



Hintergrundpapier Braunkohle

**zum Bewirtschaftungsplan 2016-2021
für die nordrhein-westfälischen Anteile
von Rhein, Weser, Ems und Maas.**

Begründung für die Inanspruchnahme von Ausnahmen
von den Bewirtschaftungszielen

Inhalt

0	Vorbemerkung	6
1	Veranlassung	6
2	Bergbauliche Situation und ihre Auswirkungen auf die Gewässer	7
2.1	Lage und Ausdehnung der Tagebaue.....	7
2.2	Auswirkungen der Tagebaue auf den Gewässerzustand	7
2.2.1	Mengenmäßiger Zustand durch Grundwasserabsenkung.....	7
2.2.1.1	Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen aus Bergbautätigkeit vor 2009	8
2.2.1.2	Veränderungen 2009 – 2015	8
2.2.1.3	Absehbare Veränderungen 2015 – 2027	10
2.2.1.4	Längerfristige Auswirkungen über 2027 hinaus	11
2.2.1.5	Fazit hinsichtlich der erforderlichen Ausnahmeregelungen	11
2.2.2	Grundwasserchemie.....	11
2.2.2.1	Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen aus Bergbautätigkeit vor 2009	11
2.2.2.2	Veränderungen 2009 – 2015	12
2.2.2.3	Absehbare Veränderungen 2015 – 2027	13
2.2.2.4	Längerfristige Auswirkungen über 2027 hinaus	13
2.2.2.5	Fazit hinsichtlich der erforderlichen Ausnahmeregelungen	14
2.2.3	Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer (Wasserführung, Sumpfungswassereinleitung und Morphologie).....	14
2.2.3.1	Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen aus Bergbautätigkeit vor 2009	14
2.2.3.1.1	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms.....	14
2.2.3.1.2	Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugebiet.....	14
2.2.3.1.3	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen	15
2.2.3.2	Veränderungen 2009 – 2015	16
2.2.3.2.1	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms.....	16
2.2.3.2.2	Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugebiet.....	17
2.2.3.2.3	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen	17
2.2.3.3	Absehbare Veränderungen 2015 - 2027	17
2.2.3.3.1	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms.....	17
2.2.3.3.2	Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugebiet.....	17

2.2.3.3.3	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen	17
2.2.3.4	Längerfristige Auswirkungen über 2027 hinaus	18
2.2.3.4.1	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms.....	18
2.2.3.4.2	Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugbiet	18
2.2.3.4.3	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen	18
2.2.3.5	Fazit hinsichtlich der erforderlichen Ausnahmeregelungen	18
2.2.3.5.1	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms.....	18
2.2.3.5.2	Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugbiet	19
2.2.3.5.3	Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen	19
3	Abweichende Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG)	20
3.1	§ 30 Satz 1 Nr. 1: Unmöglichkeit der Zielerreichung oder unverhältnismäßiger Aufwand zur Zielerreichung	20
3.1.1	Unabdingbarkeit der mengenmäßigen Beeinflussung des Grundwassers bei der Braunkohlengewinnung	20
3.1.1.1	Erforderlichkeit der Grundwasserabsenkung zum sicheren Betrieb eines Tagebaus	20
3.1.1.2	Überprüfung alternativer Abbauarten	21
3.1.1.3	Überprüfung der Möglichkeit zur Begrenzung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung durch Dichtwände, Injektionsschleier oder Vereisungen	22
3.1.2	Unvermeidbarkeit der chemischen Beeinflussung des Grundwassers bei der Braunkohlengewinnung	22
3.1.2.1	Notwendigkeit der Materialumlagerung und Pyritoxidation.....	22
3.1.2.2	Überprüfung der Möglichkeiten zur Abdichtung gegen Kippenwasserausstrom	22
3.1.2.3	Überprüfung der Möglichkeiten zur Abdichtung gegen Grundwasserneubildung.....	23
3.1.3	Unabdingbarkeit der Abgrabung von Oberflächengewässern im Zuge der Braunkohlengewinnung im Tagebau.....	23
3.1.4	Unabdingbarkeit der Beeinflussung des Ertunterlaufs durch die Sumpfungs- und Grubenwassereinleitung	23
3.2	§ 30 Satz 1 Nr. 2: Erreichbarkeit durch andere Maßnahmen	25
3.2.1	Entwicklungen 2009 - 2015.....	25
3.2.2	Absehbare zukünftige Entwicklungen	27
3.2.3	Weitere Erforderlichkeit und Sozioökonomisches Interesse an der Braunkohlengewinnung im Betrachtungszeitraum 2015 - 2021	28
3.3	§ 30 Satz 1 Nr. 3: Vermeidung einer weiteren Verschlechterung	29
3.3.1	Vorbemerkung.....	29

3.3.2	Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	30
3.3.3	Chemischer Zustand des Grundwassers	31
3.3.4	Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	32
3.4	§ 30 Satz 1 Nr. 4: Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands	33
3.4.1	Maßnahmen zur Erreichung bzw. zur Erhaltung des „bestmöglichen mengenmäßigen Zustands“ des Grundwassers sowie zur Erreichung bzw. zum Erhalt des „bestmöglichen ökologischen Potenzials“ der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer	33
3.4.2	Maßnahmen zur Erreichung bzw. zur Erhaltung des „bestmöglichen chemischen Zustands“	36
3.4.3	Maßnahmen zur Erreichung bzw. zur Erhaltung des „bestmöglichen ökologischen Zustands/Potenzials“ in Oberflächengewässern	38
3.5	Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele	39
3.5.1	Ziele für den mengenmäßigen Grundwasserzustand	40
3.5.2	Ziele für den chemischen Grundwasserzustand	42
3.5.3	Ziele für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer	45
3.5.4	Überwachung der Einhaltung der weniger strengen Umweltziele	47
4	Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (§ 31 WHG)	49
4.1	Neue Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstandes	49
4.1.1	Grundwasserabsenkung	49
4.1.2	Materialumlagerung und Pyritoxidation (Kippen)	50
4.1.3	Oberflächengewässer	50
4.2	Begründung des übergeordneten öffentlichen Interesses	51
4.3	Überprüfung alternativer Maßnahmen	51
4.4	Praktisch geeignete Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen	
	51	
4.4.1	Grundwasserabsenkung	51
4.4.2	Materialablagerung und Pyritoxidation (Kippen)	52
4.4.3	Oberflächengewässer	52
4.5	Fazit	53
	Anlage 1: Durch Sümpfungsmaßnahmen beeinflusste Oberflächenwasserkörper (OFWK)	56
	Anlage 2: Übersicht über die Sümpfungs- und Grubenwassereinleitstellen (rot) sowie die Einleitstellen zur Stützung von Oberflächengewässern (grün) (Quelle RWE, 2015)	60
	Anlage 2a: Infiltrationsanlagen im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler .	61
	Anlage 3: Durch Sümpfungsmaßnahmen beeinflusste Grundwasserkörper (GWK), Erwartungen hinsichtlich weiterer Grundwasserabsenkungen	62
	Anlage 4: Durch Braunkohlenbergbau qualitativ beeinflusste Grundwasserkörper (GWK), Erwartungen hinsichtlich weiterer Entwicklung ..	64

Anlage 5: Kurzfassung des Perspektivkonzepts Erft.....	65
Anlage 6: mögliche Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands	69
A) Grundwassermenge	69
B) Pyritoxidation in Abraumkippen:.....	75
C) Oberflächengewässer.....	78

0 Vorbemerkung

Das vorliegende Dokument ist ein Hintergrundpapier für den 2. Bewirtschaftungsplan NRW zur Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 19), zuletzt geändert durch Richtlinie 2008/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2008, ABl. L 81 vom 20.3.2008, S. 60) - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die Jahre 2016 – 2021. Es baut auf dem Hintergrundpapier Braunkohle aus dem Jahr 2008 für den zurückliegenden Bewirtschaftungszeitraum 2010-2015 auf. Das Hintergrundpapier wurde an die aktuelle Rechtslage sowie den derzeitigen Stand der fachlichen Erkenntnisse und Planungen angepasst. Es befasst sich ausschließlich mit den Ausnahmen von den Zielen der WRRL, die im Zusammenhang mit der Braunkohlengewinnung erforderlich sind.

1 Veranlassung

Im rheinischen Braunkohlerevier, das Teile der Einzugsgebiete von Rhein / Erft und Maas / Eifel-Rur umfasst, wird seit Mitte der 50er Jahren des letzten Jahrhunderts Braunkohle in Großtagebauen gewonnen.

Um die Kohle auf diese Weise abbauen zu können, wird das anstehende Grundwasser bzw. der Grundwasserdruck in oberen und tieferen Grundwasserleitern soweit abgesenkt (bergmännisch: Sumpfung), dass ein sicherer Tagebaubetrieb möglich wird.

Durch die Grundwasserabsenkung, die Bergbautätigkeit selbst und die Wiederablagerung des nicht benötigten Abraums kann die Grundwasserbeschaffenheit, insbesondere nach Wiederanstiegen in diese wiederverfüllten Tagebaulöcher (Kippen), verändert werden. Dabei können – bedingt durch die Oxidation der geogen im Boden enthaltenen Pyrite – Sulfat und Eisen freigesetzt sowie verschiedene andere im Boden natürlicherweise vorhandene, jedoch gebundene Metalle mobilisiert werden.

Bedingt durch die Absenkung des Grundwasserspiegels haben zahlreiche im durch den Bergbau beeinflussten Gebiet vorhandene Oberflächengewässer den Grundwasserkontakt verloren und fallen zeitweise trocken oder erhalten durch eine veränderte Wasserzuführung vom natürlichen Zustand abweichende Gewässereigenschaften.

Das gehobene Grundwasser weist z. T. eine relativ hohe Temperatur und erhöhte Eisengehalte auf. Es wird soweit möglich einer Nutzung zugeführt, ein großer Teil wird jedoch über die nahegelegenen Gewässer, insbesondere die Erft, abgeleitet.

Die beschriebenen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen für die Braunkohlengewinnung im Tagebau haben daher Auswirkungen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand des Grundwassers sowie auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der betroffenen Oberflächengewässer.

Insgesamt wird es auch nach dem derzeit für 2045 vorgesehenen Ende der Tagebaue und völliger Einstellung der Sumpfungmaßnahmen noch Jahrzehnte dauern, bis die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse in Grund- und Oberflächengewässern wieder ihren ursprünglichen, bergbauunbeeinflussten Zustand erreicht haben. In einigen Bereichen, insbesondere im nahen Einflussbereich der Kippen und Restseen werden sich darüber hinaus auch gegenüber dem ursprünglichen Zustand dauerhaft veränderte Grundwasserstände einstellen.

Für diese Wasserkörper kann wegen der Dauer der Belastungen durch den fortschreitenden Betrieb der Tagebaue sowie wegen der natürlichen Gegebenheiten, insbesondere der Zeitdauer bis zum Erreichen bergbauunbeeinflusster Verhältnisse nach Beendigung der Tagebaue ein guter Zustand innerhalb der in § 29 WHG angesprochenen Fristen nicht erreicht werden, sodass zu prüfen und darzulegen ist, ob und inwieweit abweichende Bewirtschaftungsziele bzw. Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen festzulegen sind.

2 Bergbauliche Situation und ihre Auswirkungen auf die Gewässer

2.1 Lage und Ausdehnung der Tagebaue

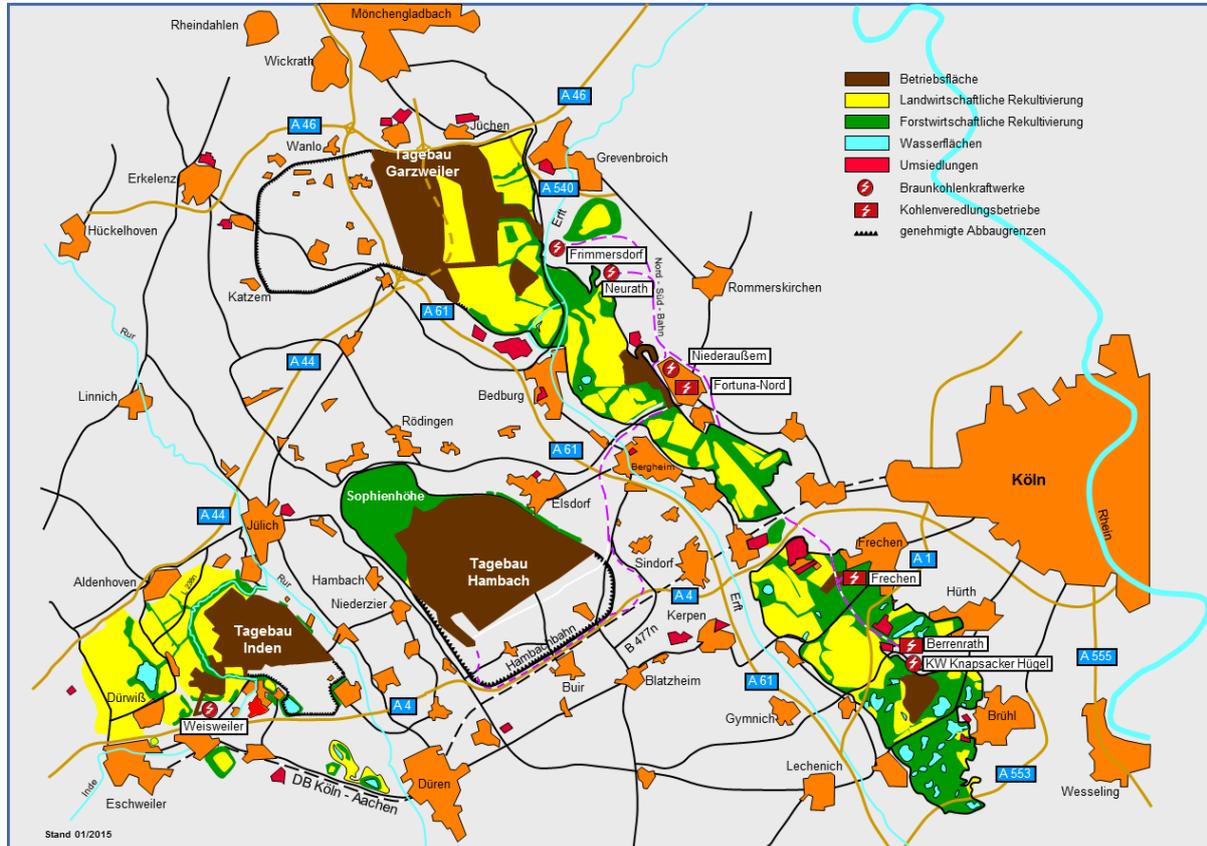


Abbildung 1: Lage und Ausdehnung der aktiven und ehemaligen Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier (Stand 2014; Quelle: RWE)

Im Rheinischen Braunkohlenrevier im Städtedreieck Köln-Aachen-Mönchengladbach werden derzeit die Tagebaue Garzweiler, Hambach und Inden betrieben (vgl. Abbildung 1). Neben diesen aktiven Tagebauen gibt es noch weitere ehemalige Tagebauegebiete (insbesondere in der Ville sowie westlich des Tagebaus Inden), die jedoch bereits rekultiviert sind. Alle drei aktiven Tagebaue haben ihre größte Abbautiefe der Braunkohle noch nicht erreicht, sodass noch weitere Grundwasserabsenkungen und höhere Sumpfungswassermengen zu erwarten sind. Nach den derzeitigen Planungen wird der Tagebau Inden ca. in 2030 und die Tagebaue Garzweiler und Hambach ca. in 2045 ausgekohlt sein, die verbleibenden Restlöcher werden mit Wasser geflutet, sodass hier langfristig größere Restseen verbleiben.

Zum Tagebau Garzweiler ist eine neue Leitentscheidung der Landesregierung angekündigt, die voraussichtlich zu einer Verkleinerung des Abbaufeldes führen wird.

2.2 Auswirkungen der Tagebaue auf den Gewässerzustand

2.2.1 Mengenmäßiger Zustand durch Grundwasserabsenkung

Die Beschreibung der Maßnahmen des Braunkohlentagebaus und seiner Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers erfolgt mit Blick auf den derzeit überschaubaren Planungszeitraum der bergbaulichen Entwicklung, unter Berücksichtigung der ersten drei Zeiträume für die Bewirtschaftungsplanung nach § 84 Abs. 1 WHG.

2.2.1.1 Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen aus Bergbautätigkeit vor 2009

Zur Ermöglichung der Braunkohlegewinnung im Tagebau wird sowohl Grundwasser in den Grundwasserleitern oberhalb der Kohle als auch Grundwasser in den tieferen Grundwasserleitern unterhalb der Kohle entnommen.

In den oberen Grundwasserleitern wird das Grundwasser im unmittelbaren Tagebaubereich bis auf die Unterkante des Grundwasserleiters abgesenkt (Sicherung der Tagebauböschungen). Unterhalb der Kohle wird in den gespannten Grundwasserleitern in tieferen Schichten der Druck so weit reduziert, dass kein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau zu befürchten ist. Die Grundwasserabsenkung bzw. Grundwasserdruckspiegelabsenkung bleibt aufgrund der Fließeigenschaften des Grundwassers nicht auf die unmittelbaren Sumpfungsbereiche beschränkt, sondern reicht je nach hydrogeologischen Gegebenheiten teilweise deutlich über die Sumpfungsbereiche hinaus (vgl. Darstellung unter Kapitel 2.2.1.2.). Aufgrund der heterogenen Struktur und Wechselfolge von Grundwasserleitern und –stauern sowie diverser Verwerfungen nimmt die Grundwasserabsenkung nicht gleichmäßig vom Tagebau ausgehend ab, sondern bedingt durch Fehlstellen in den Stauern können zusätzlich auch lokale Absenkungen auftreten.

2009 erreichten bedingt durch die Grundwasserabsenkung für die Braunkohlegewinnung folgende Grundwasserkörper nicht den guten mengenmäßigen Zustand: 274_03, 274_05 – 274_09, 282_01 – 282_08, 28_04, 286_08.

2.2.1.2 Veränderungen 2009 – 2015

Während des letzten Bewirtschaftungszeitraums hat sich in der Sache der mengenmäßige Zustand des Grundwassers durch bergbauliche Beeinflussung nicht wesentlich verändert.

Zwar ist der Abbau der Braunkohle sowohl in der Vertikalen (Tagebautiefe) als auch in der Horizontalen (Tagebauentwicklung) weiter fortgeschritten, sodass in einigen Bereichen weitere Grundwasserabsenkungen eingetreten sind und im Rückraum der Tagebaue auch wieder geringe Grundwasseranstiege zu verzeichnen sind. Diese Veränderungen waren jedoch nicht so gravierend, dass dies zu einer Veränderung der Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustandes geführt hätte.

Dennoch wurden in der zurückliegenden Bestandsaufnahme 2014 nun zusätzlich auch die Grundwasserkörper 274_01, 274_02, 274_04, 284_01, 286_07 und 27_18 braunkohlenbergbaubedingt als im schlechten Zustand befindlich eingestuft.

Diese neue Einstufung ist jedoch keine Folge einer tatsächlichen Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands gegenüber dem 1. Bewirtschaftungszeitraum, sondern auf eine geänderte Methodik bei der Zustandsklassifizierung zurückzuführen. Gegenüber der Einstufung aus dem Jahr 2009, bei dem i.W. die Trendentwicklung und die Grundwasserbilanz der letzten Jahre zur Bewertung herangezogen wurde, wurde nun verstärkt die kumulierte Grundwasserabsenkung seit Beginn der Braunkohlenförderung als Indikator für den mengenmäßigen Zustand herangezogen. Damit entspricht nun der Bereich des braunkohlenbergbaubedingt schlechten mengenmäßigen Zustands besser dem tatsächlichen kumulierten Grundwasserabsenkungsbereich des Braunkohlenbergbaus (vgl. Abbildung 2a).

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass auch der an diesen Bereich angrenzende Grundwasserkörper 28_03 als im mengenmäßig schlechten Zustand klassifiziert wurde; diesbezüglich ist jedoch noch nicht geklärt, ob diese Entwicklung braunkohlenbergbaubedingt ist, sodass für den Bewirtschaftungszeitraum 2015 bis 2021 zunächst u.a. eine konzeptionelle Maßnahme zur Prüfung der Ursachen für die negative Entwicklung dieses Grundwasserkörpers festgelegt wurde. Dieser Grundwasserkörper wird daher im vorliegenden Hintergrundpapier Braunkohlenbergbau nicht weiter behandelt.

Die Abbildung 2 zeigt den bergbaubedingten Grundwasserabsenkungsbereich im obersten Leiter (Abbildung 2a) sowie den Bereich der Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern (sog. Liegendes) (Abbildung 2b).

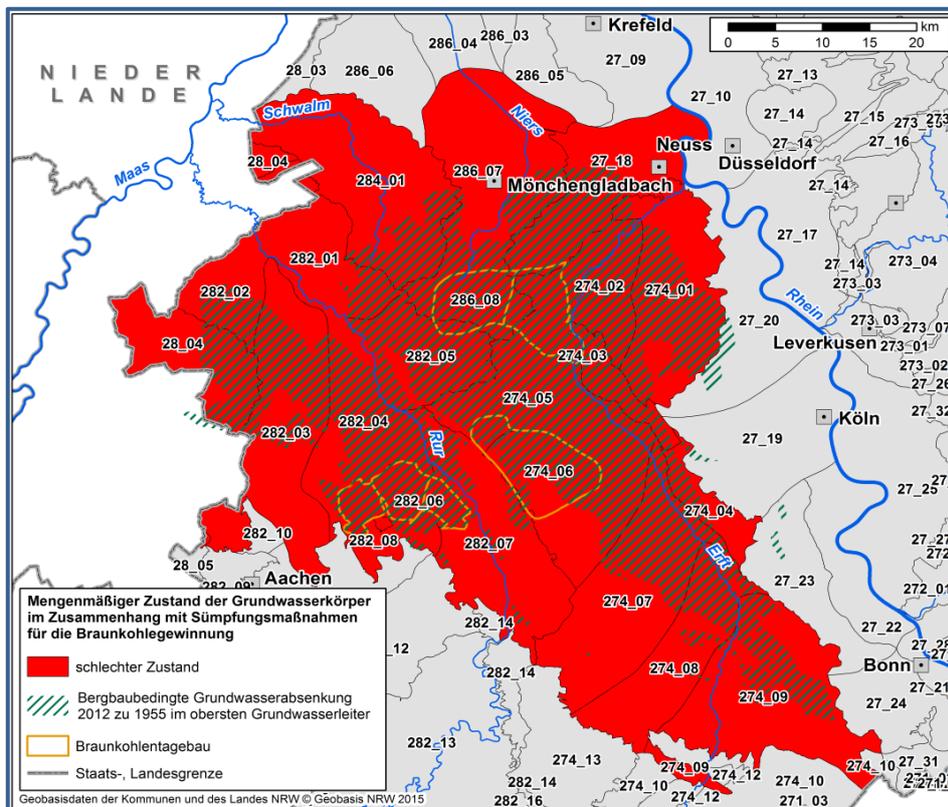


Abbildung 2a: Bergbaubedingte Grundwasserabsenkung im obersten Grundwasserleiter (Differenz zwischen 2012 und 1955) sowie aktuelle Einstufung des braunkohlenbergbaubedingt mengenmäßig schlechten Zustands der Grundwasserkörper gemäß Bewirtschaftungsplan 2015

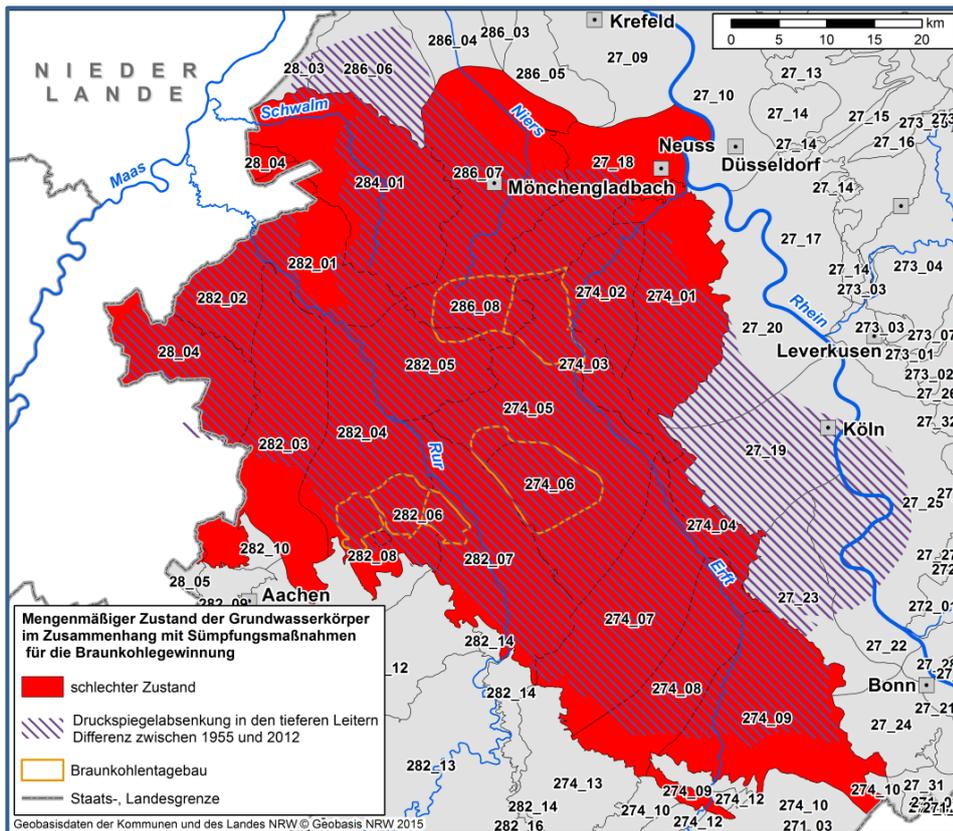


Abbildung 2b: Bergbaubedingte Druckspiegelabsenkung in den tieferen Leitern (Differenz zwischen 2012 und 1955) sowie aktuelle Einstufung des braunkohlenbergbaubedingt mengenmäßig schlechten Zustands der Grundwasserkörper gemäß Bewirtschaftungsplan 2015

Auswirkungen des Sumpfungseinflusses auf Grundwasserkörper in Nachbarländern

Die mengenmäßigen Beeinträchtigungen des Grundwassers zumindest in den tieferen Grundwasserleitern (vgl. Abbildung 2b) erstrecken sich auch in den grenznahen Bereich der Niederlande. Die Auswirkungen der Tagebausümpfungen werden auch auf niederländischem Gebiet durch die Monitoringsysteme (vgl. Kapitel 3.5.4) langfristig überwacht. Regelmäßig finden hierzu entsprechende Abstimmungsgespräche (Datenaustausch, Bewertung, Ursachenermittlung, Maßnahmen) statt.

2.2.1.3 Absehbare Veränderungen 2015 – 2027

In den nächsten zwei Bewirtschaftungszeiträumen sind – bedingt durch die zunehmende Tiefenentwicklung der Tagebaue sowie durch ihr räumliches Fortschreiten - weitere Grundwasserabsenkungen in den bereits als im schlechten Zustand eingestuften Grundwasserkörpern zu erwarten bzw. können nicht ausgeschlossen werden. Lokal sind auch im Rückraum der Tagebaue Grundwasserwiederanstiege möglich. Weiterhin sind alle derzeit mit einem schlechten Zustand ausgewiesenen GWK auch bei der Zielerreichungsprognose bis 2021 als „gefährdet“ eingestuft worden. Es wird davon ausgegangen, dass im Zusammenhang mit dem Braunkohletagebau keine weiteren GWK als mengenmäßig gefährdet eingestuft werden müssen.

Bis zum Jahr 2021 bzw. 2027 ist weder ein Rückgang noch eine Ausweitung der Beeinflussung auf Ebene der Grundwasserkörper zu erwarten, da zu diesem Zeitpunkt noch alle drei Großtagebaue (Inden, Hambach, Garzweiler) mit ihren zugehörigen Sumpfungmaßnahmen in Betrieb sind. Zudem nehmen die Abbautiefen in allen drei Tagebauen bedingt durch die Lage der Braunkohle weiter zu; im Tagebau Inden wird das Abbautiefste ca. in 2020 erreicht, in den Tagebauen Garzweiler und Hambach ca. in 2030.

Das Sumpfungmaximum wird jeweils einige Jahre vor dem Tagebautiefsten erreicht, allerdings liegt bis zur Erreichung des Tagebautiefsten immer noch ein Bilanzdefizit vor, sodass eine weitere Grundwasserabsenkung erfolgt. Erst nach der Durchschreitung des Abbautiefsten setzt allmählich der Grundwasserwideranstieg ein.

2.2.1.4 Längerfristige Auswirkungen über 2027 hinaus

Auch nach 2027 wird in allen drei Tagebauen Hambach, Garzweiler und Inden weiterhin Braunkohlenbergbau betrieben und eine Grundwasserabsenkung für die Tagebaue erforderlich sein (voraussichtlich bis 2045). Die Tagebaue Garzweiler und Hambach erreichen erst 2030 ihre maximale Abbautiefe und damit auch den größten Umfang der Grundwasserabsenkung und der mengenmäßigen Beeinträchtigung des Grundwasserzustands. Auch nach Tagebauende wird es noch Jahrzehnte dauern, bis sich wieder ausgeglichene wasserwirtschaftliche Verhältnisse eingestellt haben.

2.2.1.5 Fazit hinsichtlich der erforderlichen Ausnahmeregelungen

Aus diesen Betrachtungen wird deutlich, dass ein guter mengenmäßiger Zustand der in Abbildung 2a und 2b aufgeführten Grundwasserkörper innerhalb der in § 29 WHG angesprochenen Fristen nicht erreichbar ist. Insofern ist im Folgenden zu prüfen, ob für diese Grundwasserkörper die Voraussetzungen für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele (s. Kapitel 3) bzw. für Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (s. Kapitel 4) gegeben sind.

2.2.2 Grundwasserchemie

2.2.2.1 Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen aus Bergbautätigkeit vor 2009

Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der dadurch bedingten Belüftung des Gebirges sowie vor allem durch die Umlagerung von z.T. versauerungsempfindlichen Bodenmaterialien im Zuge der Braunkohlengewinnungstätigkeit kommt es zu im Kippenkörper ablaufenden hydrochemischen Prozessen, wobei die im Gestein geogen enthaltenen Pyrite (FeS_2) zunächst oxidiert werden.

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

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

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

Entsprechend wurden schon in 2009 die Grundwasserkörper 274_03 – 274_06, 27_19, 27_23, 282_06 und 286_08 als bergbaubedingt im chemisch schlechten Zustand befindlich klassifiziert.

2.2.2.2 Veränderungen 2009 – 2015

Bedingt durch die weiter fortschreitende Veränderung des Grundwasserspiegels sowie die fortschreitende bergbauliche Veränderung setzt sich die Oxidation der geogen im Boden enthaltenen Pyrite in den aktiven Tagebauen fort. Das Inventar an Pyritoxidationsprodukten (Sulfat, Eisen, Wasserstoffionen) im Boden nimmt also stetig zu, auch wenn diese grundwasserabsenkungsbedingt zum großen Teil noch nicht in das Grundwasser selbst eingetragen wurden. Die Grundwasserkörper mit aktiven Tagebauen und ihren Kippen (274_06, 282_06, 286_08) verbleiben im braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand.

In den Grundwasserkörpern mit Altkippen (274_03, 274_04) hat zum Teil bereits ein Grundwasserwiederanstieg stattgefunden, sodass hier bereits höhere Konzentrationen der Pyritoxidationsprodukte im Grundwasser feststellbar sind. Über weite Bereiche dieser Grundwasserkörper liegen noch steigende Trends dieser Pyritoxidationsprodukte vor. Auch diese Grundwasserkörper werden weiterhin als im braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand eingestuft. Die Grundwasserkörper 27_19 und 27_23 liegen im Grundwasserabstrom der o.g. Altkippen, der Grundwasserkörper 274_05 im Abstrombereich der Außenhalde Sophienhöhe des Tagebaus Hambach. Die meisten Pyritoxidationsprodukte werden außerhalb der Kippen durch die dort natürlicherweise vorhandene Pufferkapazität (pH-Wert-Anhebung) immobilisiert und sind im weiteren Grundwasserabstrom somit nicht mehr oder kaum noch feststellbar. Das Sulfat als annähernd konservativer Stoff beeinflusst auch den weiteren Abstrombereich der Kippen – hier sind dann entsprechend des hohen Kippeninventars eine Erhöhung der Sulfatkonzentrationen und eine Ausweitung der sulfatbeeinflussten Bereiche feststellbar. Auch diese Grundwasserkörper sind somit weiterhin in den braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand einzustufen.

Zusätzlich zu diesen bereits 2009 als im braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand klassifizierten Grundwasserkörpern werden nunmehr auch die Grundwasserkörper 282_04 und 274_02 als im schlechten Zustand befindlich eingestuft. Hierfür ist zwar nicht allein der Braunkohlenbergbau verantwortlich (beim GWK 282_04 sind z.B. auch Einflüsse aus dem Steinkohlenbergbau vorhanden), allerdings tragen braunkohlenbergbaubedingte Sulfatausträge aus der Altkippe Zukunft beim Grundwasserkörper 282_04 bzw. aus der Außenhalde Vollrather Höhe mit zu der Belastung dieser Grundwasserkörper bei.

Die Grundwasserkörper 274_01 und 27_20 zeigen bereits ebenfalls erste Sulfatbelastungen im Abstrom der Außenhalde Glessener Höhe bzw. Altkippe Fortuna, allerdings sind diese Sulfatbelastungen noch so gering, dass sie bislang nicht zu einer Einstufung in einen braunkohlenbergbaubedingt chemisch schlechten Zustand geführt haben.

Eine Zusammenfassung der braunkohlenbergbaubedingt derzeit im chemisch schlechten Zustand befindlichen Grundwasserkörper zeigt Abbildung 3, die letztgenannten Grundwasserkörper sind hierin schraffiert markiert.

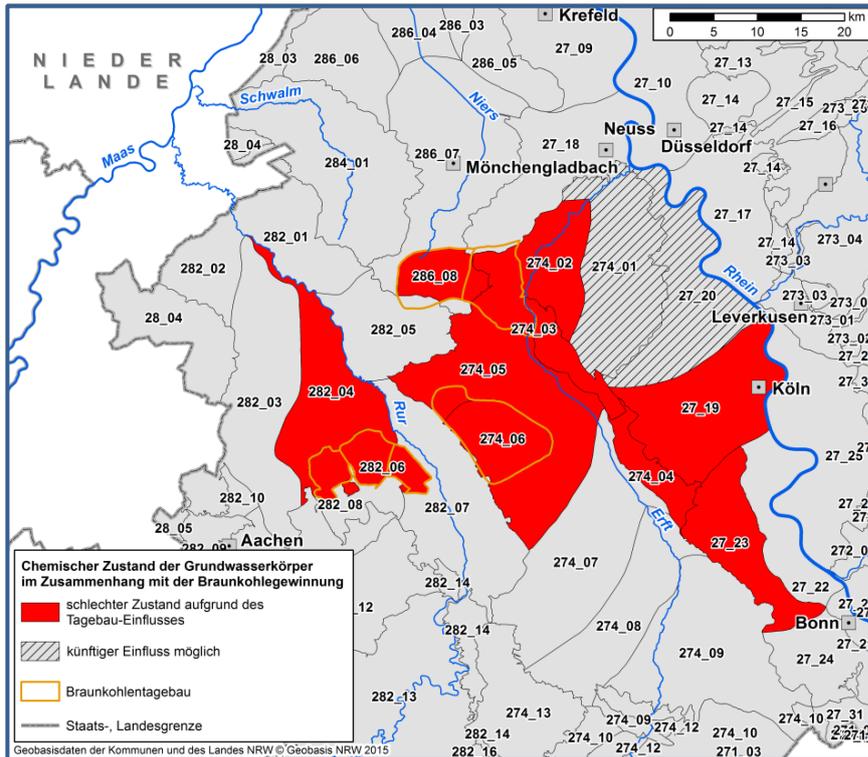


Abbildung 3: Aufgrund des Braunkohletagebaus in chemischer Hinsicht als „schlecht“ eingestufte Grundwasserkörper

2.2.2.3 Absehbare Veränderungen 2015 – 2027

In den nächsten zwei Bewirtschaftungszeiträumen bis 2027 wird sich der unter Kapitel 2.2.2.2 beschriebene Trend weiter fortsetzen, d.h. dass in den aktiven Kippen (GWK 274_06, 282_06, 286_08) das Inventar an Pyritoxidationsprodukten weiter zunehmen wird, in den Altkippen (274_03, 274_04) sich der Eintrag der Pyritoxidationsprodukte in das Grundwasser fortsetzt und in den Grundwasserkörpern im Abstrombereich der Kippen und Außenhalden (27_19, 27_23, 274_05, 274_02, 282_04) zumindest bereichsweise mit steigenden Sulfatkonzentrationen zu rechnen ist.

Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass auch die im Abstrom der Außenhalde Glessener Höhe bzw. Altkippe Fortuna befindlichen Grundwasserkörper 274_01 und 27_20 von einem zunehmenden Sulfatabstrom betroffen sein werden, sodass diese ggf. innerhalb der nächsten Bewirtschaftungszyklen ebenfalls als braunkohlenbergbaubedingt im chemisch schlechten Zustand zu klassifizieren sind. Später (noch nicht in den beiden nächsten Bewirtschaftungszyklen) sind Verschlechterungen auch in weiteren Grundwasserkörpern nicht auszuschließen (27_18, 286_07, 282_07), vgl. Kapitel 2.2.2.4.

2.2.2.4 Längerfristige Auswirkungen über 2027 hinaus

In den aktuellen Kippenbereichen der Tagebaue Hambach, Garzweiler und Inden erfolgt mit der Grundwasserabsenkung und der Umlagerung des Materials zunächst die erste Phase der Pyritoxidation, der wesentliche Teil der zweiten Phase, der Grundwasserwiederanstieg in der Kippe sowie ein Ausstrom aus diesen Kippen existiert bei den aktuellen Tagebauen bislang jedoch nur ansatzweise; der wesentliche Teil dieser zweiten Phase findet erst gegen Ende der Tagebaue in einigen Jahrzehnten bzw. noch danach statt. Für diese Kippen liegen die faktischen Abweichungen von den qualitativen Bewirtschaftungszielen zwar jenseits der aktuell von der Rahmenrichtlinie vorgegebenen Zeiträume, allerdings werden durch die derzeitigen Maßnahmen der Sümpfung und Umlagerung die zukünftigen Verhältnisse bereits vorgeprägt.

Es ist davon auszugehen, dass die Konzentration der Pyritoxidationsprodukte in den Kippen sowie die Sulfatbelastung des Abstroms aus diesen Kippen noch deutlich über 2027 hinaus zu einer Verfehlung des Ziels guter chemischer Grundwasserzustand führen wird.

2.2.2.5 Fazit hinsichtlich der erforderlichen Ausnahmeregelungen

Aus diesen Betrachtungen wird deutlich, dass ein guter Zustand der in Abbildung 3 aufgeführten Grundwasserkörper innerhalb der in § 29 WHG angesprochenen Fristen nicht erreichbar ist. Insofern ist im Folgenden zu prüfen, ob auch für den chemischen Zustand dieser Grundwasserkörper die Voraussetzungen für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele (s. Kapitel 3) bzw. Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (s. Kapitel 4) gegeben sind.

2.2.3 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer (Wasserführung, Sumpfungswassereinleitung und Morphologie)

2.2.3.1 Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen aus Bergbautätigkeit vor 2009

2.2.3.1.1 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms

Verschiedene kleinere oberirdische Gewässer im Rheinischen Braunkohlenrevier sind bereits seit Jahrzehnten aufgrund der Braunkohlengewinnungstätigkeit und der damit verbundenen sumpfungsbedingten Veränderung des Grundwasserstands vollständig oder teilweise vom Grundwasserkontakt abgeschnitten.

Durch den daraus resultierenden Entfall des grundwasserbürtigen Abflusses sind diese Gewässer in der Regel (d.h. außer nach Starkregenereignissen) trocken gefallen bzw. es werden die auch ohne die Grundwasserabsenkungen vorhandenen natürlichen Trockenfallzeiten verlängert (sogenannte ephemere Gewässer).

Teilweise wird die Wasserführung in diesen Gewässern künstlich gestützt. Dadurch kann das Trockenfallen bzw. die Verlängerung der natürlichen Trockenfallzeiten vermieden werden. Dies führt jedoch ebenfalls zu einer Abweichung vom natürlichen Abflussregime bzw. einer Abweichung von den natürlichen Gewässereigenschaften (z.B. Temperatur). Im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler wird der grundwasserbürtige Abfluss der Oberflächengewässer durch die großräumige Infiltration ins Grundwasser gestützt. Eine Übersicht über die derart braunkohlenbergbaubedingt beeinflussten Gewässer gibt Anlage 1, eine kartographische Übersicht der Einleitstellen zeigt Anlage 2, die Infiltrationsanlagen sind in Anlage 2a dargestellt.

Auch bei einigen größeren Gewässern (Rur mit Nebengewässern Inde und Wurm sowie Erft mit Nebengewässern Neffelbach und Rotbach) führt die Grundwasserabsenkung zumindest bereichsweise zu einem Verlust des Grundwasserkontaktes und somit zu einer Reduzierung des Abflusses. Demgegenüber steht die Erhöhung des Abflusses durch die Einleitung von Sumpfungswässern in diese Gewässersysteme. Der bereichsweise Verlust des Grundwasserkontaktes durch die Grundwasserabsenkung führt deshalb bei diesen Gewässern nach den vorliegenden Einstufungen nicht bzw. nicht zwangsläufig zu einer Verfehlung des guten Zustands.

Neben den in Anlage 1 aufgeführten Gewässern existieren noch weitere natürlicherweise ephemere Gewässer(abschnitte), die ebenfalls im Einflussbereich der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung liegen. Da das Abflussverhalten dieser natürlicherweise ephemeren Gewässer(abschnitte) durch den Braunkohlenbergbau nach derzeitigem Kenntnisstand nicht beeinflusst wird, werden sie im Weiteren im vorliegenden Hintergrundpapier nicht betrachtet.

2.2.3.1.2 Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugbiet

Einige Gewässerabschnitte befinden sich im geplanten Abbaugbiet der Tagebaue.

Diese Gewässerabschnitte werden im Zuge des Abbaus zunächst vollständig entfernt; im Zuge der bergbaulichen Wiedernutzbarmachung werden dann entsprechende Gewässersysteme gemäß den Anforderungen an einen WRRL-konformen Gewässerausbau wieder aufgebaut.

So wurden in der Vergangenheit bereits vor der Inkraftsetzung der Bewirtschaftungsplanung nach der WRRL z.B. die Erft zwischen Bedburg und Grevenbroich (274_23300 & 274754_0) bzw. auch die Inde zwischen Inden/Altdorf und Jülich-Kirchberg (2824_0) verlegt. Auch die Oberläufe von Elsbach (27428_0) und Schlangengraben (282_53416_0) befinden sich auf rekultiviertem Gebiet. Diese Veränderungen sind in der dem Bewirtschaftungsplan zugrunde liegenden Gewässerstationierungskarte bereits berücksichtigt. Eine Beeinflussung dieser Oberflächenwasserkörper durch die Abbautätigkeit selbst erfolgt nicht mehr.

2.2.3.1.3 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen

Die zur Trockenhaltung der Braunkohlentagebaue gehobenen Grundwässer werden soweit wie möglich als Kühlwässer der Kraftwerke, als Prozesswässer in den Tagebauen, zur Stützung von Oberflächengewässern und Feuchtgebieten sowie zur Trink- und Brauchwasserversorgung der Region verwendet.

Auch nach diesen Verwendungen verbleibt ein Überschuss an Sumpfungswasser, der in nahegelegene Gewässer, insbesondere Erft, Inde und Rur eingeleitet wird. Mit den Sumpfungswässern werden auch die im offenen Tagebau gesammelten Gruben- und Niederschlagswässer in Oberflächengewässer eingeleitet. Eine Übersicht über die verschiedenen Sumpfung- und Grubenwassereinleitstellen gibt die Anlage 2.

Der Abfluss einiger Gewässer wird durch Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen aus dem Braunkohlenbergbau verändert. Bei den meisten Gewässern, in die Sumpfung- und Grubenwasser des Braunkohlenbergbaus eingeleitet wird, ist die Beeinflussung jedoch nicht so gravierend, dass hierdurch eine Abweichung vom guten Zustand verursacht wird. Dies gilt auch für Inde und Rur, obwohl es bei der Inde durch die Sumpfung- und Grubenwasserwassereinleitungen zu einer Vergleichmäßigung des Abflusses und des Temperaturregimes sowie einer mäßigen Eisen- und Sulfatbelastung kommt. Diese führen jedoch nicht ursächlich zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustands an Inde und Rur.

Anders ist dies bei der Erft und Mühlenerft (WK 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0); hier tragen die Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen des Braunkohlenbergbaus zur Verfehlung des guten Zustands bei. Überprägt wird diese Beeinflussung durch den historischen anthropogenen Gewässerausbau, der die Erft in ihrem Unterlauf bereits seit mehr als 150 Jahren morphologisch prägt.

So wurden in der Vergangenheit bereits vor der Inkraftsetzung der Bewirtschaftungsplanung nach der WRRL z.B. die Erft zwischen Bedburg und Grevenbroich (274_23300 & 274754_0) bzw. auch die Inde zwischen Inden/Altdorf und Jülich-Kirchberg (2824_0) verlegt. Auch die Oberläufe von Elsbach (27428_0) und Schlangengraben (282_53416_0) befinden sich auf rekultiviertem Gebiet.

Neben der braunkohlenbergbaubedingten Verlegung der Erft in den 1950er Jahren gab es darüber hinaus auch unabhängig vom Braunkohlenbergbau noch diverse morphologische Veränderungen des Erftlaufes (Melioration und Begradigung zur Trockenlegung der Erfttaue, Hochwasserschutzmaßnahmen), die für sich alleine genommen bereits zu einer Verfehlung des guten ökologischen Potenzials des Erftunterlaufs führen. Die Wasserkörper des Erftunterlaufs 274_0, 274_23300, 274754_0 und 274_30266 wurden aufgrund der beschriebenen Nutzungen und der dadurch bedingten morphologischen Degradation als erheblich verändert eingestuft.

Die Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen des Braunkohlenbergbaus bewirken nicht nur Veränderungen der Wasserführung, sondern auch Veränderungen des chemischen und ökologischen Zustandes der Fließgewässer. Sumpfungswässer weisen geogen bedingt

vergleichsweise niedrige Sauerstoffgehalte, erhöhte Eisen- und Sulfatgehalte sowie höhere Temperaturen auf. Die ersten drei Faktoren führen (auch infolge durchgeführter Gegenmaßnahmen, siehe 3.4.3) nicht zu einer Abweichung von den Bewirtschaftungszielen des Gewässers. Dagegen wirkt sich die Temperatur des Sumpfungswassers auf den ökologischen Zustand der Gewässer aus. Insbesondere die Direkteinleitungen des ganzjährig über 20° C warmen Sumpfungswassers führen zu Abweichungen von den natürlichen Schwankungen der Wassertemperatur. Unterhalb der Sumpfungswassereinleitungen bilden sich demzufolge Gewässerbiozönosen aus, die von der typspezifischen Besiedlung abweichen. Der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial werden nicht erreicht. In der Erft kann die Anforderung der OGewV einer Temperaturerhöhung von max. 1,5 K nicht eingehalten werden. Ziel ist daher die Einhaltung des Verschlechterungsverbots trotz wärmerer Sumpfungswässer.

Auch die Veränderung der Wassermengenverhältnisse führt zu einer Verschiebung des Artenspektrums. In Folge der unnatürlich hohen Wassermengen kommt es zu erhöhten Abflussgeschwindigkeiten und damit zu hydraulischem Stress, dem sich nicht alle gewässertypischen Arten widersetzen können.

Um die nachteiligen Auswirkungen auf die Gewässer zu minimieren, werden diverse Maßnahmen zur Reduzierung der Temperaturbelastung des einzuleitenden Sumpfungswassers umgesetzt (siehe Anlage 6 Abschnitt C). Obwohl das Sumpfungswasser zu einem großen Teil bereits direkt bzw. indirekt über die Erft zur Versorgung der Kraftwerke entlang der Erft genutzt wird, bewirkt die entstehende hohe Wärmefracht insbesondere im Winter eine Erwärmung der Erft und über das Jahr gesehen die beschriebene unnatürliche Vergleichmäßigung des Temperaturjahresgangs.

Darüber hinaus ist in der Erft die Menge der Sumpfungswassereinleitung so hoch, dass derzeit die Abflussreduzierung infolge der Grundwasserabsenkung deutlich überkompensiert wird, was zu Veränderungen des Abflussregimes des Gewässers führt und zumindest in Niedrigwasserzeiten prägend für das Abflussgeschehen im Unterlauf der Erft ist.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass es neben den Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen aus dem Braunkohlenbergbau auch Kühlwassereinleitungen aus den Kraftwerken zur Braunkohleverstromung im Rheinischen Revier gibt, die ihr Kühlwasser zum großen Teil ebenfalls aus dem Sumpfungswasserdargebot beziehen. Bei der Erft und der Inde führen die Kühlwassereinleitungen jedoch nicht zu einer Verfehlung des guten Zustands. Beim Gillbach stellt die Kühlwassereinleitung sicher, dass der Gillbach im Oberlauf überhaupt durchgängig wasserbespannt ist und eine anerkannt wichtige ökologische Funktion in diesem Bereich erfüllen kann.

Das vorliegende Hintergrundpapier behandelt nur die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der Braunkohलगewinnung auf die Gewässer. Die im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Braunkohleverstromung und insbesondere der Kühlwassereinleitungen der Braunkohlenkraftwerke in Anspruch genommenen Fristverlängerungen sind nicht Gegenstand dieses Hintergrundpapiers.

2.2.3.2 Veränderungen 2009 – 2015

2.2.3.2.1 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms

Hinsichtlich der Veränderungen der Grundwasserstände im zurückliegenden Bewirtschaftungszeitraum 2009 – 2015 wird auf die Darstellung unter Kapitel 2.2.1.2 hingewiesen. Danach haben sich die Abflussverhältnisse in den Oberflächengewässern im betrachteten Zeitraum nicht so geändert, dass dadurch Oberflächenwasserkörper den guten Zustand oder das gute ökologische Potential verfehlen. Entsprechend hat sich in diesem Zeitraum auch keine braunkohlenbergbaubedingte Veränderung des Zustands der in Anlage 1 aufgeführten Gewässer ergeben.

2.2.3.2.2 Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugbiet

Im zurückliegenden Bewirtschaftungszeitraum 2009 – 2015 war von den in der WRRL betrachteten Gewässern nur der Oberlauf des Winterbachs (2747222_0) vom Abbau betroffen.

2.2.3.2.3 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen

Die Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen waren im zurückliegenden Bewirtschaftungszeitraum 2009 – 2015 keinen wesentlichen Veränderungen unterworfen. Die Einleitungen in Rur und Inde waren sowohl von der Menge als auch der Qualität her weitgehend unverändert. Bei der Einleitung in die Erft haben sich – bedingt durch die größere Abbautiefe - Menge und Temperatur des Sumpfungswassers tendenziell erhöht. Die Wärme-fracht in die Erft wurde jedoch durch verschiedene Maßnahmen konstant gehalten, sodass sich keine Veränderung in der Belastungssituation der Erft ergeben hat. Die in diesem Zeitraum ergriffenen Maßnahmen sind in Anlage 6 Abschnitt C detaillierter beschrieben.

2.2.3.3 Absehbare Veränderungen 2015 - 2027

2.2.3.3.1 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms

Bedingt durch die sich weiterhin fortsetzende Grundwasserabsenkung für die Tagebaue (vgl. Kapitel 2.2.1.3) werden die bislang durch den Entzug des Grundwasserstroms beeinflussten Oberflächengewässer(abschnitte) auch in den nächsten zwei Bewirtschaftungszyklen vom Grundwasserzustrom abgetrennt bleiben. Es ist auf der Basis der vorliegenden Prognosen über die räumliche Veränderung des sumpfungsbeeinflussten Bereichs schwer abschätzbar, ob und inwieweit noch weitere Oberflächenwasserkörper derartige Veränderungen des Grundwasserkontakts erhalten, dass ihr Abflussverhalten gravierend verändert wird. Die Veränderungen werden im Rahmen modellbasierter Prognosen laufend überprüft. Nach dem vorliegenden Kenntnisstand ist nicht davon auszugehen, dass weitere Gewässer(abschnitte) den Grundwasserkontakt verlieren werden; es ist jedoch auch nicht vollständig auszuschließen.

2.2.3.3.2 Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugbiet

In den nächsten zwei Bewirtschaftungszyklen werden von den in der WRRL betrachteten Gewässern Teile des Oberlaufs des Manheimer Fließes (2747224_0) und des Oberlaufs der Niers (286_109828) sowie der Lucherberger See (800012824899) vom Abbau betroffen sein.

2.2.3.3.3 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen

Beim Tagebau Inden werden die Sumpfungswassermengen in den nächsten Jahren sukzessive abnehmen. Entsprechend werden auch in den nächsten zwei Bewirtschaftungszyklen die Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen mengenmäßig zurückgehen. Bedingt durch die damit anteilmäßig zunehmende Restentwässerung des Tagebaus werden im Sumpfungswasser die Konzentrationen der Pyritoxidationsprodukte (insb. Sulfat, Eisen) ansteigen.

Aufgrund der abnehmenden Sumpfungswassermenge wird durch die Einleitung voraussichtlich trotz der ansteigenden Konzentrationen auch weiterhin keine derart gravierende Belastung der Inde bzw. des nachfolgenden Gewässers Rur entstehen, dass der gute Zustand in diesen Gewässern verfehlt wird.

Bei den Tagebauen Hambach und Garzweiler werden die Sumpfungswassermengen in den nächsten zwei Bewirtschaftungszyklen weiter zunehmen, entsprechendes gilt auch für Temperatur, Sulfat und den Eisengehalt dieser Wässer. Die Zunahme des Sumpfungswasserdargebots aus dem Tagebau Garzweiler wird durch den ebenfalls zunehmenden Bedarf an sogenanntem Ökowasser für die Feuchtgebiets- und

Oberflächengewässerstützung kompensiert, sodass hieraus kein negativer Einfluss auf die Oberflächengewässersituation zu erwarten ist; die erwartete Zunahme der Wärme- und Sulfatfracht des Tagebaus Garzweiler ist so gering, dass auch qualitativ kein wesentlicher negativer Einfluss auf die Feuchtgebiete und Oberflächengewässer zu erwarten ist, die zunehmende Eisenfracht wird in den vorhandenen Ökowasserwerken Jüchen und Wanlo reduziert. Die Zunahme des Sumpfungswasserdargebots Hambach sowie der Anstieg der Wärme-, Sulfat- und Eisenfracht muss über entsprechende Gegenmaßnahmen kompensiert werden (s. Kapitel 3.4.3 bzw. Anlage 6 Abschnitt C), um eine Verschlechterung des Ist-Zustands der Erft zu vermeiden.

2.2.3.4 Längerfristige Auswirkungen über 2027 hinaus

2.2.3.4.1 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms

Wie in Kapitel 2.2.1.4 beschrieben, wird die Grundwasserabsenkung nach Durchschreiten des jeweiligen Abbautiefsten der Tagebaue in einen Grundwasserwiederanstieg übergehen. Allerdings wird dieser Prozess bis zur Erreichung ausgeglichener wasserwirtschaftlicher Verhältnisse einige Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Sukzessiv mit dem Grundwasserwiederanstieg werden die meisten der durch den braunkohlenbergbaubedingten Entzug des Grundwasserzustroms verursachten Beeinflussungen der Oberflächengewässer wieder aufgehoben werden; die Gewässer erhalten im Wesentlichen ihre natürliche bzw. eine naturnahe Grundwasserzustromsituation und Abflussverhältnisse wieder. Lediglich in den tagebaunahen Bereichen, in denen durch die Aufhebung der Grundwasserstockwerkstrennung in den Kippen bzw. durch die einzustellenden Wasserspiegellagen der Restseen eine dauerhafte Veränderung der Grundwasserverhältnisse entsteht, oder Gewässer umgelegt worden sind, können diese Gewässer auch eine dauerhafte Veränderung der Abflussverhältnisse erhalten.

2.2.3.4.2 Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbauggebiet

Nach 2027 werden keine weiteren im Rahmen der WRRL erfassten Oberflächengewässer mehr vom Abbau durch die Braunkohlentagebaue betroffen sein.

2.2.3.4.3 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen

Der Tagebau Inden endet voraussichtlich in 2031, sodass ab dann keine Sumpfungs- und Grubenwassereinleitung in die Inde mehr erfolgt; die noch zur Stabilisierung der Böschungen während der Restseeflutung erforderlichen Sumpfungswässer werden dann direkt in den Restsee Inden eingeleitet.

Der Sumpfungs- und Grubenwasseranfall aus den Tagebauen Hambach und Garzweiler wird nach Durchschreiten des Tagebautiefsten ca. in 2030 sukzessive abnehmen, sodass dann auch hinsichtlich der Erft von einer zurückgehenden Beeinflussung auszugehen ist. Mit Auslaufen dieser Tagebaue ca. in 2045 endet auch die Einleitung von Sumpfungs- und Grubenwasser in die Erft.

2.2.3.5 Fazit hinsichtlich der erforderlichen Ausnahmeregelungen

2.2.3.5.1 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Entzug des Grundwasserzustroms

Der Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms von Oberflächengewässern stellt eine erhebliche Veränderung dar, die eine Auswirkung auf deren Abflusseigenschaften (Entstehung / Verlängerung der Trockenfallzeiten) mit sich bringt.

Auch für den Fall, dass der Entzug des Grundwasserzustroms durch künstliche Wassereinleitungen ausgeglichen wird, ist die Vergleichmäßigung des Abflusses durch diese Wassereinleitungen und die Veränderung der Abflusseigenschaften als erhebliche Veränderung anzusehen.

Es ist jedoch nicht erforderlich, für diese Gewässer abweichende Bewirtschaftungsziele bzw. Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen auszusprechen, da diese Gewässer unter Beachtung ihrer Situation (braunkohlenbergbaubedingter Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms bzw. künstliche Zuführung von Wasser) als erheblich veränderte Gewässer eingestuft worden sind (Ausweisungsgrund: Bergbau). Die Gewässer erreichen nach jetzigem Kenntnisstand das gute ökologische Potenzial.

Das gute ökologische Potenzial entspricht bei braunkohlenbergbaubedingt zeitweilig trockenfallenden Gewässern annähernd dem guten ökologischen Zustand an natürlicherweise ephemeren Gewässer, wie sie in der Bördelandschaft der Rheinischen Bucht häufiger vorkommen.

Das gute ökologische Potenzial bei durch künstliche Wassereinleitungen gestützten Oberflächengewässern entspricht im Wesentlichen dem guten Zustand dieser Gewässer unter Beachtung der durch die Einleitungen selbst verursachten Rahmenbedingungen. Hier sind im Wesentlichen die Vergleichmäßigung des Abflusses dieser Gewässer sowie gegenüber dem natürlichen Zustand je nach Herkunft des Wassers abweichende Wassereigenschaften des Einleitwassers zu nennen. Hauptsächlich sind diese Veränderungen im unmittelbaren Einflussbereich der Einleitstellen feststellbar, einige Parameter (z.B. Vergleichmäßigung der Wasserführung, Temperatur) wirken jedoch auch über längere Gewässerabschnitte. Insgesamt überwiegt jedoch der positive ökologische Einfluss der Abflusssicherung deutlich die potenziellen Nachteile aus diesen Veränderungen, sodass diese Stützungsmaßnahmen zu befürworten sind.

Im Hinblick auf den braunkohlenbergbaubedingten Entzug des Grundwasserzustroms, der zu einer erheblichen Veränderung dieser Gewässer führt, wird auf die Darstellung unter Kapitel 2.2.1 sowie auf die unter Kapitel 3 dargestellten abweichenden Bewirtschaftungsziele sowie auf die unter Kapitel 4 aufgeführten Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot hingewiesen. Unter Kapitel 3.4.3 bzw. Anlage 6 Abschnitt C wird auf die von der Bergbautreibenden getroffenen Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächengewässer eingegangen.

2.2.3.5.2 Beeinflussung von Oberflächengewässern im Abbaugbiet

Die Beseitigung der Oberflächengewässer im Abbaugbiet wirkt dauerhaft, wird jedoch durch die Herstellung neuer, den Anforderungen an einen ökologischen, WRRL-konformen Gewässerausbau entsprechender Gewässer im Zuge der bergbaulichen Wiedernutzbarmachung vollständig ausgeglichen. Tatsächlich übernehmen die neuen Gewässer die Funktion (wasserwirtschaftlich und ökologisch) der alten Gewässer vollständig; in der Regel erfahren die Gewässer hierbei langfristig gesehen sogar eine deutliche ökologische Aufwertung. Aufgrund der Tatsache, dass in vielen Fällen die Gewässerlandschaft eine so deutliche Veränderung erfährt, dass gänzlich neue Gewässersysteme entstehen und alte Gewässersysteme nicht bzw. nur mit einem deutlichen zeitlichen Verzug wieder aufgebaut werden, ist zumindest in den Fällen, in denen ein Gewässer nicht unmittelbar wieder im räumlichen und zeitlichen Kontext funktional und ökologisch wiederhergestellt wird, zu prüfen, inwieweit für die Oberflächengewässer (Oberlauf Manheimer Fließ (2747224_0), Oberlauf Niers (286_109828)) sowie den Lucherberger See (800012824899), die zukünftig teilweise oder gänzlich im Zuge des Abbaus beseitigt werden müssen, die Voraussetzungen für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele (s. Kapitel 3) bzw. für Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (s. Kapitel 4) gegeben sind.

2.2.3.5.3 Beeinflussung von Oberflächengewässern durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen

Die Beeinflussung der Oberflächengewässer durch Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen ist in der Regel nicht so gravierend, dass sie ursächlich für die Verfehlung des guten Zustands dieser Gewässer ist. Eine Ausnahme hiervon stellt die Erft dar, die unter anderem durch die braunkohlenbergbaubedingten Sumpfungs- und Grubenwassereinleitungen den guten Zustand verfehlt. Aus den Darstellungen der zeitlichen

Abfolge der Beeinträchtigungen wird ersichtlich, dass innerhalb der in § 29 WHG angesprochenen Fristen ein guter Zustand der betroffenen Gewässerabschnitte nicht erreichbar ist. Insofern ist im Folgenden zu prüfen, ob die Voraussetzungen für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele (s. Kapitel 3) bzw. für Ausnahmen von Bewirtschaftungszielen (s. Kapitel 4) für den Unterlauf der Erft (274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0) gegeben sind.

3 Abweichende Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG)

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

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

§ 29 Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend.“

§ 30 gilt nach § 47 Absatz 3 WHG entsprechend für das Grundwasser mit der Maßgabe, dass nach Nummer 4 der bestmögliche mengenmäßige und chemische Zustand des Grundwassers zu erreichen ist.

Das Vorliegen der vorgenannten Voraussetzungen wird nachfolgend ziffernweise begründet:

3.1 § 30 Satz 1 Nr. 1: Unmöglichkeit der Zielerreichung oder unverhältnismäßiger Aufwand zur Zielerreichung

3.1.1 Unabdingbarkeit der mengenmäßigen Beeinflussung des Grundwassers bei der Braunkohlengewinnung

3.1.1.1 Erforderlichkeit der Grundwasserabsenkung zum sicheren Betrieb eines Tagebaus

Für einen sicheren Betrieb der Braunkohlengewinnung im Tagebau ist die Grundwasserabsenkung aus folgenden Gründen geohydrologisch und geomechanisch unabdingbar:

Ohne eine Grundwasserabsenkung wäre die Abgrabung bis nahe an ihre Oberkante (nämlich bis zum ursprünglichen, flurnah anstehenden Grundwasserspiegel) wassergefüllt – ein Tagebaubetrieb wäre nicht möglich (vgl. Abbildung 4). Darüber hinaus würde ohne die Grundwasserabsenkung in den oberen Leitern ein in den Tagebau gerichteter Strömungsdruck entstehen, der ein standsicherheitliches Versagen der Böschungen verursachen und somit zu weitreichenden Böschungsumbildungen mit Auswirkungen auf die Abbaukante des Tagebaus führen würde. Die Druckspiegelreduzierung in den tieferen Leitern ist erforderlich, um einem sogenannten hydraulischen Grundbruch zu begegnen, wodurch die unteren Sohlen des Tagebaus aufbrechen und das Grundwasser in den Tagebau einströmen würde.

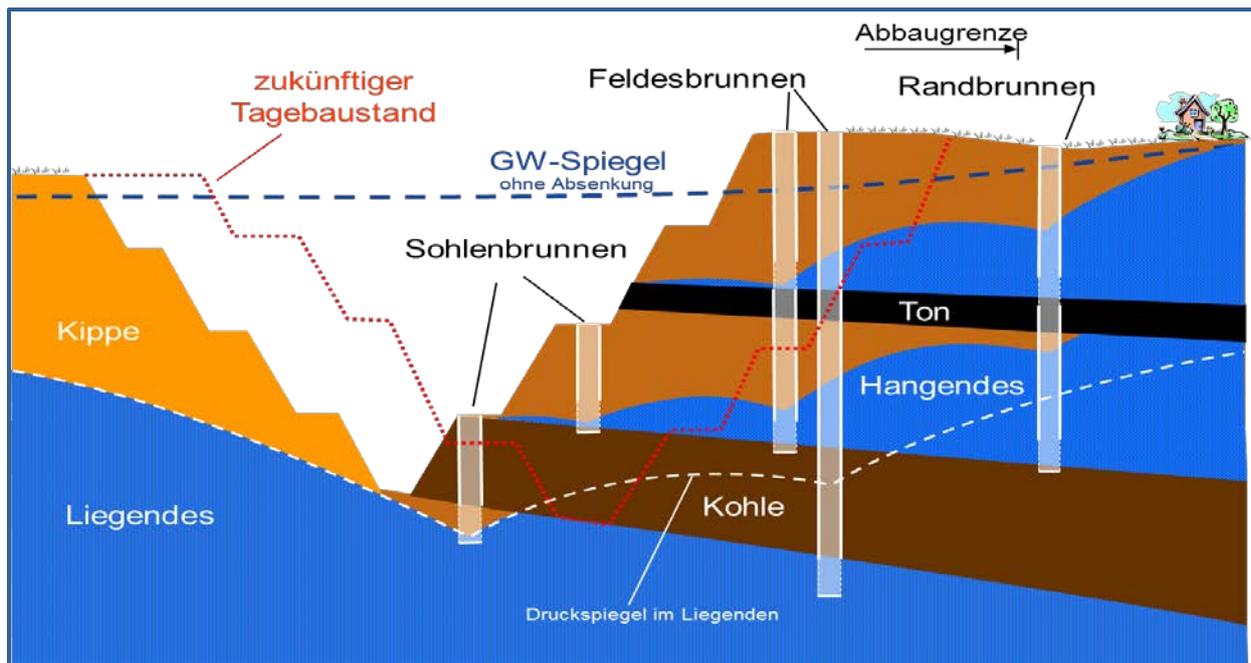


Abbildung 4: Schema der Grundwasserabsenkung in einem vertikalen Schnitt durch einen Tagebau

3.1.1.2 Überprüfung alternativer Abbauarten

Der Eingriff in den Grundwasserhaushalt und die dadurch bedingte Abweichung von den Gewässerschutzzielen für das Grundwasser entsteht durch die erforderliche Form des Abbaus im Tagebau.

Als alternative Abbauarten kommen grundsätzlich der Tiefbau, die Unterwassergewinnung und die untertägige Vergasung in Frage. In einem Gutachten der RWTH Aachen im Auftrag des Landesoberbergamtes NRW (Goergen; 1987) wurden diese Alternativen überprüft und hierin festgestellt, dass diese Alternativen für die Braunkohlegewinnung im Rheinischen Braunkohlenrevier nicht anwendbar sind. Diese Untersuchungen liegen zwar bereits mehr als 25 Jahre zurück, ihre Aussagen sind jedoch grundlegend und besitzen – wie im Folgenden dargelegt – auch heute noch Gültigkeit.

Bei der Gewinnung im Tiefbau wären einerseits die Abbauverluste hoch, die Abbautechnik nicht ausreichend sicher (vgl. Erfahrungen mit einem Versuchstiefbau im Umfeld des Tagebaus Hambach; aufgrund massiver Wassereinträge musste dieser Versuchstiefbergbau aufgegeben werden) und ein Absinken des Grundwasserspiegels dennoch unvermeidbar. Die Alternative eines Nassabbaus (häufig bei Kieslagerstätten angewendet) ist aufgrund der – im Vergleich zum Tagebau – erheblich ungünstigeren geomechanischen Rahmenbedingungen bei den vorhandenen Teufen der Braunkohlenlagerstätte nicht möglich bzw. hätte eine immense Vergrößerung der oberflächigen Abbaugrenzen erfordert und weitere deutliche Nachteile für die Umwelt (z.B. chemische Beeinflussung des Grundwassers) ausgelöst. Bei einer Untertagevergasung bestehen hohe Umweltrisiken durch potenzielle Gasleckagen sowie großflächige Bergschäden. Insofern verbleibt der Tagebau als einzige nach bisherigem Stand der technischen Möglichkeiten geeignete Maßnahme zum Abbau der Braunkohle.

Zwar besteht gegenüber den zugrunde liegenden Studien bezüglich der alternativen Abbauarten möglicherweise ein technischer Fortschritt. Allerdings erfolgt der Abbau an den aktuell genutzten Lagerstätten bereits im Tagebaubetrieb, sodass die alternativen Abbauarten auch schon deshalb im Rahmen der hier durchzuführenden Begründungen keinen Anlass zu einer vertiefenden Prüfung geben.

3.1.1.3 Überprüfung der Möglichkeit zur Begrenzung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung durch Dichtwände, Injektionsschleier oder Vereisungen

Eine technische Möglichkeit zur Begrenzung der Grundwasserabsenkung bestünde grundsätzlich in der Erstellung von Dichtwänden, Injektionsschleiern oder Vereisungen um die Tagebaue bzw. die Sumpfungsbereiche 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 und undurchlässig sein und dürften zum anderen keine Fehlstellen oder verwerfungsbedingte Verbindungen zu tieferen Leitern aufweisen. Entsprechende hydrogeologische Gegebenheiten liegen – im Gegensatz zum Lausitzer Braunkohlenrevier – im Rheinischen Braunkohlenrevier nicht vor; die Geologie ist äußerst heterogen, sodass 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 – wie man im Übrigen auch aus der aktuellen, heterogenen Absenkungsfigur in Abbildung 2 (a, b) erkennen kann. Eine vollständige Abdichtung auch der tieferen Grundwasserleiter ist bei dann erforderlichen Dichtwandteufen von über 1000 m technisch nicht realisierbar.

Zu den Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen wird auf Kapitel 3.4.1 verwiesen.

3.1.2 Unvermeidbarkeit der chemischen Beeinflussung des Grundwassers bei der Braunkohlegewinnung

3.1.2.1 Notwendigkeit der Materialumlagerung und Pyritoxidation

Mit dem gewählten Abbauverfahren in Form eines Tagebaus ist eine Materialumlagerung verbunden, die wiederum zu einer Pyritoxidation führen kann. Hierfür sind folgende Bedingungen maßgebend:

1. Vorhandensein von Pyrit im Gebirge
2. Kontakt der Pyrite mit Sauerstoff
3. Grundwasserwiederanstieg

Das Vorhandensein von Pyriten ist geogen bedingt und untrennbar mit der Braunkohlelagerstätte bzw. dem umgebenden Gebirge verbunden und somit nicht vermeidbar. Der Kontakt der Pyrite mit Sauerstoff entsteht vorrangig durch die Umlagerung des Abraums über der Braunkohle und die dafür erforderliche Grundwasserabsenkung.

Zur Unvermeidbarkeit der Grundwasserabsenkung enthält bereits Kapitel 3.1.1 entsprechende Ausführungen, die Umlagerung des Abraums über der Braunkohle ist unvermeidbarer Bestandteil der Braunkohlegewinnung in Tagebauweise.

Auch der Eintritt der Pyritoxidation in den Abraumkippen der Braunkohlentagebaue und die Mobilisierung ihrer Produkte mit dem Grundwasserwiederanstieg sind insgesamt nicht zu vermeiden.

3.1.2.2 Überprüfung der Möglichkeiten zur Abdichtung gegen Kippenwasser-ausstrom

Um den Ausstrom sulfathaltigen Wassers aus den Kippen zu unterbinden, könnte theoretisch bei den aktuellen Kippen eine Dichtungsschicht auf die Grenze zwischen Kippe und unverritztem Gebirge aufgebracht werden.

