



Titel: **Fachgutachten zur Abraumbilanzierung und hydrogeologische Auswirkungsanalyse im Tagebau Garzweiler für unterschiedliche Ausstiegsszenarien mit Alternativen-Entwicklung**

Datum: 17.11.2023

Auftraggeber: Bezirksregierung Köln

Ansprechpartner: Zentrale Vergabestelle

Auftragnehmer: ahu GmbH / FUMINCO® GmbH

Nummer/Aktenzeichen: 22253 / GARZ

Ansprechpartner: Herr Dr. M. Denneborg, Herr F. Müller (ahu GmbH)
Herr S. Fuchs (FUMINCO® GmbH)

Ausfertigung: Endversion

Inhalt

1	ANLASS UND AUFGABENBESCHREIBUNG	1
2	AUFGABENBESCHREIBUNG DER BR KÖLN	3
3	BESCHREIBUNG DER BETRACHTETEN SZENARIEN UND VARIANTEN	5
3.1	Ausstiegsszenario 2030	5
3.1.1	Beschreibung	5
3.1.2	Braunkohlenmengen	6
3.1.3	Abraum- und Lössbilanz	7
3.1.4	Tagebaurestsee	7
3.1.5	Sonstiges	8
3.2	Ausstiegsszenario 2033	8
3.2.1	Beschreibung	8
3.2.2	Braunkohlenmengen	9
3.2.3	Abraum- und Lössbilanz	9
3.2.4	Tagebaurestsee	9
3.2.5	Sonstiges	10
3.3	Planungs- und Prüfvarianten	10
3.3.1	Verringerte Auffüllung des östlichen Restlochs	10
3.3.2	Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal	10
3.3.3	Variantenentwicklung im Rahmen des Fachgutachtens	11
4	BESCHREIBUNG DER 3-D-MODELLE	12
4.1	Allgemeine Aspekte	12
4.2	Geologisches 3-D-Modell	13
4.3	3-D-Kippenmodell	15
4.4	Volumenmodelle für externe Standorte	17
5	MASSENANGEBOT 2030 UND 2033	18
5.1	Vorgehensweise	18
5.2	Prüfverfahren	18
5.3	Prüfgrundlage Massenangebot	19
5.3.1	Grundlage für die quantitative Prüfung (Massenangebot)	19
5.3.2	Grundlage für die qualitative Prüfung (Massenangebot)	21
5.4	Quantitative Prüfung des Massenangebots	25
5.5	Qualitative Prüfung des Massenangebots	25
5.5.1	Lössdepots im östlichen Restloch	25
5.5.2	Auftrag von Rekultivierungsmaterial im Tagebau	27

5.5.3	Abbau- und Lössverluste	29
5.5.4	Prüfung des Massenangebots	30
5.6	Bewertung der Angebotsseite der RWE-Massenbilanz	35
5.6.1	Bewertung der Lössdepots im östlichen Restloch	35
5.6.2	Bewertung des bilanztechnischen Ausgleichspostens	35
5.6.3	Bewertung der Abbau- und Lössverluste	35
5.6.4	Bewertung der RWE-Angebotsseite	36
6	MASSENBEDARF 2030 UND 2033	38
6.1	Prüfverfahren	38
6.2	Prüfgrundlage Massenbedarf	39
6.2.1	Grundlage für die quantitative Prüfung (Massenbedarf)	39
6.2.2	Grundlage für die qualitative Prüfung (Massenbedarf)	42
6.3	Quantitative Prüfung des Massenbedarfs	46
6.3.1	Weiterentwicklung der Innenkippe	46
6.3.2	Verfüllung des östlichen Restlochs	48
6.3.3	Lössdepots im östlichen Restloch	48
6.3.4	Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standicherheit)	49
6.3.5	Bilanztechnischer Ausgleichsposten	52
6.3.6	Massentransport zum Tagebau Hambach	52
6.3.7	Tagebau und Deponie Fortuna-Garsdorf	52
6.3.8	Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS)	53
6.3.9	Kraftwerksreststoffdeponie Garzweiler	55
6.3.10	Tagebau und Deponie Ville	57
6.4	Qualitative Prüfung des Massenbedarfs	58
6.4.1	Allgemeine Aspekte zur qualitativen Prüfung	58
6.4.2	Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau Garzweiler	58
6.4.3	Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau Hambach	60
6.4.4	Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau Fortuna-Garsdorf	62
6.4.5	Prüfung der Flächenbilanz: KWR-Deponie Garzweiler	64
6.4.6	Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau und Deponie Ville	66
6.4.7	Prüfung der Bedarfsseite der Lössbilanz	68
6.5	Bewertung der Flächenbilanz und des Massenbedarfs	74
6.5.1	Bewertung der Flächenbilanz	74
6.5.2	Bewertung des Abraumbedarfs im Tagebau Garzweiler	76
6.5.3	Bewertung des Abraumbedarfs der externen Standorte	77

6.5.4	Bewertung des Gesamt-Abraumbedarfs	79
6.5.5	Bewertung des Lössbedarfs	80
6.5.6	Bewertung der Bedarfsseite 2030	81
6.5.7	Bewertung der Bedarfsseite 2033	82
6.6	Nachtrag KWR-Deponie Fortuna	82
6.7	Nachtrag KWR-Deponie Garzweiler	84
6.8	Nachtrag Tagebau Hambach	85
7	MASSENBILANZ 2030 UND 2033	90
7.1	Prüfverfahren	90
7.2	Prüfgrundlage RWE-Massenbilanz	90
7.3	Prüfung der RWE-Massenbilanz	91
7.3.1	Prüfung der RWE-Abraumbilanz	91
7.3.2	Prüfung der Lössbilanz	92
7.3.3	Prüfung der RWE-Braunkohlenförderzahlen	93
7.4	Bewertung der RWE-Massenbilanz	94
7.4.1	Bewertung der RWE-Abraumbilanz	94
7.4.2	Bewertung der RWE-Lössbilanz	94
7.4.3	Bewertung der RWE-Braunkohlenförderzahlen	95
7.5	Nachtrag zur Bewertung der RWE-Lössbilanz	95
8	ENTWICKLUNG UND BEWERTUNG VON PLANUNGSVARIANTEN	96
8.1	Verringerte Auffüllung des östlichen Restlochs	96
8.2	Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal	97
8.3	Variantenentwicklung	100
8.3.1	Gewinnbare Massen nördlich und östlich von Holzweiler	101
8.3.2	Braunkohlenmengen innerhalb der HBP-Grenzen (I)	102
8.3.3	Braunkohlenmengen innerhalb der HBP-Grenzen (II)	105
8.3.4	Verwertbare Braunkohlenförderung 2022	106
8.3.5	Braunkohlenbedarf (Ausstiegsszenario 2030)	107
8.3.6	Braunkohlenbedarf (Ausstiegsszenario 2033)	108
8.3.7	Definition des Abbaufelds Garzweiler II	108
8.3.8	Massentransporte zu den externen RWE-Standorten	109
8.3.9	Massentransporte zum Tagebau Hambach	110
8.3.10	Massenbedarf der Zukunftsterrassen in Elsdorf	110
8.3.11	Anpassung des Abbaufelds Garzweiler II	110
8.3.12	Alternativen zum geplanten Abraumdepot	111

8.3.13	Analyse des Böschungssystems (Tagebaus Garzweiler II)	112
8.3.14	Braunkohlenmengen zwischen Keyenberg und Holzweiler	113
8.3.15	Löss-/Kiesmengen zwischen Keyenberg und Holzweiler	121
8.3.16	Braunkohlenmengen bei verändertem Tagebauendstand	123
9	BEHANDLUNG DES VERSAUERUNGSEMPFINDLICHEN ABRAUMS	128
10	HYDROGEOLOGISCHE AUSWIRKUNGSANALYSE	131
10.1	Aufbau der Böschungen	131
10.2	Numerische Modelle als Entscheidungsgrundlage	132
10.3	Vorgehensweise	133
10.4	Leitentscheidung 1991	134
10.4.1	Beschreibung	134
10.4.2	Qualität des zukünftigen Kippengrundwassers	135
10.4.3	Minimierung der Versauerung des Kippengrundwassers	136
10.4.4	Abstrom aus der Abraumkippe	136
10.4.5	Auswirkungen auf den Tagebausee	140
10.5	Leitentscheidung 2016 / 2021	141
10.5.1	Beschreibung	141
10.5.2	Qualität des zukünftigen Kippengrundwassers	143
10.5.3	Abstrom ins Grundwasser	143
10.5.4	Auswirkungen auf den Tagebausee	145
10.5.5	Fazit und Empfehlungen	146
10.6	Ausstiegsszenario 2030 (Leitentscheidung 2023)	147
10.6.1	Beschreibung	147
10.6.2	Qualität des zukünftigen Kippengrundwassers	147
10.6.3	Abstrom ins Grundwasser	147
10.6.4	Belastung des abströmenden Grundwassers	151
10.6.5	Auswirkungen auf den Tagebausee	151
10.6.6	Wasserbilanz Szenario 2030	154
10.6.7	Fazit und Empfehlungen	158
10.6.8	Zusammenfassende Bewertung eines Tagebauendstands 2030	159
10.7	Östliches Restloch	160
10.7.1	Beschreibung	160
10.7.2	Ökologische Aufwertung	161
10.7.3	Umsetzungen	162
10.7.4	Risiko der Versauerung	164

10.7.5	Zukünftiger Wasserhaushalt im östlichen Restloch	164
10.7.6	Fazit und Empfehlungen	164
10.8	Zukünftiger Seewasserstand	165
10.8.1	Vorbemerkung	165
10.8.2	Begründung des Seeniveaus von +65 m NHN	165
10.8.3	Voreingriffszustand	166
10.8.4	Möglichkeiten und Auswirkungen höherer Seewasserstände	168
10.8.5	Fazit und Empfehlungen	170
11	ZUSAMMENFASSUNG	171
11.1	Ergebnisse der Prüfung der RWE-Massenbilanzen	171
11.1.1	Abraumbilanz 2030	171
11.1.2	Lössbilanz 2030	171
11.1.3	Abraum- und Lössbilanz 2033	173
11.1.4	Verwertbare Braunkohlenförderung 2030 bzw. 2033	173
11.1.5	Empfehlung der Gutachter	174
11.2	Hydrogeologische Auswirkungsanalyse	174
11.2.1	Zukünftige Qualität des Restsees	174
11.2.2	Östliches Restloch	175
11.2.3	Höherer Seewasserspiegel	175
11.2.4	Empfehlung der Gutachter	175
12	LITERATUR	177
13	ANHANG	180
13.1	Schematische Darstellung durch die Lagerstätte Garzweiler	180
13.2	Auswertung im geologischen 3-D-Modell (Ausstiegsszenario 2030)	185
13.3	Auswertung im geologischen 3-D-Modell (Ausstiegsszenario 2033)	186

ABBILDUNGEN

Abb. 1:	Überblick über den geplanten Abbaubereich im Ausstiegsszenario 2035/2038 (magentafarbene Linie) gemäß der LE 2021 (Quelle: RWE Power AG).....	3
Abb. 2:	Geplante Wiedernutzbarmachung des Tagebaus Garzweiler (Quelle: RWE, angepasst durch die Gutachter).....	5
Abb. 3:	Titelblatt und schematische Darstellung des Berechnungsmodells der Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal (CoalExit 2022)	10
Abb. 4:	Tagebaustand 01/2022, Referenztagebaustand für alle Berechnungen (Quelle: FUMINCO)	13
Abb. 5:	Beispielhafte Auswertung innerhalb des geologischen 3-D-Modells im Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: FUMINCO)	14
Abb. 6:	Beispiel des Abgleichs des 3-D-Modells anhand des geologischen Schnitts GA_S_256 (Quelle: RWE (oben) und FUMINCO (unten))	15
Abb. 7:	Tagebauendstand 2030 (Quelle: FUMINCO)	16
Abb. 8:	Tagebauendstand 2033 (Quelle: FUMINCO)	16
Abb. 9:	Lage (Position) der zwei Lössdepots im östlichen Restloch (Quelle: FUMINCO).....	26
Abb. 10:	Lössdepot Süd - Gesamtvolumen: rot und grün, notwendige Wiederauffüllung durch Abraum und Rekultivierungsmaterial: rot (Quelle: FUMINCO).....	26
Abb. 11:	Tagebauendstand des Ausstiegsszenarios 2030 mit geschnittenen Gewinnungsböschungen von der Geländeoberkante bis zu +67 m NHN (blau, Rekultivierung mit 4 m Forstkies) und von +67 m NHN bis +30 m NHN (rot, Rekultivierung mit 2 m Substrat) (Quelle: FUMINCO).....	28
Abb. 12:	Volumenauswertung der RWE-Planung für die Innenkippe im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 innerhalb des 3-D-Kippenmodells der Gutachter (Quelle: FUMINCO)	47
Abb. 13:	Prinzip und Grundlage für die Abschätzung des Massenbedarfs für die Position Geotechnik mittels Überschlagsrechnung durch die Gutachter: Prinzip der Herstellung der Seeböschungen durch volumenneutrale Abschiebung (oben links) und Vorschüttung zur Abdeckung der entsprechenden Böschungsbereiche mit bindigen Horizonten (oben rechts); unten: Analyse des Böschungssystems - bindige Bereiche in den Böschungen und Bermen (RWE: lila bzw. FUMINCO: cyan) und freiliegenden Braunkohlenflözen (RWE: lila bzw. FUMINCO: rot) (Quelle: RWE/FUMINCO)	50
Abb. 14:	Volumenermittlung für die Abschätzung der Vorschüttungen in Abhängigkeit von der Einzelböschungshöhe durch die Gutachter (RWE-Methode für den Tagebau Hambach) (Quelle: RWE)	51
Abb. 15:	Volumenauswertung der RWE-Planung für den externen Standort Tagebau Fortuna-Garsdorf inklusive KWR-Deponie Fortuna und der Rather Schleife mit Bunker im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 innerhalb eines lokalen 3-D-Modells (Quelle: FUMINCO).....	53
Abb. 16:	Standort der KWR-Deponie Garzweiler (oben) und Volumenprüfung im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 innerhalb eines lokalen 3-D-Modells (unten) (Quelle: FUMINCO)	56
Abb. 17:	Restseegestaltung: Geländeoberkante bis +67 m NHN Rekultivierung mit Forstkies (hell- und dunkelgrüne Flächen), innerhalb der Wellenschlagzone kleiner +67 m NHN bis +65 m NHN mit Substrat (blau) sowie kleiner +65 m NHN bis +30 m NHN mit Substrat (rosa- und orangefarbene Flächen) (Quelle: FUMINCO)	58

Abb. 18:	Geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen innerhalb des Tagebaus Hambach (landwirtschaftliche Flächen: gelb; forstliche Flächen: hellbraun und hellgrün; Sicherung der Böschungssysteme: rosa) (Quelle: RWE)	61
Abb. 19:	Geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen innerhalb des Tagebaus Fortuna mit KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife mit Bunkeranlagen (landwirtschaftliche Flächen: gelb und orange; forstliche Flächen: grün) (Quelle: RWE).....	63
Abb. 20:	Geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen innerhalb der KWR-Deponie Garzweiler (landwirtschaftliche Flächen: dunkel- und hellgelb; forstliche Flächen: dunkel- und hellgrün) (Quelle: RWE, angepasst durch die Gutachter)	65
Abb. 21:	Geplante Wiedernutzbarmachung (forstliche Flächen) der noch in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des ehemaligen Tagebaus Ville (hellgrüne Flächen) und der Deponie Ville (dunkelgrüne Flächen) (Quelle: RWE)	67
Abb. 22:	Detaillierte RWE-Massenbilanz für den Tagebau Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2029/2030 (Quelle: RWE, Stand 08.11.2021)	85
Abb. 23:	Mögliche Flächen für eine zusätzliche naturnahe Gestaltung, sogenannte landschaftsgestaltende Anlagen (rot): Teilfläche A - Absetzbecken und Kieswerk (27 ha), Teilfläche B - Bunker mit angrenzenden Flächen (38 ha), Teilfläche C: - Lössdepot Süd mit angrenzenden Flächen (65 ha) (Quelle: RWE, angepasst durch die Gutachter)	96
Abb. 24:	Überprüfung der Ergebnisse der CoalExit-Kurzstudie: Tagebauendstand mit einer Generalneigung von 1 : 5 (oben: Prüfkonzep A) bzw. konstruierter Tagebauendstand mit Sohlen, Rampen und Anschlüssen für die Gurtbandförderanlagen (unten: Prüfkonzep B) (Quelle: FUMINCO).....	99
Abb. 25:	Skizze im Rahmen der schriftlichen Anfrage an die Gutachter	101
Abb. 26:	Tagebau Garzweiler II Übersichtsplan Luftbild mit HBP-Grenze 2023 - 2025 (Quelle: RWE)	103
Abb. 27:	Möglicher Tagebauendstand auf Grundlage der Hauptbetriebsplangrenze (HBP-Grenze) und der vorliegenden RWE-Tagebauendstände (Quelle: FUMINCO)	105
Abb. 28:	Prinzipskizze der Ausdehnung des Massenbilanzkörpers für die Szenarien A3, A4 und A5, Aufsicht (Quelle: FUMINCO)	114
Abb. 29:	Geplanter Tagebauendstand 2033 (inklusive Reservebetrieb), Aufsicht (Quelle: FUMINCO)	124
Abb. 30:	Tagebauendstand 2033 mit einer Generalneigung 1 : 5,4 (Grobkonzep), Aufsicht (Quelle: FUMINCO)	124
Abb. 31:	Geplanter Tagebauendstand 2033 (inklusive Reservebetrieb), gedrehte Ansicht, Sicht von NO nach SW (Quelle: FUMINCO)	125
Abb. 32:	Tagebauendstand 2033 mit einer Generalneigung 1 : 5,4 (Grobkonzep Gutachter), gedrehte Ansicht, Sicht von NO nach SW (Quelle: FUMINCO)	125
Abb. 33:	Tagebauendstand 2033 mit einer Generalneigung 1 : 5,4 (Grobkonzep Gutachter), gedrehte Ansicht, Sicht von NO nach SW, Auswertung mit geol. Blockmodell (gelb: Abraum M1, cyan: Abraum M2, rot: Braunkohlen) (Quelle: FUMINCO)	126
Abb. 34:	Schema der Abraumverkipfung (MHB Abraumkippe)	129
Abb. 35:	Abbaufeld Garzweiler II gemäß LE 1991 und BKP Garzweiler II (1995).....	134
Abb. 36:	West-Ost-Schnitt durch den Tagebau, Stand Anfang 2022 (Quelle: RWE)	135

Abb. 37: Prognostizierte Grundwasserströmungsverhältnisse im Bereich der Abraumkippe und des Tagebausees (Quelle: PHB Garzweiler, Ausgabe 23)	137
Abb. 38: Abstrom aus der Abraumkippe in den tiefen Modelleiter (RWTH 2014).....	139
Abb. 39: Tagebauendstand mit Tagebausee gemäß Vorhabensbeschreibung LE 2016	141
Abb. 40: Tagebauendstand mit Tagebausee gemäß Vorhabensbeschreibung LE 2021 (Abstandsvergrößerung zu den Ortslagen)	142
Abb. 41: Zeitliche Entwicklung der Strömungssituation im Umfeld des Tagebau Garzweiler nach Tagebauende auf Grundlage der LE 2016 (RWTH 2020)	143
Abb. 42: Abstrom aus der Abraumkippe in den tiefen Modelleiter mit 250 mg/L Sulfat-Isokonze in Gelb (RWTH 2020, Ergänzung ahu GmbH)	145
Abb. 43: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2050..	149
Abb. 44: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2080..	149
Abb. 45: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2100..	150
Abb. 46: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2200 bei einem Seewasserstand von +65 m NHN	150
Abb. 47: Wasserbilanz im WWJ 2020/2021 (Quelle: RWE).....	155
Abb. 48: Lage der Sumpfungsbrunnen 2021 (Quelle: RWE)	156
Abb. 49: Bereits entwässerte Grundwasserleiter in 2021: Aktueller Ost-West-Schnitt durch den Tagebau (Quelle: RWE).....	157
Abb. 50: Anfall von Sumpfungswasser und Bedarf an Ökowasser und notwendiger Beginn der Rheinwasserüberleitung gemäß der LE 2021 (Stand: 18. Sitzung AG Tagebausee, 21.04.2023)	158
Abb. 51: Östliches Restloch (Luftbild: Google Maps).....	161
Abb. 52: Renaturierung im östlichen Restloch (RWE 12/2015)	163
Abb. 53: Langzeitganglinie und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Monitoring Garzweiler).....	166
Abb. 54: Grundwasserhöhengleichen 1. Grundwasserstockwerk Oktober 1963 (Landesgrundwasserdienst NRW)	167
Abb. 55: Grundwasserstandsdifferenzen 1955-2021 (Quelle: WebGIS Erftverband)	167
Abb. 56: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2200 bei einem Seewasserstand von +70 m NHN	168

TABELLEN

Tab. 1:	Meilensteine bzw. Leistungen in der Projektbearbeitung (Quelle: ahu/FUMINCO)	2
Tab. 2:	Ermittlung der Basis für die quantitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2030 (Ausstiegsszenario 2030, Quelle: RWE/FUMINCO)	20
Tab. 3:	Ermittlung der Basis für die quantitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2033 (Ausstiegsszenario 2033, Quelle: RWE/FUMINCO)	21
Tab. 4:	RWE-Berechnungsfaktoren für die Anpassung der ausgewiesenen Materialvolumina in den RWE-Massenbilanzen für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE)	22
Tab. 5:	Ermittlung der Basis für die qualitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	23
Tab. 6:	Ermittlung der Basis für die qualitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)	24
Tab. 7:	Ergebnisse der quantitativen Prüfung des RWE-Massenangebots für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)	25
Tab. 8:	Ergebnisse der Prüfung der zwei Lössdepots im östlichen Restloch (Quelle: FUMINCO)	27
Tab. 9:	Ermittlung des Volumens der zusätzlich erforderlichen Abraumgewinnung im Rahmen der Rekultivierung der geschnittenen Böschungen durch die Gutachter (bilanztechnischer Ausgleichsposten) (Quelle: FUMINCO)	28
Tab. 10:	Ermittlung der verwertbaren Braunkohlenmengen innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter anhand der RWE-Abbauverluste (Quelle: FUMINCO)	29
Tab. 11:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Materialausweisung der Gutachter (Tab. 12, Seite 32) für die Angebotsseite des Ausstiegsszenarios 2030 inklusive der Abbau- und Lössverluste sowie der beiden Sonderpositionen Lössdepots und bilanztechnischer Ausgleichsposten (Quelle: RWE/FUMINCO)	31
Tab. 12:	Materialausweisung der Gutachter für die Angebotsseite (Ausstiegsszenario 2030) auf Basis der Auswertung im geologischen 3-D-Modell inklusive der Abbau- und Lössverluste zuzgl. der Lössdepots und des Ausgleichspostens (Quelle: RWE/FUMINCO)	32
Tab. 13:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Materialausweisung der Gutachter (Tab. 14, Seite 34) für die Angebotsseite des Ausstiegsszenarios 2030 inklusive der Abbau- und Lössverluste sowie der beiden Sonderpositionen Lössdepots und bilanztechnischer Ausgleichsposten (Quelle: RWE/FUMINCO)	33
Tab. 14:	Materialausweisung der Gutachter für die Angebotsseite (Ausstiegsszenario 2033) auf Basis der Auswertung im geologischen 3-D-Modell inklusive der Abbau- und Lössverluste zuzgl. der Lössdepots und des Ausgleichspostens (Quelle: RWE/FUMINCO)	34
Tab. 15:	Zusammenfassung der Auswertungen der Gutachter für die Angebotsseite des Tagebaus Garzweiler II innerhalb der Ausstiegsszenarien 2030 / 2033 (Quelle: FUMINCO)	37
Tab. 16:	Volumina der RWE-Bedarfsseite für die Bereiche innerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE)	40
Tab. 17:	Volumina der RWE-Bedarfsseite für die Bereiche außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler (externe RWE-Standorte) für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE)	41

Tab. 18:	Gesamtvolumen der RWE-Bedarfsseite für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE).....	41
Tab. 19:	Flächenbilanz im Rahmen der Wiedernutzbarmachung ab 01/2022 für den Gesamtbereich Tagebau Garzweiler innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE)	42
Tab. 20:	Flächenbilanz im Rahmen der Wiedernutzbarmachung ab 01/2022 für Flächen außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler mit Material aus dem Tagebau Garzweiler II für das Ausstiegsszenario 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE)	43
Tab. 21:	Lössbedarf des Tagebaus Garzweiler im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE).....	44
Tab. 22:	Lössbedarf des Tagebaus Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE).....	44
Tab. 23:	Lössbedarf der externen Rekultivierungsflächen mit Ausnahme des Tagebaus Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE).....	45
Tab. 24:	Gesamt-Lössbedarf innerhalb der RWE-Massenbilanz im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE).....	46
Tab. 25:	Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Weiterentwicklung der Innenkippe des Tagebaus Garzweiler II innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)	47
Tab. 26:	Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Verfüllung des östlichen Restlochs innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)	48
Tab. 27:	Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung der Flächen im Bereich der beiden Lössdepots innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)	49
Tab. 28:	Abschätzung des Abraumvolumens für die notwendigen Maßnahmen zur Stabilisierung der geschnittenen Böschungen innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standicherheit)) (Quelle: RWE/FUMINCO).....	51
Tab. 29:	Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung des Tagebaus Fortuna-Garsdorf inklusive KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife mit Bunker (Quelle: RWE/FUMINCO)	52
Tab. 30:	Vergleich der Angaben zu den Entnahmevermolumina der Rheinischen Baustoffwerke GmbH im Hauptbetriebsplan 2023 - 2025 mit der Bedarfsseite der Massenbilanz der RWE und der Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)	54
Tab. 31:	Ascheanfall in den Kraftwerken und Aschedeponierung in den KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE)	55
Tab. 32:	Auswertung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung der KWR-Deponie Garzweiler im Rahmen der quantitativen Prüfung durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO).....	57
Tab. 33:	Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau, östliches Restloch, Verbindungsanlagen), Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)	59
Tab. 34:	Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Hambach, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)	62

Tab. 35: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife und Bunker) inklusive KWR-Deponie, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)	64
Tab. 36: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich der KWR-Deponie Garzweiler, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)	66
Tab. 37: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des ehemaligen Tagebaus und der Deponie Ville, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)	67
Tab. 38: Ermittlung des notwendigen Löss- und Abraumlumens für die geplante Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen im Tagebau Garzweiler durch die Gutachter (aktiver Tagebau, östliches Restloch); Betrachtungsbasis 01/2022 (Quelle: FUMINCO)	68
Tab. 39: Vergleich der Lössausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau, östliches Restloch) (Quelle: RWE/FUMINCO)	69
Tab. 40: Ermittlung des notwendigen Löss- und Abraumlumens für die geplante Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen im Tagebau Hambach; Betrachtungsbasis 01/2022 (Quelle: FUMINCO)	70
Tab. 41: Vergleich der Lössausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des Tagebaus Hambach (Quelle: RWE/FUMINCO)	71
Tab. 42: Vergleich der Lössausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich der externen RWE-Standorte Tagebau Fortuna Garsdorf, KWR-Deponie Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville (Quelle: RWE/FUMINCO)	72
Tab. 43: Ermittlung des notwendigen Löss- und Abraumlumens für die geplante Wiedernutzbarmachung der externen RWE-Standorte Tagebau Fortuna Garsdorf, KWR-Deponie Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville inklusive AVG-Anteil; Betrachtungsbasis 01/2022 (Quelle: FUMINCO)	73
Tab. 44: Vergleich der Volumenauswertungen der RWE mit den Ergebnissen der Gutachter für die Bedarfsseite der Lössbilanz (Quelle: RWE/FUMINCO)	74
Tab. 45: Zusammenfassung der Flächen, die durch Material aus dem Tagebau Garzweiler II an der Tagesoberfläche rekultiviert werden sollen, Auswertung Gutachter, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: FUMINCO)	75
Tab. 46: Abraumbedarf des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau und östliches Restloch) innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	77
Tab. 47: Abraumbedarf der sogenannten externen RWE-Standorte innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	78
Tab. 48: Gesamt-Abraumbedarf innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	80
Tab. 49: Bedarfsseite der Massenbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	81
Tab. 50: Ermittlung der Volumenkorrektur für die KWR-Deponie Fortuna (Quelle: FUMINCO)	83
Tab. 51: Materialausweisungen für die Transporte zum Tagebau Hambach gemäß der RWE-Ausweisung (Quelle: RWE, angepasst die durch Gutachter)	86
Tab. 52: Materialausweisungen für die Transporte zum Tagebau Hambach gemäß der Auswertung der Gutachter (Quelle: FUMINCO)	86

Tab. 53:	Zusammenfassung der Materialausweisungen für die Transporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach (Quelle: RWE/FUMINCO)	87
Tab. 54:	Vergleich der Bilanzierung der Massentransporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach auf Grundlage der Massenbilanzen Garzweiler (Stand: 01/2022) und Hambach (Stand: 01/2021) im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	88
Tab. 55:	Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	91
Tab. 56:	LW-Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	92
Tab. 57:	FW-Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	93
Tab. 58:	Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	93
Tab. 59:	Verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II für die Ausstiegsszenarios 2030 und 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)	94
Tab. 60:	Lösseinsparpotenzial bei der naturnahen Gestaltung der Teilflächen A bis C im Rahmen der Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des östlichen Restlochs	97
Tab. 61:	Ergebnis der Berechnung der verwertbaren Braunkohlenförderung bis 2030 gemäß der CoalExit-Studie (CoalExit 2022)	98
Tab. 62:	Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse für die verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II bis 2030 auf Basis der CoalExit-Kurzstudie bzw. der Prüfkonzepte A und B der Gutachter (Quelle: FUMINCO)	100
Tab. 63:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A1 (HBP-Grenze) (Quelle: FUMINCO)	103
Tab. 64:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A1 (HBP-Grenze) (Quelle: FUMINCO)	104
Tab. 65:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A2 (Oberkante Abraumböschung) (Quelle: FUMINCO)	104
Tab. 66:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A2 (Oberkante Abraumböschung) (Quelle: FUMINCO)	104
Tab. 67:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze innerhalb des Tagebauendstands auf Basis der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Quelle: FUMINCO)	106
Tab. 68:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze innerhalb des Tagebauendstands auf Basis der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Quelle: FUMINCO)	106
Tab. 69:	Materialausweisung I für die verwertbare Braunkohlenförderung für das Jahr 2022 (Quelle: FUMINCO)	107
Tab. 70:	Materialausweisung II für die verwertbare Braunkohlenförderung für das Jahr 2022 (Quelle: FUMINCO)	107
Tab. 71:	Beschreibung der drei Szenarios für die Ermittlung der Massenbilanzen	115
Tab. 72:	Massenbilanz Szenario A3 - westlich der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler (Quelle: FUMINCO)	116
Tab. 73:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)	116
Tab. 74:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)	117
Tab. 75:	Lössmaterialausweisung inklusive Lössverlusten bei der Gewinnung im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)	117

Tab. 76:	Massenbilanz Szenario A4 - westlich der geplanten Abraumkante 2025 (HBP 2023 - 2025, Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler (Quelle: FUMINCO)	118
Tab. 77:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)	118
Tab. 78:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)	119
Tab. 79:	Lössmaterialausweisung inklusive Lössverlusten bei der Gewinnung im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)	119
Tab. 80:	Massenbilanz Szenario A5 - Bilanzierung auf Grundlage eines Böschungssystems mit einer Generalneigung 1:5 (Basis ist die Abraumböschung 2025) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler (Quelle: FUMINCO)	120
Tab. 81:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)	120
Tab. 82:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)	121
Tab. 83:	Lössmaterialausweisung inklusive Lössverlusten bei der Gewinnung im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)	121
Tab. 84:	Bilanzierung der Materialien in der Hauptterrasse im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)	122
Tab. 85:	Bilanzierung der Materialien in der Hauptterrasse im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)	122
Tab. 86:	Bilanzierung der Materialien in der Hauptterrasse im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)	122
Tab. 87:	Materialausweisung Konzept Reservebetrieb 1 : 5,4 (Quelle: FUMINCO)	126
Tab. 88:	Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Konzepts Reservebetrieb 1 : 5,4 (Quelle: FUMINCO)	127
Tab. 89:	Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Konzepts Reservebetrieb 1 : 5,4 (Quelle: FUMINCO)	127
Tab. 90:	Anteile der verschiedenen Böschungsbereiche im Szenario 2030	131
Tab. 91:	Überblick über die Bewertungsgrundlagen und Aussagen bei den einzelnen Leitentscheidungen	133
Tab. 92:	Erwartete durchschnittliche Konzentrationen im Kippenwasser (MHB Abraumkippe)	135
Tab. 93:	Veränderung der wichtigsten Parameter des Tagebausees in den relevanten Szenarien	152
Tab. 94:	Überblick über die Veränderungen im Tagebausee zwischen der LE 2016/LE 2021 und dem Ausstiegsszenario 2030	153
Tab. 95:	Vergleichende Bewertung der LE 2021 und LE 2023	159
Tab. 96:	Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	171
Tab. 97:	Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)	172
Tab. 98:	Verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)	173

Aktualität der Datengrundlage und Einordnung des Ergänzungsgutachtens

Die Prüfung und Bewertung der RWE-Massenbilanzen (Löss- und Abraumbilanz sowie Braunkohlenförderung) erfolgt im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens anhand von Daten und Informationen, die den Gutachtern zwischen September 2022 und August 2023 von der RWE Power AG übergeben wurden. Die aktuellen Planungen der RWE Power AG auf Grundlage der Leitentscheidung 2023 sind daher nicht Bestandteil des vorliegenden Fachgutachtens. Im Rahmen eines Nachtrags zu diesem Fachgutachten werden die an die Leitentscheidung 2023 angepassten Planungen der RWE Power AG geprüft und bewertet. Die Ergebnisse werden innerhalb eines ergänzenden Kurzugutachtens dokumentiert.

Allgemeiner Hinweis zur Darstellung von Zahlen und Werten

Die jeweils verwendete Anzahl der Nachkommastellen bei Zahlenwerten repräsentiert die Genauigkeit der entsprechenden Datenbasis.

Unstimmigkeiten im Nachkommabereich bei Rechenoperationen innerhalb von Tabellen sind durch die notwendige Rundung von Zahlen und Werten bedingt.

Fehler in direkten Zitaten

Inhaltliche oder grammatikalische Fehler innerhalb von direkten Zitaten werden mit „(sic!)“ gekennzeichnet. Die Richtigstellung von inhaltlichen Fehlern durch die Gutachter erfolgt in der zum Zitat gehörenden Fußnote.

1 ANLASS UND AUFGABENBESCHREIBUNG

Mit Schreiben vom 01.08.2022 wurde die ahu GmbH von der zentralen Vergabestelle der Bezirksregierung (BR) Köln mit der Erstellung des Fachgutachtens zur „Abraumbilanzierung und hydrogeologischer Auswirkungsanalyse im Tagebau Garzweiler für unterschiedliche Ausstiegsszenarien mit Alternativenentwicklung“ beauftragt (Auftragsnummer 2022-057).

Aufgrund der komplexen und fachübergreifenden Fragestellungen erfolgt die Bearbeitung durch die

- ahu GmbH Wasser · Boden · Geomatik (Auftragnehmer, im Folgenden ahu)
Kirberichshofer Weg 6, 52078 Aachen
Dr. M. Denneborg
Projektleiter
www.ahu.de

**Bearbeitungsschwerpunkt: hydrogeologische Auswirkungsanalyse
(Kapitel 9 und 10)**

- FUMINCO GmbH (im Unterauftrag der ahu, im Folgenden FUMINCO)
Heinrichsallee 41, 52062 Aachen
Dipl.-Ing. (Bergbau), Dipl.-Ing. (Markscheidewesen) S. Fuchs, M. Sc. (BSM)
stellv. Projektleiter
www.fuminco.com

**Bearbeitungsschwerpunkt: Prüfung/Bewertung der RWE-Massenbilanz
(Kapitel 4 bis 8)**

Im Folgenden wird die Bezeichnung Gutachter verwendet, wenn entweder eines oder beide der zuvor genannten Ingenieurbüros gemeinsam gemeint sind.

Tab. 1 (Seite 2) gibt einen Überblick über die Meilensteine und Termine im Rahmen der Projektbearbeitung.

Tab. 1: Meilensteine bzw. Leistungen in der Projektbearbeitung (Quelle: ahu/FUMINCO)

Nr.	Datum / Zeitraum	Meilenstein und Termine
1	08.08.2022	Projektstartgespräch
2	bis Anfang 09/2022	Übergabe der notwendigen geologischen und lagerstättenkundlichen Daten, diverser Tagebaustände (z. B. Referenztagebaustand, vorläufige Tagebauendstände) sowie Daten für die Bearbeitung hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Fragestellungen durch die RWE Power AG an die Gutachter
3	14.10.2022	Vorstellung der Ergebnisse der Überprüfung der energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Notwendigkeit des Tagebaus Garzweiler und der Braunkohlegewinnung im Bereich Lützerath bei der BR Köln
4	bis 11/2022	Überprüfung der Daten auf Konsistenz, Plausibilität und Vollständigkeit
5	04.11.2022	Ergebnispräsentation beim Arbeitskreis „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“: Vorstellung des vorläufigen Lagerstättenmodells und Erörterung von wasserwirtschaftlichen Fragen
6	23.11.2022	Tagebaubefahrung gemeinsam mit Vertretern der BR Köln und der RWE Power AG
7	bis 02/2023	Übergabe der Daten im Bereich Tagebauplanung (Tagebauendstände, Zwischenstände, Massenbilanzen etc.) durch die RWE Power AG an die Gutachter
8	04/2023	Ergebnispräsentation (BR Köln, RWE Power AG): Szenario L12
9	08.05.2022	Ergebnispräsentation beim Arbeitskreis „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“: Lagerstättenmodell, vorläufige Prüfung der RWE-Massenbilanzen, entwickelte alternative Szenarien und Definition wasserrechtlicher Fragestellungen
10	06/2023	Erstellung von Stellungnahmen inkl. den entsprechenden Tagebauplanungen auf Grundlage von Anfragen von Mitgliedern des Arbeitskreises „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“ und des Wirtschaftsministeriums NRW (MWIKE NRW)
11	07/2023	Erstellung zusätzlicher Stellungnahmen inkl. den entsprechenden Tagebauplanungen auf Grundlage von Anfragen von Mitgliedern des Arbeitskreises „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“ und des Wirtschaftsministeriums NRW (MWIKE NRW)
12	25.09.2023	Ergebnispräsentation beim Arbeitskreis „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“: Ergebnisse der Prüfung und Bewertung der RWE-Massenbilanzen für die Ausstiegsszenarien 2030 bzw. 2033 sowie Vorstellung der entwickelten Varianten
13	09/2023	Abschlussbericht: Entwurf/Vorabzug
14	11/2023	Abschlussbericht: Endversion

2 AUFGABENBESCHREIBUNG DER BR KÖLN

In der Aufgabenbeschreibung der BR Köln (Stand: Juni 2022) und der Auftragserteilung (01.08.2022) sollte eine Tagebauplanung des Tagebaus Garzweiler gemäß der Leitentscheidung 2021 (LE 2021) überprüft und bewertet werden, die eine Beendigung des Tagebaus 2035/2038 (im Folgenden Ausstiegsszenario 2035/2038) und die Umsetzung des 3. Umsiedlungsabschnitts vorsieht. Abb. 1 gibt einen Überblick über den geplanten Abbaubereich im Ausstiegsszenario 2035/2038. Die westliche Abbaugrenze ist als durchgezogene magentafarbene Linie dargestellt, während der dazugehörige Sicherheitsabstand als begleitende gestrichelte Linie dargestellt ist.

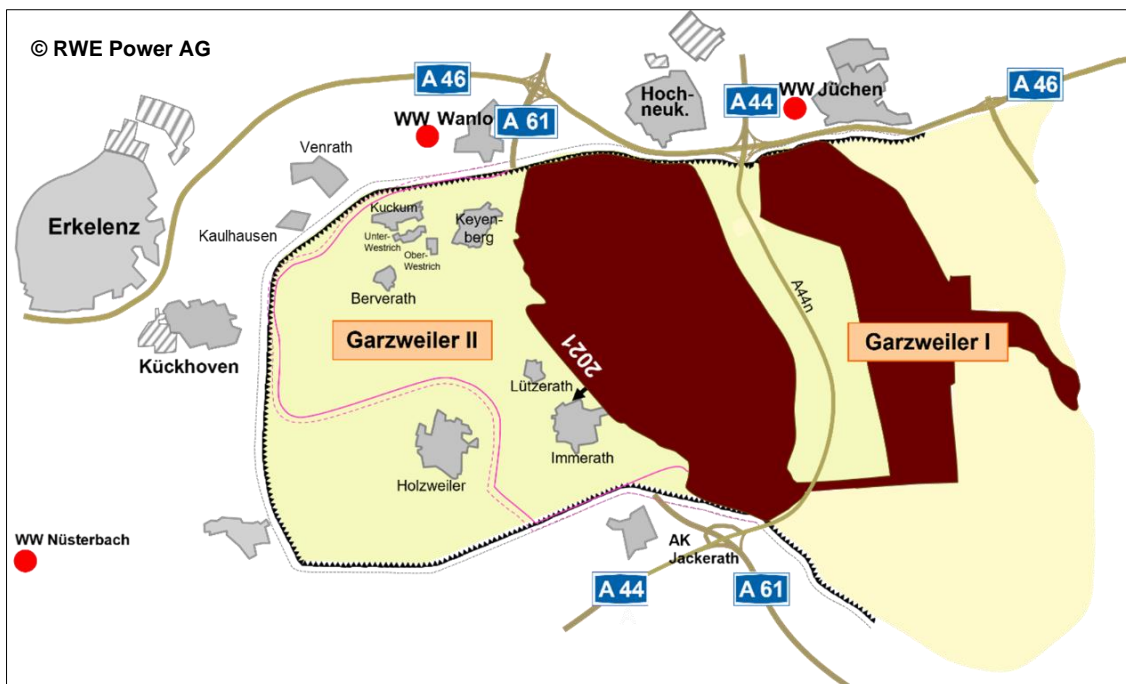


Abb. 1: Überblick über den geplanten Abbaubereich im Ausstiegsszenario 2035/2038 (magentafarbene Linie) gemäß der LE 2021 (Quelle: RWE Power AG)

Mit der politischen Verständigung zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, dem Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen und der RWE AG zum vorgezogenen Kohleausstieg 2030 im Rheinischen Revier (MWIKE 2022-1) ist das Ausstiegsszenario 2035/2038 gemäß der Leitentscheidung 2021 hinfällig geworden. Die wichtigste Vereinbarung des vorgezogenen Kohleausstiegs 2030 ist der Verzicht auf die Gewinnung von ca. 280 Mio. t Braunkohlen im Westen des Tagebaus Garzweiler II. Diese Entscheidung ermöglicht u. a. den Erhalt der fünf Dörfer Keyenberg, Kuckum, Oberwestrich, Unterwestrich und Berwerath. Das OVG Münster wies in seiner Entscheidung vom 28.03.2022 darauf hin, dass die RWE Power AG die in Rede stehenden Grundstücke zur Gewinnung von Braunkohlen in der Ortslage Lützerath abbaggern darf. Die auf dieser politischen Verständigung aufbauende Abbauplanung wird im Folgenden als Ausstiegsszenario 2030 bezeichnet.

