen flächendeckend und mit im Durchschnitt ca. 45 mg/l verbreitet. Im Bereich zwischen Jülich, Düren und Eschweiler (GWK 282\_06, 282\_07, 282\_08) liegen dabei tendenziell geringere Werte im Bereich zwischen ca. 20 - 30 mg/l vor, während sie in den GWK 28\_04, 282\_03 (Würselen-Baesweiler-Gangelt) und 274\_07 und 274\_08 um Zülpich mit ca. 60 - 80 mg/l erhöht sind. Die Hydrogencarbonatgehalte variieren regional. Im nördlichen Teil des Untersuchungsraums liegen diese im Mittel bei ca. 60 - 120 mg/l, wobei in den übrigen Bereichen Werte von ca. 200 bis 450 mg/l vorherrschen. Die Verteilung der Erdalkalimetallionen Calcium und Magnesium korreliert mit der von Hydrogencarbonat. So liegen die Calcium- und Magnesiumgehalte im nördlichen Teil des Untersuchungsraums durchschnittlich bei ca. 50 bis 70 mg/l bzw. 10 bis 20 mg/l und im übrigen Teil bei 90 bis 180 mg/l bzw. 15 bis 30 mg/l. Der durchschnittliche Kaliumgehalt liegt bei ca. 3 mg/l. Eisen wurde im Durchschnitt mit ca. 0,5 mg/l festgestellt, tritt jedoch in einigen GWL nur in Spuren auf. Der mittlere Mangangehalt aller betrachteten Grundwasserkörper beträgt ca. 0,1 mg/l.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für das obere Grundwasserstockwerk anthropogene Einflüsse unter anderem infolge der landwirtschaftlichen Nutzung flächendeckend vorhanden sind.

#### 4.3.2. Hangendgrundwasserleiter 9B/8/7/6D/6B (Karte E2)

Die Grundwasserstockwerke 9B bis 6B sind durch überlagernde, grundwasserstauende Ton- und Kohleschichten gekennzeichnet und weisen daher nur lokal anthropogene Einflüsse auf. Im Bereich hydrogeologischer Fenster und insbesondere den Randbereichen der Verbreitung der hydraulisch wirksamen Deckschichten, wo anthropogen belastetes Wasser aus dem OSTW zuströmt, sind beispielsweise erhöhte Nitrat- und Chloridgehalte in den Grundwasserleitern 9B und 8 nachzuweisen.

Tendenziell ist in den Hangendgrundwasserleitern eine vergleichbare Gesamtmineralisation im Bereich von durchschnittlich ca. 550 bis 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  festzustellen. Die höchsten Werte mit bis zu über 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sind im Tagebauumfeld zu finden. Signifikante Trends in den Leitfähigkeitswerten wurden in den Hangendgrundwasserleitern nicht festgestellt. Die pH-Werte schwanken weitestgehend im neutralen Bereich, so liegt der Mittelwert aller untersuchter Messstellen bei 6,6. Lokal weisen Messstellen deutlich abweichende Werte auf. Einzelne Messstellen fallen mit sauren pH-Werten um oder kleiner 6 auf, welche häufig mit überdurchschnittlichen Leitfähigkeiten, Sulfat- und auch Metallgehalten einhergehen. Die Hydrogencarbonatgehalte variieren regional und liegen im Nordwesten der Rur-Scholle tendenziell etwas niedriger. In den höheren Hangendgrundwasserstockwerken 9B und 8 sind die Hydrogencarbonatgehalte mit durchschnittlich rd. 230 mg/l ähnlich denen des OSTW, während sie zu den tieferen Grundwasserstockwerken abnehmen und in den Grundwasserleitern 7 und 6D bei rd. 200 mg/l liegen. Im Grundwasserleiter 6B wurde Hydrogencarbonat nur an einer Messstelle mit rd. 315 mg/l analysiert. Sulfat ist in den Grundwasserleitern 9B und 8 mit durchschnittlich 60 – 90 mg/l vertreten. In weiten Bereichen der nördlichen und südlichen Rur-Scholle liegen die Sulfatgehalte i.d.R. deutlich niedriger. Im Tagebauumfeld sind die höchsten Sulfatgehalte von lokal bis zu über 1000 mg/l zu beobachten. So liegen auch in den Grundwasserleitern 7 und 6D die durchschnittlichen Gehalte bei rd. 120 – 140 mg/l, wobei hier überwiegend Messwerte aus dem Tagebauumfeld vorliegen. Für den Grundwasserleiter 6B sind die festgestellten Gehalte von rd. 50 mg/l aufgrund der geringen Zahl der Messstellen ggf. nicht repräsentativ. Der durchschnittliche Natriumgehalt in den Hangendgrundwasserleitern bewegt sich im Bereich von rd. 10 – 20 mg/l. Die mittleren Chloridgehalte nehmen innerhalb der Hangendgrundwasserleiter von den Grundwasserleiter 9B und 8 zu den Grundwasserleitern 7, 6D und 6B leicht ab und liegen bei ca. 25 – 35 mg/l in den Grundwasserleitern 9B und 8 und bei rd. 20 mg/l in den Horizonten 7, 6D und 6B. Nitrat als Anzeiger anthropogener Beeinflussung ist infolge von Einflüssen aus dem oberen Grundwasserstockwerk vor allem lokal in den Horizonten 9B und 8 anzutreffen. Einzelne Messstellen weisen hier Gehalte von bis zu ca. 80 mg/l auf. Im Übrigen tritt Nitrat in den Hangendgrundwasserleitern nur sporadisch auf.

Die Erdalkalimetallionen Calcium und Magnesium treten meist in Konzentrationen von ca. 20-80 mg/l bzw. ca. 5-20 mg/l auf. Die höchsten Werte treten, assoziiert mit niedrigen pH-Werten, im Tagebauumfeld mit bis zu rd. 450 mg/l Calcium und 70 mg/l Magnesium auf. Aufgrund ähnlicher geochemischer Eigenschaften und Herkunft korrelieren die Parameter stark miteinander und treten üblicherweise in ähnlichen Verhältnissen auf. Im Grundwasserleiter 6B sind die durchschnittlichen Calciumgehalte niedriger als in den höheren Grundwasserleitern. Magnesium zeigt innerhalb des Hangengrundwasserstockwerkes keine systematischen Trends. Ähnlich wie Calcium und Magnesium weisen auch die Alkalimetalle Natrium und Kalium ähnliche geochemische Eigenschaften auf und korrelieren dadurch miteinander. Typische Gehalte in den Hangendgrundwasserleitern liegen bei ca. 5-20 mg/l für Natrium und ca. 1-5 mg/l für Kalium. Kaliumgehalte > 5 mg/l treten nur sporadisch auf. Die Eisengehalte in den Hangendgrundwasserleitern liegen im Gesamtmittel bei rund 7 mg/l. Im Tagebauumfeld wurden die höchsten Werte ermittelt, hier ist ein Zusammenhang mit dem Braunkohlenbergbau durch die bereits beschriebenen Wirkmechanismen zu erkennen (siehe Kap. 4.3). Einzelne Messstellen um den Tagebau weisen deutlich erhöhte durchschnittliche Gehalte von bis zu 25-30 mg/l und in Einzelmessstellen bis ca. 75 mg/l auf. Innerhalb der Hangendgrundwasserleiter ist eine Zunahme der Eisenkonzentration in den Grundwasserleitern 7 und 6D zu beobachten, hier liegen die Gehalte im Mittel zwischen 10 und 15 mg/l. In den Grundwasserleitern 9B und 8 liegen die Durchschnittsgehalte an Eisen bei um die 5 mg/l. Mangan wurde weitestgehend lediglich in Spuren von unter 0,5 mg/l und in weiten Teilen auch unter 0,1 mg/l nachgewiesen. Auffällig sind zwei Messstellen im Tagebaubereich, für die deutlich höhere Mittelwerte von über 2 mg/l vorliegen.

#### 4.3.3. Liegendgrundwasserleiter 2-5 (Karte E2)

Die für den Liegendgrundwasserleiter 2-5 vorliegenden Grundwasseranalysen beschränken sich auf das Tagebauumfeld und ermöglichen daher keine Beschreibung ggf. vorliegender Unterschiede darüber hinaus. Hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit als Maß der Gesamtmineralisation ist das Liegendgrundwasserstockwerk 2-5 etwas weniger mineralisiert, als die darüber liegenden Stockwerken. Die durchschnittliche elektrische Leitfähigkeit liegt bei ca. 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Die pH-Werte liegen im Durchschnitt bei 6,6. Systematische Abweichungen sind nicht erkennbar. Die Hydrogencarbonatgehalte liegen zwischen ca. 200 und ca. 300 mg/l. Die Gehalte an Natrium liegen im Schnitt bei 10 mg/l, Chloridgehalte wurden im Bereich zwischen 5 und 8 mg/l festgestellt. Sulfat tritt im Bereich des Untersuchungsraums gegenüber den z.T. anthropogen überprägten Hangendgrundwasserleitern im Liegendgrundwasserleiter 2-5 mit deutlich geringeren Konzentrationen auf und liegt im Mittel bei ca. 10 mg/l. Aufgrund der generell sehr guten hydraulischen Abgeschlossenheit des Grundwasserstockwerkes gegenüber den höheren Grundwasserstockwerken ist somit auch Nitrat nur in Spuren an einer einzelnen Messstelle nachweisbar. Calcium und Magnesium treten im Liegendgrundwasserleiter in etwa in

vergleichbarer Konzentration wie in den Hangendgrundwasserleitern auf. Die Gehalte liegen für Magnesium bei ca. 15 mg/l und bei rund 45 mg/l für Calcium. Kalium ist im Liegendgrundwasserleiter mit Werten zwischen 5 und 8 mg/l vorhanden. Eisen tritt mit ca. 10 mg/l auf, Mangan mit ca. 0,4 mg/l.

Insgesamt zeigt sich, dass aufgrund der guten hydraulischen Abgeschlossenheit des Grundwasserleiters 2-5 dieser anthropogen nur sehr gering beeinflusst ist.

## 5. Bestehende Wassernutzungen

### 5.1. Grundwasserentnahmen

Die Grundwasserentnehmerdaten werden durch den Erftverband regelmäßig erhoben und gepflegt. Diese enthalten die maximal genehmigten und tatsächlichen Entnahmemengen und dienen der RWE Power AG als Datengrundlage.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf die Darstellung bestehender Nutzungen von Grundwasser. Hinsichtlich der Nutzungen an Oberflächengewässern erfolgt für alle Fließgewässer eine separate Bestandserfassung sowie eine Darlegung der Auswirkungen auf die Wasserführung und das Abflussregime im wasserrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage B](#)) sowie im UVP-Bericht ([Anlage A](#)).

Im Rahmen der vorliegenden Antragsunterlagen wurden Grundwasserentnehmer betrachtet, deren Entnahmestandort sich im Untersuchungsraum befindet oder deren Einzugsgebiet sich zu wesentlichen Teilen im Untersuchungsraum erstreckt. In dem unter Kapitel 3 abgegrenzten Untersuchungsraum existiert eine größere Anzahl von Grundwasserentnehmern. Sie sind u. a. mit Angabe der jeweiligen, nach den wasserrechtlichen Gestattungen genehmigten maximalen Fördermengen in der [Anlage F](#) aufgelistet. Aufgrund von Datenschutzbestimmungen sind die Angaben jedoch anonymisiert. 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.

### 5.2. Darstellung der Grundwassereinzugsgebiete

Zur Darstellung und Abgrenzung der Einzugsgebiete werden die Wasserrechtsmengen, die zum Teil deutlich über den tatsächlichen Entnahmemengen liegen, angesetzt. 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  $\geq 50.000 \text{ m}^3/\text{a}$ . Hierbei wurden alle uns und dem Erftverband zum o.g. Zeitpunkt bekannten Einzugsgebiete dargestellt. Die Karten liegen als Karten [G1](#) und [G2](#) für alle relevanten Grundwasserleiter anbei.

## 6. Entwässerungsziele

### 6.1. Darstellung der Entwässerungsziele

Einleitend wird die hydrogeologische Situation in der Rur-Scholle dargestellt. Eine ausführliche Beschreibung der großräumig hydrogeologischen Gliederungen wird in Kapitel 4.1 vorgenommen. Die Geologie der Rur-Scholle als tektonisches Teilstück der Niederrheinischen Bucht ist durch Grundwasserleiter (Sand- und Kiesschichten) und Grundwasserstauer (Ton- oder Kohleschichten) gekennzeichnet. Um diese Grundwasserleiter sinnvoll voneinander zu differenzieren, spricht man von Grundwasserstockwerken. Diese etablierte hydrogeologische Nomenklatur der Niederrheinischen Bucht geht auf die Klassifizierung von Schneider und Thiele (1965) zurück. Im Untersuchungsraum sind für die weiteren Betrachtungen der oberste Grundwasserleiter 18 (OSTW), die Grundwasserstockwerke 9B, 8 und 7, sowie die Liegendgrundwasserleiter 6D, 6B und Grundwasserleiter 2 bis 5 sowie Horizont 09 von Bedeutung. Genaue Gliederungen und hydrogeologische Kopplungen und Besonderheiten wurden in Kapitel 4.1 bereits ausgeführt.

Die in Kapitel 4.1 erwähnten Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern über hydrogeologische Fenster beziehen sich maßgeblich auf den Grundwasserleiter 18 und den liegend anschließenden Horizonten 9B/8 und bereichsweise auch noch den Horizont 7. Hier kann sich der Sümpfungseinfluss aus tieferen Grundwasserleitern bis in das obere Grundwasserstockwerk ausprägen.

Dies ist insbesondere entlang der südwestlichen Ausstrichlinie der Grundwasserstauer der Fall. Hier bilden die drei genannten Grundwasserleiter dann das obere Grundwasserstockwerk (OSTW).

In diesem Bereich sind keine lateral großflächig verbreiteten, trennenden Horizonte ausgebildet, so dass das obere quartäre Grundwasserstockwerk zumeist durch Sümpfungsmaßnahmen in den Hangendleitern 9B/8/7 bereits mit entwässert wird.

Grundsätzlich wird das obere Grundwasserstockwerk in der Rur-Scholle nach unten durch die Reuertonserie begrenzt und bildet somit nördlich der Ausstrichlinie der Grundwasserstauer ein eigenständiges quartäres Grundwasserstockwerk aus (Hor. 18).

Gleiches gilt für die tertiären Grundwasserstockwerke der Horizonte 9B, 8 und 7, die ebenfalls als eigenständige Grundwasserleiter nördlich der Ausstrichlinie verbreitet sind. Im Nordwesten des Tagebaubereichs ist der Hor. 8 mit dem Liegendleiter Hor. 6D gekoppelt.

Im südlichen Bereich der Rur-Scholle ist der Grundwasserleiter 6D nicht ausgebildet. Gleiches gilt für den nordöstlichen Teil des aktuellen Tagebaubereichs.

Zwischen den Oberflözen Schophoven (Hor. 7F), Kirchberg (Hor. 7D) und Friesheim (7B) bildet der Horizont 7 die Zwischengrundwasserleiter 7E und 7C. Diese sind im Bereich des Abbaufeldes oftmals nur geringmächtig und auch mit hohen bindigen Anteilen ausgebildet. Soweit hier nicht nur Haftwasseranteile sondern auch freies Porenwasser vorhanden ist, erfolgt in dem Fall die Entwässerung mit konventionellen Schwerkraftbrunnen.

Zurzeit und auch bis Tagebauende werden im aktuellen Abbaufeld Inden die Kohlen der Oberflözgruppe (Hor. 7F bis 7B) gewonnen. Dies bedeutet, dass alle Hangendgrundwasserleiter mit zeitlichem Vorlauf zu ihrem jeweiligen Anschnitt vollständig entwässert sein müssen.

Im Liegenden von Flöz Friesheim folgt eine vorwiegend sandig ausgebildete Sequenz von Grundwasserleitern der Horizonte 7A, 6D, 6B und 2 bis 5. Bereichsweise ist der Horizont 7A geringmächtig und auch mit deutlichen bindigen Anteilen ausgebildet. Die marinen Sande des Horizontes 2 bis 5 weisen keine lateral großflächig zusammenhängenden stauenden Leithorizonte auf. Somit wird aus entwässerungsplanerischer Sicht dieses Liegendgrundwasserstockwerk allgemein als ein Horizont oder Grundwasserleiter bezeichnet. Im Hangenden dieses Stockwerks bildet der flächenhaft ausgebildete bindige Horizont 6A (Flöz Morken) den Stauer zum Grundwasserleiter 6B.

Sämtliche oben beschriebene Liegendgrundwasserleiter werden für den Tagebaubetrieb auf ein genau definiertes Überdruckniveau abgesenkt.

Eine Sümpfung bzw. Druckreduzierung des Horizontes 09 ist im Bereich des Tagebaus Inden nicht notwendig. Dies ergibt sich aus der relativ geringen Teufe des Abbaubereichs und der großen verbleibenden Überdeckung vom Tagebautiefsten bis zu dem Grundwasserleiter Hor. 09. Weiterhin erfährt der Grundwasserleiter 09 in der Rur-Scholle einen Sümpfungseinfluss durch den Tagebau Hambach, für dessen Betrieb die Sümpfung des Horizontes 09 erforderlich ist.

Generell erfolgt die Entwässerung bzw. die Druckspiegelabsenkung der Grundwasserleiter in Abhängigkeit von der bergbaulichen Planung. Der jeweilige Abbaustand, bezogen auf den einzelnen Grundwasserleiter, bestimmt das Entwässerungsziel. Hierbei wird angestrebt, die Grundwasserleiter im ungünstigsten Bereich der Abbauböschung etwa sechs bis zwölf Monate vor dem entsprechend geplanten Gewinnungszeitpunkt ausreichend entwässert zu haben. Damit besteht die Möglichkeit, erkundete und dann noch vorhandene Restwässer in Mulden- und Verwerfungszonen gezielt zu fassen und abzuleiten.

Bei den Liegendgrundwasserleitern ergibt sich die notwendige Druckabsenkung durch Betrachtung des aktuellen Tagebaustandes. Zum einen muss sichergestellt sein, dass das im weiteren Abbaufortschritt tiefste zu gewinnende Flöz (Hor. 7B) standsicher abgebaut werden kann. Zum anderen ist der ehemals tiefste Auskohlungsstand (Gewinnung Hauptflöz

Hor. 6C bis 2021) mit den zwischenzeitlich eingebrachten und auflagernden Kippmassen standfest zu halten.

Neben der Gewinnungsseite ist auch der Endböschungsbereich (Nordrandböschung) mit der räumlich anschließenden Verkippung von entwässerungstechnischer Bedeutung. Hier gilt es sicherzustellen, dass die offenen Endböschungsgeometrien trocken und damit standfest gehalten werden. Weiterhin soll keine unkontrollierte Infiltration aus den im Böschungssystem angeschnittenen Grundwasserleitern in die vorgelagerte Kippe stattfinden. Hier ist es das Ziel, den Kippenwasserspiegel nicht weiter durch Zustrom aufzuheben, um einen trockenen und standfesten Kippenfuß zu gewährleisten.

Die Entwässerung wird dabei örtlich und zeitlich grundlegend so betrieben, dass für das jeweilige Ziel der Grundwasserabsenkung, nach Maßgabe der Schonung der Ressource Grundwasser bzw. dem Gebot der minimalen Sümpfung, nur das geringstmögliche Vorratsvolumen gesümpft wird.

Im aktuellen und zukünftigen Abbaufeld werden zur Gewinnung der Flöze Schophoven, Kirchberg und Friesheim die Grundwasserleiter im Hangenden entwässert, sowie die Liegendgrundwasserleiter 7A, 6D, 6B und 2-5 ausreichend druckentspannt.