Hierdurch würde jedoch nicht nur das Sulfat aufgehalten, sondern der gesamte Grundwasserabstrom aus der Kippe unterbunden; mithin würde hierdurch eine künstliche

Barriere aufgebaut, die den Kippenkörper als Grundwasserneubildungsraum von den übrigen Wasserkörpern abtrennt und somit im Abstrom der Kippe zu einem Wasserdefizit führen würde.

Im Kippenkörper selbst würde sich die Grundwasserneubildung anstauen und dort zu Vernässungen und dem oberflächigem Austritt sulfathaltigen Wassers führen, was ebenfalls nicht vereinbar mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie wäre. Insofern führt aus technischen und ökologischen Gründen auch eine Abdichtung der Kippe nicht zur Einhaltung der Ziele „guter mengenmäßiger und chemischer Zustand“.

3.1.2.3 Überprüfung der Möglichkeiten zur Abdichtung gegen Grundwasserneubildung

Durch eine Abdichtung der Kippe nach oben („Deckelabdichtung“) könnte theoretisch die Grundwasserneubildung in der Kippe und damit die chemische Veränderung des ansonsten versickernden Niederschlagswassers unterbunden und letztlich der Kippenwasserausstrom mengenmäßig reduziert werden.

Auch die Unterbindung der Grundwasserneubildung führt zu einem Wasserdefizit (Nichterreichung des Ziels guter mengenmäßiger Zustand).

Die oberhalb der Dichtungsschicht anfallenden Niederschlagswässer wären zu sammeln und über Oberflächengewässer abzuführen; eine künstliche Versickerung außerhalb der Kippengrundwasserkörper wäre dort mit einer deutlichen Aufhöhung des Grundwasserstands verbunden, sodass Vernässungen an der Erdoberfläche nicht auszuschließen wären.

Insofern führt bereits aus technischen und ökologischen Gründen auch eine Abdichtung der Kippe gegen Grundwasserneubildung nicht zur Einhaltung der Ziele „guter mengenmäßiger und chemischer Zustand“, oder der Aufwand wäre unverhältnismäßig hoch.

3.1.3 Unabdingbarkeit der Abgrabung von Oberflächengewässern im Zuge der Braunkohlengewinnung im Tagebau

Die Beseitigung von Oberflächengewässern im Abbaubereich selbst ist untrennbar mit der Gewinnung von Braunkohle im Tagebau verbunden. Da die Braunkohle im Rheinischen Braunkohlenrevier gemäß Kapitel 3.1.1.2 technisch, unter Sicherheitsgesichtspunkten und wirtschaftlich nur im Tagebau gewinnbar ist, ist somit auch die Beseitigung der Oberflächengewässer im Abbaubereich unvermeidbar.

Eine theoretisch denkbare Aussparung der Oberflächengewässer bei der Braunkohlengewinnung ist technisch aufgrund der sicherheitlich erforderlichen Böschungsgeometrien nicht durchführbar - überdies könnte auch damit kein guter Zustand dieses Gewässers erreicht werden, da dem verbleibenden Gewässer nicht nur der Grundwasserkontakt sondern auch das Einzugsgebiet fehlen würde und es somit ohne Abfluss wäre.

3.1.4 Unabdingbarkeit der Beeinflussung des Erftunterlaufs durch die Sumpfs- und Grubenwassereinleitung

Eine Vermeidung der unter Kapitel 2.2.3.1.3 beschriebenen Veränderungen der thermisch-physikalischen Eigenschaften des Erftunterlaufs wäre nur möglich, wenn der Einfluss der beiden Faktoren „erhöhte Temperatur“ und „eingeleitete Sumpfungswassermenge“ beseitigt würde.

Die vollständige Vermeidung des Faktors „erhöhte Temperatur“ wäre theoretisch durch eine gezielte Abkühlung des Wassers erreichbar. Diese Möglichkeit wurde im Auftrag des damaligen MUNLV bereits im Jahr 2004 gutachterlich überprüft.

Nach den gutachterlichen Ergebnissen wäre diese Abkühlung theoretisch entweder über die Anlage großer Abkühlungsteiche mit ausreichend langer Aufenthaltszeit und ausreichend

großer Kontaktfläche des Wassers zur Außenluft oder über die Anlage von entsprechend dimensionierten Zellenkühltürmen möglich.

Praktisch sind diese Möglichkeiten jedoch aufgrund des - energetisch gesehen – bereits äußerst niedrigen Temperaturniveaus (ca. 25 °C) bei gleichzeitig äußerst hohen Durchsatzmengen (ca. 8 m³/s) aus technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen nicht sinnvoll umsetzbar.

Eine Abkühlung des Wassers auf ein für die Erreichung des guten Zustands erforderliches Maß würde im ersteren Falle Kühlungsteiche in der Größenordnung von mehreren km² erfordern, was schon vom Flächenbedarf in der Region nicht umsetzbar ist.

Der energetische Aufwand, der mit dem Betrieb einer entsprechenden Anzahl von Zellenkühltürmen verbunden wäre, lässt sich aus dem in diesem Fall zu reduzierenden Wärmeinhalt des Sumpfungswassers abschätzen. Bei einer mittleren Temperatur des Sumpfungswassers von 25°C und einer Zieltemperatur von z.B. 10°C im Winter läge der zu reduzierende Wärmeinhalt bei ca. 500 MW, was schon einem mittleren Kraftwerk entspräche. Schon aus dieser Zahl, unabhängig vom finanziellen Aufwand für die Anlage und den Betrieb dieser Zellenkühltürme sowie dem auch hierfür erforderlichen Platzbedarf wird deutlich, dass auch dies kein praktikable bzw. verhältnismäßige Maßnahme zur Vermeidung eines erhöhten Temperatureintrags in die aufnehmenden Gewässer wäre. Wie bereits unter Kapitel 2.2.3.1.3 dargestellt werden unabhängig davon alle praktikablen Ansätze zur Reduzierung der Temperaturbelastung des einzuleitenden Sumpfungswassers bereits umgesetzt (vgl. Darstellung unter Kapitel 3.4.3).

Eine Reduzierung oder Vermeidung des Faktors „eingeleitete Sumpfungswassermenge“ wäre grundsätzlich einerseits durch eine Vermeidung seines Entstehens sowie andererseits durch seine anderweitige Nutzung bzw. Ableitung möglich.

Da der Sumpfungswasseranfall unmittelbar durch die für die Braunkohलगewinnung erforderliche Grundwasserabsenkung bedingt ist (vgl. Kapitel 3.1.1.1) und es hierzu keine technisch durchführbare Alternative gibt (vgl. Kapitel 3.1.1.2), ist auch das Entstehen des Sumpfungswassers unvermeidbar.

Eine Nutzung des Sumpfungswassers erfolgt bereits für die in der Region ansässigen Kraftwerke, Industrie- und Wirtschaftsbetriebe, die öffentliche Wasserversorgung, die Feuchtgebiete und sonstigen Ökowassereinleitungen sowie den Eigenbedarf der Tagebaubetriebe. Eine Ausweitung der Sumpfungswasserverwendung in entfernteren Regionen würde zusätzlichen Energieverbrauch für die Beförderung des Wassers und eine Landschaftsbeeinträchtigung durch die zusätzlich zu verlegenden Leitungen beinhalten.

Eine Ausdehnung der Wassernutzung ist somit technisch unpraktikabel und ökonomisch nicht sinnvoll.

Eine anderweitige Ableitung der Sumpfungswässer wäre durch eine Überleitung der Sumpfungswässer zum Rhein grundsätzlich technisch realisierbar.

Eine signifikante Rückführung der Sumpfungswassereinleitmenge in die Erft wäre jedoch zeitnah in der Gesamtwirkung ökologisch ungünstig (z.B. aufgrund des derzeit noch eher kanalartigen Ausbauzustands und den diversen Stauhaltungen und den dort stattfindenden Sauerstoffzehrungsprozessen bei niedrigen Wasserführungen) und ist nur langfristig im Zusammenhang mit einer morphologischen Umgestaltung des Erftunterlaufs sowie einer entsprechenden Rückführung der aus dem Mittellauf zuströmenden Nährstoffe und anderen Belastungs- und Schadstoffen vertretbar (vgl. Perspektivkonzept Erft in Anlage 5).

Zumindest absehbar gibt es somit keine geeignete bzw. mit verhältnismäßigem Aufwand vertretbare Alternative zur Sumpfungswassereinleitung in die Erft, die mit wesentlichen geringeren nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt verbunden wäre.

3.2 § 30 Satz 1 Nr. 2: Erreichbarkeit durch andere Maßnahmen

Nachfolgend wird dargelegt, dass die Gewinnung und Verstromung von Braunkohle sozioökonomisch erforderlich ist und die Sicherheit der Energieversorgung derzeit nicht durch andere Maßnahmen erreicht werden kann, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären.

3.2.1 Entwicklungen 2009 - 2015

Bereits für den letzten Bewirtschaftungszeitraum (2009-2015) wurde die längerfristig weitere Erforderlichkeit der Braunkohlegewinnung zur Stromerzeugung eingehend begründet (vgl. Hintergrundpapier Braunkohle des damaligen MUNLV, 2008, S. 7-13).

Seit dem haben sich vor allem aus Klimaschutzgesichtspunkten die Rahmenbedingungen geändert: Die EU hat ihr Klimapakett 20-20-20 verabschiedet, auf nationaler Ebene hat der Klimaschutz mit dem Energiekonzept der Bundesregierung, dem stark gewachsenem Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung einerseits und dem Atomausstiegsbeschluss bis 2022 andererseits Fahrt aufgenommen, auf Landesebene wurde ein Klimaschutzgesetz verabschiedet und ein Klimaschutzplan erarbeitet.

Rolle der Braunkohle in der Energie- und Stromversorgung

Der Primärenergieträger Braunkohle wird weitüberwiegend zur Verstromung in Kraftwerken eingesetzt. In Deutschland wurden im Jahr 2014 aus Rohbraunkohle 155,8 TWh Strom erzeugt. Das sind 25,4 % des insgesamt brutto erzeugten (614,0 TWh) oder 27 % des verbrauchten deutschen Stroms (578,5 TWh). Zudem leistete die Braunkohle 2014 mit 1.618 (von 3.880) Petajoule (PJ) den größten Beitrag zur inländischen Primärenergiegewinnung (41,7 %) und somit zur Importunabhängigkeit der deutschen Energieversorgung. An der deutschen Primärenergieversorgung war die Braunkohle mit insgesamt 12 % beteiligt (1.572 von 13.077 PJ). Der Beitrag der Braunkohle zur Deckung des Endenergieverbrauchs findet sich fast vollständig im Sekundärenergieträger Strom wieder. Daneben werden Braunkohlenprodukte überwiegend im Industriesektor zur Deckung des Endenergieverbrauchs eingesetzt. In allen Bereichen hat sich die Stellung der Braunkohle in den vergangenen zehn Jahren kaum verändert.

In Nordrhein-Westfalen wurden im Rheinischen Braunkohlenrevier nach Angaben der RWE Power AG im Jahr 2014 93,6 Mio. t Rohbraunkohle gefördert, was bei deutschlandweit geförderten 178,2 Mio. t einem Anteil von rd. 53 % entspricht. Davon wurden in Großkraftwerken 81,7 Mio. t zur Erzeugung von 70,7 TWh Strom (netto) sowie 1,3 TWh Wärme eingesetzt und damit etwa 40 % des nordrhein-westfälischen bzw. 12 % des deutschen Stroms erzeugt. Aus weiteren 12,0 Mio. t Rohbraunkohle wurden in den unternehmenseigenen Veredelungsbetrieben Fortuna-Nord, Ville/ Berrenrath und Frechen 4,7 Mio. t Braunkohlenprodukte (überwiegend Braunkohlenstaub und -briketts) hergestellt sowie 0,3 TWh Fernwärme und 1,1 TWh Strom (netto) in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Die veredelte Braunkohle wird zum Großteil als Festbrennstoff in industriellen Großfeuer- und Prozessfeuerungsanlagen eingesetzt. In den letzten Jahren haben zwar die Menge der abgebauten Braunkohle sowie der aus ihr erzeugte Strom und die Veredelungsprodukte wieder zugenommen. Sie bewegen sich aber im Rahmen eines langjährig zu beobachtenden Mittels.

Atomausstieg

Die mit der Nutzung der Atomkraft verbundenen potentiellen Auswirkungen kerntechnischer Unfälle, die zu zeitlich und räumlich unbegrenzten Auswirkungen führen können, und vor allem die ungelöste Herausforderung einer notwendigen dauerhaft sicheren Endlagerung von Atommüll sprachen seit jeher grundsätzlich gegen die Kernkraft. Zudem sind Kernkraftwerke unflexibel und zur Flankierung der Erneuerbaren Energien ungeeignet. Die Landesregierung sah ihre ablehnende Haltung zur Kernenergie durch das von der

Naturkatastrophe in Japan ausgelöste Reaktorunglück in Fukushima auf tragische Weise bestätigt.

Der in Deutschland nach der 13. Atomgesetz-Novelle geltende Stufenplan zum endgültigen und vollständigen Atomausstieg bis zum 31.12.2022 setzt den breiten gesellschaftlichen Willen um und bietet die Chance zu einem echten und dauerhaften Energiekonsens in Deutschland, der der Notwendigkeit einer stabilen, sicheren, bezahlbaren und umweltfreundlichen Energieversorgung Rechnung trägt. Der Ausstieg aus der Stromerzeugung mit Kernenergie bietet Chancen am Energiemarkt für neue Anbieter, verstärkt den Wettbewerb und schafft Anreize für den Umbau unseres Energiesystems. Dazu zählen auch die Ausschöpfung der Potenziale der Energieeinsparung, der Energie- sowie Ressourceneffizienz sowie die Förderung von Innovationen für eine dezentrale und nachhaltige Energieversorgung. Hinzu kommt der notwendige Ausbau der Stromübertragungs- und -verteilnetze.

An der Bruttostromerzeugung in Deutschland (2014: 614,0 TWh) hatte die Kernenergie einen Anteil von 15,8 % (97,1 TWh). Er wird stufenweise zurückgehen und im Jahr 2022 vollständig entfallen sein. Die Landesregierung geht davon aus, dass auch im Stromsektor durch Effizienzsteigerungen auf der Verbraucherseite und intelligente Netztechniken deutliche Einsparungen zu realisieren sind. Hierdurch und durch den stetig wachsenden Anteil Erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung wird der entfallende Anteil des heutigen Kernenergiestroms in der Strombilanz mittelfristig unter Berücksichtigung von Stromspeichern und Lastmanagement kompensiert. Der Anteil Erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung lag 2014 bei 26,2 % (160,6 TWh), der Anteil der Kernenergie lag in den letzten 10 Jahren vor dem beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie zwischen 25 und 30 %.

Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen

Das Land hat sich mit dem Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen (Klimaschutzgesetz NRW) das Ziel gesetzt, dass die Gesamtsumme der in Nordrhein-Westfalen emittierten Treibhausgase bis 2020 um mindestens 25 Prozent und bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber 1990 reduziert wird. Bei einer Menge von 362 Mio. t im Jahr 1990 bedeutet dies rechnerisch eine Reduktion auf 272 Mio. t bis 2020 und mindestens eine Reduktion auf 72 Mio. t bis 2050.

In 1990 betrug die Menge der nordrhein-westfälischen CO₂-Emissionen aus der Braunkohleverstromung 86,7 Mio. t. Diese Emissionen machten mithin ein Viertel der gesamten Treibhausgasemissionen in NRW aus. Auch im Jahr 2013 lagen die CO₂-Emissionen aus der Braunkohleverstromung in einer ähnlichen Größenordnung. Aus diesen Zahlen wird deutlich, dass die Braunkohle einen besonderen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen leisten muss, da bei der Braunkohle-verstromung vergleichsweise hohe CO₂-Emissionen entstehen.

Die Kohlenstoffdioxidabscheidung und -speicherung (CCS) ist zur Reduktion der CO₂-Emissionen aus der fossilen Strom-erzeugung für NRW nicht von praktischer Relevanz, da NRW weder über eigene Speichermöglichkeiten verfügt noch Fragen zu erforderlichen Standards für Pipe-lines und Speicher gelöst sind. Eine Perspektive kann allenfalls darin bestehen, für CO₂-intensive industrielle Produktionsprozesse die Abscheidung von CO₂ und seine anschließende Wiederverwendung weiter zu entwickeln.

Durch eine Kombination aus Erneuerbaren Energien und deren Ergänzung durch hocheffiziente (möglichst flexible) fossile Kraftwerke können eine sichere Energieversorgung zu bezahlbaren Preisen, Klima-schutz, Ressourcenschonung und die internationale Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie und mittelständischen Wirtschaft sichergestellt sowie die wegfallende Kern-energie kompensiert werden.

3.2.2 Absehbare zukünftige Entwicklungen

Ausrichtung der Energie- und Klimaschutzpolitik Nordrhein-Westfalens

Das Land NRW nimmt seine Verpflichtung ernst, für eine nachhaltige Energiepolitik Sorge zu tragen. Konkret bedeutet dies, dass die nordrhein-westfälische Energiepolitik gleichgewichtig an den Zielen des Klima- und Ressourcenschutzes, der Preiswürdigkeit und der Versorgungssicherheit ausgerichtet ist. Die Landesregierung ist der Ansicht, dass diese Ziele in Zukunft nur mit einer konsequenten Neuausrichtung der gesamten Energiepolitik und deren Strukturen hin auf den schnellstmöglichen Umstieg auf eine auf Erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung erreicht werden können. Bis die Stromversorgung durch Erneuerbare Energien sichergestellt werden kann und die dafür notwendige Netzinfrastruktur zur Verfügung steht, ist eine Ergänzung der Erneuerbaren Energien durch hocheffiziente und flexible fossile Kraftwerke sowie die Nutzung weiterer Flexibilitätsoptionen notwendig.

Eingebettet in den Rahmen der politischen Ziele der Staatengemeinschaft, der Europäischen Union und des Bundes strebt Nordrhein-Westfalen u.a. die Verminderung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 25 % und bis 2050 um mindestens 80 % im Vergleich zu 1990 an. Das Klimaschutzgesetz NRW legt die entsprechenden Klimaschutzziele für Nordrhein-Westfalen fest und setzt den rechtlichen Rahmen. Die Klimaschutzziele zu erreichen, bedeutet langfristig die nahezu CO₂-freie Energieerzeugung unter praktisch weitgehender Nutzung Erneuerbarer Energien. Dies ist ein langer Weg, für den heute schon die Weichen gestellt werden müssen. Die Landesregierung hat sich dabei auch das Ziel gesetzt, schon im Jahr 2025 mehr als 30 % des Stroms in Nordrhein-Westfalen aus Erneuerbaren Energien zu gewinnen. Auf der Bundesebene soll dieser Anteil gemäß den Zielen der Bundesregierung im Jahr 2025 auf 40 bis 45 % und in 2035 auf 55 bis 60 % steigen.

Neue Leitentscheidung der Landesregierung für den Zeitraum nach 2030

Die Landesregierung erarbeitet derzeit u.a. aufgrund der vorgenannten Klimaschutzziele auch eine neue Leitentscheidung zur Braunkohlepolitik, in der die Perspektive des Braunkohleabbaus für den Zeitraum nach 2030, also nach der bergbaulichen Inanspruchnahme der Erkelenzer Ortschaften Keyenberg, Kuckum, Ober- und Unterwestrich und Berverath in den Blick genommen wird.

Politisches Ziel der Leitentscheidung ist es, die Abbaufäche des Tagebaus Garzweiler II zu verkleinern und so auf eine Umsiedlung der Ortschaft Holzweiler, des Hauerhofs und der Splittersiedlung Gut Dackweiler zu verzichten.

Die neue Leitentscheidung zur Braunkohlenpolitik wird das Rheinische Braunkohlenrevier in seiner wirtschaftlichen Bedeutung würdigen und ihm eine klare Perspektive für den Zeitraum nach 2030 bieten. Es geht dabei um eine räumliche Begrenzung der Abbaufäche. Es geht nicht um eine zeitliche Begrenzung.

Aussagen zur Zukunft der Braunkohle

Grundlage für die Betrachtung sind die voraussichtlichen Entwicklungen (Prognosen) und möglichen Szenarien in der Energieversorgung für den Betrachtungszeitraum.

Die nachfolgenden, mit unterschiedlicher Ziel- und Fragestellung erstellten Studien, wurden mit Blick auf die Zukunft der Braunkohlenverstromung und ihrer Bedeutung in der Energieversorgung betrachtet:

1. „Energieszenarien 2011“ (Prognos AG, Juli 2011)
2. „Energiewirtschaftliche Bedeutung der Braunkohlenutzung in Deutschland – Szenarioanalysen bis zum Jahr 2030 mit Ausblick auf die kommenden Jahrzehnte“ (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart, Januar 2012)

3. „*Untersuchungen zu einem zukunftsfähigen Strommarktdesign*“ (Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, März 2012)
4. „*Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*“ (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik und Ingenieurbüro für neue Energien, März 2012)
5. „*Integration der erneuerbaren Energien in den deutsch-europäischen Strommarkt*“ (Deutsche Energie-Agentur, August 2012)
6. „*Bedeutung der thermischen Kraftwerke für die Energiewende*“ (Prognos AG, November 2012)
7. „*Positionspapier zur Vorbereitung von Initialgesprächen mit der energieintensiven Wirtschaft*“ (Prognos AG, Februar 2013)
8. „*Die Zukunft der Braunkohle in Deutschland im Rahmen der Energiewende*“ (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, November 2012)
9. „*Effizientes Regime für den Ausbau der EE, Weiterentwicklung des Energy-Only-Marktes und Erhaltung des EU-ETS*“ (Frontier Economics/r2b energy consulting, April 2013)
10. „*Netzentwicklungsplan Strom 2013*“ (in der am 8. Januar 2014 durch die Bundesnetzagentur bestätigten Fassung)
11. „*Klima NRW Szenariendokumentation – Zusammenfassung der Szenarioberechnungen des Beteiligungsprozesses*“ (Wuppertal Institut, Januar 2014)
12. „*Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose*“ (Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, Juni 2014)
13. „*Klimaschutzszenario 2050*“ (Öko-Institut e.V., Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, August 2014)
14. „*Netzentwicklungsplan Strom 2014*“ (Stand 04.11.2014, 2. Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber)

Die aufgeführten Studien kommen für die Stromerzeugung aus Braunkohle zu unterschiedlichen Ergebnissen. Für die Stromerzeugung aus Braunkohle wird für Deutschland entweder ein nahezu konstanter Beitrag zur Stromversorgung bis 2030 in Höhe von um die 150 TWh oder bereits ab den 2020er Jahren ein deutlicher Rückgang bis auf 75 TWh ausgewiesen.

Die Bandbreite der Ergebnisse lassen sich mit den unterschiedlichen Arten (prognostischer oder normativer Ansatz) und Zielsetzungen der Studien, den jeweiligen Fragestellungen (z.B. Analyse des zukünftigen Strommarktdesigns) sowie ungleichen Rahmensetzungen und Annahmen (z.B. Einsatz von CCS, Entwicklung der CO₂-Zertifikatpreise, Entwicklung des Strombedarfs, Ausbauniveau der Erneuerbaren Energien etc.), begründen.

Soweit die hier aufgeführten Studien Aussagen zum Energieverbrauch insgesamt machen, lässt sich hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung folgendes festhalten: Allgemein wird in den Studien ein Rückgang des Primärenergieverbrauchs von heute 13.645 PJ auf ca. 9.300 bis 11.000 PJ bis 2030 vorhergesagt. Dabei bleibt der absolute Beitrag der Braunkohle entweder auf heutigem Niveau von rd. 1.500 PJ oder aber geht schon 2025 auf 960,1 und 2030 auf 587,2 PJ zurück.

3.2.3 Weitere Erforderlichkeit und Sozioökonomisches Interesse an der Braunkohlengewinnung im Betrachtungszeitraum 2015 - 2021

In Deutschland und in Nordrhein-Westfalen steht, neben den Erneuerbaren Energien, längerfristig nur die Braunkohle als heimischer, sicher verfügbarer und importunabhängiger Energieträger zur Verfügung. Erdgas und Steinkohle werden weitüberwiegend importiert. Die

inländische Gewinnung und Verwendung der Braunkohle leisten bislang einen wesentlichen Beitrag für eine gesicherte und preisgünstige Energieversorgung von Industrie und Haushalten. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Versorgungssicherheit (gesicherte Verfügbarkeit des Energieträgers selbst und hoher Beitrag der Braunkohlenkraftwerke zur gesicherten Leistung) und zur Preisstabilität (andere fossile Energieträger wie Erdgas und Steinkohle weisen gegenüber der Braunkohle deutliche Kostennachteile auf) bleibt die Braunkohle in Nordrhein-Westfalen unter Auswertung der vorliegenden Erkenntnisse und nach energiewirtschaftlicher und energiepolitischer Einschätzung trotz der von ihr ausgehenden Umweltbelastungen für den hier betrachteten Zeitraum (2015-2021) ein wesentlicher Bestandteil des Energiemixes.

Der Braunkohlenbergbau und die Stromerzeugung aus Braunkohle sind derzeit wettbewerbsfähig. Aller Voraussicht nach wird die Braunkohle, in der Gesamtschau der Studien und unter Berücksichtigung ihrer derzeitigen Stellung im Energiemarkt, jedenfalls bis zum Anfang der 2020er Jahre auf heutigem Niveau und damit mittelfristig ein bedeutender Bestandteil des Energiemixes bleiben. Erst in den 2020er Jahren sind, je nach den dann gegebenen Bedingungen, Änderungen zu erwarten.

Im Hinblick auf die Energiewende besteht ein großer gesellschaftlicher und politischer Konsens. Den zentralen Beitrag zur Erfüllung der klimapolitischen Ziele sieht die Landesregierung dabei im beschleunigten und schnellstmöglichen Ausbau der erneuerbaren Energien. Jedoch ist die Geschwindigkeit, mit der die Energiewende realisiert werden kann, heute aufgrund der Zubauraten erneuerbarer Stromerzeugungskapazitäten, Ausbaugeschwindigkeit der notwendigen Netz- und Speicherinfrastruktur oder Infrastruktur zum internationalen Stromaustausch noch nicht sicher abschätzbar. Bis zu einer Vollversorgung mit erneuerbaren Energien bleiben eine Ergänzung durch hocheffiziente und möglichst flexible fossile Kraftwerke (Entwicklung und Nutzung der zahlreichen Flexibilisierungsoptionen) notwendig.

Effizienzsteigerungen im Braunkohlekraftwerkspark sollen zu einer Verminderung der Kohleförderung führen. Gleichzeitig führt der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien zu einer Reduzierung der Volllaststunden der fossilen Kraftwerke. Daraus kann sich die Abbaugeschwindigkeit verringern, sodass sich der Abbauzeitraum mit entsprechenden Umweltauswirkungen nicht zwangsläufig verringert.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Erkenntnisse wird seitens der Landesregierung davon ausgegangen, dass der Abbau von Braunkohle für den maßgeblichen Betrachtungszeitraum (2015 – 2021) zur Verstromung von heimischer Braunkohle zum Erhalt von Stromerzeugungskapazitäten weiterhin notwendig ist.

Die Braunkohlegewinnung ist damit auch unter sozioökonomischen Gesichtspunkten innerhalb dieses Zeitraumes noch erforderlich.

3.3 § 30 Satz 1 Nr. 3: Vermeidung einer weiteren Verschlechterung

Nachfolgend wird dargelegt, mit welchen Maßnahmen eine weitere Verschlechterung des Zustands vermieden wird.

3.3.1 Vorbemerkung

Mit Urteil vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13 „Weservertiefung“) hat der EuGH zu der Frage, wie das Verschlechterungsverbot im Sinne von Artikel 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i der Richtlinie 2000/60/EU (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL) zu verstehen bzw. anzuwenden ist, im Wesentlichen folgende Aussagen getroffen:

- Das Verschlechterungsverbot ist nicht nur ein programmatischer Leitsatz für die Bewirtschaftungsplanung, sondern auch bei der Beurteilung konkreter Vorhaben unmittelbar zu beachten; die Mitgliedsstaaten sind – vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme – verpflichtet, die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu

versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.

- Eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt; ist jedoch die betreffende Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente einer „Verschlechterung des Zustands“ eines Oberflächenwasserkörpers dar.

Das Urteil des EuGH ist zu einem Gewässerausbauverfahren (Weservertiefung) mit erheblichen morphologischen Veränderungen eines Gewässers ergangen, bei dem es um die Bewertung der Veränderungen des ökologischen Zustandes des betreffenden Gewässers ging. Inwieweit die Aussagen des Urteils vom 01.07.2015 und die vom EuGH abweichend von der bisherigen Diskussion zum Verschlechterungsverbot entwickelten Kriterien ohne Weiteres auf die Anwendung des Verschlechterungsverbots im Hinblick auf Veränderungen in Grundwasserkörpern oder auf Auswirkungen in Oberflächenwasserkörpern infolge von Grundwasserabsenkungen oder Sumpfungswassereinleitungen anwenden lassen, lässt sich dem Urteil des EuGH nicht eindeutig entnehmen. Überträgt man die vorgenannten Kriterien jedoch bei allem Vorbehalt der noch erforderlichen Bewertung sinngemäß, so ist festzuhalten, dass tatsächlich innerhalb des Bewirtschaftungszeitraums 2016-2021 nur für wenige Wasserkörper eine Verschlechterung zu erwarten ist, die zu einem Klassenwechsel führen würde, während hingegen bei allen von den Auswirkungen der bergbaulichen Sumpfungswasserentnahmen und – einleitungen, bzw. Verkippungen betroffenen Wasserkörpern Veränderungen unterschiedlichen Ausmaßes innerhalb der Klassen zu erwarten sind. Letztere sind jedoch in der Regel nicht so gravierend, dass sie zu einer Veränderung des Zustandes einer Qualitätskomponente um eine Klasse führen würden, sodass nach den Kriterien des EuGH-Urteils keine „Verschlechterung“ im Sinne von Artikel 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i WRRL anzunehmen wäre. Da die hier betrachteten Wasserkörper jedoch zum großen Teil bereits in den schlechten Zustand eingestuft sind, wäre nach den Kriterien des EuGH keine weitere relevante Verschlechterung im Wasserkörper zulässig, vorbehaltlich einer Ausnahme vom Verschlechterungsverbot gemäß §31 Abs. 2 WHG. Es ist daher nicht auszuschließen, dass im Einzelfall Verschlechterungen auftreten können, die wegen des auch nach dem Urteil des EuGH nicht eindeutigen Verständnisses des Verschlechterungsverbotes nicht über abweichende Bewirtschaftungsziele, sondern über begründete Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot gemäß §31 Abs. 2 WHG zu rechtfertigen sind. Auf die Darstellungen zu den Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot unter Kapitel 4 wird hingewiesen.

3.3.2 Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers

Grundsätzlich ist aufgrund der weiteren Eintiefung der Tagebaue (vgl. Kapitel 2.1) und der damit erforderlichen Fortsetzung der Sumpfung im nächsten Bewirtschaftungszeitraum mit einer weiteren Beeinträchtigung des mengenmäßigen Grundwasserzustands zu rechnen.

Durch den räumlichen Fortschritt des Braunkohlenabbaus sind im Vorfeld der Tagebaue weitere Grundwasserabsenkungen zu erwarten, während im Rückraum der Tagebaue wieder ein Grundwasserwiederanstieg einsetzt. Die Prognose dieser sich überlagernden Effekte ist aufgrund der Komplexität und Heterogenität des hydrogeologischen Aufbaus des Untergrundes sehr schwierig und gelingt nur anhand komplexer mathematisch-numerischer Modellbetrachtungen. Ausweislich dieser Modellbetrachtungen sind entsprechend der Anlage 3 für alle derzeit im braunkohlenbergbaubedingt schlechten mengenmäßigen

Zustand befindlichen Grundwasserkörper weitere Grundwasserabsenkungen zu erwarten bzw. zumindest nicht gänzlich auszuschließen.

Da diese Grundwasserkörper sich bereits mengenmäßig im schlechten Zustand befinden, wird eine Verschlechterung im Sinne einer Veränderung der Zustandsklasse nicht mehr erfolgen. Es ist jedoch aufgrund der in der Vorbemerkung beschriebenen Interpretationsunsicherheit des Begriffs „Verschlechterung“ nicht auszuschließen, dass die oben beschriebenen Beeinflussungen des mengenmäßigen Zustands bereits als „Verschlechterung“ verstanden werden, zumal die einzelnen Prüfkriterien der GrwV hinsichtlich der Ermittlung von Trends eine signifikante und ggf. „maßnahmenrelevante“ (weitere) Verschlechterung anzeigen können, auch wenn die Gesamtbewertung des mengenmäßigen Zustands dieser Grundwasserkörper sich nicht (mehr) verändern wird.

Bezüglich dieser weiteren Verschlechterungen ist anzumerken, dass die nachfolgend in Kapitel 3.4.1 und Anlage 6 Buchstabe A beschriebenen Maßnahmen diesen entgegen wirken sollen.

Insofern kann für diese Grundwasserkörper in Bezug auf die Voraussetzung Nr. 3 des § 30 Satz 1 WHG auch nach dem Urteil des EuGH vom 01.07.2015 (vergleiche Vorbemerkung unter Kapitel 3.3.1) keine eindeutige Abgrenzung vorgenommen werden, sodass für diese Grundwasserkörper zugleich eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen gemäß §31 Abs. 2 WHG („Ausnahme vom Verschlechterungsverbot“) in Betracht zu ziehen ist (s. unter Kapitel 4).

Bezüglich der Unterschiede in der Zustandsbewertung für den 1. und den 2. Bewirtschaftungszeitraum im Sinne von § 84 Abs. 1 WHG wird auf die Ausführungen unter Kapitel 2.2.1.2 verwiesen.

3.3.3 Chemischer Zustand des Grundwassers

In den Kippenbereichen ist derzeit kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden. Bislang beeinflusst das Grundwasser in den Kippen vorwiegend die Kippenbereiche selber. Ein Abstrom aus der Kippe in das benachbarte Gebirge (und damit in einen anderen GWK) findet nur in wenigen Bereichen statt und die Auswirkungen sind noch lokal begrenzt.

Bei den Altkippen sind – je nach Grad des erfolgten Grundwasserwiederanstiegs – innerhalb der Grundwasserkörper sowohl Anstiege der Konzentrationen von Pyritoxidationsprodukten feststellbar, lokal aber auch rückläufige Tendenzen erkennbar.

Bedingt durch die Pyritoxidation treten die Inhaltsstoffe Sulfat und Eisen z.T. in sehr hohen Konzentrationen auf. In Verbindung mit niedrigeren pH-Werten werden oftmals erhöhte Gehalte an Halbmetallen und verschiedenen Schwermetallen (v.a. Arsen und Nickel, vereinzelt Aluminium) gefunden. Aus den Braunkohlenresten kann darüber hinaus NH₄ in Konzentrationen deutlich über dem Grundwasserschwellenwert freigesetzt werden.

Für den chemischen Zustand werden Verschlechterungen infolge aktueller Tagebautätigkeiten (Garzweiler II, Inden, Hambach), die zu einer Verschlechterung der Klasse führen, im Wesentlichen erst nach Tagebauende im Zuge des Grundwasserwiederanstiegs erwartet.

Soweit eine Verschlechterung (maßnahmenrelevanter Trend) im aktuellen Zeitraum der Trendbetrachtung 2000 - 2013 im Zusammenhang mit bergbaubedingten Einflüssen der Braunkohlegewinnung festgestellt wurde und zu erwarten ist, sind grundsätzlich entsprechende Maßnahmen zur Trendumkehr erforderlich. In den aktiven Tagebauen werden alle geeigneten Maßnahmen zur Begrenzung des Trends ergriffen, in den bereits Alttagebauen sind dagegen keine geeigneten Maßnahmen mehr möglich. Wie unter Kapitel 3.4.2 bzw. Anlage 6 Abschnitt B erläutert wird, ist ein steigender Trend der Pyritoxidationsprodukte in den Kippen bzw. ihrem Abstrom unvermeidbar.

Bereits in der Leitentscheidung zum Abbauvorhaben Garzweiler II aus September 1991 und im geltenden Braunkohlenplan Garzweiler II sind grundlegende Aussagen und Ziele für die

Wasserwirtschaft, Restseegestaltung und dem dazugehörigen Monitoring formuliert worden. Die fachlichen Grundsätze haben auch bei einer Verkleinerung des Tagebaufeldes (s. Kapitel 3.2.2) weiterhin Bestand und sollen deshalb in der neuen Leitentscheidung berücksichtigt werden.

Dies gilt insbesondere für die Festlegung einer möglichst große Kontaktfläche des Restsees zum unverritzten Gebirge sowie einer kürzeren Uferlinie zum Kippenkörper, wobei ein Kontakt zu ungekalkten Kippenbereichen zu vermeiden ist.