Während der 3. Sitzung des Arbeitskreises „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“ (im Folgenden AK Garzweiler II) am 04.11.2022 wurde von den Gutachtern das daraufhin geänderte Arbeitsprogramm vorgestellt. Dies umfasst nunmehr folgende Aufgaben:

1. Überprüfung des Ausstiegsszenarios 2033 (inklusive des sogenannten Reservebetriebs) anstatt des Ausstiegsszenarios 2035/2038, das nicht mehr bearbeitet wird
2. Überprüfung des Ausstiegsszenarios 2030 aus bergbau-/fachplanerischer Sicht (Prüfung und Bewertung der Abraum- und Lössbilanz, Prüfung und Bewertung der Braunkohlengewinnung, Kontrolle der geplanten Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen)
3. Überprüfung des Ausstiegsszenarios 2033 aus bergbau-/fachplanerischer Sicht (Prüfung und Bewertung der Abraum- und Lössbilanz, Prüfung und Bewertung der Braunkohlengewinnung, Kontrolle der geplanten Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen)
4. Entwicklung von möglichen Varianten zu den begutachteten Ausstiegsszenarien 2030 und 2033
 - a. verminderte Auffüllung des östlichen Restlochs und mögliche Auswirkungen auf die Abraum- und Lössbilanz sowie Inanspruchnahme der Flächen im Westen
 - b. Einordnung und Bewertung der Kurzstudie, die im Auftrag von Europe Beyond Coal im Jahr 2022 erstellt wurde (CoalExit 2022)
 - c. sonstige Varianten (Bergbauplanungen, Volumenanalysen und Konzeptbewertungen im Rahmen von Stellungnahmen, in denen Detailfragen zum Tagebau Garzweiler II beantwortet werden - Kapitel 8.3)
5. Bewertung der Ausstiegsszenarien und Varianten aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht
6. Gutachtenerstellung und Dokumentation

Die Leitentscheidung 2023 (LE 2023) bestätigt im Grundsatz das Ausstiegsszenario 2030, enthält aber vielfach keine Quantifizierungen der Abbauplanungen und der Restseegestaltung, so dass diese Quantifizierungen aus der LE 2016/ 2021 abgeleitet bzw. übernommen werden. Die auf Basis der LE 2023 angepasste Bergbauplanung der RWE wird im Rahmen eines Nachtrags zum vorliegenden Fachgutachten geprüft und bewertet.

3 BESCHREIBUNG DER BETRACHTETEN SZENARIEN UND VARIANTEN

Im Folgenden werden die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 sowie die durch die Gutachter entwickelten Varianten kurz beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung der im vorliegenden Fachgutachten verwendeten 3-D-Modelle, die Prüfung und Bewertung der dazugehörigen RWE-Massenbilanzen sowie die Entwicklung und Bewertung von Varianten erfolgen in den Kapiteln 4 bis 8. Die entsprechenden hydrogeologischen Aspekte werden in den Kapiteln 9 und 10 beschrieben und bewertet.

3.1 Ausstiegsszenario 2030

3.1.1 Beschreibung

Das Ausstiegsszenario 2030 folgt der Vorhabensbeschreibung (RWE 2022) der RWE Power AG (im Folgenden RWE oder Bergbautreibende), die in der 3. Sitzung des AK Garzweiler II am 04.11.2022 vorgestellt wurde. Die Vorhabensbeschreibung beruht auf der politischen Verständigung vom 04.10.2022 (MWIKE 2022-1).

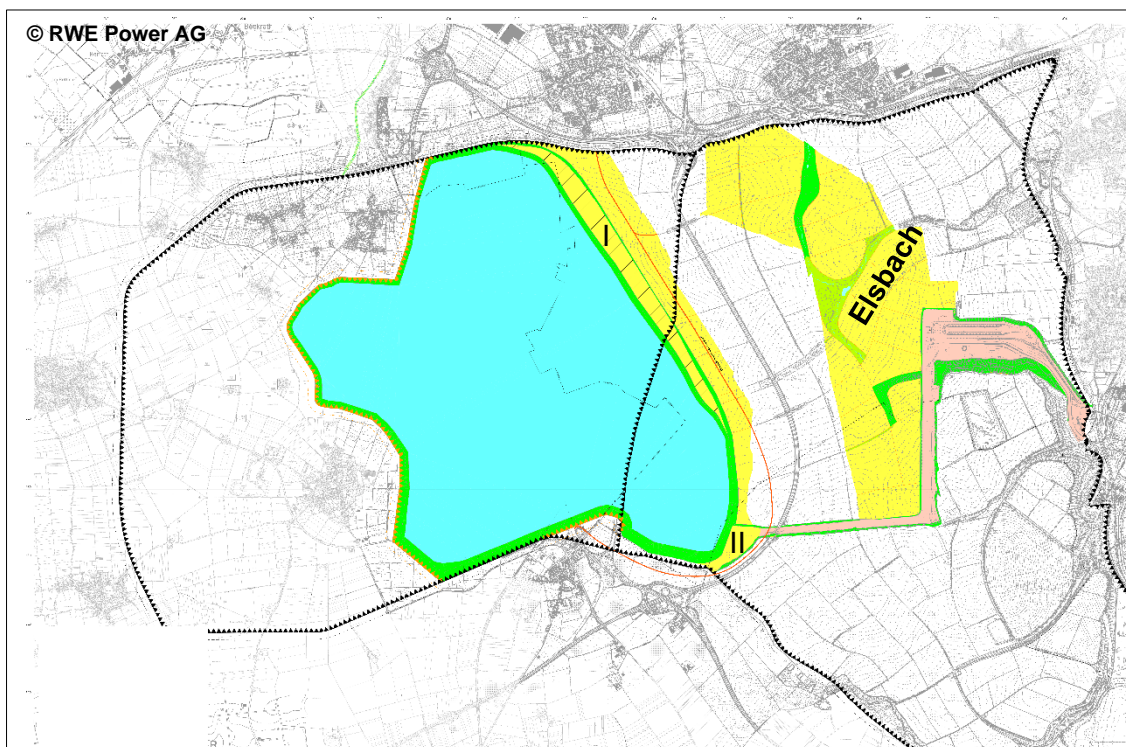


Abb. 2: Geplante Wiedernutzbarmachung des Tagebaus Garzweiler (Quelle: RWE, angepasst durch die Gutachter)

Das Wiedernutzbarmachungskonzept der Ausstiegsszenarien 2030 bzw. 2033 ist in Abb. 2 dargestellt. Die Kernpunkte des Ausstiegsszenarios 2030 sind nachfolgend gelistet und beziehen sich auf den Referenztagebaustand 01/2022 als Kalkulationsbasis:

- keine Inanspruchnahme des 3. Umsiedlungsabschnitts mit den fünf Dörfern Keyenberg, Kuckum, Oberwestrich, Unterwestrich und Berverath und den drei Feldhöfen Eggerather Hof, Roitzerhof und Weyerhof (RWE 2022)
- Einhaltung eines Abstands zu Ortschaften des 3. Umsiedlungsabschnitts und zu den Feldhöfen von rund 400 m und zu Holzweiler von rund 500 m (RWE 2022)
- Verkleinerung des Abbaubereichs Garzweiler II von ursprünglich rund 4.800 ha gemäß Braunkohlenplan II 1995 auf rund 2.470 ha (RWE 2022)
- Verkleinerung der Seefläche (Abb. 2, Seite 5: blaue Fläche) auf rund 2.258 ha (Niveau Wasserspiegel: +65 m NHN)
- Flächengröße für landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (Abb. 2: gelbe Flächen) von rund 1.018 ha mit mindestens 2 m Lössauftrag
- Flächengröße für forstliche Wiedernutzbarmachung (Seeböschung und östliches Restloch, Abb. 2: dunkelgrüne Flächen) von rund 392 ha
- Schaffung von Flächen mit einer naturnahen Gestaltung (landschaftsgestaltende Anlagen) mit einer Gesamtgröße von 56 ha
- Anlage einer rund 105 ha großen landwirtschaftlichen Fläche mit einem reduzierten Lössauftrag in Höhe von einem Meter¹ am nordöstlichen Uferbereich als Terrasse (Abb. 2: gelb-schwarz schraffierte Fläche „I“) auf einer Höhe zwischen +73 m NHN im Süden und +84 m NHN im Norden mit 1 m Lössauftrag
- Anlage einer weiteren ca. 20 ha großen landwirtschaftlichen Fläche mit einem reduzierten Lössauftrag in Höhe von einem Meter (Abb. 2: gelb-schwarz schraffierte Fläche „II“) mit 1 m Lössauftrag im Eingangsbereich der Verbindungsbandanlage
- Erhalt des Bereichs der Verbindungsbandanlage und des Braunkohlenbunkers/der Tagesanlagen als Sonderfläche für Strukturwandelprojekte („sonstige Flächen“) mit einer Fläche von rund 200 ha (Abb. 2: braune Fläche)

3.1.2 Braunkohlenmengen

Gemäß der angepassten RWE-Vorhabenbeschreibung vom 24.10.2022 „beträgt der gewinnbare Kohleinhalt der Lagerstätte noch rund 280 Mio. t (Anfang 2022 bis zum Tagebauende). Der Zeitpunkt der vollständigen Auskohlung der Lagerstätte gemäß

¹ In der angepassten Vorhabensbeschreibung vom 24.10.2022 sind diese Flächen aufgrund des reduzierten Lössauftrages von 1 m als Grün- und Weideland ausgewiesen. Gemäß Abschnitt 4 der Richtlinien der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung von Braunkohletagebauten vom 2012 muss die Mächtigkeit des Lössauftrags (für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung) im gesetzten Zustand grundsätzlich mindestens 2 m betragen. Dennoch wurde diese Flächen nach Angaben der RWE Power AG im Januar 2023 nach Rücksprache mit Vertretern der Bezirksregierung Arnsberg in landwirtschaftliche Flächen (1 m Lössauftrag) umbenannt.

politischer Verständigung vom 04.11.2022 steht in direkter Abhängigkeit des Kohlebedarfs der Kraftwerke und der Veredelungsbetriebe“ (RWE 2022).

Im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens wurden den Gutachtern durch die Bergbautreibende zwei Tagebauendstände zur Verfügung gestellt: ein RWE-Tagebauendstand 2030 (Ausstiegsszenario 2030) mit einer verwertbaren Braunkohlenmenge von rund 229 Mio. t sowie ein RWE-Tagebauendstand 2033 (Ausstiegsszenario 2033) mit einer verwertbaren Braunkohlenmenge von rund 268 bis 269 Mio. t. Dies entspricht einem Reservebetrieb in Höhe von ca. 39 bis 40 Mio. t. Die Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II erfolgt in den drei Braunkohlenflözen Garzweiler, Frimmersdorf und Morken.

3.1.3 Abraum- und Lössbilanz

Gemäß der angepassten Vorhabensbeschreibung der Bergbautreibenden ist die Abraumbilanz im Ausstiegsszenario 2030 ausgeglichen, das heißt, die für die Umsetzung von standsicheren Böschungen erforderlichen Abraummengen stehen in der geforderten Quantität und Qualität zur Verfügung.

Einschränkungen gibt es bei der Rekultivierung der Sonderflächen für Strukturwandelprojekte. Diese 200 ha große Sonderflächen (200 ha / Abb. 2, Seite 5: braune Fläche), werden nicht verfüllt. Zudem wird im Bereich des Ostufers des geplanten Tagebaurestsees ein 105 ha breiter Landstreifen (Abb. 2: gelb-schwarz gestreifte Fläche „I“) nicht bis zur Tagesoberfläche (Erdoberfläche, Geländeoberkante (GOK)) verfüllt. Hier erfolgt auf einer abgesenkten Terrasse ein reduzierter Lössauftrag von 1 m Mächtigkeit².

3.1.4 Tagebaurestsee

Der Beginn der Befüllung ist laut RWE-Aussagen für das Jahr 2036 geplant. Der geplante finale Wasserspiegel liegt bei +65 m NHN. Durch die geplanten Rekultivierungsmaßnahmen wird eine flache, 100 m breite Wellenschlagzone mit einer Steigung von 1 : 25 entstehen. Die Seefläche wird bei einer Uferlänge von insgesamt 20,9 Kilometern ca. 2.258 ha umfassen. Das Volumen des Tagebaurestsees wird rund 1,55 Mrd. m³ betragen.

Große Bereiche des Böschungssystems des Tagebaurestsees werden mit einer Generalneigung von 1 : 5 von der Wellenschlagzone abwärts erstellt. Dabei handelt es sich auf der Gewinnungsseite um durch Schaufelradbagger geschnittene Böschungen. Hier-von ausgenommen sind Vorschüttungen aus standsicherheitstechnischen Gründen, wie z. B. die Sicherung der freiliegenden Braunkohlenflöze durch Überschüttung mit standfestem Material.

Bei den früheren Planungsansätzen für den Tagebau Garzweiler II (z. B.: LE 1991) wurden die Böschungen im Tagebau zunächst mit einer steileren Generalneigung als 1 : 5

² Anmerkung zum reduzierten Lössauftrag: Fußnote 1 im Kapitel 3.1.2

erstellt, um auch die im Böschungssystem gewinnbaren Braunkohlenmengen noch hineingewinnen zu können. Anschließend sollten die Böschungssysteme durch das Vorschütten von Abraummassen auf eine Generalneigung von 1 : 5 abgeflacht werden. Analog zu diesem Vorgehen erfolgt die Herstellung der Tagebauendböschung im Tagebau Hambach vor der Ortschaft Elsdorf (FG Hambach 2022). In diesem Bereich wird das aktuell vorhandene Böschungssystem mit einer Generalneigung von rund 1 : 3 durch eine Vorschüttung auf 1 : 5 abgeflacht. Diese Vorgehensweise kann für den Tagebau Garzweiler II im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 nicht angewendet werden, da die für eine derartige maximale Ausbeute der Lagerstätte benötigten Abraummassen fehlen.

3.1.5 Sonstiges

Gemäß der angepassten RWE-Vorhabensbeschreibung vom 24.10.2022 verändert sich aufgrund der Nicht-Inanspruchnahme der Ortschaften des 3. Umsiedlungsabschnitts „zwangsläufig die Lage und Form des Tageausees so sehr, dass die Autobahn 61 zwischen der Anschlussstelle (AS) Wanlo und dem Autobahndreieck (AD), später Autobahnkreuz (AK) Jackerath nach erfolgter Wiedernutzbarmachung als A61n nicht wieder errichtet werden kann. Die Herstellung einer leistungsfähigen Ersatztrasse östlich des späteren Sees ist aber grundsätzlich möglich“ (RWE 2022).

Für die Erfüllung aller Wiedernutzbarmachungsverpflichtungen, z. B. im Rahmen der Rekultivierung in den Tagebauen Hambach und Fortuna, muss nach RWE-Konzepten ein Abraumdepot zur Zwischenspeicherung von ca. 120 bis 125 Mio. m³ auf den untersten Innenkippensohlen erst errichtet und dann bis zum Start der Seebefüllung im Jahr 2036 wieder zurückgebaut werden.

3.2 Ausstiegsszenario 2033

Das Ausstiegsszenario 2033 schließt sich nahtlos an das Ausstiegsszenario 2030 an. Es beinhaltet zusätzlich noch die Braunkohlenmengen für den sogenannten Reservebetrieb zwischen 2030 und 2033, die gemäß dem RWE-Tagebauendstand 2033 im Südwesten des Abbaubereichs östlich von Holzweiler liegen.

3.2.1 Beschreibung

Der mögliche Reservebetrieb der drei modernen BoA³-Böcke ist im Detail im Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung (KVBG)⁴ geregelt. Gemäß § 47 Abs. 4 KVBG wird die Bundesregierung spätestens im Rahmen der nach § 54 KVBG zum 15. August 2026 vorzunehmenden Überprüfung prüfen, ob und in welchem Umfang die Braunkohlenanlagen Niederaußem K (BoA 1), Neurath F (BoA 2) und Neurath G (BoA 3) am 1. April 2030 in eine Reserve bis längstens zum 31. Dezember 2033

³ Braunkohlekraftwerke mit optimierter Anlagentechnik

⁴ Kohleverstromungsbeendigungsgesetz - KVBG vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2479)

überführt werden sollen. Die Turbinen der zuvor genannten Kraftwerksblöcke erbringen insgesamt eine Netto-Leistung (elektrisch) von rund 3.100 Megawatt (MW)⁵ bzw. eine Brutto-Leistung (elektrisch) von rund 3.600 MW.

Falls diese Prüfung positiv ausfallen sollte, kommt die Wiederinbetriebnahme von Reservekraftwerken laut Aussage des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen grundsätzlich nur dann in Frage, „wenn ab 2030 eine energiewirtschaftlich angespannte Situation vorliegt und die Versorgungssicherheit nicht durch andere Maßnahmen gewährleistet werden kann“ (MWIKE 2023).

Die Entscheidung über den Reservebetrieb wird somit auch von der Ausbaugeschwindigkeit der erneuerbaren Energien sowie von der ausreichenden Verfügbarkeit von Ersatzbrennstoffen (z. B. Wasserstoff) abhängen.

3.2.2 Braunkohlenmengen

Sofern der sogenannte Reservebetrieb bis 2033 tatsächlich energiewirtschaftlich notwendig wird, kann die Bergbautreibende laut den Vereinbarungen einen Bedarf von bis zu 50 Mio. t Braunkohlen im Abbaufeld zwischen 2030 bis 2033 decken (MWIKE 2023). Der Tagebau wird hierzu nicht mehr in der Fläche erweitert, es handelt sich vielmehr um die Gewinnung von Braunkohlen in allen drei Flözen durch Steilstellung des Seeböschungssystems im Südwesten des Abbaufeldes östlich der Ortschaft Holzweiler.

Gegenüber RWE-Tagebauendstand 2030 beinhaltet der RWE-Tagebauendstand 2033 zusätzliche Braunkohlenreserven in Höhe von rund 39 bis 40 Mio. t (Kapitel 3.1.2).

3.2.3 Abraum- und Lössbilanz

Die Abraum- und Lössbilanz ist im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2033 ausgeglichen. Da sich die Abbaugrenze und auch die geförderte Lössmenge zwischen 2030 und 2033 nicht mehr ändert, ist die Lössbilanz des Ausstiegsszenarios 2033 identisch mit der Lössbilanz des Ausstiegsszenarios 2030.

3.2.4 Tagebaurestsee

Sollte die Braunkohlenreserve des Reservebetriebs vollständig in Anspruch genommen werden, erhöht sich das Volumen des Tagebaurestsees durch die Gewinnung der Braunkohlen um etwa 34,0 bis 34,8 Mio. m³. Die Uferlänge ändert sich gegenüber der Uferlänge des Tagebaurestsees im Ausstiegsszenario 2030 nicht. Eine signifikante Änderung erfährt nur das südwestliche Böschungssystem unterhalb der Wasserlinie vor der Ortschaft Holzweiler. Der zusätzliche Abraum wird in die unteren Sohlen der Innenkippe unterhalb des Zielwasserspiegels eingebaut.

⁵ Netto-Leistungen elektrisch: Niederaußem K 944 MW; Neurath F und Neurath G jeweils 1.060 MW

3.2.5 Sonstiges

Die verlängerte Laufzeit des Tagebaus Garzweiler II bis Ende 2033 hat gemäß den aktuellen Planungen der Bergbautreibenden keinen Einfluss auf das Abraumdepot oder den Start der Seebefüllung im Jahr 2036.

3.3 Planungs- und Prüfvarianten

3.3.1 Verringerte Auffüllung des östlichen Restlochs

In der derzeitigen Planung wird von einer vollständigen Verfüllung des östlichen Restlochs und der Wiederherstellung landwirtschaftlicher Flächen ausgegangen. Bei einer verringerten Auffüllung des östlichen Restlochs sowie der Schaffung offener, nährstoffarmer Lebensräume bzw. Magerwiesen im Rahmen der Steigerung der Biodiversität kann der Abraum- und Lössbedarf für die Wiedernutzbarmachung dieses Bereichs signifikant verringert werden. Durch diese Maßnahme würden sich neue Optionen für die Rekultivierung anderer Bereiche, wie z. B. im Bereich der Verbindungsbandanlage zwischen dem Tagebau Garzweiler und dem östlichen Restloch, ergeben.

3.3.2 Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal

In der Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal (Abb. 3) (CoalExit 2022) wird eine gewinnbare Braunkohlenmenge in Höhe von 190 Mio. t durch Steilerstellen der Gewinnungsböschung bei gleichzeitigem Erhalt des Ortsteils Lützerath prognostiziert.



Abb. 3: Titelblatt und schematische Darstellung des Berechnungsmodells der Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal (CoalExit 2022)

Eine Bewertung der Ergebnisse und der Methoden dieser Kurzstudie erfolgt in Kapitel 8.

3.3.3 Variantenentwicklung im Rahmen des Fachgutachtens

Im Rahmen von Anfragen der Mitglieder des AK Garzweiler II und aus dem Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen werden zahlreiche Tagebauvarianten entwickelt, ausgewertet und abschließend bewertet. Die Anfragen und die dazugehörigen Ergebnisse der entsprechenden Stellungnahmen sind in Kapitel 8.3 zusammengefasst.

4 BESCHREIBUNG DER 3-D-MODELLE

4.1 Allgemeine Aspekte

Grundlage für die Prüfung und Bewertung der Massen- bzw. Volumenbilanzen, die durch die Bergbautreibende im Rahmen der angepassten Vorhabensbeschreibung zur Verfügung gestellt wurden, sind entsprechende durch die Gutachter entwickelte 3-D-Modelle. Für die Prüfung der Angebotsseite der Bilanz wird auf Basis der geologischen Schichten und Informationen ein geologisches 3-D-Modell (auch 3-D-Lagerstättenmodell) entwickelt, um die RWE-Daten der Gewinnung zu bewerten. Dieses geologische 3-D-Modell dient auch als Basis für die Tagebauplanungen, die im Rahmen der Variantenentwicklung und für die Beantwortung von Fragen seitens des AK Garzweiler II und des Wirtschaftsministeriums NRW durchgeführt werden.

Die Prüfung und Bewertung der Bedarfsseite erfolgt innerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler mithilfe eines 3-D-Kippenmodells, das den östlichen Bereich des aktiven Tagebaus (Innenkippe) sowie das östliche Restloch umfasst. Aufgrund der vorhandenen geologischen Verhältnisse in der Lagerstätte entfällt die in der Planung für den Tagebau Hambach so wichtige Unterscheidung zwischen standfestem Abraummaterial (z. B. Sand und Kies als aufbaufähiges Material) und nicht standfestem Abraummaterial (z. B. Ton und Schluff als nicht aufbaufähiges Material). Bei dem im Jahr 2021 durch die Bergbautreibende vorgelegten Tagebauendstand 2029/2030 für den Tagebau Hambach lag der Anteil an nicht standfestem Material im noch zu fördernden Gesamtvolumen (ohne den Löss- und Braunkohlenanteil) bei rund 26 % (FG Hambach 2022). Der entsprechende Anteil bei dem geplanten Tagebauendstand 2030 im Tagebau Garzweiler II beträgt hingegen nur etwa 4 %. Zudem treten die Ton- bzw. Schluffhorizonte im angepassten Abbaugebiet des Tagebaus Garzweiler II abweichend von denen der Braunkohlenlagerstätte Tagebau Hambach in geringerer Anzahl, mit einer kleineren Mächtigkeit und in größeren horizontalen Abständen auf.

Die Prüfung der Flächenbilanzen für die beanspruchten Flächen im Bereich der geplanten Wiedernutzbarmachung (Rekultivierung) erfolgt mittels der Überprüfung der übergebenen Pläne mit einer CAD-Software und dem Abgleich dieser Ergebnisse mit den entsprechenden RWE-Angaben innerhalb der Abraum- und Lössbilanzen. Um die durch RWE ausgewiesenen notwendigen Volumina für die Wiedernutzbarmachungsverpflichtungen außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler (externe Massenströme), wie z. B. im Rahmen der Rekultivierung des Tagebaus Fortuna, zu überprüfen, werden separate 3-D-Modelle verwendet. Für die Bewertung der Massen, die zum Tagebau Hambach transportiert werden sollen, wird auf die Daten und Informationen aus dem Fachgutachten „Überprüfung der Abraumbilanzierung und geplante Böschungssysteme der RWE AG im Tagebau Hambach und Erfordernis der Inanspruchnahme der Manheimer Bucht“ (FG Hambach 2022) zurückgegriffen. Falls vorhanden, wurden aktuellere Datensätze für die Prüfung verwendet. Die im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens verwendeten Tagebau(end)stände und die dazugehörigen Massen- und Flächenbilanzen sind den Gutachtern von der Bergbautreibenden im Zeitraum zwischen August 2022 und Mai 2023 übergeben worden.

4.2 Geologisches 3-D-Modell

Das zuvor genannte geologische 3-D-Modell (3-D-Lagerstättenmodell) gehört zu der Gruppe der sogenannten 3-D-Blockmodelle. Die verwendete Software GEOVIA Surpac™ basiert auf der Definition von Blöcken als kleinste Einheit, deren Kantenlänge und Orientierung frei wählbar sind. Im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens wird die Blockgröße aufgrund der Größe der zu bewertenden Volumina und des Vorhandenseins geringmächtig anstehender Schichten auf 25 m x 25 m x 0,25 m festgelegt. Somit erfolgen alle nachfolgenden Berechnungen auf Grundlage der kleinsten Blockeinheit mit dem Volumen von 156,25 m³. Das geologische 3-D-Modell des zuvor genannten Fachgutachtens Hambach (FG Hambach 2022) basiert auf einer Blockgröße von 20 m x 20 m x 0,25 m. Mit der Wahl der größeren Blockeinheit (minimale Blockgröße) für das geologische 3-D-Modell wird auf den größeren Planungsraum bzw. auf das höhere Massenangebot innerhalb der Abbaugrenzen des Tagebaus Garzweiler II gegenüber den Planungsvorgaben für den Tagebau Hambach reagiert.

Grundlage für die Erstellung und Aktualisierung von 3-D-Blockmodellen sind 3-D-Flächen auf Basis der sogenannten Dreiecksvermaschung. Diese 3-D-Flächen bilden z. B. die Tagesoberfläche (auch Geländeoberkante (GOK) genannt), einen bestimmten Planungsstand oder die Ober- bzw. Untergrenze einer geologischen Schicht ab. Abb. 4 zeigt beispielhaft den Tagebaustand 01/2022 des Tagebaus Garzweiler II, der als Basis (Referenztagebaustand) für alle Berechnung innerhalb der Massen- und Flächenbilanzen dient, in Aufsicht als Flächenmodell bzw. 3-D-Modell.

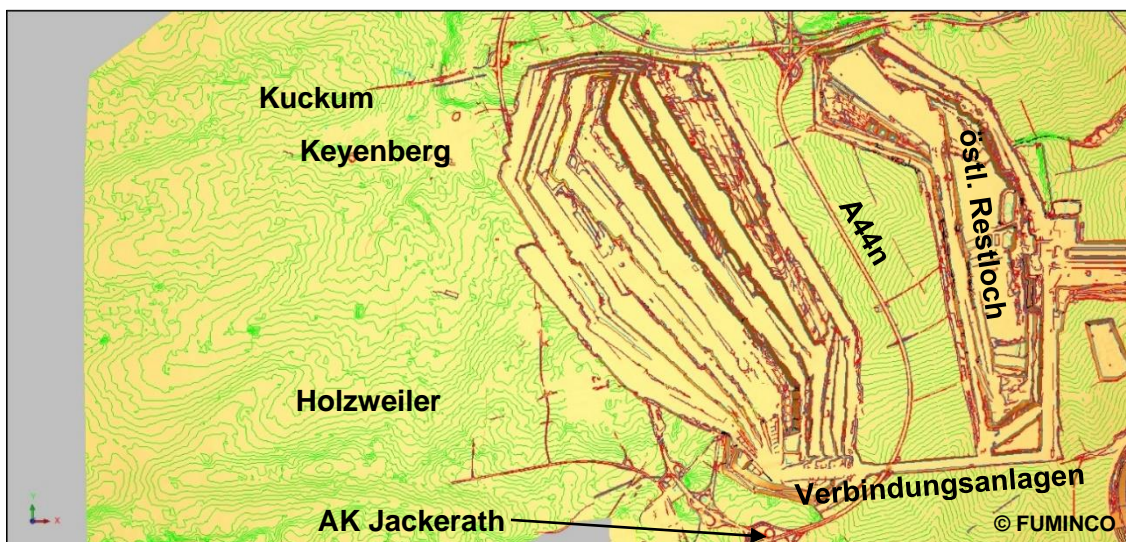


Abb. 4: Tagebaustand 01/2022, Referenztagebaustand für alle Berechnungen (Quelle: FUMINCO)

Die Angebotsseite beschreibt die Herkunft der Volumina (Massen). Das für die Bewertung der Angebotsseite erstellte geologische 3-D-Modell besteht aus über 60 geologischen Schichten und umfasst den Bereich der aktuellen Gewinnungsböschung (Tagebaustand 01/2022) sowie den Untergrund östlich der Ortschaft Holzweiler und zwischen den Ortschaften Holzweiler und Keyenberg. Das geologische 3-D-Modell umfasst den

geologischen Aufbau des Untergrunds von der Geländeoberkante (GOK) bis zu den drei Braunkohlenflözen Garzweiler, Frimmersdorf und Morken. In der Tiefe (bergmännisch: Teufe) wird das geologische 3-D-Modell zum größten Teil durch die untere Grenzfläche des Flözes Morken, der sogenannten Liegendfläche des Flözes, begrenzt.

Ausgehend von den geologischen Schichtgrenzen wird auf Grundlage der übergebenen Daten und Informationen jede geologische Schicht petrografisch zugeordnet (z. B. „Löss landwirtschaftlich gut geeignet“ (988), „Ton und Schluff (760)“ oder „Sand und Kies (712)“) und durch mehrere Attribute klassifiziert. Zu diesen Attributen zählt neben stratigrafischen Zuordnungen (z. B. Niederterrasse, Tegelen-Schichten, Hauptkiesserie etc.) auch die Einteilung in standfeste bzw. nicht standfeste Materialien. Beispielsweise werden Kies- und Sandhorizonte standfesten Materialien zugeordnet, während Tone und Schluffe als nicht standfeste Materialien klassifiziert werden. Das detaillierte Schichtenverzeichnis inklusive der Petrografie der Lagerstätte, das bei der Erstellung des geologischen 3-D-Modells umgesetzt wurde, befindet sich im Anhang. Abb. 5 stellt beispielhaft das Ergebnis der Auswertung des Ausstiegsszenarios 2030 auf Basis des RWE-Tagebauendstands 2030 innerhalb des entwickelten geologischen 3-D-Modells dar.

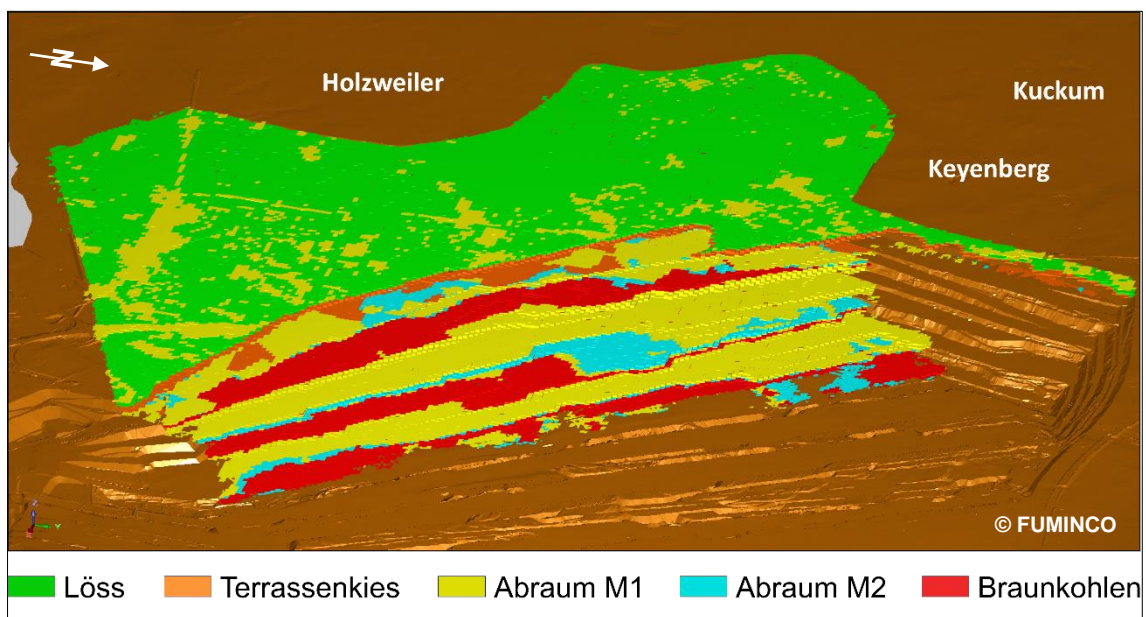


Abb. 5: Beispielhafte Auswertung innerhalb des geologischen 3-D-Modells im Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: FUMINCO)

Die im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens verwendeten geologischen Daten sind den Gutachtern von der Bergbautreibenden übergeben worden. Eine tiefere Überprüfung und Bewertung der Datengrundlage des geologischen Modells der RWE, die eine Analyse der geologischen Schichtgrenzen, ihre Lage zueinander und einzelne Schichtmächtigkeiten (Schichtdicken) beinhaltet, ist nicht Bestandteil des vorliegenden Fachgutachtens. Das geologische Modell des Tagebaus Garzweiler II basiert auf hundert von Einzelbohrungen, deren Interpolation bzw. Interpretation in den Raum und auf Anpassungen und Nachtragungen.

Das geologische 3-D-Modell der Gutachter ist nach der Implementierung der geologischen Schichtdaten der Bergbautreibenden einer Plausibilitätsprüfung unterzogen worden. Anhand von neun übergebenen geologischen Schnitten der RWE durch die Braunkohlenlagerstätte ist sowohl der vorgenommene Datentransfer in das entwickelte geologische 3-D-Modell als auch die softwaretechnische Datenaufbereitung überprüft worden. Hierfür wurden die übermittelten neun geologischen Originalschnitte der Bergbautreibenden in einem ersten Prüfschritt anhand der sogenannten Profillinien im geologischen 3-D-Modell nachgebildet. In einem nächsten Schritt erfolgte eine Auswertung der entsprechenden Flächen für Löss, Terrassenkies, Abraum sowie für die einzelnen Braunkohlenflöze. Abschließend erfolgte ein Vergleich mit den entsprechenden übergebenen Profilen.

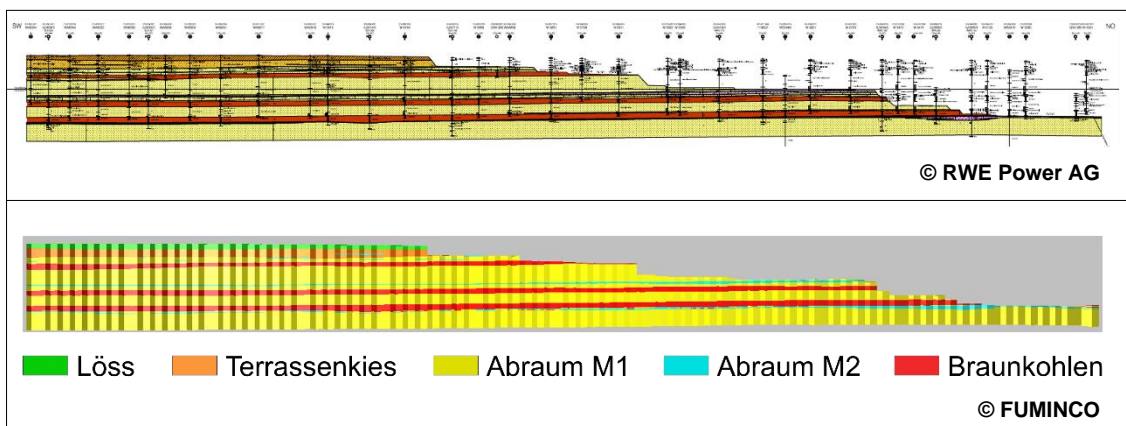


Abb. 6: Beispiel des Abgleichs des 3-D-Modells anhand des geologischen Schnitts GA_S_256 (Quelle: RWE (oben) und FUMINCO (unten))

Der Abgleich zwischen den von der Bergbautreibenden übergebenen geologischen Profilen und den Profilauswertungen in dem von den Gutachtern entwickelten geologischen 3-D-Modell wird beispielhaft am geologischen Schnitt GA_S_256⁶ in Abb. 6 dargestellt. Die Abweichung für die zuvor genannten vorkommenden Materialien beträgt je nach Material zwischen 0,2 % und 3,2 %. Da es sich dabei nicht nur um stichprobenartige, sondern auch um linienhafte Kontrollen des Lagerstättenmodells handelt, zeigen diese Ergebnisse trotz der aus geostatischer Sicht geringen Größe der Stichprobe⁷ ein hohes Maß an Übereinstimmung zwischen dem geologischen 3-D-Modell, das im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens erstellt wurde, und dem Modell der Bergbautreibenden.

4.3 3-D-Kippenmodell

Das 3-D-Kippenmodell umfasst die Bereiche, in denen gemäß der angepassten RWE-Vorhabensbeschreibung vom 24.10.2022 (RWE 2022) zukünftig Massen verkippt werden sollen (Innenkippe auf der östlichen Seite des aktiven Tagebaus). Somit beschreibt

⁶ Startkoordinaten der Schnittlinie (SW): R 25 29589,38/H 56 57667,97;
Endkoordinaten der Schnittlinie (NO): R 25 31611,21/H 56 60000,00

⁷ insgesamt wurden neun Kontrollprofile mit unterschiedlichen Längen ausgewertet

das 3-D-Kippenmodell die sogenannte Bedarfsseite des Tagebaus Garzweiler. Dieses 3-D-Modell beinhaltet neben dem zukünftigen Innenkippenbereich auch den Bereich des sogenannten östlichen Restlochs (ehemaliger Tagebau Garzweiler I).

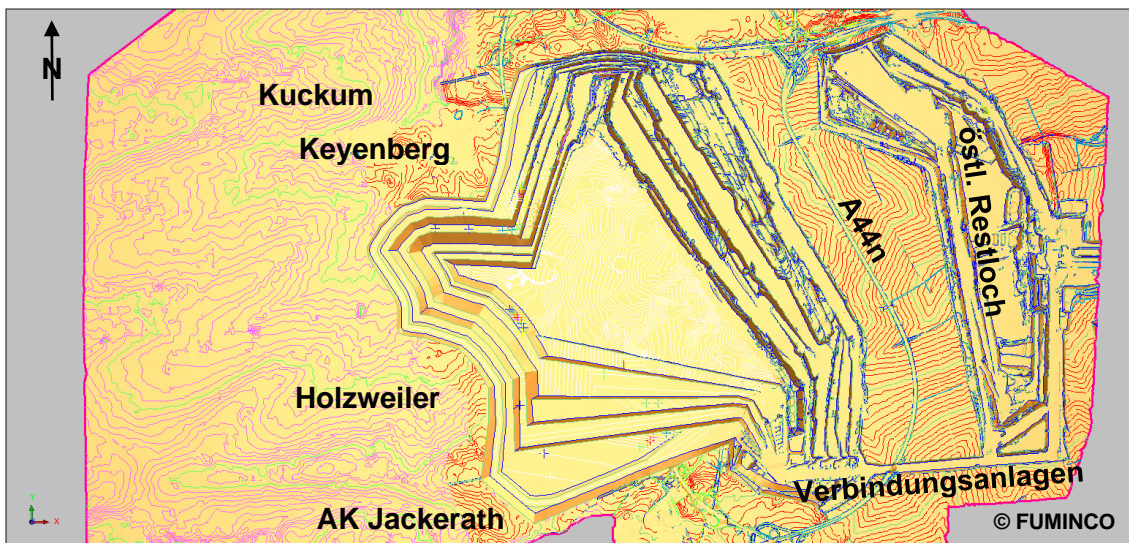


Abb. 7: Tagebauendstand 2030 (Quelle: FUMINCO)

Basis für die Dimensionierung und Prüfung der Massenbilanz (Angebots- und Bedarfsseite) ist der Referenztagebaustand 01/2022 (Abb. 4, Seite 13) sowie die beiden Tagebauendstände 2030 (Abb. 7) und 2033 (Abb. 8). Damit bei der Prüfung der RWE-Massenbilanz statistisch bedingte Abweichungen aufgrund verschiedener Blockgrößen in den Modellen vermieden werden, hat das 3-D-Kippenmodell - analog zum geologischen 3-D-Modell - eine Blockgröße von 25 m x 25 m x 0,25 m.