Für die genannten Horizonte werden in den Antragsunterlagen die aktuellen Wasserspiegellagen der jeweiligen Grundwasserleiter mit dem Stand 10/2021 in zwei hydrogeologischen Schnitten exemplarisch dargestellt (Anlagen [H1a](#), [H1b](#) und [H2](#), [Karte A](#)).

Die in Tabelle 1 aufgeführten erforderlichen Zielgrundwasserstände geben lokal die voraussichtlich zu erreichenden Wasserspiegel der zu dem genannten Zeitpunkt tiefsten oder ungünstigsten Stelle des jeweiligen Horizontes im Abbaubereich an. Unabhängig davon können auch tiefere Ziele für den jeweiligen Grundwasserleiter im rückwärtigen Tagebaubereich vorliegen, um beispielweise einen Einstrom in die Kippe oder in den dann offenen Tagebau zu vermeiden. Die angegebenen Entwässerungsziele der Liegendleiter beziehen sich dann auf den für diesen Zeitraum ungünstigsten bzw. tiefsten Punkt innerhalb des offenen Tagebaus (s. nachfolgende Kapitel). Diese Werte sind zum einen als Grundwasserstände von 2021 in den zukünftigen Anschnittbereichen der Tagebaugeometrien zu den jeweiligen Jahresständen dargestellt, sowie als Ziele, bezogen auf die Basis des jeweiligen Grundwasserleiters. Diese Angaben sind abhängig von der Abbauführung und der tagebaugeometrischen Entwicklung.

Durch weitere Untersuchungs- und Pegelbohrungen erfolgt eine Konkretisierung der geologischen und hydrogeologischen Erkenntnisse. Auf der Grundlage der gewonnenen Informationen erfolgt die Einreichung von Sonderbetriebsplänen bei der Bezirksregierung Arnsberg mit der Konkretisierung der erforderlichen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen.

**Tabelle 1:** Angaben zu den Entwässerungszielen Tagebau Inden (Höhenangaben in mNHN).

Horizont- bezeichnung nach Schneider & Thiele (1965)	Grundwasserstand im Oktober 2021		Entwässerungsziele	
	Anschnittbereich bzw. Tagebaustand 2025	Anschnittbereich bzw. Tagebaustand 2030	Ende 2025	Ende 2030
<b>OSTW</b>	106	107	103	97
<b>9B</b>	< 100	< 100	< 100	< 100
<b>8</b>	100	105	< 97	< 96
<b>7 (A)</b>	97	97	< 73	< 73
<b>6D</b>	55	55	< 60	< 60
<b>6B</b>	-94	-94	< -47	< -47
<b>2-5</b>	-85	-85	< -47	< -47

Angaben bei Liegendleiter Horizont 5 mit Druckentspannung zu Flöz Morken

## 6.2. Derzeitiger Stand der Entwässerung

Die oberhalb des Flözes Schophoven (Hor. 7F; oberstes zu gewinnendes Flöz) gelegenen Hangendgrundwasserstockwerke sind zurzeit noch als voneinander hydraulisch getrennte eigenständige Grundwasserleiter ausgebildet. Die gewinnungsseitig steil ansteigenden und auskeilenden Schichten bilden mit zunehmendem Abbaufortschritt dann ein gemeinsames oberstes Grundwasserstockwerk (OSTW).

In dieses Grundwasserstockwerk fallen dann bereichsweise auch die grundwasserleitenden Zwischenmittel (Hor. 7E und 7C) in der Oberflözgruppe.

Im Liegenden schließen sich die Grundwasserleiter 7A, 6D, 6B sowie 2 bis 5 an.

Nachfolgend werden die relevanten Grundwasserhorizonte in ihrer aktuellen hydrogeologischen Situation infolge der Tagebauentwässerung geschildert.

### 6.2.1. Grundwasserleiter 18/9B/8/7 (Hangendes)

Die oberen Hangendgrundwasserleiter sind im aktuellen und zukünftigen Abbaufeld bereits durch die bisherigen Sümpfungsmaßnahmen und hydrogeologischen Kopplungen von Grundwasserhorizonten stark entwässert.

Im abbaunahen Vorfeld gilt gleiches für die grundwasserleitenden Zwischenmittel (Hor. 7E und 7C) in der Oberflözgruppe sowie den aktuell höchsten Liegendleiter Hor. 7A.

Die Entwässerungsmaßnahmen konzentrieren sich auf das Abfangen des Grundwasserzustroms von Südwesten durch eine Brunnengalerie entlang der Autobahn A4. Aufgrund des starken Einfallens der geologischen Schichten Richtung Nordost und einer Vielzahl tektonischer Störungen mit mehrheitlich paralleler Streichrichtung zum Abbau, werden



Restwasserbereiche in Verwerfungsbereichen und Muldenstrukturen zusätzlich durch einzelne Feldes- und Sohlenbrunnen gefasst.

Im Zeitraum der Antragszeit bis 2031 müssen defekte oder leistungsgeminderte Bestandsbrunnen durch Neuanlagen ersetzt sowie neu erkundete Restwasserbereiche gezielt entwässert werden.

Da die grundwasserleitenden Zwischenmittel in der Oberflözgruppe oftmals geringmächtig sind und auch große bindige Sedimentanteile enthalten, ist die Entwässerung dieser Schichten bereichsweise hydrogeologisch herausfordernd. Neben konventionellen Schwerkraftbrunnen werden daher auf den Sohlen des Tagebaus bei geeigneter Geologie und Geometrie auch Vakuumanlagen-Galerien zur Fassung von lokalen freien Restwässern eingesetzt. Oftmals weisen die Oberflözschichten hohe an die Gesteinsmatrix gebundene Haftwasseranteile auf, die nicht vorlaufend zur Gewinnung abgefördert werden können. Da das Haftwasser nicht mobil ist, kommt es bei Anschnitt dieser Schichten auch nicht zu relevanten Wasseraustritten am Stoß.

Gleiches gilt bereichsweise für die Rottonserie (Hor. 9).

Im Gegensatz hierzu zeichnet sich die Hauptkiesserie (Hor. 8) durch eine gute Entwässerbarkeit aufgrund ihrer Kennkornkurve aus (Mittel- bis Grobsande, tlw. feinkiesig, ohne größere bindige Anteile).

Die aktuellen Anschnittlinien der Hangendleiter befinden sich im Bereich von Trockenflächen. Hier sind die Wasserspiegel der Hangendleiter bis zu den jeweils unterliegenden Stauern abgesenkt. Der Gewinnungsbetrieb kann ohne wesentliche Wasseraustritte durchgeführt werden.

Neben der gewinnungsseitigen Sümpfung der Hangendgrundwasserleiter mittels der Brunnen-galerie entlang der Autobahn A4 (Abfangen Zustrom), Feldesbrunnen im genehmigten Abbaufeld und Sohlenbrunnen zur Fassung lokaler Restwässer, müssen auch weiterhin die Endböschungssysteme im Norden und Osten des Tagebaus trocken und damit standsicher gehalten werden. Es ist auch sicherzustellen, dass die randlich angeschnittenen Grundwasserleiter nicht in den bereits eingebrachten und in hydraulischem Kontakt stehenden Kippenkörper infiltrieren. Es gilt, den jeweils aktuellen Kippenfuß trocken und standfest zu halten. Diese Aufgabe wird mehrheitlich durch Bestandsbrunnen in den entsprechenden Bereichen gewährleistet. Einzelne Neuanlagen werden zur Erreichung der notwendigen Sümpfungsleistung aufgrund von Alterungseffekten und Ausfällen (Schäden) der Bestandsbrunnen weiterhin notwendig sein.

#### 6.2.2. Grundwasserleiter 6D/ 6B/2-5 (Liegendes)

Der Horizont 6D stellt ein eigenständiges Grundwasserstockwerk in weiten Teilen des genehmigten Abbaufeldes des Tagebaus Inden dar. Der Aquifer besteht weitgehend aus teilweise feinsandigen Mittelsanden, die gut entwässerbar sind. Überlagert wird das

Grundwasserstockwerk 6D durch die bindigen Schichten der obersten Hauptflözgruppe (Hor. 6E). Die Trennung zum nächst tieferen Grundwasserstockwerk (Hor. 6B) bilden die Tone und Kohlen der Frimmersdorf Serie (Hor. 6C). Östlich einer Linie Schophoven/Lucherberg ist der Horizont 6D im Abbaufeld nicht vorhanden. Ursächlich hierfür ist, dass die Flöze Garzweiler (Hor. 6E) und Frimmersdorf (Hor. 6C) eine kompakte Kohle ohne das Zwischenmittel Hor. 6D ausbilden.

Den Entwässerungsschwerpunkt des Horizontes 6D bilden Brunnen entlang des nördlichen Tagebaurandes im Bereich der Ortslage Schophoven. Obwohl der Horizont 6D zurzeit und auch bis zum Tagebauende einen Liegendleiter darstellt, ist in diesem Bereich ein abgesenkter Gebirgswasserspiegel einzuhalten. Die Notwendigkeit hierfür ergibt sich aus der ehemaligen Gewinnung der Hauptflözkohlen der Frimmersdorfserie bis 2020. Zu dieser Zeit war der Horizont 6D also Hangendleiter und ist entsprechend abgebaut worden. Das heißt, der Grundwasserleiter ist randlich zu seinem Abbau angeschnitten und hat einen hydraulischen Kontakt zu den mittlerweile eingebrachten Kippmassen. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht gilt nun sicherzustellen, dass möglichst wenig Grundwasser aus dem Horizont 6D in den Kippenkörper infiltriert und den natürlicherweise vorhandenen Kippenwasserspiegel weiter aufhöht. Ziel ist, den Kippenfuß bis Tagebauende und anschließendem Beginn der Tagebauseebefüllung trocken und damit gebirgsmechanisch standfest zu halten.

Gewinnungsseitig ist die Strömungsrichtung des Grundwassers von Südwest nach Nordost gerichtet. Dies gilt grundsätzlich für alle Grundwasserleiter, damit auch für den Horizont 6D. Einzelne Brunnen im südwestlichen Abbaufeld stellen die notwendige Druckspannung des abbauseitigen Liegendgrundwasserleiters 6D sicher.

Der im Wesentlichen mittelsandig ausgebildete Grundwasserleiter Hor. 6B ist druckgespannt und flächenhaft im Abbaufeld ausgebildet. Er befindet sich nach der Einordnung von SCHEIDER und THIELE (1965) in der Hauptflözgruppe zwischen den Flözen Frimmersdorf (Hor. C) in Hangenden und Morken (Hor. 6A) im Liegenden.

Das Grundwasserstockwerk Hor. 6B war immer ein Liegendhorizont im Bereich des Tagebaus Inden. Er wurde zu keinem Zeitpunkt angeschnitten oder abgebaut. Daher besteht auch keine hydraulische Interaktion mit dem aktuellen oder zukünftigen Kippenkörper. Die wasserwirtschaftliche Aufgabenstellung hinsichtlich des Grundwasserleiters Hor. 6B besteht darin, dass der Überdruck des Grundwasserleiters gegen das jeweils Tagebautiefste so einzustellen ist, dass ein Grundbruch sicher auszuschließen ist. Gleiches gilt auch für den Bereich der ehemals tiefsten Auskohlung, in dem ein Teil der Hauptflözgruppe (Hor. 6C) gewonnen wurde. In diesen Bereich des Tagebautiefsten werden sukzessive mehr Kippmassen eingebracht. Hier sind also die dort zulässigen Überdrücke gegen das Auskohlungstiefste mit den jeweils eingebrachten Kippmassen für unterschiedliche Zeitpunkte zu betrachten. Diese Berechnungen werden von der Abteilung Gebirgsmechanik

durchgeführt und in Sonderbetriebsplänen der Bezirksregierung zur Anzeige und Genehmigung vorgelegt.

Die Entwässerungsschwerpunkte in dem Horizont 6B und des nächst tieferen Grundwasserstockwerks 2 bis 5 sind weitestgehend identisch. Beide Grundwasserstockwerke werden im Wesentlichen durch Liegendbrunnen im Bereich des Nordrands gesümpft. Hierbei befinden sich die Brunnen teilweise außerhalb und teilweise innerhalb des offenen Tagebaus auf den Randbermen. Die Brunnen, die zur Sümpfung des Horizontes 2 bis 5 betrieben werden, sind in der Regel auch im Horizont 6B verfiltert. Diese Brunnenbauwerke sind üblicherweise leistungsstark, da beide Grundwasserleiter druckgespannt sind und auch der Horizont 2 bis 5 aus mächtigen gut entwässerbaren Mittelsanden besteht.

Hinsichtlich der Entwässerungsziele für den Grundwasserleiter 2 bis 5 gilt analog zu den Entwässerungszielen für den Horizont 6B, dass der Überdruck des Leiters gegen den tiefsten Punkt im Tagebau so begrenzt sein muss, dass dauerhaft standsichere Verhältnisse gewährleistet sein müssen. Dabei ist die betriebliche Steuerung der Entwässerung mit einem ausreichenden Sicherheitspuffer zu betreiben, um auch etwaige Störungen wie Pumpenausfälle, Schäden im Ableitungssystem etc. kompensieren zu können.

Wie bereits zuvor erwähnt, ist eine aktive Sümpfung des Grundwasserstockwerks 09 im Bereich des Tagebaus Inden nicht notwendig.

### 6.3. Entwicklung der Tagebauentwässerung bis 2030

Neben den Grundwasserständen von 2021 weist die Tabelle 1 auch die Entwässerungsziele für die Jahre 2025 und 2030 aus.

Aus den Angaben der Tabelle 1 kann für den Zeitraum von 2021 bis 2030 eine Grundwasserabsenkung zwischen rund 0 und 24 m im Hangenden und einem zulässigen Grundwasseranstieg von bis zu 47 m im tiefen Liegenden abgeleitet werden (Werte ausgehend vom Stand 2021 zu 2030). Die Absenkungsbeträge im Hangenden sind im aktuellen Vorfeld des Tagebaus zu realisieren, damit eine Gewinnung der Oberflözkohlen aus wasserwirtschaftlicher Sicht gewährleistet werden kann. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass zeit- und bereichsweise auch größere Absenkungsbeträge erzielt werden müssen. Dies ist abhängig von der konkreten Lagerstättenausbildung und dem Abbaufortschritt. Insgesamt wird, soweit es technisch und hydraulisch möglich ist, sichergestellt, dass das Grundwasser zur Erreichung der zuvor genannten Zielwasserspiegel nur in der Menge gesümpft wird, wie es aus Sicht der Standsicherheit aller Tagebauböschungen und -sohlen sowie zur Betriebsführung nach dem Gebot der minimalen Sümpfung notwendig ist.

Die rechnerisch zulässigen Wasserspiegelanstiege für die tiefen Liegendleiter Horizonte 6B und 2 bis 5 ergeben sich aus der Lage des tiefsten Punktes im offenen Tagebau bis zur beginnenden Tagebauseebefüllung. Aktuell werden die Wasserspiegel dieser Leiter noch auf den historisch tiefsten Bereich des Tagebaus (ca. -95 mNHN) so eingestellt, dass hier standfeste Verhältnisse garantiert werden. Aktuell sind aber bereits große Kippmassen in

diesen Bereich eingebracht worden, so dass der zukünftig tiefste Punkt im offenen Tagebau bis zur Seebefüllung bei ca. -47 mNHN liegt. Entsprechende Wasserspiegelanstiege sind also zulässig. Im Sümpfungsschwerpunkt am Rand des Tagebaus nördlich der Ortslage Merken können also etwas höhere Zielwasserspiegel als zurzeit realisiert werden, die allerdings aufgrund betriebsbedingt schwankender Sümpfungsmengen und möglichen kurzfristigen systemseitigen Störungen im Entwässerungsnetz (z.B. Pumpenausfälle, Schäden am Ableitungssystem etc.) nicht in der Größenordnung der rechnerischen Herleitung realisiert werden.

Wie in Kapitel 6.2 eingangs bereits erläutert, ergeben sich für den Tagebau Inden sieben primär zu entwässernde Horizonte, für die nachfolgend die Tagebauentwässerung bis 2031 beschrieben wird.

Grundsätzlich gilt, dass die Hangendgrundwasserleiter (OSTW, 9B, 8 und 7) mit entsprechendem zeitlichen Vorlauf zum jeweiligen Anschnitt im Gewinnungsbetrieb trocken gesümpft sein müssen. Hier ist also eine Absenkung des Grundwasserspiegels bis zur Basis des jeweiligen Leiters notwendig. Dies gilt auch für die bereits beschriebenen Zwischengrundwasserleiter Hor. 7C und 7E, sofern sie denn überhaupt einen ausgebildeten freien Grundwasserspiegel aufweisen. Im Gegensatz hierzu müssen die Liegendleiter (6D, 6B und 2-5) nur soweit druckentspannt werden, dass jeweils standfeste hydraulische Verhältnisse gegen den tiefsten/gebirgsmechanisch ungünstigsten Punkt im Tagebau gewährleistet sind. Der höchste Liegendleiter Hor. 7A hat aufgrund seiner flächenhaften Ausbildung im Abbaufeld die größte Relevanz in Bezug auf die Oberflözaquifere. Deshalb erfolgt auch zu diesem Grundwasserleiter der Bezug in Tabelle 1. Das Entwässerungsziel für den Horizont 7A ist im zukünftigen Abbaufeld so zu setzen, dass dieser drucklos gegen das tiefste zu gewinnende Flöz Hor. 7B eingestellt wird. Gleiches gilt für den nächst tieferen Grundwasserleiter Hor. 6D.

Neben der oben beschriebenen gewinnungsseitigen Sümpfung der Hangendgrundwasserleiter müssen weiterhin die offenen Endböschungssysteme bis zur entsprechenden Befüllung des Tagebausees trocken und standfest gehalten werden. D.h., auch hier erfolgt weiterhin die Sümpfung der in den Böschungssystemen angeschnittenen Grundwasserleiter. Die notwendige Wasserhebungsmenge verbleibt also auf einem gleichbleibenden Niveau bis zur Seebefüllung.

Das obere Grundwasserstockwerk (OSTW) ist im Bereich der Abbaukante nahezu vollständig entwässert. Im südöstlichen Tagebauvorfeld sind noch geringe Restwasserstände zu erkennen. Für das OSTW ist der Wasserspiegel im weiten Vorfeld des Tagebaus lokal bis 2030 noch um bis zu 10 m abzusenken. In großen Bereichen wird dieses Stockwerk, wie bereits in vorangegangenen Kapiteln erläutert, aufgrund von nicht flächenhaft ausgebildeten trennenden Lithologien durch Sümpfungsmaßnahmen in den Horizonten 9B/8 und 7 mit entwässert und hat somit durch die Brunnengalerie nördlich der Autobahn A4 im Vorfeld eine vorlaufende Entwässerungssituation erfahren. Die vorhandenen

Bestandsbrunnen stellen die weitere Absenkung des Wasserspiegels im oberen Grundwasserstockwerk sicher. Ggf. werden zusätzlich noch einzelne Neuanlagen im zukünftigen Abbaufeld benötigt.

Der Grundwasserleiter 9B ist im Bereich der Abbaukante und des noch in den Abbau kommenden Vorfeldes komplett entwässert. Die aktuelle Entwässerungssituation ist in diesen Bereichen durch die vorhandenen Brunnen auf dem aktuellen Niveau zu halten.

Der Grundwasserleiter 8 ist im Bereich der Abbaukante komplett entwässert. Im Bereich des C-Sprungsystems sind noch Flächen geringer Grundwassermächtigkeit vorhanden.

In Mulden- oder Störungsbereichen können kleinere lokale Restwassermächtigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Diese müssen dann durch Neuanlagen auf den Sohlen noch gefasst werden.