Für zehn Grundwasserkörper im Bereich der Großtagebaue Garzweiler, Zukunft/Inden, Hambach sowie der Villetagebaue (vgl. Anlage 4) werden derzeit weniger strenge Bewirtschaftungsziele gemäß § 30 WHG vorgesehen. Da auch nach dem Urteil des EuGH vom 01.07.2015 (vergleiche Vorbemerkung unter Kapitel 3.3.1) keine eindeutige Abgrenzung hinsichtlich einer möglichen Verschlechterung getroffen werden kann, sind zudem auch vorsorglich Ausnahmen im Hinblick auf mögliche Verschlechterungen bis 2021 bzw. 2027 gemäß § 31 WHG für die vom Braunkohletagebau ausgehenden Belastungsfaktoren vorgesehen (s. unter Kapitel 4). Diese Ausnahmen gelten nicht für andere Belastungsquellen wie weitere Punktquellen oder diffuse Einträge z. B. aus der Landwirtschaft.

Die vorsorglichen Ausnahmen beziehen sich auf die bereits festzustellenden bergbaubedingten chemischen Belastungsindikatoren Sulfat, teilweise Ammonium, pH-Wert und Schwermetalle sowie auf die damit verbundenen Beeinflussungen der Rohwasserqualität (Pyritoxidationsprodukte Sulfat, Schwermetalle, Eisen, Mangan) und der Fließgewässer (Pyritoxidationsprodukte Eisen, Schwermetalle, Sulfat).

Zusätzlich ist auch für die Grundwasserkörper 27_20 und 274_01 ausweislich der Ausführungen in 2.2.2.3 eine Verschlechterung nicht auszuschließen (vgl. auch Anlage 4), sodass auch für diese Grundwasserkörper vorsorglich eine Ausnahme nach § 31 Abs. 2 WHG vorzusehen ist.

3.3.4 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer

Hinsichtlich der unter Kapitel 2.2.3.3.2 aufgeführten Gewässer (Oberlauf Niers, Manheimer Fließ, Lucherberger See), die im kommenden Bewirtschaftungszyklus teilweise oder gänzlich von den aktiven Tagebauen bergbaulich in Anspruch genommen werden, ist klar zu konstatieren, dass es hier mit der Beseitigung im Zuge des Abbaufortschritts zunächst zu einer Verschlechterung des Zustands kommen wird, auch wenn gleichzeitig im Zuge der Wiedernutzbarmachung der Tagebaue unter Berücksichtigung ökologisch-wasserwirtschaftlicher Anforderungen eine funktionsgleiche Gewässerstruktur neu hergestellt wird. Im Hinblick auf die Beseitigung der genannten Gewässer ist daher vorsorglich auch eine Ausnahme gemäß § 31 Abs. 2 WHG in Betracht zu ziehen (s. Kapitel 4).

Hinsichtlich des Unterlaufs der Erft wird mit dem „Perspektivkonzept Erft“ (Kurzbeschreibung s. Anlage 5) und den dort festgelegten Maßnahmen sowie mit den unter Kapitel 3.4.4 aufgeführten Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands gewährleistet, dass weitere Verschlechterungen des Gewässerzustands vermieden werden. Allerdings ist es auch bei Umsetzung aller Maßnahmen (vgl. Kapitel 3.4.3) unvermeidbar, dass geringfügige, auch negative Veränderungen einzelner Parameter zumindest zeitweise bzw. für Teilbereiche des Erftunterlaufs eintreten werden.

Durch die verstärkte Kraftwerksnutzung von eisenreichen Wässern aus der nördlichen Finkelbachleitung (s. Abbildungen in Anlage 6 Abschnitt C) ist einerseits im Unterlauf der entsprechenden Einleitung bei Bohlendorf mit einer Reduzierung der Gesamteisenbelastung (Fracht) zu rechnen.

Andererseits führt aber diese Maßnahme dazu, dass im Abschnitt zwischen der Wiebacheinleitung bei Thorr und der Finkelbacheinleitung bei Bohlendorf (Karte s. Anlage 6) eine Erhöhung der Temperatur und Eisenkonzentration zu erwarten ist. In der Summe wird

diese Maßnahme für die Erft als vorteilhaft gewertet, auch wenn sie für den Erftabschnitt zwischen Thorr und Bohlendorf zu negativen Veränderungen führt.

Weiterhin sind auch für andere Parameter (z.B. Sulfat) mit der Fortsetzung der Zuführung von Sumpfungswasser in die Erft Konzentrationsanstiege zu erwarten. Da diese mit ca. 100 mg/l deutlich unterhalb des Orientierungswertes (ökologischer Gewässerzustand) liegen und keine Veränderung der Zustandsklasse beinhalten, werden diese Veränderungen für die Ökologie nicht als relevant eingestuft.

Schließlich sind über den Zeitablauf des nächsten Bewirtschaftungsplans Veränderungen der in die Erft eingetragenen Wärmefracht möglich, die langfristig zwar keine Verschlechterung beinhalten, aber zumindest ein zeitweiliges Absinken und Wiederansteigen der Temperatur in der Erft nicht ausschließen. Auch diese Veränderungen werden, da die Wärmefracht in die Erft langfristig nicht ansteigen wird, als für die Ökologie nicht relevant eingestuft.

Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass es mit den umzusetzenden Maßnahmen gelingt, eine Verschlechterung nicht nur der Zustandsklasseneinstufung der relevanten Qualitätskomponenten der Erft, sondern auch des Zustands innerhalb der Klasse zu vermeiden, da die beschriebenen Veränderungen als ausreichend marginal angesehen werden. Gleiches gilt auch für die beschriebenen Veränderungen, die bei den Qualitätskomponenten eintreten werden, die sich schon in der schlechten Zustandsklasse befinden.

Da jedoch auch nach dem Urteil des EuGH vom 01.07.2015 wegen der danach weiter bestehenden Unklarheiten im Hinblick auf die Übertragbarkeit und die Anwendbarkeit der vom EuGH entwickelten Kriterien nicht auszuschließen ist, dass eine Verschlechterung im Sinne von § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG angenommen werden muss, werden für die betroffenen Wasserkörper des Erft-Unterlaufs (274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0) nicht nur abweichende Bewirtschaftungsziele gemäß § 30 WHG festgelegt, sondern es wird unter Kapitel 4 auch das Vorliegen der Voraussetzungen für die Festlegung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen gemäß § 31 Abs. 2 WHG geprüft. Im Wasserkörper 274_30266 ist eine geringfügige negative, aus ökologischer Sicht nicht relevante Veränderung u.a. beim Parameter Temperatur zu erwarten; dies ist bedingt durch die geänderte Einleitstrategie zwischen unterschiedlichen Einleitstellen, die zwar beim o.g. Wasserkörper zu einer leichten Erhöhung der eingeleiteten Wärmefracht führt, in der Summe aber bei den weiter unten gelegenen Wasserkörpern (274_0, 274_23300 und 274754_0) zu einer Wärmeentlastung der Erft führt. Dennoch muss zumindest wegen der möglichen zeitlichen Veränderungen auch für diese Wasserkörper vorsorglich eine Prüfung des Vorliegens der Voraussetzungen von § 31 Abs. 2 WHG (vergleiche Kapitel 4) wegen der auch nach dem Urteil des EuGH vom 01.07.2015 weiter bestehenden Übertragbarkeitsfragen (vergleiche Vorbemerkung unter Kapitel 3.3.1) durchgeführt werden.

3.4 § 30 Satz 1 Nr. 4: Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands

Nachfolgend wird dargelegt mit welchen Maßnahmen sichergestellt wird, dass der bestmögliche mengenmäßige und chemische Zustand (Grundwasser) oder der/das bestmögliche ökologische Zustand/Potenzial und der bestmögliche chemische Zustand (Oberflächengewässer) erreicht werden.

3.4.1 Maßnahmen zur Erreichung bzw. zur Erhaltung des „bestmöglichen mengenmäßigen Zustands“ des Grundwassers sowie zur Erreichung bzw. zum Erhalt des „bestmöglichen ökologischen Potenzials“ der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer

Es sind alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um nachteilige Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers bzw. den ökologischen Zustand der von

der Grundwasserabsenkung betroffenen Feuchtgebiete und Oberflächengewässer zu verringern.

Die möglichen Maßnahmen sind in Anlage 6 Buchstabe A dargestellt und ausführlich erläutert. :

Mengenmäßiger Grundwasserzustand:

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

Maßnahme 2: Minimale Sümpfung

Maßnahme 3: Großräumige Grundwasseranreicherung durch Reinfiltration von Sümpfungswasser:

Maßnahme 4: Lokale Grundwasserstützung, und andere lokale Maßnahmen

Maßnahme 5: Einleitung von Wasser in Oberflächengewässer

Maßnahme 6: Ersatzwasserbereitstellung

Maßnahme 7: Beschleunigter Grundwasserwiederanstieg durch externe Restseebefüllung

Welche dieser Maßnahmen tatsächlich ergriffen werden, hängt von nachfolgenden Umständen ab:

Die Eignung von Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers ist einerseits davon abhängig, wie stark die Beziehung des Grundwasserkörpers zum Tagebau und seiner Sümpfung ist, andererseits auch davon, wie empfindlich der Grundwasserkörper und seine ggf. vorhandenen grundwasserabhängigen Landökosysteme und Oberflächengewässer auf eine Grundwasserabsenkung reagieren. Die nachfolgende Tabelle 1 enthält eine Übersicht über die für den jeweiligen Grundwasserkörper grundsätzlich geeigneten Maßnahmen.

Grundwasserkörper	Typ	Durchgeführte Maßnahmen	Begründung für nicht geeignete Maßnahmen
274_06 282_06 286_08	Tagebau	1 2 5 (vorübergehend) 6 (erforderlichenfalls) 7 (nach Tagebauende)	Keine Umsetzung von Maßnahmen 3 und 4 aufgrund geringer Sensitivität der oberflächigen Nutzungen zur Grundwasserabsenkung und negativer Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Standsicherheit des Tagebaus
286_07	Gebiete mit Sumpfungsbrunnen und ausgedehnten Feuchtgebieten nahe des Tagebaus	1 – 6 7 (nach Tagebauende)	
284_01	Gebiete ohne Sumpfungsbrunnen und ausgedehnten Feuchtgebieten nahe des Tagebaus	1 3 – 6 7 (nach Tagebauende)	Maßnahmen 2 mangels in diesem GWK nicht vorhandenen Sumpfungsbrunnen nicht umsetzbar
274_02 274_05 274_07 282_04 282_07 27_18	Gebiete in Tagebaunähe mit Sumpfungsbrunnen, ggf. auch mit lokalen Feuchtgebieten	1 2 4 (erforderlichenfalls) 5 (Fortsetzung bestehender Maßnahmen, ansonsten erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen) 6 (erforderlichenfalls) 7 (nach Tagebauende)	Keine Umsetzung der Maßnahme 3, da Maßnahmen der Kategorie 4 im gegebenen Fall den gleichen Nutzen bei deutlich geringerem Aufwand und mit weniger Landschaftsbeanspruchung (Leitungsbau) und Energieaufwand (Pumpaufwand) bewirken
274_01 274_03 & 274_04 274_08 & 274_09 282_01 - 282_03 282_05 282_08 28_04	Gebiete ohne Sumpfungsbrunnen ggf. mit lokalen Feuchtgebieten	1 4 (erforderlichenfalls) 5 (Fortsetzung bestehender Maßnahmen, ansonsten erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen) 6 (erforderlichenfalls) 7 (nach Tagebauende)	Maßnahme 2 mangels Sumpfungsbrunnen nicht umsetzbar, keine Umsetzung der Maßnahme 3, da Maßnahmen der Kategorie 4 im gegebenen Fall den gleichen Nutzen bei deutlich geringerem Aufwand und mit weniger Landschaftsbeanspruchung (Leitungsbau) und Energieaufwand (Pumpaufwand) bewirken

Tabelle 1: Übersicht über die in den jeweiligen Grundwasserkörpern zur Erreichung des bestmöglichen mengenmäßigen Zustands des Grundwassers durchgeführten Maßnahmenkategorien, mit denen gleichzeitig das bestmögliche ökologische Potenzial der Oberflächengewässer zu erreichen ist

Eine detaillierte Aufzählung der Einzelmaßnahmen und ihrer Wirkung an den jeweiligen Feuchtgebieten der einzelnen Grundwasserkörper ist auch in den entsprechenden Jahresberichten des Bergbautreibenden für die Behörden sowie den jeweiligen Monitoring-Berichten (z.B.: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/gremien/braunkohlenausschuss/monitoring) enthalten.

Der Umfang dieser Maßnahmen ist über die entsprechenden Zielsetzungen in den Braunkohlenplänen (sowie der nachgeschalteten behördlichen Festlegungen in den entsprechenden bergrechtlichen und wasserrechtlichen Genehmigungen) grundsätzlich festgelegt und wird über die Abstimmungen in den entsprechenden Monitoring-Arbeitsgruppen unter Beteiligung des MKULNV und Beachtung der jeweiligen Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie konkretisiert; dort werden auch ihre Umsetzung und ihr Erfolg kontrolliert (vgl. auch Kapitel 3.5).

Unter Berücksichtigung der vorstehend umschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Grundwasserabsenkung wird durch diese Maßnahmen die geringstmögliche Veränderung des guten mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers bzw. des bestmöglichen Potenzials der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer erreicht.

3.4.2 Maßnahmen zur Erreichung bzw. zur Erhaltung des „bestmöglichen chemischen Zustands“

Es sind alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um die infolge der Entwässerung des Gebirges und der Verkippung von Abraum möglichen nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers zu verringern. Die möglichen Maßnahmen sind in Anlage 6 Buchstabe B näher erläutert:

1. Selektive Verkippung

2. Optimierte Lage der Sohlen

3. Kippenkalkung

4. Abfangbrunnen

Die Eignung der o.b. Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers sind abhängig vom:

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

Die nachfolgende Tabelle 2 enthält eine Übersicht über die für den jeweiligen Grundwasserkörper grundsätzlich geeigneten Maßnahmen.

Grundwasserkörper	Typ	Durchgeführte Maßnahmen	Begründung für nicht geeignete Maßnahmen
274_06 282_06 286_08	aktiver Tagebau (tlw. Auch mit Anteilen von Altkippen)	1 + 2 3 (nur Garzweiler) ggf. 4*	In den Tagebauen Hambach und Inden ist eine Umsetzung der Maßnahmen 3 und 4 aufgrund des geringeren Pyritinventars nicht zielführend
274_03 274_04	Grundwasserkörper mit-Altkippen		Maßnahmen 1-3 sind nicht mehr umsetzbar, da die Verkippung abgeschlossen ist. Auch die Maßnahme 4 ist nicht umsetzbar, da Abfangbrunnen in der Kippe selbst nicht einsetzbar sind und sich dort auch keine Wasserversorgungsstandorte befinden. Die Kippenbelastungen können sich allerdings auf benachbarte für die Trinkwassergewinnung genutzte GWK auswirken,
282_04 27_18 286_07	Grundwasserkörper außerhalb des Tagebaus mit möglichem Zustrom von Kippenwasser in den obersten Grundwasserleiter und potenzieller Beeinträchtigung von Wassergewinnungsanlagen und Oberflächengewässer	ggf. 4*	Maßnahmen 1-3 außerhalb des Tagebaus nicht umsetzbar, jedoch wirken sich jedoch die Maßnahmen 1-3 im GWK 286_08 positiv auf die Qualität dieser im Abstrom des GWK 286_08 gelegenen GWK aus.
274_02 274_05 27_19 27_23	Grundwasserkörper mitvorhandenem Ausstrom aus Außenhalden bzw. Altkippen (braunkohlenbergbaubedingt schlechter chemischer Zustand bereits eingetreten; Beeinträchtigungen der Wasserqualität in tieferen Grundwasserleitern nicht zu vermeiden)		Maßnahmen 1-3 nicht umsetzbar, da die Verkippung in den Außenhalden bzw. Altkippen abgeschlossen ist. Umsetzung der Maßnahme 4 (Abwehrbrunnen im oberen Grundwasserleiter) nicht sinnvoll, da der Sulfatabstrom im oberen Grundwasserleiter räumlich begrenzt erfolgt und keine Beeinträchtigungen sonstiger Nutzungen zu erwarten sind. Sofern wider Erwarten Wassergewinnungsstandorte braunkohlenbergbaubedingt durch Pyritoxidationsprodukte beeinträchtigt werden, ist der Bergbautreibende verpflichtet, diese Beeinträchtigung auszugleichen und die Wasserversorgung sicherzustellen.
27_20 274_01	Grundwasserkörper mitvorhandenem bzw. beginnendem Ausstrom aus Außenhalden bzw. Altkippen (noch kein braunkohlenbergbaubedingt schlechter chemischer Zustand)		Maßnahmen 1-3 nicht umsetzbar, da die Verkippung in den Außenhalden bzw. Altkippen abgeschlossen ist. Umsetzung der Maßnahme 4 nicht sinnvoll, da der Sulfatabstrom im oberen Grundwasserleiter räumlich begrenzt erfolgt und keine Beeinträchtigungen sonstiger Nutzungen zu erwarten sind. Sofern wider Erwarten Wassergewinnungsstandorte braunkohlenbergbaubedingt durch Pyritoxidationsprodukte beeinträchtigt werden, ist der Bergbautreibende verpflichtet, diese Beeinträchtigung auszugleichen und die Wasserversorgung sicherzustellen.

Tabelle 2: Übersicht über die in den jeweiligen Grundwasserkörpern zur Erreichung des bestmöglichen chemischen Zustands des Grundwassers durchgeführten Maßnahmenkategorien
(*tlw. erst sinnvoll nach weitgehend abgeschlossenem Wiederanstieg)

Eine detaillierte Aufführung der Einzelmaßnahmen und ihrer Wirkung in den jeweiligen Kippen und ihren Abstrombereichen ist in den entsprechenden Jahresberichten des

Bergbautreibenden für die Behörden sowie den jeweiligen Monitoring-Berichten (z.B.: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/gremien/braunkohlenausschuss/monitoring) enthalten.

Der Umfang dieser Maßnahmen ist über die entsprechenden Zielsetzungen in den Braunkohlenplänen (sowie der nachgeschalteten behördlichen Festlegungen in den entsprechenden bergrechtlichen und wasserrechtlichen Genehmigungen) grundsätzlich festgelegt und wird über die Abstimmungen in den entsprechenden Monitoring-Arbeitsgruppen unter Beteiligung des MKULNV und Beachtung der jeweiligen Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie konkretisiert, dort werden auch ihre Umsetzung und ihr Erfolg kontrolliert (vgl. auch Kapitel 3.5).

Unter Berücksichtigung der vorstehend umschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Maßnahmen der Grundwasserabsenkung und der Materialumlagerung wird hierdurch die geringstmögliche Veränderung des guten chemischen Zustandes des Grundwassers und damit der bestmögliche chemische Zustand des Grundwassers in den jeweiligen Wasserkörpern erreicht.

3.4.3 Maßnahmen zur Erreichung bzw. zur Erhaltung des „bestmöglichen ökologischen Zustands/Potenzials“ in Oberflächengewässern

Es sind alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um die infolge der vorstehend beschriebenen unvermeidbaren Grundwasserabsenkungen und dem damit verbundenen Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms von Oberflächengewässern, der bergbaulichen Inanspruchnahme von Oberflächengewässern sowie der Sumpfung- und Grubenwassereinleitungen in Oberflächengewässer möglichen nachteiligen Auswirkungen auf den ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer zu verringern.

Zur Minimierung des Einflusses des Braunkohlenbergbaus auf die Oberflächengewässer wirken zunächst auch die in Kapitel 3.4.1 und 3.4.2 dargestellten Maßnahmen für den Grundwasserbereich positiv. Darüber hinaus werden zur Reduzierung des Einflusses der Sumpfungswassereinleitungen insbesondere bei der Erft folgende Maßnahmen umgesetzt:

1. *Morphologische Umgestaltung der Erft im Rahmen des Perspektivkonzepts Erft (unter Beteiligung des Bergbautreibenden – s.a. Anlage 5)*
2. *Sauerstoffanreicherung des Sumpfungswassers*
3. *Reduzierung der Eisenfracht*
 - a) *Nutzung von eisenreicheren Wässern in der Kraftwerkswasserversorgung*
 - b) *Überleitung eines Teilstroms der Sumpfungswässer zum Rhein*
4. *Reduzierung der Wärmefracht*
 - a) *Direktzuleitung von Sumpfungswässern zur Kraftwerkswasserversorgung*
 - b) *Überleitung eines Teilstroms der Sumpfungswässer zum Rhein*
 - c) *Nutzung der Sumpfungswasserwärme zu Heizzwecken*
5. *Möglichst weitgehende sonstige Nutzung von Sumpfungswässern*

Die ergriffenen Maßnahmen sind detailliert in Anlage 6 Buchstabe C dargestellt.

Die beschriebenen Maßnahmen dienen zugleich der Einhaltung des Verschlechterungsverbots bezogen auf die thermische Belastung der Erft durch die Sumpfungswassereinleitungen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass wegen der vergleichsweise konstant zuzuführenden Sumpfungswassermengen eine Beeinflussung des Temperaturgangs in der Erft nur bedingt reduzierbar ist. Des Weiteren kann die Anforderung der OGewV einer Temperaturerhöhung von max. 1,5 K an der Erft nicht eingehalten werden. Ziel ist daher die Einhaltung des Verschlechterungsverbots trotz wärmerer Sumpfungswässer.

Unter Berücksichtigung der vorstehend umschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Grundwasserabsenkung und der Materialumlagerung wird durch diese Maßnahmen die geringstmögliche Veränderung des guten ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächengewässer erreicht.

Mit diesen Maßnahmen – sowohl mit den vollständig im Zeitplan umgesetzten Maßnahmen des Perspektivkonzepts Erft als auch mit den im Verlauf des vergangenen Bewirtschaftungszeitraums zusätzlich und darüber hinausgehend ergriffenen Maßnahmen - soll sichergestellt werden, dass der bestmögliche ökologische Zustand / das bestmögliche ökologische Potenzial der von Sumpfungswassereinleitungen beeinflussten Wasserkörper der Erft erreicht wird.

3.5 Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele

Gemäß den Ausführungen unter Kapitel 3.1 bis 3.4 liegen die Voraussetzungen für eine Festlegung abweichender, weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG für folgende Wasserkörper vor:

- die braunkohlenbergbaubedingt in einem schlechten mengenmäßigen Zustand befindlichen Grundwasserkörper 274_01 – 274_09, 282_01 – 282_08, 284_01, 286_07, 286_08, 27_18 und 28_04 (s. Kapitel 3.5.1)
- die braunkohlenbergbaubedingten in einem schlechten chemischen Zustand befindlichen Grundwasserkörper 274_02 – 274_06, 27_19, 27_23, 282_04, 282_06 und 286_08 (s. Kapitel 3.5.2)
- die u.a. durch die Sumpfungswassereinleitungen des Tagebaus Hambach in die Erft in einem schlechten ökologischen Zustand / Potenzial befindlichen Oberflächenwasserkörper 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0 (s. Kapitel 3.5.3)

Da die unter Kapitel 3.3 beschriebenen Veränderungen in diesen Wasserkörpern möglicherweise als Verschlechterungen im Sinne des § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG anzusehen sind, erfolgt in Kapitel 4 zu allen genannten Wasserkörpern die Festlegung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen gemäß § 31 Abs. 2 WHG (Verschlechterungsverbot)

In den Braunkohlenplänen der Tagebaue werden nicht nur landesplanerische Ziele für den Abbau der Braunkohle selbst und u.a. die damit notwendigerweise einhergehenden Auswirkungen auf die Gewässer festgelegt. Es werden darüber hinaus auch konkrete, landesplanungsrechtlich verbindliche Ziele für den Gewässerschutz unter wasserwirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten vorgegeben, die für nachfolgende Behördenentscheidungen bei der flussgebietsbezogenen Gewässerbewirtschaftung sowie bei der Zulassung einzelner Gewässerbenutzungen zu beachten sind. Diese Zielvorgaben, die durchweg aus der Zeit vor dem Inkrafttreten der EU-Wasserrahmenrichtlinie stammen, beruhen gleichwohl auf einem umfassenden Abwägungsprozess unter Einbeziehung (energie-)wirtschaftlicher wie insbesondere auch Belange des Gewässerschutzes und ökologischer Belange, der den Anforderungen der WRRL genügt. Die landesplanerischen, verbindlichen Zielvorgaben für den Gewässerschutz werden – ebenfalls auf Grund rechtlich verbindlicher Vorgaben – in Monitoring-Arbeitsgruppen aus Experten des Umweltministeriums, der Fachbehörden, der Fachverbände sowie des Bergbaus laufend u.a. auch auf ihre Übereinstimmung mit den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der danach jeweils maßgeblichen Gewässerbewirtschaftungsvorgaben hin überprüft (vergl. dazu näher unten Kapitel 3.5.4).

Auf dieser Grundlage landesplanungsrechtlich verbindlicher und einer laufenden Monitoringkontrolle unterworfenen Vorgaben für die Gewässerbewirtschaftung werden die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen, weniger strengen Bewirtschaftungsziele maßnahmenorientiert festgelegt. Soweit dabei auf landesplanerische Vorgaben verwiesen wird, sind damit die vorstehend angesprochenen, auf landesplanungsrechtlich verbindlichen Abwägungs- und Monitoringprozessen beruhenden und den Anforderungen der WRRL entsprechenden Vorgaben gemeint.

Die Ziele der Braunkohleplanung sind auch für die Wasserkörper wirksam, die aufgrund voraussichtlicher Verschlechterungen die Voraussetzungen des § 30 WHG nicht einhalten werden können (z.B. GWK 274_01 und 27_20). Diese werden deshalb nachfolgend bei der Festlegung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele mit betrachtet.

3.5.1 Ziele für den mengenmäßigen Grundwasserzustand

Generell wird als weniger strenges Bewirtschaftungsziel für den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper festgelegt, dass zwar die gemäß Kapitel 3.1.1 bei der Braunkohlengewinnung im Tagebau unvermeidbare Grundwasserabsenkung grundsätzlich zugelassen wird, aber

- ihre Ausdehnung und Intensität möglichst gering gehalten wird
- erhebliche Auswirkungen auf schützenswerte grundwasserabhängige Land-ökosysteme und Oberflächengewässer vermieden werden (bzw. im Einzelfall entsprechend ausgeglichen werden)
- Auswirkungen auf Nutzungen Dritter (insb. Wasserversorgung) vermieden werden oder entsprechend ausgeglichen werden.

Nachfolgend werden die weniger strengen Bewirtschaftungsziele im Hinblick auf den bestmöglichen mengenmäßigen Zustand für die unter Kapitel 2.2.1 beschriebenen, braunkohlenbergbaubedingt im schlechten Zustand befindlichen Grundwasserkörper wie folgt konkretisiert:

▪ Ziel M1:

Bei allen bergbaulichen Sumpfungmaßnahmen ist das Gebot der größtmöglichen Schonung der Grundwasservorräte zu beachten.

Die Grundwasserabsenkung und –entspannung in den einzelnen Grundwasserleitern sind räumlich und zeitlich so zu betreiben, dass ihr Ausmaß und ihre Auswirkungen unter Berücksichtigung der bergsicherheitlichen Notwendigkeiten so gering wie möglich gehalten werden.

Faktisch umzusetzen ist dieses Ziel durch die Realisierung der Maßnahme 2 (vgl. oben Kapitel 3.4.1) Diese kann praktisch nur dort umgesetzt werden, wo Sumpfungsb Brunnen existieren (also in den Grundwasserkörpern 274_02, 274_05 - 274_07, 282_04, 282_06, 282_07, 286_07, 286_08, 27_18). Sie wirkt jedoch auch in den anderen von der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörper (GWK 274_01, 274_03, 274_04, 274_08, 274_09, 282_01 - 282_03, 282_05, 282_08, 284_01 und 28_04).

Aufgrund der in den folgenden zwei Bewirtschaftungszeiträumen zu erwartenden weiteren Eintiefung der Tagebaue (vgl. Kapitel 2.2.1) ist in nahezu allen Grundwasserkörpern zunächst auch noch mit einer Absenkung der Grundwasserstände zu rechnen. In den im Rückraum der Tagebaue befindlichen Grundwasserkörpern 274_01, 274_02 sowie bereichsweise auch in 274_04, 27_18 und 282_08 sind zwar schon Grundwasserwiederanstiege zu erwarten, auch in diesen Grundwasserkörpern sind jedoch zugleich zumindest lokal weitere Grundwasserabsenkungen zu erwarten bzw. nicht vollständig auszuschließen (vgl. Anlage 3). Erst nach 2030 wird generell wieder ein Grundwasserwiederanstieg einsetzen, der nach Beendigung der Tagebaue voraussichtlich in 2045 durch die Flutung der Restseen beschleunigt erfolgt (vgl. auch Ziele M6 und M7).

▪ Ziel M2:

Bei sumpfungsbedingten Grundwasserabsenkungen sind die für die Wasserwirtschaft oder den Naturhaushalt entsprechend den landesplanerischen Vorgaben (siehe Vorbemerkung zu Kapitel 3.5) als bedeutsam festgestellten Oberflächengewässer zu erhalten. Dabei sind Abflüsse bzw. Wasserstände z.B. durch Direkteinspeisung von Sumpfungswasser oder Überleitungswasser aus anderen Gewässern,

Versickerungsmaßnahmen und durch örtliche Oberflächenwasserrückhaltungen sicherzustellen und eine Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit zu vermeiden.

In den Braunkohlenplänen bzw. den nachfolgenden Genehmigungen werden die einzelnen Wasserkörper konkret benannt, die trotz der Grundwasserabsenkung zu erhalten sind (vgl. auch Zusammenfassung in Anlage 1). Die Situation der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer wird in Kapitel 2.2.3.1.1 – 2.2.3.4.1 beschrieben. Zur Umsetzung dieses Ziels werden die in Kapitel 3.4.1 bzw. Anlage 6 Abschnitt A beschriebenen Maßnahmen (insb. Maßnahme 5) umgesetzt.

▪ Ziel M3:

Nach Maßgabe der landesplanerischen Vorgaben (siehe Vorbemerkung zu Kapitel 3.5) sind die grundwasserabhängigen schützenswerten Feuchtgebiete im Schwalm-Nette-Gebiet und an den zur Rur entwässernden Bächen Rothenbach, Schaagbach und Boschbeek in ihrer artenreichen Vielfalt und Prägung durch grundwasserabhängige Lebensgemeinschaften zu erhalten. Entsprechendes gilt auch für die grundwasserabhängigen überregional bedeutsamen Feuchtgebiete "Rurauenwald-Indemündung" bei Jülich und das "Rurdriesch" zwischen Barmen und Floßdorf.

Die genannten Feuchtgebiete zeichnen sich durch besondere ökologische Vielfalt, eine weitgehend naturnahe Vegetationszusammensetzung, ihre Großflächigkeit und die pflanzengeographische Sonderstellung infolge des Vorkommens atlantischer Florenelemente aus; sie sind ein besonders wertvoller Landschaftsbestandteil und von internationaler Bedeutung. Insofern kommt diesen Feuchtgebieten im Vergleich zum Ziel M4 ein besonderer Schutzstatus zu.

Dieses Ziel wird umgesetzt durch die in Kapitel 3.4.1 bzw. Anlage 6 Abschnitt A beschriebenen Maßnahmen, hier insbesondere Maßnahme 3. Die Feuchtgebiete liegen innerhalb der Grundwasserkörper 284_01, 282_01 und 28_04, bzw. 282_04, 282_05 und 282_07.

▪ Ziel M4:

Die sonstigen grundwasserabhängigen schützenswerten Feuchtgebiete entsprechend den landesplanerischen Vorgaben (siehe Vorbemerkung zu Kapitel 3.5) sind im Falle einer Beeinflussung durch Grundwasserabsenkungen durch geeignete technische Maßnahmen der Wasserhaushaltsstabilisierung nach Möglichkeit zu erhalten. Sofern eine Erhaltung bzw. ein Ausgleich nicht möglich ist, muss geeigneter Ersatz geschaffen werden.

Für diese Feuchtgebiete muss zunächst mit allen geeigneten technischen Maßnahmen der Wasserhaushaltsstabilisierung (insb. die unter Kapitel 3.4.1 bzw. Anlage 6 Abschnitt A beschriebenen Maßnahmen 3-5) versucht werden, diese zu erhalten, ansonsten ist ein geeigneter Ersatz zu schaffen. Tatsächlich ist es bislang erst bei einem Feuchtgebiet nicht gelungen, dieses zu erhalten (Millicher Bach, Teilabschnitt in der Siel), sodass dieses ausgeglichen werden musste. Auch weiterhin hat der Erhalt der Feuchtgebiete klaren Vorrang vor ihrem Ersatz. Welches die geeigneten technischen Maßnahmen zur Wasserhaushaltsstabilisierung sind und wann diese ausgeschöpft sind, wird in den entsprechenden Arbeitskreisen mit den zuständigen Behörden (Monitoring Arbeitskreise, Jahresgespräch Grundwasserabsenkung) unter Beachtung der Maßgaben der WRRL festgelegt.

Dieses Ziel betrifft grundsätzlich alle von der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörper, in den Grundwasserkörpern der Tagebaue selbst (274_06, 282_06, 286_08) erfolgt der ggf. erforderliche Ausgleich der Feuchtgebiete im Rahmen der Rekultivierung.

Langfristig, d.h. über den Betrachtungszeitraum dieses Bewirtschaftungsplans hinaus, gelten noch folgende Ziele bezüglich des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers. Diese

Ziele werden jedoch hier mit aufgeführt, da teilweise bereits heute die planerischen Grundlagen zur langfristigen Erreichung dieser Ziele gelegt werden müssen.

▪ Ziel M5:

Die Bereitstellung von Wasser zum Schutz grundwasserabhängiger Landökosysteme im Sinne der Ziele M3 und M4 muss nicht nur bis zur Beendigung des Tagebaues erfolgen, sondern ist darüber hinaus bis zur Erreichung von Grundwasserverhältnissen, die als endgültiger Zustand angesehen werden, sicherzustellen.

Mit diesem Bewirtschaftungsziel wird sichergestellt, dass die Ziele M3 und M4 auch nach Beendigung der Tagebauaktivitäten gelten und erfüllt werden können. Dieses Ziel gilt für alle von der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörper.

▪ Ziel M6:

Zur Herstellung der endgültigen Grundwasserstände soll die Wiederauffüllung der entleerten Grundwasserleiter gezielt beschleunigt werden.

Im Sinne der WRRL dient dieses Bewirtschaftungsziel dazu sicherzustellen, dass der mengenmäßig gute Zustand der Grundwasserkörper schnellstmöglich nach Tagebauende wieder erreicht wird. Dieses Ziel gilt für alle von der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörper. Trotz dieser beschleunigten Auffüllung wird es nach Tagebauende noch einige Jahrzehnte dauern, bis sich wieder ausgeglichene wasserwirtschaftliche Verhältnisse eingestellt haben.

▪ Ziel M7:

Bei Beendigung der noch aktiven Tagebaue sind die verbleibenden Restlöcher als Restseen zu gestalten. Die Flutung dieser Restseen erfolgt durch die Zuführung von Wasser aus geeigneten leistungsfähigen Gewässern (Restseen Hambach und Garweiler: Rhein; Restsee Inden: Rur). Hierbei ist sicherzustellen, dass das Abflussregime der beiden Gewässer sowohl zeitlich als auch vom Umfang her nur so begrenzt gestört wird, dass die Zielerreichung in diesen Gewässern nicht gefährdet wird. Das Seewasser muss so beschaffen sein, dass vielfältige Nutzungen ermöglicht werden.

Die Wiederauffüllung der Grundwasserkörper erfolgt nach Tagebauende durch die künstliche Wasserzuführung zu den Restseen in den Wasserkörpern 274_06, 282_06 und 286_08, wirkt sich aber in allen von der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörpern aus.

3.5.2 Ziele für den chemischen Grundwasserzustand

Im Sinne eines „weniger strengen Bewirtschaftungsziels“ für den chemischen Zustand der Grundwasserkörper gilt, dass zwar die gemäß Kapitel 3.1.2 bei der Braunkohलगewinnung im Tagebau unvermeidbare Materialumlagerung und Pyritoxidation sowie der resultierende Austrag von Pyritoxidationsprodukten grundsätzlich zugelassen wird, aber

- ihre Entstehung möglichst gering gehalten wird
- ihre Ausbreitung im obersten Grundwasserleiter möglichst minimiert wird
- erhebliche Auswirkungen auf schützenswerte grundwasserabhängige Landökosysteme und Oberflächengewässer vermieden werden (bzw. im Einzelfall entsprechend ausgeglichen werden)
- Auswirkungen auf Nutzungen Dritter (insb. Wasserversorgung) vermieden werden oder entsprechend ausgeglichen werden.