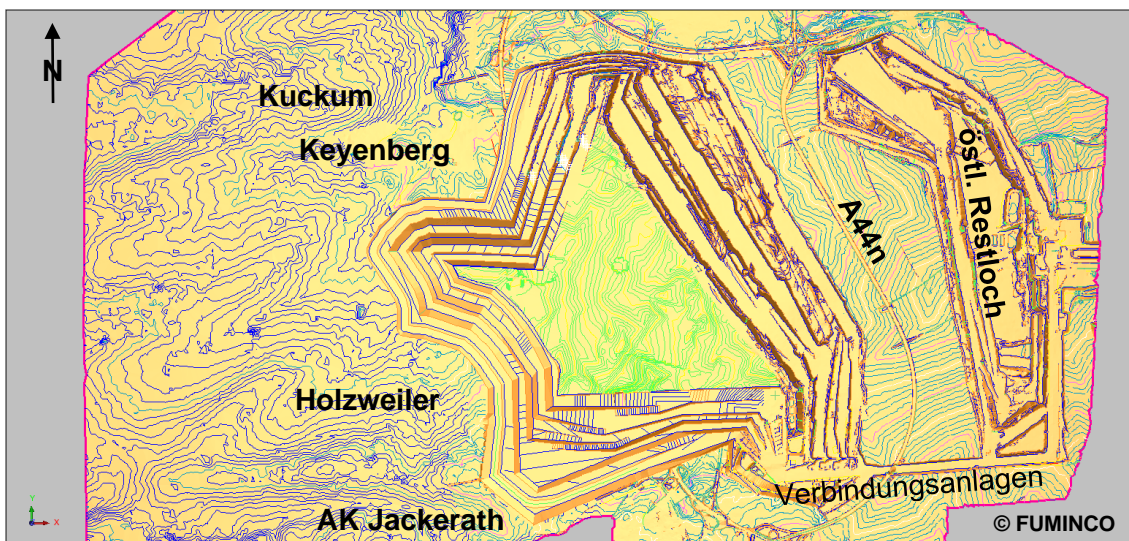


Abb. 8: Tagebauendstand 2033 (Quelle: FUMINCO)

Da das 3-D-Kippenmodell ausschließlich zur Kontrolle der Volumina dient, beinhalten die einzelnen Blöcke - im Gegensatz zum geologischen 3-D-Modell - keine Klassifi-

zierungen oder Attribute. Aufgrund der Lage der Innenkippe und des östlichen Restlochs ist das 3-D-Kippenmodell bei gleicher Blockgröße größer als das geologische 3-D-Modell, das für die Bewertung der Angebotsseite verwendet wird.

4.4 Volumenmodelle für externe Standorte

Mit den externen Standorten werden im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens die Flächen beschrieben, für die seitens der Bergbautreibenden eine Pflicht zur Wiedernutzbarmachung (Rekultivierung) besteht und für die ein entsprechender Materialtransport aus dem Tagebau Garzweiler II notwendig ist. Zu diesen externen Standorten gehören: der Tagebau Hambach, der ehemalige Tagebau Fortuna-Garsdorf, die Kraftwerksreststoffdeponien Garzweiler und Fortuna, der Bunker Fortuna/Rather Schleife sowie der Tagebau und die Deponie Ville. Für die Prüfung und Bewertung der RWE-Massenbilanz sind für die zuvor genannten Rekultivierungsflächen 3-D-Modelle analog zum 3-D-Kippenmodell des Tagebaus Garzweiler II erstellt worden. Die Deckung des Materialbedarfs der Rheinischen Baustoffwerke GmbH kann nicht separat ausgewiesen werden. Dieser Bedarf wird jedoch bei der Volumenausweisung im geologischen 3-D-Modell berücksichtigt.

Obwohl die Betriebsgelände der Kraftwerksreststoffdeponie Garzweiler (KWR-Deponie) und der Rheinischen Baustoffwerke GmbH innerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler liegen, werden diese durch die RWE als externe Standorte geführt. Um die Vergleichbarkeit zu Daten und Veröffentlichungen der RWE zu gewährleisten, wird diese Aufteilung im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens beibehalten.

Die Prüfung und Bewertung der Massenbilanz in Zusammenhang mit dem geplanten Massentransport zum Tagebau Hambach erfolgt anhand der bereits vorhandenen Modelle und Erfahrungen aus dem Fachgutachten Hambach aus dem Jahr 2022 (FG Hambach 2022). Für diesen Bereich wird kein neues 3-D-Kippenmodell erstellt.

5 MASSENANGEBOT 2030 UND 2033

5.1 Vorgehensweise

Im Folgenden wird die Methodik und die technische Vorgehensweise bei der Prüfung und Bewertung der Angebotsseite der RWE-Massenbilanz im Kapitel 5.2 beschrieben. Kapitel 5.3 stellt den Prüfgegenstand und ggf. wichtige RWE-Planungsparameter anhand der Daten und Informationen der Bergbautreibenden, die im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens geprüft und bewertet werden sollen, dar. Daten, die den Gutachtern nicht vorliegen, werden auf Grundlage der vorhandenen Daten und Informationen der Bergbautreibenden abgeleitet. Die quantitative und qualitative Prüfung der RWE-Daten und abgeleiteter Werte erfolgt mithilfe der entwickelten 3-D-Modelle sowie anhand von Massen- und Flächenbilanzen der Gutachter in den Kapiteln 5.4 und 5.5.

Die abschließende Bewertung der Prüfergebnisse erfolgt in Kapitel 5.6. Analog zur beschriebenen Vorgehensweise bei der Prüfung und Bewertung der Angebotsseite der RWE-Massenbilanz erfolgt auch die Prüfung und Bewertung der Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz in Kapitel 6.

5.2 Prüfverfahren

Grundlage für die Prüfung und Bewertung des Massenangebots ist das entwickelte geologische 3-D-Modell (Kapitel 4.2). Durch die Verschneidung dieses 3-D-Modells mit verschiedenen als 3-D-Flächen vorliegenden Tagebauständen wird die Materialgewinnung in den entsprechenden Zeiträumen berechnet. Wird beispielsweise der Referenztagebaustand 01/2022 mit dem Tagebauendstand 2030 im geologischen 3-D-Modell verschnitten, kann dadurch die Gesamtförderung im Zeitraum von 2022 bis 2030 ermittelt werden. Weitere Volumenberechnungen, die im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens konstruiert werden (z. B. für den Tagebauendstand 2033 oder für Zwischenstände bzw. Varianten-Tagebaustände), erfolgen analog zur beschriebenen Vorgehensweise.

Formal werden bei der Verschneidung definierte Volumenkörper aus dem geologischen 3-D-Modell geschnitten. Diese Volumenkörper entsprechen - in Abhängigkeit von den verwendeten 3-D-Flächen - der Gewinnung in dem durch die Wahl der benutzten 3-D-Flächen definierten Zeitraum. Die herausgeschnittenen Volumenkörper werden dann mithilfe von Materialklassifikationen und Materialattributen, die in jedem Block des geologischen 3-D-Modells gespeichert sind, über die Auswertungswerkzeuge der Bergbauspezialsoftware analysiert. Abschließend erfolgt die Bilanzierung und Prüfung der Angebotsvolumina bzw. Angebotsmassen.

5.3 Prüfgrundlage Massenangebot

5.3.1 Grundlage für die quantitative Prüfung (Massenangebot)

Auf der Angebotsseite der RWE-Massenbilanz (ohne Berücksichtigung der Abbauverluste) werden mit Bezug auf den Gewinnungszeitraum vom Referenztagebaustand (01/2022) bis zum Tagebauendstand 2030 insgesamt 990,34 Mio. m³ Abraum inklusive Löss sowie 245,93 Mio. t Braunkohlen gelistet (Tab. 2, Seite 20). Mit einer durchschnittlichen Dichte der Braunkohlen in Höhe von 1,15 t/m³ (RWE-Angabe für die Lagerstätte) ergibt sich ein Braunkohlen-Volumen von 213,85 Mio. m³.

Die RWE-Angebotsseite beinhaltet zwei Positionen, die im Rahmen der quantitativen Prüfung mit dem entwickelten geologischen 3-D-Modell nicht direkt geprüft werden können: zwei große Lössdepots, die für die Zwischenlagerung von Löss im Bereich des östlichen Restlochs angelegt wurden, sowie einen bilanztechnischen Ausgleichsposten, den RWE verwendet, um die Gewinnung von Abraummaterial in den von Schaufelradbaggern geschnittenen Böschungen im Rahmen der Rekultivierung zu simulieren.

Die beiden Lössdepots befinden sich im Süden bzw. Osten des östlichen Restlochs und somit außerhalb der Grenzen des geologischen 3-D-Modells. Insgesamt sollen die beiden Lössdepots nach Angaben der Bergbautreibenden 8,00 Mio. m³ Löss enthalten (Tab. 2). Im Rahmen der qualitativen Bewertung im Kapitel 5.5.1 werden diese eingelagerten Volumina überprüft.

Die von der RWE übergebenen Tagebauendstände stellen den geplanten Endstand der Böschungssysteme dar. Somit beinhalten diese Tagebauendstände bereits den Auftrag von Forstkies und Substrat als Grundlage für die Rekultivierung auch auf der Gewinnungsseite (geschnittene Böschungen). Allerdings wird gemäß RWE bei der zukünftigen Umsetzung der Planungen im Tagebaubetrieb mehr Material aus den Gewinnungsböschungen entnommen als im Tagebauendstand dargestellt, um in diesen Bereichen anschließend wieder Forstkies und Substrat aufzutragen. Da die Gewinnung dieser zusätzlichen Massen im aktuellen Planungsstadium noch nicht in entsprechenden Tagebauendständen dargestellt ist, sind diese Volumina auch nicht anhand des geologischen 3-D-Modells überprüfbar. Um diese Massen dennoch in der Massenbilanz berücksichtigen zu können, beinhaltet die Angebotsseite der RWE-Massenbilanz einen bilanztechnischen Ausgleichsposten in Höhe von 7,30 Mio. m³ (Position: „Abraum Gewinnung Seemulde“). Im Rahmen der qualitativen Bewertung im Kapitel 5.5.2 werden die Volumina der zusätzlich gewonnenen Massen überprüft.

Das Gesamtvolumen der RWE-Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2030 in Höhe von 1.188,89 Mio. m³ wird in Tab. 2 dargestellt. Die beiden zuvor beschriebenen Positionen, die im Rahmen einer quantitativen Prüfung durch das geologische 3-D-Modell nicht überprüft werden können, werden von dem Gesamtvolumen der RWE-Angebotsseite abgezogen.

Tab. 2: Ermittlung der Basis für die quantitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2030 (Ausstiegsszenario 2030, Quelle: RWE/FUMINCO)

Angebotsposition Ausstiegsszenario 2030	Volumen [Mio. m³]	Bemerkung Gutachter
Abraum und Löss (ohne Abbauverluste)	990,34	RWE-Angebotsseite
Lössdepots	-8,00	im Bereich des östl. Restlochs, nicht im geologischen 3-D-Modell abgebildet
Abraumgewinnung in der Seemulde	-7,30	bilanztechnischer Ausgleichsposten im Rahmen der Darstellung der Reaktivierung der geschnittenen Böschungen im Tagebau
Zwischensumme (Abraum und Löss)	975,04	
Braunkohlen	213,85	245,93 Mio. t / Dichte: 1,15 t/m ³
Gesamtvolumen (Gewinnung bis 2030)	1.188,89	Basis für die quantitative Prüfung

Die Angebotsseite der RWE-Massenbilanz, die den Gewinnungszeitraum zwischen dem Referenztagebaustand (01/2022) und dem Tagebauendstand 2033 beschreibt, listet insgesamt 1.075,31 Mio. m³ Abraum inklusive Löss sowie 286,96 Mio. t Braunkohlen auf Tab. 3 (Seite 21). Mit einer durchschnittlichen Dichte der Braunkohlen in Höhe von 1,15 t/m³ ergibt sich ein Braunkohlen-Volumen von 249,53 Mio. m³. Die beiden Positionen, die nicht mit dem geologischen 3-D-Modell überprüfbar sind, werden aus der Summe der überprüfbaren Angebotsvolumina abgezogen.

Analog zur Tab. 2 listet Tab. 3 (Seite 21) das Gesamtvolumen der Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2033 in Höhe von 1.309,54 Mio. m³, das im Rahmen einer quantitativen Prüfung durch das geologische 3-D-Modell geprüft werden kann.

Tab. 3: Ermittlung der Basis für die quantitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2033 (Ausstiegsszenario 2033, Quelle: RWE/FUMINCO)

Angebotsposition Ausstiegsszenario 2033	Volumen [Mio. m³]	Bemerkung Gutachter
Abraum und Löss (ohne Abbauverluste)	1.075,31	RWE-Angebotsseite
Lössdepots	-8,00	im Bereich des östl. Restlochs, nicht im geologischen 3-D-Modell abgebildet
Abraumgewinnung in der Seemulde	-7,30	bilanztechnischer Ausgleichsposten im Rahmen der Darstellung der Re-kultivierung der geschnittenen Böschungen im Tagebau
Zwischensumme (Abraum und Löss)	1.060,01	
Braunkohlen	249,53	286,96 Mio. t / Dichte: 1,15 t/m ³
Gesamtvolumen (Gewinnung bis 2033)	1.309,54	Basis für die quantitative Prüfung

5.3.2 Grundlage für die qualitative Prüfung (Massenangebot)

Im Rahmen der qualitativen Prüfung der Angebotsseite der RWE-Massenbilanzen für beide Ausstiegsszenarien müssen neben den durch RWE ausgewiesenen Volumina bzw. Tonnagen auch die verwendeten RWE-Berechnungsfaktoren berücksichtigt werden. Zu diesen RWE-internen Planungsparametern gehören die prozentualen Abbauverluste im Rahmen der Braunkohलगewinnung in den einzelnen Flözen sowie die Abbau- bzw. Qualitätsverluste in Zusammenhang mit der Gewinnung einzelner Lösshorizonte. Diese betrieblichen Planungsparameter, die für die Bewertung der RWE-Volumenbilanz relevant sind, werden in Tab. 4 (Seite 22) gelistet.

Um die betriebliche Realität in Zusammenhang mit der Gewinnung von Massen durch Großgeräte im Planungsprozess besser abbilden zu können, werden in einem ersten Planungsschritt die Volumina für die Materialklassen Löss, Abraum und Braunkohlen durch die Verschneidung von 3-D-Flächen im geologischen 3-D-Modell ermittelt. Da es bei der Gewinnung von Braunkohlen durch die Schaufelradbagger im Bereich der zahlreichen Schichtgrenzen in den Braunkohlenflözen zur Vermischung von Materialien kommt, können die im geologischen 3-D-Modell ermittelten Volumina für die gewinnbaren Braunkohlen nicht ohne Modifikationen als Grundlage für die weiteren Planungsschritte dienen. Durch den Einsatz der in Tab. 4 gelisteten Abbauverluste werden die Braunkohlenvolumina reduziert. So wird den Umständen des Großgeräteeinsatzes Rechnung getragen. Zudem können Flözpartien mit einer Mächtigkeit von kleiner drei Meter nicht separat durch die Großgeräte gewonnen werden. Diese Flözpartien werden dem Abraum zugeordnet. Das so reduzierte Braunkohlenvolumen entspricht dann der sogenannten verwertbaren Braunkohlenförderung.

Tab. 4: RWE-Berechnungsfaktoren für die Anpassung der ausgewiesenen Materialvolumina in den RWE-Massenbilanzen für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE)

Faktor	Anwendung	Faktor
Abbauverlust	Flöz Garzweiler	12 %
	Flöz Frimmersdorf	7 %
	Flöz Morken	2 %
Lössverlust	Lösshorizonte für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung ¹⁾	30 %
	Lösshorizonte für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung ²⁾	30 %
¹⁾ Klassifikation: „landwirtschaftl.“ in Tab. 5, Seite 23 ²⁾ Klassifikation: „mäßig geeignet“ in Tab. 5, Seite 23		

Da bei der Erstellung eines geologischen 3-D-Modells auf Basis von Kernbohrungen und geophysikalischen Messungen entsprechende geostatistische Methoden Anwendung finden, beinhaltet jedes geologische Modell eine gewisse Unschärfe. Die endgültige Klassifizierung der teilweise sehr geringmächtigen Lösshorizonte in die Materialklassen Löss für forstliche bzw. landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung, für Rekultivierung landwirtschaftlicher Flächen nur mäßig geeigneter Löss sowie verunreinigter Löss ist mit einer bestimmten Fehlerspannweite behaftet. Um die Gewinnung des Lösses auf der obersten Sohle durch Schaufelradbagger der Realität entsprechend abbilden zu können, beinhaltet die RWE-Angebotsseite einen abbaubedingten Lössverlust für Lösshorizonte für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung in Höhe von 30 %. Dieser Lössverlustfaktor wird für die Materialklassen für landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung geeigneter Löss und für die Rekultivierung landwirtschaftlicher Flächen nur mäßig geeigneter Löss verwendet.

Tab. 5 (Seite 23) listet die Daten und Korrekturen der detaillierten RWE-Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2030 auf, die als Grundlage für die qualitative Prüfung und Bewertung dienen.

Bei der Erstellung der abschließenden (vollständigen) Angebotsseite innerhalb der Massenbilanz wird zunächst der Referenztagebaustand (01/2022) mit dem Tagebauendstand 2030 verschnitten, die Volumina für diesen Gewinnungszeitraum ermittelt und in Materialklassen klassifiziert. Anschließend werden die ermittelten Volumina auf Grundlage der zuvor beschriebenen RWE-internen Planungsparameter für die Abbauverluste in den Braunkohlenflözen bzw. Lössverluste in den verschiedenen Lösshorizonten nach unten korrigiert. Damit das Gesamtvolumen der Angebotsseite trotz der Volumenkorrekturen unverändert bleibt, werden die kalkulierten Lössverluste und die Abbauverluste der Materialklasse Braunkohlen der Materialklasse Abraum zugerechnet. Diese volumen-neutrale Korrektur wird in der mittleren Spalte der Tab. 5 (Spalte: Abbau- und Qualitätsverluste) dokumentiert.

Tab. 5: Ermittlung der Basis für die qualitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Taubauendstand 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Material-klasse	Material/Ort	vorläufiger Wert		Einsatz von Faktoren für die			endgültiger Wert	
		RWE-Modell		Abbau- und Qualitätsverluste			Angebotsseite	
		[Mio. m ³]	[Mio. t]	Faktor	[Mio. m ³]	[Mio. t]	[Mio. m ³]	[Mio. t]
Löss	forstlich	11,07		0 %	0,00		11,07	
	landwirtschaftlich	31,36		-30 %	-9,41		21,95	
	mäßig geeignet ¹⁾	20,45		-30 %	-6,14		14,32	
	verunreinigt	3,16		-100 %	-3,16		0,00	
	Depotinhalt	8,00		0 %	0,00		8,00	
	Zwischenergebnis	74,04			-18,70		55,34	
Abraum	Gewinnung	909,00		0 %	33,18		942,18	
	in der Seemulde	7,30		0 %	0,00		7,30	
	Zwischenergebnis	916,30			33,19		949,48	
Zwischenergebnis Löss/Abraum		990,34			14,48		1.004,82	
Braunkohlen ²⁾	Fl. Garzweiler	61,59	70,83	-12 %	-7,39	-8,50	54,20	62,33
	Fl. Frimmersdorf	80,91	93,05	-7 %	-5,66	-6,51	75,25	86,53
	Fl. Morken	71,36	82,06	-2 %	-1,43	-1,64	69,93	80,42
	Zwischenergebnis	213,85	245,93		-14,48	-16,65	199,38	229,28
Gesamtergebnis		1.204,20			0,00		1.204,20	
¹⁾ für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung nur mäßig geeignetes Lössmaterial ²⁾ mittlere Dichte der Braunkohlen: 1,15 t/m ³								

Die detaillierte RWE-Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2030 umfasst ein Gesamtvolumen von 1.204,20 Mio. m³. Nach den zuvor beschriebenen notwendigen Korrekturen werden 55,34 Mio. m³ Löss, 949,48 Mio. m³ Abraum sowie 229,28 Mio. t verwertbare Braunkohlen ausgewiesen. Die Angebotsseite beinhaltet zudem die in Kapitel 5.3.1 beschriebenen beiden Lössdepots im östlichen Restloch (8,00 Mio. m³) sowie den bilanztechnischen Ausgleichsposten (7,30 Mio. m³). Der in den beiden Depots gelagerte Löss kann gemäß der Dokumentation von RWE für die Wiedernutzbarmachung von landwirtschaftlichen Flächen verwendet werden.

Tab. 6: Ermittlung der Basis für die qualitative Prüfung des RWE-Angebotsvolumens für den Tagebauendstand 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Material- klasse	Material/Ort	vorläufig Wert RWE-Modell		Einsatz von Faktoren für die Abbau- und Qualitätsverluste			endgültig Wert Angebotsseite	
		[Mio. m ³]	[Mio. t]	Faktor	[Mio. m ³]	[Mio. t]	[Mio. m ³]	[Mio. t]
Löss	forstlich	11,07		0 %	0,00		11,07	
	landwirtschaftlich	31,36		-30 %	-9,41		21,95	
	mäßig geeignet ¹⁾	20,45		-30 %	-6,14		14,31	
	verunreinigt	3,16		-100 %	-3,16		0,00	
	Depotinhalt	8,00		0 %	0,00		8,00	
	Zwischenergebnis	74,04			-18,70		55,34	
Abraum	Gewinnung	993,97		0 %	35,05		1.029,02	
	in der Seemulde	7,30		0 %	0,00		7,30	
	Zwischenergebnis	1.001,27			35,05		1.036,32	
Zwischenergebnis Löss/Abraum		1.075,31			16,35		1.091,66	
Braun- kohlen ²⁾	Fl. Garzweiler	63,34	72,84	-12 %	-7,60	-8,74	55,74	64,10
	Fl. Frimmersdorf	100,49	115,56	-7 %	-7,03	-8,09	93,45	107,47
	Fl. Morken	85,70	98,56	-2 %	-1,71	-1,97	83,99	96,59
	Zwischenergebnis	249,53	286,96		-16,35	-18,80	233,18	268,16
Gesamtergebnis		1.324,84			0,00		1.324,84	
¹⁾ für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung nur mäßig geeignetes Lössmaterial ²⁾ mittlere Dichte der Braunkohlen: 1,15 t/m ³								

Die RWE-Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2033 weist ein Gesamtvolumen in Höhe von 1.324,84 Mio. m³ aus. Für den Zeitraum vom Referenztagebaustand 01/2022 bis zum Jahr 2033 ist geplant, 55,34 Mio. m³ Löss und 1.036,32 Mio. m³ Abraum sowie 268,16 Mio. t verwertbare Braunkohlen zu fördern. Die detaillierte Auflistung der Angebotsseite der RWE-Massenbilanz 2033 kann Tab. 6 entnommen werden.

5.4 Quantitative Prüfung des Massenangebots

Die Auswertung und Prüfung des RWE-Massenangebots im Rahmen der quantitativen Prüfung der Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 erfolgt im geologischen 3-D-Modell durch die Verschneidung des Referenztagebaustands 01/2022 mit den übermittelten Tagebauendständen 2030 bzw. 2033. Im Abgleich der Ergebnisse der Gesamtvolumina ergibt sich eine Abweichung in Höhe von 0,10 % für das Ausstiegsszenario 2030 und 0,01 % für das Ausstiegsszenario 2033.

Tab. 7: Ergebnisse der quantitativen Prüfung des RWE-Massenangebots für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Ausstiegsszenario	Ausweisung Gesamtvolumen		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE ¹⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
2030	1.190,02	1.188,89	1,13	0,10
2033	1.309,61	1.309,54	0,08	0,01

¹⁾ Prüfgrundlage gemäß Tab. 2 (Seite 20) und Tab. 3 (Seite 21)

Tab. 7 listet die Ergebnisse im Rahmen der quantitativen Prüfung der Angebotsseite innerhalb der RWE-Massenbilanz für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 auf.

5.5 Qualitative Prüfung des Massenangebots

5.5.1 Lössdepots im östlichen Restloch

Um alle Verpflichtungen zur Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen seitens der Bergbautreibenden erfüllen zu können, sind zwei große Lössdepots im Bereich des östlichen Restlochs angelegt worden. Die Lage der beiden Lössdepots ist in Abb. 9 (Seite 26) dargestellt. Das Lössdepot Süd befindet sich am Knickpunkt der in Südwest-Nordost-Richtung verlaufenden Verbindungsanlagen. Das Lössdepot Nord wurde im mittleren Bereich des östlichen Restlochs auf dessen Ostflanke angelegt.

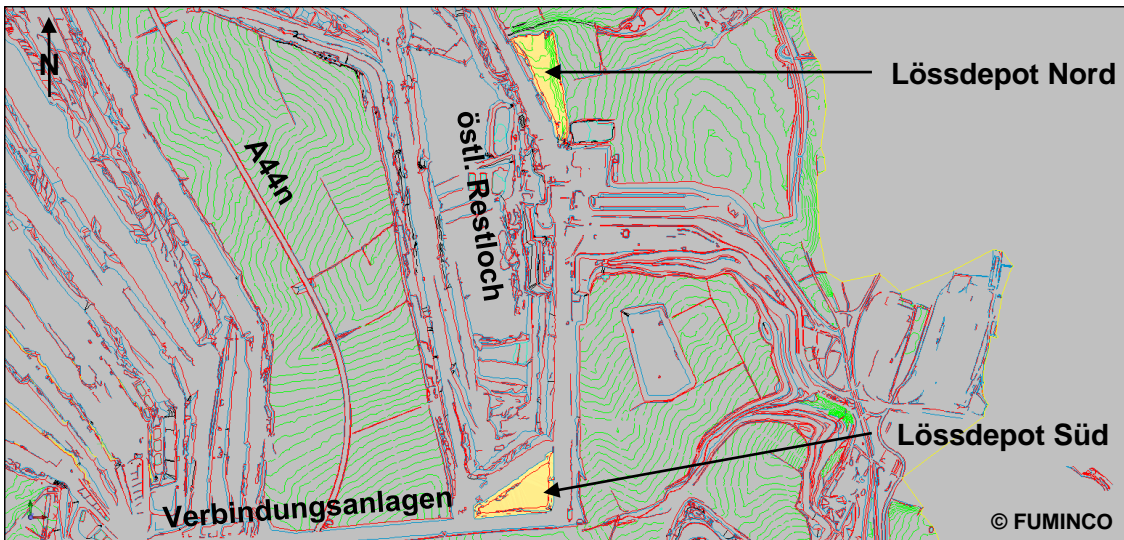


Abb. 9: Lage (Position) der zwei Lössdepots im östlichen Restloch (Quelle: FUMINCO)

Die beiden Lössdepots liegen teilweise unterhalb des Höhenniveaus, das im Rahmen der geplanten Rekultivierung im Bereich des östlichen Restlochs final durch Aufschüttung entstehen soll. Um die Entstehung von Senken im Bereich der heutigen Lössdepots zu verhindern, müssen nach der Entnahme des Lösses die Bereiche, die danach unterhalb des angestrebten finalen Höhenniveaus liegen würden, wieder durch Abraum und Rekultivierungsmaterial verfüllt werden.

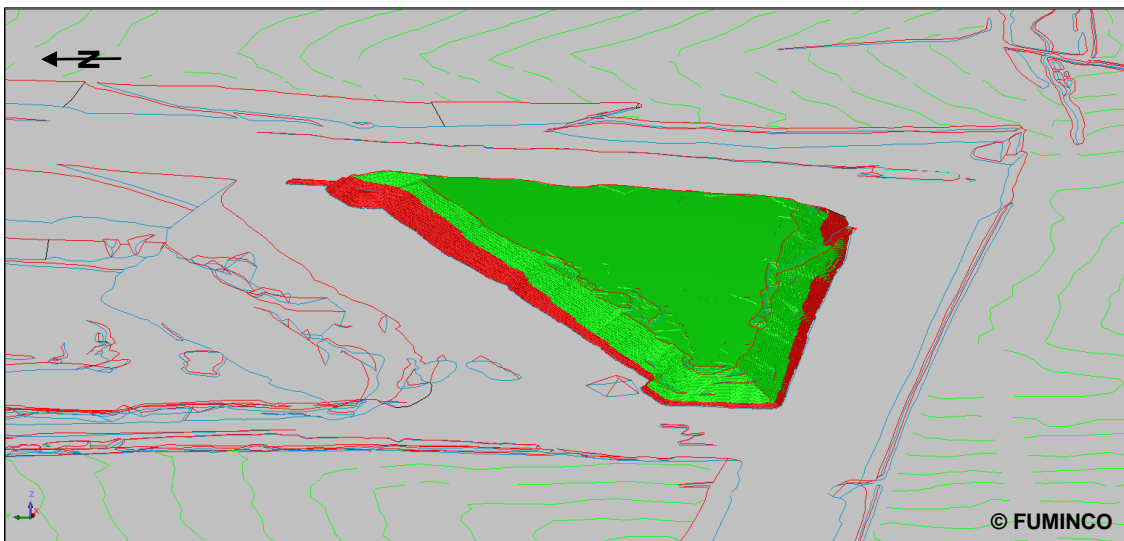


Abb. 10: Lössdepot Süd - Gesamtvolumen: rot und grün, notwendige Wiederauffüllung durch Abraum und Rekultivierungsmaterial: rot (Quelle: FUMINCO)

Abb. 10 zeigt das Modell des Lössdepots Süd im Rahmen der Volumenanalyse in einem lokalen 3-D-Modell mit einer Blockgröße 1 m x 1 m x 1 m. Das Gesamtvolumen des Lössdepots Süd beträgt rund 4,12 Mio. m³ Löss (Abb. 10: rote und grüne Bereiche). Um das Niveau der zukünftigen Rekultivierung zu erreichen, muss dieser Bereich nach dem Entfernen des Lösses wieder mit rund 1,75 Mio. m³ Abraum und Rekultivierungsmaterial

(Abb. 10, Seite 26: nur rote Bereiche) verfüllt werden. Die Auswertung des Lössdepots Nord erfolgt analog zur Auswertung des Lössdepots Süd.

Tab. 8: Ergebnisse der Prüfung der zwei Lössdepots im östlichen Restloch (Quelle: FUMINCO)

Lössdepot	gelagerter Löss zum 01/2022 [Mio. m³]	notwendiges Abraum- und Rekultivierungsmaterial für die Verfüllung [Mio. m³]
Süd	4,12	1,75
Nord	4,11	2,70
Gesamtvolumen	8,24	4,45

Tab. 8 listet die Auswertungsergebnisse der beiden Lössdepots hinsichtlich des Gesamtvolumens und des Ausgleichsvolumens, das zum Niveauegleich für die Rekultivierung notwendig ist, auf. Insgesamt sind in beiden Lössdepots 8,24 Mio. m³ Löss gespeichert. Für die abschließenden Rekultivierungsmaßnahmen werden nach der Komplettentnahme des Lösses ca. 4,45 Mio. m³ Abraum und Rekultivierungsmaterial benötigt.

5.5.2 Auftrag von Rekultivierungsmaterial im Tagebau

Der in Kapitel 5.3.1 beschriebene bilanztechnische Ausgleichsposten in Höhe von rund 7,30 Mio. m³ für die Berücksichtigung der Rekultivierungsmassen auf der Gewinnungsseite des Tagebaus wird anhand einer Flächenanalyse des Tagebauendstands 2030 geprüft. Innerhalb des Tagebauendstands 2030 befinden sich ca. 79 ha geschnittene Böschungen zwischen der jeweiligen Geländeoberkante bis zu Beginn der Wellenschlagzone bei einem Niveau von +67 m NHN. Diese Böschungen sollen gemäß RWE-Angaben mit einer vier Meter mächtigen Forstkiesschicht rekultiviert werden. Das anschließende Böschungssystem mit einer Höhe von +67 m NHN bis +30 m NHN und einer Fläche von rund 206 ha, das bei vollständiger Befüllung des Tagebaurestsees bis auf ein Niveau von +65 m NHN von Wasser überflutet sein wird, soll mit einer zwei Meter mächtigen Substratschicht bedeckt werden.

Das Substrat und der sich darauf zukünftig entwickelnde Bewuchs sollen das Böschungssystem bis zur endgültigen Befüllung des Tagebaurestsees vor Erosion durch Regen und Wind, der aufgrund der immer größer werdenden Seefläche fortwährend stärker das Böschungssystem beaufschlagen wird, schützen. Gemäß den Aussagen der RWE⁸ dient das Substrat, wenn es sich unter Wasser befindet, aufgrund seiner Kornzusammensetzung (der sogenannten Sieblinie) auch als Schutz vor Abtragung durch das Seewasser. Das Substrat beinhaltet einen Lössanteil in Höhe von 20 %. Der Forstkies besteht aus einer Mischung aus Abraum mit Löss, wobei der Lössanteil je nach Neigung

⁸ gestützt durch entsprechende Forschungsergebnisse der TU Dresden

der zu rekultivierenden Fläche von 25 % (stark geneigte Bereiche) bis zu 40 % (horizontale Flächen) variiert. Für die Planungen in Bereichen die Böschungssysteme bzw. geneigte Flächen umfassen wird für den Lössanteil ein Mittelwert in Höhe von 33 % verwendet. Der jeweilige Rest der beiden Rekultivierungsmischungen besteht aus gefördertem Abraum.

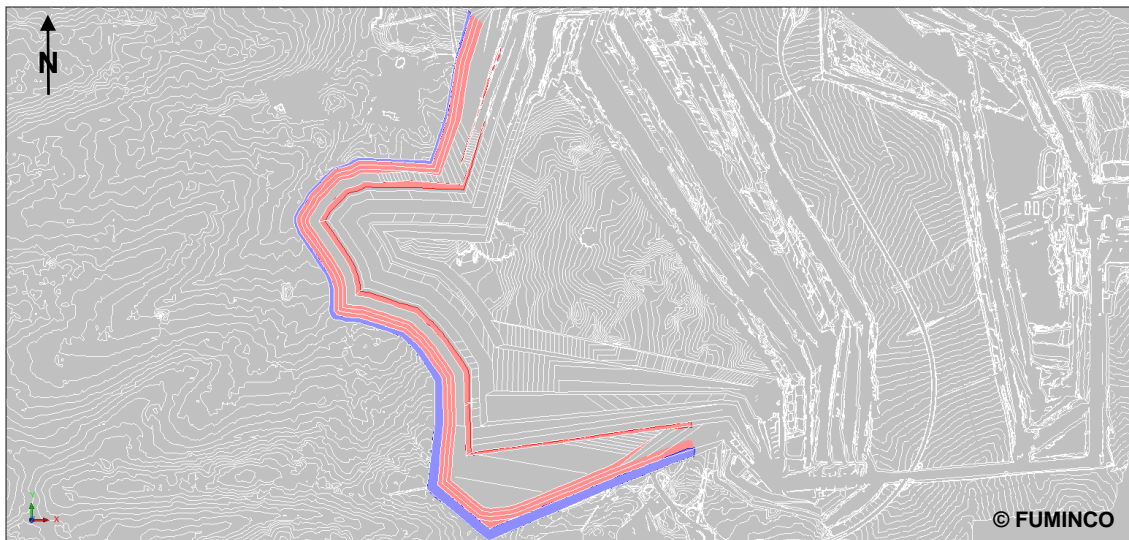


Abb. 11: Tagebauendstand des Ausstiegsszenarios 2030 mit geschnittenen Gewinnungsböschungen von der Geländeoberkante bis zu +67 m NHN (blau, Rekultivierung mit 4 m Forstkies) und von +67 m NHN bis +30 m NHN (rot, Rekultivierung mit 2 m Substrat) (Quelle: FUMINCO)

Tab. 9: Ermittlung des Volumens der zusätzlich erforderlichen Abraumbergewinnung im Rahmen der Rekultivierung der geschnittenen Böschungen durch die Gutachter (bilanztechnischer Ausgleichsposten) (Quelle: FUMINCO)

Bereich	Rekultivierungsmaterial	Fläche [ha]	Mächtigkeit Auftrag [m]	zusätzliche Abraumgewinnung [Mio. m³]
GOK bis +67 m NHN (Abb. 11, blau)	Forstkies	79,33	4,00	3,17
von +67 bis +30 m NHN (Abb. 11, rot)	Substrat	205,68	2,00	4,11
Gesamtergebnis		285,00		7,29
GOK: Geländeoberkante				

Die Gesamtfläche der in Abb. 11 dargestellten Teilflächen für die Rekultivierung mit Forstkies (blaue Flächen) und Substrat (rote Flächen), die als Grundlage für die Volumenausweisung des bilanztechnischen Ausgleichspostens dienen, beträgt rund 285 ha (79 ha + 206 ha). Da hier ein Auftrag mit Rekultivierungsmaterial erfolgen soll, kann

mithilfe der vorgegebenen Mächtigkeiten für den Materialauftrag das Volumen berechnet werden, das über den Tagebauendstand hinaus gefördert werden muss, um Raum für das im Anschluss aufzubringende Rekultivierungsmaterial zu schaffen.

In Tab. 9 (Seite 28) werden die Volumina der beiden unterschiedlich zu behandelnden Rekultivierungsbereiche dargestellt. Insgesamt müssen gemäß den Auswertungen der Gutachter innerhalb der geschnittenen Böschungen 7,29 Mio. m³ mehr Abraum gefördert werden, um anschließend das geplante Rekultivierungsmaterial einbauen zu können. Davon werden 3,17 Mio. m³ der zusätzlichen Abraumgewinnung für die Schaffung des Freiraums für das Rekultivierungsmaterial im Bereich von Geländeoberkante bis +67 m NHN und 4,11 Mio. m³ im Bereich zwischen +67 m NHN und +30 m NHN benötigt.

5.5.3 Abbau- und Lössverluste

Im Rahmen der qualitativen Prüfung der RWE-Angebotsseite werden innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 insgesamt 229,28 Mio. t an verwertbarer Braunkohlenmenge ermittelt. Diese RWE-Materialausweisung erfolgt mithilfe der mittleren Dichte für die Braunkohlen in Höhe von 1,15 t/m³ und der in Tab. 4 (Seite 22) gelisteten flözspezifischen Abbauverluste. Mit diesen Planungsparametern werden die Abbauverluste, die aufgrund der Arbeitsweise der Schaufelradbagger und der Größe der einzelnen Schaufeln innerhalb der drei Flöze entstehen, abgeschätzt. Diese Abbauverluste, die im Ausstiegsszenario 2030 ein Volumen in Höhe von 14,48 Mio. m³ aufweisen, müssen innerhalb der Angebotsseite abschließend dem Abraum zugerechnet werden (Tab. 10: zusätzliche Abraumvolumina).

Tab. 10: Ermittlung der verwertbaren Braunkohlenmengen innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter anhand der RWE-Abbauverluste (Quelle: FUMINCO)

Flöz ¹⁾	Braunkohlen- vorkommen ²⁾ [Mio. t]	Abbau- verluste [%]	verwertbare Braunkohlen [Mio. t]	zusätzliche Abraumvolumina ³⁾ [Mio. m ³]
Garzweiler	70,83	12,00	62,33	7,39
Frimmersdorf	93,05	7,00	86,53	5,66
Morken	82,06	2,00	80,42	1,43
Gesamtergebnis	245,93	7,00	229,28	14,48
¹⁾ mittlere Dichte der Braunkohlen: 1,15 t/m ³ ²⁾ auf Basis der RWE-Zahlen für die Braunkohlenförderung (Tab. 5, Seite 23) ³⁾ Volumen des Abbauverlustes als Differenz zwischen Braunkohlenvorkommen und verwertbaren Braunkohlen				

Um die betriebliche Realität in Zusammenhang mit der Ausweisung der verwertbaren Braunkohlenförderung besser abbilden zu können, müssen im Rahmen der

Massenbilanzierung weitere Volumina innerhalb der Braunkohlenflöze als nicht verwertbar deklariert werden. Dabei handelt es sich um Braunkohlen-Flözpartien, deren Mächtigkeit geringer ist als drei Meter ist. Solche schmalen Braunkohlenhorizonte können aus technischen Gründen nicht separat mit den Schaufelradbaggern gewonnen werden. Zudem existieren in vielen Bereichen der Lagerstätte Garzweiler zwischen den einzelnen Braunkohlenhorizonten Zwischenmittel aus Sand und Ton (sogenannte Bergemittel) bzw. verunreinigte oder versandete Teile des Braunkohlenflözes (geologische Gründe), die ebenfalls das Volumen der verwertbaren Braunkohlenförderung verringern.

Gemäß der Auswertung der Gutachter auf Basis des geologischen 3-D-Modells innerhalb des Tagebauendstands 2030 ergibt sich für die zuvor genannten Bereiche (technische und geologische Gründe), die innerhalb der Angebotsseite aufgrund der Mächtigkeit (< 3 m) oder Verunreinigungen/Versandungen dem Abraum zugerechnet werden müssen, ein Volumen von rund 42,20 Mio. m³ (Tab. 12, Seite 32: Bergemittel). Zusammen mit den in Tab. 10 (Seite 29) ermittelten Abbauverlusten in Höhe von 14,48 Mio. m³ ergibt sich daraus ein Gesamtvolumen für die notwendige Reduzierung des verwertbaren Braunkohlenvolumens in Höhe von 56,68 Mio. m³. Somit verringert sich das im geologischen 3-D-Modell ausgewiesene Braunkohlenvolumen in Höhe von rund 255,91 Mio. m³ (abgeleiteter Wert)⁹ um die Abbauverluste und Bergemittel auf die tatsächlich verwertbare Braunkohlenförderung von 199,23 Mio. m³ (Tab. 12). Ausgehend von dem Basisvolumen von 255,91 Mio. m³ entspricht der Reduktionsanteil in Höhe von 56,68 Mio. m³ rund 22,15 %. Die entsprechende Reduzierung des Volumens aus dem geologischen 3-D-Modell für das Ausstiegsszenario 2033 beträgt rund 21,16 %¹⁰.