Der Grundwasserleiter 7A weist nahezu im gesamten Vorfeld geringe Sandmächtigkeiten bei grundsätzlich stark inhomogener und lateral kleinräumig wechselnder Lithologie auf. Freie Porenwässer bilden lokal Druckwasserspiegel mit insgesamt geringem Wasservolumen aus. Da eine weitere Gewinnung der Hauptflözgruppe nicht vorgesehen ist, ist der Grundwasserleiter 7A ein Liegendleiter. Wasserwirtschaftliches Ziel ist es, eine weitere Druckentspannung im Horizont 7A herbeizuführen, um Wasseraustritte auf den zukünftigen Abbausohlen bei Gewinnung des tiefsten Kohleflözes Hor. 7B sicher ausschließen zu können. Neben dem Weiterbetrieb der Bestandsbrunnen werden hierfür noch eine Anzahl von Neuanlagen auf den oberen Sohlen des offenen Tagebaus und ggf. auch im Vorfeld notwendig. Im bestehenden nördlichen Randböschungssystem sind die Entwässerungsziele weiter zu halten.

Gleiches gilt grundsätzlich auch für den nächsttieferen Liegendleiter Hor. 6D. Auch hier müssen die Grundwasserziele am Rand des Tagebaus weiterhin eingehalten werden. Abbauseitig zeigt Tabelle 1, dass sehr geringe Wasserspiegelanstiege für den Horizont 6D zulässig sind. Zur Einhaltung der Zielwasserspiegel sind hier und am Nordrand die Bestandsbrunnen weiter zu betreiben. Bei Ausfall von Bestandsbrunnen sind diese durch Neuanlagen zu ersetzen.

Der Absenkschwerpunkt für die tiefen Liegendleiter Hor. 6B und 2 bis 5 befindet sich am Nordrand des Tagebaus zwischen den Ortslagen Schophoven und Merken. Wie zuvor erwähnt, gilt es, den tiefsten Punkt im offenen Tagebau bei ca. -47 mNHN drucklos zu halten. Dies kann durch die aktuell vorhandenen Bestandsbrunnen sichergestellt werden. Aufgrund der geologischen und hydraulischen Verhältnisse im tiefen Liegenden (hochpermeable, druckgespannte marine Sande) ist nur eine relativ geringe Anzahl leistungsstarker Liegendbrunnen für die Sümpfung dieser Leiter notwendig. Da gewisse Wasserspiegelanstiege für die zukünftige Einhaltung der Entwässerungsziele möglich sind, können die Sümpfungsmengen leicht reduziert werden.

## 7. Entwässerungsmaßnahmen örtlich und zeitlich

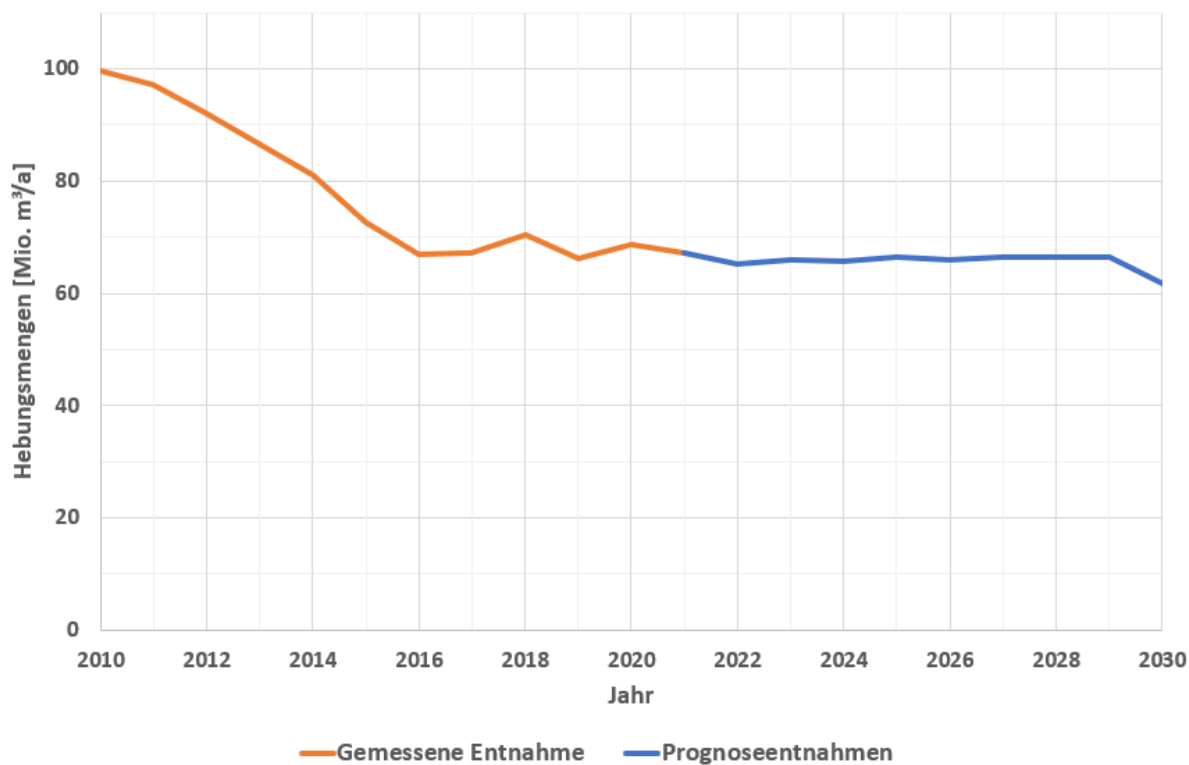
### 7.1. Entwicklung der Grundwasserentnahmemengen

Die Grundwasserverhältnisse in der Rur Scholle werden bereits seit Jahrzehnten durch die Sümpfungsmaßnahmen beeinflusst. Die Entwicklung der beeinflussten Fläche für das obere Grundwasserstockwerk und für die tieferen Grundwasserleiter ist seit den letzten Jahren nahezu unverändert geblieben (Revierbericht 2021, RWE Power AG 2022). Für das Wasserwirtschaftsjahr 2021 ergab sich eine jährliche Gesamtfördermenge zur Entwässerung des Tagebaus Inden von etwa 65,5 Mio. m<sup>3</sup>/a.

Zur Sicherstellung der in Kapitel [6](#) beschriebenen Entwässerungsziele müssen für den Tagebau Inden die Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung, die sich grundsätzlich nach den hydrogeologischen und tagebaugeometrischen Gegebenheiten richten, im Zeitraum 2025 bis 2031 weitergeführt werden. Die für das Abbauvorhaben erforderlichen Grundwasserentnahmemengen werden anhand der aktualisierten Prognoseberechnungen des Grundwassermodells, namentlich Modell 2022, ermittelt und nachfolgend dargestellt (Abbildung 6). Detaillierte Angaben bzgl. des Aufbaus des Grundwassermodells und der zugehörigen Eingangsdaten können dem Kapitel [8](#) bzw. dem als [Anlage G](#) beigefügten Ergebnisbericht zur Güte der Grundwassermodellierung entnommen werden.

Ab etwa Mitte der 2020er Jahre verbleibt die Wasserhebung auf einer Plateauphase mit rund 67 Mio. m<sup>3</sup>/a. Dies entspricht der notwendigen Hebungsmenge, um den Gewinnungsbetrieb bis zur Endauskohlung sicherzustellen und sämtliche offene Böschungssysteme trocken und standfest zu halten. Aufgrund der dann deutlich flacheren Lagerstätte durch die steil nach Südwesten ansteigenden geologischen Schichten, die bereits vorhandene Entwässerung des zukünftigen Abbaufeldes, den Verzicht auf die Gewinnung der tieferen Kohlen in der Hauptflözgruppe (Horizont 6) und zulässige höhere Liegendgrundwasserspiegel können die notwendigen Sümpfungsmengen gegenüber den 2010er Jahren deutlich reduziert werden.

Ab dem Jahr 2030 können die notwendigen Sümpfungsmengen mit Beginn der Tagebauseebefüllung weiter reduziert werden. Der zeitliche Verlauf der modellierten Sümpfungsmengen für den Beantragungszeitraum ist in Abbildung 6 dargestellt. Ein Ausblick auf die Entwicklung der Sümpfungswasserhebung nach Antragszeitraum (ab 2031) wird in Kapitel 13 gegeben.



**Abbildung 6:** Entwicklung der Grundwasserentnahmemengen des Tagebaus Inden bis 2030.

## 7.2. Grundwasserentnahmebereiche

Die Grundwasserentnahmebereiche werden auch weiterhin durch die in der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis für den Tagebau Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) mit I. Nachtrag vom 07.11.2011 (Az.: 61.i 5-7-2000-1) dargestellten Flächen (Wasserrechtslinie) gebildet.

Diese sind zur Sicherstellung der in Kapitel 6 beschriebenen Entwässerungsziele erforderlich. Die Errichtung und der Betrieb von Sümpfungsbrunnen ist somit auf die Grundwasserentnahmebereiche beschränkt, die in [Karte A](#) dargestellt sind. In diesen Bereichen sind Entwässerungsanlagen, im Ergebnis geologischer Detailerkundungen und liegenschaftlichen sowie hydrogeologischen Verhältnissen im Tagebauumfeld, zum Teil bereits vorhanden, konkret geplant oder können erforderlich werden. Darüber hinaus decken die Entnahmebereiche auch die Brunnen der Rand- und Vorfeldgalerien ab. Diese Galerien tragen insbesondere zur Entwässerung und Standsicherheit im Randbermenbereich des Tagebaus Inden bei. Weitere Details zur Aufteilung und Anordnung der Brunnengalerien bezogen auf den Zeitraum der Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis sind dem nachfolgenden Kapitel zu entnehmen.

## 7.3. Anordnung der Brunnengalerien

Wie bereits in Kapitel 2.2 dargelegt, ist die Errichtung der Brunnen nicht Gegenstand der hier beantragten Erlaubnis, die Anordnung der Brunnengalerien wird daher nur

nachrichtlich dargestellt. In [Karte A](#) ist dargestellt, welche Brunnengalerien zum Stand 10/2021 vorhanden waren. Dabei wird die Bezeichnung „Galerie“ als Synonym für eine Gruppe von Brunnen verwendet. Bezüglich neu zu erstellender Brunnenbereiche ist zwischen Randgalerien und Vorfeldgalerien zu unterscheiden. Zusätzlich sind noch Verdichtungen von Brunnen innerhalb des Tagebaus erforderlich. Die detaillierten Planungen werden in Form von Betriebsplänen bei der Bezirksregierung Arnsberg zur Zulassung eingereicht und sind nicht Gegenstand der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Sümpfung des Tagebaus Inden.

Die Brunnen sind schwerpunktmäßig in vier Bereichen angeordnet:

- Brunnen am Tagebaurand
- Brunnen im Tagebauvorfeld
- Brunnen auf den jeweiligen Bermen der Nordrandböschung
- Brunnen auf den jeweiligen Sohlen des Tagebaus.

Den Randgalerien kommt eine zentrale Bedeutung zu, da sie aufgrund der Lagerstättenausbildung und der Abbauführung stets die Entwässerungsziele am schwenkenden Ende der Abbausohlen sicherstellen. Anfangs werden hier die größten Grundwasserabsenkungen erzeugt, später wird durch die Randgalerien das Randböschungssystem gegen Grundwasserzustrom gesichert. Die Randgalerien müssen i.d.R. solange betrieben werden, bis die Innenkippe nach Lage und Höhe die angeschnittenen Grundwasserleiter erreicht hat. Die Sicherung des Endböschungssystems erfordert eine möglichst lückenlose Anordnung von Brunnen entlang des Tagebaurandes. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass bei etwaigen Brunnenschäden oder Minderleistung, weitere Brunnenbauwerke erstellt werden können. Allein mit den Randgalerien ist es jedoch nicht möglich, die Grundwasserabsenkung im gesamten Abbaufeld sicherzustellen. Daher sind Brunnen innerhalb des Abbaufeldes (Sohlenbrunnen und Vorfeldbrunnen) zu ergänzen, deren Lage sich vor allem nach der Abbauführung, den geologischen Strukturen und den Absenkungreichweiten der in den Brunnen angeordneten Grundwasserleiter richtet. Zum Teil werden die Brunnen für einen dauerhaften Betrieb im Randböschungssystem angeordnet. Die vom Abbau erfassten Vorfeldbrunnen werden bis zur Erreichung der jeweiligen Entwässerungsziele oder bis zur kompletten Überbaggerung (bei Hangendbrunnen) in der Regel auf der nächsten Sohle wieder in Betrieb genommen, insofern noch ausreichende Restwassermächtigkeiten in den jeweiligen Horizonten vorliegen. Für die Entwässerung nicht mehr erforderliche Brunnen werden nach Abschlussbetriebsplan 05/93 (14.11.1995) mit dem Nachtrag vom 23.12.2013 entsprechend verfüllt bzw. abgedichtet und die im Randbereich des Tagebaus vorhandenen Brunnenplätze je nach festgelegter Nutzungsart landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich rekultiviert.

Im Wesentlichen ergibt sich die Anordnung der Brunnengalerien anhand der unter Kapitel 6 erfolgten Beschreibung der Entwässerungsziele und der Entwicklung der Tagebauentwässerung zwischen 2025 – 2030. Die Anordnung der Galerien richtet sich darüber



hinaus auch nach räumlichen Restriktionen wie Siedlungs-, Natur-, Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten. Die geplanten Sümpfungsmaßnahmen in Höhe von bis zu 80 Mio. m<sup>3</sup>/a sind für den Tagebau Inden bis zum 31.12.2024 in der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis für den Tagebau Inden vom 30.07.2004 (Az.: 86 i 5-7-200-1) mit I. Nachtrag vom 07.11.2011 (Az.: 61.i 5-7-2000-1) genehmigt und werden dementsprechend hier nur nachrichtlich genannt. Die bereits bestehenden Entwässerungsschwerpunkte werden nach heutiger Planung im Antragszeitraum weiter bestehen bleiben. Zum einen sind dies die Bereiche im Nordrand des Tagebaus nördlich und südlich der Ortslage Schohoven bis nach Merken und zum anderen südlich des Abbaufeldes entlang der Autobahn A 4 von der Ortslage Merken bis zum Lucherberger See.

Entlang des Nordrandes gilt es weiterhin, das Böschungssystem trocken und stabil zu halten und den Grundwassereinstrom in den Kippenkörper zu minimieren. Weiterhin werden in diesem Bereich auch die tiefen Liegendleiter Horizont 6B und Horizont 2 bis 5 gesümpft, um die zulässigen Überdrücke gegen das jeweils Tagebautiefste sicher einzuhalten. Primär soll die hierfür notwendige Sümpfung mit den entsprechenden Bestandsbrunnen erfolgen. Für die Einhaltung der Entwässerungsziele können einzelne, zusätzliche Neuanlagen im Antragszeitraum notwendig werden. Bei Ausfall von Bestandsanlagen müssen diese ebenfalls ersetzt werden.

Die Brunnengalerie nördlich der Autobahn A4 dient der gewinnungsseitigen Sümpfung der Hangendgrundwasserleiter. Hier wird der Zustrom in Richtung Tagebau abgefangen. Dies wird im Antragszeitraum im Wesentlichen durch Bestandsbrunnen sichergestellt. Eine wesentliche Verdichtung der Brunnenanlagen wird nicht notwendig werden. Auch hier gilt, dass bei Ausfall bestehender Sümpfungsbrunnen für Ersatz zu sorgen ist und dass in geringem Umfang zusätzliche Neuanlagen notwendig werden können.

Im Bereich des genehmigten Abbaufeldes und auch auf den Sohlen des Tagebaus sollen innerhalb der wasserrechtlich genehmigten Entnahmegrenzen Brunnenanlagen zur Fassung lokaler Restwässer im Antragszeitraum erstellt werden.

Die detaillierten Planungen werden in Form von Betriebsplänen bei der Bezirksregierung Arnsberg zur Zulassung eingereicht und sind nicht Gegenstand der hier beantragten wasserrechtlichen Erlaubnis.

Beeinträchtigungen infolge von Störwirkungen durch den Bau der Brunnen sind nicht zu erwarten, da entweder die Lage der Brunnen entsprechend angepasst wird oder geeignete Maßnahmen zum Schutz vor Immissionen getroffen werden. Eine entsprechende Prüfung erfolgt in den jeweiligen Sonderbetriebsplanverfahren. In diesen Sonderbetriebsplänen werden auch die denkbaren Auswirkungen auf die Umwelt und ggf. erforderliche Gegen- und Kompensationsmaßnahmen dargestellt. Zu diesen gehören insbesondere die Auswahl der Anlagenstandorte unter Berücksichtigung sensibler Standorte und Gebiete, eine schonende Bauausführung (mobile Lärmschutzwände, Einhausungen von Geräuschquellen, Einsatz von Baggermatratzen etc.) sowie eine Bauzeitenregelung und ökologische

Baubegleitung. Hierdurch werden erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen. Ein unmittelbarer Wirkzusammenhang mit der hier beantragten Grundwasserentnahme ist nicht gegeben.

Dass die gebietsspezifischen Erhaltungsziele durch den Bau von Brunnen und Leitungen nicht beeinträchtigt werden, wurde durch die bereits zugelassenen Sonderbetriebspläne bestätigt.

#### 7.4. Technische Auslegung der Brunnen

Entsprechend dem Abbaufortschritt wird das Netz an Entwässerungsbrunnen und Grundwassermessstellen unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse sowie der notwendigen Entwässerungsziele in den einzelnen Teilgebieten und Grundwasserstockwerken erweitert. Die Entwässerung wird dabei örtlich und zeitlich so betrieben, dass für das jeweilige Ziel der Grundwasserabsenkung nur das geringstmögliche Vorratsvolumen an Grundwasser gefördert wird. Für den Betrieb des Tagebaus Inden werden auch zukünftig die bereits bestehenden Brunnengalerien und Einzelbrunnen genutzt. Die Anlage neuer Brunnengaleriesysteme wird nicht notwendig werden. Je nach hydrogeologischer Situation und veränderlicher Leistungseigenschaften der Brunnen sind bereichs- und zeitweise höhere oder geringere Brunnendichten erforderlich. Hieraus kann sich die Notwendigkeit zur Erstellung zusätzlicher Neuanlagen ergeben. Gleichfalls müssen defekte Bestandsanlagen durch neue Brunnenbohrungen kompensiert werden. Die Brunnen sowie die zugehörige betriebliche Infrastruktur (Anschlussrohrleitungen, Stromversorgung, Wege etc.) werden entsprechend dem Stand der Technik gebaut und betrieben. Die Konkretisierung der Brunnenansatzpunkte geschieht hauptsächlich 2 bis 3 Jahre vor dem geplanten Erstellungstermin, da die technischen und liegenschaftlichen Details in umfangreichen und zeitnahen Vorplanungen und Verhandlungen mit den Betroffenen (u.a. Grundeigentümer, Genossenschaften, Verbände, Planungsbehörden etc.) festgelegt werden müssen.

Diese umfangreichen Abstimmungen mit allen Beteiligten dienen der Vermeidung oder Minimierung von Eingriffen in Natur und Landschaft, Wasser- und Bodenhaushalt und öffentliche Infrastruktur sowie dem Immissionsschutz. Alle zukünftigen Brunnenstandorte werden sich innerhalb des beantragten wasserrechtlich abgegrenzten Entnahmebereiches befinden.

Auch hinsichtlich der Teufen und Filterbereiche der Brunnen sind aus den o. g. Gründen keine frühzeitigen Einzelfestlegungen sinnvoll. Die Entscheidung, wo Brunnen abgeteuft werden und ob Brunnen einzelne oder mehrere Grundwasserleiter über eine Verfilterung erfassen, erfolgt u.a. anhand verschiedener Kriterien:

- Entwässerungserfordernisse
- geologischen Bedingungen
- Grundwasserqualitätssituation und -entwicklung

- Hydraulische Bedingungen im Brunnen
- Ökonomische und ökologische Aspekte.