Diese weniger strengen Bewirtschaftungsziele im Hinblick auf den bestmöglichen chemischen Zustand für die unter Kapitel 2.2.2 beschriebenen, braunkohlenbergbaubedingt im schlechten chemischen Zustand befindlichen Grundwasserkörper, bzw. für die Grundwasserkörper, bei denen die Möglichkeit besteht, dass sie im nächsten Bewirtschaftungszyklus in den schlechten chemischen Zustand einzustufen sind, werden nachfolgend wie folgt konkretisiert:

- Ziel C1:

Beeinträchtigungen der Grundwasser-Güte durch Kippenkörper aufgrund von hydrochemischen Prozessen der Versauerung und ihrer Begleit- und Folgeprozesse sind zu minimieren

Dieses Ziel beinhaltet die Minimierung der Pyritoxidation in den aktiven Tagebauen, was dann sowohl für die Grundwasserkörper der Tagebaue (274_06, 282_06 und 286_08) eine Reduzierung der chemischen Belastung dieser Grundwasserkörper ergibt, aber auch für die im Abstrom dieser aktiven Tagebaue gelegenen Grundwasserkörper (286_07, 27_18, 282_04, 282_07 und 274_05) eine Reduzierung der Belastung bewirkt. In den Tagebauen selbst bewirken diese Maßnahmen eine Reduzierung der Eisen- und Sulfatbelastung sowie eine verringerte Absenkung des pH-Wertes, was wiederum mit einer verringerten Freisetzung von geogen enthaltenen Schwermetallen verbunden ist. Außerhalb der Tagebaue bewirken diese Maßnahmen durch die Begrenzung der pH-Wert-Absenkung eine schnellere Immobilisierung des Eisens und der Schwermetalle, als sie ohne diese Maßnahme eintreten würde, aber auch der Ausstrom des Sulfats in die den Kippen angrenzenden Grundwasserkörpern wird verringert.

Dieses Ziel wird umgesetzt durch die unter Kapitel 3.4.2 bzw. Anlage 6 Abschnitt B beschriebenen Maßnahmen 1 und 2 in allen drei aktiven Tagebauen bzw. die Maßnahme 3 im Tagebau Garzweiler. Diese Maßnahmen sind nur in aktiven Tagebauen umsetzbar.

- Ziel C2:

Falls erforderlich sind Wassergewinnungsanlagen durch den Bau und Betrieb von Abfangbrunnen im Abstrom der Tagebaue vor evtl. übermäßig belastetem Grundwasser, das aus dem Kippenbereich abströmt, zu schützen.

Diese Maßnahme ist erst nach erfolgtem Wiederanstieg, bzw. kurz davor möglich, d.h. erst außerhalb des Betrachtungszeitraums der Wasserrahmenrichtlinie, da erst dann ein Abstrom aus den Kippen stattfindet. Generell ist davon auszugehen, dass mit unter Kapitel 3.4.2) bzw. Anlage 6 Abschnitt B beschriebenen Maßnahmen 1-3 die Belastung des Abstroms aus den Kippen in den obersten Grundwasserleiter angrenzender Wasserkörper soweit reduziert wird, dass keine Gefährdung dort befindlicher Wassergewinnungsanlagen bzw. auch Oberflächengewässer besorgt werden müssen. Für den Fall, dass die diesbezüglichen Prognosen nicht eintreffen, besteht die Möglichkeit, nach Tagebauende bei erfolgreichem Grundwasserwiederanstieg und einsetzendem Kippenwasserabstrom Abfangbrunnen anzuordnen, die das belastete Wasser entnehmen (vgl. Kapitel 3.4.2 bzw. Anlage 6 Abschnitt B Maßnahme 4). Dieses muss dann entsprechend aufbereitet und wieder reinfiltiert werden.

Dieses Ziel gilt für die im aktuellen Braunkohleplan beschriebenen Gebiete bzw. für Teilaspekte der Grundwasserkörper 27_18 und 286_07, für die ein Eintritt in den braunkohlenbergbaubedingt schlechten chemischen Zustand möglichst vermieden werden soll. Beim Grundwasserkörper 282_04, der sich bereits im braunkohlenbergbaubedingt schlechten chemischen Zustand befindet, kann erforderlichenfalls mit dieser Eventualmaßnahme eine Beeinträchtigung der Wassergewinnung im obersten Grundwasserleiter und der Oberflächengewässer vermieden werden. Für die anderen Grundwasserkörper, die sich im Abstrom von

Altkippen, Außenhalden bzw. des Tagebaus Hambach befinden, wird diese Maßnahme nicht als verhältnismäßig erachtet, da hier trotz des teilweise bereits eingetretenen Sulfatabstroms keine Gefährdung von Oberflächengewässern bzw. von Wassergewinnungsanlagen im obersten Grundwasserleiter zu besorgen sind.

Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass dieses Ziel nur für den obersten Grundwasserleiter gilt; ein Sulfatabstrom in den tieferen Grundwasserleitern wird grundsätzlich zugelassen bzw. durch die Umsetzung der Maßnahme 1 zur Entlastung des obersten Grundwasserleiters sogar befördert. Soweit in den tieferen Grundwasserleitern die Beeinträchtigung von Wassergewinnungsanlagen besteht oder zu besorgen ist, gilt das nachfolgend beschriebene Ziel C 3, wonach Grundwasservorräte durch minimale Sümpfung zu schonen sind. Letztlich sind – bei einer auch durch die o.g. Maßnahmen unvermeidbaren Beeinträchtigung von Wassergewinnungsanlagen – entsprechend den bereits in den landesplanerischen Festlegungen enthaltenen Konzepten (siehe Vorbemerkung zu Kapitel 3.5) auch Aufbereitungen vor Ort oder die Verlagerung von Wassergewinnungsstandorten möglich.

Neben diesen weniger strengen Bewirtschaftungszielen für den chemischen Zustand des Grundwassers gelten zur Erreichung des bestmöglichen chemischen Zustands auch folgende weniger strengen Bewirtschaftungsziele für den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper, da diese sich auch auf den chemischen Zustand auswirken.

- Ziel C3 (vgl. auch Ziel M1):

Durch die Minimierung der Grundwasserabsenkung wird auch die Möglichkeit der Pyritoxidation eingeschränkt, da diese nur dort stattfindet, wo die im Boden natürlicherweise enthaltenen Pyrite mit Sauerstoff in Kontakt kommen. Diesem wird zum einen durch die Beschränkung der Grundwasserabsenkung entgegengewirkt. Zum anderen erfolgt die Umsetzung dieses Ziels durch die Realisierung der Maßnahme 2 nach Kapitel 3.4.1 bzw. Anlage 6 Abschnitt A. Sie wirkt sich in allen Grundwasserkörpern aus, die sich bergbaubedingt in einem schlechten chemischen Zustand befinden (GWK 274_02 – 274_06, 27_19, 27_23, 282_04, 282_06 und 286_08), bzw. die möglicherweise im nächsten Bewirtschaftungszyklus (oder später) in einen schlechten Zustand eingestuft werden müssen (GWK 274_01 und 27_20.- Das Gebot der größtmöglichen Schonung der Grundwasservorräte gilt als vorbeugende Maßnahme zur Verminderung der Bildung von Pyritoxidationsprodukten auch in den sich bislang nicht in einem bergbaubedingt schlechten chemischen Zustand befindlichen Grundwasserkörpern (GWK 282_07; 27_18 und 286_07).

- Ziel C4 (vgl. auch M3) und Ziel C5 (vgl. auch M4):

Der Erhalt der Feuchtgebiete in ihrer artenreichen Vielfalt bedingt auch, dass das ihnen zuströmende Grundwasser eine entsprechende Qualität besitzt. Insofern beinhaltet dieses Ziel auch die Forderung, dass ein schädlicher Sulfatabstrom über das Grundwasser oder dessen Zutritt in Oberflächengewässer in diese Feuchtgebiete vermieden wird. Die Grundwasserkörper, für die dieses Ziel gilt, sind unter M3 bzw. M 4 aufgeführt.

- Ziel C6 (vgl. auch M7):

Bei Beendigung der noch aktiven Tagebaue sind die verbleibenden Restlöcher als Restseen zu gestalten. Das Seewasser muss so beschaffen sein, dass vielfältige Nutzungen ermöglicht werden.

Auch dieses Ziel steht in Verknüpfung mit dem bestmöglichen chemischen Zustand des Grundwassers, da die Forderung, dass das Seewasser so beschaffen sein muss, dass vielfältige Nutzungen ermöglicht werden, nur dann umsetzbar ist, wenn die Qualität des aus der Kippe dem See zuströmenden Grundwassers dies zulässt. Insofern begrenzt auch dieses Ziel die Belastung der Kippe in den

Grundwasserkörpern 274_06, 282_06 und 286_08 mit Pyritoxidationsprodukten, die Umsetzung dieses Ziels erfolgt über die Durchführung der unter Kapitel 3.4.2 bzw. Anlage 6 Abschnitt B beschriebenen Maßnahmen 1 und 2; im Tagebau Garzweiler auch Maßnahme 3.

3.5.3 Ziele für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer

Im Sinne eines „weniger strengen Bewirtschaftungsziels“ für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Oberflächenwasserkörper gilt, dass zwar die gemäß Kapitel 3.1.1 und 3.1.4 bei der Braunkohlegewinnung im Tagebau unvermeidbaren Einflüsse

- Entzug des Grundwasserzustroms bei den von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässern,
- Beseitigung der im Tagebaugelände selbst befindlichen Oberflächengewässer und
- Sumpfungswassereinleitung in die Oberflächengewässer

zugelassen werden, aber

- erhebliche Auswirkungen auf die Wasserführung von Oberflächengewässern möglichst vermieden werden (bzw. im Einzelfall entsprechend ausgeglichen werden),
- die von der bergbaulichen Inanspruchnahme im Tagebaugelände betroffenen Oberflächengewässer im Rahmen der Rekultivierung entsprechend ausgeglichen werden
- die Belastung des Erftunterlaufs durch die bergbaurelevanten Parameter sich nicht weiter erhöht, sondern möglichst gering gehalten wird.

Die Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele für den chemischen Zustand von Oberflächengewässern ist entbehrlich, da nach bisherigem Kenntnisstand keine Gewässer braunkohlenbergbaubedingt den guten chemischen Zustand verfehlen.

Nachfolgend werden die weniger strengen Bewirtschaftungsziele im Hinblick auf den bestmöglichen ökologischen Zustand / das bestmögliche ökologische Potenzial für die unter Kapitel 2.2.3 beschriebenen, braunkohlenbergbaubedingt im schlechten ökologischen Zustand/Potenzial befindlichen Oberflächenwasserkörper wie folgt konkretisiert:

▪ Ziel O1:

Die bergbaubedingten Eingriffe und deren Auswirkungen auf Natur und Landschaft im Abbaubereich sind im Zuge der Wiedernutzbarmachung auszugleichen. Die im Vorfeld des fortschreitenden Tagebaues bestehenden ökologischen Funktionen der Oberflächengewässer sind möglichst lange zu erhalten.

Mit diesem Ziel wird sichergestellt, dass die Oberflächengewässer auch im Abbaubereich selbst möglichst lange erhalten bleiben und ihre letztlich erforderliche bergbauliche Inanspruchnahme im Zuge der Rekultivierung durch die entsprechende Anlage neuer Gewässer(systeme) wieder ausgeglichen wird. In den nächsten zwei Bewirtschaftungszyklen betrifft dies konkret Teile der Wasserkörper Oberlauf des Manheimer Fließes (2747224_0, natürlicherweise ephemeres Gewässer) den Oberlauf der Niers (286_109828, s. Anlage 1) sowie den Lucherberger See (800012824899).

▪ Ziel O2:

Die Verwendung von Sumpfungswasser als Ökowasser zur Stützung des Abflusses von Oberflächengewässern und zum Schutz grundwasserabhängiger Landökosysteme nach Maßgabe der landesplanerischen Vorgaben ist zu gewährleisten. Die jeweils erforderliche Qualität muss gegebenenfalls durch Aufbereitung gewährleistet werden. Der verbleibende Teil ist für den Eigenbedarf und für Betriebswasserzwecke für die Kraftwerke zu nutzen. Der weitere Überschuss ist unschädlich nach Menge und Qualität in die Gewässer einzuleiten.

Durch dieses Ziel wird sichergestellt, dass der Sumpfungswasserüberschuss, der in die Oberflächengewässer eingeleitet werden muss, möglichst gering ist und somit die Oberflächengewässer möglichst wenig belastet. Dies betrifft den u. a. aufgrund der Sumpfungswassereinleitungen als im nicht guten ökologischen Zustand/Potenzial eingestuften Erftunterlauf und die Mühlenerft (WK 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0). Bei den anderen Gewässern, in die Sumpfungswasser eingeleitet wird (Mittellauf Erft: 274_38627, 274_53485, Inde: 2824_0, Rur: 282_61440 und Kölner Randkanal. 273732_10949), führen die Sumpfungswassereinleitungen nicht zu einer ursächlichen Verfehlung des guten ökologischen Zustands/Potenzials.

- Ziel O3:

Die Einleitung des Sumpfungswassers in die oberirdischen Gewässer ist mengenmäßig so zu begrenzen und muss qualitativ so beschaffen sein, dass Schäden an den Gewässern und den ökologisch damit zusammenhängenden Auenbereichen vermieden werden.

Dieses Ziel gilt sowohl für die Sumpfungswassereinleitungen, die nicht ursächlich zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustands / Potenzials führen (Einleitungen am Mittellauf Erft: 274_38627, 274_53485, Inde: 2824_0, Rur: 282_61440 und Kölner Randkanal. 273732_10949), als auch für die Sumpfungswassereinleitung in den Erftunterlauf (WK 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0).

Wie in Kapitel 3.1.4 dargestellt, führt zwar die Sumpfungswassereinleitung in den Erftunterlauf neben anderen Wirkfaktoren (insbesondere morphologischer Art) zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustands/Potenzials. Eine weitere Reduzierung der Einleitmenge über das in Kapitel 3.4.3 bzw. Anlage 6 Abschnitt C beschriebene Maß hinaus würde unter den aktuellen Randbedingungen jedoch nicht zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands/Potenzials führen. Unter Kapitel 3.1.4 und 3.4.3 bzw. Anlage 6 Abschnitt C wird darüber hinaus dargelegt, dass auch hinsichtlich der anderen Parameter Temperatur, Eisen und Sauerstoff alle geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um eine nachteilige Veränderung des Erftunterlaufs zu vermeiden. Für den Erftunterlauf gilt daher das Ziel, dass ein Anstieg der Wärme- und Eisenfracht zu vermeiden ist und der Sauerstoffgehalt in der Erft nicht gegenüber dem heutigen Zustand absinkt.

Zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Potenzials / Zustands gelten auch folgende bereits zuvor beschriebenen Ziele für den mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper:

- Ziel O4 (vgl. auch Ziel M1):

Dieses Ziel wirkt auch hinsichtlich des mit der Grundwasserabsenkung verbundenen Grundwasserentzugs von Oberflächengewässern, welcher durch die Realisierung dieses Ziels minimiert wird. Insofern betrifft es grundsätzlich alle in der Anlage 1 aufgeführten Wasserkörper.

Zudem bewirkt eine Minimierung des Sumpfungswasseranfalls auch eine Verringerung der Sumpfungswassereinleitungen und damit auch eine Verringerung der Belastung des Erftunterlaufs (WK 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0) sowie der anderen Gewässer mit Sumpfungswassereinleitungen.

- Ziel O5 (vgl. auch M2):

Nach landesplanerischer Vorgabe (siehe Vorbemerkung zu Kapitel 3.5) sind besonders bedeutsame Oberflächengewässer zu erhalten. Die Abflüsse bzw. Wasserstände sind z.B. durch Direkteinspeisung von Sumpfungswasser oder Überleitungswasser aus anderen Gewässern, Versickerungsmaßnahmen und durch örtliche Oberflächenwasserrückhaltungen sicherzustellen. Eine Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit muss dabei vermieden werden. Die Oberflächenwassernutzungen müssen weiterhin ohne Schaden für den Naturhaushalt ermöglicht werden.

In den Braunkohlenplänen bzw. den nachfolgenden Genehmigungen werden die einzelnen Wasserkörper konkret benannt, die trotz der Grundwasserabsenkung zu erhalten sind (vgl. auch Zusammenfassung in Anlage 1). Die Situation der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Oberflächengewässer wird in Kapitel 2.2.3.1.1 – 2.2.3.4.1 beschrieben, zur Umsetzung dieses Ziels werden die in Kapitel 3.4.1 beschriebenen Maßnahmen (insb. Maßnahme 5) umgesetzt.

- Ziel O6 (vgl. auch M3) bzw. Ziel O 7 (vgl. auch M4)
Die entsprechend den landesplanerischen Vorgaben (siehe Vorbemerkung zu Kapitel 5.3) festgelegten grundwasserabhängigen schützenswerten Feuchtgebiete werden gemeinsam mit den durch sie hindurchführenden Oberflächengewässern betrachtet. Die Maßnahmen zum Erhalt dieser Feuchtgebiete kommen daher in der Regel auch den entsprechenden Oberflächengewässern zugute. Insofern trägt auch dieses Ziel zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächengewässer bei.
- Ziel O8 (vgl. auch C1) bzw. Ziel O09 (vgl. auch C2)
Die Minimierung der Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit durch die Kippenkörper trägt mit dazu bei, dass der Eintrag von z.B. Sulfat in im Abstrom gelegenen Oberflächenwasserkörpern abgemindert wird.
- Ziel 10 (vgl. auch M5):
Mit der Maßnahme Bereitstellung von „Ökowasser“ zum Schutz grundwasserabhängiger Landökosysteme und Oberflächengewässer wird sichergestellt, dass die Ziele O5 bis O7 auch nach Beendigung der Tagebauaktivitäten gelten und erfüllt werden können. Dies betrifft allerdings nicht den Zeitraum der kommenden zwei Bewirtschaftungszeiträume, sondern den Zeitraum danach. Dieses Ziel gilt für alle vom braunkohlenbergbaubedingten Entzug des Grundwasserzuströms betroffenen Gewässer (vgl. Anlage 1).
- Ziel O11 (vgl. auch M6) und Ziel O12 (vgl. auch M7):
Dieses Ziel beinhaltet sowohl eine möglichst frühzeitige Heranführung der späteren Restseen (die von ihrer Größe her in die WRRL-Bestandserfassung fallen werden und künstliche Gewässer darstellen) an ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand, dient gleichzeitig aber auch dazu, die entstehenden Überläufe dieser Restseen qualitativ in einen Zustand zu versetzen, der in den anzuschließenden Oberflächenwasserkörpern (Niers: 286_109828 , Erft: 274_30266, Inde: 2824_0) und den entsprechenden unterstromig gelegenen Oberflächenwasserkörpern den guten ökologischen Zustand / das gute ökologische Potenzial bzw. den guten chemischen Zustand nicht gefährdet.

3.5.4 Überwachung der Einhaltung der weniger strengen Umweltziele

Die Durchführung und Wirksamkeit der Ziele gemäß Kapitel 3.5.1 – 3.5.3 sowie der hierzu erforderlichen Maßnahmen gem. Kapitel 3.4 wird im Zusammenspiel der beteiligten Überwachungsbehörden mit den die wasserrechtlichen Erlaubnisse aussprechenden Genehmigungsbehörden überwacht. In diesem Zusammenspiel wird die Einhaltung der landesplanerisch in den jeweiligen Braunkohlenplänen festgelegten Ziele sowie der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie beurteilt und werden ggf. zusätzlich erforderliche Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele festgelegt. In Abhängigkeit von der potenziellen Betroffenheit der Grundwasserkörper, den schützenswerten grundwasserabhängigen Landökosysteme und Oberflächengewässer sowie der Intensität der Maßnahmen umfasst diese Überwachung ein intensives Berichtswesen durch den Bergbautreibenden (diverse Berichte, abrufbar bei BR Arnsberg; Dez. 61), behördliche Kontrollen und regelmäßige Gespräche bis hin zu eigens hierfür eingerichteten Braunkohlen-Monitoringgruppen, in denen alle beteiligten bzw. betroffenen Institutionen und Behörden vertreten sind.

Für die Tagebaue Garzweiler und Inden und ihre Auswirkungsbereiche auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers sowie den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer wurden eigene Monitoring-Gruppen eingerichtet. Abbildung 5 zeigt die Struktur und den Inhalt des Monitorings Garzweiler (gemeinsame Leitung MKULNV und BR Köln). In angepasster Form existiert eine entsprechende Struktur für das Monitoring Inden (Leitung BR Arnsberg und MKULNV). Für den Tagebau Hambach erfolgt aufgrund der (im Vergleich zu den Tagebauen Garzweiler und Inden) geringeren Betroffenheit von schützenswerten grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern derzeit die Überwachung noch ausschließlich über die regelmäßigen Berichte und Gespräche sowie die behördliche Kontrolle. Auch hier ist aber innerhalb des nächsten Bewirtschaftungszeitraums die Einrichtung eines eigenen Monitorings entsprechend der Struktur des Monitoring Inden vorgesehen.

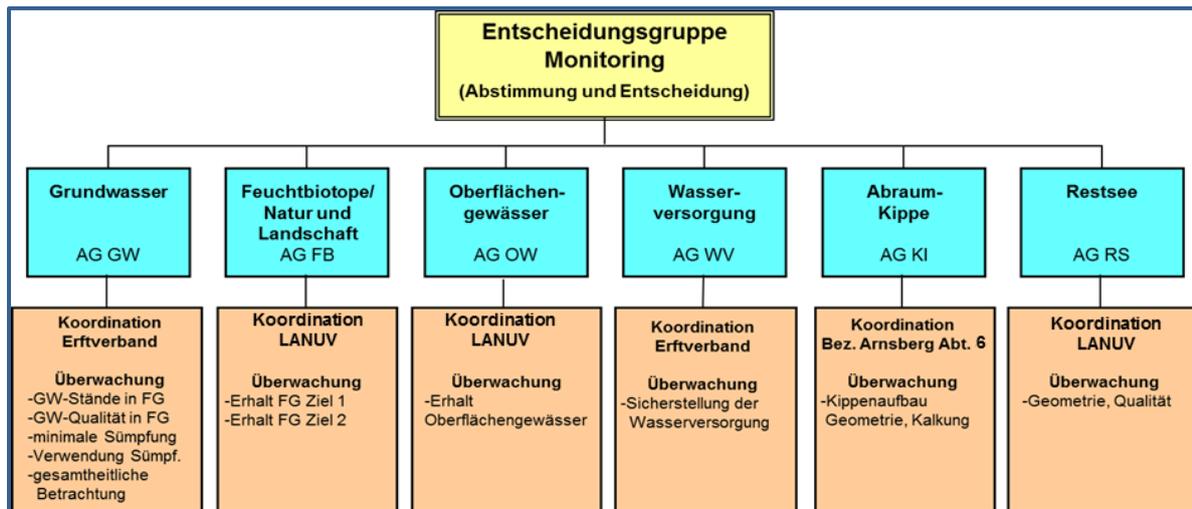


Abbildung 5: Struktur des Monitorings Garzweiler

Die Überwachung der Auswirkungen der Sumpfungswassereinleitung in die Erft erfolgt zur Zeit sowohl über die im Rahmen der wasserrechtlichen Zulassungen festgelegten behördlichen Überwachungen und Berichte; zusätzlich wird regelmäßig im Steuerkreis des Projekts „WRRL-konforme Umgestaltung der Erft“ über den Stand der Maßnahmen berichtet. Auch hier ist für die Überwachung der Sumpfungswassereinleitungen in die Erft, der festgelegten Maßnahmen und der Einhaltung der weniger strengen Umweltziele für den Erftunterlauf im nächsten Bewirtschaftungszyklus die Einrichtung eines eigenen Monitoring-Arbeitskreises vorgesehen.

Das Monitoring Garzweiler ist seit 14 Jahren (Inden 9 Jahre) installiert und trägt anerkanntermaßen zum Erhalt der Feuchtgebiete maßgeblich bei (Jahresberichte zum Monitoring: siehe http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/gremien/braunkohlenausschuss/monitoring). Das Monitoring soll bis zum Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs beibehalten werden. Über die Einhaltung der bisherigen wasserrechtlichen Bestimmungen hinaus soll dieses Monitoring für die vom Tagebau betroffenen Aspekte zukünftig auch auf die Einhaltung der vorgenannten Bewirtschaftungsziele im Sinne der EG-WRRL und Grundwasserverordnung achten. Der Fokus liegt jedoch auf der Überwachung der Einhaltung der oben genannten (weniger strengen) Bewirtschaftungsziele, die aufgrund der wasserrechtlichen Bestimmungen und Braunkohlepläne einzuhalten sind. Auch die anderen Überwachungseinrichtungen (Berichte, regelmäßige Gespräche und Kontrollen) außerhalb des Monitoring Garzweiler II werden, soweit entsprechende wasserrechtliche Anforderungen bzw. landesplanerisch festgelegte Anforderungen gestellt werden, ebenfalls auf die Anforderungen der EG-WRRL hin – unter Berücksichtigung der o.g. Ausnahmen und weniger strengen Bewirtschaftungsziele - abgestimmt.

4 Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (§ 31 WHG)

Gemäß § 31 WHG Absatz 2 sind unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen und eine Abweichung vom Verschlechterungsverbot zulässig:

„(2) Wird bei einem oberirdischen Gewässer der gute ökologische Zustand nicht erreicht oder verschlechtert sich sein Zustand, verstößt dies nicht gegen die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 30, wenn

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

Bei neuen nachhaltigen Entwicklungstätigkeiten des Menschen im Sinne des § 28 Nummer 1 ist unter den in Satz 1 Nummer 2 bis 4 genannten Voraussetzungen auch eine Verschlechterung von einem sehr guten in einen guten Gewässerzustand zulässig.

(3) Für Ausnahmen nach den Absätzen 1 und 2 gilt § 29 Absatz 2 Satz 2 entsprechend.“

Für das Grundwasser ist in § 47 WHG festgelegt, dass die Anforderungen des § 31 Absatz 2 Satz 1 und Absatz 3 WHG entsprechend gelten.

4.1 Neue Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstandes

Nachfolgend wird geprüft, ob die Zustandsverfehlung bzw. die Verschlechterung auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht (§ 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 WHG).

4.1.1 Grundwasserabsenkung

Hinsichtlich zu erwartender Verschlechterungen wird auf die Darstellung unter Kapitel 3.3.2 hingewiesen.

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden und sich weiter eintiefenden Tagebaue (vgl. Kapitel 2.1, 2.2.1 und Abbildung 2) muss festgehalten werden, dass bis zu dem 2021 endenden Bewirtschaftungszeitraum und auch darüber hinaus untrennbar sowohl

- a) bereits angelegte Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt als auch
- b) neue Auswirkungen aufgrund weiter gehender Veränderungen und einer Ausdehnung der Eingriffe in den Grundwasserhaushalt in Form einer Veränderung des Grundwasserstandes

unvermeidbar sind, um eine Gewinnung der Braunkohle zu gewährleisten.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den derzeit festzustellenden Abweichungen vom guten mengenmäßigen Zustand der in Abbildung 2 dargestellten Grundwasserkörper um

Abweichungen infolge in der Vergangenheit liegender oder vor Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie beschlossener Aktivitäten zur Braunkohlegewinnung handelt. Nach der bisherigen nationalen Rechtsprechung (VG Cottbus, Urt. v. 23.10.2012 - VG 4 K 321/10; OVG Hamburg, Urt.v.18.01.2013 - 5 E 11/08) sind jedoch auch fortgesetzte Veränderungen aufgrund dynamischer Fortentwicklungen einer in der Vergangenheit bereits angelegten Gewässerbenutzung als neue Veränderungen– hier des Grundwasserstandes - im Sinne von § 31 Abs. 2 Nr. 1 WHG anzusehen.

4.1.2 Materialumlagerung und Pyritoxidation (Kippen)

Hinsichtlich zu erwartender Verschlechterungen wird auf die Darstellung unter Kapitel 3.3.3 hingewiesen.

Vor dem Hintergrund der sich fortsetzenden Materialumlagerung im Rahmen der Braunkohlegewinnung im Tagebau ist, wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, auch weiterhin mit einer Fortsetzung der Pyritoxidation und der daraus resultierenden Entstehung von weiteren Pyritoxidationsprodukten zu rechnen. Auch diese bisherigen Auswirkungen sind auf in der Vergangenheit liegende oder vor Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie beschlossene Aktivitäten zur Braunkohlegewinnung zurückzuführen.

Die Materialumlagerung selbst ist als physische Veränderung des Grundwasserkörpers bzw. auch seiner Eigenschaften anzusehen, da sie die gewachsene Grundwasserleiterstruktur mit der Wechselfolge von durchlässigen und weniger durchlässigen Schichten aufhebt und in der Kippe ein homogener neuer Wasserkörper mit deutlich geringerer Durchlässigkeit als in den bisherigen Grundwasserleitern entsteht.

Auch die technische Umsetzung der Materialumlagerung bedingt eine Veränderung des Grundwasserstandes, da ohne diese Materialumlagerung eine Braunkohlegewinnung im Tagebau gar nicht möglich wäre.

Zudem können die Lösung der Pyritoxidationsprodukte im Kippengrundwasser und ihr Transport aus der Kippe hinaus erst dann erfolgen, wenn eine erneute Veränderung des Grundwasserstandes, nämlich der Grundwasserwiederanstieg erfolgt.

Aus diesen Überlegungen wird deutlich, dass die Entstehung, die Lösung und der Transport der Pyritoxidationsprodukte, die zur Belastung der Grundwasserkörper mit diesen Produkten und damit zur Einstufung in den braunkohlenbergbaubedingt schlechten chemischen Zustand führen, auf der Veränderung der physischen Eigenschaften der Tagebau-Grundwasserkörper im Zuge der Materialumlagerung bzw. auf der Veränderung des Grundwasserstandes in diesen Grundwasserkörpern bzw. den angrenzenden Grundwasserkörpern beruhen.

Insgesamt lässt sich aufgrund der ständig eintretenden fortschreitenden Veränderungen des Tagebauprozesses und auch des Grundwasserregimes (s. Kapitel 2.2.1) sowie aufgrund der sich daraus instationär entwickelnden Grundwasserqualität (s. Kapitel 2.2.2) nicht eindeutig bestimmen, ob derartige nachteiligen Auswirkungen auf den Grundwasserzustand auf bereits vorhandene Gewinnungsaktivitäten und daraus resultierende vorhandene Effekte, oder ob sie auf neue Effekte oder auf neue Veränderungen infolge der weitergehenden Braunkohlegewinnung (verbunden mit neuen Effekten auf das Grundwasser) zurück zu führen sind.

4.1.3 Oberflächengewässer

Hinsichtlich zu erwartender negativer Veränderungen wird auf die Darstellungen unter Kapitel 3.3.4 verwiesen.

Bei der tagebaubedingten Inanspruchnahme von Oberflächengewässern handelt es sich um eine neue Veränderung der physischen Gewässereigenschaften, da das Gewässer mit der Inanspruchnahme durch den fortschreitenden Abbau vollständig beseitigt und räumlich und/oder zeitlich versetzt entsprechender Ersatz geschaffen wird. Der gute ökologische

Zustand/das gute ökologische Potenzial kann damit für die davon betroffenen Oberflächengewässer (2747224_0, 286_109828 und 800012824899) nicht erreicht werden.

Die Veränderung der Sumpfungswasserzuführung zur Erft und die damit einhergehende veränderte Wärmefracht (vgl. Anlage 6 Abschnitt C) stellt eine Veränderung der physischen Komponente Wasserführung sowie der chemisch-physikalischen Qualitätskomponente Temperatur dar. Diese führt dazu, dass in den betroffenen Erftwasserkörpern 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0 der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potenzial auch bei Beseitigung aller sonstigen beispielsweise hydromorphologischen Defizite nicht erreicht werden kann.

4.2 Begründung des übergeordneten öffentlichen Interesses

Das übergeordnete öffentliche Interesse an der Braunkohlengewinnung (§ 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 WHG) und den damit untrennbar verbundenen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper gemäß Abbildung 2, den chemischen Zustand der Grundwasserkörper gemäß Abbildung 3 sowie den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial des in Kapitel 4.2.3 aufgeführten Oberflächenwasserkörpers wird ausführlich unter Kapitel 3.2 dargestellt. Auf diese Darstellung wird verwiesen.

4.3 Überprüfung alternativer Maßnahmen

Zur Alternativenprüfung wird auf die Darstellung unter Kapitel 3.1.1 bis 3.1.4 hingewiesen. Ergänzend wird im Hinblick auf die Anforderung, dass die mit den Gewässeränderungen verfolgten Ziele nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen gemäß § 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 WHG erreicht werden können, zusätzlich auf die Ausführungen unter Kapitel 3.2 verwiesen. Nachfolgend erfolgt nur eine verkürzte Zusammenfassung.

Hinsichtlich der Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen wird auf die nachfolgenden Darstellungen unter Kapitel 4.4 sowie auf die Ausführungen unter Kapitel 3.4.1 bis 3.4.3 bzw. Anlage 6 hingewiesen.

4.4 Praktisch geeignete Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen

Nachfolgend wird dargelegt, dass alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern (§ 31 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 WHG).

4.4.1 Grundwasserabsenkung

Infolge der Grundwasserabsenkung für die Braunkohlengewinnung sind die mengenmäßigen Verhältnisse in den betroffenen Grundwasserkörpern so beeinträchtigt (vgl. Kapitel 2.2.1 und Abbildung 2), dass bis zum Jahr 2021 und darüber hinaus ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung nicht gewährleistet sowie ein guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers gemäß GrwV nicht erhalten oder erreicht werden kann.

Eine entsprechende Darstellung der praktisch geeigneten Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Grundwasserkörper sowie ihrer Umsetzung ist ausführlich in Kapitel 3.4.1 und Anlage 6 Abschnitt A enthalten. Auf diese Ausführungen wird an dieser Stelle verwiesen.

Die geeigneten Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen der braunkohlenbergbaubedingten Grundwasserabsenkung werden umgesetzt (vgl. Ausführungen unter Kapitel 3.4.1).

Es wird darüber hinaus gemäß den Ausführungen unter Kapitel 3.1.1 nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass es keine anderen geeigneten Maßnahmen gibt, mit

denen die Ziele, die mit der Braunkohlegewinnung im Tagebau und der dafür erforderlichen Veränderung des Grundwasserstands verfolgt werden, erreicht werden können.

Unter Berücksichtigung der vorstehend umschriebenen Auswirkungen der in Art und Umfang nicht vermeidbaren Maßnahmen der Grundwasserabsenkung wird hierdurch die geringstmögliche Veränderung des guten mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers erreicht.

Die Überwachung und das Monitoring sowie die Vorgehensweise der stetigen Überprüfung, welche Maßnahmen auch innerhalb des nächsten Bewirtschaftungszeitraums ggf. praktisch geeignet sind bzw. erforderlich werden können, um die nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der betroffenen Grundwasserkörper zu verringern, wird in Kapitel 3.5.4 näher beschrieben.

4.4.2 Materialablagerung und Pyritoxidation (Kippen)

Um die Bereitstellung von Braunkohle zur Verstromung aus den Tagebauen zu gewährleisten, ist der Eingriff in den Grundwasserhaushalt durch Grundwasserabsenkung und die Umlagerung des die Kohle überlagernden Materials gemäß den Darstellungen unter Kapitel 2.2.2 unvermeidbar.

Bedingt durch die Materialumlagerung und die Grundwasserabsenkung oxidieren im Boden natürlicherweise vorhandene Pyrite. Die daraus und in den Kippen und Außenhalden entstehenden Produkte führen beim Grundwasserwiederanstieg und durch den Grundwasserabstrom aus den Kippen und Außenhalden in die angrenzenden Grundwasserkörper zu einer bereits eingetretenen bzw. zukünftig möglicherweise eintretenden Verfehlung des guten chemischen Zustands. Betroffen sind die in Abbildung 3 dargestellten Grundwasserkörper.

Eine ausführliche Darstellung aller praktisch geeigneten Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand der aus der Materialumlagerung und Grundwasserabsenkung resultierenden Belastung der betroffenen Grundwasserkörper mit Pyritoxidationsprodukten sowie ihrer Umsetzung ist in Kapitel 3.4.2 und Anlage 6 Abschnitt B enthalten. Auf diese Ausführungen wird an dieser Stelle verwiesen.