Die Verluste bei der Gewinnung von Löss werden von der RWE auf 30 % für alle Lösshorizonte, die für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung geeignet sind, angegeben. Dieser Lössverlust enthält neben einer technischen Komponente (Gewinnung mit dem Schaufelradbagger) auch einen Sicherheitsfaktor für die geostatistische Ungenauigkeit der geologischen Daten bei der Beschreibung der teilweise sehr geringmächtigen Lösshorizonte bzw. der Verunreinigung durch Abraum.

5.5.4 Prüfung des Massenangebots

Im Rahmen der qualitativen Auswertung des Ausstiegsszenarios 2030 kann durch die Gutachter für die Angebotsseite ein Gesamtvolumen in Höhe von 1.205,55 Mio. m³ (Tab. 11, Seite 31) ausgewiesen werden. Dieses Gesamtvolumen setzt sich aus dem Gesamtvolumen der quantitativen Auswertung in Höhe von 1.190,02 Mio. m³ (Tab. 7, Seite 25) und zwei Positionen, die nicht über das geologische 3-D-Modell ermittelt werden (Lössdepots im östlichen Restloch und bilanztechnischer Ausgleichsposten, Kapitel 5.3.1), zusammen. Der bilanztechnische Ausgleichsposten für die Simulation der Reaktivierung von geschnittenen Böschungen im Tagebau umfasst ein Volumen von

⁹ Tab. 12 (Seite 31): 213,71 Mio. m³ + 42,20 Mio. m³

¹⁰ Tab. 14 (Seite 33): (46,30 Mio. m³+ 16,40 Mio. m³) / (250,00 Mio. m³ + 46,30 Mio. m³)

7,29 Mio. m³ (Kapitel 5.5.2), während die beiden Lössdepots im östlichen Restloch ein Lössvolumen von 8,24 Mio. m³ aufweisen (Kapitel 5.5.1).

Tab. 11 stellt die zusammengefassten Ergebnisse der qualitativen Prüfung der RWE-Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2030 dar. Die RWE-Planungsparameter für die Abbau- und Lössverluste sowie die beiden Sonderpositionen bilanztechnischer Ausgleichsposten (Erhöhung des Abraumvolumens auf der Angebotsseite) und der Inhalt der beiden Lössdepots im östlichen Restloch (Erhöhung des Lössvolumens auf der Angebotsseite) werden bei den Berechnungen berücksichtigt.

Tab. 11: Zusammenfassung der Ergebnisse der Materialausweisung der Gutachter (Tab. 12, Seite 32) für die Angebotsseite des Ausstiegsszenarios 2030 inklusive der Abbau- und Lössverluste sowie der beiden Sonderpositionen Lössdepots und bilanztechnischer Ausgleichsposten (Quelle: RWE/FUMINCO)

Materialklasse	Angebotsseite		Abweichung	
	Ausstiegsszenario 2030		FUMINCO-RWE	
	FUMINCO ¹⁾	RWE ²⁾	FUMINCO-RWE	
	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
Löss	56,00	55,34	0,66	1,17
- LW-Löss ³⁾	44,93	44,27	0,66	1,47
- FW-Löss ⁴⁾	11,07	11,07	0,00	0,02
Abraum	950,33	949,48	0,85	0,09
Braunkohlen	199,23	199,38	-0,15	-0,07
Gesamtergebnis	1.205,55	1.204,20	1,35	0,11
Umrechnung ⁵⁾	[Mio. t]	[Mio. t]	[Mio. t]	[%]
Braunkohlen	229,11	229,28	-0,17	-0,07

¹⁾ Basis: Gesamtergebnis (Tab. 12, Seite 32)
²⁾ Basis: Tab. 5 (Seite 23)
³⁾ LW-Löss: für die landwirtschaftliche Rekultivierung geeigneter Löss
⁴⁾ FW-Löss: für die forstliche Rekultivierung geeigneter Löss
⁵⁾ mittlere Dichte Braunkohlen: 1,15 t/m³

Der Vergleich der durch die Abbau- und Lössverluste korrigierten übergebenen RWE-Daten für die Angebotsseite 2030 zeigt eine Abweichung zu den Daten der Gutachter für die Materialklasse Löss von 1,17 %, für die Materialklasse Abraum von 0,09 % sowie für die Materialklasse Braunkohlen von -0,07 %. Eine detaillierte Darstellung der Auswertung auf Basis des geologischen 3-D-Modells unter Berücksichtigung der Abbau- und

Lössverluste und die Aufschlüsselung der einzelnen Materialklassen bzw. einzelnen Materialien kann Tab. 12 entnommen werden.

Tab. 12: Materialausweisung der Gutachter für die Angebotsseite (Ausstiegsszenario 2030) auf Basis der Auswertung im geologischen 3-D-Modell inklusive der Abbau- und Lössverluste zuzgl. der Lössdepts und des Ausgleichspostens (Quelle: RWE/FUMINCO)

Material- klasse	Material / Ort	Position		Aufschlüsselung der Position			Abweichung ¹⁾	
		FUMINCO		Löss	Abraum	Braun- kohlen	FUMINCO-RWE	
		[Mio. m ³]	[Mio. t]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
Löss	forstlich	11,07		11,07 ¹⁾	0,00	0,00	0,00	0,02
	landwirtschaftlich	31,52		22,07 ¹⁾	9,46	0,00	0,12	0,53
	mäßig geeignet ²⁾	20,89		14,62 ¹⁾	6,27	0,00	0,31	2,13
	verunreinigt	3,11		0,00 ¹⁾	3,11	0,00	0,00	0,00
	Depotinhalt	8,24		8,24 ¹⁾	0,00	0,00	0,24	2,86
	Zwischenergebnis	74,83		56,00 ¹⁾	18,83	0,00	0,66	1,17
Abraum	Gewinnung	867,52		0,00	867,52 ¹⁾	0,00	0,73	0,08
	Bergemittel (Flöz) ³⁾	42,20		0,00	42,20 ¹⁾	0,00		
	Ausgleichsposten	7,29		0,00	7,29 ¹⁾	0,00	-0,01	-0,18
	Zwischenergebnis	917,01		0,00	917,01 ¹⁾	0,00	0,71	0,08
Zwischenergebnis Löss/Abraum		991,84		56,00	935,84 ¹⁾	0,00	1,50	0,15
Braun- kohlen ⁴⁾	Fl. Garzweiler	61,54	70,77	0,00	7,38	54,15 ¹⁾	-0,05	-0,09
	Fl. Frimmersdorf	81,07	93,23	0,00	5,67	75,40 ¹⁾	0,15	0,20
	Fl. Morken	71,10	81,77	0,00	1,42	69,68 ¹⁾	-0,25	-0,36
	Zwischenergebnis	213,71	245,77	0,00	14,48	199,23 ¹⁾	-0,15	-0,07
Gesamtergebnis		1.205,55	245,77	56,00	950,33	199,23		
¹⁾ markierte Positionen sind Prüfgegenstand der letzten Spalten, Prüfgrundlage: RWE-Daten aus Tab. 5 (Seite 23) ²⁾ für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung nur mäßig geeignetes Lössmaterial ³⁾ beinhaltet Verunreinigungen/Versandungen innerhalb der Flöze sowie Flöze mit einer Mächtigkeit < 3 m ⁴⁾ mittlere Dichte Braunkohlen: 1,15 t/m ³								

Die detaillierte Auflistung in Tab. 12 zeigt, dass alle Abweichungen - mit Ausnahme der Abweichungen im Rahmen der Lössausweisungen - unterhalb von einem Prozent liegen. Die größten Abweichungen zwischen den Daten der RWE und denen der Gutachter bestehen im Ausstiegsszenario 2030 bei der Volumenausweisung für die

landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung nur mäßig geeigneter Lösshorizonte (Abweichung: 0,31 Mio. m³ / 2,13 %) und für die beiden Lössdepots (Abweichung: 0,24 Mio. m³ / 2,86 %).

Die konkreten Auswertungsdaten des geologischen 3-D-Modells im Rahmen der Analyse für das Ausstiegsszenario 2030 befinden sich im Anhang.

Analog zu der Prüfung und Auswertung für das Ausstiegsszenario 2030 erfolgt die Prüfung und Auswertung der Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2033. Für dieses Ausstiegsszenario kann ein Gesamtvolumen der Angebotsseite in Höhe von 1.325,14 Mio. m³ (Tab. 13) durch die Gutachter ausgewiesen werden. Dieses Gesamtvolumen setzt sich aus dem Gesamtvolumen der quantitativen Auswertung in Höhe von 1.309,61 Mio. m³ (Tab. 7, Seite 25) und den beiden Positionen, die nicht über das geologische 3-D-Modell ermittelt werden, zusammen. Wie in der Auswertung für das Ausstiegsszenario 2030 umfassen diese beiden Positionen den bilanztechnischen Ausgleichsposten für die Simulation der Rekultivierung von geschnittenen Böschungen im Tagebau mit einem Volumen von 7,29 Mio. m³ (Kapitel 5.5.2) und die beiden Lössdepots im östlichen Restloch mit einem Volumen von 8,24 Mio. m³ (Kapitel 5.5.1).

Tab. 13: Zusammenfassung der Ergebnisse der Materialausweisung der Gutachter (Tab. 14, Seite 34) für die Angebotsseite des Ausstiegsszenarios 2030 inklusive der Abbau- und Lössverluste sowie der beiden Sonderpositionen Lössdepots und bilanztechnischer Ausgleichsposten (Quelle: RWE/FUMINCO)

Materialklasse	Angebotsseite		Abweichung	
	Ausstiegsszenario 2033		Basis: FUMINCO-RWE	
	FUMINCO ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
Löss	56,19	55,34	0,85	1,51
- LW-Löss ³⁾	45,07	44,27	0,80	1,78
- FW-Löss ⁴⁾	11,12	11,07	0,05	0,42
Abraum	1.035,36	1.036,32	-0,96	-0,09
Braunkohlen	233,60	233,18	0,41	0,18
Gesamtergebnis	1.325,14	1.324,84	0,30	0,02
Umrechnung	[Mio. t]	[Mio. t]	[Mio. t]	[%]
Braunkohlen ⁵⁾	268,64	268,16	0,48	0,18

¹⁾ Basis: Gesamtergebnis (Tab. 14, Seite 34, mittlere Dichte Braunkohlen: 1,15 t/m³)
²⁾ Basis: Tab. 6 (Seite 24)
³⁾ LW-Löss: für die landwirtschaftliche Rekultivierung geeigneter Löss
⁴⁾ FW-Löss: für die forstliche Rekultivierung geeigneter Löss

Tab. 13 (Seite 33) stellt die zusammengefassten Ergebnisse der qualitativen Prüfung der RWE-Angebotsseite für das Ausstiegsszenario 2033 dar. Die RWE-Planungsparameter für die Abbau- und Lössverluste sowie die beiden Sonderpositionen bilanztechnischer Ausgleichsposten (Erhöhung des Abraumvolumens auf der Angebotsseite) und der Inhalt der beiden Lössdepots im östlichen Restloch (Erhöhung des Lössvolumens auf der Angebotsseite) werden bei den Berechnungen berücksichtigt.

Tab. 14: Materialausweisung der Gutachter für die Angebotsseite (Ausstiegsszenario 2033) auf Basis der Auswertung im geologischen 3-D-Modell inklusive der Abbau- und Lössverluste zuzgl. der Lössdepots und des Ausgleichspostens (Quelle: RWE/FUMINCO)

Materi- alklasse	Material / Ort	Position		Aufschlüsselung der Position			Abweichung ¹⁾	
		FUMINCO		Löss	Abraum	Braun- kohlen	FUMINCO-RWE	
		[Mio. m ³]	[Mio. t]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
Löss	forstlich	11,12		11,12 ¹⁾	0,00	0,00	0,05	0,42
	landwirtschaftliche	31,64		22,15 ¹⁾	9,49	0,00	0,20	0,89
	mäßig geeignet ²⁾	20,98		14,69 ¹⁾	6,29	0,00	0,38	2,57
	verunreinigt	3,11		0,00 ¹⁾	3,11	0,00	0,00	0,00
	Depotinhalt	8,24		8,24 ¹⁾	0,00	0,00	0,24	2,86
	Zwischenergebnis	75,09		56,19 ¹⁾	18,90	0,00	0,85	1,51
Abraum	Gewinnung	946,47		0,00	946,47 ¹⁾	0,00	-1,20	-0,12
	Bergemittel (Flöz) ³⁾	46,30		0,00	46,30 ¹⁾	0,00		
	Ausgleichsposten	7,29		0,00	7,29 ¹⁾	0,00	-0,01	-0,18
	Zwischenergebnis	1000,06		0,00	1.000,06 ¹⁾	0,00	-1,21	-0,12
Zwischenergebnis Löss/Abraum		1075,14		56,19	1.018,96 ¹⁾	0,00	-0,17	-0,02
Braun- kohlen	Fl. Garzweiler	63,52	73,04	0,00	7,62	55,89 ¹⁾	0,15	0,28
	Fl. Frimmersdorf	101,02	116,17	0,00	7,07	93,95 ¹⁾	0,49	0,53
	Fl. Morken	85,47	98,29	0,00	1,71	83,76 ¹⁾	-0,23	-0,28
	Zwischenergebnis	250,00	287,50	0,00	16,40	233,60 ¹⁾	0,41	0,18
Gesamtergebnis		1.325,14	287,50	56,19	1.035,36	233,60		
¹⁾ markierte Positionen sind Prüfgegenstand der letzten Spalten, Prüfgrundlage: RWE-Daten aus Tab. 6 (Seite 24) ²⁾ für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung nur mäßig geeignetes Lössmaterial ³⁾ beinhaltet Verunreinigungen/Versandungen innerhalb der Flöze sowie Flöze mit einer Mächtigkeit < 3 m								

Der Vergleich der durch die Abbau- und Lössverluste korrigierten übergebenen RWE-Daten für die Angebotsseite 2033 zeigt eine Abweichung zu den Daten der Gutachter für die Materialklasse Löss von 1,51 %, für die Materialklasse Abraum von -0,12 % sowie für die Materialklasse Braunkohlen von 0,18 %.

Eine detaillierte Darstellung der Auswertung auf Basis des geologischen 3-D-Modells unter Beachtung der Abbau- und Lössverluste sowie mit Aufschlüsselung der einzelnen Materialklassen bzw. einzelnen Materialien kann Tab. 14 (Seite 34) entnommen werden. Die Auflistung zeigt, dass alle Abweichungen - mit Ausnahme der Abweichungen im Rahmen der Lössausweisung - unter einem Prozent liegen. Die größten Abweichungen zwischen den Daten der RWE und denen der Gutachter im Ausstiegsszenario 2033 bestehen auch hier bei der Volumenausweisung für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung nur mäßig geeigneter Lösshorizonte (Abweichung: 0,38 Mio. m³ / 2,57 %) und für die beiden Lössdepots (Abweichung: 0,24 Mio. m³ / 2,86 %).

Die konkreten Auswertungsdaten des geologischen 3-D-Modells im Rahmen der Analyse für das Ausstiegsszenario 2033 befinden sich im Anhang.

5.6 Bewertung der Angebotsseite der RWE-Massenbilanz

5.6.1 Bewertung der Lössdepots im östlichen Restloch

Die Abweichung von 2,86 % bzw. von 0,24 Mio. m³ in Zusammenhang mit der Ermittlung des Gesamtvolumens der zwei Lössdepots im östlichen Restloch (FUMINCO: 8,24 Mio. m³, RWE: 8,00 Mio. m³) liegt innerhalb der für Bergbauplanungen üblichen Toleranz (FG Hambach 2022). Für die Angebotsseite der Massenbilanz für beide Ausstiegsszenarien bedeutet dies, dass mehr Löss vorhanden ist, als die RWE bilanziert hat. Somit erhöht sich die Belastbarkeit der Bilanz für dieses für die Wiedernutzbarmachung in besonderen Maße bedeutende Material.

5.6.2 Bewertung des bilanztechnischen Ausgleichspostens

Die Verwendung eines bilanztechnischen Ausgleichspostens im Zusammenhang mit der Rekultivierung der geschnittenen Böschungen im Tagebau Garzweiler II ist nach Einschätzung der Gutachter notwendig, um die Massenströme und somit die Angebotsseite für beide Ausstiegsszenarien richtig abbilden zu können. Die Volumenermittlung dieses bilanztechnischen Ausgleichspostens (FUMINCO: 7,29 Mio. m³, RWE: 7,3 Mio. m³) ist nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt durchgeführt worden.

5.6.3 Bewertung der Abbau- und Lössverluste

Da es sich bei den Abbauverlusten um einen lagerstättenspezifischen Wert handelt und zudem nur sehr wenige Veröffentlichungen mit konkreten Zahlen zu diesem Thema existieren, muss für das vorliegende Fachgutachten in einer ersten Näherung auf Erfahrungswerte der FUMINCO zurückgegriffen werden. Der berechnete Mittelwert der Abbauverluste für alle drei Braunkohlenflöze im Bereich der Tagebauendstände beträgt

rund sieben Prozent (z. B. Tab. 10, Seite 29). Der angegebene Wert liegt im unteren Drittel der Werte für projektspezifische Abbauverluste (nicht gewinnbare Bereiche in Flözen zuzüglich Zuschnittverluste) innerhalb von bisherigen Tagebau-Planungsprojekten der FUMINCO (Spannweite von ca. 5 % bis 15 %).

Im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme von Herrn Professor Niemann-Delius (Niemann-Delius 2019) werden Informationen über die Bergemittel innerhalb der Flöze und verwendete weitere Abzüge (Reduzierungen der Braunkohlenmengen) thematisiert. Hierbei wird ein Abbaufeld mit Erhalt der Orte des 3. Umsiedlungsabschnittes betrachtet. Diese Stellungnahme wurde vom Geologischen Dienst NRW im April 2020 mit folgendem Ergebnis geprüft:

„In dem Gutachten von Herrn Professor Niemann-Delius wurde für die Tagebaugrenzen gemäß Leitentscheidung 2016 eine Bruttokohlenmenge von 857 Mio. t ermittelt. Durch Abzüge von 80 Mio. t nicht bauwürdigem Flöz und zusätzlich 10 Prozent pauschal (Erkundungsdichte, technische Verluste etc. = Zuschnittsverluste) ergab sich ein Braunkohlenvorrat von 700 Mio. t netto. Die Abzüge von 80 Mio. t (ca. 9 Prozent) setzten sich dabei überwiegend durch vertaubte Bereiche (Bergemittel) sowie nicht abbaubare Flözmächtigkeiten (kleiner als 3 Meter) zusammen. Dem Geologischen Dienst NRW wurden 3-D-Daten zu den entsprechenden nicht bauwürdigen Partien zur Verfügung gestellt und durch diesen anhand von Bohrungsdaten überprüft. Die Angaben und Ergebnisse des Gutachtens wurden durch den Geologischen Dienst NRW als plausibel eingestuft. Die zusammengenommen rund 18 Prozent an Abschlägen wurden vom Geologischen Dienstes NRW plausibilisiert und konnten bei Berücksichtigung eines konservativen Ansatzes nachvollzogen werden“ (FUMINCO 2022).

Nach Auswertung aller Daten liegen die Abschläge bei der Ermittlung der verwertbaren Braunkohlegesamtförderung, also inklusive der Abbauverluste und unter Berücksichtigung des Abzugs der Bergemittel, in beiden Ausstiegsszenarien bei ca. 21 % bzw. 22 % (Kapitel 5.5.3). Aufgrund der Größenordnung der ermittelten Abschläge bewerten die Gutachter die von der Bergbautreibenden verwendeten Abbauverluste als nachvollziehbar und plausibel.

Die angenommenen Lössverluste in Höhe von 30 % für die Lösshorizonte, die Material für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung liefern, scheinen aufgrund geostatistischer Unschärfen in den geologischen Daten und den teilweise geringen Mächtigkeiten dieser Lösshorizonte in ihrer Größenordnung nachvollziehbar und plausibel. Es handelt sich dabei um einen konservativen Planungsansatz, der aufgrund der signifikanten Bedeutung des Lössmaterials für die Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen angemessen ist.

5.6.4 Bewertung der RWE-Angebotsseite

Die Prüfung der Angebotsseiten der Ausstiegsszenarien 2030 bzw. 2033 weist keine signifikanten Abweichungen oder Fehler zu den Auswertungen, die im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens durchgeführt werden, aus. Die Daten der Angebotsseiten für

beide Ausstiegsszenarien sind nachvollziehbar und plausibel. Die Ausweisung aller Materialklassen ist fachlich korrekt durchgeführt worden.

Nach den Berechnungen im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens fallen für das Ausstiegsszenario 2030 bei einer verwertbaren Braunkohlenförderung in Höhe von 229,11 Mio. t insgesamt 56,00 Mio. m³ Löss und 950,33 Mio. m³ Abraum an (Tab. 11, Seite 31). Innerhalb des Ausstiegsszenarios 2033 werden bei einer verwertbaren Braunkohlenförderung in Höhe von 268,64 Mio. t insgesamt 56,19 Mio. m³ Löss sowie 1.035,36 Mio. m³ Abraum anfallen (Tab. 13, Seite 33).

Da im Zeitraum zwischen 2030 und 2033 keine weiteren Flächen an der Tagesoberfläche durch den Tagebau Garzweiler II in Anspruch genommen werden, ist das Vorhandensein einer Abweichung in den Lössausweisungen der beiden Ausstiegsszenarien softwarebedingt. Aus den Daten der Ausstiegsszenarien ergibt sich für den sogenannten Reservetrieb zwischen 2030 und 2033 ein Umfang von 39,53 Mio. t verwertbarer Braunkohlengewinnung bei gleichzeitiger Abraumförderung in Höhe von 85,03 Mio. m³.

Tab. 15 stellt die Volumina bzw. Massen der Angebotsseite für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 zusammen.

Tab. 15: Zusammenfassung der Auswertungen der Gutachter für die Angebotsseite des Tagebaus Garzweiler II innerhalb der Ausstiegsszenarien 2030 / 2033 (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Ausstiegsszenario 2030 ¹⁾ [Mio. m³]	Ausstiegsszenario 2033 ²⁾ [Mio. m³ ²⁾
Löss	56,00	56,19
- LW Löss ³⁾	44,93	45,07
- FW Löss ⁴⁾	11,07	11,12
Abraum	950,33	1.035,36
Volumen Löss und Abraum	1.006,33	1.091,55
	[Mio. t]	[Mio. t]
Braunkohlenförderung ⁵⁾	229,11	268,64
¹⁾ Basis: Tab. 11 (Seite 31) ²⁾ Basis: Tab. 13 (Seite 33) ³⁾ LW-Löss: für die landwirtschaftliche Rekultivierung geeigneter Löss ⁴⁾ FW-Löss: für die forstliche Rekultivierung geeigneter Löss ⁵⁾ verwertbare Braunkohlenförderung / mittlere Dichte Braunkohlen: 1,15 t/m ³		

6 MASSENBEDARF 2030 UND 2033

6.1 Prüfverfahren

Die Prüfverfahren, die als Grundlage für die Prüfung und Bewertung der von RWE übergebenen Daten und Informationen dienen, werden nachfolgend beschrieben. In Kapitel 6.2 wird die Prüfgrundlage, das heißt die für die Prüfung relevanten Daten, Informationen und Planungsparameter der Bergbautreibenden, vorgestellt. Die quantitative und qualitative Prüfung dieser RWE-Daten anhand der entwickelten 3-D-Modelle der Gutachter bzw. mithilfe von Lageplänen und die Vorstellung der Prüfergebnisse erfolgen in den Kapiteln 6.3 und 6.4. Abschließend wird die Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 auf Grundlage der Prüfergebnisse in den Kapiteln 6.5 und 6.8 bewertet.

Analog zum Vorgehen bei der Ermittlung der Volumina im Rahmen der Prüfung der Angebotsseite werden auch bei der nachfolgenden Prüfung der Bedarfsseite entsprechende 3-D-Modelle verwendet. Für die Volumenkontrolle der geplanten Löss- und Abraumarbeiten im Bereich der Innenkippe und des östlichen Restlochs kommt nicht das geologische 3-D-Modell, sondern das 3-D-Kippenmodell (Kapitel 4.3) zum Einsatz. Die Prüfung der für die Rekultivierung von Flächen außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler notwendigen Volumina erfolgt mithilfe von separat erstellten lokalen 3-D-Modellen. Diese außerhalb der Genehmigungsgrenzen befindlichen Standorte werden im Folgenden als externe Standorte bzw. Flächen bezeichnet.

Die Prüfung von Flächenbilanzen erfolgt anhand von 2-D-Plänen der Bergbautreibenden mithilfe von CAD-Software (Flächenkontrolle) und Tabellenkalkulationsprogrammen (Bilanzprüfung).

Im Rahmen der quantitativen Prüfung erfolgt die Kontrolle der Volumina, deren Umlagerung und Verkippung für eine geordnete Beendigung des Tagebaus Garzweiler II und zur Erfüllung der Verpflichtungen zur Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen notwendig ist. Innerhalb der qualitativen Prüfung liegt der Fokus auf der Materialflussanalyse des Lössmaterials, da dieses für die Rekultivierung von Flächen zwingend notwendige Material der limitierende Faktor auf der Bedarfsseite ist (Lössbilanz). Eine Auswertung im Kontext von standfestem (aufbaufähigem) bzw. nicht standfestem Material, die im Rahmen der Bilanzprüfung für den Tagebau Hambach aufgrund des petrografischen Aufbaus der Lagerstätte von entscheidender Bedeutung war (FG Hambach 2022), entfällt bei der Analyse der Verkippung mit Material aus der Lagerstätte Garzweiler II (Kapitel 4.1). Zum qualitativen Prüfungsumfang gehört auch die Kontrolle der Ausweisung der rekultivierten Flächen, wie z. B. Flächen für die forstliche oder landwirtschaftliche Nachnutzung (Flächenbilanz).

6.2 Prüfgrundlage Massenbedarf

6.2.1 Grundlage für die quantitative Prüfung (Massenbedarf)

Innerhalb des Tagebaus Garzweiler liegen zwei Gebiete, in denen Abraum aus betrieblichen Gründen und aufgrund der Verpflichtungen der Bergbautreibenden zur Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen verkippt werden muss. Es handelt sich dabei zum einem um die Innenkippe auf der östlichen Flanke des Tagebaus Garzweiler II und zum anderen um das sogenannte östliche Restloch, das im Rahmen der geplanten Rekultivierung komplett verfüllt werden soll.

Die Bedarfsseite für den Tagebau Garzweiler II beinhaltet noch drei weitere Positionen, die in Zusammenhang mit Verfüllungstätigkeiten mit Abraum stehen: die beiden Lössdepots im östlichen Restloch (Kapitel 5.5.1), der bilanztechnische Ausgleichsposten (Kapitel 5.5.2) und eine Position in Zusammenhang mit der Schaffung bzw. Erhöhung der Standsicherheit.

Die beiden Lössdepots müssen vor der vollständigen Verfüllung zunächst aufgelöst und anschließend teilweise mit Abraum und Löss verfüllt werden. Zudem müssen für die Sicherung der geschnittenen Böschungssysteme in Zusammenhang mit der Standsicherheit bestimmte Bereiche der Böschungen, z. B. die anstehenden Braunkohlenflöze oder Horizonte mit bindigem Material (Ton, Schluff), nach Beendigung der Gewinnung durch eine Vorschüttung geschützt werden. Unterhalb der zukünftigen Wasseroberfläche des geplanten Tagebaurestsees (Niveau Wasserspiegel: +65 m NHN) besteht die Gefahr, dass diese bindigen Horizonte bzw. die Braunkohlenflöze mit dem Seewasser reagieren und über die Zeit ausgewaschen werden können. Durch die Auswaschung dieser Böschungsbereiche kann es zu Destabilisierung des gesamten Gewinnungsböschungssystems kommen. Aus diesem Grund müssen die betroffenen Böschungs- und Sohlenabschnitte durch entsprechende Abraum-Abdeckungen geschützt werden. Die RWE hat für die Herstellung dieser Abdeckungen die Position „Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standsicherheit)“ mit einem Volumen von 35 Mio. m³ in die Bedarfsseite ihrer Massebilanz aufgenommen.

Tab. 16 (Seite 40) listet die für die zuvor genannten Bereiche innerhalb des Tagebaus Garzweiler II notwendigen Volumina zur Herstellung des Tagebauendstands 2030 bzw. zur Rekultivierung des östlichen Restlochs gemäß den RWE-Planungen auf. Insgesamt werden im Bereich des Tagebaus Garzweiler Löss- und Abraumvolumina in Höhe von 880 Mio. m³ gebraucht, um die geplanten Endstände für den aktiven Tagebau und das östliche Restloch zu erreichen.

Um die Einlagerung großer Abraummassen mit Großgeräten innerhalb der Tagebauplanung realistischer abbilden zu können, verwendet die RWE-Planungsabteilung als Planungsparameter einen Auflockerungsfaktor (Kippenauflockerung) in Höhe von drei Prozent.

Tab. 16: Volumina der RWE-Bedarfsseite für die Bereiche innerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE)

Verfüllungsbereich innerhalb des Tagebaus Garzweiler II Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Volumen (Löss und Abraum) [Mio. m³]
Innenkippe	442
- Bereich östliches Ufer	249
- Bereich nördliches Ufer	167
- Bereich südliches Ufer und Bandsammelpunkt	25
östliches Restloch (ohne Lössdepots)	392
Lössdepots (im östlichen Restloch)	4
Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standicherheit)	35
bilanztechnischer Ausgleichsposten	7
Gesamtvolumen	880

Im Rahmen der Planungen für das Ausstiegsszenario 2033 wurde seitens der RWE bis zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Fachgutachtens kein eigenständiger Tagebauendstand für die Verkippung erstellt (Stand: 08/2023). Die Bedarfsseite eines solchen für das Ausstiegsszenario 2033 angepassten Tagebauendstands würde sich nur in wenigen Punkten von der Bedarfsseite des Ausstiegsszenarios 2030 unterscheiden. Der sogenannte Reservebetrieb zwischen 2030 bis 2033 beinhaltet keine weitere Lössgewinnung, somit kann auch keine zusätzliche Rekultivierung von Flächen stattfinden. Die gewinnungstechnisch notwendige Erhöhung des Abraumvolumens auf der Angebotsseite des Ausstiegsszenarios 2033 soll nach Aussagen von RWE durch eine Vergrößerung der Innenkippe auf den unteren Abraumsohlen unterhalb des Zielwasserspiegels kompensiert werden.

Der Tagebau Garzweiler II ist der letzte Großtagebau im Rheinischen Revier, der die notwendigen Löss- und Abraummassen für die Erfüllung der Verpflichtungen der RWE zur Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen liefern kann. Neben der Bedarfsdeckung des für die Rekultivierung der Tagebaue Hambach und Garzweiler benötigten Lösses und Abraums muss der Tagebau Garzweiler II zusätzliches Rekultivierungs- und Abraummaterial für weitere RWE-Standorte bereitstellen. Die Zielorte und Volumina für Materialtransporte außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler sowie die der durch RWE als extern geführten Standorten innerhalb der Genehmigungsgrenzen werden in Tab. 17 (Seite 41) aufgeführt.

Tab. 17: Volumina der RWE-Bedarfsseite für die Bereiche außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler (externe RWE-Standorte) für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE)

Zielort für Materialtransporte zu externen RWE-Standorten Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Volumen (Löss und Abraum) [Mio. m ³]
Tagebau Hambach	50,0
Tagebau Fortuna-Garsdorf	37,0
Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS) ¹⁾	20,0
KWR-Deponie Garzweiler ^{1) 2)}	7,9
KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife/Bunker ²⁾	5,5
Tagebau und Deponie Ville inklusive AVG-Anteil ³⁾	4,4
Gesamtvolumen	124,8
¹⁾ liegt innerhalb der Genehmigungsgrenzen, wird durch RWE jedoch als externer Standort geführt ²⁾ KWR-Deponie: Kraftwerksreststoffdeponie ³⁾ AVG: Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft Köln mbH (RWE Verpflichtung: Lösslieferung 0,4 Mio. m ³)	

Um alle Rekultivierungsverpflichtungen der Bergbautreibenden an die externen bzw. als extern geführten Standorte erfüllen zu können, muss der Tagebau Garzweiler Löss- und Abraummassen mit einem Gesamtvolumen von rund 124,8 Mio. m³ liefern. Dabei wird der Löss etwa zur Hälfte als Bestandteil von Materialgemischen (Forstkies und Substrat) und zur anderen Hälfte als reiner Löss für die Wiedernutzbarmachung von landwirtschaftlichen Flächen zu den externen Standorten transportiert (Tab. 24, Seite 46).

Tab. 18: Gesamtvolumen der RWE-Bedarfsseite für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE)

Bedarfsseite Tagebau Garzweiler und externe Standorte Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Volumen (Löss und Abraum) [Mio. m ³]
Tagebau Garzweiler ¹⁾	880,0
externe RWE-Standorte ²⁾	124,8
Gesamtvolumen	1.004,8
¹⁾ Basis: Tab. 16 (Seite 40) ²⁾ Basis: Tab. 17	

Der Gesamtbedarf an Löss und Abraum für das Ausstiegsszenario 2030 beträgt 1.004,8 Mio. m³ (Tab. 18, Seite 41). Dieser setzt sich einerseits aus den für die Deckung der externen Bedarfe (Tab. 17, Seite 41) notwendigen Volumina und andererseits aus dem internen Materialbedarf des Tagebaus Garzweiler zusammen. Zu dem internen Materialbedarf zählen die für die Erstellung der Innenkippe im Tagebau Garzweiler II und für die Verfüllung des östlichen Restlochs notwendigen Volumina sowie andere interne Bedarfe (Tab. 16, Seite 40).

6.2.2 Grundlage für die qualitative Prüfung (Massenbedarf)

Im Rahmen der qualitativen Prüfung wird aufgrund der Bedeutung des Lössmaterials für die Wiedernutzbarmachung explizit die Lössbilanz sowie die damit verknüpfte Flächenbilanz geprüft. Innerhalb der Flächenbilanz werden die zu rekultivierenden Flächen ihrer Folgenutzung zugewiesen, z. B. forstliche oder landwirtschaftliche Nachnutzung. Anschließend wird das Vorhandensein des notwendigen Lössmaterials, das in Form von reinem Löss, Forstkies und Substrat in unterschiedlichen Zusammensetzungen zu den verschiedenen Standorten transportiert werden soll, geprüft.

Tab. 19: Flächenbilanz im Rahmen der Wiedernutzbarmachung ab 01/2022 für den Gesamtbereich Tagebau Garzweiler innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE)

Art der Wiedernutzbarmachung Tagebau Garzweiler / östliches Restloch Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Fläche [ha]
Landwirtschaft	1.143
- Ackerfläche mit mindestens 2 m Lössauftrag	1.018
- Ackerfläche mit reduziertem Lössauftrag von 1 m	125
Forstwirtschaft bzw. forstliche Wiedernutzbarmachung	392
landschaftsgestaltende Anlagen	56
Tagebaurestsee	2.258
sonstige Flächen (Bunker, Straßen)	207
- Verbindungsanlagen, Bunker etc.	200
- Straßen	7
Gesamtfläche	4.056

Basierend auf dem Referenztagebaustand 01/2022 muss im Rahmen der Ausstiegsszenarien 2030 bzw. 2033 noch eine Fläche von 4.056 ha innerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler einer entsprechenden Wiedernutzung zugeführt werden. Nach Tagebauende wird etwas mehr als die Hälfte dieser Fläche vom

Tagebaurestsee mit einer Fläche von rund 2.258 ha in Anspruch genommen werden. In Tab. 19 (Seite 42) wird die Flächenbilanz im Rahmen der Wiedernutzbarmachung ab 01/2022 für das Ausstiegsszenario 2030 für den Tagebau Garzweiler dargestellt.

Im Bereich der Innenkippe bzw. des östlichen Restlochs sollen 1.143 ha landwirtschaftlich nutzbare Flächen entstehen, davon 1.018 ha Ackerland mit mindestens 2 m Lössauftrag und 125 ha Ackerfläche mit einem reduzierten Lössauftrag von 1 m. Eine Fläche von 392 ha soll aufgeforstet werden. Auf dem Gebiet des östlichen Restlochs sollen zwischen den landwirtschaftlich und forstlich genutzten Flächen auch Flächen für die naturnahe Gestaltung in Zusammenhang mit dem Elsbach entstehen. Diese als landschaftsgestaltende Anlagen bezeichneten Flächen sollen 56 ha umfassen. Sonstige Flächen, wie z. B. Bunker und die Verbindungsanlagen zum östlichen Restloch, mit einer Fläche von 200 ha, werden im Rahmen der Wiedernutzbarmachung gesondert behandelt. Zu sonstigen Flächen gehören auch die neu anzulegenden Straßen auf der Innenkippe mit einer Gesamtfläche von 7 ha.

Im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen von Flächen an externen Standorten sollen bis zur Beendigung des Tagebaus Garzweiler II insgesamt 2.377,0 ha mit Material aus dem Tagebau Garzweiler II rekultiviert werden. Dabei sollen Flächen von 1.790,3 ha für die forstliche Nachnutzung und 586,7 ha für die Landwirtschaft wiedernutzbar gemacht werden. Größtes Rekultivierungsprojekt außerhalb des Tagebaus Garzweiler ist die Flächenwiedernutzbarmachung im Bereich des Tagebaus Hambach mit insgesamt 1.772,0 ha. In Tab. 20 werden die externen Rekultivierungsflächen detailliert aufgelistet.

Tab. 20: Flächenbilanz im Rahmen der Wiedernutzbarmachung ab 01/2022 für Flächen außerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler mit Material aus dem Tagebau Garzweiler II für das Ausstiegsszenario 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE)

Flächenbilanz Rekultivierung mit Material aus Garzweiler II Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Wiedernutzbarmachung ab 01/2022		
	landwirtschaftl. [ha]	forstl. [ha]	Summe [ha]
Tagebau Hambach	232,0	1.540,0	1.772,0
Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS) ¹⁾	0,0	0,0	0,0
KWR-Deponie Garzweiler ^{1) 2)}	146,9	31,7	178,6
KWR-Deponie Fortuna & Rather Schleife/Bunker ²⁾	207,8	22,1	229,9
Tagebau und Deponie Ville inklusive AVG-Anteil ³⁾	0,0	196,5	196,5
Gesamtfläche	586,7	1.790,3	2.377,0
¹⁾ liegt innerhalb der Genehmigungsgrenzen, wird durch RWE jedoch als externer Standort geführt ²⁾ KWR-Deponie: Kraftwerksreststoffdeponie ³⁾ AVG: Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft Köln mbH			

Für die Wiedernutzbarmachung der in Tab. 19 (Seite 42) und Tab. 20 (Seite 43) gelisteten Flächen muss das Lössmaterial aus dem Tagebau Garzweiler zur Verfügung gestellt werden. Im Rahmen einer Lössbilanz werden die dazu benötigten Lössvolumina ermittelt. Der Lössbedarf des Tagebaus Garzweiler wird in Tab. 21 dargestellt, während Tab. 22 den Lössbedarf des Tagebaus Hambach wiedergibt.

Tab. 21: Lössbedarf des Tagebaus Garzweiler im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE)

Lössart Tagebau Garzweiler und östliches Restloch Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Lössbedarf	
	landwirtschaftlich [Mio. m ³]	forstlich [Mio. m ³]
landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (Mindestauftrag Löss: 2,0 m, Sicherheitsfaktor 10 %)	22,4	
forstliche Wiedernutzbarmachung (33 % Lössanteil, 3,5 m Auftrag)		2,1
landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (reduzierter Lössauftrag von 1 m)	1,3	
Forst im Restloch > +67 m NHN (25 % Lössanteil, 4,0 m Auftrag)		1,6
Zwischennutzung im Restloch (20 % Lössanteil, 2,0 m Auftrag)		1,6
Gesamtvolumen	23,7	5,3

Tab. 22: Lössbedarf des Tagebaus Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE)

Lössart Tagebau Hambach Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Lössbedarf	
	landwirtschaftlich [Mio. m ³]	forstlich [Mio. m ³]
landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (Mindestauftrag Löss: 2,0 m, Sicherheitsfaktor 10 %)	5,1	
forstliche Wiedernutzbarmachung (33 % Lössanteil, 3,5 m Auftrag)		6,1
Zwischennutzung im Restloch > +67 m NHN (33 % Lössanteil, 3,5 m Auftrag)		5,4
Zwischennutzung im Restloch < +67 m NHN (20 % Lössanteil, 2,0 m Auftrag)		2,2
abzüglich Eigenanteil		-1,7
Gesamtvolumen	5,1	12,0

Für die Wiedernutzbarmachung der Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler werden 23,7 Mio. m³ Löss für die landwirtschaftliche Rekultivierung und 5,3 Mio. m³ für die forstliche Rekultivierung benötigt. Im Tagebau Hambach werden 5,1 Mio. m³ Löss für die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung sowie 12,0 Mio. m³ für die forstliche Wiedernutzbarmachung aus dem Tagebau Garzweiler benötigt.