Alle vorgenannten Kriterien bestimmen den vielschichtigen Prozess der Planung der Entwässerungseinrichtungen für den Tagebau Inden. Je nach vorherrschenden hydrogeologischen Verhältnissen und Entwässerungszuständen ergibt sich aus dieser Betrachtung sowie aus Aspekten der Tagebausicherheit - im Zusammenhang mit dem schnellen Druckanstieg bei einem Ausfall von Liegendbrunnen - die Notwendigkeit, separate Brunnen für einzelne Grundwasserleiter zu erstellen. In der Praxis hat diese Vorgehensweise, abhängig von der Lage und hydrogeologischer Voraussetzungen, in den letzten Jahren dazu geführt, dass neben der fallweisen Einzelverfilterung von Grundwasserleitern, grundlegend die folgenden Verfilterungsvarianten existieren:

### **Hangend**

Typ A Horizont 18 bis Horizont 7, Mehrere Grundwasserleiter über jeweilige Verfilterung an Brunnen angeschlossen (DN 400)

### **Liegend**

Typ C Horizont 7 und 6D über jeweilige Verfilterung an Brunnen angeschlossen (DN 500/DN750)

Typ D Horizonte 6C, 6B und Horizont 2-5 über jeweilige Verfilterung an Brunnen angeschlossen (DN 500)

Typ E Horizont 6B und Horizont 2-5 über jeweilige Verfilterung an Brunnen angeschlossen (DN 750)

Mit diesen in Abhängigkeit von den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen und bergbaulichen Erfordernissen differenzierten Brunnenkonstruktionen, kann sichergestellt werden, dass die Grundwasserentnahme aus den einzelnen Grundwasserleitern soweit wie möglich minimiert und energieeffizient betrieben wird. Hinsichtlich der Untersuchung zu Verockerungen von Brunnen konnten zudem in den letzten Jahren wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, die auch konsequent bei der technischen Entwicklung des Brunnenbauwerkes umgesetzt worden sind. Auch hinsichtlich des Brunnenbetriebes wurde konsequent das Freifallen bzw. Belüften von Filterstrecken über eine im Verantwortungsbereich des Brunnenbetriebes implementierte Regelung der Brunnenfahrweise unterbunden. Der im jeweiligen Brunnen erreichte Betriebswasserspiegel richtet sich nach dem durch die Entwässerungsplanung definierten Sollwasserspiegel. Die frequenzgesteuerte Unterwassermotorpumpentechnik ermöglicht eine regulierte Einstellung der Fördermengen bzw. der resultierenden Absenkungsbeträge.

Zur Erfassung und Abführung von Restwässern sind darüber hinaus, neben Sümpfungsbunnen, u.U. der Einsatz von Vakuumpfüllanlagen, Vakuumtiefbrunnen und der Einsatz von Schlitzfräsen zur Erstellung von Drainageschlitzen vorgesehen. Mögliche Einsatzbereiche

der Anlagen können sich je nach Entwässerungszustand und hydrogeologischer Situation im Bereich der jeweiligen Sohlen oder im Tagebauvorfeld ergeben. Die geplanten Vaku-umtiefbrunnen (JX-Brunnen) und die erforderlichen JV-Sammelschächte werden in zugehörigen Haupt- bzw. Sonderbetriebsplänen zur Zulassung vorgelegt. Der derzeit gültige Hauptbetriebsplan ist für den Zeitraum 2022 bis 2025 zugelassen.

Beim Anschneiden von Restwassermulden wird anstehendes Grundwasser durch betriebliche Maßnahmen gezielt und sicher freigesetzt und durch geeignete Wasserhaltungsmaßnahmen gefasst und abgeleitet. Brunnen außerhalb des Abbaufeldes und Liegendbrunnen erhalten zur Vermeidung von Durchmischung unterschiedlicher Gebirgswasserstockwerke eine Ringraumabdichtung. Ringraumabdichtungen an Brunnen werden entsprechend dem allgemein gültigen Sonderbetriebsplan O 2022/08 „Einbau von Ringraumabdichtungen bei Brunnen, Grundwassermessstellen und Untersuchungsbohrungen im Rheinischen Braunkohlerevier“ eingebracht.

#### 7.5. Erweiterung des Ableitungssystems

Die beschriebenen Galeriebereiche werden mittels Stich- und Sammelleitungen in das vorhandene System eingebunden. Die parzellenscharfe Bautrassierung, Durchmesser und Anzahl der Leitungen in der Trasse, Bauverfahren und Termine sind in den vorgenannten Sonderbetriebsplanverfahren festzulegen. Neben der bergrechtlichen Genehmigung über Betriebspläne werden des Weiteren noch Kreuzungsanträge mit den jeweils zuständigen Behörden abgeschlossen.

Die gehobenen Brunnenwässer werden, sofern sie nicht zu Immissionsschutzzwecken und für den Brandschutz im Tagebaubereich verbleiben, über die vorhandenen Ableitungssysteme entsprechend der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnisse abgeleitet (siehe Kapitel 12.1).

In den Jahren 2025 - 2030 werden im südlichen Tagebauvorfeld und im Tagebaurandbereich weitere Rohrbaumaßnahmen  $\leq$  DN600 erforderlich, die mit der Verdichtung der Sümpfungsbrunnen in diesem Bereich einhergehen. Die bestehenden Tagebaurandleitungen in Richtung Inde bzw. des Kraftwerkes Weisweiler sind nach derzeitigem Kenntnisstand auch für den hier beantragten Zeitraum ausreichend dimensioniert und brauchen voraussichtlich nicht ergänzt zu werden.

Entsprechend dem Abbaufortschritt und der Sümpfungswassermenge werden die Ableitungssysteme mit den zugehörigen Druckerhöhungsanlagen (DEA) umgebaut bzw. erweitert. Sämtliche Anlagen zur Wasserableitung und ggf. Wasserbehandlung werden der Bezirksregierung Arnsberg rechtzeitig in Form von Betriebsplänen zur Zulassung vorgelegt.

## 8. Grundwassermodell

Das Grundwassermodell der RWE Power AG wurde zur Simulation der nichtstationären dreidimensionalen gesättigten Grundwassermengenströmung in bergbaulich beeinflussten Strömungsräumen entwickelt ([Anlage G](#)). Für die Lösung des mathematischen Modells wird das numerische Verfahren der finiten Volumen verwendet. Das schollenübergreifende Grundwassermodell hat eine Ausdehnung von etwa 4.000 km<sup>2</sup>, wird durch 151.563 Modellpunkte horizontal diskretisiert und umfasst die Venloer Scholle, die Erft-Scholle, die Rur-Scholle sowie die linksrheinische Kölner Scholle. Alle bergbaulichen Aktivitäten im Rheinischen Revier sind somit inklusive etwaiger Überströmmungen zwischen den Schollen und den hydraulischen Wechselwirkungen im Grundwassermodell vollständig abgebildet (auch über den Untersuchungsraum hinaus). Zur räumlichen Diskretisierung wird das flexible Verfahren der Bildung unregelmäßiger Modellknotennetze (Dreiecknetze) angewendet, wodurch komplizierte geologische, hydrogeologische oder hydrographische Strukturen sowie beliebig gekrümmte Modellberandungen im ortsdiskreten Grundwassermodell gut abgebildet werden können. Das Grundwassermodell berücksichtigt neben den in Kapitel 4 genannten Hauptgrundwasserleitern weitere Nebengrundwasserleiter, so dass in Summe, je nach hydrogeologischer Verbreitung, bis zu zwölf Grundwasserleiter und 11 Grundwasserstauer nachgebildet werden. Das entspricht bei der vorgenommenen horizontalen Diskretisierung einer Anzahl von 1.818.756 Modellelementen. Für die mit dem Grundwassermodell berechneten Grundwasserströmungsvorgänge wird das Rechenprogramm GWDREI verwendet.

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

Wie erläutert, berücksichtigt das durch die RWE Power AG entwickelte revierweite Grundwassermodell schollenübergreifend die Einflüsse aller drei Tagebaue und wird gemäß Sammelbescheid zur Neugestaltung bzw. Optimierung des wasserwirtschaftlichen Berichtswesens vom 27.04.2017 (Az.: 61.42.63-2000-1) fortlaufend aktualisiert und im Rahmen des im regelmäßig vorzulegenden Modellberichtes nachvollziehbar dokumentiert.

Die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der bisherigen Bergbautätigkeit im Untersuchungsraum, ihr zeitlicher Verlauf und die detaillierten Ursache-Wirkung-Beziehungen sind bekannt und werden bei der Analyse des Ist-Zustands beschrieben. Diese Kenntnisse

und die kontinuierlich verdichteten Daten und Interpretationen zu den hydrogeologischen Verhältnissen fließen laufend in das Grundwassermodell ein. Zuletzt sind unter anderem die folgenden Datengrundlagen aktualisiert worden:

- Aktualisierung Geologisches Modell der nördlichen Ville und Erft-Scholle (Erarbeitung durch den Geologischen Dienst NRW im Auftrag der RWE Power AG)
- Aktualisierung der Tagebauführung, Entwässerungsplanung, Versickerungsmengen (Nordraum der Venloer Scholle)

Für das aktuelle Modell (Grundwassermodell 2022) wurden alle Modelldaten bis 2021 mit den verfügbaren Daten aktualisiert und fortgeschrieben und auf das Modellnetz interpoliert. Dies betraf die Abgrenzung und Verbreitung der Grundwasserleiter und Grundwasserstauer, die Geländehöhen, die Gewässerdaten, die Höhe der Grundwasserneubildung, Hebungsmengen der Tagebaue sowie weitere Grundwasserentnehmerdaten und die Angaben zu Grundwasserinfiltrationen und Gewässereinleitungen. Alle weiteren Fördermengen von z.B. Wasserwerken, Industrieentnehmern, Beregnungen usw. wurden mit der letzten bekannten Hebungsmenge, aufgrund von Datenverfügbarkeit in der Regel 2019, bis 2021 als Bezugszeitpunkt fortgeführt. Die Grundwasserneubildungsrate und die prozentualen Abweichungen vom langjährigen Mittel wurde vom Erftverband für die Kalibrierung übernommen und für die Prognoserechnungen konstant auf 100 % gesetzt, um die bergbaubedingten Auswirkungen aufzuzeigen. Die zeitunabhängigen geologischen Daten wurden auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Bearbeitung vorliegenden geologischen Kartierungen auf das Modellnetz übertragen. Der Schwerpunkt der geologischen Überarbeitung seit dem letzten revierweiten Modellbericht lag dabei auf der Erft-Scholle und der Ville-Scholle. Diese wurden von dem geologischen Dienst NRW in den Jahren 2015/2016 anhand neuester Erkenntnisse überarbeitet und im Nachgang durch die Fachabteilung der Lagerstätte der RWE Power AG an die angrenzenden Flächen angepasst. Fehlende Daten wurden sinnvoll interpoliert, wobei im Zweifelsfall die Geländeoberkante als quantitativ und qualitativ beste Information die letzte Bezugsgröße darstellt.

In das Modell wurde in Jahresschritten der Abbau der bergbaubedingt betroffenen Grundwasserleiter und -stauer eingebaut. Mit der anschließenden Verkippung wurden die für den Zeitraum des Abbaus entfernten Grundwasserleiter durch ein oder mehrere gekoppelte Kippengrundwasserleiter ergänzt, denen dann neue Durchlässigkeits- und Speicherwerte zugewiesen wurden. Mit dem Einbau der obersten Kippscheibe wurden die damit einhergehenden neuen Höhen der Geländeoberkante und der teilweise vorhandenen oder geplanten Gewässerdaten (Tagebauseen, Erft, Niers, Inde, usw.) aktualisiert. Auf diese Weise wurden die im Modellzeitraum aktiven Tagebaue jahresscharf simuliert. Unmittelbar nach Einstellung des jeweiligen Abbaus wird mit der Flutung der Tagebauseen begonnen. Für bereits bestehende Tagebauentwässerungsbrunnen wurden die bekannten Messwerte übernommen. Die für die zukünftige Entwässerung der Tagebaue geplanten

Brunnen wurden in das Grundwassermodell eingegeben und um die für die Tagebauseefüllungen notwendigen Begleitbrunnen ergänzt.

Im folgenden Kapitel 9.1 werden die mit dem Grundwassermodell 2022 prognostizierten Grundwasserstandsdifferenzen der maßgeblichen Grundwasserleiter für den Zeitraum 10/2030 zu 10/2021 sowie im Kapitel 13.1.4 für das obere Grundwasserstockwerk die Prognose für den stationären Endzustand abgebildet und beschrieben. Der stationäre Endzustand bezeichnet die Grundwasserverhältnisse nach der Auskohlung der Tagebaue, der erfolgten Füllung der Tagebauseen und dem abgeschlossenen Grundwasserwiederanstieg im unverritzten Gebirge.

## **9. Wasserwirtschaftliche Auswirkungen der Entwässerungsmaßnahmen**

Die Auswirkungen der Grundwasserentnahmen werden durch das in Kapitel 8 beschriebene revierweite Grundwassermodell prognostiziert und für das obere Grundwasserstockwerk, sowie für die in Kapitel 4 beschriebenen Hangend- und Liegendgrundwasserleiter als Grundwasserstandsdifferenzen für den Zeitschnitt 10/2030 zu 10/2021 dargestellt (Anlagen [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#) und [37](#) in [Anlage G](#) Modellbericht). Für die Prognoserechnungen werden durchgehend mittlere Neubildungsraten von 100 % angesetzt, damit die Differenzpläne von witterungsbedingten Schwankungen bereinigt sind.

Die Betrachtung der Auswirkungen auf Grundwasser- und Oberflächenwasserkörper vor dem Hintergrund der Bewirtschaftungsplanung erfolgt im gesonderten wasserrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage B](#)).

### **9.1. Auswirkungen auf Grundwasservorrat und -strömung**

Die Auswirkungen der Grundwasserentnahmen werden durch das in Kapitel 8 beschriebene revierweite Grundwassermodell prognostiziert und als Grundwasserstandsdifferenzen dargestellt. Die Grundwassermodellierung berücksichtigt dabei neben den bergbaulich erforderlichen Grundwasserentnahmen auch die übrigen z. B. zur öffentlichen Wasserversorgung notwendigen und für die Grundwasserverhältnisse relevanten Entnahmen Dritter.

Der Tagebau Inden erreichte im Jahr 2018 seine tiefste Auskohlung. Bis 2030 bleiben die erforderlichen Hebungsmengen ungefähr auf einem gleichbleibenden Niveau. Da der Tagebau noch weiter in Richtung Südwesten fortgeführt wird, wird im Verlauf bis 2030 die Sümpfung ebenfalls in diese Richtung fortgeführt. Ein Ausblick auf die Entwicklung nach dem Antragszeitraum (2031) wird in Kapitel 13 gegeben

Bei der beantragten Sümpfung handelt es sich um eine Fortführung der Grundwasserentnahme für den weiteren Abbaufortschritt. Die Beanspruchung des Untersuchungsraums begann mit dem Tagebau Zukunft und wurde später durch den Tagebau Inden I und zuletzt durch den Tagebau Inden II verlagert und ausgedehnt. Damit sind zum

Bezugszeitpunkt 10/2021 die Grundwasserleiter durch den direkten Tagebaueinfluss und die Wirksamkeit hydrologischer Fenster bereits weitreichend beeinflusst.

Allgemein sind die Entwicklung der Grundwasserstände im betrachteten Zeitraum bis 2030 auf der Rur-Scholle von einem graduellen Grundwasserwiederanstieg geprägt. So sind im nördlichen Teil des Untersuchungsraums schon großflächige Aufhöhungen zu erkennen, während im südlichen Teil noch weitere Absenkungen zu sehen sind. Dies ist mit der generellen nordwestwärts gerichteten Strömungsrichtung und dem Rückgang der Sümpfungsmengen des Tagebaus Inden ab etwa der 2010er Jahre zu erklären. Mit reduzierter Sümpfung strömt mehr Wasser in den Abstrombereich. Solange sich die Wasserstände im Tagebaubereich im Wesentlichen auf einem abgesenkten Niveau befinden, bleibt der Potentialunterschied nach Süden weiterhin bestehen und das Wasser strömt weiterhin verstärkt in Richtung des Tagebaus, was zu weiteren Absenkungen bis zum Ende des Tagebaubetriebs führt. Trotz der allgemeinen Entwicklung können lokale Gegebenheiten zu kleinräumigen Anomalien führen. Im Folgenden wird horizontspezifisch auf die Veränderungen im Grundwasservorrat bzw. der Grundwasserströmung für den Zeitraum 2021 bis 2030 eingegangen.

#### 9.1.1. Oberes Grundwasserstockwerk (OSTW)

Das obere Grundwasserstockwerk auf der Rur-Scholle zeigt zwischen 2030 und 2021 ([Anlage 30](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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 Sümpfung 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 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 Sümpfung des Tagebaus Inden erklären, was im Abstrombereich zu steigenden Grundwasserständen und somit geringeren Flurabständen führt. Abhängig von den lokalen Gegebenheiten sind diese Tendenzen stärker oder schwächer ausgeprägt.



### 9.1.2. Grundwasserleiter 9B

Auf der Rur-Scholle sind die Differenzen des Horizonts 9B zwischen den Jahren 2030 und 2021 ([Anlage 31](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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 von bis zu 3 m. 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.

### 9.1.3. Grundwasserleiter 8

Die Hauptkiesserie 8 auf der Rur-Scholle erfährt bis zum Jahr 2030 ([Anlage 32](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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 in 2030 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, 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.

### 9.1.4. Grundwasserleiter 7

Da dem Horizont 7A unter den Grundwasserleitern der Oberflözgruppe (Inden Schichten, vgl. Kapitel 4.1) auf der Rur-Scholle wasserwirtschaftlich die größte Bedeutung zukommt, beziehen sich die Beschreibungen und modellseitigen Betrachtungen auf diesen Horizont. Bis zum Jahr 2030 ([Anlage 33](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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.

#### 9.1.5. Grundwasserleiter 6D

Der Horizont 6D zeigt im direkten Sümpfungsbereich des Tagebaus Inden bis zum Jahr 2030 ([Anlage 34](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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.

#### 9.1.6. Grundwasserleiter 6B

Die Differenzen von 2030 bezogen auf das Referenzjahr 2021 im Horizont 6B ([Anlage 35](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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 ist wie einführend beschrieben 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.

#### 9.1.7. Grundwasserleiter 2-5

Im Horizont 2 – 5 der Rur-Scholle sind im Jahr 2030 ([Anlage 36](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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 Sümpfungsschwerpunkt des Grundwasserleiters 2-5 auftreten. Diese sind auf die dort konzentrierten Liegendbrunnen des Tagebaus zurückzuführen.

#### 9.1.8. Grundwasserleiter 04-09

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 ([Anlage 37](#) in [Anlage G](#) Modellbericht) 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.

## 9.2. Bodenbewegung/Bodensenkungsprognosen

Die oben beschriebene Grundwasserabsenkung, besonders aber die Druckentlastung in den tieferen Grundwasserstockwerken, geht weit über den eigentlichen Tagebaubereich hinaus. Eine Folge der Grundwasserabsenkung ist, dass die Geländeoberfläche langsam und kontinuierlich absinkt, da die Verringerung des Wassergehaltes in den betroffenen Lockergesteinsschichten - und zwar besonders in den bindigen Schichten - zu Setzungen des gesamten Schichtenprofils führt. Da sich die Grundwasserabsenkung von den Brunnengalerien sehr gleichmäßig, parabelförmig ausbreitet, treten flächenhaft sehr gleichförmige, großräumige Bodensenkungen auf. Nach Beendigung der Sümpfungsmaßnahmen wird ein Grundwasserwiederanstieg erfolgen. Dies führt dazu, dass die Gebirgsschichten wieder unter zusätzlichem Auftrieb bzw. Spannungsänderungen geraten und die Geländeoberfläche Hebungen erfährt. Diese flächenhaften Bodenhebungen verlaufen entsprechend den Senkungen ebenfalls sehr gleichförmig und sind in der Regel nicht schadensrelevant. Die Gleichförmigkeit der Bodensenkungen belegen revierweit die seit mehr als 6 Jahrzehnten durchgeführten Präzisionshöhenmessungen. Durch die Fortführung des Tagebaus Inden werden sich die großräumigen Bodenbewegungen entsprechend weiter entwickeln, jedoch in einem sehr geringen Maße.