Die zur Minimierung der Pyritoxidation bzw. ihrer Auswirkungen auf die Grundwasserkörper geeigneten Maßnahmen werden umgesetzt (vgl. Ausführungen unter Kapitel 3.4.2).

Ergänzend wird auf die Festlegungen in der Leitentscheidung zum Abbauvorhaben Garzweiler II aus September 1991 und im geltenden Braunkohlenplan Garzweiler II sowie die künftige Leitentscheidung (vgl. Darstellung unter Kapitel 3.3.3) hingewiesen.

Es wird darüber hinaus gemäß den Ausführungen unter Kapitel 3.1.2 nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass es keine anderen geeigneten Maßnahmen gibt, mit denen die Ziele, die mit der Braunkohlegewinnung im Tagebau und der dafür erforderlichen Materialumlagerung und Grundwasserabsenkung verfolgt werden, erreicht werden können.

Die Überwachung und das Monitoring sowie die Vorgehensweise der stetigen Überprüfung, welche Maßnahmen auch innerhalb des nächsten Bewirtschaftungszyklus ggf. praktisch geeignet sind bzw. erforderlich werden können, um die nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand der betroffenen Grundwasserkörper zu verringern, wird in Kapitel 3.5.4 näher beschrieben.

4.4.3 Oberflächengewässer

Die Gewinnung der Braunkohle im Tagebau ist untrennbar auch mit der Beseitigung der Oberflächengewässer im Abbaugelände selbst verbunden und führt in diesen in den Abbau fallenden Gewässern zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustands.

Die geeigneten Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen auf die betroffenen Oberflächenwasserkörper 2747224_0, 286_109828 und 800012824899 im Vorfeld des Abbaus werden umgesetzt (vgl. Ausführungen unter Kapitel 3.4.3).

Es gibt darüber hinaus gemäß den Ausführungen unter Kapitel 3.1.3 keine anderen geeigneten Maßnahmen, mit denen die Ziele, die mit der Braunkohlegewinnung im Tagebau und der dafür erforderlichen Beseitigung dieser Gewässer verfolgt werden, erreicht werden können.

Die Gewinnung der Braunkohle im Tagebau ist wie in Kapitel 2.2.1 und 3.1.1. dargestellt nur bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels möglich, was wiederum mit dem Anfall von Sumpfungswasser verbunden ist.

Auch wenn ein möglichst großer Anteil dieses Sumpfungswassers für diverse Nutzungen verwendet wird, verbleibt ein Sumpfungswasserüberschuss, der über Oberflächengewässer abgeführt werden muss.

Im Falle der Sumpfungswässer des Tagebaus Hambach muss der Großteil des Sumpfungswasserüberschusses über die Erft abgeleitet werden, verbunden mit erheblichen Veränderungen des Abflussregimes und der Temperaturverhältnisse.

Die Wasserkörper des Erftunterlaufs (WK 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0) verfehlen u.a. infolge der mit den Sumpfungswassereinleitungen verbundenen Wärmefracht den guten ökologischen Zustand / das gute ökologische Potenzial.

Eine ausführliche Darstellung aller praktisch geeigneten Maßnahmen zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial durch die Sumpfungswassereinleitung in die Erft sowie ihrer Umsetzung ist in Anlage 6 Abschnitt C enthalten. Ebenfalls sind dort alle praktisch geeigneten Maßnahmen sowie deren Umsetzung, bei den vom Tagebau bergbaulich in Anspruch genommen und damit vollständig abgegraben Oberflächengewässerkörpern dargestellt. Auf diese Ausführungen wird an dieser Stelle verwiesen.

Die geeigneten Maßnahmen zur Minimierung der Sumpfungswassereinleitungen und der mit ihr verbundenen Beeinflussung des ökologischen Zustands / Potenzials werden umgesetzt (vgl. Ausführungen unter Kapitel 3.4.3).

Es wird darüber hinaus gemäß den Ausführungen unter Kapitel 3.1.4 nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass es keine anderen geeigneten Maßnahmen gibt, mit denen die Ziele, die mit der Braunkohlegewinnung im Tagebau und der damit verbundenen Sumpfungswassereinleitung in die Erft verfolgt werden, erreicht werden können.

Die Überwachung und das Monitoring sowie die Vorgehensweise der stetigen Überprüfung, welche Maßnahmen auch innerhalb des nächsten Bewirtschaftungszyklus ggf. praktisch geeignet sind bzw. erforderlich werden können, um die nachteiligen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial dieser Gewässer zu verringern, wird in 3.5.4 näher beschrieben.

4.5 Fazit

Gemäß den Ausführungen unter Kapitel 4.1 bis 4.4 wird davon ausgegangen, dass die Voraussetzungen nach § 31 Absatz 2 Satz 1 Nr'n 1-4 WHG für die Zulässigkeit einer Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen einschließlich möglicher Verschlechterungen aufgrund bereits bestehender und bisheriger Abbautätigkeiten für die folgenden Wasserkörper vorliegen:

- die braunkohlenbergbaubedingt in einem schlechten mengenmäßigen Zustand befindlichen Grundwasserkörper 274_01 – 274_09, 282_01 – 282_08, 284_01, 286_07, 286_08, 27_18 und 28_04,
- die braunkohlenbergbaubedingt in einem schlechten chemischen Zustand befindlichen Grundwasserkörper 274_02 – 274_06, 27_19, 27_23, 282_04, 282_06

- und 286_08, sowie auch die zukünftig möglicherweise braunkohlenbergbaubedingt in einen schlechten Zustand einzustufenden Grundwasserkörper 274_01 und 27_20,
- die im Abbaufeld der Tagebaue Hambach bzw. Garzweiler gelegenen und im Zuge der Abgrabung in einen schlechten ökologischen Zustand einzustufenden Oberflächengewässerkörper 2747224_0, 286_109828 und 800012824899
 - den u.a. durch die Sumpfungswassereinleitung aus dem Tagebau Hambach in die Erft in einem schlechten ökologischen Zustand / Potenzial befindlichen Oberflächenwasserkörper 274_0, 274_23300, 274_30266 und 274754_0.

Bei den genannten Wasserkörper ist eine negative Veränderung des mengenmäßigen oder des chemischen Zustands des Grundwasser bzw. des ökologischen Zustands des Oberflächenwassers zu erwarten bzw. nicht auszuschließen. Aufgrund der unter Kapitel 3.3.1 beschriebenen rechtlichen Interpretationsunsicherheiten des Begriffes „Verschlechterung“ in Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i der WRRL ist derzeit nicht auszuschließen, dass hierfür eine Einstufung der tatsächlich stattfindenden Veränderungen als „Verschlechterung“ erfolgt.

Für alle o.g. Wasserkörper wurde in den Kapiteln 4.1 bis 4.4 dargelegt inwieweit die Voraussetzungen für die beschriebenen Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen einschließlich des Verschlechterungsverbot erfüllt sind.

Das Nichterreichen des guten ökologischen Zustands bei den genannten oberirdischen Gewässern bzw. das Nichterreichen des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands bei den genannten Grundwasserkörpern oder die Verschlechterung seines Zustands verstoßen demnach nicht gegen die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 47 WHG.

Diese Feststellung einer Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen ist geknüpft an die Umsetzung der in Kapitel 4.5 (rekurrierend auf Kapitel 3.4) beschriebenen Maßnahmen und die Einhaltung der unter Kapitel 3.5 beschriebenen Ziele der Braunkohlenplanung.

Anlagenverzeichnis:

- Anlage 1: Durch Sümpfungsmaßnahmen beeinflusste Oberflächenwasserkörper
- Anlage 2: Übersicht über die Sümpfungs- und Grubenwassereinleitstellen (rot) sowie die Einleitstellen zur Stützung von Oberflächengewässern (grün)
- Anlage 2a: Infiltrationsanlagen im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler
- Anlage 3: Durch Sümpfungsmaßnahmen beeinflusste Grundwasserkörper (GWK), Erwartungen hinsichtlich weiterer Grundwasserabsenkungen
- Anlage 4: Durch Braunkohlenbergbau qualitativ beeinflusste Grundwasserkörper (GWK), Erwartungen hinsichtlich weiterer Entwicklung
- Anlage 5: Kurzfassung des Perspektivkonzepts Erft
- Anlage 6: Mögliche Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands

Anlage 1: Durch Sumpfungsmaßnahmen beeinflusste Oberflächenwasserkörper (OFWK)

Gewässer	Wasserkörper ID	Bez.Reg	Zustand ohne Sumpfungseinfluss	Sumpfungs- einfluss	Maßnahmen / Bemerkung	Bemerkungen
Norf / Stommelner Bach	27494_0 274942_0 2749412_0	Düsseldorf	ephemer (Oberlauf) bzw. temporär trockenfallend (Unterlauf)	teilweise Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten Oberlauf	Einleitungen in Knechtstedener Graben, Stommelner Bach und Norf	
Gillbach	2748_0	Düsseldorf	ephemer (Oberlauf)	teilweise Entzug Grundwasserzustrom	Einleitung von Kühlwasser KW Niederaußem in Gillbach ¹	
Jüchener Bach	2751222_0	Düsseldorf	ephemer (Oberlauf)	teilweise Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten	Einleitung in Jüchener Bach	
Pützbach	274754_0	Köln	größtenteils ephemer	Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten		langfristig ephemer ²
Finkelbach / Licher Bach/ Elsdorfer Fließ	27474_0 274742_0 274744_0	Köln	teilweise ephemer	Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten		langfristig ephemer ^{2, 3}

¹ Beim Gillbach stellt die Kühlwassereinleitung sicher, dass der Gillbach im Oberlauf überhaupt durchgängig wasserbespannt ist und eine anerkannt wichtige ökologische Funktion in diesem Bereich erfüllen kann.

² Diese Gewässer besitzen bereits seit einigen Jahrzehnten keinen Grundwasserkontakt mehr und führen nur im Starkregenfall Wasser. Dieser Zustand entspricht jedoch dem aktuell und zukünftig bestmöglichen Zustand (vgl. Kapitel 3 und „weniger strenge Ziele“). Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass der früher bestehende Grundwasserkontakt dieser Gewässer, der auf den Mündungsbereich zur Erft begrenzt war, langfristig auch bergbauunabhängig durch die geplante dauerhafte Niedrighaltung der Grundwasserstände in der Erftaue zum Schutze der zwischenzeitlich entstandenen Infrastruktur/Bebauung zwischen Kerpen und Grevenbroich nicht mehr erhalten wird.

Gewässer	Wasserkörper ID	Bez.Reg	Zustand ohne Sumpfungseinfluss	Sümpfungseinfluss	Maßnahmen / Bemerkung	Bemerkungen
Wiebach	274722_0	Köln	größtenteils ephemere	Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten / teilweise bergbauliche Inanspruchnahme		langfristig ephemere ^{2,3}
Ellebach Iktebach	28252_15260 28252_8940 282526_0 282526_2120	Köln	Ellebach: teilweise ephemere (Oberlauf) Iktebach: wasserführend	Ellebach: teilweise Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten Mittellauf Iktebach: Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten	Ellebach: Einleitung in Mittellauf /	Ellebach und Iktebach: Überlagerung mit Einflüssen Dritter
Malefinkbach	28254_0 28254_10292	Köln	teilweise ephemere (Oberlauf)	teilweise Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten	Einleitung in Unterlauf	
Millicher Bach / Doverener Bach / Baaler Bach	28258_0 282562_0 28256_0 28256_3887	Köln	ephemere (Oberlauf)	teilweise Reduzierung Grundwasserzustrom	Einleitungen in diese Gewässer z.T. Speisung der Gewässer über Einleitung in Feuchtgebiete	
Merzbach / Schlangengraben	282534_0 28253416_0	Köln	teilweise ephemere (Oberlauf)	teilweise Entzug Grundwasserzustrom / Verlängerung Trockenfallzeiten	Einleitung in Merzbach	

³ Bei diesen Gewässern trägt auch die beabsichtigte Begrenzung des Wasserspiegels des Restsees Hambach, die ebenfalls aus den o.g. Gründen vorgenommen wird, mit dazu bei, dass diese Gewässer langfristig ephemeren Charakter besitzen werden.

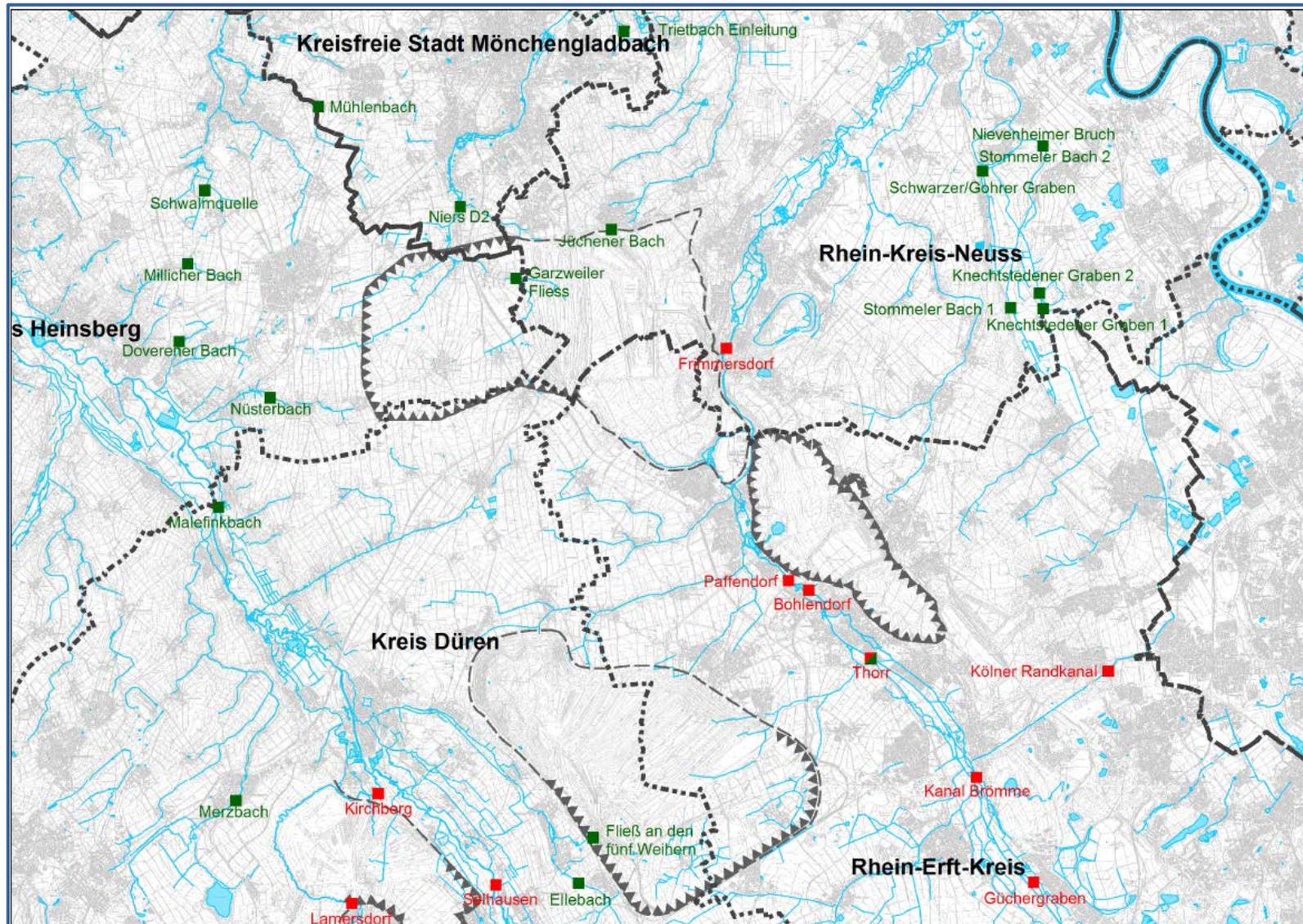
Gewässer	Wasserkörper ID	Bez.Reg	Zustand ohne Sumpfungseinfluss	Sümpfungseinfluss	Maßnahmen / Bemerkung	Bemerkungen
Buschbach (Boschbeek)	282992_4170	Köln	teilweise ephemere (Oberlauf)	teilweise Reduzierung Grundwasserzustrom	Stützung durch Infiltration ins Grundwasser	
Rodebach / Saeffeler Bach Kitschbach Liecker Bach	281822_22586 281822_3995 281822_9579 28182222_8290 282296_8089 28292_0	Köln	teilweise ephemere (Oberlauf)	teilweise Reduzierung Grundwasserzustrom		Beeinflussung so gering, dass hierdurch keine wesentliche Veränderung des Zustands dieser Wasserkörper eintritt
Niers / Trietbach	286_109828 286_104727 286_100032 286152_4772	Düsseldorf	teilweise ephemere (Oberlauf)	teilweise Entzug (Oberlauf) bzw. Reduzierung Grundwasserzustrom Bergbauliche Inanspruchnahme (Niersoberlauf)	Stützung des Grundwasserzustroms über Infiltration von Sumpfungswasser sowie Direkteinleitungen in Niers und Trietbach ⁴	

⁴ Zur Optimierung der Wasserführung des Trietbachs wird seit dem Jahr 2010 ein 2-Phasenbetrieb an der Einleitstelle E 2 durchgeführt (höhere Einleitmengen im Sommerhalbjahr, geringere Einleitmengen im Winterhalbjahr). Eine durchgehende Bespannung des Trietbachs über die Bahnlinie Neuss-Mönchengladbach hinaus kann hierdurch nicht erreicht werden. Der trockenfallende Bereich des Trietbachs befindet sich zudem außerhalb des Sumpfungseinflussbereichs. Die vom Niersverband durchgeführten Maßnahmen zur Sohl- und Böschungsoptimierung des Trietbachs mittels mechanischer Verdichtung zeigten ebenfalls keinen dauerhaften Erfolg.

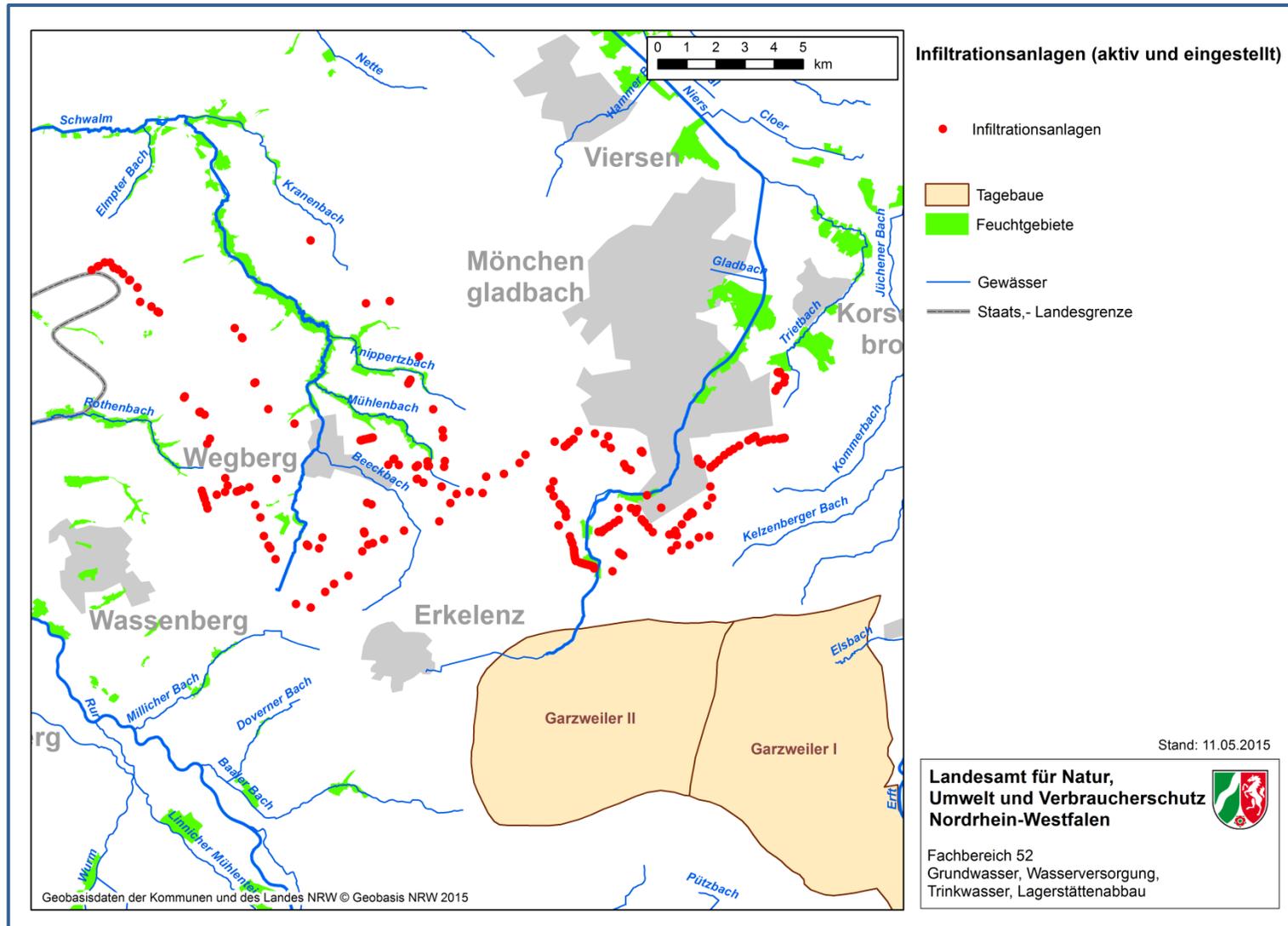
Eine mögliche Anbindung des Jüchener Bachs an den Trietbach würde nach fachlicher Einschätzung des Erftverbands ebenfalls keine durchgängige Wasserführung des Trietbachs gewährleisten. Zudem wäre von einer Verschlechterung der Vorflutverhältnisse des Trietbachs nahe des Flughafengeländes auszugehen. Die Maßnahme wird vom Erftverband hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit weiterhin als wenig aussichtsreich und als nicht kosteneffizient angesehen.

Gewässer	Wasserkörper ID	Bez.Reg	Zustand ohne Sumpfungseinfluss	Sümpfungseinfluss	Maßnahmen / Bemerkung	Bemerkungen
Schwalm / Beeckbach / Mühlenbach / Knippertzbach	284_41935 284_39187 284_36987 2842_0 2844_7515 2844_0 2846_0	Düsseldorf	Beeckbach, Mühlenbach, Knippertzbach: teilweise ephemere (Oberlauf) Schwalm: nahezu durchgängig wasserbespannt	teilweise Reduzierung Grundwasserzustrom	Stützung des Grundwasserzustroms über Infiltration von Sümpfungswasser sowie Direkteinleitungen in Schwalm und Mühlenbach	
Rothenbach	28298_428 28298_7924	Köln	Nahezu durchgängig wasserbespannt	Sümpfungseinfluss wird durch Versickerung in das Grundwasser verhindert	Stützung durch Infiltration in das Grundwasser	
Schaagbach	282972_0 282972_4529	Köln	Nahezu durchgängig wasserbespannt	Sümpfungseinfluss wird durch Versickerung in das Grundwasser verhindert	Stützung durch Infiltration in das Grundwasser	

Anlage 2: Übersicht über die Sumpfungs- und Grubenwassereinleitstellen (rot) sowie die Einleitstellen zur Stützung von Oberflächengewässern (grün) (Quelle RWE, 2015)



Anlage 2a: Infiltrationsanlagen im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler



Anlage 3: Durch Sumpfungsmaßnahmen beeinflusste Grundwasserkörper (GWK), Erwartungen hinsichtlich weiterer Grundwasserabsenkungen

In mengenmäßiger Hinsicht aufgrund des Braunkohletagebaus signifikant beeinflusste Grundwasserkörper

GWK_ID	NAME	Braunkohleeinfluss ursächlich oder mit ursächlich für den nicht guten mengenmäßigen Zustand (2. BWP) (Ausnahme gemäß §§ 30 und 31 WHG erforderlich)	Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen (guter mengenmäßiger Zustand) aufgrund der Braunkohlegewinnung, weitere Grundwasserabsenkungen bis 2027 zu erwarten	Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen (guter mengenmäßiger Zustand) aufgrund der Braunkohlegewinnung, weitere Grundwasserabsenkungen bis 2027 nicht auszuschließen
27_18	Niederung des Rheins	x	x	
274_01	Grundwassereinzugsgebiet Rhein	x		x
274_02	Grundwassereinzugsgebiet Erft	x		x
274_03	Tagebau und Kippen nördl. Rheintalscholle u. Venloer Scholle	x	x	
274_04	Tagebau und Kippen auf der Ville und Frechen	x	x	
274_05	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
274_06	Tagebau Hambach	x	x	
274_07	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
274_08	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
274_09	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
28_04	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	

GWK_ID	NAME	Braunkohleeinfluss ursächlich oder mit ursächlich für den nicht guten mengenmäßigen Zustand (2. BWP) (Ausnahme gemäß §§ 30 und 31 WHG erforderlich)	Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen (guter mengenmäßiger Zustand) aufgrund der Braunkohlegewinnung, weitere Grundwasserabsenkungen bis 2027 zu erwarten	Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen (guter mengenmäßiger Zustand) aufgrund der Braunkohlegewinnung, weitere Grundwasserabsenkungen bis 2027 nicht auszuschließen
282_01	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
282_02	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
282_03	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
282_04	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
282_05	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
282_06	Tagebau Inden	x	x	
282_07	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
282_08	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
284_01	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
286_07	Hauptterrassen des Rheinlandes	x	x	
286_08	Tagebau Garzweiler	x	x	

Anlage 4: Durch Braunkohlenbergbau qualitativ beeinflusste Grundwasserkörper (GWK), Erwartungen hinsichtlich weiterer Entwicklung

GWK_ID	NAME	Braunkohleeinfluss ursächlich oder mit ursächlich für den nicht guten chemischen Zustand (2. BWP) (Ausnahme gemäß §§ 30 und 31 WHG erforderlich)	Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen (Chemie) aufgrund des Braunkohleeinflusses, Verschlechterung bis 2027 nicht auszuschließen
27_19	Terrassen des Rheins	X	x
27_23	Hauptterrassen des Rheinlandes	X	x
274_02	Grundwassereinzugsgebiet Erft	X	x
274_03	Tagebau und Kippen nördl. Rheintalscholle u. Venloer Scholle	X	x
274_04	Tagebau und Kippen auf der Ville und Frechen	X	x
274_05	Hauptterrassen des Rheinlandes	X	x
274_06	Tagebau Hambach	X	x
282_04	Hauptterrassen des Rheinlandes	X	x
282_06	Tagebau Inden	X	x
286_08	Tagebau Garzweiler	X	x
27_20	Terrassen des Rheins	(bisher keine für den GWK signifikante Belastung infolge der Braunkohlegewinnung)	x
274_01	Grundwassereinzugsgebiet Rhein	(bisher keine für den GWK signifikante Belastung infolge der Braunkohlegewinnung)	x

Anlage 5: Kurzfassung des Perspektivkonzepts Erft

Zur Ermittlung und Umsetzung der geeigneten Maßnahmen zur Reduzierung der nachteiligen Auswirkungen sowohl der bergbaubedingten hydraulischen und thermodynamischen Beanspruchung des Erftunterlaufs sowie der nicht bergbaubedingten Belastungsfaktoren hatte das zuständige Ministerium bereits im Jahr 2003 das Projekt „WRRL-konforme Umgestaltung der Erft“ (konkret des Unterlaufs der Erft) initiiert. Mit dem geplanten Auslaufen der Braunkohlegewinnung im Jahr 2045 und dem damit verbundenem Wegfall der Sumpfungswassereinleitungen, sowie dem Wiederanstieg des Grundwassers werden sich die Abflussverhältnisse im Mittel- und Unterlauf wesentlich verändern, wobei die Varianz der Abflüsse zwischen Niedrig- und Hochwasserbereichen stark zunehmen wird. Das Erreichen der Bewirtschaftungsziele der EG-WRRL für das, bezogen auf den zukünftigen Mittelwasserabfluss, überdimensionierte kanalartige Gewässer kann als unmöglich angesehen werden. Daher wurde in den Jahren 2003 bis 2008 vom Umweltministerium in Zusammenarbeit mit dem Erftverband, sowie der RWE Power AG und den in der Region verantwortlichen Gebietskörperschaften eine übergreifende Konzeptplanung für die ökologische Umgestaltung erstellt, die auch die Finanzierungsfragen klärt.

Das Konzept bündelt verschiedene Maßnahmen mit dem Ziel der Verbesserung des ökologischen Gewässerzustandes im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und legt den zeitlichen Ablauf ihrer Umsetzung fest. Seine Erarbeitung erfolgte in drei Arbeitsschritten. Zunächst wurde der ökologische Gewässerzustand anhand der biologischen Qualitätskomponenten gemäß WRRL bewertet. Danach wurde analysiert, welche Belastungsfaktoren als hauptverantwortlich für die beobachteten Zustandsdefizite angesehen werden können (vgl. Tabelle 1).

Biologische Qualitätskomponente	Gewässerstruktur		Wasserqualität					Legende:
	Morphologie	Querbauwerke	Nährstoffe	Sauerstoff	Temperatur	Eisen	Schwermetalle	
Makrophyten	++	+	+	-	+	○	○	++ besonders relevant
Phytobenthos	-	-	+	-	-	○	○	+ relevant
Makrozoobenthos	+	+	○	+	+	○	○	- weniger relevant
Fischfauna	++	++	-	-	+	○	○	○ möglicherweise relevant

Tabelle 1: Bewertung der direkten Wirkungen ausgewählter Belastungsfaktoren für den heutigen Gewässerzustand der unteren Erft anhand der Qualitätskomponenten gemäß WRRL

Anschließend wurden die ökologische Wirksamkeit und die Kosten möglicher Einzelmaßnahmen bewertet. Diese Kostenwirksamkeitsbetrachtung diente als Grundlage für die Auswahl des Maßnahmenpaketes. Der gute ökologische Zustand wird im Untersuchungsraum für keine der Qualitätskomponenten Makrophyten, Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna erreicht.

Das Ergebnis der Kostenwirksamkeitsbetrachtung ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Das Gesamtkonzept beinhaltet über die reine ökologische Gewässerumgestaltung hinaus Maßnahmen zur Begrenzung der Einleitmenge, der Belüftung des Sumpfungswassers und der weitergehenden Niederschlagswasserbehandlung. Die geschätzten Gesamtkosten für die Realisierung des Konzeptes liegen bei 95 Mio. Euro.

Maßnahmen	Ökologische Wirksamkeit	Gesamtkosten 2005 – 2045 Mio. Euro	Kosten-effizienz
Gewässerumgestaltung	++	70	+
Varianten zur Begrenzung der Sumpfungswassereinleitung (Einleitmenge)	-	85	-
a) Fischgewässerverordnung (0,8 m ³ /s)	-/o	25	-/o
b) Temperaturjahresgang (2-3 m ³ /s)	o	3	o
c) Konstante Einleitmenge (8,5 m ³ /s)			
d) Konstante Wärmefracht (7,6-8,5 m ³ /s)	o/+	4	+/o
Sumpfungswasserbelüftung	o/+	1	+
Eiseneliminierung	o	55	-
Abwasserreinigung	o/+	60	-
Niederschlagswasserbehandlung	+	20	o/+
Schwermetalleeliminierung	o	40	-

Tabelle 2: Wirksamkeit und Kosten möglicher Einzelmaßnahmen im Untersuchungsraum, die favorisierten Maßnahmen sind farblich hinterlegt. (++) = sehr hoch, (+) = hoch, (o) = indifferent, (-) = schlecht

Die uniforme Gewässerstruktur der Erft wirkt mit Ausnahme des Phytobenthos nachteilig auf alle Qualitätskomponenten und kann als wesentlicher Faktor für die festgestellten Defizite angesehen werden. Neben der angestrebten Strukturvielfalt ist dabei die Beseitigung der Querbauwerke, die die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers behindern, eine prioritäre Maßnahme.

Mit Gesamtkosten von insgesamt 70 Mio. Euro ist die Umgestaltung des Erftunterlaufs in ein naturnahes Gewässer eine kostenintensive Maßnahme. Sie ist allerdings unverzichtbar, um langfristig ein intaktes Gewässerökosystem zu gewährleisten.

Eine Notwendigkeit für eine zeitnahe signifikante Rückführung der Sumpfungswassereinleitmenge in die Erft ist nach heutigem Wissensstand nicht erkennbar.

Aufgrund des prägenden Einflusses der Sumpfungswassereinleitung auf den Wärmehaushalt der Erft soll die Wärmefracht zukünftig begrenzt werden, um einer Verschlechterung des ökologischen Gewässerzustands vorzubeugen (Verschlechterungsverbot). Das Perspektivkonzept schlägt hierzu die Variante „Konstante Wärmefracht vor“ (vgl. Abbildung 3).

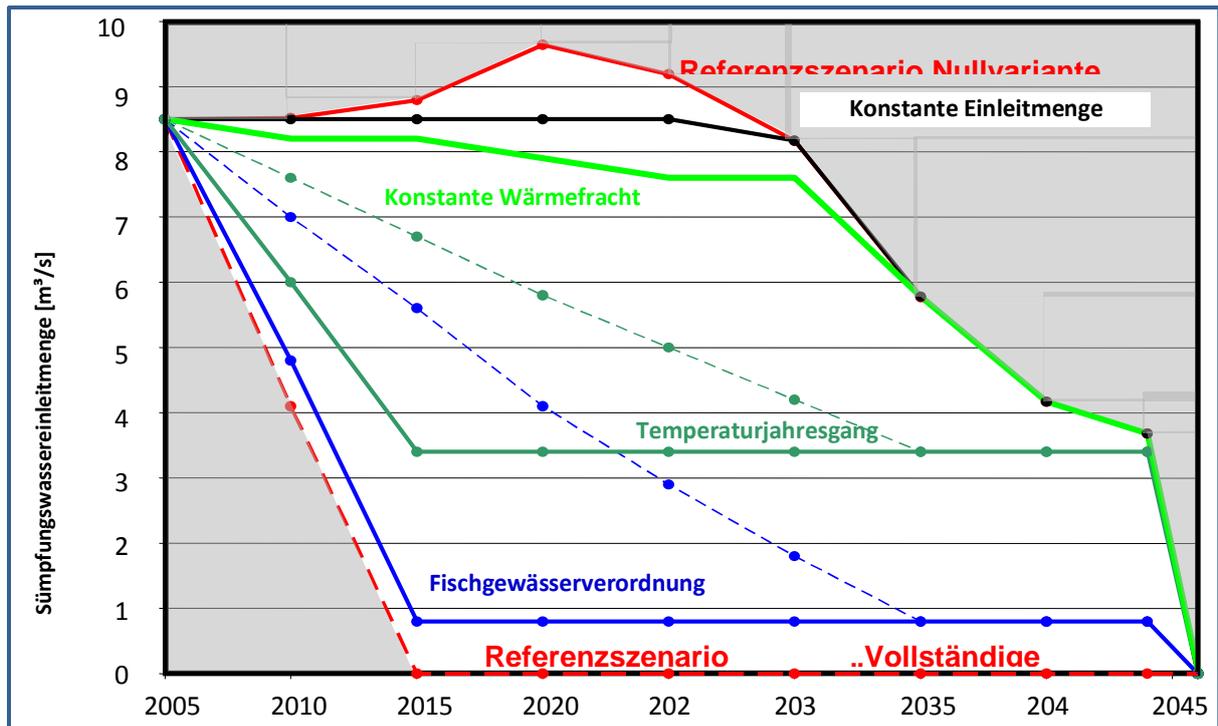


Abbildung 3: Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der Süpfungswassereinleitmengen

Dies bedeutet, dass in Abhängigkeit von der noch weiter ansteigenden Temperatur des gehobenen Grundwassers die genehmigte Einleitmenge von derzeit 8,5 m³/s in den kommenden Jahren auf 7,6 m³/s reduziert wird. Somit kann das Süpfungswasser nicht vollständig in die Erft eingeleitet werden, sondern muss in begrenztem Maße über den Kölner Randkanal zum Rhein hin abgeleitet werden. In 2004 wurden hierfür im Bilanzierungszeitraum 2005 bis 2045 ca. 4 Mio. Euro veranschlagt, tatsächlich kostete die mittlerweile umgesetzte Süpfungswasserüberleitung über 20 Mio. €.

Eine drastischere Drosselung der Einleitmengen als die vorgeschlagene (Varianten „Temperaturjahresgang“ und „Fischgewässerverordnung“) würde neben einer deutlich stärkeren finanzielle Belastung (25 bis 85 Mio. Euro) der Bergbautreibenden aufgrund des aktuellen Erftzustandes zusätzliche ökologische Nachteile mit sich bringen.