Tab. 23: Lössbedarf der externen Rekultivierungsflächen mit Ausnahme des Tagebaus Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 auf Grundlage der RWE-Planungen (Quelle: RWE)

Lössart externer Standort (Rekultivierungsfläche) Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Lössbedarf	
	landwirtschaftlich [Mio. m ³]	forstlich [Mio. m ³]
Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS) ¹⁾	0	0
KWR-Deponie Garzweiler ^{1) 2)}	3,2	0,3
- landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (Mindestauftrag Löss: 2,0 m, Sicherheitsfaktor 10 %)	3,2	
- forstliche Wiedernutzbarmachung (25 % Lössanteil, 4,0 m Auftrag)		0,3
KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife/Bunker ²⁾	4,6	0,2
- landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (Mindestauftrag Löss: 2,0 m, Sicherheitsfaktor 10 %)	4,6	
- forstliche Wiedernutzbarmachung (25 % Lössanteil, 4,0 m Auftrag)		0,2
Tagebau und Deponie Ville inklusive AVG-Anteil ³⁾	0,4	1,3
- Wiedernutzbarmachung (AVG)	0,4	
- forstliche Wiedernutzbarmachung (33 % Lössanteil, 2,0 m Auftrag)		1,3
Gesamtvolumen	8,2	1,8
¹⁾ liegt innerhalb der Genehmigungsgrenzen, wird durch RWE jedoch als externer Standort geführt		
²⁾ KWR-Deponie: Kraftwerksreststoffdeponie		
³⁾ AVG: Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft Köln mbH		

Tab. 23 listet den Lössbedarf für die Rekultivierung der externen RWE-Standorte (ausgenommen des Tagebaus Hambach) auf. Die Angaben in Zusammenhang mit den notwendigen Materialtransporten für den Tagebau Fortuna-Garsdorf werden gemäß RWE-Zusammenstellung unterteilt in eine Position für Abraumtransporte (Tab. 17, Seite 41: 37 Mio. m³) sowie in eine Position für das notwendige Rekultivierungsmaterial für den gesamten Standort (Tab. 23: KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife/Bunker). Für den Massen- bzw. Volumenausgleich in Zusammenhang mit der Produktion der

Rheinischen Baustoffwerke GmbH (RBS) werden nur Abraummassen benötigt. Innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 müssen laut den RWE-Planungen im Rahmen der Erfüllung aller noch ausstehenden Verpflichtungen zur Rekultivierung von RWE in Anspruch genommenen Flächen insgesamt 37,0 Mio. m³ Löss für die landwirtschaftliche und 19,1 Mio. m³ Löss für die forstliche Wiedernutzbarmachung durch den Tagebau Garzweiler II zur Verfügung gestellt werden (Tab. 24).

Tab. 24: Gesamt-Lössbedarf innerhalb der RWE-Massenbilanz im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE)

Ort Ausstiegsszenario 2030 (RWE)	Lössbedarf	
	landwirtschaftl. [Mio. m ³]	forstlich [Mio. m ³]
Tagebau Garzweiler	23,7	5,3
externe RWE-Standorte inklusive Tagebau Hambach	13,3	13,8
Gesamtvolumen	37,0	19,1

Wie in Kapitel 6.2.1 beschrieben, müssen im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2033 keine zusätzlichen Flächen rekultiviert werden, so dass der Lössbedarf innerhalb der Lössbilanz identisch mit dem Lössbedarf des Ausstiegsszenarios 2030 ist.

6.3 Quantitative Prüfung des Massenbedarfs

6.3.1 Weiterentwicklung der Innenkippe

Für die quantitative Prüfung der Gesamtvolumina, die im Rahmen der Weiterentwicklung der Innenkippe und der Verfüllung des östlichen Restlochs auf der Bedarfsseite durch RWE ausgewiesen werden, wird das 3-D-Kippenmodell (Kapitel 4.3) verwendet.

Um das Volumen, das für das Erreichen der Innenkippen-Geometrie des RWE-Tagebauendstands 2030 notwendig ist, möglichst realitätsnah ermitteln zu können, muss ein entsprechender Auflockerungsfaktor bei der Modellierung berücksichtigt werden. Dieser Faktor beschreibt die verbleibende (endgültige) Auflockerung des Materials von der Gewinnung (Auflockerung) über den Transport des Materials per Gurtbandförderanlagen und Bandsammelpunkt (Auflockerung) bis zur Verkipfung mit einem Absetzer (Verdichtung). Der RWE-Planungsparameter „Kippenauflockerung“ beträgt für diesen Prozess drei Prozent.

Zur Ermittlung des notwendigen Materialvolumens für den Aufbau der Innenkippe muss zunächst das Modellvolumen der Innenkippe durch die Verschneidung des Referenztagbaustands 01/2022 mit dem Tagbauendstand 2030 im 3-D-Kippenmodell ermittelt

werden. Dieses beträgt 456,0 Mio. m³. Mithilfe des Auflockerungsfaktors¹¹ wird anschließend der tatsächliche Materialbedarf berechnet (Tab. 25, Spalte 3: Bedarf).

Tab. 25: Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Weiterentwicklung der Innenkippe des Tagebaus Garzweiler II innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)

Modell [Mio. m ³]	FUMINCO		RWE ¹⁾	Abweichung	
	Auflockerungsfaktor [%]	Bedarf ²⁾ [Mio. m ³]	Bedarf ²⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
456,0	3,0	442,8	442,0	0,8	0,2

¹⁾ Tab. 16 (Seite 40) inklusive des Auflockerungsfaktors in Höhe von 3 %
²⁾ Löss und Abraum

Die bilanztechnische Prüfung der Weiterentwicklung der Innenkippe ergibt eine Differenz zwischen dem berechneten Bedarf der Gutachter und dem RWE-Innenkippenbedarf in Höhe von 0,8 Mio. m³. Das entspricht einer Abweichung von 0,2 % vom Gesamtvolumen der Innenkippe in Höhe von 442,8 Mio. m³. Tab. 25 fasst die Ergebnisse der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Weiterentwicklung der Innenkippe zusammen.

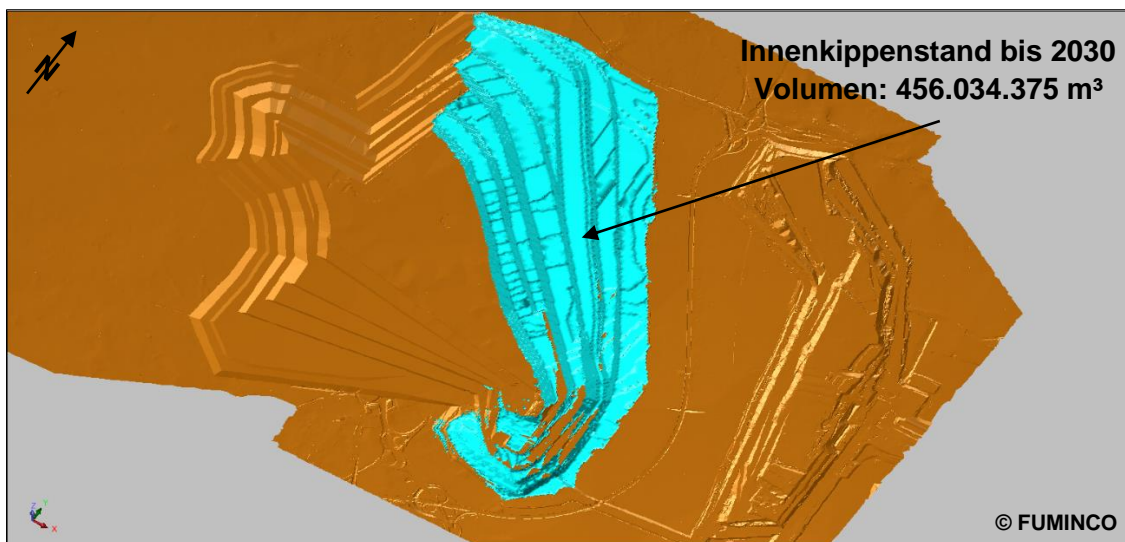


Abb. 12: Volumenauswertung der RWE-Planung für die Innenkippe im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 innerhalb des 3-D-Kippenmodells der Gutachter (Quelle: FUMINCO)

¹¹ RWE-Planungsparameter: Kippenauflockerung

Der ermittelte Bedarf setzt sich aus Abraum- und Lössmassen zusammen. Abb. 12 (Seite 47) stellt den Endstand der Innenkippe im Ausstiegsszenario 2030 im 3-D-Kippenmodell dar.

6.3.2 Verfüllung des östlichen Restlochs

Analog zur quantitativen Prüfung des Bedarfs für die Weiterentwicklung der Innenkippe erfolgt die quantitative Prüfung im Rahmen der Verfüllung der östlichen Restlochs.

Tab. 26: Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Verfüllung des östlichen Restlochs innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)

Modell [Mio. m ³]	FUMINCO		RWE ¹⁾	Abweichung	
	Auflockerungsfaktor [%]	Bedarf ²⁾ [Mio. m ³]	Bedarf ²⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE	
				[Mio. m ³]	[%]
404,0	3,0	392,3	392,0	0,3	0,1
¹⁾ Tab. 16 (Seite 40) ²⁾ Löss und Abraum					

Die bilanztechnische Prüfung des Verfüllungsvolumens des östlichen Restlochs ergibt eine Differenz zwischen dem berechneten Bedarf der Gutachter und dem RWE-Verfüllungsbedarf in Höhe von 0,3 Mio. m³. Das entspricht einer Abweichung von 0,1 % vom Gesamtvolumen für die Verfüllung des östlichen Restlochs in Höhe von 392,3 Mio. m³. Tab. 26 fasst die Ergebnisse der quantitativen Prüfung der Verfüllung des östlichen Restlochs zusammen. Der ermittelte Bedarf setzt sich aus Abraum- und Lössmassen zusammen.

6.3.3 Lössdepots im östlichen Restloch

Die qualitative Bedarfsprüfung der beiden Lössdepots im östlichen Restloch erfolgt im Rahmen des Kapitels 5.5.1 (Tab. 8, Seite 27). Die Prüfung der Volumina für die notwendige Rekultivierung ergibt eine Differenz zwischen dem berechneten Bedarf der Gutachter und dem RWE-Verfüllungsbedarf in Höhe von 0,45 Mio. m³. Das entspricht einer Abweichung von 11,27 % vom Gesamtvolumen für die notwendige Rekultivierung der leeren Lössdepots im östlichen Restloch in Höhe von 4,45 Mio. m³.

Tab. 27: Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung der Flächen im Bereich der beiden Lössdepots innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)

FUMINCO ¹⁾ Bedarf ³⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ Bedarf ³⁾ [Mio. m ³]	Abweichung FUMINCO-RWE	
		[Mio. m ³]	[%]
4,45	4,00	0,45	11,27
¹⁾ Tab. 8 (Seite 27) ²⁾ Tab. 16 (Seite 40) ³⁾ Löss und Abraum			

Tab. 27 stellt die Ergebnisse der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung der beiden Lössdepots im östlichen Restloch innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 dar.

6.3.4 Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standicherheit)

Die Gewinnungsböschung unterscheidet sich von den zukünftigen Böschungssystemen der Innenkippe darin, dass sie eine durch Schaufelradbagger geschnittene Böschung ist. Das bedeutet, innerhalb der Böschungen liegen neben Sand- und Kieshorizonten auch bindige Horizonte (z. B. Tone und Schluffe) sowie die drei Braunkohlenflöze frei. Unterhalb der Wasseroberfläche des geplanten Tagebaurestsees auf einem Niveau von +65 m NHN könnten diese bindigen Horizonte und die Braunkohlenflöze mit dem Seewasser reagieren und über die Zeit ausgewaschen werden.

Diese Gefährdung der bindigen Horizonte und der Braunkohlenflöze durch das ansteigende Wasser und den Wellenschlag besteht auch während der Auffüllungsphase des Tagebaurestlochs. Durch die Auswaschung dieser Horizonte kann es zu Destabilisierung der gesamten Gewinnungsböschung kommen. Aus diesem Grund müssen die betroffenen Böschungs- und Sohlenabschnitte durch entsprechende Abdeckungen geschützt werden. Bei der Position Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standicherheit) innerhalb der RWE-Massenbilanz (Tab. 16, Seite 40) handelt es sich um das durch RWE abgeschätzte Volumen des Materials, das für diese Abdeckungen vorgesehen ist. Da Oberfläche der Innenkippe nicht ausschließlich aus bindigen Horizonten und freiliegenden Braunkohlenflözen besteht, handelt es sich bei den Materialabdeckungen nicht um eine durchgehende Struktur, sondern um lokal begrenzte Abdeckungen bzw. Vorschüttungen.

Die Abschätzung der notwendigen Massen für die zuvor beschriebenen Sicherungsmaßnahmen sind durch die Gutachter auf Grundlage der Erfahrungen aus dem Fachgutachten Hambach abgeschätzt worden (FG Hambach 2022). Nach Beendigung der Gewinnung im Tagebau Garzweiler II werden unter dieser Annahme zur Erstellung der späteren Seeböschungen in einem ersten Schritt die gesamten Einzelböschungen, die durch die Schaufelradbagger erstellt worden sind (Böschungssteigung ca. 1 : 1,3), durch

Hilfsgeräte volumenneutral auf eine Steigung von 1 : 2,5 abgeflacht (Prinzipiskizze, Abb. 13, oben links).

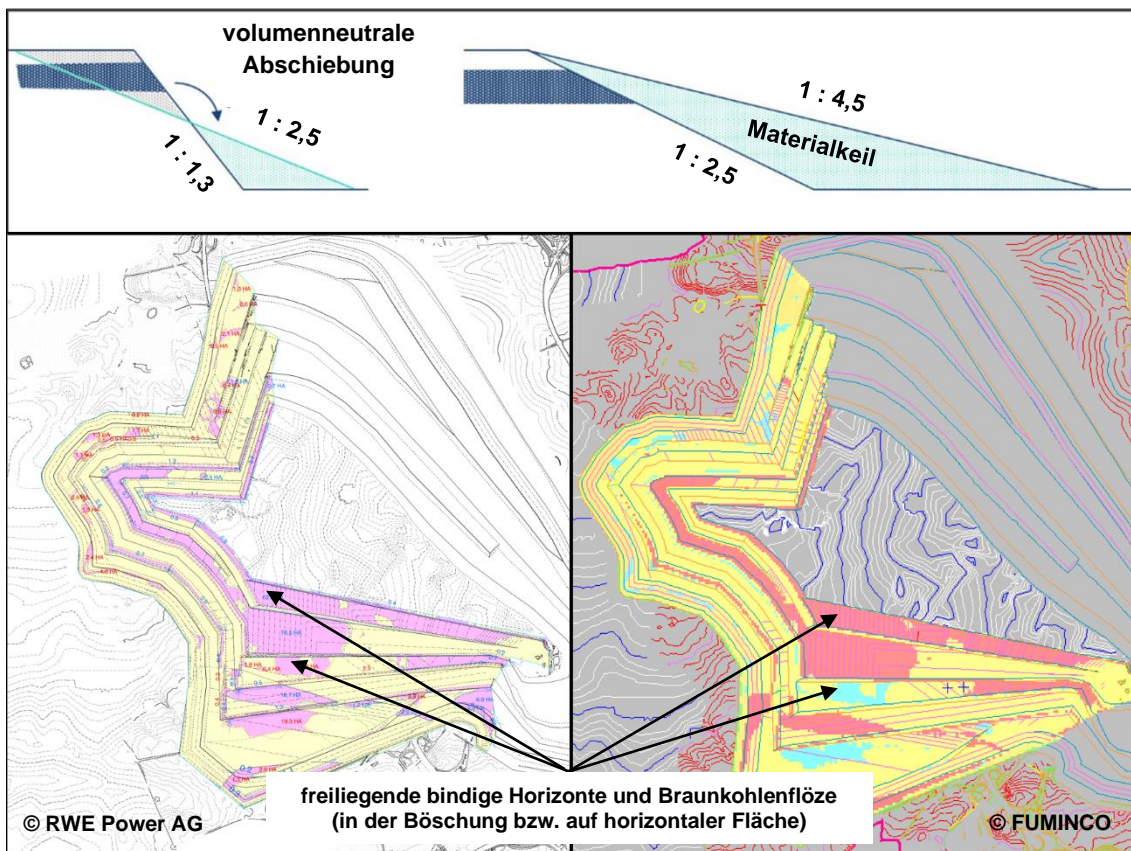


Abb. 13: Prinzip und Grundlage für die Abschätzung des Massenbedarfs für die Position Geotechnik mittels Überschlagsrechnung durch die Gutachter: Prinzip der Herstellung der Seeböschungen durch volumenneutrale Abschiebung (oben links) und Vorschüttung zur Abdeckung der entsprechenden Böschungsbereiche mit bindigen Horizonten (oben rechts); unten: Analyse des Böschungssystems - bindige Bereiche in den Böschungen und Bermen (RWE: lila bzw. FUMINCO: cyan) und freiliegenden Braunkohlenflözen (RWE: lila bzw. FUMINCO: rot) (Quelle: RWE/FUMINCO)

Bereiche, in denen nach der Böschungsabflachung immer noch bindige Horizonte freiliegen (Flächen in lila bzw. cyan, Abb. 13 unten), müssen durch Vorschüttungen eines lokalen Materialkeils (Abb. 13: Prinzipiskizze, oben rechts) geschützt werden. Der Schutz gegen Materialabtrag durch das zukünftige Seewasser erfolgt auf horizontalen Flächen durch eine Materialabdeckung. Nach RWE-Angaben soll diese Schutzschicht fünf Meter mächtig sein. Die Vorschüttungen sind gegenwärtig mit einer Böschungsneigung von 1 : 4,5 geplant.

Auf der Grundlage des zuvor beschriebenen Rekultivierungskonzepts und unter Einbeziehung des ermittelten Volumen-Vorschüttungsfaktors für Einzelböschungen mit Höhen von 20 m, 30 m und 40 m wurde durch die Gutachter ein Volumen für die Vorschüttungen pro laufenden Meter (lm) abgeschätzt. Für eine Böschungshöhe von 20 m beträgt der Vorschüttungsfaktor 400 m³/lm, für 30 m Böschungshöhe entspricht er 900 m³/lm und für eine Böschungshöhe von 40 m werden 1.600 m³/lm abgeschätzt (Abb. 14). Für

die Böschungshöhen 50 m und 60 m werden die durch Gutachter berechneten Werte 2.500 m³/lm und 3.600 m³/lm verwendet.

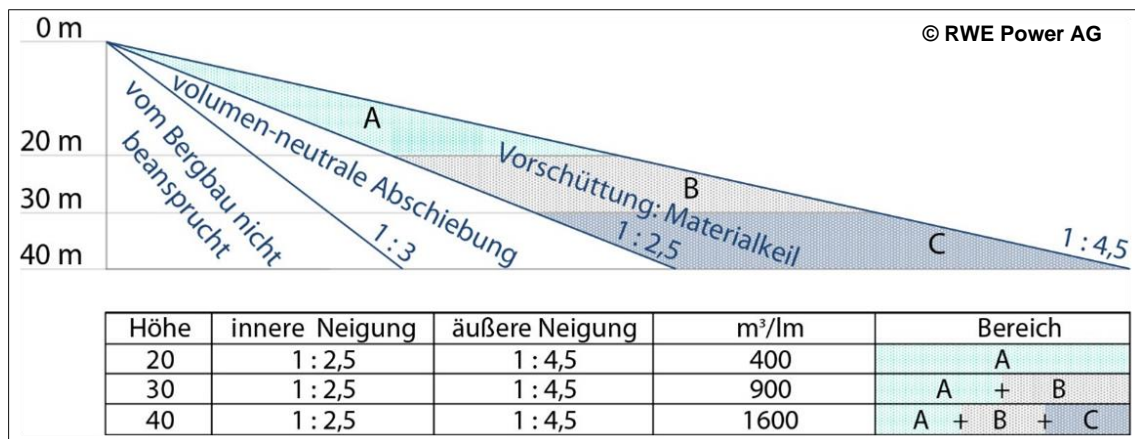


Abb. 14: Volumenermittlung für die Abschätzung der Vorschüttungen in Abhängigkeit von der Einzelböschungshöhe durch die Gutachter (RWE-Methode für den Tagebau Hambach) (Quelle: RWE)

Die Spannweite der Höhen der Einzelböschungen auf der Gewinnungsseite liegt zwischen rund 10 m bis ca. 60 m. Für die horizontalen Flächen (Bermen) wird eine pauschale Aufschüttung mit einer Mächtigkeit von 5 m angenommen. Das auf Basis dieser Methode für die Sicherungsmaßnahmen abgeschätzte Gesamtvolumen durch die Gutachter beträgt 37,1 Mio. m³. RWE schätzt das Gesamtvolumen für die Vorschüttungen bzw. Abdeckungen auf insgesamt 37 Mio. m³ (im Detail: 36,6 Mio. m³) ab.

Die Abschätzung des Abraumvolumens für die notwendigen Maßnahmen zur Stabilisierung der geschnittenen Böschungen erfolgt seitens der Gutachter auf Grundlage einer Auswertung im geologischen 3-D-Modell und einer Abschätzungskalkulation mithilfe der zuvor genannten Planungsparameter. Das ermittelte Volumen für die Materialkeile vor den entsprechenden Böschungen beträgt 13,9 Mio. m³, während das für die Abdeckungen auf den entsprechen Flächen notwendige Volumen 23,1 Mio. m³ beträgt.

Tab. 28: Abschätzung des Abraumvolumens für die notwendigen Maßnahmen zur Stabilisierung der geschnittenen Böschungen innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standsicherheit)) (Quelle: RWE/FUMINCO)

Position	Abschätzung		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
horizontale Flächen (Bermen)	13,9	15,6	-1,6	-11,8
innerhalb der Böschung	23,1	21,0	2,1	9,2
Gesamtergebnis	37,1	36,6	0,5	1,3

Tab. 28 (Seite 51) listet die Ergebnisse der Abschätzung des Abraumvolumens für die notwendigen Maßnahmen zur Stabilisierung der geschnittenen Böschungen der Position Gestaltungsbedarf (Geotechnik/Standicherheit) auf. Für das Gesamtvolumen ergibt sich eine Abweichung zwischen der Abschätzung der Gutachter und der RWE-Überschlagsrechnung in Höhe von 0,5 Mio. m³. Dies entspricht einer Abweichung von 1,3 %.

6.3.5 Bilanztechnischer Ausgleichsposten

Die Verwendung des bilanztechnischen Ausgleichspostens wird in den Kapiteln 5.3.1 und 5.6.2 beschrieben. Für die Simulierung des Materialaushubs, der für die Rekultivierung der geschnittenen Böschungen im Tagebau Garzweiler II notwendig ist und der innerhalb der aktuellen RWE-Planungsunterlagen noch nicht berücksichtigt wurde, wird durch die Bergbautreibende auf der Angebotsseite ein Volumen in Höhe von 7,3 Mio. m³ und auf der Bedarfsseite in Höhe von 7,0 Mio. m³ eingeplant (FUMINCO auf beiden Bilanzseiten: 7,29 Mio. m³). Im jetzigen Planungsstadium, kurz vor der Finalisierung der Antragsunterlagen im Rahmen der Vorhabensbeschreibung und der Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II, ist die Verwendung eines bilanztechnischen Ausgleichspostens im Bereich der Bergbauplanung üblich und allgemein anerkannt.

6.3.6 Massentransport zum Tagebau Hambach

Im Rahmen der RWE-Planung soll vom Tagebau Garzweiler II zum Tagebau Hambach nur Material für die Rekultivierung transportiert werden. Das heißt, es werden nur Löss bzw. Mischungen aus Löss und Abraum in Form von Forstkies und Substrat zum Tagebau Hambach geliefert. Aus diesem Grund werden die RWE-Bedarfsangaben für diese Massentransporte innerhalb der qualitativen Prüfung (Kapitel 6.4) anhand der Löss- und Flächenbilanzen überprüft und bewertet.

6.3.7 Tagebau und Deponie Fortuna-Garsdorf

Im Rahmen der quantitativen Prüfung wird die Position Tagebau Fortuna-Garsdorf mit der Position KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife/Bunker aus Tab. 17 (Seite 41) zusammengefasst. Tab. 29 listet das Ergebnis der quantitativen Prüfung der RWE-Volumenausweisung in den entsprechenden Plänen für diesen gemeinsam behandelten externen Standort auf.

Tab. 29: Ergebnis der quantitativen Prüfung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung des Tagebaus Fortuna-Garsdorf inklusive KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife mit Bunker (Quelle: RWE/FUMINCO)

FUMINCO Bedarf ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE Bedarf ¹⁾ [Mio. m ³]	Abweichung FUMINCO-RWE	
		[Mio. m ³]	[%]
41,9	42,5	-0,6	-1,5
¹⁾ Abraum und Löss			

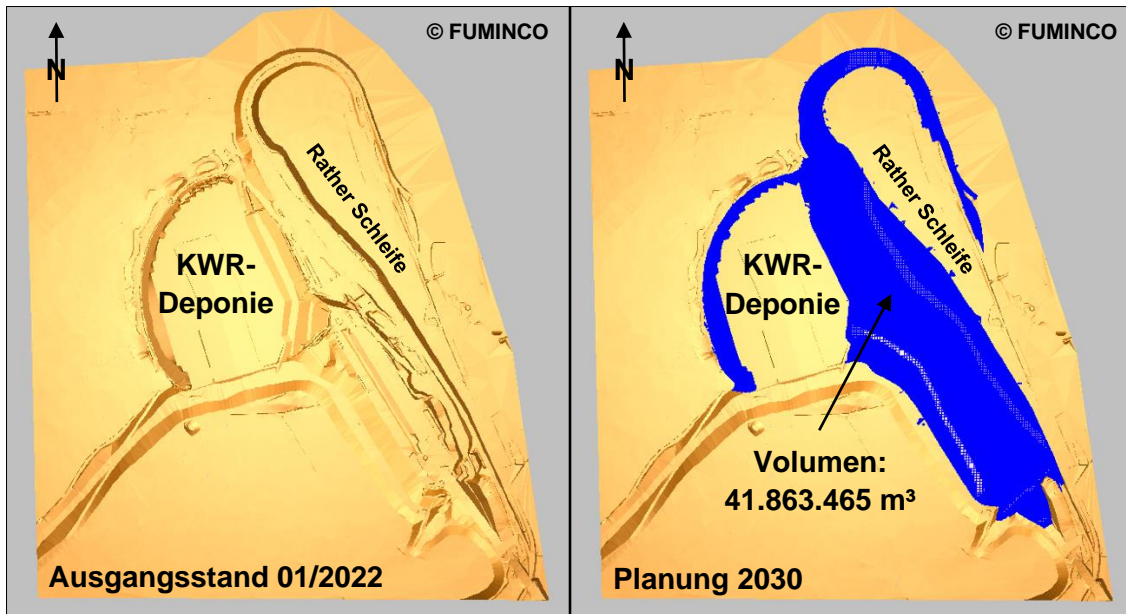


Abb. 15: Volumenauswertung der RWE-Planung für den externen Standort Tagebau Fortuna-Garsdorf inklusive KWR-Deponie Fortuna und der Rather Schleife mit Bunker im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 innerhalb eines lokalen 3-D-Modells (Quelle: FUMINCO)

Insgesamt umfasst der Materialtransport, der auf der Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz für diesen externen Standort gelistet ist, ein Gesamtvolumen in Höhe von 42,5 Mio. m³ (37,0 Mio. m³ + 5,5 Mio. m³).

Die Prüfung des Gesamtvolumens für die Verfüllung und Rekultivierung des Tagebaus Fortuna-Garsdorf inklusive der KWR-Deponie Fortuna und der Rather Schleife mit Bunker ergibt eine Differenz von -0,6 Mio. m³ zwischen dem berechneten Bedarf der Gutachter und dem RWE-Verfüllungsbedarf. Das entspricht einer Abweichung von -1,5 % vom notwendigen Verfüllungsvolumen für diesen Standort in Höhe von 41,9 Mio. m³. Das Gesamtvolumen, das mithilfe eines separaten lokalen 3-D-Modells mit einer Blockgröße von 1 m x 1 m x 1 m ermittelt wurde, ist in Abb. 15 dargestellt.

Die KWR-Deponie Fortuna hat nach Angaben der Bergbautreibenden zum Stand 01/2022 ein Restvolumen von rund 5,7 Mio. m³, in dem die Asche der Kraftwerke eingelagert werden kann. Die Ascheeinlagerung soll bis 2030 abgeschlossen sein.

6.3.8 Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS)

Als Rechteinhaberin gewinnt die Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS) gemäß dem Hauptbetriebsplan für den Tagebau Garzweiler einschließlich revierweitem Bahnbetrieb und Bahninfrastruktur für den Zeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2025 (HBP 2023 - 2025) an verschiedenen Betriebspunkten (Roh-)Kies. Diese Betriebspunkte sind:

- Kieswerk Garzweiler
- semimobile Kiesaufbereitungsanlagen im östlichen Restloch nahe Jüchen sowie auf der Kippe im Hauptfeld nahe Wanlo
- Kiesverladestellen im östlichen Restloch nahe Jüchen sowie auf der Kippe im Hauptfeld nahe Wanlo
- Annahmestellen nahe Jüchen, nahe Wanlo und nahe des Kieswerks Garzweiler
- Kippstellen Engelbert, Benzelrath und Fischbach

Zusätzlich zu dem entnommenen Kies erhält die RBS von der RWE gemäß HBP 2023 - 2025 Löss und Lehm zur Abgabe an Dritte. Die maximalen Entnahmeverolumina sind in Tab. 30 aufgeführt.

Tab. 30: Vergleich der Angaben zu den Entnahmeverolumina der Rheinischen Baustoffwerke GmbH im Hauptbetriebsplan 2023 - 2025 mit der Bedarfsseite der Massenbilanz der RWE und der Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)

Hauptbetriebsplan 2023 - 2025 (Antrag HBP-Kapitel 3.2.4.)		Materialausweisung bis 2030 Bedarfsseite (8 Jahre bis 2030)			
Material	max. Entnahme [Mio. m³/a]	FUMINCO		RWE	
		Löss [Mio. m³]	Abraum [Mio. m³]	Löss [Mio. m³]	Abraum [Mio. m³]
(Roh-)Kies	bis zu 2,5	0,0	20,0	0,0	20,0
Löss	bis zu 0,2	1,6	0,0	0,0	0,0
Lehm	bis zu 0,1	0,0	0,8	0,0	0,0
Gesamtvolumen		1,6	20,8	0	20,0

Entsprechend den Angaben im HBP 2023 - 2025 für den Tagebau Garzweiler enthalten die in Tab. 30 gelisteten Volumina auch Löss- und Forstkieslieferungen, die über die Nord-Süd Bahn zur Kippstelle Fischbach transportiert und zur Abdeckung des Ablagerungsbereichs des Martinswerkes verwendet werden. Innerhalb der Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz für das Ausstiegszenario 2030 werden diese Volumina nicht berücksichtigt und für die RBS wird nur ein Abraumvolumen in Höhe von 20,0 Mio. m³ ausgewiesen.

Im Rahmen der gutachterlichen Bilanzierung für die quantitative Prüfung wird für Entnahmeverolumen der RBS bis zum Erreichen des Tagebauendstands 2030 ein Abraumvolumen in Höhe von 20,8 Mio. m³ und ein Lössvolumen von 1,6 Mio. m³ angenommen. Unter diesen Annahmen besteht zwischen den Abschätzungen der Gutachter und den Angaben innerhalb der RWE-Massenbilanz bis zum Jahr 2030 eine Abweichung in Höhe

von 0,8 Mio. m³ (3,8 %) für den Abraum und eine Abweichung von 1,6 Mio. m³ für das Lössmaterial. Die RWE bilanziert für die Position RBS keinen Lössbedarf.

6.3.9 Kraftwerksreststoffdeponie Garzweiler

In die KWR-Deponie Garzweiler muss zum Stand 01/2022 nach Berechnungen der Bergbautreibenden noch mindestens 18,0 Mio. m³ Füllmaterial bis zum Erreichen des zukünftigen Grundwasserspiegels auf ein Niveau von +61 m NHN verkippt werden. In diesem Füllvolumen soll nach Planung der RWE zum größten Teil die Asche der Kraftwerke eingelagert werden.

Tab. 31: Ascheanfall in den Kraftwerken und Aschedeponierung in den KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE)

Tagebau	Braunkohlenmenge [Mio. t]	Asche ¹⁾ [Mio. m ³]	Aschedeponierung	
			KWR-Deponie	[Mio. m ³]
Hambach	110,00	6,60	Fortuna	5,70
Garzweiler II	229,00	13,74	Garzweiler	14,64
Summe	339,00	20,34		20,34

¹⁾ durchschnittlicher Aschegehalt: 6 % / Schüttdichte Asche: 1,0 t/m³

Tab. 31 listet - ausgehend von der geplanten Braunkohlenförderung (verwertbare Förderung) der beiden Tagebaue Garzweiler II und Hambach - die anfallenden Aschemengen und deren Aufteilung für die Einlagerung auf die KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler auf. Die Ermittlung des notwendigen Deponievolumens erfolgt mit den RWE-Planungsparametern für den durchschnittlichen Aschegehalt in Höhe von 6 % sowie für die Schüttdichte der Asche von 1,0 t/m³. Insgesamt fällt innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 eine Aschemenge in Höhe von 20,34 Mio. m³ (notwendiges Deponievolumen) an. Aufgrund des Restvolumens der KWR-Deponie Fortuna von 5,70 Mio. m³ muss der größte Teil der anfallenden Asche in der südöstlich des östlichen Restlochs gelegenen KWR-Deponie Garzweiler (Abb. 16, Seite 56) deponiert werden.

Im Rahmen der quantitativen Prüfung wird in einem separaten 3-D-Modell der Referenztagebaustand 01/2022 mit dem geplanten Endstand der KWR-Deponie Garzweiler verschnitten. Das 3-D-Modell hat eine Blockgröße von 1 m x 1 m x 1 m. In diesen externen Standort muss ein Volumen von 65,7 Mio. m³ eingelagert werden, um den Endstand der KWR-Deponie Garzweiler so herzustellen, wie dieser in den Planungsdokumenten für die Wiedernutzbarmachung dieses Standorts dargestellt ist (Tab. 32, Seite 57: Planungsschritt 2).

Um ein entsprechendes Rekultivierungsvolumen für die KWR-Deponie Garzweiler innerhalb der Bedarfsseite in der Massenbilanz ausweisen zu können, kalkuliert die Bergbautreibende ein Restvolumen von 18,0 Mio. m³ bis zum Erreichen des zukünftigen

Grundwasserspiegels (Tab. 32: Planungsschritt 1, +61 m NHN). Die Auffüllung erfolgt zunächst durch die Einlagerung von Asche. Nach Beendigung der Ascheeinlagerung soll anschließend Abraum verkippt werden und abschließend die Deponie durch den Einbau eines Horizonts aus Ton bzw. tonigem Material abdichtet werden.

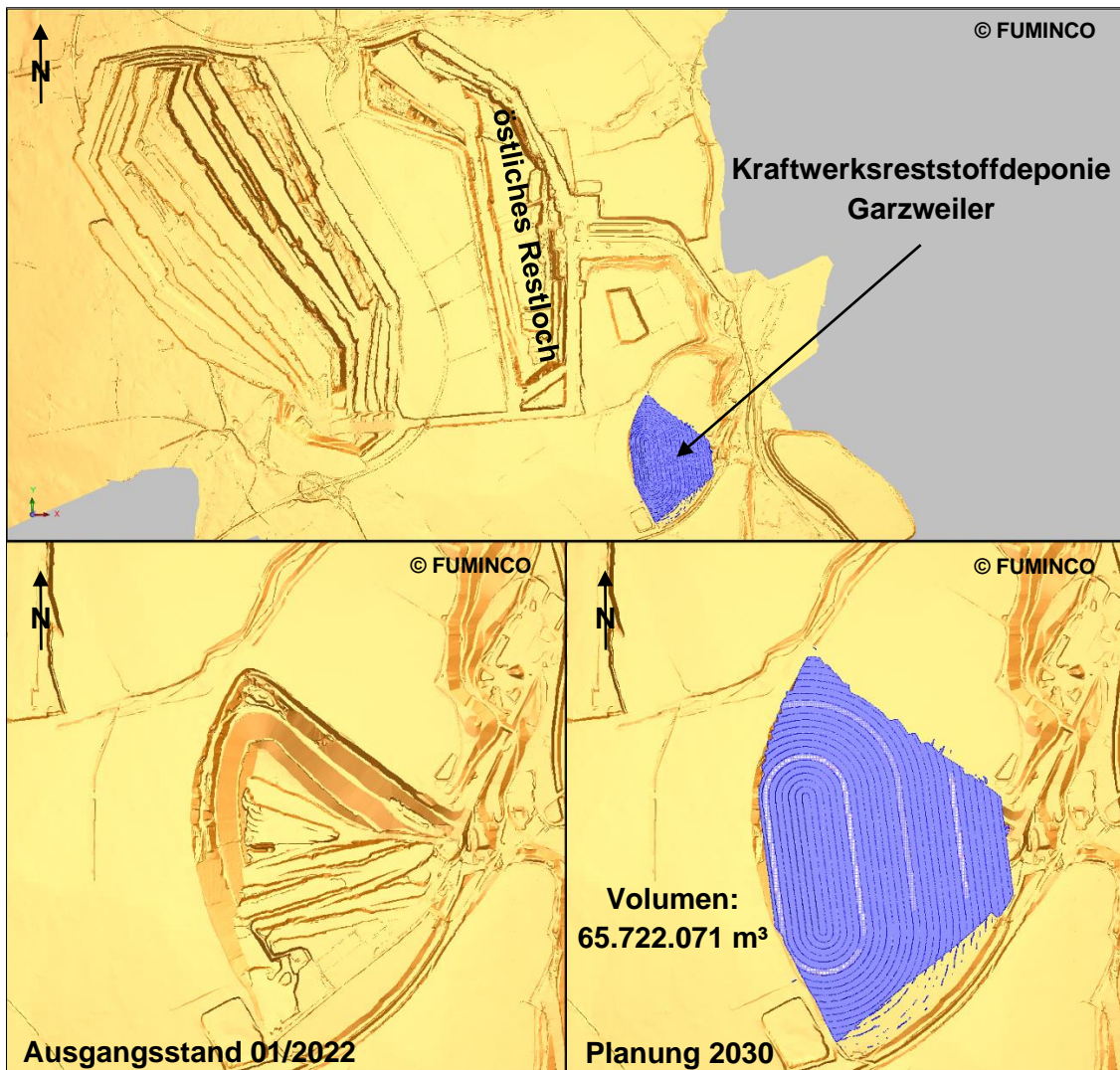


Abb. 16: Standort der KWR-Deponie Garzweiler (oben) und Volumenprüfung im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 innerhalb eines lokalen 3-D-Modells (unten) (Quelle: FUMINCO)

Das notwendige Abraumvolumen zur Auffüllung bis +61 m NHN ergibt sich aus dem Deponie-Restvolumen von 18,00 Mio. m³ abzüglich des geplanten Einlagerungsvolumens der Kraftwerksasche in Höhe von 14,64 Mio. m³ (Tab. 31, Seite 55). Das dafür notwendige Abraumvolumen beträgt somit 3,34 Mio. m³.

Für die Herstellung der geplanten landwirtschaftlichen und forstlichen Flächen (Löss und Forstkies) plant die RWE auf der Bedarfsseite ein Materialvolumen in Höhe von 4,5 Mio. m³ ein. Das Gesamtvolumen der Bedarfsseite für die KWR-Deponie Garzweiler beläuft sich somit auf 7,9 Mio. m³ (3,4 Mio. m³ + 4,5 Mio. m³).

Tab. 32: Auswertung des notwendigen Volumens für die Rekultivierung der KWR-Deponie Garzweiler im Rahmen der quantitativen Prüfung durch die Gutachter (Quelle: RWE/FUMINCO)

Planungsschritt			Bedarf		Abweichung	
			FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
1	Aschedeponie	Stand 01/2022 bis +61 m NHN ¹⁾	18,0 ²⁾	18,0 ²⁾	0,0	0,0
2	Restverfüllung	+61 m NHN ¹⁾ bis Endstand	47,7 ³⁾	4,5 ⁴⁾	43,2	90,6
Gesamtergebnis			65,7	22,5	43,2	65,8
¹⁾ Höhe des zukünftigen Grundwasserspiegels in diesem Bereich ²⁾ 14,64 Mio. m ³ Asche + 3,36 Mio. m ³ Abraum (Abdichtung) ³⁾ 43,2 Mio. m ³ Abraum (Verfüllung) + 4,5 Mio. m ³ Rekultivierungsmaterial (Löss und Abraum) ⁴⁾ 4,5 Mio. m ³ Rekultivierungsmaterial (Löss und Abraum)						

Im Vergleich zu dem im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens ermittelten Gesamtvolumen für diesen externen Standort in Höhe von 65,7 Mio. m³ ergibt sich eine Abweichung zu dem RWE-Gesamtvolumen in Höhe von 43,2 Mio. m³. Das bedeutet, dass bis zum Erreichen der Geländeoberfläche, wie sie in Abb. 20 (Seite 65) im Wiedernutzbar-machungskonzept dargestellt wird, noch 43,2 Mio. m³ Füllmaterial notwendig ist. Tab. 32 fasst die Ergebnisse der quantitativen Prüfung der Verfüllungs- bzw. Rekultivierungsvolumina auf Basis der den Gutachtern vorliegenden Daten für die beiden zuvor beschriebenen Planungsschritte zusammen. Die signifikante Abweichung im Rahmen des Planungsschritts 2 wird im Kapitel 6.7 diskutiert. Aufgrund der möglichen Weiternutzung des Standorts als Erdaushubdeponie (Kapitel 6.4.5) wird das berechnete Volumen von 43,2 Mio. m³ nicht auf der Bedarfsseite der Massenbilanz berücksichtigt.

6.3.10 Tagebau und Deponie Ville

Gemäß der RWE-Planung soll vom Tagebau Garzweiler II zum ehemaligen Tagebau Ville nur Material für die Rekultivierung transportiert werden. Das heißt, es wird nur Löss bzw. Mischungen aus Löss und Abraum in Form von Forstkies zu diesem externen Standort geliefert. Aus diesem Grund werden die RWE-Bedarfsangaben für diese Massentransporte innerhalb der qualitativen Prüfung (Kapitel 6.4) anhand der Löss- und Flächenbilanzen überprüft und bewertet.

6.4 Qualitative Prüfung des Massenbedarfs

6.4.1 Allgemeine Aspekte zur qualitativen Prüfung

Im Rahmen der qualitativen Prüfung wird zunächst auf Grundlage der RWE-Rekultivierungspläne für den Tagebau Garzweiler bzw. für die externen Standorte eine sogenannte Flächenbilanz für die Wiedernutzbarmachung aufgestellt. Diese wird anschließend mit den entsprechenden RWE-Daten abgeglichen. Die Flächenbilanz ist auch Basis für die abschließende Prüfung des Lössbedarfs. Hierbei wird geprüft, ob die potenziell verfügbare Menge des vorhandenen Lösses ausreicht, um die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen in Abhängigkeit von der Lössqualität umzusetzen. Die Prüfung der Flächen- und Lössbilanzen wird innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durchgeführt. Im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2033 wird kein zusätzlicher Löss gefördert bzw. werden keine zusätzlichen Flächen rekultiviert, so dass die Prüfung der Flächen- und Lössbilanzen für beide Ausstiegsszenarien identisch ist.