Die durch die Sümpfung verursachten großflächig gleichförmigen Bodenbewegungen sind in der Regel für die darüber liegende Infrastruktur und Bebauung nicht schadensrelevant. Nur im Bereich geologischer Besonderheiten wie entlang bewegungsaktiver tektonischer Störungen und im Bereich von entwässerten humosen Böden in Niederungsbereichen können lokal ungleichförmige Bodenbewegungen entstehen und zu Schäden führen, die vom Bergbaubetriebenden zu ersetzen sind. Die Beeinträchtigungspotentiale von Bau- und Bodendenkmälern im Untersuchungsraum werden in [Anlage I](#) dargestellt.

Sofern es zu derartigen sümpfungsbedingten Bergschäden kommen sollte, hat der Bergbaubetriebende nach § 114 ff. Bundesberggesetz Schadensersatz zu leisten. Im Sinne einer praxisgerechten Abwicklung hat die RWE Power AG gegenüber dem Land NRW die

„Bergschadensregelung im Rheinischen Braunkohlenrevier“ verbindlich erklärt. Damit ist sichergestellt, dass bei Auftreten von Bergschäden schnell und wirksam Abhilfe geschaffen wird.

Die mit der Grundwasserabsenkung einhergehenden Bodenbewegungen sind durch den Grundwasserwiederanstieg zwar reversibel, ein Teil der Bodensenkungen verbleibt jedoch und führt zu einem dem vorbergbaulichen Zustand abgesenkten Gelände. Der Großteil der Bergschäden entsteht in der Absenkungsphase des Geländes während der aktiven Laufzeit der Tagebaue. Allerdings sind auch in der Hebungsphase einzelne Schäden nicht auszuschließen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bewegungsaktive Störungen heute überwiegend bereits erkannt sind und die Hebungen regelmäßig geringer sind als die vorlaufende Geländesenkung. Die Hebungen des Geländes werden mit einigem zeitlichen Nachlauf zum Grundwasserwiederanstieg weitgehend abgeschlossen sein, so dass der Zeitraum, in dem schadensrelevante Bodenbewegungen entstehen können, begrenzt ist.

Um Bergschäden an Neubauten zu vermeiden, wird die RWE Power AG im Rahmen der Bergschadensvorsorge von den Städten und Gemeinden im Rheinischen Braunkohlenrevier bereits bei der Bauleitplanung (z. B. bei der Entwicklung von Neubaugebieten) beteiligt, um Bergschadensgesichtspunkte möglichst frühzeitig in die Planungsverfahren einzubringen. Vergleichbares gilt in Absprache mit den Kommunen für konkrete Bauvorhaben. Auch diese werden vor Baubeginn aus Bergschadensgesichtspunkten geprüft und bei Bedarf werden erforderliche Vorsorgemaßnahmen mit dem Bauherrn abgestimmt.

Bisweilen wird vermutet, dass durch die bergbaubedingte Absenkung des Geländeniveaus ein zusätzliches Vernässungspotenzial entsteht. Allerdings wird hierbei oft nicht beachtet, dass mit dem Gelände auch das Sohlniveau der Flüsse und Bäche (das sogenannte Vorflutniveau) absinkt. Dieses Vorflutniveau ist maßgebend für die Einstellung des endgültigen, stationären Grundwasserniveaus. Da das Vorflutniveau gleichermaßen, wie die Geländeoberfläche absinkt, sinkt auch das endgültige Grundwasserniveau entsprechend. Der Grundwasserflurabstand wird daher bei vorliegenden, weitgehend gleichförmigen Senkungen der Geländeoberfläche auch weitgehend dem vorbergbaulichen Zustand entsprechen. Bebauungen oder sonstige oberflächige Nutzungen, die vor dem Bergbau entstanden sind bzw. die sich auch während der Grundwasserabsenkung an den ursprünglichen Grundwasserflurabständen orientiert haben, werden somit auch im Falle von Geländesenkungen vom Grundwasserwiederanstieg nicht beeinträchtigt. Auch die Sorge um ein nicht ausreichendes Gefälle der Vorfluter im Geländesenkungsbereich ist unbegründet, da der Geländesenkungsbereich ausreichend flach und großräumig ausgebildet ist und die Gefälleveränderung entsprechend äußerst gering ist.

Im Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Inden (zugelassen am 29.06.1995) wird auch das Thema Seismizität im Hinblick auf das Auftreten und die Auswirkungen von bergbaubedingten Erdstößen behandelt. Es sei darauf hingewiesen, dass durch die Sümpfung auch Spannungen an hydraulisch wirksamen Störungen aufgebaut werden können, die

sich unter Umständen in kleineren Erdstößen wieder abbauen. Im Gegensatz zu natürlichen seismischen Ereignissen haben diese bergbauinduzierten seismischen Ereignisse nur eine geringe Herdtiefe und Magnitude. Sie sind in den allermeisten Fällen nur messtechnisch registrierbar, können jedoch im Einzelfall ebenfalls zu geringen Schäden führen, die im gegebenen Falle vom Bergbautreibenden zu regulieren sind. Der Zeitraum des möglichen Eintritts solcher Ereignisse ist spätestens auf den Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs begrenzt. Mit der über die Nebenbestimmung 1.9 des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden aufgegebenen Fortführung der flächendeckenden und dauerhaften Registrierung der seismischen Aktivität durch das bestehende Messstationennetz wird auch weiterhin eine kontinuierliche Überwachung sichergestellt.

### 9.3. Auswirkungen auf die Grundwasserentnehmer

Die Größe der beeinflussten Flächen und der Grad der Beeinflussung hinsichtlich der heute bekannten Standorte von Grundwassernutzern im Untersuchungsraum nehmen durch die Entwässerung des Tagebaus Inden bis 2031 in Abhängigkeit vom betrachteten Grundwasserhorizont in unterschiedlichem Ausmaß zu.

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind verschiedene derzeitige und zukünftige durch die Tagebausümpfung bedingte Grade der Beeinflussungen von Grundwasserfassungsanlagen definiert und mit einer Kennziffer versehen.

**Tabelle 2:** Grade der bergbaubedingten Beeinflussung von Grundwasserfassungsanlagen.

Kennziffer	Umfang der durch die Tagebausümpfung bedingten Beeinflussung
0	Es liegt keine Beeinflussung vor und es ist auch zukünftig keine zu erwarten.
1	Grundwasserstand bereits beeinflusst (2021), Beeinflussung ist rückläufig oder gleichbleibend.
2	Grundwasserstand bereits beeinflusst (2021), Beeinflussung wird zukünftig noch zunehmen.
3	Grundwasserstand noch nicht beeinflusst (2021), Beeinflussung ist aber zukünftig zu erwarten.
4	Einzugsgebietsverschiebung liegt bereits vor (2021), und wird künftig weiterhin vorliegen.
5	Einzugsgebietsverschiebung liegt nicht vor (2021), wird aber zukünftig erwartet.
6	Einzugsgebietsverschiebung liegt bereits vor (2021), wird aber zukünftig zurückgehen.

In der [Anlage F](#) ist der Umfang der durch die Tagebausümpfung bedingten Beeinflussung des Grundwasserstandes für die Grundwasserentnehmer innerhalb des Untersuchungsraums dargestellt. Der Beeinflussungsgrad der bekannten Einzugsgebiete innerhalb des Untersuchungsraums ist entsprechend der vorstehenden Kennziffern in [Anlage F](#) dargestellt.

In den Entnehmerkarten der öffentlichen und privaten Grundwasserentnehmer (Karten [G1](#) und [G2](#)) sind alle der RWE Power AG bekannten Grundwassernutzer sowie Einzugsgebiete mit einer Entnahmemenge  $\geq 50.000 \text{ m}^3/\text{a}$  lageplanmäßig angegeben (Kapitel 5.2).

Zur Beurteilung der bergbaubedingten grundwasserstandsmäßigen Beeinflussung 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 potentielle Beeinflussungsgrad ermittelt und in [Anlage F](#) eingetragen.

Die bergbaubedingte Beeinflussung infolge von Einzugsgebietsverschiebungen wurde analog durch den Vergleich der Konstruktion der Grundwassergleichen (Stand 2021) mit der Prognose aus dem Grundwassermodell (Zeitschritt 2030) ermittelt. Der so ermittelte Beeinflussungsgrad ist der [Anlage F](#) zu entnehmen.

[Anlage F](#) enthält darüber hinaus folgende Angaben, soweit vorliegend:

- Bezeichnung der Grundwassernutzer (Kennung des Erftverbands),
- Aktenzeichen der wasserrechtlichen Erlaubnis,
- Verwendung des Wassers,
- Lage des Entnahmestandortes (Koordinaten),
- Entnahmehorizonte,
- Höhe der wasserrechtlichen Erlaubnis,
- Beeinflussungsgrad der potenziell betroffenen Grundwassernutzer.

Als Datengrundlage dienen die Grundwasserentnehmerdaten des Erftverbands. Diese werden durch den Erftverband regelmäßig erhoben und gepflegt. Das Erfassen und laufende Aktualisieren der Daten aller Grundwasserentnehmer mit Wasserrechten größer als  $5.000 \text{ m}^3/\text{a}$  für das Untersuchungsgebiet ist Aufgabe des Monitorings Inden und behördlicherseits abgestimmt. 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. Aus datenschutzrechtlichen Gründen werden vom Erftverband die Namen der Grundwasserentnehmer nicht weitergegeben, sondern mit einer Kennung verschlüsselt. Über die Indizierung ist jedoch bei Bedarf eine eindeutige Zuordnung durch den Erftverband möglich.

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 allesamt 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 sowie 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.

Bei den mehr als tausend Ersatzwasserfällen in den vergangenen Jahrzehnten hat sich gezeigt, dass sich durch das vorhandene umfangreiche Grundwasserbeobachtungssystem Veränderungen immer so weit im Voraus abzeichnen, dass die notwendigen Maßnahmen rechtzeitig geplant und ausgeführt werden können.

Generell ist festzustellen, dass die bestehenden quantitativen und qualitativen Anforderungen an Grundwassernutzungen im Auswirkungsbereich auch weiterhin erfüllt werden können. 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.

Grundsätzlich gilt, dass bei bergbaubedingter Beeinflussung des Grundwasserstandes vom Bergbautreibenden entsprechend des, aufgrund der Bergbausümpfung entstandenen, zusätzlichen Aufwandes Dritter bei der Wassergewinnung nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen Ersatz geleistet wird.

## **10. Maßnahmen zur Verhinderung oder zum Ausgleich für beeinträchtigte Grundwassernutzer**

Die Größe der beeinflussten Flächen und der Grad der Beeinflussung hinsichtlich der heute bekannten Standorte von Grundwassernutzern im Untersuchungsraum nehmen durch die Entwässerung des Tagebaus Inden im Genehmigungszeitraum in Abhängigkeit vom betrachteten Grundwasserhorizont in unterschiedlichem Ausmaß unwesentlich zu.

Graduellen Veränderungen bei der Beeinflussung von Grundwassernutzern wird im Rahmen der langfristig angelegten Ersatzwassermaßnahmen wirkungsvoll begegnet. Nach dem heutigen Stand der Erkenntnisse sind dafür keine gänzlich neuen Maßnahmen vorzusehen, sondern entsprechend der geübten Praxis die bestehenden Maßnahmen fortzuführen und ggf. mit den sich einstellenden geringfügigen Veränderungen laufend anzupassen.

Die infolge der bisherigen Grundwasserabsenkung beeinträchtigten öffentlichen, gewerblichen und privaten Grundwassernutzer sind bereits durch geeignete Maßnahmen schadlos gestellt worden. Dabei richten sich die ausgeführten Ersatzmaßnahmen nach der vorhandenen bzw. zu erwartenden tagebaubedingten Grundwasserbeeinflussung und den Wünschen der Betroffenen in Abstimmung mit den zuständigen Wasserbehörden und werden auf privatrechtlicher Basis und entsprechend des Bergschadensrechts getroffen. Die Kosten für diese Ersatzmaßnahmen werden – abzüglich der ersparten Selbstkosten des Betroffenen – vom Antragsteller übernommen. Sofern keine Abfindungsregelung möglich oder gewollt ist, kommen hierbei grundsätzlich folgende Maßnahmen in Betracht:

- Zahlung von Mehrförderkosten, soweit die betroffenen Brunnen ausreichend tief sind und ein Weiterbetrieb der Fassungsanlagen möglich ist,
- Vertiefung oder Neubau tieferer Brunnen, ggf. verbunden mit einem zusätzlichen Bau von Aufbereitungsanlagen,
- Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung mit Übernahme der Bezugskosten abzüglich der ersparten Selbstkosten,
- Anschluss an Sümpfungsgalerien, ggf. verbunden mit einem zusätzlichen Bau von Aufbereitungsanlagen.

Die durchgeführten Ersatzmaßnahmen sind langfristig angelegt und können in der bestehenden Form auch zukünftig fortgesetzt werden, da die zu erwartenden zukünftigen Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse bei den bekannten Grundwassernutzern im Rahmen der umgesetzten Ersatzmaßnahmen bereits berücksichtigt wurden und grundsätzlich nicht zu gänzlich neuen Beeinträchtigungen führen. Vielmehr wird es bis auf wenige tagebaunahe Brunnen nur zu graduellen Veränderungen durch relativ gering absinkende Grundwasserspiegel kommen. Wie sich die Grundwasserabsenkung konkret auf die Ersatzmaßnahmen auswirken wird, hängt vom Einzelfall ab. So sind zum Beispiel mögliche Beeinträchtigungen im Bereich der öffentlichen Trinkwasserversorgung durch geeignete Maßnahmen auszugleichen, um die aktuelle und zukünftige Trinkwasserversorgung des jeweiligen Wasserversorgungsunternehmens sicherzustellen. Hierzu zählt auch die Entwicklung von langfristigen Wasserversorgungskonzepten, die gemeinsam mit den Wasserversorgern, dem Erftverband und den Wasserbehörden stattfindet.

Vom Bergbautreibenden werden jeweils rechtzeitig Verhandlungen mit den Betroffenen aufgenommen, um gemeinsame Lösungen zu erarbeiten. Wegen der meist unterschiedlichen Gegebenheiten und vielfältigen Lösungsmöglichkeiten ist eine langfristige Vorhersage der anzusprechenden Lösung im Einzelfall weder erforderlich noch sinnvoll.

Bei Betrachtung des durch die bergbaubedingte Grundwasserabsenkung beeinflussten Gebiets kann über die Notwendigkeit von Ersatzmaßnahmen für nachfolgende Bereiche und einige wesentliche Wassergewinnungsanlagen für den Betrachtungszeitraum der Sümpfungserlaubnis folgendes ausgesagt werden.



Das Wasserwerk eines öffentlichen Wasserversorgers wurde an ausgewählte, als Trinkwasserbrunnen ausgebaute, Sümpfungsbrunnen angebunden. Darüber wird das Wasserwerk mit Rohwasser zur Trinkwassererzeugung versorgt, zudem wurde die Aufbereitungsanlage des betroffenen Wasserwerks angepasst.

Weiterhin wurde eine Verbindungsleitung zu einem weiteren Wasserwerksstandort des Versorgers errichtet.

Durch die vorgenannten Ersatzwassermaßnahmen ist die Wasserversorgung im Untersuchungsraum langfristig in ausreichender Menge und Güte sichergestellt.

Auf die übrigen in der Rur Scholle gelegenen Wasserwerke der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist nach derzeitigem Kenntnisstand kein wesentlicher Einfluss zu erwarten. Dies gilt in gleicher Weise für die auf niederländischem Staatsgebiet gelegenen Wasserwerke.

Zurzeit bestehen aufgrund von Bergschadensersatzregelungen bereits diverse Lieferverträge mit Industriebetrieben und öffentlichen Wasserversorgern.

## **11. Überwachung von Entwässerungsmaßnahmen und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen sowie ihrer Auswirkungen**

### 11.1. Überwachung der Sümpfungswasserentnahme- und -einleitmengen

Die Überwachung der Grundwasserentnahme- und -einleitmengen zur sicheren Betriebsführung sowie die Eigen- wie die Fremdüberwachung werden unter Hinweis auf entsprechende Betriebspläne und bestehende wasserrechtliche Erlaubnisse dargestellt.

#### Sümpfungswasserentnahmemengen

Jeder einzelne Brunnen wird hinsichtlich seiner Messdaten (z.B. Fördermenge, Druck) sowie der korrespondierenden Innen-Wasserspiegel im Brunnen überwacht und die Daten werden in einer Datenbank gespeichert. Daneben werden wichtige Betriebsdaten (wie Stillstandzeiten, summarische Fördermengen) erfasst, so dass eine lückenlose Funktionskontrolle hinsichtlich des wasserrechtlichen Benutzungstatbestandes sichergestellt ist. Im Ableitungssystem und an den Einleitstellen finden gemäß Betriebsplanauflagen zusätzliche Qualitäts-, Mengen- und Druckmessungen statt, um den Betriebszustand, die Betriebssicherheit und den Verbleib der geförderten Grundwassermengen erkennen und ggf. Steuerungsmaßnahmen einleiten zu können. Die wichtigsten Betriebsdaten des Ableitungssystems und der Einleitstellen in die Vorfluter werden automatisch und kontinuierlich an die Betriebsüberwachung der Wasserwirtschaft (Bowa) gemeldet.

Die Betriebsüberwachung der Bowa ist mit qualifiziertem Fachpersonal besetzt, das nach festgelegten Betriebsanweisungen die notwendigen Steuerungsmaßnahmen durchführt. Damit ist die Betriebssicherheit der wasserwirtschaftlichen Anlagen hinsichtlich des

Schutzes der Umwelt sowie der Mitarbeiter und übrigen Betriebsanlagen jederzeit gewährleistet.

### Sümpfungswassereinleitmengen

Die gehobenen Sümpfungswässer werden, sofern sie nicht zu Immissionsschutzzwecken und für den Brandschutz im Tagebaubereich verbleiben, über die vorhandenen Ableitungssysteme entsprechend den wasserrechtlichen Erlaubnissen abgeleitet.

Neben der Einleitung von Überschusswasser aus der Versorgung des Wasserwerks Aldenhoven in den Merzbach (WRE vom 20.12.2017, Az.: 61.i 5-7-2-10) werden die Flachwasserzone des Tagebaus Inden (WRE vom 30.01.2019, Az.: 61.i 5-7-2016-5) sowie der Blausteinsee und das Niedermerzer Becken (WRE vom 30.03.2020, Az.: 61.i 5-7-2009-2) mit Sümpfungswasser aus dem Tagebau Inden gestützt. Ein Teil des Sümpfungswassers findet zudem Verwendung als Kühlwasser für das Kraftwerk Weisweiler.

Die Einleitung des überschüssigen Sümpfungswassers erfolgt gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis der Bezirksregierung Arnsberg vom 20.12.2021 (Az.: 61.iS-7-2020-1) über die Einleitstellen bei Inden-Lamersdorf und Jülich-Kirchberg in die Inde.

An den vorgenannten Einleitstellen werden die jeweiligen Wassermengen kontinuierlich gemessen, an die Betriebsüberwachung der Bowa geleitet und dort aufgezeichnet. Die Mengensmesseinrichtungen an den Einleitstellen werden entsprechend den Vorschriften der Hersteller sowie gemäß dem Stand der Technik betrieben und unter Beachtung der vom Hersteller vorgeschriebenen zeitlichen Abständen auf Messgenauigkeit geprüft und ggf. instandgesetzt oder ersetzt.