Zur lokalen Stabilisierung des Sauerstoffhaushalts in der Erft wird das sauerstoffarme Süpfungswasser an allen wesentlichen Einleitstellen mit Luftsauerstoff angereichert wird. Mit passiven Belüftungstechniken (Ringkolben- oder Tauchsachtbelüftung) kann bei überschaubarem Mitteleinsatz lokal eine deutliche Erhöhung der Sauerstoffgehalte in der Erft erzielt werden. Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung reduzieren die ökologisch bedeutsamen hydraulischen und stofflichen Stoßbelastungen auf das Gewässer. An den bedeutsamen Einleitstellen ist durch den Bau von Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken oder Retentionsbodenfiltern Vorsorge zu treffen.

Für die Umsetzung der identifizierten Maßnahmen wurde ein Zeitplan aufgestellt, der festlegt, in welchem zeitlichen Ablauf die Erft umgestaltet und weitere Begleitmaßnahmen zur Begrenzung der Wärme- und Eisenfracht, zur Sauerstoffanreicherung und zur bestmöglichen Kompensation des langfristig wegfallenden Verdünnungseffektes ergriffen werden. In Anlehnung an die Fristen für die Zielerreichung gemäß WRRL wurden die Jahre 2015 für kurzfristig und 2027 für mittelfristig zu ergreifende Maßnahmen als Zeithorizonte gewählt. Die langfristige Perspektive resultiert aus dem voraussichtlichen Auslaufen der Braunkohlentagebaue etwa im Jahre 2045.

Die Maßnahmen wurden entsprechend zugeordnet, um die zeitliche Verteilung der Gesamtkosten in Höhe von 95 Mio. € abschätzen zu können (Abbildung 4). Demnach betragen die Jahreskosten zur Umsetzung durchschnittlich 2,4 Mio. €.

Zeithorizont der Maßnahmenumsetzung		2005	2015	2027	2045
		kurzfristig	mittelfristig	langfristig	
2.1 Erftumgestaltung	Planungsabschnitt				
	1 - 3	6 Mio. €			
	4 - 13		16 Mio. €	16 Mio. €	
	14 - 20	11 Mio. €	11 Mio. €		
	21 - 23		5 Mio. €	5 Mio. €	
<i>Begleitmaßnahmen</i>					
2.2	Begrenzung der Wärmefracht	1 Mio. €	2 Mio. €	1 Mio. €	
2.3	Zusätzliche Belüftung des Sumpfungswassers	0,3 Mio. €	0,3 Mio. €	0,4 Mio. €	
2.4	Maßnahmen zur Kompensation des wegfallenden Verdünnungseffektes*		10 Mio. €	10 Mio. €	
Kosten		18,3 Mio. €	44,3 Mio. €	32,4 Mio. €	
Jahreskosten		1,8 Mio. €/a	3,7 Mio. €/a	1,8 Mio. €/a	

*) nur Kosten für Maßnahmen zur weitergehenden Niederschlagswasserbehandlung berücksichtigt

Abbildung 4: Zeitliche Umsetzung des Masterplans und Kostenschätzung für die Umgestaltung der Erft im sumpfungswasserbeeinflussten Abschnitt zwischen Bergheim-Thorr und der Erftmündung

2008 wurde eine Rahmenvereinbarung zwischen dem Land, dem Erftverband und RWE Power abgeschlossen, die die Finanzierung der Maßnahmen regelt. Das Land fördert die förderfähigen Kosten der Gesamtmaßnahmen zur Realisierung des Perspektivkonzepts 2045 im Rahmen vorhandener Haushaltsmittel mit einem Fördersatz von mindestens 75%. RWE Power übernimmt die Kosten für die Sauerstoffanreicherung des Sumpfungswassers und für die Begrenzung der Wärmefracht in die Erft zu 100 %. Darüber hinaus beteiligt sich RWE Power mit 6 Millionen Euro an den Gesamtkosten für Gewässerumgestaltungsmaßnahmen und stellt Flächen zur Umsetzung der Maßnahmen zur Verfügung. Die verbleibenden Kosten werden vom Erftverband getragen, wobei diese Finanzierungszusage an die Zusage des Landes und RWE Power geknüpft ist.

Anlage 6: mögliche Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands

A) Grundwassermenge

Im Folgenden werden zunächst die möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Beeinträchtigung des mengenmäßig guten Zustands vorgestellt; ihre Anwendbarkeit auf die von den Sumpfungsmaßnahmen beeinflussten Grundwasserkörper wird in Kapitel 3.4.1 Tabelle 1 (Hauptteil des Hintergrundpapiers) dargestellt.

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

Bereits bei der landesplanerischen Festlegung im Braunkohlenplan wurden der Abbauort und seine Abbaugrenzen auch nach wasserwirtschaftlich-ökologischen Gesichtspunkten festgelegt. Die Beeinträchtigung des Grundwasserhaushalts und der grundwasserabhängigen Landökosysteme und Oberflächengewässer ist hierbei zu minimieren. So wurde z.B. die Abbaugrenze des Tagebaus Garzweiler II gegenüber seiner ursprünglich beabsichtigten Ausdehnung in einer Leitentscheidung der Landesregierung NRW (NRW, 1991) u.a. aufgrund wasserwirtschaftlicher und ökologischer Belange um mehrere Kilometer eingezogen (sog. wasserwirtschaftlich-ökologische Schutzlinie), die Fläche des Tagebaus wurde damit um ca. 18 km² bzw. um ca. 25 % reduziert. Die weitere Entwicklung ist abhängig von der geplanten neuen Leitentscheidung Garzweiler II. Auch bei der Festlegung der neuen Abbaugrenze des Tagebaus Garzweiler II werden die Beeinflussung des Grundwasserhaushalts und der grundwasserabhängigen Landökosysteme und Oberflächengewässer berücksichtigt werden.

Maßnahme 2: Minimale Sumpfung

Es wird jeweils nur so viel Grundwasser entnommen, wie unbedingt erforderlich ist, um die Standsicherheit der Böschungen und Sohlen der Tagebaue zu gewährleisten (vgl. Hauptteil Kapitel 3.1.1.1). Hierzu müssen die oberen Grundwasserleiter (oberhalb der Kohle) innerhalb des Tagebaus vollständig entwässert werden, während die tieferen Grundwasserleiter (unterhalb der Kohle) nur druckentspannt werden müssen. Hierzu werden Standort, Leistung und Laufzeit der Sumpfungsbrunnen u.a. anhand von numerischen Grundwassermodellen so optimiert, dass die erforderliche Sumpfungsmenge minimiert wird. Hierdurch wird bereits dem Grundsatz der größtmöglichen Schonung der Grundwasservorräte Rechnung getragen. Darüber hinaus werden die Sumpfungswässer – soweit dies möglich ist – geeigneten Wassernutzungen (z.B. Trink- und Brauchwasser, Ökowasser und Immissionsschutz, d.h. Staubbindung durch Beregnung/Bedüsung) zugeführt bzw. die für eine Fremdverwendung erforderlichen Wasserentnahmen werden in die Sumpfungsstrategie mit einbezogen. Die Minimierung der Sumpfungsmenge sowie die Anordnung der Brunnen möglichst in unmittelbarer Nähe zu den Tagebauen stellen somit grundsätzlich geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Grundwasserabsenkung außerhalb der Tagebaue dar. Diese Maßnahme ist naturgemäß nur dort umsetzbar, wo Sumpfungsbrunnen existieren (also in den Tagebauen bzw. in ihrer unmittelbaren Umgebung), ihre Wirkung entfaltet sie jedoch auf den gesamten Grundwasserabsenkungsbereich der Tagebaue.

Maßnahme 3: Großräumige Grundwasseranreicherung durch Reinfiltration von Sumpfungswasser:

Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper besteht in der Stützung des Grundwasserspiegels durch Infiltrations- und Versickerungsmaßnahmen. Diese Maßnahmen konzentrieren sich im Wesentlichen auf den Erhalt des Grundwasserstands in den in den Braunkohlenplänen explizit als schützenswert ausgewiesenen grundwasserabhängigen Bereichen (i. W. grundwasserabhängige Landökosysteme und Oberflächengewässer). In Abhängigkeit von verschiedenen Rahmenbedingungen, wie z.B. Intensität der Grundwasserabsenkung, Ausdehnung der

schützenswerten Bereiche, zur Verfügung stehendes Wasserdargebot (insb. Sumpfungswasser) sind diese Maßnahmen zur Erreichung eines bestmöglichen Zustands gut geeignet.

Eine darüber hinausgehende, generelle Grundwasserstützung zur Erreichung eines guten mengenmäßigen Zustands auch außerhalb der schützenswerten Bereiche wäre zwar zumindest für tagebaufernere Bereiche grundsätzlich technisch möglich. Allerdings nimmt neben dem technischen und finanziellen Aufwand auch der ökologische Eingriff bei der Umsetzung dieser Maßnahme mit zunehmender Intensität der Grundwasserabsenkung und zunehmender Entfernung von den grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern deutlich zu. Eine generelle Grundwasserstützung auch außerhalb der schützenswerten Bereiche wäre für die Minimierung der Sumpfungsmenge kontraproduktiv und würde einen erheblichen zusätzlichen Energieverbrauch sowie eine zusätzliche Landschaftsbeeinträchtigung durch die zusätzlich zu verlegenden Leitungen und Versickerungselemente sowie Brunnen beinhalten. Der ökologische Nutzen einer generellen Grundwasserstandsanhhebung außerhalb der schützenswerten Bereiche ist – auch wenn damit der Bereich mit einer Abweichung vom guten mengenmäßigen Zustand verringert werden könnte – eher als gering zu bezeichnen.

Eine großräumige Stützung erfolgt z.B. im Norden des Tagebaus Garzweiler im Bereich von großräumig miteinander vernetzten grundwasserabhängigen Feuchtgebieten. Hier wird Sumpfungswasser einerseits in den Grundwasserkörper unmittelbar infiltriert – über Versickerungsschlitze, -brunnen und Infiltrationslanzen – andererseits wird über oberflächige Einleitungen in Fließgewässer und Feuchtgebiete sowie über die Stützung der Feuchtgebiete durch Versickerung auch eine lokale Stützung des Grundwasserspiegels erreicht (vgl. Abbildung A 6.1). Großräumig wird so die Grundwasserabsenkung aus den grundwasserabhängigen Feuchtgebieten nördlich des Tagebaus Garzweiler herausgehalten (vgl. Abbildung A 6.2).

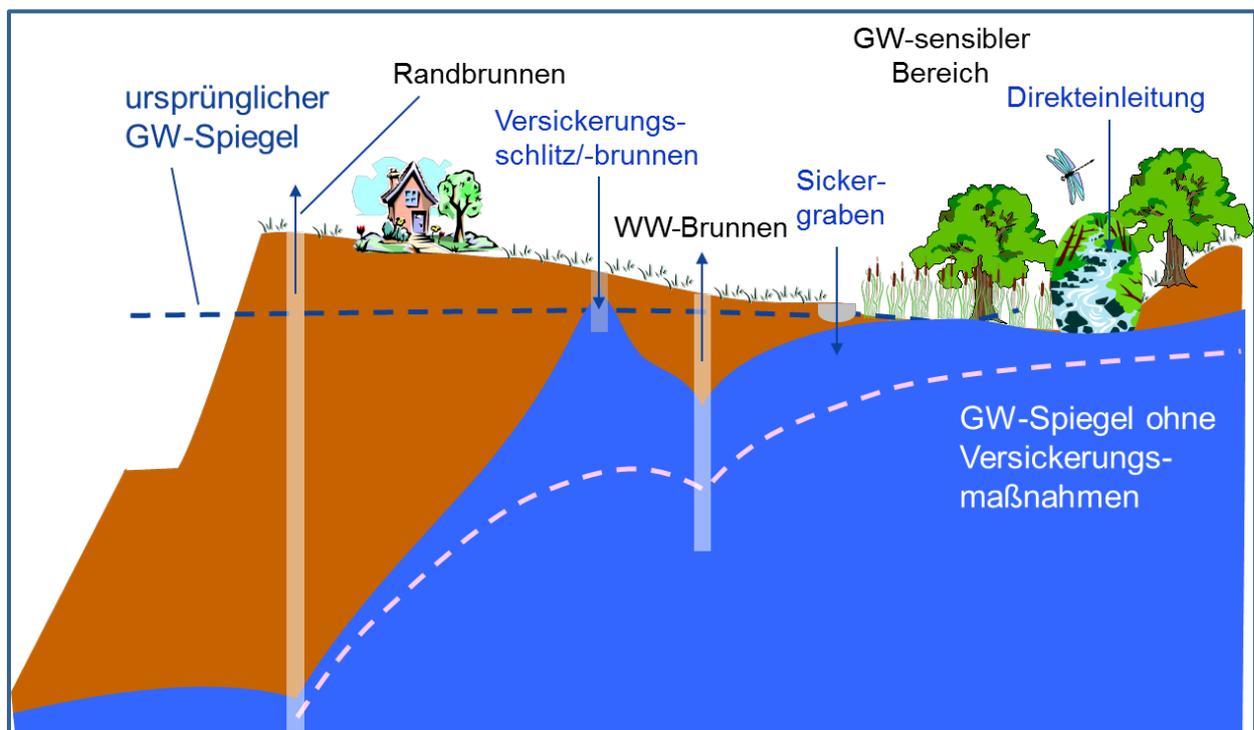


Abbildung A 6.1: Schema der Grundwasseranreicherung im Vertikalschnitt

Bei diesen Maßnahmen ist zu beachten, dass neben dem Erhalt der Grundwasserstände in den Feuchtgebieten die Minimierung der Versickerungswasseranteile (je nach Pflanzengesellschaften des Feuchtgebiets) ein weiteres Optimierungsziel für die Positionierung und Beaufschlagung der Versickerungselemente ist. Derzeit werden alleine im Nordraum jährlich ca. 70-80 Mio. m³ Sumpfungswasser als sogenanntes Ökowasser zur

Stützung der Feuchtgebiete direkt bzw. indirekt (s.o.) in die Grundwasserleiter eingeleitet; bis zum Jahr 2030 wird diese Menge voraussichtlich auf über 100 Mio. m³ /a ansteigen. In der Regel erfolgen diese Versickerungen im obersten Grundwasserleiter, je nach den hydrogeologischen Gegebenheiten kann jedoch auch eine Infiltration in tiefere Grundwasserleiter zur Vermeidung einer Absenkung in den oberen Leitern erforderlich sein (z.B. im Bereich von Fehlstellen in den Grundwasser stauenden Schichten, oder im Bereich von verwerfungsbedingten Verbindungen zu tieferen Leitern).

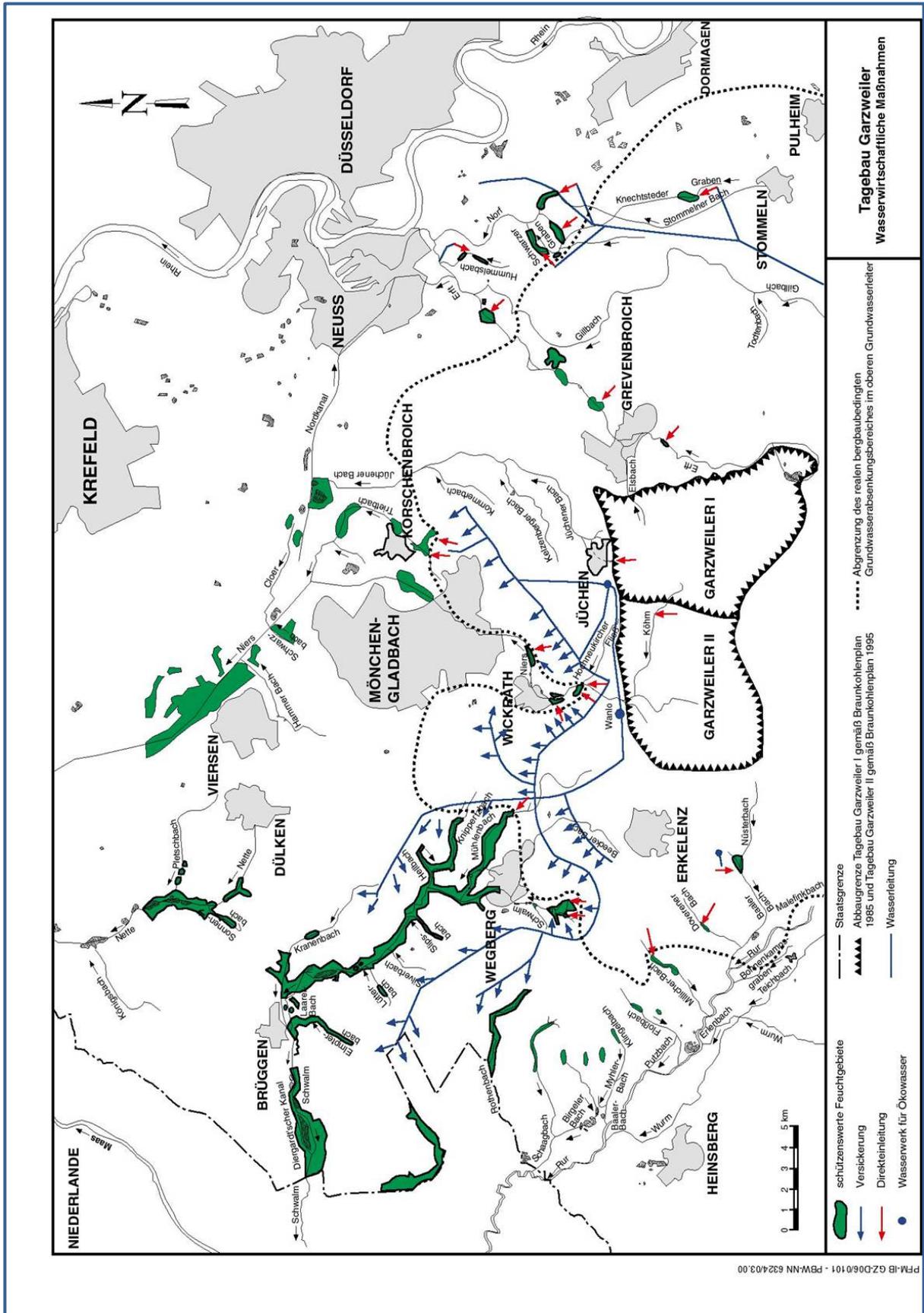


Abbildung A 6.2: System der Grundwasseranreicherung im Norden des Tagebaus Garzweiler

Maßnahme 4: lokale Grundwasserstützung und andere lokale Maßnahmen

Sofern lokal kein Sumpfungswasser zur Verfügung steht bzw. die Zuleitung von Sumpfungswasser aufgrund der Entfernung zum grundwasserabhängigen Landökosystem bzw. Oberflächengewässer aus technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen (Länge der Zuleitung, Landschaftsinanspruchnahme für das Verlegen der Leitung incl. ggf. erforderliche Querung ökologisch sensibler Bereiche, Energieaufwand für Pumpen über eine längere Entfernung) unpraktikabel ist, können diverse andere, im Folgenden beschriebene Maßnahmen lokal an diesen Feuchtgebieten eingesetzt werden. Hiermit werden zusätzliche Kosten vermieden, und der Eingriff in Natur und Landschaft wird bei möglichst vergleichbarer Wirkung für die Feuchtgebiete minimiert. Abbildung A6.3 illustriert einige dieser Maßnahmen im Umfeld des Tagebaus Inden.

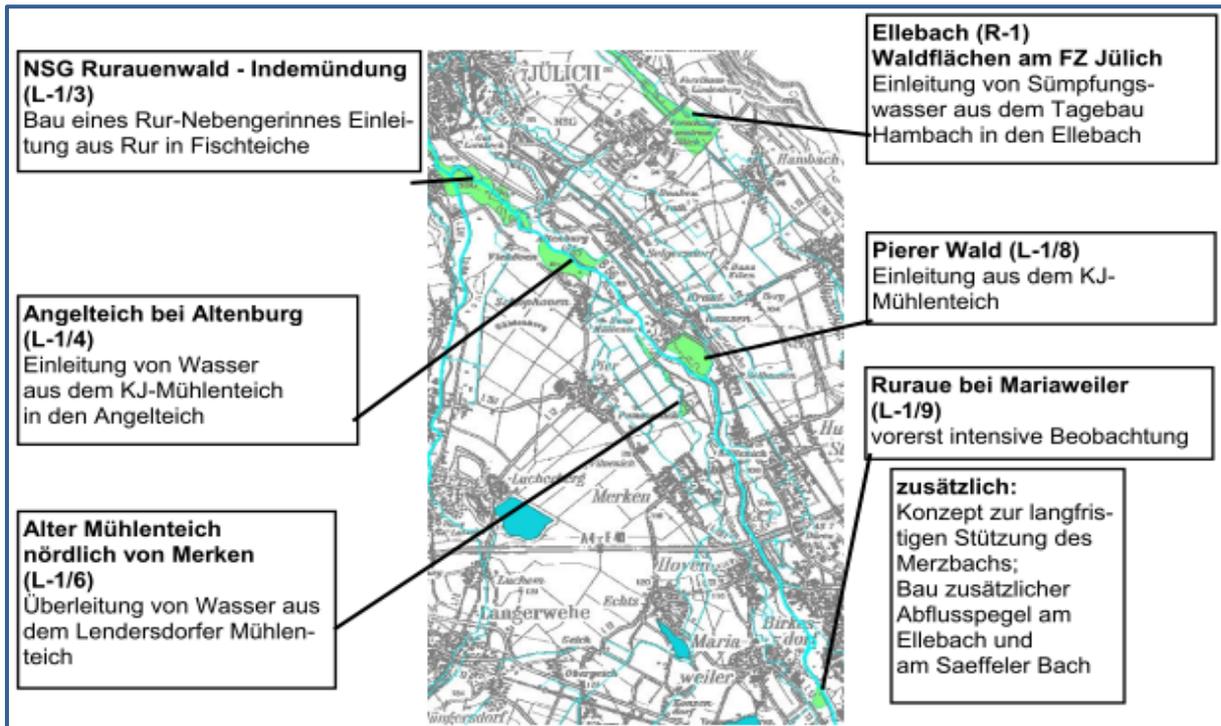


Abbildung A6.3: Diverse lokale Maßnahme zur Stützung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern entlang der Rur östlich des Tagebaus Inden

Mögliche Maßnahmen sind:

- Infiltration von Wasser aus lokalen Entnahmen aus tieferen Grundwasserleitern (z.B. im Umfeld der Rurzuflüsse westlich von Garzweiler), wobei Auswirkungen auf die Grundwasservorräte, Strömungen und Druckspiegel modelliert und überwacht werden,
- Infiltration von Wasser von lokalen Entnahmen oder Abschlägen aus ausreichend leistungsstarken Vorflutern in der Nähe der Feuchtgebiete (z.B. im Umfeld der Feuchtgebiete entlang des Erfunterlaufs sowie im Umfeld der Rur)
- Infiltration von Wasser in der Nähe von Feuchtgebieten über künstlich erstellte Nebengerinne zu ausreichend leistungsstarken Gewässern (z.B. im Umfeld der Feuchtgebiete Rurauenwald/Indemündung)
- Schließung von vorhandenen Drainagegräben (z.B. in der südlichen Rurscholle)
- Aufhöhung des Grundwasserstands in Feuchtgebieten durch Aufhöhung des Vorflutniveaus der darin befindlichen Gewässer (z.B. durch Sohlaufhöhungen, Verwallungen, Erhöhung von Abflussschwellen, Einrichtung von Sohlschwellen, praktiziert in vielen Feuchtgebieten der Rurscholle und im Umfeld des Tagebaus Garzweiler)

- Sondermaßnahmen wie z.B. die Vereinbarung und Umsetzung grundwasserschonender forstlicher Nutzungen (praktiziert z.B. im Kellenberger Kamp an der Rur sowie in der Rodebachaue)

Maßnahme 5: Einleitung von Wasser in Oberflächengewässer

Häufig werden Maßnahmen zur Stützung der Oberflächengewässer in Kombination mit Maßnahmen zur Stützung des Grundwasserstandes kombiniert, da die Stützung des Oberflächengewässers über die Versickerung aus diesem Gewässer in den Untergrund auch den Grundwasserstand stützt, andererseits Maßnahmen zur Stützung des Grundwasserstandes teilweise auch dem fehlenden Grundwasserzustrom zu Oberflächengewässern entgegenwirken. Insofern sind die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen teilweise in Kombination, teilweise als Ergänzung zu den Maßnahmen der Kategorie 3 und 4 zu sehen.

Mögliche Maßnahmen zur Stützung von Oberflächengewässern sind:

- Erhalt des Abflusses durch Infiltration von Wasser in der Umgebung von Oberflächengewässern (s. Maßnahmen 3 und 4, z.B. angewendet bei Schwalm und Niers und ihren Nebengewässern sowie den Rurzufüssen westlich des Tagebaus Garzweiler)
- Einleitung von vorhandenem Sumpfungswasser der Tagebaue in die Oberflächengewässer (z.B. in die Gewässer nördlich des Tagebaus Garzweiler, das Norfssystem, Ellebach, Merzbach oder die Erft)
- Einleitung von – aus tieferen Grundwasserleitern gehobenem – Grundwasser (z.B. in Doverener Bach, Nüsterbach, Millicher Bach), soweit keine Interaktionen durch Fehlstellen in den trennenden Schichten zwischen den Grundwasserleitern bestehen
- Überleitung von Wasser aus einem leistungsstarken nahegelegenen Gewässer (z.B. Rur-Malefinkbach)
- Einleitung von Wässern aus anderen Nutzungen (Sonderfall Kühlwassereinleitung am Gillbach)

Eine Übersicht über die zurzeit erfolgenden Einleitungen der Bergbautreibenden in Oberflächengewässer gibt die Anlage 2.

Einige früher zumindest lokal grundwassergespeiste Oberflächengewässer (z.B. Pützbach, Finkelbachsystem, Wiebach) besitzen bereits seit einigen Jahrzehnten keinen Grundwasserkontakt mehr und führen nur im Starkregenfall Wasser. Dieser Zustand entspricht jedoch dem aktuell und zukünftig bestmöglichen Zustand (vgl. Kapitel 3 und „weniger strenge Ziele“). Zusätzlich ist im Mündungsbereich dieser Gewässer in die Erft zu berücksichtigen, wo früher noch ein Grundwasserkontakt bestanden hat, dass dieser langfristig auch bergbauunabhängig durch die geplante dauerhafte Niedrighaltung der Grundwasserstände in der Erftaue zum Schutze der zwischenzeitlich entstandenen Infrastruktur/Bebauung zwischen Kerpen und Grevenbroich nicht mehr erhalten wird.

Bei anderen Gewässern (z.B. Rodebach, Saeffeler Bach) ist die Beeinflussung durch den verminderten Grundwasserzustrom eher gering, sodass hierdurch keine wesentliche Veränderung des Zustands zu erwarten ist. Die dort ggf. erforderlichen Maßnahmen konzentrieren sich daher auf die Aufhöhung des Wasserspiegels in den Feuchtgebieten.

In den Teilbereichen von Oberflächengewässern, die nicht künstlich bespannt werden und die bereits seit Jahrzehnten den Grundwasserkontakt verloren haben und in denen sich Landschaft, Flora und Fauna mittlerweile den neuen Gegebenheiten - d.h. Wasserführung nur selten und bei ergiebigeren Niederschlägen – angepasst haben, steht der ökologische Nutzen einer nachträglichen Bespannung in keiner Relation zu dem dafür erforderlichen ökonomischen Aufwand. Auch müssten für eine Bespannung der weiter von den Sumpfungszentren entfernten Gewässern bzw. Ökosystemen zusätzliche Eingriffe in Natur und Landschaft (ggf. zusätzliche Entnahme aus anderen Gewässern, Herstellung längerer Zuleitungen, Energieaufwand zur Förderung bzw. Beförderung des Wassers) mit dem ökologischen Nutzen abgewogen werden. Langfristig ist nach Beendigung der

Braunkohlentagebaue mit erfolgreichem Grundwasserwiederanstieg davon auszugehen, dass die Gewässer größtenteils wieder ihren natürlichen Grundwasserkontakt erhalten und somit eine langsame – den notwendigen Zeiträumen für eine Anpassung von Landschaft, Flora und Fauna adäquate – Verbesserung der Situation eintritt.

Bei den (eher kleineren) Gewässern, bei denen eine dauerhafte Bespannung mit Sumpfungswasser sinnvoll ist, wird der ökologische Nutzen durch die Sumpfungswassereinleitung höher eingeschätzt als die nachteiligen Auswirkungen durch die technisch unvermeidbaren charakteristischen Eigenschaften des Sumpfungswassers (insb. die Temperatur). Unter Abwägung der genannten Vorteile werden die diesbezüglichen Abweichungen dieser Oberflächengewässer vom guten ökologischen und chemischen Zustand daher in Kauf genommen.

Maßnahme 6: Ersatzwasserbereitstellung

Sofern Wassernutzungen, insbesondere die öffentliche und industrielle Wasserversorgung, nicht durch die oben beschriebenen Schutzmaßnahmen vor nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper geschützt werden können (vgl. Abb A 6.1), sind - gemäß den gesetzlichen Vorgaben des Bundesberggesetzes - Ersatzbelieferungen mit Sumpfungswasser oder Ausweichmaßnahmen (d.h. Versorgung durch anderweitig WRRL-konform gewonnenes Wasser) erforderlich. Faktisch handelt es sich hierbei um keine Maßnahmen im Sinne der WRRL zur Minimierung der Auswirkungen auf den Gewässerzustand, jedoch um eine Ersatz- bzw. Ausgleichsmaßnahme zum Schutze der Nutzungen Dritter der Ressource Wasser.

Maßnahme 7: Beschleunigter Grundwasserwiederanstieg durch externe Restseebefüllung

Nach der Braunkohlengewinnung verbleibt ein Massendefizit (Restlöcher), die sich ohne externe Wasserführung mit dem infolge der Grundwasserneubildung langsam wieder ansteigenden Grundwasser nur allmählich füllen würden. Zur Beschleunigung des Wasseranstiegs in diesen Restlöchern (bzw. dann Restseen) sowie in den umgebenden Grundwasserkörpern soll den Restseen Wasser aus externen Quellen (meist nahegelegenen leistungsfähigen Gewässern) zugeführt und so zu einer schnelleren Erreichung eines guten mengenmäßigen Zustands beigetragen werden. Trotz dieser Fremdwasserzuführung ist jedoch mit einem ausgeglichenen Wasserhaushalt erst Jahrzehnte nach Beendigung der Braunkohlengewinnung zu rechnen.

B) Pyritoxidation in Abraumkippen:

Im Folgenden werden zunächst die möglichen Maßnahmen vorgestellt, um das Ausmaß der Pyritoxidation und ihrer Folgen zu reduzieren; ihre Anwendbarkeit auf die beeinflussten Grundwasserkörper wird in Kapitel 3.4.2 Tabelle 2 (Hauptteil des Hintergrundpapiers) dargestellt:

Maßnahme 1: Selektive Verkippung (sog. A1-Maßnahme)

Bei der Umlagerung des Materials im Gewinnungs- und Verkippungsprozess werden die Abraummassen mit höheren Pyritgehalten vorwiegend in die unteren Bereiche verkippt, die oberen Kippenbereiche werden vorwiegend aus pyritärmeren Abraummassen aufgebaut. Dort wo es geohydrologisch sinnvoll und von der Massendisposition des Braummaterials her möglich ist, wird der an den oberen Grundwasserleiter angrenzende Kippenbereich aus weitgehend pyritfreiem Braummateriale aufgebaut (sog. Kippenkeil – vgl. Abbildung A 6.4).

Hierdurch strömt – nach erfolgtem Grundwasserwiederanstieg – dem oberen Grundwasserleiter ein weitgehend von Pyritoxidationsprodukten unbeeinflusstes Grundwasser zu. Die bevorzugte Behandlung des oberen Grundwasserleiters dient sowohl zum Schutz der daraus gespeisten grundwasserabhängigen Landökosysteme und Oberflächengewässer als auch den im obersten Grundwasserleiter angesiedelten sonstigen Grundwassernutzungen (Wasserversorgung). In den tieferen Grundwasserleitern wird die Sulfatausbreitung und Ausbreitung sonstiger Pyritoxidationsprodukte nicht unterbunden,

sondern dem langfristigen natürlichen Abbau überlassen (z.B. durch mikrobiellen Abbau und Wiederfestlegung als FeS₂).

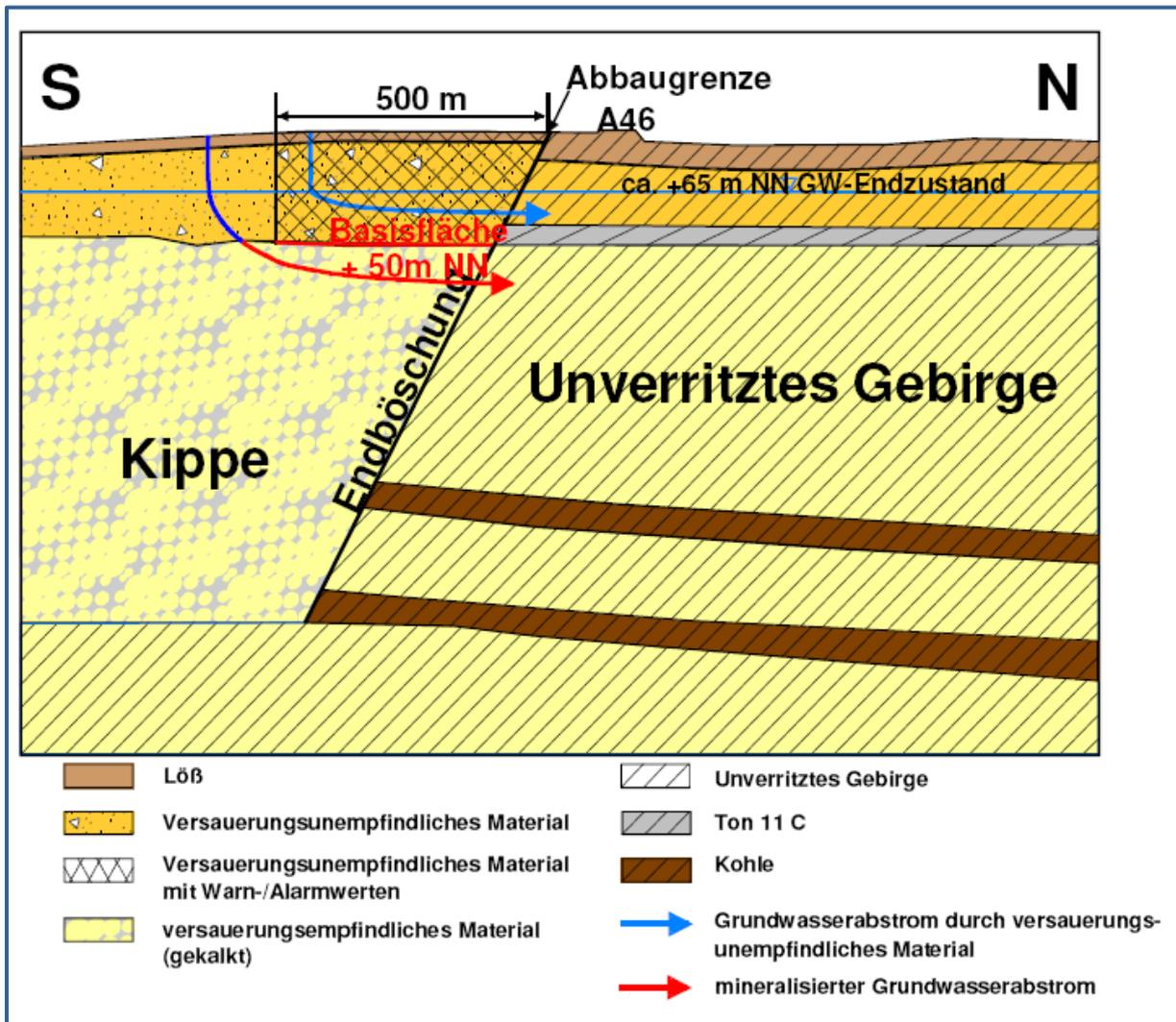


Abbildung A6.4: Aufbau eines weitgehend pyritfreien Kippenkeils im Tagebau Garzweiler zur Reduzierung des Abstroms von Pyritoxidationsprodukten im obersten Grundwasserleiter

Maßnahme 2: Optimierte Lage der Sohlen (sog. A2-Maßnahme)

Als weitere Maßnahme zur Reduzierung der Pyritoxidation wird die Luftexposition der stärker pyrithaltigen Schichten dadurch minimiert, dass Tagebausohlen – die das dort oberflächennah anstehende Material länger dem Luftzutritt aussetzen – in Bereiche gelegt werden, die möglichst pyritarm sind.