Im Rahmen des Kapitels 6.5 werden zunächst die Teilergebnisse der Einzelprüfungen der nachfolgenden Kapitel bewertet und anschließend zur einer nach Abraum- bzw. Lössbilanz gegliederten Gesamtbilanz für die Bedarfsseite zusammengefasst.

6.4.2 Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau Garzweiler

Die geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen (Betrachtungsbasis 01/2022) ist in Abb. 2 (Seite 5) dargestellt. Ergänzt wird diese Darstellung durch die in Abb. 17 dargestellten Flächen, die sich unterhalb des zukünftigen Niveaus des Wasserspiegels von +65 m NHN befinden (rosa- und orangefarbene Flächen).

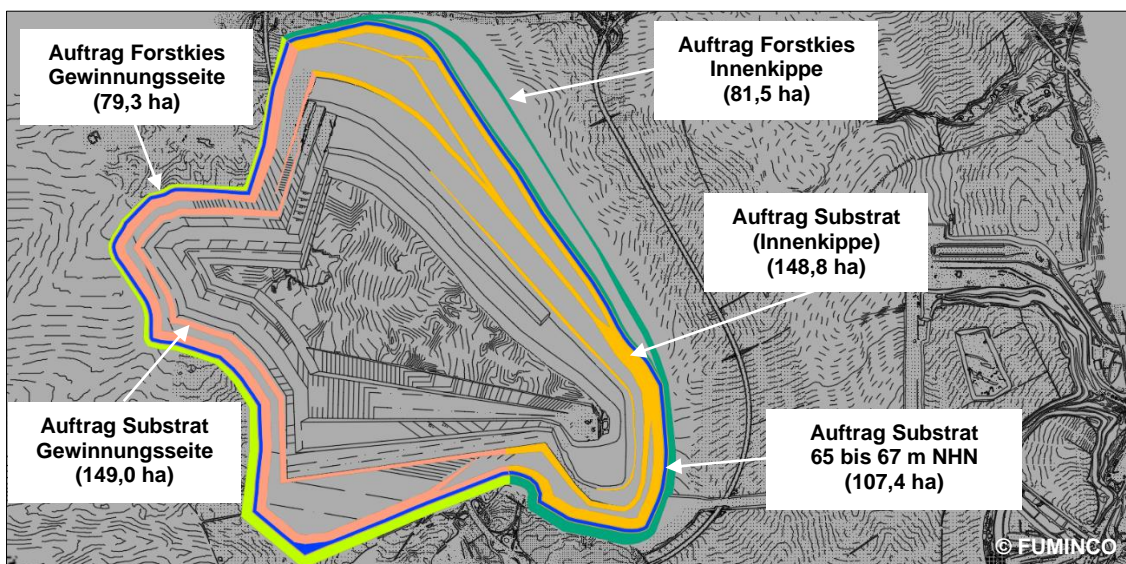


Abb. 17: Restseegestaltung: Geländeoberkante bis +67 m NHN Rekultivierung mit Forstkies (hell- und dunkelgrüne Flächen), innerhalb der Wellenschlagzone kleiner +67 m NHN bis +65 m NHN mit Substrat (blau) sowie kleiner +65 m NHN bis +30 m NHN mit Substrat (rosa- und orangefarbene Flächen) (Quelle: FUMINCO)

Tab. 33: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau, östliches Restloch, Verbindungsanlagen), Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung (Material und Flächenausweisung)					Abweichung	
Fläche / Nutzung	Auftrag [m]	Lössanteil [%]	FUMINCO [ha]	RWE [ha]	FUMINCO-RWE [ha]	[%]
Tagebaurestsee			2.257,6	2.258,0	-0,4	-0,02
Landwirtschaft			1.143,1	1.143,0	0,1	0,01
- Ackerfläche ¹⁾	2,0	100,0	1.017,9	1.018,0	-0,1	-0,01
- Ackerfläche ²⁾	1,0	100,0	125,3	125,0	0,3	0,20
forstl. Rekultivierung			448,8	448,0	0,5	0,10
- Forst ³⁾	3,5	33,0	124,9	124,0	0,9	0,75
- Forst ⁴⁾	4,0	25,0	160,8	160,0	0,8	0,52
- Wellenschlagzone ⁵⁾	2,0	20,0	107,4	108,0	-0,6	-0,60
- naturnahe Gestaltung ³⁾	3,5	33,0	55,3	56,0	-0,7	-1,21
Sonstige Flächen			206,4	207,0	-0,6	-0,31
- Straßen	0,0	0,0	6,9	7,0	-0,1	-1,21
- Verbindungsanlagen	0,0	0,0	199,4	200,0	-0,6	-0,28
Zwischenergebnis			4.055,5	4.056,0	-0,5	-0,01
Böschungssystem			297,8	297,0	0,8	0,27
- +67 m bis +30 m NHN ⁵⁾	2,0	20,0	297,8	297,0	0,8	0,27
Gesamtergebnis			4.353,3	4.353,0	0,3	0,01
¹⁾ Mindestauftrag von 2 m Löss ²⁾ reduzierter Lössauftrag von 1 m ³⁾ Auftrag von Forstkies ⁴⁾ Auftrag von Forstkies (geneigte Bereiche) ⁵⁾ Auftrag von Substrat, Position Zwischennutzung in Tab. 21 (Seite 43)						

Nach RWE-Angaben beträgt die noch zu rekultivierende Fläche im Bereich des Tagebaus Garzweiler insgesamt 4.056 ha (aktiver Tagebau, östliches Restloch inklusive Verbindungsanlagen). Die flächenmäßig größte Einzelfläche bei der Wiedernutzbarmachung wird die zukünftige Restseeoberfläche bei einem Niveau von +65 m NHN mit 2.258 ha sein. Die Wiedernutzbarmachung von landwirtschaftlichen Flächen (Acker- und Wiesenflächen) wird 1.143 ha umfassen, während die Gesamtfläche von forstlichen

Flächen zusammen mit den Flächen zur naturnahen Gestaltung insgesamt 448 ha betragen wird. Flächen, für deren Wiedernutzbarmachung kein Löss verwendet werden soll, haben eine Größe von 207 ha. Zu diesen sonstigen Flächen gehören die Straßen auf der Innenkippe (7 ha) sowie die Verbindungsanlagen und Bunker zwischen dem Tagebau Garzweiler II und dem östlichen Restloch (Abb. 2, Seite 5, braune Flächen, Größe 200 ha). Zu der für die Wiedernutzbarmachung geplante Fläche von 4.056 ha kommen noch rund 298 ha, die im Rahmen der temporären Böschungssicherung im Tagebau Garzweiler II im Bereich zwischen +65 m NHN und +30 m NHN mit dem Auftrag von Substrat rekultiviert werden sollen.

Tab. 33 (Seite 59) listet neben den Flächenausweisungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter auch die Art der Wiedernutzbarmachung (Materialauftrag und Lösanteil im Materialauftrag). Die berechnete Abweichung innerhalb der Flächenausweisungen beträgt -0,5 ha für die Wiedernutzbarmachung ohne Böschungssicherung bzw. 0,3 ha für die Gesamtfläche (Wiedernutzbarmachung und Böschungssicherung). Das entspricht einer Abweichung von -0,01 % bzw. 0,01 %.

Die beiden größten Einzelabweichungen mit -1,21 % treten bei den Flächenausweisungen für die Wiedernutzbarmachung von forstlichen Flächen im Bereich der naturnahen Gestaltung und für Straßen auf. Alle anderen Abweichungen zwischen den Flächenausweisungen der RWE und denen der Gutachter liegen unter einem Prozent. Keine der gelisteten Abweichungen zwischen den korrespondierenden Flächenausweisungen liegt oberhalb einer Flächengröße von einem Hektar.

Eine mögliche Erklärung für die Abweichungen der Zahlenwerte könnte der Genauigkeitsgrad der übermittelten Daten liefern. Die RWE-Flächenausweisungen sind in den übermittelten Tabellen auf ganze Zahlenwerte gerundet, während die Flächenausweisungen der Gutachter auf Basis der übergebenen Lagepläne mithilfe von CAD-Software mit einer Auswertungsgenauigkeit von vier Kommastellen (gerundet auf eine Kommastelle) erfolgen.

6.4.3 Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau Hambach

Der Tagebau Garzweiler II muss für die Wiedernutzbarmachung der im Tagebau Hambach in Anspruch genommenen Flächen gemäß den Planungen der Bergbautreibenden insgesamt 50 Mio. m³ an Material liefern. Im Rahmen dieser Maßnahme werden bis zum Betriebsende des Tagebaus Garzweiler II Löss, Forstkies und Substrat vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach über die Grubenanschlussbahn Nord-Süd-Bahn und über die Hambachbahn transportiert. Da Forstkies und Substrat Mischungen aus Löss und Abraum in unterschiedlichen Verhältnissen sind, bedeutet das, dass zusätzlich zu dem Lössanteil auch Abraum in der entsprechenden Beimischung geliefert wird.

Nach RWE-Angaben müssen im Rahmen der Wiedernutzbarmachung innerhalb des Tagebaus Hambach insgesamt noch 1.772 ha rekultiviert werden. Die landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung umfasst 232 ha (Abb. 18, Seite 61: gelbe Flächen). Für eine Fläche von 526 ha ist forstliche Rekultivierung im Bereich der überhöhten Innenkippe (Abb. 18: hellbraune Flächen) sowie 465 ha im Tagebau Hambach oberhalb von

+67 m NHN (Abb. 18: hellgrüne Flächen) vorgesehenen. Unterhalb von +67 m NHN wird das Böschungssystem durch den Auftrag von Substrat auf einer Fläche von 549 ha (Abb. 18: rosafarbene Flächen) im Rahmen einer sogenannten Zwischennutzung vor Wind- und Wassererosion gesichert.

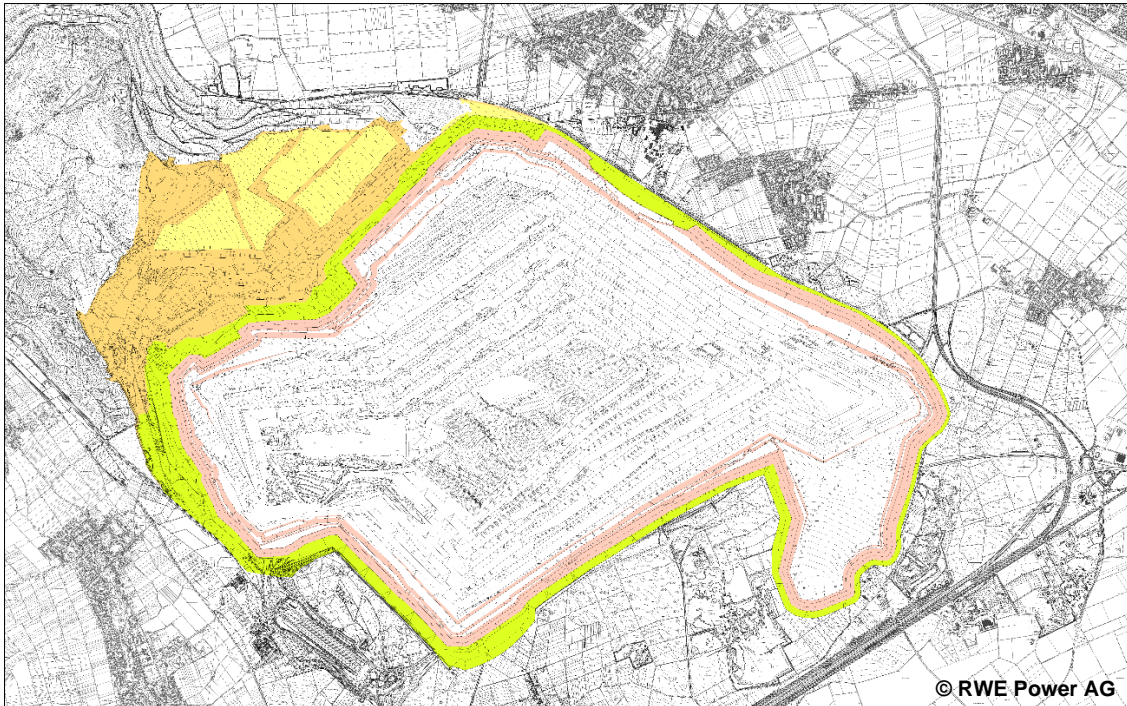


Abb. 18: Geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen innerhalb des Tagebaus Hambach (landwirtschaftliche Flächen: gelb; forstliche Flächen: hellbraun und hellgrün; Sicherung der Böschungssysteme: rosa) (Quelle: RWE)

Tab. 34 (Seite 62) listet die Ergebnisse der Prüfung der Flächenbilanz für den Tagebau Hambach auf. Insgesamt weichen die Ergebnisse der Gutachter nur minimal von den RWE-Flächenausweisungen ab. Dies gilt für alle drei Flächenklassen (Landwirtschaft und forstliche Nachnutzung sowie Zwischennutzung). Die maximale Einzelabweichung liegt unter einem Hektar für die Ausweisung von Flächen im Bereich der forstlichen Wiedernutzbarmachung innerhalb des Tagebauendstands Hambach im Böschungsbereich oberhalb von +67 m NHN und beträgt 0,96 ha. Dies entspricht einer Abweichung von 0,21 %.

Tab. 34: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Hambach, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung (Material und Flächenausweisung)					Abweichung	
Fläche / Nutzung	Auftrag [m]	Lössanteil [%]	FUMINCO [ha]	RWE [ha]	FUMINCO-RWE [ha]	[%]
Landwirtschaft			231,5	232,0	-0,54	-0,23
- Ackerfläche ¹⁾	2,0	100,0	231,5	232,0	-0,54	-0,23
forstl. Rekultivierung			991,4	991,0	0,43	0,04
- Forst ²⁾	3,5	33,0	525,5	526,0	-0,53	-0,10
- Forst ³⁾	3,5	33,0	466,0	465,0	0,96	0,21
Zwischennutzung			549,4	549,0	0,35	0,06
- Substratauftrag ⁴⁾	2,0	20,0	549,4	549,0	0,35	0,06
Gesamtergebnis			1.772,2	1.772,0	0,24	0,01
¹⁾ Mindestauftrag von 2 m Löss ²⁾ im Bereich der überhöhten Innenkippe (Norden) ³⁾ im Bereich der Böschung des Tagebaus Hambach oberhalb von +67 m NHN ⁴⁾ im Bereich der Böschung des Tagebaus Hambach unterhalb von +67 m NHN						

Die Abweichung der Ausweisungen für die Gesamtfläche, die auf Basis des Referenzzeitpunkts 01/2022 noch zu rekultivieren ist, liegt bei 0,24 ha. Dies entspricht einer Abweichung von 0,01 %.

6.4.4 Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau Fortuna-Garsdorf

Der Tagebau Fortuna-Garsdorf umfasst die sogenannte Rather Schleife inklusive des Bunkers und die aktive Kraftwerksreststoffdeponie Fortuna (KWR-Deponie Fortuna). Abb. 19 (Seite 63) stellt die beiden Bereiche Rather Schleife (gelbe und angrenzende grüne Flächen innerhalb der blauen Umgrenzungslinie) und die aktive KWR-Deponie Fortuna (orangefarbene und angrenzende grüne Flächen außerhalb der blauen Umgrenzungslinie) dar. Die geplante Wiedernutzbarmachung dieses externen Standorts umfasst die Rekultivierung von 207,8 ha land- und 22,1 ha forstlichen Flächen. Insgesamt müssen 229,9 ha rekultiviert werden (Tab. 35, Seite 64).

Die KWR-Deponie Fortuna hat zum Stand 01/2022 nach RWE-Daten ein Restvolumen von rund 5,7 Mio. m³, in dem die Asche der Kraftwerke eingelagert werden kann. Die Ascheeinlagerung soll nach Angaben der Bergbautreibenden bis 2030 abgeschlossen sein.

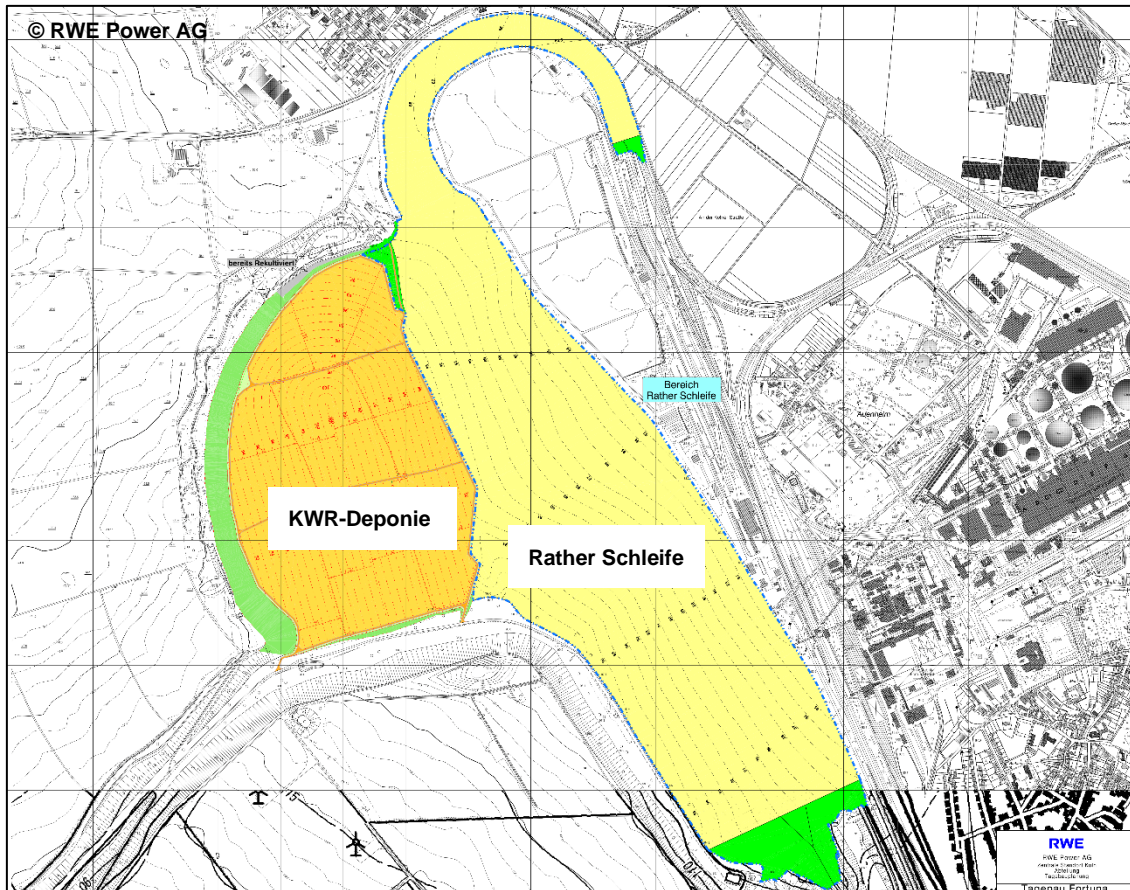


Abb. 19: Geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen innerhalb des Tagebaus Fortuna mit KWR-Deponie Fortuna und Rather Schleife mit Bunkeranlagen (landwirtschaftliche Flächen: gelb und orange; forstliche Flächen: grün) (Quelle: RWE)

Tab. 35 (Seite 64) listet die Ergebnisse der Prüfung der RWE-Flächenausweisungen auf. Die Ergebnisse der Prüfung der RWE-Flächenausweisungen weisen minimale Abweichungen auf. Die Gesamtabweichung beträgt -0,05 ha bzw. -0,02 %. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Softwares, die bei der RWE und den Gutachtern zum Einsatz kommen, kann diese Abweichung aufgrund ihrer Größenordnung als unerheblich eingestuft und vernachlässigt werden.

Tab. 35: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife und Bunker) inklusive KWR-Deponie, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung (Material und Flächenausweisung)					Abweichung	
Fläche / Nutzung	Auftrag [m]	Lössanteil [%]	FUMINCO [ha]	RWE [ha]	FUMINCO-RWE	
					[ha]	[%]
Landwirtschaft			207,8	207,8	-0,02	-0,01
- Ackerfläche ^{1) 2)}	2,0	100,0	139,3	139,3	-0,02	-0,01
- Ackerfläche ^{1) 3)}	2,0	100,0	68,5	68,5	-0,01	-0,01
forstl. Rekultivierung			22,1	22,1	-0,02	-0,10
- Forst ²⁾	4,0	25,0	7,9	7,9	0,00	-0,03
- Forst ³⁾	4,0	25,0	14,2	14,2	-0,02	-0,14
Gesamtergebnis			229,9	229,9	-0,05	-0,02
¹⁾ Mindestauftrag von 2 m Löss ²⁾ Tagebau Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife und Bunker) ³⁾ KWR-Deponie Fortuna						

6.4.5 Prüfung der Flächenbilanz: KWR-Deponie Garzweiler

Die KWR-Deponie Garzweiler befindet sich südöstlich des östlichen Restlochs (Abb. 16, Seite 56, oben). Nach RWE-Angaben werden zum Stand 01/2022 noch rund 18,0 Mio. m³ Füllmaterial benötigt, damit im Bereich der KWR-Deponie eine Oberfläche (Tagesoberfläche) oberhalb des zukünftigen Grundwasserspiegels (Niveau +61 m NHN) erstellt werden kann. In diesem Füllvolumen soll nach Planung der RWE zum größten Teil die Asche der Kraftwerke eingelagert werden.

Die geplante Wiedernutzbarmachung für diesen Standort wird in Abb. 20 (Seite 65) dargestellt. Im Rahmen der Rekultivierungsmaßnahmen für die KWR-Deponie Garzweiler sollen gemäß RWE-Planung 158,6 ha Fläche für die landwirtschaftliche Nutzung und 38,9 ha für die forstliche Nutzung wieder zur Verfügung gestellt werden. Von der Gesamtfläche der geplanten Wiedernutzbarmachung in Höhe von 197,6 ha ist zum Zeitpunkt 01/2022 bereits rund 9,6 % rekultiviert: die Fläche von 11,7 ha wurde landwirtschaftlicher und 7,2 ha forstlicher Folgenutzung zugeführt.

Damit die in Abb. 20 dargestellte geplante Rekultivierung der landwirtschaftlichen Flächen umgesetzt werden kann, muss das in Tab. 32 (Seite 57) ausgewiesene Volumen in Höhe von 43,2 Mio. m³ im Bereich von +61 m NHN bis zur geplanten Geländeoberkante aufgefüllt werden. Erst danach kann damit begonnen werden, das Rekultivierungsmaterial in Höhe von 4,5 Mio. m³ aufzutragen.

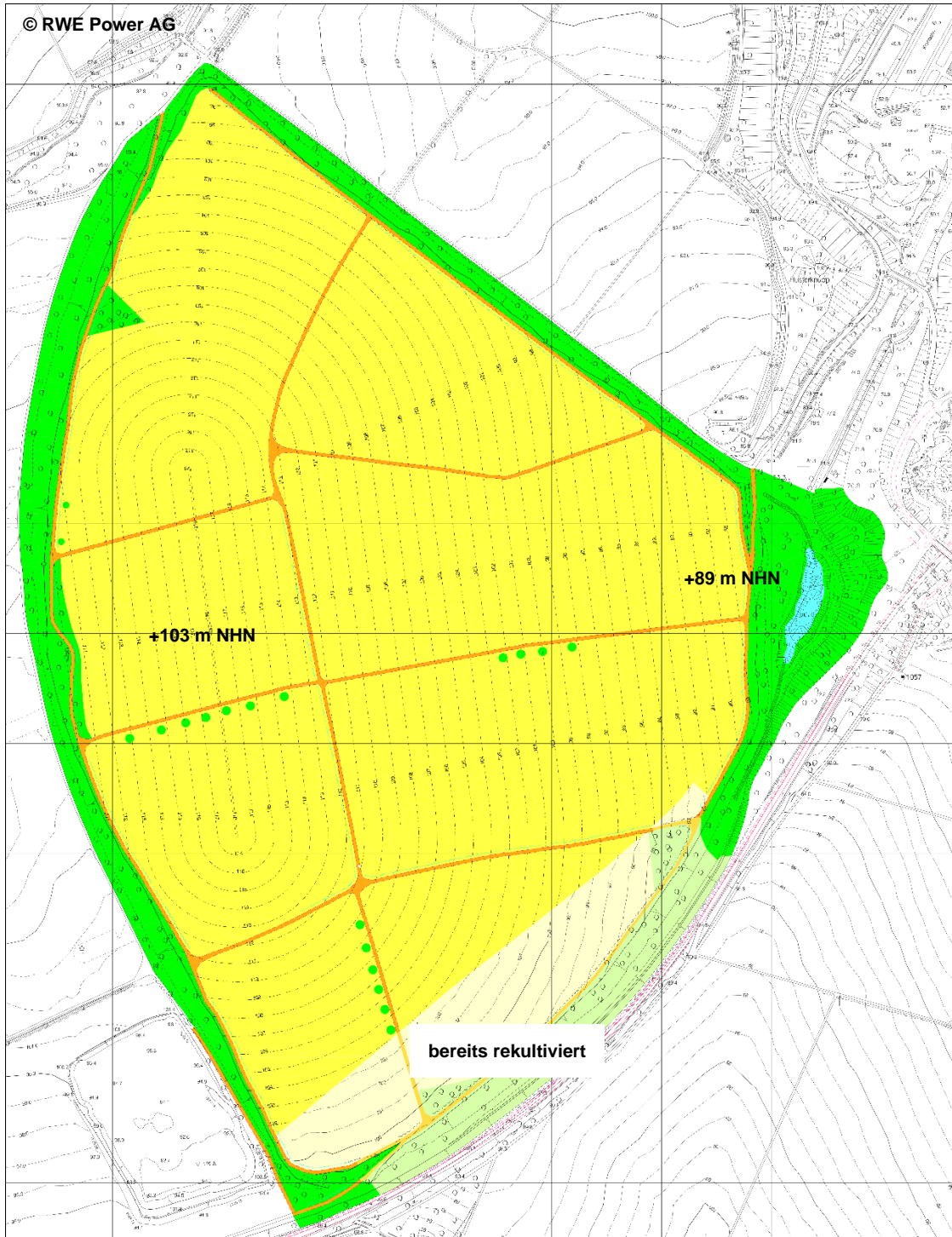


Abb. 20: Geplante Wiedernutzbarmachung der noch in Anspruch genommenen Flächen innerhalb der KWR-Deponie Garzweiler (landwirtschaftliche Flächen: dunkel- und hellgelb; forstliche Flächen: dunkel- und hellgrün) (Quelle: RWE, angepasst durch die Gutachter)

Gemäß den Angaben der Bergbautreibenden soll der Deponiestandort auch nach der Beendigung der Stromerzeugung in den Braunkohlenkraftwerken beibehalten werden. Es ist geplant, eine entsprechende Genehmigung für die zukünftige Nutzung des Standorts als Erdaushubdeponie bei den zuständigen Behörden zu beantragen. Hierbei soll

die geplante Deckelabdichtung aus Ton als Basisabdeckung der zukünftigen Erdaus-
hubdeponie dienen. In diesem Fall wird es nach Einschätzung der Gutachter noch meh-
rere Jahrzehnte dauern, bis mit der Wiedernutzbarmachung der geplanten landwirt-
schaftlichen Flächen begonnen werden kann.

Tab. 36: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in An-
spruch genommenen Flächen im Bereich der KWR-Deponie Garzweiler, Berechnungs-
basis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung (Material und Flächenausweisung)					Abweichung	
Fläche / Nutzung	Auftrag [m]	Lössanteil [%]	FUMINCO [ha]	RWE [ha]	FUMINCO-RWE	
					[ha]	[%]
Landwirtschaft			158,7	158,6	0,05	0,03
- Ackerfläche ^{1) 2)}	2,0	100,0	146,9	146,9	0,05	0,03
- Ackerfläche ³⁾	2,0	100,0	11,7	11,7	0,00	0,00
forstl. Rekultivierung			38,9	38,9	-0,02	-0,05
- Forst ²⁾	4,0	25,0	31,7	31,7	-0,02	-0,06
- Forst ³⁾	4,0	25,0	7,2	7,2	0,00	0,00
Gesamtergebnis			197,6	197,6	0,03	0,01
¹⁾ Mindestauftrag von 2 m Löss ²⁾ Flächen für die geplante Wiedernutzbarmachung ³⁾ bereits rekultiviert (FUMINCO-Auswertung auf Grundlage des RWE-Lageplans)						

Tab. 36 stellt die Ergebnisse der Prüfung der RWE-Flächenausweisungen für die KWR-
Deponie Garzweiler dar. Die Ergebnisse der Prüfung weisen minimale Abweichungen
zwischen den Flächenausweisungen der Gutachter von denen der Bergbautreibenden
auf. Die Abweichung für die Ausweisung der Gesamtfläche der Wiedernutzbarmachung
beläuft sich auf 0,03 ha. Dies entspricht einer Abweichung in Höhe von 0,01 %. Unter
Berücksichtigung der unterschiedlichen Softwares, die bei der RWE und den Gutachtern
zum Einsatz kommen, kann diese Abweichung aufgrund ihrer Größenordnung als uner-
heblich eingestuft und vernachlässigt werden.

6.4.6 Prüfung der Flächenbilanz: Tagebau und Deponie Ville

Die geplanten Rekultivierungsmaßnahmen im Bereich des ehemaligen Tagebaus Ville
bzw. der Deponie Ville umfassen zwei Positionen: zum einen die noch aufzuforstende
Fläche von 196,5 ha und zum anderen eine Lösslieferung an die Abfallentsorgungs- und
Verwertungsgesellschaft Köln mbH (AVG) in Höhe von 0,4 Mio. m³. In einem Vertrag
zwischen der RWE und der AVG aus dem Jahr 2015 verpflichtet sich die RWE gegen-
über der AVG zu einer Lösslieferung in Höhe von 0,4 Mio. m³ für die Rekultivierung von
nicht genauer bezeichneten AVG-Deponiestandorten. Die Qualität des Lössmaterials

soll für die Wiedernutzbarmachung von landwirtschaftlichen Flächen ausreichen. Abb. 21 stellt die Flächen für die geplante forstliche Wiedernutzbarmachung dar.

Tab. 37: Prüfung der RWE-Flächenbilanz für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des ehemaligen Tagebaus und der Deponie Ville, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung (Material und Flächenausweisung)					Abweichung	
Fläche / Nutzung	Auftrag [m]	Lössanteil [%]	FUMINCO [ha]	RWE [ha]	FUMINCO-RWE [ha]	[%]
forstl. Rekultivierung			196,5	196,5	0,0	0,0
- Forst (Deponie Ville)	2,0	33,0	106,1	106,0	0,1	0,0
- Forst (Ville/Berrenrath)	2,0	33,0	90,4	90,5	-0,1	0,0
Gesamtergebnis			196,5	196,5	0,0	0,0

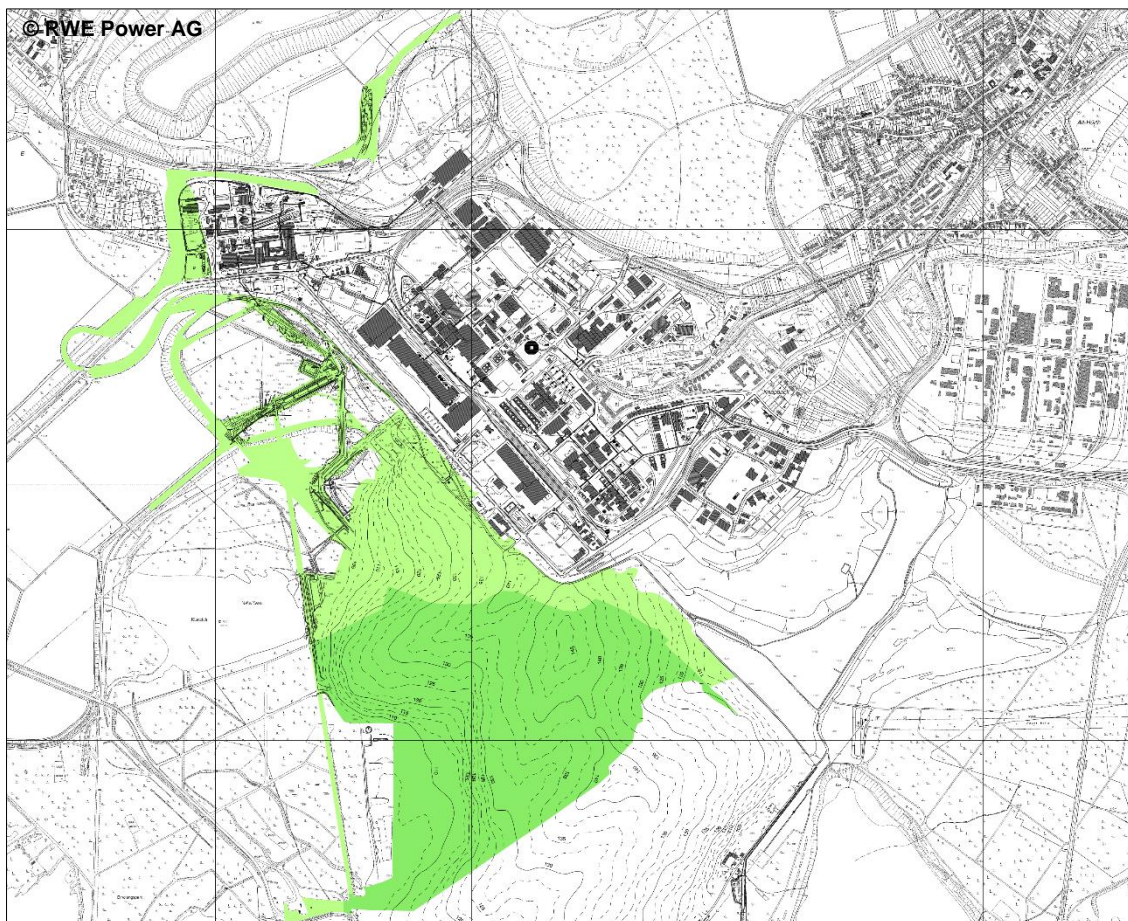


Abb. 21: Geplante Wiedernutzbarmachung (forstliche Flächen) der noch in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des ehemaligen Tagebaus Ville (hellgrüne Flächen) und der Deponie Ville (dunkelgrüne Flächen) (Quelle: RWE)

Tab. 37 (Seite 67) listet die Ergebnisse der Überprüfung der RWE-Flächenausweisungen für die Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des ehemaligen Tagebaus und der Deponie Ville auf. Die Flächenausweisungen der RWE und der Gutachter sind trotz minimaler Abweichungen in Flächengrößen einzelner Bereiche in der Gesamtsumme identisch.

6.4.7 Prüfung der Bedarfsseite der Lössbilanz

Im Rahmen der Überprüfung der Bedarfsseite der Lössbilanz wird anhand der Ergebnisse der Flächenbilanzprüfungen aus den Kapiteln 6.4.2 bis 6.4.6 sowie mithilfe der geplanten Rekultivierungsmaßnahmen (Auftragsmächtigkeit in Kombination mit dem entsprechenden Lössanteil) das notwendige Lössvolumen und die Lössqualität (landwirtschaftliche bzw. forstliche Rekultivierung) ermittelt und abschließend mit den RWE-Angaben abgeglichen. Beim Einsatz von Forstkies bzw. Substrat bei der Rekultivierung wird zudem das Abraumvolumen berechnet, das zur Herstellung des entsprechenden Rekultivierungsmaterials notwendig ist.

Tab. 38: Ermittlung des notwendigen Löss- und Abraumvolumens für die geplante Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen im Tagebau Garzweiler durch die Gutachter (aktiver Tagebau, östliches Restloch); Betrachtungsbasis 01/2022 (Quelle: FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung Tagebau Garzweiler				LW-Löss ²⁾ [Mio. m ³]	Forstkies und Substrat		Gesamt- volumen [Mio. m ³]
Kategorie	Fläche ¹⁾ [ha]	Auftrag [m]	Lössanteil [%]		FW-Löss ³⁾ [Mio. m ³]	Abraum ⁴⁾ [Mio. m ³]	
Ackerland ⁵⁾	1.017,9	2,2	100,0	22,4	0,0	0,0	22,4
Ackerland ⁶⁾	125,3	1,0	100,0	1,3	0,0	0,0	1,3
Forst ⁷⁾	124,9	3,5	33,0	0,0	1,4	2,9	4,4
Forst ⁸⁾	160,8	4,0	25,0	0,0	1,6	4,8	6,4
Wellenschlagzone ⁹⁾	107,4	2,0	20,0	0,0	0,4	1,7	2,1
naturnahe Gestalt. ⁷⁾	55,3	3,5	33,0	0,0	0,6	1,3	1,9
Böschungssystem ⁹⁾	297,8	2,0	20,0	0,0	1,2	4,8	6,0
Gesamtergebnis	1.889,4			23,6	5,3	15,5	44,5

¹⁾ Basis: Tab. 33 (Seite 59), Flächenausweisung FUMINCO

²⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung

³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung

⁴⁾ notwendiger Abraum zur Herstellung des Forstkieses bzw. Substrats

⁵⁾ Mindestauftrag 2,0 m + 10 % Sicherheitszuschlag = 2,2 m Löss

⁶⁾ reduzierter Lössauftrag von 1 m

⁷⁾ Auftrag von Forstkies

⁸⁾ Auftrag von Forstkies (geneigte Bereiche)

⁹⁾ Auftrag von Substrat, Position Zwischennutzung in Tab. 21 (Seite 44)

Tab. 38 (Seite 68) zeigt die für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler notwendigen Löss- und Abraumvolumina auf Basis der Auswertung der Gutachter. Grundlage sind die in Tab. 33 (Seite 59) überprüften Flächen. Von der in Tab. 33 ausgewiesenen Gesamtfläche von 4.353,3 ha müssen die Restseefläche (2.257,6 ha) und die sonstigen Flächen (206,4 ha) abgezogen werden, da für diese Flächen keine Rekultivierungsmaterial erforderlich und somit auch nicht eingeplant ist. Die Volumina in Tab. 38 sind in drei Rekultivierungsmaterialien eingeteilt: Volumina für Löss, die für die Wiedernutzbarmachung landwirtschaftlicher Flächen geeignet sind (LW-Löss), Volumina für Löss, die für die Rekultivierung von forstlichen Flächen benutzt werden können (FW-Löss) und Abraum. Forstkies und Substrat werden grundsätzlich als Mischungen aus FW-Löss und Abraum in unterschiedlichsten Verhältnissen hergestellt.

Die Positionen der Angebotsseite (Tab. 12, Seite 32 und Tab. 14, Seite 34) „landwirtschaftl.“ und „mäßig geeignet“ sowie der Inhalt der beiden Lössdepots sind dem LW-Löss zuzuordnen, während mit dem Begriff FW-Löss die Volumina unter der Kategorie „forstlich“ umfasst werden. Im Rahmen der Planungen für die Wiedernutzbarmachung von Ackerflächen verwendet die RWE einen Sicherheitsfaktor in Höhe von zehn Prozent. Um einen Mindestauftrag von 2,0 m Löss auf Ackerflächen zu gewährleisten, wird innerhalb der RWE-Lössbilanzen (Bedarfsseite) für diese Flächen somit ein Auftrag von 2,2 m eingeplant.

Tab. 39: Vergleich der Lössausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau, östliches Restloch) (Quelle: RWE/FUMINCO)

Lössausweisung für den Tagebau Garzweiler			Abweichung	
Lössart	FUMINCO ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
LW-Löss ³⁾	23,6	23,7	-0,05	-0,23
FW-Löss ⁴⁾	5,3	5,3	0,01	0,21
Gesamtergebnis	29,0	29,0	-0,04	-0,15
¹⁾ Basis: Tab. 38 (Seite 68) ²⁾ Basis: Tab. 21 (Seite 44) ³⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung ⁴⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung				

Für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen im Bereich des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau, östliches Restloch) müssen insgesamt 29,0 Mio. m³ Löss eingesetzt werden. Für die Herstellung von Forstkies und Substrat werden zusätzlich 15,5 Mio. m³ Abraum (Tab. 38, Seite 68) als Beimischung benötigt. Der Vergleich zwischen den Volumenausweisungen der Gutachter und denen der RWE in Tab. 39 weist eine Abweichung des Gesamtvolumens des berechneten Lössbedarfs

für die Rekultivierung innerhalb des Tagebaus Garzweiler von insgesamt -0,04 Mio. m³ auf. Dies entspricht einer Abweichung von -0,15 %.

Im Rahmen der Beschreibung des Änderungsvorhabens Tagebau Hambach („Änderung des Braunkohlenplans Teilplan 12/1 Tagebau Hambach aus Anlass der Leitentscheidung der Landesregierung NRW vom 23.03.2021“, Stand: 30.06.2021) werden für die Wiedernutzbarmachung zur Deckung des Defizits „ca. 50 Mio. m³ Löss / Substrat / Forstkies aus dem Tagebau Garzweiler benötigt“ (RWE 2021). Dieses Volumen wird nachfolgend anhand der Flächenanalyse für die geplante Wiedernutzbarmachung des Tagebaus Hambach (Tab. 34, Seite 62) und der entsprechenden Rekultivierungsparameter überprüft. Insgesamt müssen gemäß der Auswertung der Gutachter 5,1 Mio. m³ Löss für die landwirtschaftliche Rekultivierung sowie 11,9 Mio. m³ Löss bzw. 28,6 Mio. m³ Abraum in Form von Forstkies und Substrat zum Tagebau Hambach transportiert werden. Die Herleitung der einzelnen Volumina kann Tab. 40 entnommen werden.