### 11.2. Überwachung der Grundwasserabsenkung und ihrer Folgen

Die Entwässerungsmaßnahmen für den Tagebau Inden werden grundsätzlich so betrieben, dass für das jeweilige Absenkungsziel nur das geringstmögliche Vorratsvolumen an Grundwasser entnommen wird. Die Auswirkungen auf wasserwirtschaftliche und ökologische Schutzgüter werden somit auf ein Minimum reduziert, in Teilbereichen ist eine Beeinträchtigung aber unvermeidbar.

Um die Auswirkungen der bergbaubedingten Grundwasserabsenkung zu begrenzen und nachteilige Änderungen zu vermeiden, wurden im Braunkohlenplan Inden II Schutzmaßnahmen vorgesehen. Im Hinblick auf den Schutz des Grundwassers und die Begrenzung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung enthält Kapitel 3.2 des Braunkohlenplans Inden, räumlicher Teilabschnitt II 1990 in Form der 1. Änderung von 2009 folgende verbindliche Ziele:

#### Ziel 1:

*„Sümpfungsbedingte Eingriffe in Natur und Landschaft sind nach dem Stand der Technik grundsätzlich auf das unbedingt notwendige Maß zu reduzieren.“*

*Für schutzwürdige örtlich, regional oder überregional bedeutsame grundwasserabhängige Feuchtgebiete, die durch die unvermeidbare tagebaubedingte Grundwasserabsenkung ihren typischen Charakter und damit ihre Eigenschaft als Stabilisierungsfaktoren verlieren, sind vom Bergbautreibenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen durchzuführen.“*

...

Ziel 2:

*„Die grundwasserabhängigen überregional bedeutsamen Feuchtgebiete "Rurauenwald-Indemündung" bei Jülich und das "Rurdriesch" zwischen Barmen und Floßdorf sind zu erhalten.“*

...

Ziel 3:

*„Die grundwasserabhängigen regional bedeutsamen Feuchtgebiete/ Biotope*

- *Teiche, Altarm, Flutmulden und Ufergehölzvegetation im Bereich nördlich von Schophoven,*
- *Pellini-Weiher am Südwestrand von Jülich,*
- *Kiessee bei Kirchberg,*
- *Barmer Kiessee östlich von Barmen,*
- *Pierer Wald und*
- *die Quellteiche bei Linnich/Rurdorf*

*sind durch geeignete technische Maßnahmen nach Möglichkeit zu erhalten. Sofern eine Erhaltung bzw. Ausgleich nicht möglich ist, muss geeigneter Ersatz geschaffen werden.“*

...

Ziel 4:

*„Alle übrigen außerhalb des Abbaubereiches gelegenen ökologisch wertvollen Feuchtgebiete und schutzwürdigen Biotope sowie einzelne Naturdenkmäler, die durch die Sümpfung betroffen werden, sind zu erfassen und durch geeignete Maßnahmen nach Möglichkeit zu erhalten, Beeinträchtigungen auszugleichen, ansonsten rechtzeitig zu ersetzen.“*

...

Ziel 5:

*„Die durch technische Maßnahmen am Leben erhaltenen Feuchtbiotope und die mit hohem Aufwand hergestellten Ersatzbiotope sind insbesondere vor Durchschneidungen oder anderen beeinträchtigenden Maßnahmen zu bewahren.“*

...

Zur Überwachung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen und Wirksamkeit der Gegenmaßnahmen wurde das unter der Federführung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz stehende Monitoring Inden initiiert. Dieses stellt sich als systematisches Programm zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlichen und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich des Tagebaus Inden dar.

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.

Die Aufgabe und übergreifende Projektziele des Monitorings sind daher:

- Festlegung von Umweltstandards / Zielen,
- Beurteilung der Situation Soll / Ist,
- Gerichtete Umweltbeobachtung, mit dem Ziel der frühzeitigen Erkennung bzw. Prognose ggf. auftretender bergbaubedingter Zielabweichungen,
- Prüfung der Erfordernisse, Eignung und Wirksamkeit von gegensteuernden Maßnahmen,
- Erstellung zeitnaher und nachvollziehbarer Informationen über die wasserwirtschaftlich-ökologische Entwicklung,
- Dokumentation.

Durch das Monitoring werden die folgenden vier Arbeitsfelder abgedeckt:

- Grundwasser,
- Feuchtgebiete / Natur und Landschaft,
- Oberflächengewässer,
- Wasserversorgung.

Im Arbeitsfeld Grundwasser werden die Auswirkungen des Braunkohlenbergbaus auf den Grundwasserhaushalt beobachtet und Veränderungen ermittelt. Bei erheblichen bergbaubedingten Beeinträchtigungen werden geeignete Maßnahmen vorgeschlagen.

Das Arbeitsfeld Feuchtgebiete / Natur und Landschaft deckt die Beobachtung der Vegetationsentwicklung mit Hilfe von Dauerquadraten und Transekten ab. Die Wasserbelastung der vorhandenen Still- und Fließgewässer innerhalb von Feuchtgebieten wird dabei jährlich durch Begehungen kontrolliert. Die Kontrolle von außerhalb der Feuchtgebiete gelegenen, grundwassergespeisten Amphibienlaichgewässern erfolgt über Grundwassermessstellen. Darüber hinaus wird die Vitalität der bedingt grundwasserabhängigen naturnahen Laub- und Laubmischwälder sowie der landschaftsprägenden Einzelbäume an Hand eines Stichprobenkollektivs regelmäßig kontrolliert.

Im Arbeitsfeld Oberflächengewässer ist zu beurteilen, ob die Oberflächengewässer trotz des Bergbaueinflusses erhalten bleiben. Maßgeblich für den Erhalt der Oberflächengewässer sind die Wasserführung und der Wasserstand. Kriterien zur Beurteilung sind u.a. die Abflussspende oder der Mindestabfluss.

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung werden die Anforderungen der öffentlichen, landwirtschaftlichen, industriellen und privaten Wasserversorgung an Menge und Beschaffenheit des Grundwassers formuliert. Die Sicherstellung der Wasserversorgung ist eingehalten, wenn alle von Bergbaueinflüssen betroffenen Grundwasserentnehmer durch geeignete Maßnahmen ihren Wasserbedarf unter Berücksichtigung der Wasserbeschaffenheit decken können.

Die durch das Monitoring erhaltenen Informationen werden in einer Entscheidungsgruppe zusammengetragen und bilden die Grundlage für den Braunkohlenausschuss zur Entscheidung über die ordnungsgemäße Einhaltung der Ziele und Festlegungen des Braunkohlenplans (vgl. § 24 LPlIG). Die gewonnenen Informationen und Erkenntnisse werden auch im Rahmen der behördlichen Überwachungsmaßnahmen nach § 93 LWG zur Beurteilung der Einhaltung von wasserrechtlichen Auflagen, z.B. der Sümpfungserlaubnis, herangezogen. Die Ergebnisse der Zielüberwachung des Monitorings werden zusammenfassend in öffentlich zugänglichen Jahresberichten dargestellt.

Neben dem Monitoring werden die aktuellen Entwicklungen und die Auswirkungen der sumpfungsbedingten Grundwasserabsenkung regelmäßig im Rahmen verschiedenster Berichte an die zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden übermittelt. Die Erläuterung der Grundwasserverhältnisse im Rheinischen Braunkohlenrevier erfolgt im Zusammenhang mit der Darstellung der Auswirkungen der Grundwasserentnahme durch die Entwässerungsmaßnahmen des Braunkohlenbergbaus in dem im 3-jährigen Turnus erscheinenden so genannten Revierbericht. Daneben sind weitere Berichte wie die Wasserwirtschaftlichen Sachverhalte (6-jährig) und der Feuchtgebietsbericht Rur-Scholle (3-jährig) für den Untersuchungsraum relevant.

## **12. Sümpfungswassernutzung und Wasserbilanz**

### 12.1. Entwicklung der Nutzungsmengen

Das Sümpfungswasser des Tagebaus Inden wird für folgende Zwecke genutzt:

- Ökowasser,
- Sonstige Sümpfungswassernutzung:
  - Abgabe an eigene Betriebe (Brauchwasser und Immissionsschutzwasser),
  - Abgabe an fremde Betriebe (Ersatzwasser),
  - Kraftwerkswassernutzung

- Einleitungen von Überschusswasser in die Vorflut.

Die Entwicklung der Nutzungsmengen wird, unterteilt nach den o. g. Nutzungszwecken, nachfolgend erläutert. Die tabellarische Darstellung der Sümpfungsmengen in Verbindung mit dem Vergleich der Nutzungsmengen ist in Kapitel 12.2 aufgeführt.

#### 12.1.1. Ökowasser

Ein Teil des Sümpfungswassers wird als Ökowasser für die Stützung des Merzbachs (WRE vom 20.12.2017, Az.: 61.i 5-7-2-10), der Flachwasserzone (WRE vom 30.01.2019, Az.: 61.i 5-7-2016-5) sowie des Niedermerzer Beckens (WRE vom 30.03.2020, Az.: 61.i 5-7-2009-2) verwendet.

Zusätzlich erfolgt eine Lieferung von Sümpfungswasser an die Freizeitzentrum Blausteinsee GmbH, die das Wasser zur Stützung des Blausteinsees nutzt.

Die Stützungsmengen werden in den kommenden Jahren in etwa konstant bleiben.

#### 12.1.2. Sonstige Sümpfungswassernutzung

##### Abgabe an eigene Betriebe

Die Eigenversorgung dient hauptsächlich zur Deckung des Bedarfs an Feuerlösch- und Immissionsschutzwasser für den Tagebau Inden sowie Kühl und Brauchwasser für die Veredelungsbetriebe. Insgesamt ist in den nächsten Jahren aufgrund der weiteren Entwicklung des Tagebaus Inden von etwa konstanten Abgabemengen an eigene Betriebe auszugehen.

##### Abgabe an fremde Betriebe

Die aktuellen Abgabemengen zur Trink- und Brauchwasserversorgung Dritter werden in den kommenden Jahren voraussichtlich konstant bleiben. Die Versorgung des Wasserwerks Aldenhoven bleibt von den veränderten Hebungsmengen unberührt und wird weiterhin sichergestellt werden.

#### 12.1.3. Kraftwerkswassernutzung

Maßgebend für den jährlichen Kühlwasserbedarf der Kraftwerksblöcke sind die nachfolgend aufgelisteten Rahmenbedingungen:

- klimatische Randbedingungen,
- Maß des Kühlwasser-Recyclings (Eindickung),
- Frischwasserqualität,
- Einleitparameter für die Abschlagwässer aus dem Kühlwasser-Kreislauf,
- installierte Kraftwerksleistung,
- jährliche Ausnutzung und die effektive Leistung,

- installierte Kühlverfahren,
- innerbetriebliche Wasserwirtschaft.

Bei Zugrundelegung der heutigen Anforderungen ergibt sich ein Kühlwasserbedarf, der zum Teil mit Sümpfungswasser und zum Teil mit Wasser aus der Rur gedeckt wird.

#### 12.1.4. Einleitungen von Überschusswasser

Die Einleitung des überschüssigen Sümpfungswassers erfolgt gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis der Bezirksregierung Arnsberg vom 20.12.2021 (Az.: 61.iS-7-2020-1) über die Einleitstellen bei Inden-Lamersdorf und Jülich-Kirchberg in die Inde.

### 12.2. Sümpfungswasserbilanz

In der Sümpfungswasserbilanz werden die Grundwasserentnahmemengen für die bergbauliche Grundwasserabsenkung mit den o. g. und im Detail im Kapitel 12.1 beschriebenen Nutzungsmengen gegenübergestellt. Tabelle 3 zeigt die Entwicklung der einzelnen Teilmengen und Summen im Betrachtungszeitraum. Neben dem Referenzjahr 2021 sind auch die Prognosezeitpunkte 2025 und 2030 dargestellt. Da die Prognosedaten in weiten Teilen auf den Ergebnissen des Grundwassermodells beruhen und dieses aufgrund der jahresschrittlichen Diskretisierung einen Beginn der Tagebauseebefüllung erst im Wasserwirtschaftsjahr 2031 vorsieht, beziehen sich die hier angegebene Prognosewerte des Wasserwirtschaftsjahres 2030 auf einen gänzlich unbefüllten Zustand. Aufgrund der Idealisierung des Tagebaufortschritts wurde der vom Grundwassermodell ermittelten Sümpfungsmenge für das Prognosejahr 2030 in Anlehnung an die Vorjahre eine Wasserhaltungsmenge von 2 Mio. m<sup>3</sup>/a addiert. Im Referenzjahr 2021 enthalten die gemessenen und hier aufgeführten Daten Messungenauigkeiten, die sich im Rahmen von gängigen Durchflussmessungen bewegen. Damit, sowie unter Berücksichtigung von Rundungseffekten, ist der resultierende Bilanzfehler von etwa 2 Mio. m<sup>3</sup>/a im Jahr 2021 zu erklären.

**Tabelle 3: Sümpfungswasserbilanz (Angaben gerundet)**

[Angaben in Mio. m <sup>3</sup> /a je WWJ]	2021	2025	2030
<b>Summe Wasserhebung</b> (Sümpfung & Wasserhaltung)	<b>73</b>	<b>70</b>	<b>64</b>
<b>Nutzung als Ökowasser</b>	<b>-5</b>	<b>-5</b>	<b>-5</b>
<b>Sonstige Sümpfungswassernutzung</b>			
Abgabe an eigene Betriebe (außer KW Versorgung)	-2	-2	-2
Abgabe an fremde Betriebe	-2	-2	-2
<b>Kraftwerkswassernutzung</b>	<b>-25</b>	<b>-61</b>	<b>-55</b>
<b>Einleitung von Überschusswasser</b>	<b>-37</b>		

Die Wasserhebung der RWE Power auf der Rur-Scholle lag im Referenzjahr 2021 bei rd. 73 Mio. m<sup>3</sup>/a. Da sich der Tagebau Inden in den nächsten Jahren im Wesentlichen südwestwärts verlagert und nicht an Teufe gewinnt, bleibt die Wasserhebung auf einem vergleichbaren Niveau. Der leichte Rückgang zum Jahr 2030 ist damit zu erklären, dass in diesem Betrachtungsjahr die Teufe nicht mehr zunimmt, keine relevante Inanspruchnahme erfolgt und somit weniger Restwasser durch die Wasserhaltung gefördert werden muss.

### 12.3. Wasserhaushaltsbilanz

Die wasserhaushaltliche Bilanzierung des Grundwasserkörpers enthält die folgenden Bilanzglieder:

- Grundwasserneubildung,
- Grundwasserentnahmen,
- Einleitungen,
- Randströme,
- Zustrom in Oberflächengewässer und
- Grundwasservorratsänderung.

Die Wasserhaushaltsbilanz wird zum Referenzjahr 2021 und den Prognosejahren 2025 und 2030 tabellarisch aufgestellt ([Tabelle 4](#)). Dabei stammen die Daten für 2021 aus dem Kalibrierungsmodell und die Daten für 2025 und 2030 aus dem Prognosemodell. Darüber hinaus sei angemerkt, dass sich die Vorzeichen der Bilanzgrößen auf das Grundwasser beziehen. Positive Vorzeichen stellen eine Zunahme des Grundwassers (Infiltration) und negative eine Abnahme des Grundwassers (Exfiltration) dar.

Die Grundwasserneubildung wird modellseitig innerhalb des Prognosezeitraums mit 100 % und daher mit einem konstanten Wert von 270 Mio. m<sup>3</sup>/a für die Rur-Scholle angesetzt. Für den Kalibrierungszeitraum einschließlich 2021 wird die Grundwasserneubildung zeitvariant mit einem vom Erftverband ausgewiesene Jahresfaktor angesetzt. An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass der Erftverband für das Jahr 2021 einen Jahresfaktor der Grundwasserneubildung von 100 % ausgewiesen hat. Jedoch war die Grundwasserneubildung in den vorangegangenen Jahren in der Regel unterdurchschnittlich. Dies führt im Kalibrierungsmodell unter Berücksichtigung der zeitvarianten Grundwasserneubildung dazu, dass im Wasserwirtschaftsjahr 2021 summarisch etwa 27 Mio. m<sup>3</sup>/a des Grundwassers in Oberflächengewässer exfiltriert werden. In den Prognosezeitschritten 2025 und 2030 ist die Exfiltration in Oberflächengewässer mit 55 Mio. m<sup>3</sup>/a deutlich höher. Dies ist damit zu erklären, dass das Prognosemodell den Fokus auf die Auswirkungen der bergbaulichen Aktivität legt und daher eine konstante Grundwasserneubildung von 100 % ab Modellstart 1970 vorsieht. Bei Oberflächengewässern können schon geringe Unterschiede im Grundwasserstand dazu führen, dass das Gewässer exfiltriert statt infiltriert.



**Tabelle 4:** Wasserhaushaltliche Bilanz (Mio. m<sup>3</sup>/a) in verschiedenen Wasserwirtschaftsjahren (Angaben gerundet).

<b>Bilanzierungsgruppe</b>	<b>2021</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Grundwasserneubildung</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>270</b>
<b>Grundwasserentnahmen</b>			
<b>Entnahmen öffentlich/industriell</b>	-40	-40	-40
<b>Entnahmen Tagebaubereich</b> (Sümpfung & Wasserhaltung)	-73	-70	-64
<b>Entnahmen Versorgungsbrunnen</b>	<-1	-1	-1
<b>Gesamtentnahmen</b>	<b>-113</b>	<b>-111</b>	<b>-105</b>
<b>Randüberströme</b>			
<b>Randüberströme</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>Oberflächengewässer</b>	<b>-27</b>	<b>-55</b>	<b>-55</b>
<b>Grundwasservorratsänderung</b>			
<b>Grundwasservorratsänderung</b>	<b>137</b>	<b>115</b>	<b>120</b>

Die Entnahmen im Tagebaubereich lagen 2021 bei etwa 73 Mio. m<sup>3</sup>/a. Dieser Wert beinhaltet sowohl die Mengen der Sümpfung, als auch der Wasserhaltung (Restwasser und Niederschlagswasser). Da sich der Tagebau Inden in den nächsten Jahren im Wesentlichen südwestwärts verlagert und nicht an Teufe gewinnt, bleibt die Wasserhebung auf einem vergleichbaren Niveau. Der leichte Rückgang ist damit zu erklären, dass die Teufe nicht mehr zunimmt, keine weiteren Inanspruchnahmen erfolgen und somit weniger Restwasser durch die Wasserhaltung gefördert werden muss. Alle öffentlichen und industriellen Entnahmen Dritter werden im Prognosezeitraum als konstant betrachtet. Dazu werden die zuletzt vorliegenden Entnahmedaten weitergeführt.

Die Randüberströmmengen hingegen bleiben während des Betrachtungszeitraums auf einem vergleichbaren Niveau. Somit sind keine merklichen Auswirkungen auf benachbarte Schollen zu erwarten.

Aufgrund der Schwankungen der einzelnen Bilanzgrößen zeigt auch die aus allen Bilanzgrößen resultierende Grundwasservorratsänderung über den Betrachtungszeitraum kleinere Schwankungen. Unter den erläuterten Planungen und Annahmen bleibt die Vorratsänderung jedoch über den Betrachtungszeitraum durchweg oberhalb von 100 Mio. m<sup>3</sup>/a und es reichert sich Grundwasser an, sodass das bergbaulich bedingte und über Jahrzehnte generierte Grundwasserdefizit reduziert wird.