Maßnahme 3: Kippenkalkung (sog. A6-Maßnahme)

Bei erhöhten Pyritgehalten (geologisch bedingt) wird den Abraummassen bei der Verkippung Kalk zugegeben. Mit dieser Kalkzugabe kann zwar nicht die Pyritoxidation selbst verringert werden, allerdings werden ihre Folgeprodukte (mit Ausnahme des Sulfats) beschleunigt wieder immobilisiert und der pH-Wert wird auf annähernd neutrale Bereiche wieder angehoben.

Mögliche zukünftige Maßnahme 4: Abfangbrunnen

Aufgrund der Maßnahmen 1-3 und vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Untersuchungen ist davon auszugehen, dass auch langfristig die Ausbreitung von Pyritoxidationsprodukten im obersten Grundwasserleiter soweit minimiert werden kann, dass sowohl die grundwasserabhängigen Landökosysteme und

Oberflächengewässer keinen Schaden nehmen als auch die Wasserversorgung aus dem regionalen Dargebot mit einer der Trinkwasserverordnung entsprechenden Qualität möglich bleibt. Hierbei nimmt der Tagebau Garzweiler sowohl aufgrund seiner besonderen geologischen Situation (deutlich höherer Pyritgehalt als in den Tagebauen Hambach und Inden) als auch aufgrund der intensiven wasserwirtschaftlichen Nutzung im Kippenabstrombereich eine Sonderrolle ein. Sollte sich herausstellen, dass die Sulfatkonzentrationen oder die weiteren Pyritoxidationsprodukte (oder freigesetztes NH_4 aus den Braunkohlenresten) hier für die anschließenden Nutzungen oder für die Oberflächengewässerqualität oder für Ökosysteme unverträglich sind, so besteht grundsätzlich die Möglichkeit, auch nachträglich im Abstrombereich der Kippe Garzweiler Abfangbrunnen anzuordnen, über die das sulfatbelastete Wasser entnommen, anschließend aufbereitet und letztlich wieder in den Grundwasserleiter infiltriert werden kann. Da diese Maßnahme im Zusammenhang mit den aktuell betriebenen Tagebauen jedoch erst in einigen Jahrzehnten – nach Beginn des Grundwasserwiederanstiegs und –abstroms, also deutlich nach 2021 und auch 2027 -zur Disposition steht, kann und muss über ihren Einsatz zum heutigen Zeitpunkt noch nicht entschieden werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass in den tieferen Grundwasserleitern u.a. auch durch die Umsetzung der Maßnahme 1 ein erhöhter Sulfatabstrom (sowie weiterer Pyritoxidationsprodukte) aus den Kippen gegeben ist, der vorhandene Wassergewinnungsstandorte beeinträchtigt und auch längerfristig ggf. zunehmend beeinträchtigen kann.

In Abhängigkeit vom Grad der potenziellen qualitativen Beeinträchtigung durch aus den Kippen abströmendes Sulfat sowie abhängig von den Ausweichmöglichkeiten kann es erforderlich sein, die Trinkwasseraufbereitung entsprechend anzupassen.

Daneben kann es aus wirtschaftlichen Gründen auch erforderlich sein, die Wasserversorgung am bisherigen Standort zumindest teilweise aufzugeben und an einen anderen, vom Kippenwasserabstrom un- bzw. weniger beeinflussten Standort bzw. in einen anderen Grundwasserhorizont zu verlagern oder Rohwässer unterschiedlicher Qualität zu mischen.

Diese letztgenannte Maßnahme ist nur dann umsetzbar, wenn ausreichend andere Standorte und Horizonte zur Verfügung stehen, die auch nicht in bestehende oder beabsichtigte andere Wassergewinnungsvorhaben eingreifen. Die Maßnahme der Anpassung der Trinkwasseraufbereitung ist im Sinne des sparsamen und nachhaltigen Umgangs mit der Ressource Wasser gemäß WHG sowie zur Verringerung der Belastungsfront im Kippenausstrom grundsätzlich vorzuziehen, da durch die entsprechende Entnahme und Teilstrombehandlung eine Verbesserung der Grundwasserqualität und ein schonender mengenmäßiger Umgang gewährleistet wird und gegenüber der Standortverlagerung der Trinkwassergewinnung nicht noch zusätzliche Gewässerbenutzungen notwendig werden.

Es ist darüber hinaus festzustellen, dass durch anthropogene Tätigkeiten ausgelöste Beeinträchtigungen der Trinkwassergewinnung, die zu einem erhöhten Aufwand oder zu einer Verschlechterung der Rohwasserqualität führen (ggf. erforderliche Verlagerungen, erhöhter Aufwand bei der Trinkwasseraufbereitung, Ersatzwasserlieferungen) möglichst durch andere Maßnahmen zu vermeiden und nur unter der Voraussetzung einer Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen möglich sind. Zusätzliche Aufbereitungs- und Ausweichmaßnahmen sowie Ersatzwasserbelieferungen sind nicht als Maßnahme im Sinne der Maßnahme 4 (bzw. anderweiter Maßnahmen im Sinne des Maßnahmenprogramms nach WHG) einzustufen. Es handelt sich dabei lediglich um die Erfüllung wasserrechtlich bzw. bergrechtlich bestehender Verpflichtungen und Anpassungsmaßnahmen (vgl. Kapitel 3 / „weniger strenge Ziele“). Die betroffenen Grundwasserkörper verfehlen damit den guten Zustand sowie das Verschlechterungsverbot. Dies gilt unabhängig von der Tiefe, aus der die Trinkwassergewinnung erfolgt.

C) Oberflächengewässer

Im Folgenden wird dargestellt, welche Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer zu verringern und einen bestmöglichen Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen.

C1 Wasserführung der Gewässer, denen braunkohlenbergbaubedingt der Grundwasserzustrom entzogen ist

Sofern Oberflächengewässer aufgrund des bergbaubedingten Entzuges des Grundwasserkontakts erheblich verändert sind, wird auf die Darstellung unter Kapitel 2.2.3.5.1 verwiesen, wo dargelegt wird, dass der Entzug des natürlichen Grundwasserzustroms als erhebliche Veränderung der betroffenen Oberflächengewässer anzusehen ist und daher für diese Gewässer unter Beachtung dieser Rahmenbedingung nunmehr das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand zu erreichen sind.

Hinsichtlich der Maßnahmen zur Bespannung bzw. zum Erhalt des Abflusses in den gemäß Braunkohlenplan als besonders schützenswert eingestuftem Oberflächengewässern wird darüber hinaus auch auf die Ausführungen unter Kapitel 3.4.1 bzw. Anlage 6 Abschnitt A (insbesondere Maßnahme 5) sowie die Darstellungen in den Anlagen 1 und 2 verwiesen.

C2 Beseitigung von Oberflächengewässern im Abbaubereich

Insofern Oberflächengewässer durch den Braunkohlentagebau bergbaulich in Anspruch genommen werden, sind Minimierungsmaßnahmen an diesen Gewässern selbst allenfalls im Vorfeld der Beseitigung durchführbar. Diesem Anspruch wird dadurch Rechnung getragen, dass der Abfluss in diesen Gewässern (sofern sie nicht schon natürlicherweise ephemere sind) so lange wie für die Sicherheit des nahenden Tagebaus möglich aufrecht erhalten wird und das Gewässer auch sonst in seinen ökologischen Funktionen durch die nahende Abbautätigkeit möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Auch an dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass zum Ausgleich der bergbaulichen Inanspruchnahme der betreffenden Gewässer im Zuge der bergbaulichen Wiedernutzbarmachung unter Berücksichtigung ökologisch-wasserwirtschaftlicher Anforderungen eine funktionsgleiche Gewässerstruktur WRRL-konform neu hergestellt wird.

Insgesamt wird auch bei den Oberflächengewässern, die bergbaulich in Anspruch genommen werden, mit den diversen Maßnahmen (vgl. auch Ausführungen unter Kapitel 3.4.1) bis zur bergbaulichen Inanspruchnahme der bestmögliche ökologische Zustand / das bestmögliche ökologische Potenzial und der bestmögliche chemische Zustand erhalten.

C3 Erftunterlauf

C3.1 Gewässerumgestaltungen

Zur Ermittlung und Umsetzung der geeigneten Maßnahmen zur Reduzierung der nachteiligen Auswirkungen sowohl der bergbaubedingten hydraulischen und thermodynamischen Beanspruchung des Erftunterlaufs als auch der nicht bergbaubedingten Belastungsfaktoren hatte das zuständige Ministerium bereits im Jahr 2004 das Projekt „WRRL-konforme Umgestaltung der Erft“ (konkret des Unterlaufs der Erft) initiiert (vgl. Anlage 5).

Hierbei wurden zunächst die maßgeblichen Einflussfaktoren auf den chemischen und ökologischen Zustand der Erft überprüft (vgl. Tabelle A6.1) und mögliche Maßnahmen zur Vermeidung/Reduzierung dieser Einflüsse untersucht (vgl. Tabelle A6.2).

	Gewässerstruktur		Wasserqualität					Eisen	Schwermetalle ²
	Morphologie	Querbauwerke	Nährstoffe	Sauerstoff	Temperatur				
Makrophyten	++	+	+	-	+		o	o	
Aufwuchsalgen (Phytobenthos)	-	-	+	-	-		o	o	
Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)	+ ¹	+	o	+	+		o	o	
Fischfauna	++	++	-	-	+	-	o	o	

++	besonders relevant
+	relevant
-	weniger relevant
o	möglicherweise relevant
	keine Beurteilung

Tabelle A6.1: Bewertung der direkten Wirkungen ausgewählter Belastungsfaktoren für den Gewässerzustand der unteren Erft im Jahr 2004 anhand der Qualitätskomponenten gemäß WRRL

	Ökologische Wirksamkeit	Gesamtkosten 2005-2045 [Mio. Euro]	Effizienz
Gewässerumgestaltung	++	70	+
Abwasserreinigung (techn. Machbarkeitsgrenze)	o/+	60	-
Niederschlagswasserbehandlung	+	20	o/+
Schwermetalleliminierung	-	40	-
Reduzierung der Sumpfungwassereinleitungen			
a) Fischgewässerverordnung	-	85	-
b) T-Jahresgang	-/o	25	-/o
c) RWE-Antrag	o	3	o
d) Konstante Wärmefracht	o/+	4	o/+
Sumpfungwasserbelüftung	o/+	1	+
Eiseneliminierung	o	55	-

Tabelle A6.2: Wirksamkeit und Kosten möglicher Einzelmaßnahmen im Untersuchungsraum

Als wesentliche Maßnahme zur Verbesserung des ökologischen Zustands an der Erft wurde demgemäß – trotz hoher Kosten – die WRRL-konforme Umgestaltung der Erft beschlossen. Hieran beteiligt sich die Bergbautreibende gemäß einer im September 2008 geschlossenen Rahmenvereinbarung.

Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden beispielsweise bereits ökologische Umgestaltungen in den Bereichen Bergheim Vogelwäldchen, Frimmersdorf und Museumsinsel Hombroich umgesetzt; weitere Maßnahmen in den Bereichen Neuss-Gnadenenthal und Bedburg befinden sich kurz vor der Umsetzung. Die durchgeführten Maßnahmen zeigen bereits jetzt eine deutliche positive Wirkung auf die Erft und werden in den folgenden Abschnitten kurz näher vorgestellt.

Entsprechend den Festlegungen im Perspektivkonzept Erft hat der Bergbautreibende darüber hinaus auch Flächen zur Umsetzung von Gewässerumgestaltungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt und eigene Infrastruktur (Stromleitungen, Rohrleitungen und sonstige Anlagen wie z.B. Einleitstellen) im Umgestaltungsbereich der Erft entfernt bzw. verlegt.

C3.1.1 Erft-Verlegung Vogelwäldchen

Im Jahre 2013 konnte mit der Erft-Verlegung in Bergheim der erste von 23 Planungsabschnitten des Perspektivkonzeptes 2045 realisiert werden. Ziel der Maßnahme war der Bau eines neuen 1,3 km langen, mäandrierenden Flusslaufes, dessen Gestaltung sich am Leitbildtyp eines kiesgeprägten Tieflandflusses orientiert. Der Maßnahmenraum befindet sich im Süden der Stadt Bergheim zwischen dem Stadtteil Kenten und der BAB 61, direkt unterhalb der ersten von drei Einleitstellen für Sumpfungswasser. Vor der Maßnahme befand sich die Erft, wie im gesamten Unterlauf, in einem kanalartigen Ausbauzustand mit gestrecktem Verlauf und mehr oder weniger gleichmäßigen Trapezprofil. Die Böschungen waren mit Wasserbausteinschüttungen gesichert und die Sohle wies nur geringe Strukturen auf. Das Gewässerprofil war im Mittel ca. 2,80 m tief eingeschnitten. Der mittlere Abfluss MQ betrug im Wasserwirtschaftsjahr 2013 8,5 m³/s, von denen 5 m³/s aus der Sumpfungswassereinleitung stammten. Der gesamte Maßnahmenraum war bereits vor der Gewässerverlegung Überschwemmungsgebiet bei HQ 100 (~ 40 m³/s). Aufgrund der Sumpfungmaßnahmen zur Trockenhaltung der Braunkohletagebaue ist der Grundwasserstand im Maßnahmenbereich stark abgesenkt. Im Mittel beträgt der Flurabstand ca. 46,0 m. Abbildung A6.5 zeigt den Lageplan der 1,3 km langen neuen Gewässertrasse. Gegenüber dem gestreckten Verlauf des alten Erft-Kanals ergibt sich durch die neue Linienführung eine Verdoppelung der Lauflänge. Das neue Gewässer wurde mit einer Breite von 18 bis 35 m, einer mittleren Tiefe von 1,25 m und einer zwischen 1:2 bis 1:10 variierenden Böschungsneigung angelegt. Zur Begrenzung der Versickerung in den Untergrund musste eine mineralische Abdichtung der Gewässersohle hergestellt werden. Der alte Erft-Kanal wurde auf 630 m aufgegeben und verfüllt.

Im Sommer 2014 wurde der neue Gewässerabschnitt von drei Hochwässern mit Jährlichkeiten zwischen HQ1 und HQ5 in Anspruch genommen.

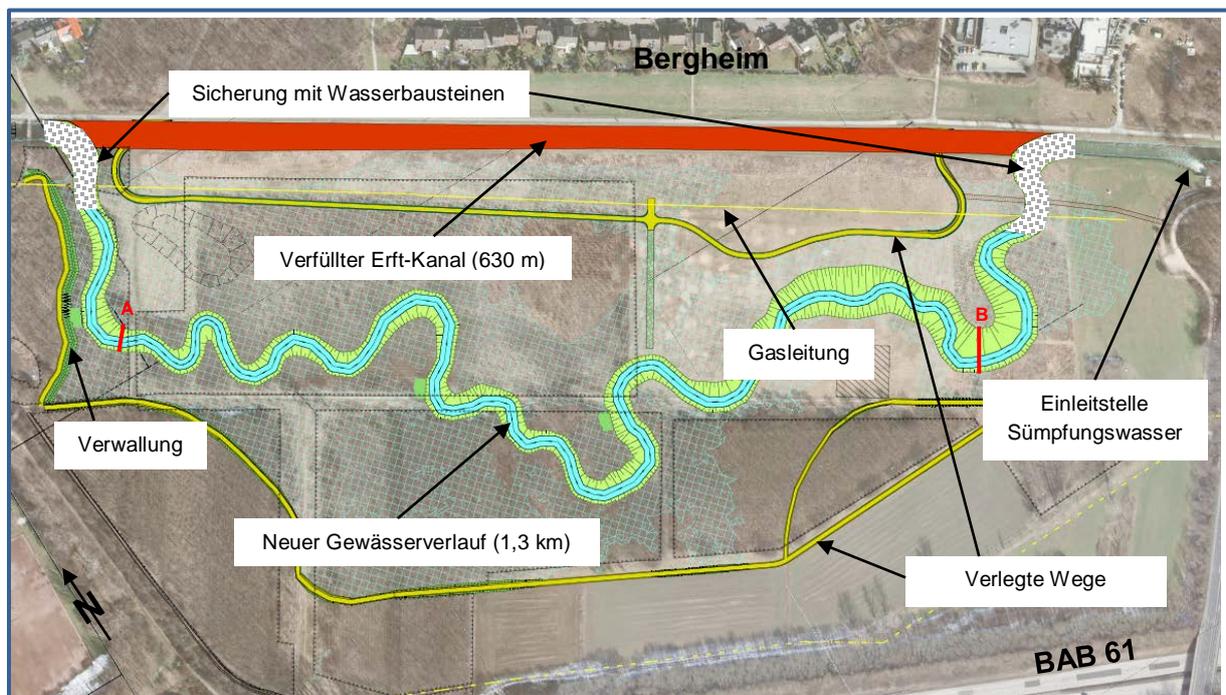


Abbildung A6.5: Lageplan der neuen Gewässertrasse, die karierte Fläche stellt das Überschwemmungsgebiet bei HQ1 dar.

Verschiedene Uferabbrüche und Umlagerungen im Gewässerbett belegen, dass die gewünschte eigendynamische Entwicklung erreicht wurde. Die bilanzierten Verluste für die neue Gewässerstrecke liegen im Mittelwasserbereich innerhalb der Unsicherheiten der Pegelkurven, sodass von einer dauerhaften Dichtigkeit der Sohle ausgegangen werden kann. Bei dem aufgetretenen Hochwasser konnten durch die Wiederanbindung der Primäraue und den damit verbundenen flächenhaften Ausuferungen die Scheitelwerte um knapp ein Drittel reduziert werden. Erste Untersuchungen zum Fischbestand und zum Makrozoobenthos deuten ein höheres Artenaufkommen als im aufgegebenen Erft-Kanal in diesem Abschnitt an. Es ist davon auszugehen, dass hier eine Besiedelung aus dem vor den Sumpfungswassereinleitungen liegenden Erftmittellauf erfolgt.

C3.1.2 Weitere Maßnahmen

C3.1.2.1 Erft-Verlegung Gnadenthal

Im Frühjahr 2015 hat der Erftverband die Genehmigungsunterlagen für die Erft-Verlegung in Neuss-Gnadenthal eingereicht. Ziele der Maßnahme sind die Anpassung an künftige Abflussverhältnisse durch Verringerung der Leistungsfähigkeit, die Revitalisierung der Primäraue, eine leitbildkonforme Gewässergestaltung (Laufverlängerung / Erhöhung Windungsgrad / Reduzierung Sohlgefälle) und eine eigendynamische Gewässerentwicklung. Die Umsetzung der Maßnahme ist für 2017 geplant.

C3.1.2.2 Sekundäraue Bedburg

Ziel der Maßnahme ist die Anlage einer bis zu 30 Meter breiten Sekundäraue auf einem mehrere hundert Meter langen Abschnitt südlich von Bedburg. Die Aushubmassen (Wascherden aus der Rübenproduktion der Zuckerfabrik Bedburg) sollen bei Rekultivierungsmaßnahmen ortsnahe verwendet werden. Voraussichtlicher Baubeginn ist im Sommer 2015.

C3.2 Sumpfungswasserbelüftung

Die zusätzliche Sumpfungswasserbelüftung wurde aufgrund einer grundsätzlich positiven ökologischen Wirkung bei vergleichsweise geringen Kosten ebenfalls beschlossen. Die Bergbautreibende hatte bereits vor dem Jahr 2004 an zwei maßgeblichen Einleitstellen (Wiebachleitung I und Bohlendorf) Sumpfungswasserbelüftungen durchgeführt. Im Zuge der Umsetzung des Perspektivkonzepts Erft hat der Bergbautreibende im Jahr 2011 für rd. 2,7 Mio. € eine weitere, sehr effektive Sauerstoffanreicherungsanlage an der Haupteinleitstelle Thorr (Wiebachleitung II) in die Erft erstellt und in Betrieb genommen. Zudem wurde die Einleitstelle Paffendorf, die keine Sauerstoffanreicherung besitzt, stillgelegt (bis auf Notabschläge) und das dort bislang eingeleitete Wasser nunmehr über die Einleitstelle Bohlendorf (mit Sauerstoffanreicherung) eingeleitet. Damit sind nun alle wesentlichen Einleitstellen der Bergbautreibenden mit Sauerstoffanreicherungsanlagen ausgerüstet, was sich nachweislich auch im Gesamtsauerstoffgehalt der Erft positiv auswirkt hat.

C3.3 Reduzierung der Eisenfracht

Auch hinsichtlich des Eisens führt die Bergbautreibende bereits diverse Maßnahmen zur Enteisung der Sumpfungswässer (Betrieb von Grubenwasserreinigungsanlagen und Absetzbecken, optimierte Steuerung der Sumpfungs- und Ableitungsanlagen) durch. Die überprüfte zusätzliche Eiseneliminierung eines weiteren Sumpfungswasserteilstroms wurde hinsichtlich ihres ökologischen Effekts in 2004 noch als zumindest fraglich eingeschätzt. Auf die weitergehende Enteisung, die für die Bergbautreibende zudem mit erheblichen weiteren Kosten verbunden gewesen wäre, wurde deshalb im Perspektivkonzept Erft aus Gründen der Verhältnismäßigkeit verzichtet.

Unabhängig davon hat die Bergbautreibende folgende weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Eisenfrachten in die Erft umgesetzt:

- a) eine Intensivierung der Nutzung von eisenreicheren Wässern in der Kraftwerkswasserversorgung:
Bedingt durch einen zunehmenden Anteil von Kippenwasser im nördlichen Entwässerungsbereich des Tagebaus Hambach steigt auch die Eisenfracht in diesem Bereich überproportional an. Die Sumpfungswässer des nördlichen Entwässerungsbereichs wurden über die Finkelbachleitung bislang vorwiegend in die Erft eingeleitet, da sie aufgrund anderer Qualitätskomponenten nur schlecht als Kühlwasser im Kraftwerk zu verwenden waren. Zur Minimierung des Eiseneintrags in die Erft wurden nunmehr im Kraftwerk diverse Umstellungen der Wasseraufbereitung vorgenommen, sodass seit Ende 2014 die eisenreicheren Sumpfungswässer vordringlich zur Wasserversorgung der Kraftwerke verwendet werden können und statt dessen die eisenärmeren Wässer der Wiebachleitungen (südlicher Entwässerungsbereich), die bislang bevorzugt zur Kraftwerkswasserversorgung verwendet wurden, in die Erft eingeleitet werden (vgl. Abbildung A6.6 und A6.7). Auf die Wirkung dieser Maßnahme für den gesamten Unterlauf der Erft sowie auf den Erftabschnitt zwischen Thorr und Bohlendorf wurde bereits unter Kapitel 3.3.4 (Hauptteil des Hintergrundpapiers) eingegangen.
- b) die Überleitung eines Teilstroms der Sumpfungswässer zum Rhein:
Diese Maßnahme wird unter im folgenden Abschnitt C2.4 dieser Anlage näher beschrieben, trägt aber neben der Wirkung der Wärmefrachtreduzierung ebenfalls zur Reduzierung der Eisenfracht der Erft bei.

Die unter a) und b) beschriebenen Zusatzmaßnahmen in Verbindung mit den bislang schon durgeführten Maßnahmen führen dazu, dass eine Erhöhung der Eisenfracht in die Erft trotz der generellen Erhöhung der Eisenfrachten aus dem Sumpfungswasseranfall (sowohl generelle Erhöhung der Sumpfungswasserdargebots als auch pyritoxidationsbedingte Erhöhung der Eisenkonzentrationen des Sumpfungswassers) vermieden werden kann.

C3.4 Reduzierung der Wärmefracht

Aufgrund des prägenden Einflusses der Sumpfungswassereinleitung auf den Wärmehaushalt der Erft soll – gemäß den Festlegungen des „Perspektivkonzepts Erft“ sowie des Projekts „WRRL-konforme Umgestaltung der Erft“ (vgl. Anlage 5) – soll die Wärmefracht für die Zukunft begrenzt werden, um einer diesbezüglichen Verschlechterung des ökologischen Gewässerzustands vorzubeugen.

Hierfür wurden in den letzten Jahren umfangreiche Baumaßnahmen mit einem Kostenaufwand von mehreren 10 Mio. € (und damit deutlich mehr als noch in 2004 kalkuliert, vgl. Tabelle A6.2) am Ableitungssystem des Tagebaus Hambach vorgenommen. Es wurde eine dritte Wiebachleitung (7 km, DN 1400) zur bevorzugten Aufnahme und Ableitung der wärmeren Sumpfungswässer errichtet. Diese wurde ebenso wie die Wiebachleitung II an die sogenannte westliche Zuleitung (eine Leitung parallel zur Erft) angebunden, sodass deren Wässer sowohl in Richtung Kraftwerk Niederaußem als auch zum Pumpwerk Götzenkirchen und hierüber zum Rhein geleitet werden können (s. Abbildung A6.6).

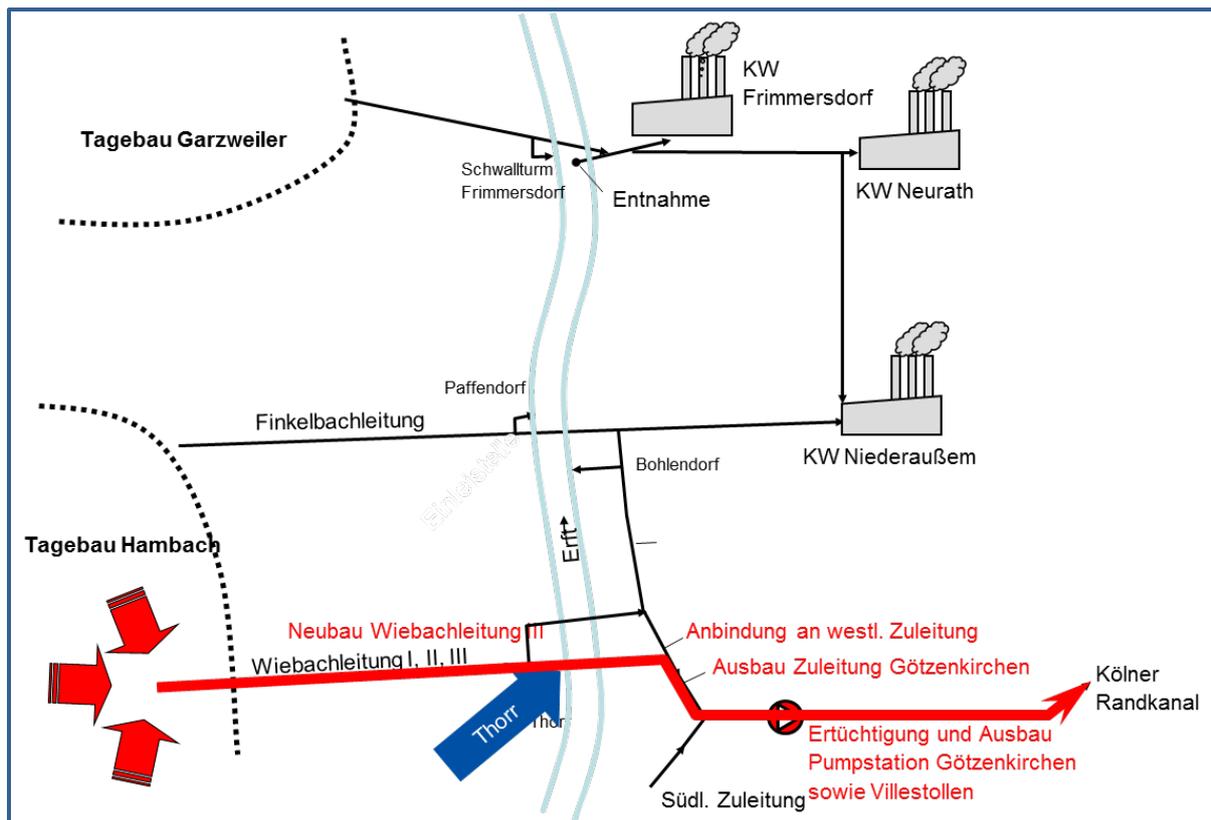


Abbildung A6.6: Erweitertes und ertüchtigtes Ableitungssystem der Sumpfungswässer Hambach zu Rhein

Die Zuleitung zum Pumpwerk Götzenkirchen wurde ebenso wie das Pumpwerk selbst und auch die Ableitung über den Villestollen ertüchtigt und auf die erhöhten Ableitmengen vorbereitet. Die Inbetriebnahme dieses ertüchtigten Systems erfolgt im Jahr 2015.

Zusätzlich zu den Vereinbarungen im Perspektivkonzept Erft wurden darüber hinaus folgende Maßnahmen zur Reduzierung der Wärmefracht umgesetzt:

a) Verstärkung der Direktzuleitung zu den Kraftwerken:

Noch zu Beginn des letzten Bewirtschaftungszyklus war der Block K (BoA 1) des Kraftwerks Niederaußem aus Gründen der limitierten Wasseraufbereitungskapazitäten an die Wasseraufbereitung des Kraftwerks Frimmersdorf angebunden. Im Zuge des Neubaus der Blöcke F und G (BoA 2&3) des Kraftwerks Neurath wurde auch die Wasseraufbereitung Niederaußem sowie deren Zuleitungen und die Verbindungsleitungen zwischen den Kraftwerken Niederaußem und Neurath für mehrere 10 Mio. € erweitert, sodass nun nicht nur die BoA 1 sondern auch einer der beiden Blöcke BoA 2&3 aus dem Sumpfungswasserdargebot des Tagebaus Hambach bedient werden können (vgl. Abbildung A6.7). Dadurch wird der Wassertransport des Kühlwassers über die Erft zum Wasseraufbereitung Frimmersdorf deutlich verringert und die Kühlwasserentnahme in Frimmersdorf ebenfalls deutlich reduziert.

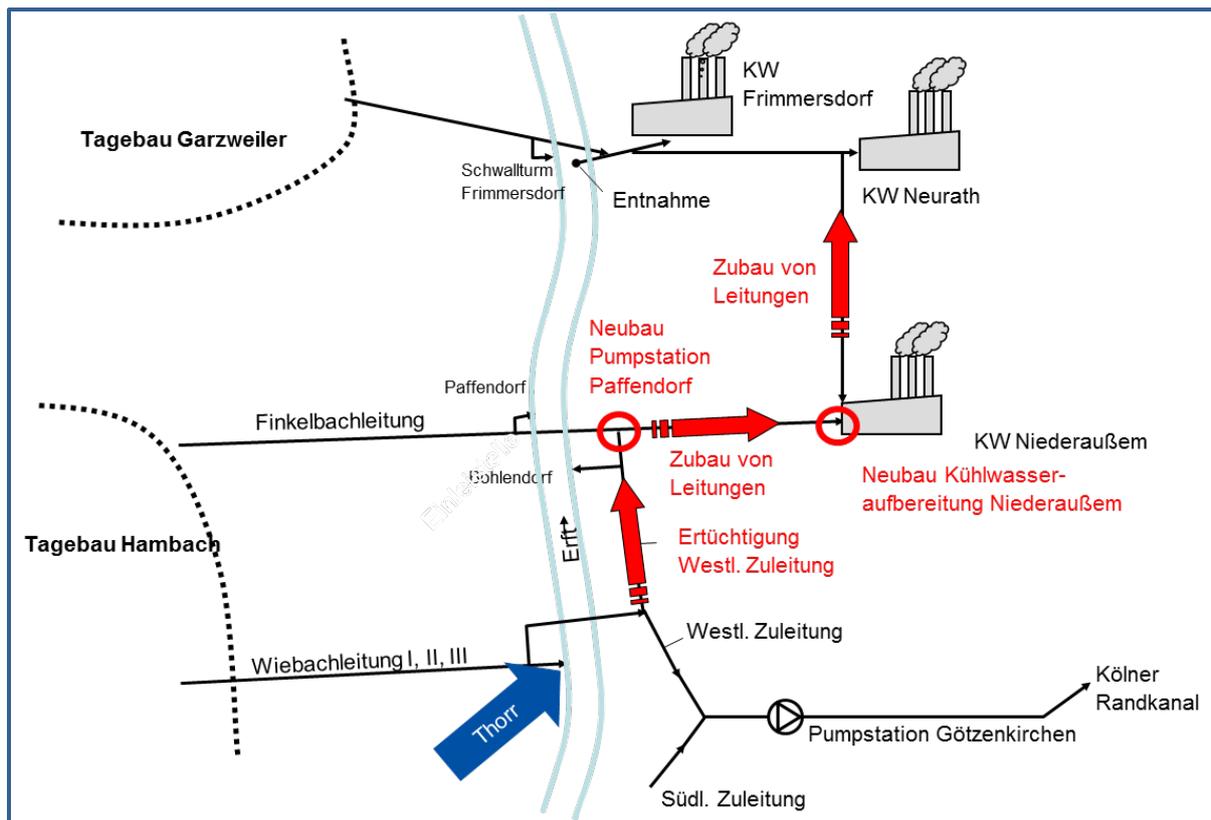


Abbildung A6.7: Erweiterung der direkten Zuleitung von Sumpfungswässern zu den Kraftwerken sowie der Wasseraufbereitungsanlage Niederaußem

b) Nutzung der Sumpfungswasserwärme zu Heizzwecken:

Mittlerweile sind verschiedene Maßnahmen zur Nutzung der Sumpfungswasserwärme zu Heizzwecken (z.B. Forum Terra Nova, Pumpenwerkstatt RWE Power, Gebäude Erftverband, Kreishaus und Schule Bergheim) bzw. in der Landwirtschaft (Frühspargel) umgesetzt worden. So sind z.B. die eigenen Neubauten des Bergbautreibenden (Forum Terra Nova, Pumpenwerkstatt) mit Fußbodenheizungen ausgerüstet worden, die als Energiequelle die Sumpfungswasserwärme nutzen. Aber auch Einrichtungen Dritter, wie z.B. das Gebäude des Erftverbands sowie das Kreishaus und die benachbarten Schulen der Stadt Bergheim nutzen mittlerweile die Sumpfungswasserwärme aus der nahegelegenen westlichen Zuleitung, um ihren Wärmebedarf zu decken. Schließlich nutzt auch die Landwirtschaft die Sumpfungswasserwärme aus der Wiebachleitung, um im Frühjahr Frühspargel zu ziehen. Die Möglichkeiten der Sumpfungswasserwärmenutzung zu Heizzwecken werden von der Bergbautreibenden aktiv vorangetrieben (ohne Gewinnerzielungsabsicht) und es wird nach weiteren Abnehmern gesucht. Die Nutzung der Sumpfungswasserwärme zu Heizzwecken ist jedoch limitiert einerseits durch die erforderliche Nähe der Abnehmer zu den Hauptsumpfungswasserleitungen und andererseits durch die Erforderlichkeit eines höheren Wärmebedarfs des Abnehmers zur Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit der Investition in die Heizungsanlage. Auch wenn diese Form der Sumpfungswasserwärmenutzung den Wärmeinhalt des Sumpfungswassers nicht wesentlich zu reduzieren vermag (vgl. auch Kapitel 3.1.4 Hauptteil des Hintergrundpapiers) und sich somit auch kein feststellbarer Effekt auf die Wärme-fracht in die Erft ergibt, so ist die Umsetzung und nach Möglichkeit Ausweitung dieser Maßnahme dennoch auch aufgrund der Vermeidung fossiler Wärmeerzeugungen zur Deckung des Heizbedarfs grundsätzlich anzustreben.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung/Reduzierung der hydraulischen und thermodynamischen Beanspruchung des Erftunterlaufs durch eine Reduzierung des Sumpfungswasseranfalls werden im Zusammenhang mit der Minimierung der Grundwasserentnahme selbst (vgl. Kapitel 3.4.1 Hauptteil des Hintergrundpapiers) angesprochen.

Eine weitere Reduzierung der in Gewässer ungenutzt einzuleitenden Mengen erfolgt, so weit wie möglich, durch die Nutzung von Sumpfungswasser für Wasserversorgungszwecke (vgl. Kapitel 2.2.3.1.3).

Schließlich sind im Auftrag des MKULNV in 2004 erstellten Studie „WRRL-konforme Umgestaltung der Erft“ auch die Möglichkeiten zur anderweitigen Ableitung der Sumpfungswässer überprüft worden – mit dem Ergebnis, dass eine zeitnahe signifikante Rückführung der Sumpfungswässer vor der Umsetzung anderer Maßnahmen (morphologische Erftumgestaltung, Niederschlagswasserbehandlung) nicht nur äußerst kostenintensiv, sondern auch ökologisch kontraproduktiv wäre (vgl. Tabelle A6.1 und Ausführungen unter Kapitel 3.1).