Tab. 40: Ermittlung des notwendigen Löss- und Abraumlösens für die geplante Wiedernutzbarmachung der beanspruchten Flächen im Tagebau Hambach; Betrachtungsbasis 01/2022 (Quelle: FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung Tagebau Hambach				LW-Löss ²⁾ [Mio. m ³]	Forstkies und Substrat		Gesamt- volumen [Mio. m ³]
Kategorie	Fläche ¹⁾ [ha]	Auftrag [m]	Lössanteil [%]		FW-Löss ³⁾ [Mio. m ³]	Abraum ⁴⁾ [Mio. m ³]	
Ackerland	231,5	2,2	100,0	5,1	0,0	0,0	5,1
Forst ⁵⁾	525,5	3,5	33,0	0,0	6,1	12,3	18,4
Forst ⁶⁾	466,0	3,5	33,0	0,0	5,4	10,9	16,3
Substrat ⁷⁾	549,4	2,0	20,0	0,0	2,2	8,8	11,0
Eigenanteil ⁸⁾		3,5	33,0	0,0	-1,7	-3,5	-5,2
Gesamtergebnis	1.772,2			5,1	11,9	28,6	45,6

¹⁾ Basis: Tab. 34 (Seite 62)
²⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung
³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung
⁴⁾ notwendiger Abraum zur Herstellung von Forstkies bzw. Rekultivierungssubstrat
⁵⁾ im Bereich der überhöhten Innenkippe (Norden)
⁶⁾ im Bereich der Böschung des Tagebaus Hambach oberhalb von +67 m NHN
⁷⁾ im Bereich der Böschung des Tagebaus Hambach unterhalb von +67 m NHN
⁸⁾ Forstkiesförderung im Bereich der Manheimer Bucht

Gemäß den Auswertungen der Gutachter in Tab. 40 (Seite 70) müssen insgesamt 45,6 Mio. m³ Rekultivierungsmaterial vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach transportiert werden, um alle Verpflichtungen der RWE zur Wiedernutzbarmachung innerhalb der Betriebsgrenzen des Tagebaus Hambach erfüllen zu können. Beim Vergleich zwischen den entsprechenden Lössausweisungen der RWE und denen der Gutachter ergeben sich Abweichungen unter einem Prozent (Tab. 41).

Tab. 41: Vergleich der Lössausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des Tagebaus Hambach (Quelle: RWE/FUMINCO)

Lössausweisung für den Tagebau Hambach			Abweichung	
Lössart	FUMINCO ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
LW-Löss ³⁾	5,1	5,1	-0,01	-0,16
FW-Löss ⁴⁾	11,9	12,0	-0,05	-0,43
Gesamtergebnis	17,0	17,1	-0,06	-0,35
¹⁾ Basis: Tab. 40 (Seite 70) ²⁾ Basis: Tab. 21 (Seite 44) ³⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung ⁴⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung				

Bei der Überprüfung des Gesamtvolumens aller notwendigen Materialtransporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach tritt eine Abweichung zwischen den Auswertungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter in Höhe von -4,4 Mio. m³ (FUMINCO: 45,6 Mio. m³, RWE: 50 Mio. m³) auf. Dies entspricht einer Abweichung von 8,7 % (Basis: 50 Mio. m³).

Für die anderen externen RWE-Standorte (ohne den Tagebau Hambach) und die durch RWE als externen Standort geführte KWR-Deponie Garzweiler, für die Verpflichtungen zur Wiedernutzbarmachung von Flächen bestehen, werden insgesamt 10,0 Mio. m³ Löss benötigt (Tab. 42, Seite 72).

Tab. 42: Vergleich der Lössausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich der externen RWE-Standorte Tagebau Fortuna Garsdorf, KWR-Deponie Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville (Quelle: RWE/FUMINCO)

Lössausweisung externe RWE-Standorte			Abweichung	
Lössart	FUMINCO ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
LW-Löss ³⁾	8,2	8,2	0,00	0,05
FW-Löss ⁴⁾	1,8	1,8	0,03	1,88
Gesamtergebnis	10,0	10,0	0,04	0,38
¹⁾ Basis: Tab. 43 (Seite 73) ²⁾ Basis: Tab. 23 (Seite 45) ³⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung ⁴⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung				

Dieses Volumen setzt sich aus 8,2 Mio. m³ Löss für die Rekultivierung von landwirtschaftlichen Flächen sowie 1,8 Mio. m³ Löss für die Wiederaufforstung zusammen.

Die Abweichungen zwischen den einzelnen Lössausweisungen der RWE und denen der Gutachter liegen unter zwei Prozent. Das berechnete Gesamtvolumen unterscheidet sich innerhalb dieser Lössausweisungen um 0,04 Mio. m³. Dies entspricht einer Abweichung in Höhe von 0,38 %. Tab. 43 (Seite 73) listet das notwendige Löss- und Abraummolumen für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen auf. Untergliedert ist diese Auflistung in die notwendigen Volumina für die externen RWE-Standorte Tagebau Fortuna-Garsdorf, KWR-Deponie Garzweiler sowie Tagebau und Deponie Ville inklusive dem AVG-Anteil.

Tab. 43: Ermittlung des notwendigen Löss- und Abraumbolumens für die geplante Wiedernutzbarmachung der externen RWE-Standorte Tagebau Fortuna Garsdorf, KWR-Deponie Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville inklusive AVG-Anteil; Betrachtungsbasis 01/2022 (Quelle: FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung externe RWE-Standorte				LW-Löss ²⁾	Forstkies		Gesamt- volumen
Kategorie	Fläche ¹⁾ [ha]	Auftrag [m]	Lössanteil [%]		FW-Löss ³⁾	Abraum ⁴⁾	
[Mio. m ³]							
Tagebau Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife und Bunker) inklusive KWR-Deponie							
- Ackerfläche ⁵⁾	207,8	2,2	100,0	4,6	0,0	0,0	4,6
- Forst	22,1	4,0	25,0	0,0	0,2	0,7	0,9
Kraftwerksreststoffdeponie (KWR-Deponie) Garzweiler							
- Ackerfläche	146,9	2,2	100,0	3,2	0,0	0,0	3,2
- Forst	31,7	4,0	25,0	0,0	0,3	1,0	1,3
Tagebau und Deponie Ville inklusive AVG-Anteil							
- AVG ⁶⁾				0,4	0,0	0,0	0,4
- Forst	196,5	2,0	33,0	0,0	1,3	2,6	3,9
Gesamtergebnis	605,0			8,2	1,8	4,2	14,3
¹⁾ Basis: Tab. 35 (Seite 64), Tab. 36 (Seite 66), Tab. 37 (Seite 67) ²⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung ³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung ⁴⁾ notwendiger Abraum zur Herstellung von Forstkies bzw. Rekultivierungssubstrat ⁵⁾ Mindestauftrag 2,0 m + 10 % Sicherheitszuschlag = 2,2 m Löss ⁶⁾ vertragliche Verpflichtung zur Lieferung von Löss zur Rekultivierung von AVG-Deponiestandorten							

Insgesamt werden nach RWE-Angaben zur Erfüllung aller noch offenen Verpflichtungen zur Wiedernutzbarmachung von in Anspruch genommenen Flächen 37,0 Mio. m³ Löss, der für die Rekultivierung von landwirtschaftlichen Flächen verwendet werden kann (LW-Löss) und 19,1 Mio. m³ Löss für die Wiederaufforstung (FW-Löss) benötigt (Tab. 24, Seite 46). Das notwendige Lössgesamt volumen auf der Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz beträgt somit 56,1 Mio. m³.

Der größte Einzelempfänger von Material für die Wiedernutzbarmachung ist der Tagebau Hambach mit 5,1 Mio. m³ LW-Löss (FUMINCO: 5,1 Mio. m³) und 12,0 Mio. m³ FW-Löss (FUMINCO: 11,9 Mio. m³), der in Form von Forstkies und Substrat vom Tagebau Garzweiler geliefert werden soll. Für die Herstellung des Forstkieses bzw. Substrats wird zudem 32,9 Mio. m³ (FUMINCO: 28,6 Mio. m³) Abraum benötigt. Somit summieren sich die Materialtransporte aus dem Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach nach RWE-Angaben auf 50,0 Mio. m³ (FUMINCO: 45,6 Mio. m³).

Tab. 44: Vergleich der Volumenauswertungen der RWE mit den Ergebnissen der Gutachter für die Bedarfsseite der Lössbilanz (Quelle: RWE/FUMINCO)

Materialbedarf für die Wiedernutzbarmachung von RWE-Standorten	LW-Löss ¹⁾			FW-Löss ²⁾		
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	Abw. ³⁾ [%]	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	Abw. ³⁾ [%]
Tagebau Garzweiler ⁴⁾	23,6	23,7	-0,23	5,3	5,3	0,21
Tagebau Hambach ⁵⁾	5,1	5,1	-0,16	11,9	12,0	-0,43
externe RWE-Standorte ^{6) 7)}	8,2	8,2	0,05	1,8	1,8	1,88
Gesamtergebnis	36,9	37,0	-0,16	19,1	19,1	-0,03

¹⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung
²⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung
³⁾ Abweichung FUMINCO-RWE
⁴⁾ Basis: Tab. 39 (Seite 69)
⁵⁾ Basis: Tab. 41 (Seite 71)
⁶⁾ Tagebau Fortuna-Garsdorf, KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville inkl. AVG-Anteil
⁷⁾ Basis: Tab. 42 (Seite 72)

Tab. 44 fasst die Ergebnisse der Berechnungen und Auswertungen des vorliegenden Fachgutachtens in Zusammenhang mit der Bedarfsseite der Lössbilanz zusammen. Die Volumenausweisungen der Lösslieferungen erfolgen gegliedert nach RWE-Standorten Tagebau Garzweiler, Tagebau Hambach und den weiteren externen Standorten (Tagebau Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife und Bunker), KWR-Deponien Garzweiler und Fortuna und Tagebau und Deponie Ville inklusive des AVG-Anteils).

Die Prüfung des notwendigen Gesamtvolumens an LW-Löss und FW-Löss weist eine Abweichung zwischen den Berechnungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter von -0,16 % für LW-Löss bzw. -0,03 % für FW-Löss auf. Diese Auswertung beinhaltet nicht die im Rahmen des Hauptbetriebsplans für den Tagebau Garzweiler (HBP 2023 - 2025) erteilte Genehmigung der Rheinischen Baustoffwerke GmbH (RBS), jährlich 0,2 Mio. m³ Löss und Forstkies an Dritte zu liefern.

6.5 Bewertung der Flächenbilanz und des Massenbedarfs

6.5.1 Bewertung der Flächenbilanz

Die RWE-Flächenausweisungen für die geplante Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen auf den Betriebsgeländen der zurzeit noch aktiven Tagebaue Garzweiler und Hambach, des Tagebaus Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife, KWR-Deponie Fortuna), der KWR-Deponien Garzweiler und Fortuna sowie des Tagebaus und Deponie Ville sind nachvollziehbar und plausibel bzw. fachlich korrekt durchgeführt worden. Die Flächen lassen sich in drei Flächenkategorien unterteilen:

- Flächen, die für die dauerhafte Nachnutzung an der Tagesoberfläche rekultiviert werden (Tab. 45), wie z. B. Acker- und Forstflächen
- Flächen, deren Nutzung nur auf Zeit angelegt ist, wie z. B. Böschungssicherung unterhalb der zukünftigen Niveaus der Tagebaurestseen
- Flächen, für die kein Rekultivierungsmaterial benötigt wird (Tagebaurestseen, Straßen) bzw. Flächen, für die kein Rekultivierungsmaterial vorhanden ist (Verbindungsanlagen im Tagebau Garzweiler)

Tab. 45: Zusammenfassung der Flächen, die durch Material aus dem Tagebau Garzweiler II an der Tagesoberfläche rekultiviert werden sollen, Auswertung Gutachter, Berechnungsbasis: 01/2022 (Quelle: FUMINCO)

Wiedernutzbarmachung Flächenausweisung Tagebau Garzweiler ¹⁾ und externe RWE-Standorte ²⁾	Fläche [ha]
Landwirtschaft	1.729,3
- Ackerfläche	1.604,1
- Ackerfläche mit reduziertem Lössauftrag von 1 m	125,3
Forstwirtschaft und forstliche Rekultivierung ³⁾	1.634,8
naturnahe Gestaltung (z. B. Elsbach)	55,3
Gesamtfläche	3.419,5
¹⁾ Tagebau Garzweiler II und östliches Restloch ²⁾ Tagebau Hambach, Tagebau Fortuna-Garsdorf, KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville ³⁾ inklusive geplante Uferzonen (Wellenschlagzonen) geplante Seewasserspiegel: Tagebau Garzweiler: +65m NHN und Tagebau Hambach: +67m NHN	

Die Wiedernutzbarmachung der landwirtschaftlichen und forstlichen Flächen der KWR-Deponie Garzweiler in einer Gesamtgröße von 197,6 ha (Tab. 36, Seite 66) kann erst abgeschlossen werden, wenn das Volumen oberhalb +61 m NHN von 43,2 Mio. m³ verfüllt wurde (Tab. 32, Seite 57). Erst nach der Verfüllung können die noch offenen Rekultivierungsmaßnahmen auf den zurzeit in Anspruch genommenen Flächen von 178,6 ha (146,9 ha + 31,7 ha) durchgeführt werden. Nach Einschätzung der Gutachter kann es noch mehrere Jahrzehnte dauern, bis mit der geplanten Wiedernutzbarmachung der landwirtschaftlichen Flächen im Bereich der KWR-Deponie Garzweiler begonnen werden kann (Kapitel 6.4.5).

Die Folgenutzung der sogenannten Verbindungsanlagen (sonstige Flächen, RWE: 200 ha, FUMINCO 199,4 ha) sollte aufgrund der geplanten Wiedernutzbarmachung ohne den Einsatz von Lössmaterial von den Behörden kritisch begleitet werden. Zwar

konnte im Rahmen der Befahrung des Tagebaus Garzweiler im November 2022 durch die Gutachter beobachtet werden, dass dieser Bereich auch ohne einen entsprechenden Lössauftrag bereits von vielen Pionierpflanzen und -hölzern besiedelt wurde, aber die Möglichkeiten für eine Folgenutzung dieser Flächen sind dennoch sehr eingeschränkt. Eine nachträgliche Änderung der Nutzungsart ist nur unter bestimmten, sehr limitierenden Bedingungen möglich.

6.5.2 Bewertung des Abraumbedarfs im Tagebau Garzweiler

Die Berechnung bzw. Ausweisung des notwendigen Abraumbedarfs für das Ausstiegsszenario 2030 durch die Bergbautreibende ist nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt durchgeführt worden. Der RWE-Planungsparameter „Kippenauflockerung“ in Höhe von drei Prozent zur Definition der verbleibenden Materialauflockerung beim Einbau in die Innenkippe bzw. bei der Verfüllung des östlichen Restlochs ist auf Basis der Erfahrungen der Gutachter ebenfalls nachvollziehbar und plausibel.

Die Volumenausweisungen für die Auffüllung der leeren Lössdepots im östlichen Restloch sowie die Abschätzung für die Sicherungsmaßnahmen der geschnittenen Böschungen sind nachvollziehbar und plausibel bzw. fachlich korrekt durchgeführt worden. Die Verwendung des in Kapitel 5.3.1 beschriebenen bilanztechnischen Ausgleichspostens für die Planung des zukünftigen Einbaus von Rekultivierungsmaterial in die geschnittenen Böschungen ist nachvollziehbar. Dessen Einsatz ist üblich in dem Planungsstadium, in dem sich die Planungen der RWE zurzeit befinden.

Für die Herstellung des geplanten Tagebauendstands 2030 wird gemäß den RWE-Planungen insgesamt ein Abraumvolumen in Höhe von 851,0 Mio. m³ benötigt (FUMINCO: 854,9 Mio. m³). Die Abweichung zwischen den Berechnungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter für das Gesamtvolumen des notwendigen Abraums beläuft sich auf 3,9 Mio. m³. Dies entspricht einer Abweichung von 0,5 % (Tab. 46, Seite 77).

Die größere Abweichung bei der Volumenausweisung für die beiden Lössdepots in Höhe von 11,27 % (Tab. 27, Seite 49) basiert wahrscheinlich darauf, dass der Stand der 3-D-Daten, den die Gutachter verwendet haben, aktueller ist als derjenige Datensatz, auf dem die RWE-Planungen für die Lössdepots basieren.

Tab. 46: Abraumbedarf des Tagebaus Garzweiler (aktiver Tagebau und östliches Restloch) innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Abraumposition Tagebau Garzweiler Ausstiegsszenario 2030	Abraum		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
Innenkippe ¹⁾	810,5	809,0	1,5	0,2
östliches Restloch ¹⁾				
Lössdepots im östl. Restloch ¹⁾				
Geotechnik/Standicherheit ²⁾	37,1	35,0	2,1	5,5
bilanztechnischer Ausgleichsposten ³⁾	7,3	7,0	0,3	3,9
Gesamtergebnis	854,9	851,0	3,9	0,5
¹⁾ FUMINCO und RWE: Basis: Volumen (Tab. 25 bis Tab. 27, Seite 47 bis 49) abzgl. Gesamtvolumen Löss (Tab. 39, Seite 69) ²⁾ FUMINCO: Basis: Tab. 28 (Seite 51) ²⁾ RWE: Basis: Tab. 16 (Seite 40) ³⁾ FUMINCO: Basis: Tab. 9 (Seite 28) RWE: Basis: Tab. 16 (Seite 40)				

Für die Abschätzung der notwendigen Volumina für die Sicherung der geschnittenen Böschungen wird das im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens entwickelte geologische 3-D-Modell und die Planungsparameter, die in Kapitel 6.3.4 beschrieben werden, verwendet. Somit sind die geologischen Grundlagen und das grundsätzliche Vorgehen für diese Volumenabschätzung identisch mit denen der RWE. Die konkrete Umsetzung der Böschungsanalyse und die eingesetzten informationstechnischen Werkzeuge sind bei der Abschätzung durch die RWE und durch die Gutachter jedoch unterschiedlich.

6.5.3 Bewertung des Abraumbedarfs der externen Standorte

Obwohl die Betriebsgelände der KWR-Deponie Garzweiler und der Rheinischen Baustoffwerke GmbH innerhalb der Genehmigungsgrenzen des Tagebaus Garzweiler liegen, werden diese durch die RWE als externe Standorte geführt. Um die Vergleichbarkeit zu Daten und Veröffentlichungen der RWE zu gewährleisten, wird diese Aufteilung im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens beibehalten. Der Abraumbedarf der externen Standorte Tagebau Hambach sowie Tagebau und Deponie Ville resultiert ausschließlich aus den Lieferungen von Forstkies bzw. Substrat, die Abraum in unterschiedlichen Mengenverhältnissen beinhalten. Eine Lieferung von reinem Abraum ist für diese Standorte nicht geplant. Die Massentransporte zu den externen RWE-Standorten Tagebau Fortuna-Garsdorf und KWR-Deponie Garzweiler bestehen zum Teil aus Lieferungen

von Material zur Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen in Form von Löss und Forstkies (mit Abraum als Bestandteil). Zudem werden zum Erreichen der geplanten neuen Tagesoberfläche zusätzliche Abraummassen benötigt. Im Rahmen der Rekultivierung des Tagebaus Fortuna-Garsdorf (Rather Schleife, Bunker und KWR-Deponie Fortuna) müssen nach RWE-Angaben 37,7 Mio. m³ Abraum transportiert werden. Zur Auffüllung der KWR-Deponie Garzweiler auf ein Niveau von +61 m NHN sind gemäß RWE-Planung 3,36 Mio. m³ Abraum notwendig.

Tab. 47: Abraubbedarf der sogenannten externen RWE-Standorte innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Abraumposition externer Standort Ausstiegsszenario 2030	Abraum		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
Tagebau Hambach ¹⁾	28,6	32,9	-4,3	-15,1
Tagebau Fortuna-Garsdorf ²⁾	37,1	37,7	-0,6	-1,7
Rheinische Baustoffwerke GmbH ³⁾	20,8	20,0	0,8	3,8
KWR-Deponie Garzweiler ⁴⁾	4,3	4,4	-0,1	-2,1
Tagebau und Deponie Ville ⁵⁾	2,6	2,7	-0,1	-2,5
Gesamtergebnis	93,4	97,7	-4,3	-4,6
¹⁾ FUMINCO: Basis: Tab. 40 (Seite 70): notwendiger Abraum zur Herstellung des Forstkieses bzw. Rekultivierungssubstrats RWE: Basis: Volumen (Tab. 17, Seite 41) abzgl. Gesamtvolumen Löss (Tab. 41, Seite 71) ²⁾ FUMINCO: Basis: Volumen (Tab. 29, Seite 52) abzgl. Gesamtvolumen Löss (Tab. 43, Seite 73) RWE: Basis: Abraum (Tab. 17, Seite 41: 37 Mio. m ³ + 5,5 Mio. m ³) abzgl. Gesamtvolumen Löss (Tab. 23, Seite 45) ³⁾ FUMINCO Basis: Gesamtvolumen Abraum inkl. Lehm (Tab. 30, Seite 54) RWE Basis: Volumen Abraum (Tab. 17, Seite 41) ⁴⁾ FUMINCO Basis: Volumen bis +61 m NHN (Tab. 32, Seite 57) abzgl. Volumen Asche (Tab. 31, Seite 55) und zzgl. des notwendigen Abraums zur Herstellung des Forstkieses bzw. Rekultivierungssubstrats (Tab. 43, Seite 73) RWE: Basis: Abraum (Tab. 17, Seite 41) abzgl. Gesamtvolumen Löss (Tab. 23, Seite 45) ⁵⁾ FUMINCO Basis: Tab. 43 (Seite 73): notwendiger Abraum zur Herstellung des Forstkieses RWE Basis: Volumen Abraum (Tab. 17, Seite 41) abzgl. Gesamtvolumen Löss (Tab. 23, Seite 45)				

In Tab. 47 (Seite 78) ist der Massenbedarf der externen RWE-Standorte, der durch den Tagebau Garzweiler II im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 gedeckt werden muss, aufgelistet. Insgesamt umfasst dieser Bedarf nach Berechnungen der Bergbautreibenden 97,7 Mio. m³ (FUMINCO: 93,4 Mio. m³). Die Abweichung zwischen den Berechnungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter für das Gesamtvolumen des notwendigen Abraums beläuft sich auf -4,3 Mio. m³. Dies entspricht einer Abweichung in Höhe von -4,6 %.

Die Berechnung bzw. Ausweisung des notwendigen Abraumbedarfs für die externen RWE-Standorte innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 durch die Bergbautreibende sind grundsätzlich nachvollziehbar, plausibel und mit Ausnahme einer Position fachlich korrekt durchgeführt worden. Im Rahmen der Bilanzierung der Eigenleistung des Tagebaus Hambach im Zusammenhang mit der Gewinnung von Forstkies in der Manheimer Bucht wird der Abraumanteil der Forstkiesförderung in Höhe von 3,5 Mio. m³ durch die RWE nicht beachtet.

Im Rahmen der Rekultivierungsplanungen der KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler wird die Einlagerung der Asche aus den Kraftwerken mit einem Gesamtvolumen in Höhe von 20,34 Mio. m³ (Tab. 31, Seite 55) berücksichtigt. Innerhalb dieser Planungen wird durch die RWE ein durchschnittlicher Aschegehalt von 6,0 % und eine Schüttdichte der Asche von 1,0 t/m³ angenommen. Gemäß einem Statistikfaltblatt des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins e. V. (DEBRIV 2022) liegt der Aschegehalt der Braunkohlen im Rheinischen Revier zwischen 2,5 % und 8,0 %. Die Bezirksregierung Arnsberg gibt 5 % als prozentualen Anteil der „Asche“ als chemischen Bestandteil der Rohbraunkohle an (BR Arnsberg 2023). Der RWE-Planungsparameter „Aschegehalt“ ist im Rahmen der Ermittlung des notwendigen Deponievolumens nachvollziehbar und plausibel. Die Schüttdichte in Höhe von 1,0 t/m³ ist auf Basis der Erfahrungen der Gutachter ebenfalls nachvollziehbar und plausibel.

6.5.4 Bewertung des Gesamt-Abraumbedarfs

Insgesamt beläuft sich der Abraumbedarf innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 nach Berechnungen der RWE auf 948,7 Mio. m³ (FUMINCO: 948,3 Mio. m³). Die Abweichung zwischen den Berechnungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter für das Gesamtvolumen des notwendigen Abraums beläuft sich auf -0,4 Mio. m³. Dies entspricht einer Abweichung von 0,05 % (Tab. 48, Seite 80). Die Berechnung bzw. Ausweisung dieses notwendigen Gesamt-Abraumbedarfs für das Ausstiegsszenario 2030 durch die Bergbautreibende wird aufgrund dieser Prüfergebnisse als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft.

Tab. 48: Gesamt-Abraumbedarf innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Abraumbedarf Position Ausstiegsszenario 2030	Abraum		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
Tagebau Garzweiler ¹⁾	854,9	851,0	3,9	0,5
externe RWE-Standorte ²⁾	93,4	97,7	-4,3	-4,6
Gesamtergebnis	948,3	948,7	-0,4	0,0
¹⁾ Basis: Tab. 46 (Seite 77)				
²⁾ Basis: Tab. 47 (Seite 78)				

Im Rahmen der Abraumbilanz muss allerdings festgestellt werden, dass das notwendige Verfüllungsvolumen für die Herstellung der Oberfläche des externen RWE-Standorts KWR-Deponie Garzweiler, wie sie in Abb. 20 (Seite 65) abgebildet wird, nicht durch die bis 2030 bzw. 2033 noch stattfindenden Aschelieferungen vollständig erreicht werden kann. Die Umsetzung des zur Begutachtung vorgelegten Wiedernutzbarmachungskonzepts ist erst nach der Materialeinlagerung weiterer 43,2 Mio. m³ oberhalb von +61 m NHN möglich (Tab. 32, Seite 57). Dies betrifft insgesamt 178,6 ha an landwirtschaftlicher und forstlicher Fläche (Tab. 36, Seite 66).

Gemäß den Angaben der Bergbautreibenden soll der Deponiestandort auch nach der Beendigung der Stromerzeugung in den Braunkohlenkraftwerken beibehalten werden. Es ist geplant, eine entsprechende Genehmigung für die zukünftige Nutzung des Standorts als Erdaushubdeponie bei den zuständigen Behörden zu beantragen. Hierbei soll die geplante Deckelabdichtung aus Ton als Basisabdeckung der zukünftigen Erdaushubdeponie dienen. In diesem Fall wird es nach Einschätzung der Gutachter noch mehrere Jahrzehnte dauern, bis mit der Wiedernutzbarmachung der geplanten landwirtschaftlichen Flächen begonnen werden kann.

Das für die Wiedernutzbarmachung (geplant: landwirtschaftliche Flächen) der durch die KWR-Deponie Garzweiler in Anspruch genommenen Flächen notwendige Lössmaterial müsste nach RWE-Angaben zwischengelagert werden. Eine Möglichkeit für die Lagerung dieses Materials mit einem Volumen in Höhe von 3,2 Mio. m³ (Tab. 43, Seite 73) wäre das Lössdepot Süd im östlichen Restloch.

6.5.5 Bewertung des Lössbedarfs

Insgesamt werden für die Erfüllung aller Verpflichtungen zur Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Flächen nach den RWE-Berechnungen 37,0 Mio. m³ Löss (FUMINCO: 36,9 Mio. m³), der für die landwirtschaftliche Rekultivierung geeignet ist, und 19,1 Mio. m³ Löss (FUMINCO: 19,1 Mio. m³), der für die Wiederaufforstung verwendet wird, benötigt (Tab. 44, Seite 74).

Die Abweichung zwischen den Berechnungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter für das Gesamtvolumen des notwendigen Lössmaterials beläuft sich auf -0,2 % für den Löss für die landwirtschaftliche Rekultivierung und auf -0,03 % für den Löss für die forstliche Rekultivierung. Die Berechnungen und die Ausweisung der entsprechenden Volumina des Lössbedarfs für das Ausstiegsszenario 2030 durch die Bergbautreibende werden aufgrund dieser Prüfergebnisse als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft. Aus der Sicht der Gutachter ist das im Hauptbetriebsplan für den Tagebau Garzweiler einschließlich revierweitem Bahnbetrieb und Bahninfrastruktur für den Zeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2025 (HBP 2023 - 2025) verbriefte Recht der Rheinischen Baustoffwerke GmbH (RBS), bis zu 0,2 Mio. m³ Löss pro Jahr an Dritte abgeben zu dürfen, als kritisch zu bewerten. Ausgehend vom Referenzstand 01/2022 umfasst dieses Förder- und Abgaberecht hochgerechnet auf den verbleibenden Zeitraum von 8 Jahren bis zum Jahr 2030 rund 1,6 Mio. m³ Löss.

6.5.6 Bewertung der Bedarfsseite 2030

Tab. 49 listet das Gesamtvolumen der Bedarfsseite sowie die Einzelpositionen Löss und Abraum für den Tagebau Garzweiler und für die externen RWE-Standorte auf. Zusammengefasst ergibt sich für das Ausstiegsszenario 2030 auf der Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz ein Volumen in Höhe von 1.004,8 Mio. m³ (FUMINCO: 1.004,3 Mio. m³).

Tab. 49: Bedarfsseite der Massenbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Bedarfsseite Position Ausstiegsszenario 2030	Bedarf		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
Tagebau Garzweiler ¹⁾	883,5	880,0	3,8	0,4
- Löss ^{2) 3)}	29,0	29,0	0,0	-0,1
- Abraum ⁴⁾	854,6	851,0	3,9	0,5
externe RWE-Standorte ⁵⁾	120,5	124,8	-4,3	-3,6
- Löss ⁶⁾	27,1	27,1	0,0	-0,1
- Abraum ⁷⁾	93,4	97,7	-4,3	-4,6
Gesamtergebnis	1.004,3	1.004,8	-0,5	-0,1
¹⁾ Tagebau Garzweiler II / östliches Restloch ²⁾ ohne das Förder- und Abgaberecht der RBS in Höhe von 1,6 Mio. m ³ ³⁾ Basis: Tab. 39 (Seite 69) ⁴⁾ Basis: Tab. 46 (Seite 77) ⁵⁾ Tagebau Hambach, Tagebau Fortuna-Garsdorf, KWR-Deponien Fortuna und Garzweiler, Tagebau und Deponie Ville inkl. AVG-Anteil ⁶⁾ Basis: Tab. 41 (Seite 71) + Tab. 42 (Seite 72) ⁷⁾ Basis: Tab. 47 (Seite 78)				

Die Abweichung zwischen den Berechnungen der Bergbautreibenden und denen der Gutachter für die Bedarfsseite der Massenbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 beläuft sich auf -0,5 Mio. m³ Abraum und Löss. Dies entspricht einer Abweichung in Höhe von 0,1 %. Die Berechnungen sowie die Ausweisung der Volumina innerhalb der gesamten Bedarfsseite für das Ausstiegsszenario 2030 durch die Bergbautreibende werden aufgrund dieser Prüfergebnisse als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft.

6.5.7 Bewertung der Bedarfsseite 2033

Im Vergleich zum Ausstiegsszenario 2030 wird im Rahmen des Ausstiegszenarios 2033 kein zusätzliches Lössmaterial gefördert. Allerdings müssen auch nicht mehr Flächen rekultiviert werden als im Ausstiegsszenario 2030. Im Zeitraum zwischen 2030 bis 2033 werden im Tagebau Garzweiler II ausschließlich Braunkohlen (39,53 Mio. t) und Abraum (85,03 Mio. m³) gefördert. Die zusätzlichen Abraummassen sollen nach Aussagen der RWE in den unteren Abraumraumsohlen der Innenkippe unterhalb des zukünftigen Seewasserspiegels eingelagert werden. Eine konkrete Planung für den Tagebauendstand 2033 liegt in dem aktuellen Stadium, in dem sich die RWE-Planungen befinden, noch nicht vor (Stand: 08/2023). Zusätzliche Flächen an der Tagesoberfläche können aufgrund des fehlenden zusätzlichen Lössmaterials nicht rekultiviert werden. Die Angaben der Bergbautreibenden in Zusammenhang mit der Bedarfsseite für das Ausstiegsszenario 2033 sind nachvollziehbar und plausibel.

Im Verlauf des Reservebetriebs fallen zwischen 2030 und 2033 zusätzlich 2,38 Mio. m³ Asche an. Innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 sollen 3,36 Mio. m³ Abraum zur KWR-Deponie Garzweiler für Auffüllung bis zu einem Niveau von +61 m NHN (Grundwasserspiegel) geliefert werden. Dieses Abraumvolumen wird im Aufstiegsszenario 2033 teilweise durch die zusätzlich anfallende Asche ersetzt.

6.6 Nachtrag KWR-Deponie Fortuna

Im Rahmen von Maßnahmen zur Qualitätssicherung am Ende der Bearbeitungszeit (August 2023) wurde festgestellt, dass im Zusammenhang mit der Prüfung und Bewertung der KWR-Deponie Fortuna bei der Datenübergabe im Oktober 2022 die Dateibezeichnung des Stands 01/2022 für die KWR-Deponie nicht korrekt war. In der Datei war zwar der Stand 01/2022 des Tagebaus Fortuna-Garsdorf mit den Bereichen Rather Schleife und Bunker gespeichert, die KWR-Deponie Fortuna wurde allerdings im Endzustand 2030 und nicht zum Stand 01/2022 dargestellt. Das führte bei der Bearbeitung dieses externen Standorts zwangsweise zu einer Fehlinterpretation der Datengrundlage. Im Bereich der KWR-Deponie Fortuna konnte mit den übergebenen Daten kein Deponievolumen berechnet werden, obwohl nach Angaben der Bergbautreibenden in dieser KWR-Deponie noch 5,7 Mio. m³ Asche eingelagert und anschließend Abdichtungs-, Verfüllungs- und Rekultivierungsmaterial aufgetragen werden soll. Das Fehlen des Volumens im Bereich der KWR-Deponie ist in Abb. 15 (Seite 53, rechts) ersichtlich: im Bereich der KWR-Deponie Fortuna konnte innerhalb des lokalen 3-D-Modells aufgrund der fehlenden Daten zwischen dem Ausgangsstand 01/2022 und dem Planungsstand 2030 kein

Volumen ermittelt werden. Deshalb wurden die entsprechenden 3-D-Daten nachträglich Mitte August 2023 angefordert und umgehend von der RWE an die Gutachter übergeben. Die Auswertung des neuen Ausgangsstands 01/2022 weist eine Volumendifferenz in Höhe von 10,4 Mio. m³ im Vergleich zu den vorhandenen Volumenberechnungen der Gutachter auf.

Wahrscheinlich beinhaltet die ermittelte Volumendifferenz nicht nur das zuvor genannte Rest-Depotvolumen in Höhe von 5,7 Mio. m³ und das Volumen für das Rekultivierungsmaterial, sondern auch noch die entsprechenden Volumina für die seitlichen Abdichtungsdämme zum ehemaligen Tagebau sowie Volumina für die zukünftigen Abdichtungs- und Überdeckungsmassen (z. B. Deckelabdichtung aus Ton, Drainageschicht aus Kies und Ausgleichsschicht aus Sand).

Tab. 50: Ermittlung der Volumenkorrektur für die KWR-Deponie Fortuna (Quelle: FUMINCO)

Verfüllung bis zur geplanten Tagesoberfläche Tagebau Fortuna-Garsdorf inklusive KWR-Deponie Fortuna	Volumen [Mio. m³]
Gesamtbedarf (externer Standort) aus dem lokalen 3-D-Model ¹⁾	-51,88
Abraumlieferung (Tagebau Fortuna-Garsdorf) ²⁾	37,00
Abraumanteil Rekultivierungsmaterial ³⁾	0,70
Lössanteil Rekultivierungsmaterial ⁴⁾	4,80
Einlagerung von Asche ⁵⁾	5,70
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+) ⁶⁾	-3,68
¹⁾ Volumenberechnung mit dem neuen 3-D-Datensatz (neuer Ausgangsstand 01/2022) (Quelle: RWE/FUMINCO) ²⁾ Basis: Tab. 17 (Seite 41) (Quelle: RWE) ³⁾ Basis: Tab. 43 (Seite 73) (Quelle: RWE) ⁴⁾ Basis: Tab. 43 (Seite 73) (Quelle: RWE) ⁵⁾ Basis: Tab. 31 (Seite 55) (Quelle: RWE) ⁶⁾ Korrekturwert für die Bedarfsseite der Abraumbilanz	

Auf Grundlage des zuvor beschriebenen neuen Ausgangsstands (Berechnungsbasis) ist der Bedarf für diesen externen Standort einer erneuten Prüfung unterzogen worden. Um dabei mögliche Fehlerquellen auszuschließen, die bei einer Teilbilanzierung eines Standorts in Zusammenhang mit der dafür notwendigen Festlegung von Bilanzierungsgrenzen entstehen können, ist für die erneute Prüfung der gesamte Bereich des Tagebaus Fortuna-Garsdorf inklusive der KWR-Deponie Fortuna als Prüfgrundlage festgelegt worden. Bei der in Tab. 50 aufgeführten Unterdeckung handelt es sich um Abraumvolumen, das zusätzlich zu diesem externen RWE-Standort transportiert werden muss. Aufgrund dieses Ergebnisses muss die Bedarfsseite der Abraumbilanz korrigiert werden. Die in Kapitel 6.5.6 zusammengestellte Bedarfsseite der Massenbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 erhöht sich somit um 3,68 Mio. m³.

6.7 Nachtrag KWR-Deponie Garzweiler

Im Rahmen der Abschlussdiskussion nach der Präsentation der Prüfergebnisse des vorliegenden Fachgutachtens wurde von der Bergbautreibenden dargelegt, dass für die KWR-Deponie Garzweiler neben der in Abb. 20 (Seite 65) dargestellten Wiedernutzbarmachung (nach RWE-Angaben: Option 2) ein weiteres Wiederherstellungskonzept existiert. Das zweite Wiederherstellungskonzept (nach RWE-Angaben: Option 1) beinhaltet die Verfüllung des Bereichs bis zum Erreichen des zukünftigen Grundwasserspiegels auf einem Niveau von +61 m NHN zuzüglich eines Lössauftrags in Höhe von 2,2 m.

Innerhalb der Option 1 kann die KWR-Deponie Garzweiler direkt nach Beendigung der Ascheablagerung wiedernutzbar gemacht werden. Im Vergleich zu dem Höhengniveau des Umlands würde in dieser Option auf dem Gebiet der KWR-Deponie Garzweiler eine Senke entstehen. Die in Abb. 20 dargestellten landwirtschaftlichen Rekultivierungsflächen der Option 2 befinden sich in einem Höhenbereich von +103 m NHN bis +89 m NHN.

Die Massenbedarfe für die Option 1 wurden den Gutachtern von der RWE übermittelt. Die Berechnungen der Bedarfsseite für die KWR-Deponie für diese Option werden in Tab. 32 (Seite 57) innerhalb des Planungsschritts 1 dokumentiert und sind durch RWE nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt durchgeführt worden. Eine korrespondierende Wiedernutzbarmachungsplanung für diesen externen Standort im Rahmen der Option 1 liegt den Gutachtern allerdings nicht vor.

Die Wiedernutzbarmachungsplanung für die Option 2 liegt den Gutachtern hingegen vor (Abb. 20). Die RWE-Angaben zu Flächen- und Lössbilanz für die Wiedernutzbarmachung im Rahmen dieser Option sind nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt berechnet worden (Kapitel 6.5.1).

Auf Grundlage der Rekultivierungsplanung der Option 2 konnte der entsprechende Massenbedarf zur Umsetzung der Wiedernutzbarmachung der Fläche durch die Gutachter ermittelt werden. Eine dazugehörige RWE-Bedarfsberechnung liegt den Gutachtern nicht vor, die Größenordnung des notwendigen Verfüllungsvolumens für Option 2 wurde allerdings in der zuvor genannten Abschlussdiskussion durch RWE bestätigt.

Die signifikante Abweichung zwischen der Berechnung der Bergbautreibenden und der der Gutachter für den Planungsschritt 2 in Tab. 32 (Seite 57) lässt sich damit erklären, dass die übermittelten Daten eine Vermengung aus Datensätzen der beiden zuvor beschriebenen Optionen sind. Für die Gutachter war nicht ersichtlich, dass sich die durch RWE übermittelten Massenbedarfe (Asche, Abraum, Löss) für die KWR-Deponie Garzweiler auf die Option 1 (Verfüllung auf +61 m NHN) und die Daten des Wiedernutzbarmachungskonzepts auf die Option 2 beziehen. Die fehlenden korrespondierenden Datensätze (Massenbedarf für Option 2 bzw. Wiedernutzbarmachungsplanung für Option 1) liegen den Gutachtern nicht vor. Aufgrund der möglichen Weiternutzung des Standorts als Erdaushubdeponie (Kapitel 6.4.5) wird das berechnete Fehlvolumen in Höhe von 43,2 Mio. m³ nicht auf der Bedarfsseite der Massenbilanz berücksichtigt.

6.8 Nachtrag Tagebau Hambach

Im Rahmen des Fachgutachtens „Überprüfung der Abraumbilanzierung und geplante Böschungssysteme der RWE AG im Tagebau Hambach und Erfordernis der Inanspruchnahme der Manheimer Bucht“ (FG Hambach 2022) wurde die RWE-Abraumbilanz für den Tagebau Hambach im Auftrag der Bezirksregierung Köln innerhalb eines Ausstiegsszenarios 2029/2030 geprüft. Diese RWE-Massenbilanz (Stand 01.01.2021) beinhaltet auf der Angebotsseite Materialtransporte aus dem Tagebau Garzweiler in Höhe von 50 Mio. m³. Das Volumen setzt sich aus 5 Mio. m³ Löss, 25 Mio. m³ Forstkies und 20 Mio. m³ Substrat zusammen. Abb. 22 stellt die Angebots- und Bedarfsseite sowie die entsprechenden Materialflüsse der RWE-Massenbilanz für den Tagebau Hambach für den geplanten Tagebauendstand 2029/2030 dar. Innerhalb der RWE-Massenbilanz für den Tagebau Garzweiler für das Ausstiegsszenario 2030 werden ebenfalls Massentransporte zum Tagebau Hambach in Höhe von 50 Mio. m³ bilanziert. Auf Grundlage der Abraum- und Lössbilanz kann dieses bilanzierte Transportvolumen in rund 5 Mio. m³ Löss, 34 Mio. m³ Forstkies sowie 11 Mio. m³ Substrat aufgeteilt werden.