### **13. Voraussichtliche Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach dem Jahr 2030**

#### 13.1. Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Tagebauende

Die Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Tagebauende wird an dieser Stelle übergeordnet dargestellt. Im Anschluss an die Auskohlung des Tagebaus Inden wird mit der Befüllung des Tagebausees begonnen.

##### 13.1.1. Betrieb der Sümpfungseinrichtungen nach Tagebauende

Die nach abgeschlossener Auskohlung im Umfeld des Tagebausees verbliebenen und unter Umständen neu errichteten Brunnen tragen – neben dem Wasser aus der Rur - zum Füllvorgang der Tagebauseebefüllung bei. Sie dienen der Standsicherheit der Böschungen und sorgen dafür, dass der Seewasserspiegel stets höher steht als der Grundwasserspiegel in der unmittelbaren Umgebung. Mit Annäherung an den geplanten Zielwasserspiegel des Sees kann die Fördermenge dieser Begleitbrunnen unter Berücksichtigung der jeweiligen Verfilterung reduziert und mit Erreichen der Zielhöhe vollständig eingestellt werden.

##### 13.1.2. Auswirkungen der Sümpfungsmaßnahmen nach Tagebauende

Spätestens nach Einstellung des Tagebaubetriebs schreitet der Sümpfungstrichter nicht mehr fort und die Sümpfungsmengen werden mit der fortschreitenden Seebefüllung weiter reduziert. Im Zuge dieser weiter rückläufigen Sümpfungsmaßnahmen, die mit einer sukzessiven Befüllung des Tagebausees Inden einhergehen, steigen die Grundwasserstände in den verschiedenen Grundwasserleitern der Rur-Scholle über einen langen Zeitraum großflächig wieder an. Die Einleitungen zur Stützung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Bereich einzelner schützenswerter Feuchtgebiete werden über das Tagebauende hinaus betrieben. Die Einleitmengen können im Zuge der Annäherung an die natürlichen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sukzessive reduziert werden. Die Zeitdauer, bis sich wieder bergbauunbeeinflusste Grundwasserflurabstände einstellen, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab und verläuft daher im Einzelnen sehr unterschiedlich. Das generelle Grundwasserfließbild wird weitgehend wieder dem Ursprungszustand entsprechen. Nach Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs wird das Ziel sich selbst regulierender wasserwirtschaftlicher Verhältnisse erreicht.

In [Anlage G](#) – Modellbericht und den dort zusätzlich dargestellten und beschriebenen Zeitschritten 2052, 2070 und 2100 sowie 2200 kann die Entwicklung hin zum stationären Endzustand nachvollzogen werden.

### 13.1.3. Tagebausee Inden

Mit der Genehmigung des Braunkohlenplans Inden, Räumlicher Teilabschnitt II aus dem Jahre 2009 wurde als Folgenutzung für den Tagebau Inden die Herstellung eines Tagebausees festgesetzt. Die Seebefüllung soll voraussichtlich ab dem Jahr 2030 beginnen, sobald alle genehmigungsrechtlichen und baulichen Voraussetzungen hierfür geschaffen wurden.

Der Tagebausee Inden wird einen Zielwasserspiegel von +92 mNHN aufweisen und eine Fläche von ca. 1.300 ha einnehmen. Mit einer maximalen Tiefe von ca. 130 m wird das Seevolumen bei ca. 750 Mio. m<sup>3</sup> liegen. Die Befüllung des Tagebausees soll mit Wasser aus der Rur sowie Grundwasser aus der für die Standsicherheit erforderlichen nachlaufenden Sümpfung erfolgen. Nach Erreichen des Zielwasserspiegels wird der See einen freien Ablauf in die Inde erhalten.

Genehmigungsrechtlich wird für den Tagebausee Inden ein Planfeststellungsverfahren vorgesehen, welches eine Bündelung der folgenden Verfahrensbestandteile vorsieht:

- Herstellung des Tagebausees,
- Entnahme von Wasser aus der Rur (einschl. Entnahmebauwerk),
- Zuleitung von der Rur zum Tagebausee,
- Einleitung in den Tagebausee,
- Nachlaufende Sümpfung mit Tagebauseebegleitbrunnen,
- Herstellung Ablauf in die Inde.

Die grundsätzliche Machbarkeit des Tagebausees und der Rurwasserentnahme zur Befüllung ist in den Gutachten zur „Entwicklung der Wasserqualität und der resultierenden limnologischen Eigenschaften“ (2004) und „Quantifizierung der nutzbaren Entnahmemengen aus der Rur und Bewertung ihrer Auswirkungen auf das Gewässersystem Rur“ (2011) bereits nachgewiesen worden. Neben der Erstellung weiterer Fachgutachten wird ebenfalls eine Aktualisierung der genannten Gutachten im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den Tagebausee Inden erfolgen.

Unter den im Grundwassermodell 2022 verwendeten Annahmen wird die Befülldauer des Tagebausees Inden ca. 25 Jahre betragen. Die Zielvorgaben des Braunkohlenplans Inden II nach einer Befülldauer von maximal 30 bis 40 Jahren können somit sicher eingehalten werden. Die tatsächlichen Entnahmemengen aus der Rur werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu beantragen sein.

Mit dem Beginn der Tagebauseebefüllung findet der Übergang zur nachlaufenden Sümpfung statt. Um den Grundwasserspiegel des umgebenden Gebirges stets unterhalb des ansteigenden Seewasserspiegels zu halten, müssen Grundwasserhaltungen im Tagebauumfeld bis zum Erreichen des Zielwasserspiegels aufrechterhalten werden. 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 notwendigenhebungsmengen sukzessive reduziert werden. Bereits innerhalb der ersten Jahre der Seebefüllung reduziert sich die prognostizierte Hebungsmenge – in Abhängigkeit der Befüllmenge – somit erheblich.

#### 13.1.4. Stationärer Endzustand

Der stationäre Endzustand bezeichnet die Grundwasserverhältnisse nach der Auskohlung der Tagebaue, der erfolgten Füllung der Tagebauseen und dem abgeschlossenen Grundwasserwiederanstieg im unverritzten Gebirge. Nach dem Ende der Abbautätigkeit wird die natürliche Regeneration durch die externe Befüllung der Tagebauseen gezielt beschleunigt, so dass sich im Zuge des Grundwasserwiederanstiegs und mit Erreichen des stationären Zustands weiträumig die ursprünglichen, vorbergbaulichen Grundwasserflurabstände wieder einstellen.

In diesem stationären Endzustand stellt sich somit im oberen Grundwasserstockwerk ein Fließbild ein, welches in weiten Bereichen mit den Verhältnissen vor Beginn der großräumigen bergbaulichen Aktivitäten übereinstimmt ([Anlage 95](#) in Anlage G Modellbericht). Lokal wird dieses durch den zukünftigen Tagebausee sowie vorhandene Kippenkörper verändert. In diesen Bereichen liegen die Grundwasserspiegel zumeist unterhalb der vorbergbaulichen Grundwasserstände. Das Grundwasser weist im Nahbereich des Tagebausees eine nach Nordwesten bis Nordosten gerichtete Strömung auf. In den westlichen bzw. nordwestlichen Bereichen des Untersuchungsraums strömt das Grundwasser den Vorflutern Rur bzw. Maas zu.

## **14. Erlaubnisfähigkeit und Gesamtergebnis**

Gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 1 WHG setzt die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis voraus, dass keine schädlichen, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen zu erwarten sind. Der § 3 Nr. 10 WHG definiert schädliche Gewässerveränderungen wie folgt:

*„Veränderungen von Gewässereigenschaften, die das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Wasserversorgung, beeinträchtigen oder die nicht den Anforderungen entsprechen, die sich aus diesem Gesetz [Anm.: Wasserhaushaltsgesetz], aus auf Grund dieses Gesetzes erlassenen oder aus sonstigen wasserrechtlichen Vorschriften ergeben.“*

Für die Prüfung der wasserrechtlichen Anforderungen spielen die gewässerbezogenen Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27, 47 WHG eine maßgebliche Rolle. Sie sind Maßstab für das Tätigwerden der Behörden zur Zielerreichung (§§ 82 ff. WHG) und für die Erlaubniserteilung nach § 12 WHG.

Daneben sind im Rahmen der gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 1 WHG i.V.m. § 3 Nr. 10 WHG zu prüfenden wasserrechtlichen Vorschriften auch etwaige Auswirkungen auf die öffentliche Trinkwasserversorgung zu berücksichtigen.

Neben den wasserrechtlichen Vorschriften bedarf die Erteilung der Erlaubnis gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG auch der Prüfung, ob andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften erfüllt werden. In Bezug auf das beantragte Vorhaben ist insofern insbesondere zu prüfen, ob die Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzrechts erfüllt sind.

Werden die Anforderungen des § 12 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 1 Nr. 2 WHG nicht erfüllt, ist die Erlaubnis zu versagen.

Im Übrigen steht die Erteilung der Erlaubnis im pflichtgemäßen Ermessen (Bewirtschaftungsermessen) der zuständigen Behörde (§ 12 Abs. 2 WHG).

#### 14.1. Vereinbarkeit mit den wasserrechtlichen Anforderungen

##### 14.1.1. Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL

Die Vereinbarkeit der Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden für den Zeitraum 2025-2031 sowie auch darüber hinaus mit den wasserrechtlichen Vorschriften im Sinne des § 12 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. § 3 Nr. 10 WHG und insbesondere mit den Bewirtschaftungszielen wird im anliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage B](#)) detailliert geprüft.

Im Ergebnis der Beurteilungen des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie ist das vorliegende Vorhaben insgesamt mit den gewässerspezifischen Bewirtschaftungszielen vereinbar.

Jedoch unterliegen die rechtlichen Einordnungen, nach der die prognostizierten weiteren Grundwasserabsenkungen in GWK, die bereits im schlechten mengenmäßigen Zustand sind, sowie die Erhöhungen von Sulfatkonzentrationen bis 2031 bzw. darüber hinaus keine Verschlechterung im Sinne des § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG darstellen, 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 vom Verschlechterungsverbot gemäß § 31 Abs. 2 WHG bezogen auf den mengenmäßigen Zustand beantragt (zum Vorliegen ihrer Voraussetzungen vgl. Anlage B, 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 die GWK 282\_04 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07.

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 vgl. [Anlage B](#), 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.

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 bis 282\_06, 282\_07 und 274\_07 unterstellt.

Die Voraussetzungen einer vorhabenbezogenen Ausnahme gem. § 31 Abs. 2 WHG liegen für das Vorhaben insgesamt vor (vgl. [Anlage B](#), Kapitel 7.4).

Folglich verstößt das Vorhaben nach Maßgabe des § 31 Abs. 2 S. 1 WHG nicht gegen die Bewirtschaftungsziele.

Zudem ist festzuhalten, dass das vorliegende Vorhaben an den betrachteten Oberflächenwasserkörpern im Antragszeitraum bis 2031 sowie auch darüber hinaus mit dem Verschlechterungsverbot sowie dem Zielerreichungsgebot vereinbar ist (vgl. [Anlage B](#), Kapitel 10).

In der Folge ergeben sich aus der Prüfung des § 12 Abs. 1 Nr. 1 WHG im vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag keine Gründe, aus denen die Erlaubnis zu versagen wäre.

Überdies ist damit auch ein Umweltschaden im Sinne des § 90 Abs. 1 WHG ausgeschlossen.

#### 14.1.2. Vereinbarkeit mit der öffentlichen Wasserversorgung und Auswirkungen auf Grundwasserentnehmer.

Die beantragte Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden steht mit den wasserrechtlichen Anforderungen, die sich aus § 12 Abs. 1 Nr. 1, § 3 Nr. 10 i.V.m. § 50 WHG

bezogen auf die öffentliche Trinkwasserversorgung ergeben, in Einklang. Gleiches gilt hinsichtlich der Auswirkungen auf Grundwasserentnehmer.

Insofern sind eine Reihe von Ersatzmaßnahmen etabliert, um Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf öffentliche, gewerbliche und private Grundwassernutzer auszugleichen. Zu den näheren Einzelheiten wird auf Kapitel 10 sowie [Anlage B](#), Kapitel 5.4.4 verwiesen.

#### 14.2. Sonstige wasserwirtschaftliche Gesichtspunkte

Der Erlaubniserteilung stehen auch jenseits des vorliegenden Antragsgegenstandes der fortgesetzten Sümpfung keine sonstigen wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkte entgegen.

Die Verwendung von Sümpfungswasser als Ökowasser ist nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags, sondern erfolgt auf Grundlage der entsprechenden wasserrechtlichen Erlaubnisse (vgl. auch Kapitel 11.1 & 12.1).

Die Einleitung von Sümpfungswasser (Überschusswasser) in die Inde erfolgt gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis der Bezirksregierung Arnsberg vom 20.12.2021 (Az.: 61.iS-7-2020-1) über die Einleitstellen bei Inden-Lamersdorf und Jülich-Kirchberg. Auch hier sind keine Anhaltspunkte ersichtlich, die in Zukunft gegen die Machbarkeit und Erlaubnisfähigkeit dieser Einleitungen sprechen.

Die geordnete Ableitung und Verwendung der gehobenen Sümpfungswässer ist damit auch weiterhin vollumfänglich gewährleistet.

#### 14.3. Andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften (§ 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG)

Neben den wasserrechtlichen Vorschriften bedarf die Erteilung der Erlaubnis gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG auch der Prüfung, ob andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften erfüllt werden. In Bezug auf die fortgesetzte Sümpfung des Tagebaus Inden ist zu prüfen, ob insbesondere die Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzrechts sowie des Bergrechts erfüllt sind.

Dies ist der Fall, wie im Folgenden dargelegt wird. Vor dem Hintergrund, dass der wesentliche Teil der diesbezüglichen Prüfungen in den anliegenden Untersuchungen und Fachbeiträge vorgenommen wurde, werden dabei die diesbezüglichen Ergebnisse im Folgenden wiedergegeben. Für die näheren Einzelheiten wird auf die jeweiligen Anlagen, insbesondere auf den UVP-Bericht ([Anlage A](#)), den wasserrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage B](#)), die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung ([Anlage C](#)), den artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ([Anlage D](#)) und den Landschaftspflegerischen Begleitplan ([Anlage K](#)) verwiesen.

#### 14.3.1. Keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen

Nachfolgend werden die in der UVP ([Anlage A](#)) umfassend ermittelten und bewerteten potenziellen Umweltauswirkungen, die sich durch die Fortsetzung der Grundwasserentnahme für die Entwässerung des Tagebaus Inden auf den Untersuchungsraum (vgl. Kapitel 3) ergeben könnten, wiedergegeben. Hierbei wird auf eine zusammenfassende Darstellung der hydrologischen Situation (Grundwasser/Oberflächengewässer) verzichtet, da diese Sachverhalte in den vorgehenden Kapiteln umfassend beschrieben sind. Die Wiedergabe erfolgt an dieser Stelle ausschließlich für die Prüfung gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG zur Vereinbarkeit mit anderen Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften mit Blick auf etwaige Umweltauswirkungen. Die Darstellung im vorliegenden Kapitel dient nicht der gemäß § 16 Abs. 3 Nr. 7 UVPG vorgesehenen allgemein verständlichen Zusammenfassung. Diesbezüglich wird auf Kapitel 1 des UVP-Berichts ([Anlage A](#)) verwiesen.

Im Untersuchungsraum wurden diejenigen Auswirkungen auf die Umwelt erfasst, die sich infolge der Grundwasserentnahme für die weitere Entwässerung des Tagebaus Inden ergeben 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.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung erfolgte eine ökologische Risikoanalyse. Dabei wurde eine verbal-argumentative Beurteilungsmethodik verwendet (vgl. Kapitel 2.3.2, [Anlage A](#)). Ausgangspunkt der vorliegenden ökologischen Risikoanalyse bildete eine Bestandsaufnahme und Zustandsanalyse der Umwelt im Untersuchungsraum. Sie schließt eine Beurteilung der Bedeutung des Schutzgutes sowie eine Abschätzung der Empfindlichkeit gegenüber zusätzlichen Belastungen ein. Im Rahmen der Konfliktanalyse wurden die Ergebnisse der Zustandsanalyse und die vorhabenbedingten Wirkungen auf die Umwelt (Wirkfaktoren) zusammengeführt. Dabei wurden für die einzelnen Schutzgüter Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben. Folgende Wirkfaktoren wurden betrachtet (vgl. Kap. 4, [Anlage A](#)):

- Die **Sümpfung** kann zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser (Grundwasser und oberirdische Gewässer) ⇒ Verschlechterung der Mengenbilanz, Vergrößerung



des aktuellen Grundwasserflurabstandes, Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit ⇒ Wirkungen auf wasserwirtschaftliche und landwirtschaftliche Nutzungen, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ⇒ Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes, Fläche und Boden ⇒ Vergrößerung des aktuellen Grundwasserflurabstandes sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ⇒ 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 (2. Phase) 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.

Vor diesem Hintergrund kann die Pyritoxidation theoretisch zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser (Grundwasser und oberirdische Gewässer) ⇒ einstufigsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Grundwasser und oberirdischen Gewässern, Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit mit Blick auf die Trinkwassergewinnung ⇒ einstufigsrelevante Veränderung von Stoffkonzentrationen insb. Sulfat im Bereich wasserwirtschaftlicher Nutzungen führen. Vorhabenbedingt ist dieser Wirkpfad im Antragszeitraum bis 2031 lediglich für das Teilschutzgut Grundwasser von Bedeutung.

Im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge wurde eine zweistufige Bewertung der 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 strengereren Bewertungsmaßstab dar.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der umweltfachlichen Bewertung zu den jeweiligen Schutzgütern aus dem UVP-Bericht zusammengefasst. Die für die Zulassung relevanten fachgesetzlichen Bewertungen sind dem UVP-Bericht selbst sowie den zugehörigen Fachgutachten zu entnehmen.

#### Schutzgut Wasser – Teilschutzgut Grundwasser (vgl. auch Kap. 6.1.3, Anlage A):

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)**.

Schutzgut Wasser – Teilschutzgut Oberflächengewässer (vgl. auch Kap. 6.1.4, [Anlage A](#)):

Aufgrund der Maßnahmen, die von der Antragstellerin bereits seit langer Zeit und auch in Zukunft umgesetzt werden (bspw. Errichtung von Sohlschwellen, Direkteinleitung in Oberflächengewässer (siehe Kapitel 2.2), und umfangreicher Monitoringmaßnahmen zur Beobachtung des Wasserhaushalts potenziell betroffener Oberflächengewässer ergibt sich eine geringe Wirkintensität.

Im Ergebnis der Betrachtungen innerhalb des UVP-Berichts kann für den Ellebach oberhalb der RWE-seitigen Einleitstelle bis zur A 4 und das benachbarte Stillgewässer „Krohwinkel“ sowie den Ellebach südlich der A 4 und die benachbarten Stillgewässer an der Wasserburanlage „Haus Rath“ eine Beeinträchtigung durch die prognostizierten Absenkungen nicht ausgeschlossen werden. Um eine Fehlentwicklung rechtzeitig erkennen zu können, wird vorgeschlagen, die Gewässer in die Kulisse des „Monitorings Inden“ mit aufzunehmen und deren Entwicklung zu beobachten, um ggf. bei Bedarf Maßnahmen einzuleiten.

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

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (vgl. auch Kap. 6.2, [Anlage A](#)):

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 (vgl. Kap. 10).

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)**.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (vgl. auch Kap. 6.3, [Anlage A](#)):

Kleinflächige, potenzielle Veränderungen auf Biotopebene können auf Teilflächen der Feuchtgebiete L-3/13 Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler und R-1 Waldflächen am Forschungszentrum Jülich nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Flächen des Feuchtgebietes sind marginal von möglichen Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen im OSTW betroffen. In diesen von Absenkung betroffenen Bereichen wurden bei der Biotopypenkartierung aber lediglich mesophile Waldbestände und keine Feuchtwaldbestände festgestellt.

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

Aufgrund der getroffenen bzw. 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)**.

Schutzgut Fläche und Boden (vgl. auch Kap. 6.4, [Anlage A](#)):

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.

Bei den durch Sümpfung beeinträchtigten Biotopflächen handelt es sich weitestgehend um Gebüsche, feuchte Gebüsche, mesophile Wälder bzw. Einzelbäume oder Baumgruppen. Vorbehaltlich der zukünftigen Ergebnisse eines Monitorings und der daraus ggf.

resultierenden zusätzlichen Stützungsmaßnahmen besteht kein Kompensationsbedarf nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 BNatSchG werden ebenfalls 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)**.

Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (vgl. auch Kap. 6.5, [Anlage A](#)):

Gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 30. Juli 2004 für die Sümpfung im Zusammenhang mit dem Betrieb des Tagebaus Inden wurde eine Liste mit zu überwachenden Denkmälern erstellt (gemäß Nebenbestimmung 4.6). Aktuell umfasst diese Liste 86 Denkmalobjekte. In einem Sachstandsbericht wird regelmäßig über u.a. durchgeführte Messungen berichtet (zuletzt 2022). Eine Erweiterung der Liste der Objekte infolge der Fortsetzung der Sümpfungsmaßnahmen im Sinne dieses Antrags ist nicht erforderlich, da für kein zusätzliches Denkmal ein relevantes Beeinträchtigungspotenzial resultiert ([Anlage I](#)).

Die potenziell betroffenen Denkmale wurden bzw. werden, unter der Voraussetzung der Zustimmung des Eigentümers, rechtzeitig vor einer Beeinflussung des Grundwasserspiegels im oberen Grundwasserstockwerk unter Messbeobachtung genommen. Damit wird das Bewegungsverhalten des Denkmals dokumentiert und Setzungsanomalien werden frühzeitig erkannt. Sofern ein Bergschaden ermittelt wird, hat der Bergbaubetreibende entsprechend § 114 ff. BBergG (2020) Schadensersatz zu leisten. Damit ergeben sich, wenn überhaupt, geringe Auswirkungen für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

**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)**.

Schutzgut Luft, Klima, Landschaft (vgl. auch Kap. 6.6, [Anlage A](#)):

In Bezug auf die Schutzgüter Luft, Klima und Landschaft ergeben sich durch das Vorhaben keine untersuchungsrelevanten Wirkungen und Wirkpfade.

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

Wechselwirkungen (vgl. auch Kap. 6.7, [Anlage A](#)):

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.

Prüfung grenzüberschreitender erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen (vgl. auch Kap. 6.8, [Anlage A](#)):

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 aus nachvollziehbaren Gründen sicher ausgeschlossen werden.

Maßnahmen zur Umweltvorsorge (vgl. auch Kap. 7, [Anlage A](#)):

Die Umweltauswirkungen des Vorhabens zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden werden maßgeblich durch die Anforderungen an einen sicheren Tagebaubetrieb bestimmt. In Kapitel 7 der [Anlage A](#) werden daher die Maßnahmen aufgeführt, die erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen vermeiden und vermindern bzw. soweit wie möglich ausgleichen.

Hierzu gehören Maßnahmen, die entsprechend der Bewirtschaftungsplanung verbindlich umzusetzen sind (vgl. Kapitel 7.1, [Anlage A](#)) sowie die Maßnahmen, die zum Ausgleich von Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (Eingriffsregelung nach dem BNatSchG) geplant sind (vgl. 7.3, [Anlage A](#)).

Die sümpfungsbedingten Auswirkungen des Tagebaus Inden werden im Rahmen eines systematischen Programms zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlichen und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich des Tagebaus, das sog. Monitoring begleitet (vgl. Kapitel 7.2, [Anlage A](#)).

**Im Gesamtergebnis hat die Untersuchung der Umweltverträglichkeit ([Anlage A](#)) gezeigt, dass von dem Vorhaben zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser zur Entwässerung des Tagebaus Inden keine erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen ausgehen werden.**

#### 14.3.2. Vereinbarkeit mit den Anforderungen des FFH-Rechts

Die im Zuge der Vorhabenplanung durchgeführte FFH-Verträglichkeitsuntersuchung wird in diesem Kapitel zusammenfassend beschrieben. Detaillierte Angaben sind der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung ([Anlage C](#)) zu entnehmen.

Im Umfeld des Tagebaus Inden befinden sich im Bereich der Rur-Scholle mehrere Natura 2000-Gebiete, die durch die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen des Abbauvorhabens Tagebau Inden einschließlich der dafür notwendigen Sümpfung beeinflusst werden können. Dabei handelt es sich um folgende Gebiete (Tabelle 5).

**Tabelle 5:** Liste der Natura 2000-Gebiete im Untersuchungsraum.

<b>Code</b>	<b>Bezeichnung des NATURA 2000-Gebietes</b>
<i>Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete)</i>	
DE-4802-301	Luesekamp und Boschbek
DE-5002-301	Teverener Heide
DE-5003-301	Kellenberg und Rur zwischen Floßdorf und Linnich
DE-5102-301	Wurmtal südlich Herzogenrath
DE-5102-302	Wurmtal nördlich Herzogenrath
DE-5104-301	Indemündung
DE-5104-302	Rur von Obermaubach bis Linnich
DE-5205-301	Drover Heide
DE-5305-305	Ginnicker Bruch
DE-5406-301	Eschweiler Tal und Kalkkuppen
NL-2003002	Abdij Lilbosch & Voormalig Klooster Mariahoop
NL-1000029	Brunssummerheide
NL-2000008	Meinweg
NL9801075	Grensmaas
NL2003042	Roerdal
<i>Vogelschutzgebiet</i>	
DE-4603-301	Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See
DE-5205-401	DE-5205-401 Drover Heide

Obwohl das aktuelle Verfahren ausschließlich die Fortsetzung der Sümpfung bis 2031 umfasst, wurde die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung nicht auf die Fortsetzung der Sümpfung bis 2031 beschränkt, sondern die Verträglichkeit des Vorhabens 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 zum erfolgten Grundwasserwiederanstieg untersucht.

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 wird 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 schutzgebietsspezifisch in jeweils eigenständigen Anhängen.

Empfindliche Bereiche (Feuchtgebiete), in denen sumpfungsbedingte Auswirkungen wirksam werden können, wurden bereits im Rahmen Braunkohlenplan Inden II explizit ausgewiesen. Diese Feuchtgebiete sind nach den Zielvorgaben des genehmigten Braunkohlenplans Inden II zu erhalten (Kap 3.2, Ziel 2 des BKP Inden II) bzw. nach Möglichkeit zu erhalten (Kap 3.2, Ziel 3 des BKP Inden II). Lokale Stützungsmaßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im Umfeld des Tagebaus Inden werden bereits langjährig umgesetzt und sind in separaten wasserrechtlichen Erlaubnissen geregelt. Die Einhaltung der Zielvorgaben des Braunkohlenplans Inden II wurde und wird durch ein Monitoring behördlich überwacht und dokumentiert. Die Gebietskulisse im Monitoring Inden deckt die hier zu betrachtende Natura 2000-Gebietskulisse weitestgehend ab.

Diese bereits seit Jahrzehnten durchgeführten Maßnahmen, auch vorhabenimmanente Schutzmaßnahmen genannt, sind Bestandteil des Tagebauvorhabens Inden und daher auch der Fortführung des Abbauvorhabens Tagebau Inden in der geänderten Form zu Grunde zu legen.

Zusammenfassend kommt die FFH-VP zum Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen keine Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele in den o.g. FFH-Gebieten bzw. VS-Gebiet zu prognostizieren sind.

Damit ist die Fortführung der Sümpfung bis 2031 und in der Vorausschau des Vorhabens Tagebau Inden im Hinblick auf die Belange der Erhaltungsziele der o.g. FFH-Gebiete verträglich. Weitergehende Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Ergänzend wurde auf Grundlage des aktuell vorliegenden Grundwassermodells 2022 weiterhin die FFH-Verträglichkeit für Natura 2000-Gebiete der Erft-Scholle sowie der linksrheinischen Kölner Scholle untersucht. Eine vergleichbare Betrachtung für die in der Venloer und südlichen Krefelder Scholle gelegenen Natura 2000-Gebiete ist auf der Grundlage des Grundwassermodells 2022 nicht möglich, da hierin die politische Verständigung von Bund, Land NRW und der RWE AG vom 04.10.2022 noch nicht berücksichtigt ist. Die Prüfung in dem wasserrechtlichen Verfahren zur Fortsetzung der Sümpfung des Tagebaus Garzweiler ergibt jedoch, dass die Auswirkungsprognosen auf der Grundlage des dort angewandten Grundwassermodells 2021 als Maximalansatz zu werten sind und aufgrund des nun räumlich und zeitlich reduzierten Entwässerungsbedarfs mit geringeren Sümpfungs- und Versickerungsmengen zu rechnen ist, als bisher. Die vorgenommenen

Betrachtungen liegen daher auf der sicheren Seite. In Vorbereitung auf das Braunkohlenplanänderungsverfahren Garzweiler wird derzeit das Grundwassermodell 2023 erarbeitet, das den Festlegungen aus der politischen Verständigung aus Oktober 2022 Rechnung trägt. Auf Grundlage des entsprechend angepassten und validierten Grundwassermodells können diese Annahmen präzisiert und im Rahmen des Braunkohlenplanänderungsverfahrens für den Tagebau Garzweiler nochmals kontrolliert werden. Aufgrund der hydrologischen Verhältnisse und der fortlaufend in wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren durchgeführten FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen können für die in der Venloer-, Krefelder-, Erft- und linksrheinischen Kölner Scholle gelegenen FFH- und VS-Gebiete Beeinträchtigungen, die aus der Sümpfung für den Tagebau Inden folgen könnten, grundsätzlich ausgeschlossen werden. Das revierweite Grundwassermodell beinhaltet sämtliche Grundwasserentnahmen aller drei Tagebaue. Die ggf. kumulierend wirkenden Grundwasserabsenkungen werden hierdurch stets in ihrer Gesamtheit betrachtet.

Gleichwohl wurde vorsorglich geprüft, ob die Fortführung des Tagebaus Inden bis 2031 und in der Vorausschau für das Abbauvorhaben Inden darüber hinaus zu einer anderen Einschätzung der FFH-Verträglichkeit des Tagebauvorhabens Inden im Hinblick darauf führen kann, ob die im Zusammenhang mit der Sümpfung für den Tagebau Garzweiler bereits festgelegten Schutzmaßnahmen weiterhin ausreichend sind oder ggf. angepasst und ergänzt werden müssen und im Hinblick auf den Tagebau Hambach, ob insoweit erstmals Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen, um Auswirkungen aus der fortgesetzten Sümpfung für den Tagebau Inden zu begegnen.

Die nachfolgende Liste gibt einen Überblick über die in der linksrheinischen Kölner Scholle gelegenen FFH-Gebiete, die in dieser FFH-Verträglichkeitsuntersuchung betrachtet werden.

#### **Linksrheinische Kölner Scholle:**

- DE-4907-301 Worringer Bruch

Nachteilige Veränderungen infolge der Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden sind für das FFH-Gebiet DE 4907-301 „Worringer Bruch“ ausgeschlossen. Vorhabenbedingt ist eine Konzipierung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen daher nicht erforderlich.

Nachfolgend ein Überblick über die in der Erft-Scholle gelegenen FFH- und VS-Gebiete, die in dieser FFH-Verträglichkeitsuntersuchung betrachtet werden.

#### **Erft-Scholle:**

- DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“

Nachteilige Veränderungen infolge der Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden sind für das FFH-Gebiet DE 4806-303 „Knechtstedener Wald mit Chorbusch“ ausgeschlossen. Vorhabenbedingt ist eine Konzipierung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen daher nicht erforderlich.



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 Garzweiler II 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.

#### 14.3.3. Vereinbarkeit mit den Anforderungen des Artenschutzrechts

Mit dem vorliegenden artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wird geprüft, ob sich durch die Fortsetzung der Sümpfungsmaßnahmen Veränderungen von Lebensräumen ergeben können, die artenschutzrechtliche Betroffenheiten auslösen können. Hierfür wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

1. Für jeden im Untersuchungsgebiet vorkommenden potenziell betroffenen Biotoptyp wurde zunächst geprüft, wann Veränderungen des Grundwasserstands auch eine Veränderung der Vegetationszusammensetzung nach sich ziehen, sich somit also auch veränderte Habitateigenschaften für die nachgewiesenen oder potenziell vorkommenden artenschutzrechtlich relevanten Arten ergeben könnten. Grundlage für die Bewertung der potenziell eintretenden Grundwasserabsenkung ist ein von der RWE Power AG erstelltes Grundwassermodell, dem als Ausgangszustand die Grundwasserflurabstände aus dem Jahr 2021 zugrunde liegen und das die Grundwasserabsenkung bis zum Prognosejahr 2030 flächenbezogen darstellt. Da das Prognosejahr 2030 die maximalen sümpfungsbedingten Auswirkungen abbildet, können die sümpfungsbedingten Auswirkungen auch auf das Folgejahr 2031 übertragen werden, da sich nach 2030 die Sümpfungsmengen und somit auch die in diesem Zusammenhang stehenden Habitate nicht verändern und damit auch denkbare artenschutzrechtliche Betroffenheiten unverändert bleiben. In die Konfliktprognose auf Biotoptypenebene sind dann die jeweiligen Empfindlichkeiten von Biotopen in Bezug auf die Wirkungspfad Grundwasser einbezogen worden. Nur, wenn sich auf Biotoptypenebene Veränderungen der Vegetationszusammensetzung nicht ausschließen lassen, sind auch veränderte Habitateignungen für artenschutzrechtlich relevante Arten denkbar.
2. Auf Grundlage des unter 1. beschriebenen Bewertungsschritts sind sämtliche Flächen, in denen das Grundwassermodell Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen prognostiziert, näher betrachtet worden. Für jedes dieser potenziell betroffenen Gebiete wurde geprüft, ob die möglichen Veränderungen auf Biotopenebene auch zu veränderten Habitateigenschaften für artenschutzrechtlich relevante Arten führen können. Nur veränderte Habitateigenschaften können auch zu artenschutzrechtlichen Konflikten führen.

Der vorliegende artenschutzrechtliche Fachbeitrag 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 Inden 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 mit der geänderten wasserrechtlichen Erlaubnis für die Sümpfung des Tagebaus Inden verbundenen Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt sind als artenschutzrechtlich zulässig einzustufen.

#### 14.3.4. Eingriffsregelung

Im Zusammenhang mit der tagebaubedingten Absenkung des Grundwasserspiegels kann es zu erheblichen, nicht vermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft kommen, die zur Abarbeitung der Eingriffsregelung gemäß §§ 14 und 15 BNatSchG bzw. §§ 30 und 31 LNatSchG NRW ermittelt und ggf. kompensiert werden müssen.

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP, siehe [Anlage K](#)) wird zunächst der Bestand von Natur und Landschaft innerhalb eines Untersuchungsraums erfasst, der die möglichen Einwirkungszonen des Vorhabens vollständig beinhaltet. Für die Eingriffsermittlung werden die voraussichtlichen Eingriffe in Natur und Landschaft beschrieben, die durch die Sümpfung hervorgerufen werden können. Vorliegend zu betrachten waren dabei lediglich die betriebsbedingten Auswirkungen des Tagebaus Inden durch Grundwasserabsenkungen. Im Rahmen der Eingriffsermittlung und -bewertung werden die vorhabenimmanenten Schutzmaßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen (Versickerungen / Bewässerungen, Einleitungen) sowie bestehende Vorbelastungen (bereits erfolgte Grundwasserabsenkungen / Entwässerungsmaßnahmen) berücksichtigt.

Die Beeinträchtigungen des Naturhaushalts werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan qualitativ und quantitativ ermittelt. Vorbehaltlich der zukünftigen Ergebnisse des Monitorings Inden und erforderlichenfalls der Umsetzung evtl. daraus resultierender Stützmaßnahmen für den Wasserhaushalt eingriffsrelevant betroffener grundwasserabhängiger Biotope, entsteht kein Kompensationsbedarf nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 BNatSchG sind folglich nicht erforderlich.

Überdies ist auch ein eingriffsbedingter Umweltschaden im Sinne des § 19 BNatSchG ausgeschlossen.

#### 14.3.5. Bergrechtliche Anforderungen

Der Tagebau Inden wird bis 2030 nach Maßgabe des zugelassenen Rahmenbetriebsplans vom 29.06.1995 (Az.: I5-1.2-2-1), in Form der 1. Änderung vom 06.04.2000 (Az.: i5-1.2-2-3) und der 2. Änderung vom 20.12.2012 (Az.: 61.i 5-1.2-2009-01) betrieben. Dieser lässt die Fortführung des Tagebaus Inden für den Zeitraum von 2025 bis 2030 zu und stellt die Abbau- und Verkippungsmaßnahmen ab 2025 dar. Grundlage hierfür bilden

der Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt I vom 05.10.1984, sowie der Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt II vom 08.03.1990 und der geänderte Braunkohlenplan Inden räumlicher Teilabschnitt II vom 19.06.2009. Der Braunkohlenplan Inden, räumlicher Teilabschnitt I, wird zudem durch die am 05.04.2023 durch die Bezirksregierung Köln zugelassene Zielabweichung hinsichtlich der Rekultivierungsziele 1.3. (See statt Verfüllung) und 4.1 (Rekultivierung) sowie 4.2 (Anteile Bodennutzungsarten) ergänzt. Die grundsätzliche Machbarkeit des Vorhabens aus wasserwirtschaftlicher Sicht wurde in den vorgenannten Verfahren bereits beurteilt und bejaht.

#### 14.3.6. Fazit

Es ergeben sich daher insgesamt auch mit Blick auf andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften des einschlägigen Fachrechts keine Gesichtspunkte, die der Genehmigungsfähigkeit der beantragten wasserrechtlichen Erlaubnis entgegenstehen.

#### 14.4. Wasserwirtschaftliches Bewirtschaftungsermessen im Übrigen (§ 12 Abs. 2 WHG)

Auch mit Blick auf die Ausübung des Bewirtschaftungsermessens im Übrigen gemäß § 12 Abs. 2 WHG sind keine der Erlaubniserteilung entgegenstehende Anhaltspunkte ersichtlich.

#### 14.5. Gesamtergebnis

Als Gesamtergebnis ist festzuhalten, dass alle Voraussetzungen für die Erteilung der beantragten Erlaubnis zur Fortsetzung der Sümpfung für den Tagebau Inden für den Zeitraum 2025 bis 2031 erfüllt sind und das Vorhaben erlaubnisfähig ist.

## 15. Literaturverzeichnis

- DVWK (1994) Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall: Auswertung und Bewertung von Grundwasser-Untersuchungen, DVWK-Materialien 1/94, 70 S., Bonn.
- Erftverband (2021): Jahresbericht Erftverband 2021 – Wasserwirtschaft für unsere Region
- Kunkel, R., Hannappel, S., Voigt, H.-J., Wendland, F. (2002): Die natürliche Grundwasserbeschaffenheit ausgewählter hydrostratigrafischer Einheiten in Deutschland, Endbericht der Ländergemeinschaft Wasser, Jülich, Berlin und Cottbus.
- LFU (1994) Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Grundwasserüberwachungsprogramm, Geogen geprägte Hintergrundbeschaffenheit, Karlsruhe.
- MULNV NRW (2022) Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Hintergrundpapier Braunkohle, Begründung für die Inanspruchnahme von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen, v. 09.02.2022.
- MULNV NRW (2021a) Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2022-2027, Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rhein/Erft NRW, Düsseldorf.
- MULNV NRW (2021b) Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2022-2027, Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Maas/Maas Nord NRW, Düsseldorf.
- SCHNEIDER, H. & THIELE, S. (1965): Geohydrologie des Erftgebietes.- Ministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen, Aachen.