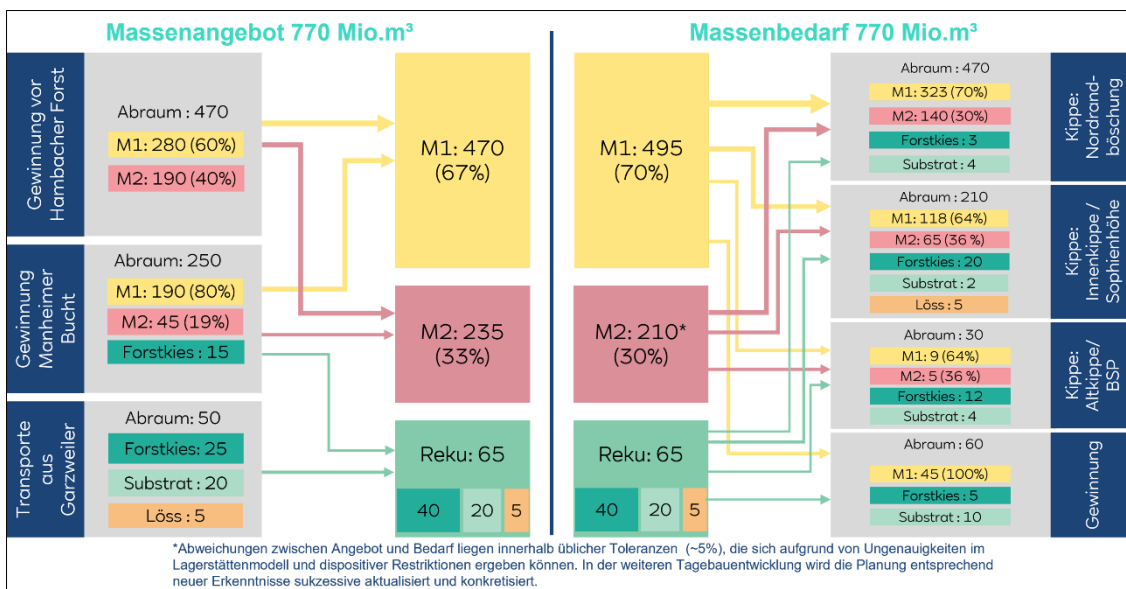


Abb. 22: Detaillierte RWE-Massenbilanz für den Tagebau Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2029/2030 (Quelle: RWE, Stand 08.11.2021)

Die Herleitung dieser Volumina erfolgt mithilfe des Lössanteils im Rekultivierungsmaterial. Eine Zusammenstellung der Materialausweisungen für die Transporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach basiert auf modifizierten RWE-Daten und wird in Tab. 51 dargestellt. Die Daten der RWE berücksichtigen auch die eigene Gewinnung von Rekultivierungsmaterial durch den Tagebau Hambach in der Manheimer Bucht. Dazu werden in der Lössbilanz 1,7 Mio. m³ FW-Löss von dem notwendigen Transportlöss nach Hambach abgezogen.

Tab. 51: Materialausweisungen für die Transporte zum Tagebau Hambach gemäß der RWE-Ausweisung (Quelle: RWE, angepasst die durch Gutachter)

Material	Lössanteil ¹⁾	LW-Löss ²⁾	Forstkies und Substrat		Gesamt- volumen
	[%]		FW-Löss ³⁾	Abraum ⁴⁾	
		[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]
LW-Löss	100,0	5,1	0,0	0,0	5,1
Forstkies ⁵⁾	33,0	0,0	9,8	24,1	33,9
Substrat	20,0	0,0	2,2	8,8	11,0
Volumen		5,1	12,0	32,9	50,0

¹⁾ Basis: Tab. 40 (Seite 70)
²⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung / Basis: Tab. 22 (Seite 44)
³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung / Basis: Tab. 22 (Seite 44)
⁴⁾ notwendiger Abraum zur Herstellung des Forstkieses bzw. Rekultivierungssubstrats
⁵⁾ abzüglich Eigenanteil Tagebau Hambach (Rekultivierungsmaterial): 1,7 Mio. m³ FW-Löss

Aus Sicht der Gutachter muss allerdings bei der Berechnung der notwendigen Transportvolumina vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach nicht nur die Gewinnung des reinen FW-Lösses, sondern auch der gleichzeitig mitgewonnene Abraum berücksichtigt werden.

Tab. 52: Materialausweisungen für die Transporte zum Tagebau Hambach gemäß der Auswertung der Gutachter (Quelle: FUMINCO)

Material	Lössanteil ¹⁾	LW-Löss ²⁾	Forstkies und Substrat		Gesamt- volumen
	[%]		FW-Löss ³⁾	Abraum ⁴⁾	
		[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[Mio. m ³]
LW-Löss	100,0	5,1	0,0	0,0	5,1
Forstkies ⁵⁾	33,0	0,0	9,8	19,8	29,5
Substrat	20,0	0,0	2,2	8,8	11,0
Volumen		5,1	11,9	28,6	45,6

¹⁾ Basis: Tab. 40 (Seite 70)
²⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung / Basis: Tab. 40 (Seite 70)
³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung / Basis: Tab. 40 (Seite 70)
⁴⁾ notwendiger Abraum zur Herstellung des Forstkieses bzw. Rekultivierungssubstrats
⁵⁾ abzüglich Eigenanteil Tagebau Hambach (Forstkies): 1,7 Mio. m³ FW-Löss und 3,5 Mio. m³ Abraum

Die Lösshorizonte in der Manheimer Bucht sind so geringmächtig, dass diese nicht separat durch den Schaufelradbagger hereingewonnen werden können. Es kommt bereits bei der Gewinnung des Lösses zu einer Vermischung mit den darunter liegenden Sand- und Kiesschichten und somit bereits am Gewinnungsstoß zur Herstellung von Forstkies. Aus diesem Grund wird im Rahmen der Bilanzierung der Transportvolumina bei den Gutachtern nicht nur 1,7 Mio. m³ Löss, sondern zusätzlich auch 3,5 Mio. m³ Abraum abgezogen (Tab. 40, Seite 70). Tab. 52 (Seite 86) stellt die Transportbilanz zum Tagebau Hambach unter Berücksichtigung der tatsächlichen Forstkiesgewinnung im Tagebau Hambach aus Sicht der Gutachter dar.

Die Differenz zwischen den von der RWE und den Gutachter bilanzierten Transportvolumina zum Tagebau Hambach in Höhe von 4,4 Mio. m³ resultiert insbesondere aus unterschiedlichen Bewertungen des Eigenanteils des Tagebaus Hambach im Zusammenhang mit der Gewinnung von Rekultivierungsmaterial. Die detaillierten Materialausweisungen für die Transporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach im Rahmen des Ausstiegsszenario 2030 werden in Tab. 53 gelistet.

Tab. 53: Zusammenfassung der Materialausweisungen für die Transporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach (Quelle: RWE/FUMINCO)

Material	Transportvolumen		Abweichung	
	FUMINCO ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
LW-Löss ³⁾	5,1	5,1	0,0	-0,2
Forstkies	29,5	33,9	-4,4	-14,9
Substrat	11,0	11,0	0,0	-0,1
Gesamtergebnis	45,6	50,0	-4,4	-9,7
¹⁾ Basis: Tab. 52, Seite 86 ²⁾ Basis: Tab. 51, Seite 86 ³⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung				

Abschließend werden die verschiedenen Bilanzierungen der Transportmassen der RWE und der Gutachter in Tab. 54 (Seite 88) gegenübergestellt. Neben den Differenzen in den Werten der Volumenberechnungen der RWE und denen der Gutachter innerhalb der Massenbilanz Garzweiler (Stand: 01/2022), bestehen auch Differenzen zu den Werten der Massebilanz des Tagebaus Hambach (Stand: 01/2021). Diese Differenzen sind nicht nur auf die unterschiedlichen Werte zwischen der RWE und denen der Gutachter beschränkt, sondern betreffen auch die RWE-internen Werte.

Tab. 54: Vergleich der Bilanzierung der Massentransporte vom Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach auf Grundlage der Massenbilanzen Garzweiler (Stand: 01/2022) und Hambach (Stand: 01/2021) im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Material	Massenbilanz Garzweiler		Massenbilanz Hambach
	FUMINCO ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ¹⁾ [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]
LW-Löss ³⁾	5,1	5,1	5,0
Forstkies	29,5	33,9	25,0
Substrat	11,0	11,0	20,0
Gesamtergebnis	45,6	50,0	50,0
¹⁾ Basis: Tab. 53, Stand: 01/2022 ²⁾ Basis: Abb. 22, Seite 85, Stand: 01/2021 ³⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung			

Aufgrund der fortlaufenden Anpassungen der Planungen für die Großtagebaue im Rheinischen Revier (gesellschaftliche, politische etc. Gründe) wird von den Gutachtern empfohlen, die RWE-Planungen der beiden Tagebaue Hambach und Garzweiler nach der Leitentscheidung 2023 (LE 2023) bzw. nach den daraus ggf. resultierenden notwendigen Anpassungen und Aktualisierungen erneut gutachterlich zu prüfen. Diese Überprüfung sollte auch die widersprüchlichen Angaben¹² der Bergbautreibenden zu den Materialtransporten vom Tagebau Garzweiler II zum Tagebau Hambach innerhalb der RWE-Massenbilanzen der beiden Tagebaue umfassen.

Neben der Überprüfung sollten nicht nur die Massenbilanzen der einzelnen Tagebaue, sondern auch die daraus resultierende revierweite Abschlussplanung geprüft werden (tagebauübergreifende Bilanzierung von Massen). Zudem könnten im Rahmen der Überprüfung in enger Zusammenarbeit mit der Bergbautreibenden, Behörden und politischen Institutionen (Braunkohlenausschuss, Arbeitskreis Garzweiler II etc.) Löss- und Abraum-Einsparpotenziale identifiziert sowie mögliche Maßnahmen zur Reduzierung des Löss- und Abraumbedarfs entwickelt werden. Ein Beispiel für eine solche Reduzierung des Lössbedarfs stellt die innerhalb des vorliegenden Gutachtens vorgestellte Anpassung der Gestaltung des östlichen Restlochs dar (Kapitel 8.1).

Auch im Hinblick auf die Entscheidungen gemäß § 47 Abs. 4 KVBG (Ausstiegsszenario 2033, inklusive Reservebetrieb) im Jahr 2025 bzw. 2026 sowie zur Steigerung der Transparenz in den Planungs- und Entscheidungsprozessen sollte ein kontinuierliches Monitoring der beiden aktiven Großtagebaue sowie der externen Rekultivierungsstandorte

¹² Angaben Tagebau Hambach: Stand 11/2021; Angaben Garzweiler: Stand: 10/2022

bis zum Jahr 2030 bzw. 2033 für die Entscheidungsträger und die begleitenden Institutionen installiert werden.

7 MASSENBILANZ 2030 UND 2033

7.1 Prüfverfahren

In den folgenden Kapiteln wird die Abraum- und Lössbilanz für den Tagebau Garzweiler im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 aufgestellt und geprüft. Dies geschieht anhand einer Gegenüberstellung der entsprechenden Angebots- und Bedarfsseiten. Da es sich bei den nachfolgenden Prüfungen um einen reinen bilanztechnischen Vorgang handelt, kommen nur Tabellenkalkulationsprogramme zum Einsatz. Die Bilanzierung erfolgt anhand des Ausstiegsszenarios 2030, für das alle notwendigen Pläne und Werte vorliegen.

Für das Ausstiegsszenario 2033 liegt kein explizierter Tagebauendstand mit ausmodellierter Innenkippe vor. Im Vergleich zum Ausstiegsszenario 2030 wird im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2033 kein zusätzliches Lössmaterial gefördert. Allerdings müssen auch nicht mehr Flächen rekultiviert werden als im Ausstiegsszenario 2030 vorgesehen. Im Zeitraum zwischen 2030 bis 2033 werden im Tagebau Garzweiler II ausschließlich Braunkohlen (39,53 Mio. t) und Abraum (85,03 Mio. m³) gefördert. Die zusätzlichen Abraummassen sollen nach Aussagen der RWE in den unteren Abraumraumsohlen der Innenkippe eingelagert werden. Eine konkrete Planung für den Tagebauendstand 2033 liegt in dem aktuellen Stadium, in dem sich die RWE-Planungen befinden, noch nicht vor (Stand: 08/2023).

7.2 Prüfgrundlage RWE-Massenbilanz

Grundlage für die Erstellung der Massenbilanz der Gutachter bzw. für die Prüfung der RWE-Massenbilanz sind die Ergebnisse der Einzelprüfungen aus den Kapiteln 5 und 6. Für die Zusammenstellung der Angebotsseiten werden die Daten aus Tab. 11 (Seite 31, Ausstiegsszenario 2030) bzw. Tab. 13 (Seite 33, Ausstiegsszenario 2033) verwendet. Als Basis für die Auswertungen auf den Bedarfsseiten dient Tab. 49 (Seite 81, Ausstiegsszenario 2030).

Die RWE-Massenbilanzen für die Ausstiegsszenarien 2030 bzw. 2033 umfassen Volumina in Höhe von über einer Mrd. m³ Abraum- und Lössmaterial. Im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 werden nach Auswertung der Gutachter 229,11 Mio. t (199,23 Mio. m³) verwertbare Braunkohlen gefördert. Die verwertbare Braunkohlengewinnung für das Ausstiegsszenario 2033 beträgt 268,64 Mio. t (233,60 Mio. m³).

Im Rahmen der Prüfungen und Bewertungen der Bedarfsseite der RWE-Massenbilanz sind zwei Positionen innerhalb der Planungsdaten durch die Gutachter identifiziert worden, die Grundlage für eine notwendige Korrektur der RWE-Bedarfsseite darstellen: ein zusätzliches Abraumvolumen in Zusammenhang mit der KWR-Deponie Fortuna in Höhe von 3,68 Mio. m³ (Tab. 50, Seite 83, im Folgenden Korrektur A) und das verbrieftete Recht der Rheinischen Baustoffwerke GmbH (RBS), bis zu 0,2 Mio. m³ Löss (und Forstkies) pro Jahr an Dritte abgeben zu dürfen (im Folgenden Korrektur B). Hochgerechnet auf den verbleibenden Zeitraum von 8 Jahren bis zum Jahr 2030 umfasst dieses Förder-

und Abgaberecht rund 1,6 Mio. m³ Löss und sollte in der Lössbilanz berücksichtigt werden.

7.3 Prüfung der RWE-Massenbilanz

7.3.1 Prüfung der RWE-Abraumbilanz

Innerhalb der RWE-Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 steht einem Abraumangebot von 949,48 Mio. m³ ein Bedarf in Höhe von 948,70 Mio. m³ gegenüber. Daraus ergibt sich eine Abraum-Überdeckung von 0,78 Mio. m³. Dies entspricht 0,08 % des RWE-Abraumangebots.

Die Auswertungen der Gutachter weisen eine Überdeckung in Höhe von 2,07 Mio. m³ Abraum aus. Dies entspricht 0,22 % des Abraumangebots. Tab. 55 stellt die Abraumbilanz der Gutachter für das Ausstiegsszenario 2030 der entsprechenden RWE-Abraumbilanz gegenüber.

Tab. 55: Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Abraumbilanz Position Ausstiegsszenario 2030	Abraum ¹⁾		Abweichung FUMINCO-RWE	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
Abraumangebot Garzweiler II ²⁾	950,33	949,48	0,85	0,09
Abraubedarf ³⁾	-948,25	-948,70	0,45	0,05
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	2,07	0,78		
Korrektur A (KWR-Deponie Fortuna) ⁴⁾	-3,68	-3,68		
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	-1,61	-2,90		
¹⁾ Abraumangebot (+), Abraubedarf (-) ²⁾ Tab. 11, Seite 31 ³⁾ Tab. 48, Seite 80 ⁴⁾ Tab. 50, Seite 83				

Auf Grundlage der Prüfungsergebnisse für die KWR-Deponie Fortuna muss der Abraubedarf um 3,68 Mio. m³ korrigiert werden (Tab. 55: Korrektur A). Daraus resultiert eine abschließende Unterdeckung innerhalb der Abraumbilanz von -1,61 Mio. m³ (korrigierter RWE-Wert: -2,90 Mio. m³). Dies entspricht 0,17 % (korrigierter RWE-Wert: 0,31 %) des Abraumangebots.

7.3.2 Prüfung der Lössbilanz

Im Rahmen der Zusammenstellung und Prüfung der Lössbilanz müssen die Materialklassen LW-Löss (geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung) und FW-Löss (geeignet für die forstliche Rekultivierung) unterschieden werden. Die unterschiedlichen Lössarten sind nur bedingt austauschbar. Zwar kann LW-Löss auch für die Wiederaufforstung genutzt werden, er kann jedoch aufgrund der geochemischen und mineralogischen Zusammensetzung nicht durch FW-Löss ersetzt werden.

Die LW-Lössbilanz der RWE-Massenbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 umfasst ein LW-Lössangebot von 44,27 Mio. m³ bei einem gleichzeitigen Bedarf in Höhe von 37,00 Mio. m³. Dies ergibt eine LW-Lössüberdeckung von 7,27 Mio. m³ (FUMINCO: 7,99 Mio. m³). Tab. 56 stellt die LW-Lössbilanz der Gutachter der LW-Lössbilanz der RWE gegenüber.

Tab. 56: LW-Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

LW-Lössbilanz Position Ausstiegsszenario 2030	LW-Löss ¹⁾		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	FUMINCO-RWE [Mio. m ³]	[%]
LW-Lössangebot Garzweiler II ²⁾	44,93	44,27	0,66	1,47
LW-Löss Bedarf ³⁾	-36,94	-37,00	0,06	-0,16
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	7,99	7,27		
Korrektur B (RBS) ⁴⁾	-1,60	-1,60		
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	6,39	5,67		
¹⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung / Lössangebot (+), Lössbedarf (-) ²⁾ Tab. 11, Seite 31 ³⁾ Tab. 44, Seite 74 ⁴⁾ Tab. 30, Seite 54				

Die beiden LW-Lössbilanzen müssen aus Sicht der Gutachter auf Grundlage der Ergebnisse aus Kapitel 7.2 in Zusammenhang mit einer möglichen Lössabgabe der Rheinischen Baustoffwerke GmbH an Dritte korrigiert werden (Kapitel 7.2, Korrektur B). Die LW-Lössbilanz der Gutachter weist nach der Korrektur eine Überdeckung in Höhe von 6,39 Mio. m³ LW-Löss (korrigierter RWE-Wert: 5,67 Mio. m³) aus.

Die FW-Lössbilanz der RWE-Massenbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 umfasst bei einem Angebot von 11,07 Mio. m³ einen Bedarf in Höhe von 19,10 Mio. m³ (FUMINCO: 19,09 Mio. m³). Daraus resultiert eine FW-Lössunterdeckung von -8,03 Mio. m³ (FUMINCO: -8,02 Mio. m³). Der Vergleich der Ergebnisse der Auswertung im Rahmen der Überprüfung der FW-Lössbilanz wird in Tab. 57 (Seite 93) dargestellt.

Tab. 57: FW-Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

FW-Lössbilanz Position Ausstiegsszenario 2030	FW-Löss ¹⁾		Abweichung FUMINCO-RWE	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE ²⁾ [Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
FW-Lössangebot Garzweiler II ³⁾	11,07	11,07	0,00	0,02
FW-Lössbedarf ⁴⁾	-19,09	-19,10	0,01	0,03
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	-8,02	-8,03		
¹⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung / Lössangebot (+), Lössbedarf (-) ²⁾ durch die Gutachter korrigiert ³⁾ Tab. 11, Seite 31 ⁴⁾ Tab. 44, Seite 74				

Da LW-Löss mögliche FW-Lössdefizite in der Lössbilanz ausgleichen kann, besteht insgesamt ein Lössdefizit bzw. eine Lössunterdeckung.

Tab. 58: Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Lössbilanz Position Ausstiegsszenario 2030	Löss	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]
LW-Lössbilanz ¹⁾	6,39	5,67 ²⁾
FW-Lössbilanz ³⁾	-8,02	-8,03
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	-1,64	-2,36
¹⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung / (-)Unterdeckung (-) / Überdeckung (+) ²⁾ durch die Gutachter korrigiert: 7,27 Mio. m ³ - 1,60 Mio. m ³ (Korrektur B) = 5,67 Mio. m ³ ³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung / (-)Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)		

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Korrekturen beträgt die Lössunterdeckung gemäß Tab. 58 insgesamt -2,36 Mio. m³ (FUMINCO: -1,64 Mio. m³).

7.3.3 Prüfung der RWE-Braunkohlenförderzahlen

Im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 werden nach RWE-Planungen 229,28 Mio. t verwertbare Braunkohlen (FUMINCO: 229,11 Mio. t) gefördert. Die verwertbare Braunkohlenförderung für das Ausstiegsszenario 2033 beläuft sich nach Angaben der Bergbautreibenden auf 268,16 Mio. t (FUMINCO: 268,64 Mio. t).

Tab. 59: Verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Ausstiegsszenario	Braunkohlenförderung		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. t]	RWE [Mio. t]	FUMINCO-RWE [Mio. t]	[%]
Ausstiegsszenario 2030 ¹⁾	229,11	229,28	-0,17	-0,07
Ausstiegsszenario 2033 ²⁾	268,64	268,16	0,48	0,18
¹⁾ Basis: Tab. 11 (Seite 31)				
²⁾ Basis: Tab. 13 (Seite 33)				

Im direkten Vergleich der bilanzierten Werte der Gutachter für die verwertbare Braunkohlenförderung mit denen der RWE besteht eine Abweichung von -0,17 Mio. t (-0,07 %) für das Ausstiegsszenario 2030 bzw. 0,48 Mio. t (0,18 %) für das Ausstiegsszenario 2033 (Tab. 59).

7.4 Bewertung der RWE-Massenbilanz

7.4.1 Bewertung der RWE-Abraumbilanz

Im Rahmen der Abraumbilanz weisen sowohl die RWE-Auswertungen als auch die Ergebnisse des vorliegenden Fachgutachtens eine geringe Über- bzw. Unterdeckung im Vergleich zum gesamten Abraumangebot bzw. dem Volumen der Innenkippe auf. Die aufgezeigte Unterdeckung von Abraum nach der Korrektur der RWE-Abraumbilanz in Höhe von -3,95 Mio. m³ (FUMINCO: -2,66 Mio. m³) kann durch eine marginale Anpassung der Planung der Innenkippe ausgeglichen werden. Diese Abraum-Unterdeckung entspricht -0,42 % des RWE-Abraumangebots (FUMINCO: -0,28 %). Die Berechnungen sowie die Ausweisung der Volumina in der Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 durch die Bergbautreibende werden aufgrund dieser Prüfergebnisse als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft.

7.4.2 Bewertung der RWE-Lössbilanz

In Zusammenhang mit der Lössbilanz weist die RWE-Massenbilanz wie auch die Auswertung der Gutachter für das Ausstiegsszenario 2030 nach der Korrektur (Kapitel 7.2) eine Unterdeckung auf (FUMINCO: -1,64 Mio. m³ bzw. RWE: -2,36 Mio. m³). Grundsätzlich sind die RWE-Berechnungen im Rahmen der Lössbilanz nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt durchgeführt worden. Aufgrund der Wichtigkeit des Lössmaterials für die Wiedernutzbarmachung der durch den Bergbau in Anspruch genommenen Flächen ist aus Sicht der Gutachter das Recht der Rheinischen Baustoffwerke GmbH zur Abgabe von Löss und Forstkies an Dritte in Höhe von 0,2 Mio. m³ pro Jahr kritisch zu hinterfragen.

7.4.3 Bewertung der RWE-Braunkohlenförderzahlen

Innerhalb des Ausstiegsszenarios 2030 werden nach RWE-Planungen 229,28 Mio. t verwertbare Braunkohlen (FUMINCO: 229,11 Mio. t) gefördert. Die verwertbare Braunkohlenförderung für das Ausstiegsszenario 2033 beläuft sich nach Angaben der Bergbautreibenden auf 268,16 Mio. t (FUMINCO: 268,64 Mio. t). Die Berechnung bzw. Ausweisung der verwertbaren Braunkohlenförderung für die beiden Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 durch die Bergbautreibende wird aufgrund der Prüfergebnisse aus Kapitel 7.3.3 als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft.

7.5 Nachtrag zur Bewertung der RWE-Lössbilanz

Als Reaktion auf die Prüfergebnisse der Gutachter und deren Vorstellung hat die RWE mit einem Schreiben vom 29.09.2023 an die Bezirksregierung Arnsberg einen entsprechenden Antrag auf Verlängerung der bis zum 31.12.2023 befristeten Ausnahme gemäß § 42 BVOBr zur Unterbringung des Abraums gestellt, in dem die Kritik der Gutachter in Zusammenhang mit der Lössbilanz berücksichtigt wird. Die neue Verlängerung soll bis zum 31.12.2030 gelten und unter der Maßgabe erfolgen, dass die Versorgung der Region mit Kiesen und Sanden aus dem Tagebau Garzweiler nur dann erfolgen kann, wenn die Gesamtmassenbilanz im Rheinischen Revier unter Berücksichtigung der Sicherstellung der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung nicht gefährdet ist. Dabei soll der Tagebau Garzweiler vorrangig behandelt werden. Eine Materialabgabe soll nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass für den Betrieb des Tagebaus Garzweiler jederzeit ausreichende Mengen für betriebliche Zwecke zu Verfügung stehen. Ein besonderer Augenmerk soll dabei auf die ordnungsgemäße Wiedernutzbarmachung der bergbaulich in Anspruch genommenen Flächen gemäß den zugelassenen Abschlussbetriebsplänen gelegt werden.

Da Löss als ein für die Rekultivierung von Flächen zwingend notwendiges Material der limitierende Faktor für die Wiedernutzbarmachung ist, führt die für den Zeitraum bis Ende 2030 beantragte Reduzierung der zukünftigen jährlichen Abgabemengen für Löss und Lehm auf 10% des bisherigen Volumens zu einer signifikanten Verbesserung der Lössbilanz. Die Reduzierung der jährlichen Abgabemengen für Löss und Lehm auf 10 % des bisherigen Volumens (bis zu 0,02 Mio. m³/a Löss und bis zu 0,01 Mio. m³/a Lehm) hat eine starke Minderung der Korrektur B (Tab. 56, Seite 92) zur Folge. Diese beträgt statt bisher 1,6 Mio. m³ lediglich nur noch 0,16 Mio. m³ und kann deshalb aufgrund deren Größenordnung innerhalb der Lössbilanz vernachlässigt werden. Somit ist die Lössbilanz der Gutachter unter Berücksichtigung des Antrags ausgeglichen und die der RWE weist nur noch eine Lössunterdeckung in Höhe von 0,76 Mio. m³ aus.

8 ENTWICKLUNG UND BEWERTUNG VON PLANUNGSVARIANTEN

8.1 Verringerte Auffüllung des östlichen Restlochs

Die Planungsvariante mit einer verringerten Auffüllung des östlichen Restlochs und deren Auswirkungen werden in Kapitel 10.7 im Rahmen der hydrogeologischen Auswirkungsanalyse beschrieben. Eine Alternative zur verringerten Auffüllung wäre eine vollständige Verfüllung des östlichen Restlochs bei gleichzeitiger naturnaher Ausgestaltung von drei weiteren Bereichen, um die Biodiversität in diesem Gebiet zu sichern bzw. zu steigern. Neben der naturnahen Gestaltung des Elsbachs könnten neben dem Absetzbecken und Kieswerk (Teilfläche A: 27 ha), die Bunker mit angrenzenden Flächen (Teilfläche B: 38 ha) sowie das Lössdepot Süd mit angrenzenden Flächen (Teilfläche C: 65 ha) Flächenpotenziale für die Schaffung ökologisch wertvoller Landschaften bieten (Ökosystemverbund). Alle drei Flächen sind aufgrund Ihrer Lage grundwassernah gestaltbar, so dass diese Gebiete als wechselfeuchte Standorte entwickelbar sind. Abb. 23 stellt die drei zuvor genannten Teilflächen dar.

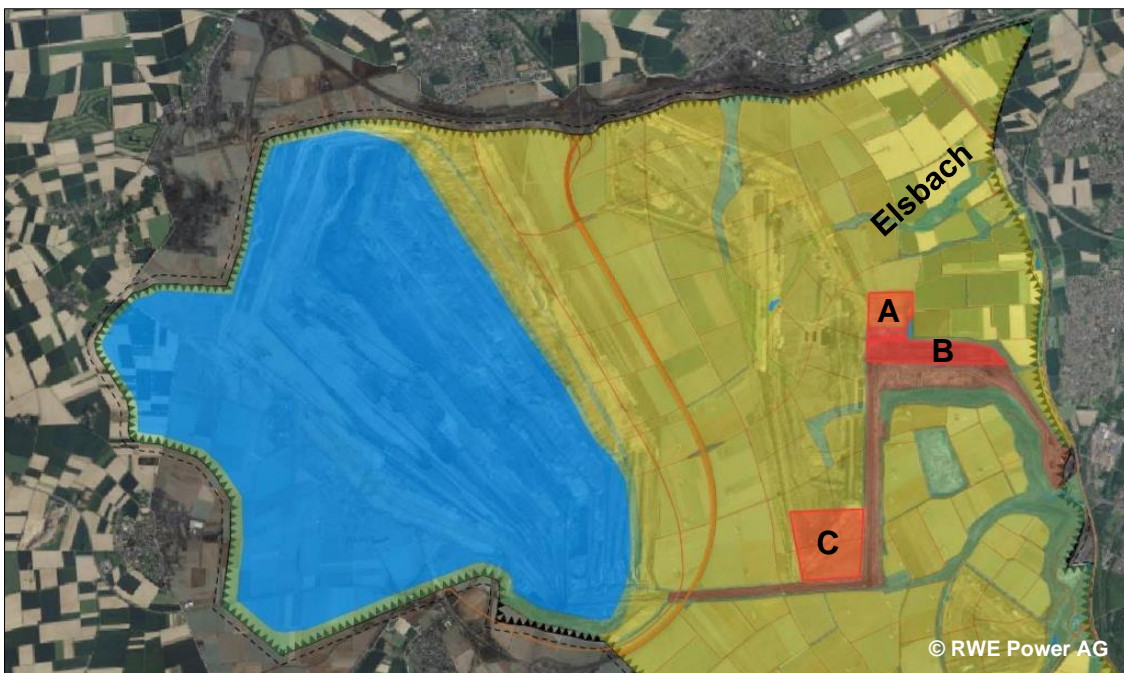


Abb. 23: Mögliche Flächen für eine zusätzliche naturnahe Gestaltung, sogenannte landschaftsgestaltende Anlagen (rot): Teilfläche A - Absetzbecken und Kieswerk (27 ha), Teilfläche B - Bunker mit angrenzenden Flächen (38 ha), Teilfläche C: - Lössdepot Süd mit angrenzenden Flächen (65 ha) (Quelle: RWE, angepasst durch die Gutachter)

Für die Teilflächen A und C ist gegenwärtig eine landwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung mit mindestens zwei Meter Lössauftrag geplant (2,2 m Lössauftrag inklusive Sicherheitszuschlag in Höhe von 10 %). Sollten die drei Teilflächen A bis C analog zum Elsbach im Rahmen der Wiedernutzbarmachung naturnah gestaltet werden (landschaftsgestaltende Anlagen), kann auf den 130 ha eine signifikante Menge an Lössmaterial bei der Rekultivierung eingespart werden.

Tab. 60: Lössesparpotenzial bei der naturnahen Gestaltung der Teilflächen A bis C im Rahmen der Wiedernutzbarmachung von Flächen im Bereich des östlichen Restlochs

Naturnahe Gestaltung der Teilflächen A bis C				LW-Löss ¹⁾ [Mio. m ³]	Forstkies und Substrat		Gesamt- volumen [Mio. m ³]
Fläche / Nutzung (Teilfläche)	Fläche [ha]	Auftrag [m]	Lössanteil [%]		FW-Löss ²⁾ [Mio. m ³]	Abraum ³⁾ [Mio. m ³]	
Ackerland (A) ⁴⁾	27	2,2	100,0	-0,6	0,0	0,0	-0,6
Verbindungsanl. (B) ⁴⁾	38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ackerland (C) ⁴⁾	65	2,2	100,0	-1,4	0,0	0,0	-1,4
naturnahe Gestalt. ⁵⁾	130	3,5	33,0	0,0	1,5	3,0	4,6
Ergebnis				-2,0	1,5	3,0	2,5
¹⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung ²⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung ³⁾ notwendiger Abraum zur Herstellung des Forstkieses bzw. Rekultivierungssubstrats ⁴⁾ Umgestaltung der Fläche (Löss- und Abraumeinsparung) ⁵⁾ Ersatzmaßnahme auf den Flächen A bis C (Löss- und Abraummehrbedarf)							

Tab. 60 listet das Lössesparpotenzial bei der naturnahen Gestaltung der Teilflächen A bis C im Rahmen der Wiedernutzbarmachung dieser Flächen auf. Da LW-Löss mögliche FW-Lössdefizite in der Lössbilanz ausgleichen kann, besteht im Rahmen dieses Szenarios ein Lössüberschuss in Höhe von 0,5 Mio. m³. Durch diese Materialeinsparung könnte das Defizit innerhalb der Lössbilanz unter Einbeziehung der Planungsschärfe der vorliegenden Bergbauplanung reduziert (Kapitel 7.3.2: mit Korrektur A) bzw. ausgeglichen (Kapitel 7.3.2: ohne Korrektur A) werden. Im Rahmen der naturnahen Gestaltung der Teilflächen A bis C würde der Abraubbedarf geringfügig um 3,0 Mio. m³ steigen. Weiterhin ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass im Lössdepot Süd bis zur vollständigen Wiedernutzbarmachung der KWR-Deponie Garzweiler wahrscheinlich ein Volumen von rund 3,2 Mio. m³ Löss zwischengelagert werden muss. Dadurch kann mit der Rekultivierung dieser Fläche (33 % von Teilfläche C bzw. 21,7 ha) erst nach der Entnahme des kompletten Lösses angefangen werden.

8.2 Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal

Der Prüfauftrag des vorliegenden Fachgutachtens umfasst auch die Prüfung und Bewertung der Ergebnisse der sogenannten CoalExit-Studie (CoalExit 2022).

Im August 2022 wurde innerhalb der Kurzstudie (CoalExit 2022) im Auftrag von Europe Beyond Coal im Rahmen der politischen Diskussion über den Ausstieg aus der Braunkohlenverstromung und der damit verbundenen Gestaltung des Tagebaus Garzweiler prognostiziert, dass der maximal anzunehmende Braunkohlenbedarf bis 2030 auch ohne die Inanspruchnahme von Lützerath, einem Ortsteil von Erkelenz, durch die RWE gedeckt werden kann. Die Kurzstudie kommt nach eigenen Berechnungen zu dem Ergebnis, dass die „gesamte noch zu fördernde Kohlemenge im Tagebau Garzweiler II

innerhalb der Grenzen des aktuellen Hauptbetriebsplans (HBP) 2022 - 2022 (sic!) ohne Inanspruchnahme von Lützerath (...) zum Stand 01/2022 bei ca. 190 Mio. t¹³ liegt.

Grundlage für die Berechnung der verwertbaren Braunkohlenförderung bis 2030 ist in dieser Kurzstudie die Festlegung einer mittleren Mächtigkeit für jedes der drei Braunkohlenflöze Garzweiler, Frimmersdorf und Morken, einer Rohdichte der Braunkohlen in Höhe von 1,15 t/m³ sowie einer Generalneigung innerhalb des Tagebauendstands von 1 : 5. Anhand einer entsprechenden Flächenauswertung (Abb. 3, Seite 10, rechte Seite) wurde abschließend die verwertbare Braunkohlenförderung bis 2030 ermittelt (Tab. 61).

Tab. 61: Ergebnis der Berechnung der verwertbaren Braunkohlenförderung bis 2030 gemäß der CoalExit-Studie (CoalExit 2022)

Flöz	Gewinnungsfläche [km ²]	Flözmächtigkeit [m]	Kohlevorräte [Mio. t]
Garzweiler	3,2	12,0	44,0
Frimmersdorf	4,0	13,0	60,0
Morken	5,0	15,0	86,0
in Summe, rund		40,0	190,0

Im Rahmen der Überprüfung und Bewertung der Ergebnisse der Kurzstudie werden zwei Prüfkonzepte entwickelt. Beim Prüfkonzept A wird das zuvor beschriebene Vorgehen innerhalb der CoalExit-Studie auf Grundlage des geologischen 3-D-Modells und des Tagebauendstands 01/2022 mit einer Generalneigung von 1 : 5 nachvollzogen. Beim Prüfkonzept B wird der Tagebauendstand auf Grundlage der skizzierten Abbaugrenze der CoalExit-Studie unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit der Planung in Form von Abbausohlen, Anschluss der Gurtbandförderanlagen, Bandsammelpunkt etc. konstruiert.

Abb. 24 (Seite 99) stellt die beiden Prüfkonzepte A und B dar. Der Tagebauendstand auf Basis einer Generalneigung von 1 : 5 (blaue Geometrie in Abb. 24, Seite 99, oben) dient als Grundlage für das Prüfkonzept A. Zur besseren Orientierung ist bei der Darstellung des Prüfkonzeptes A der Referenztagebauendstand 01/2022 unterlegt.

Das Prüfkonzept B basiert auf einem konstruierten Tagebauendstand, der zum einen den Ortsteil Lützerath nicht in Anspruch nimmt und zum anderen die grundsätzliche technische Umsetzbarkeit der Tagebauplanung in Form von separaten Gewinnungssohlen, Rampen, Anschlüssen für die Gurtbandförderanlagen und Bandsammelpunkt berücksichtigt (Abb. 24, unten).

¹³ Anmerkung der Gutachter: der Hauptbetriebsplan (HBP) gilt für den Zeitraum 2022 - 2025

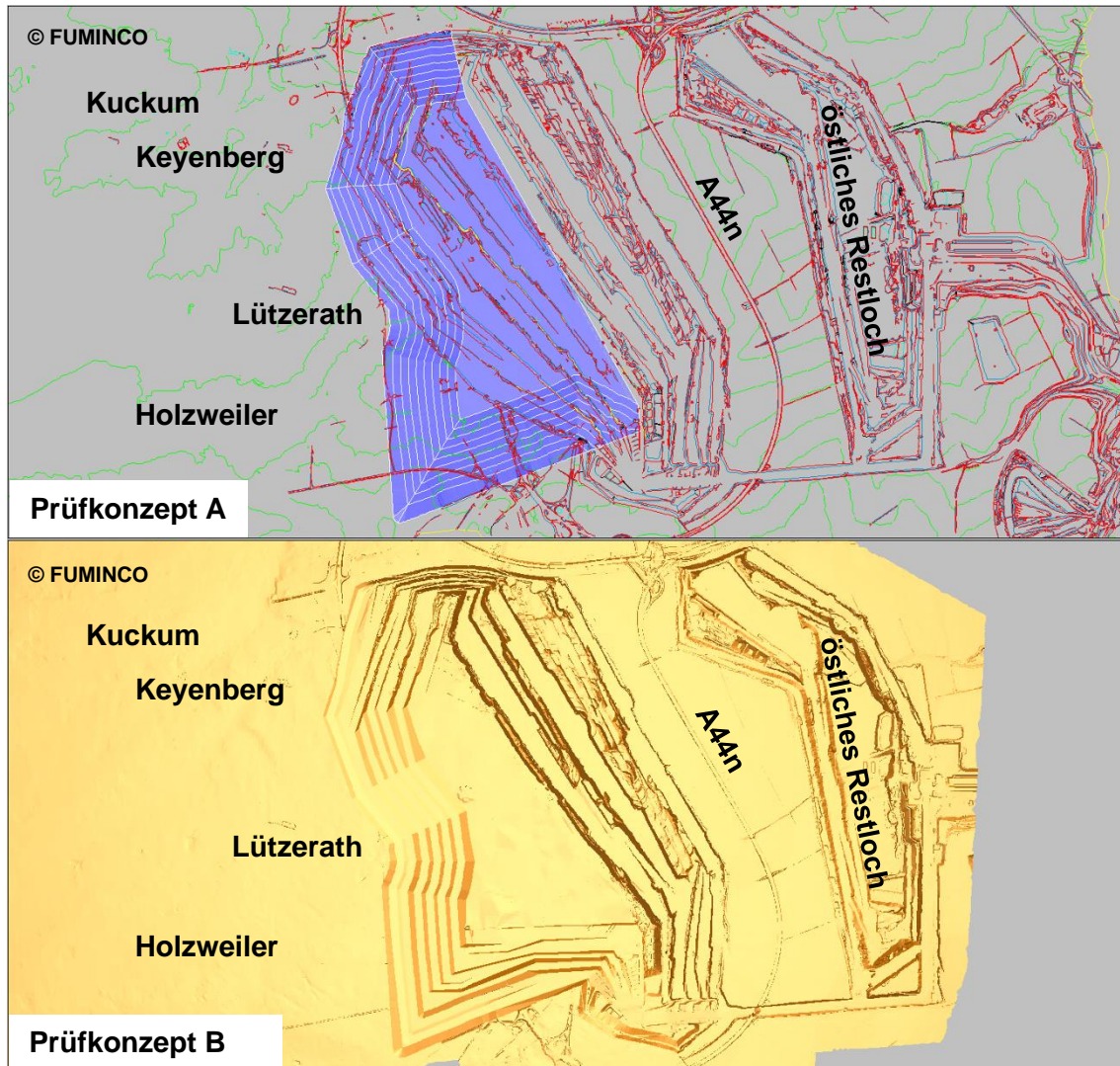


Abb. 24: Überprüfung der Ergebnisse der CoalExit-Kurzstudie: Tagebauendstand mit einer Generalneigung von 1 : 5 (oben: Prüfkonzept A) bzw. konstruierter Tagebauendstand mit Sohlen, Rampen und Anschlüssen für die Gurtbandförderanlagen (unten: Prüfkonzept B) (Quelle: FUMINCO)

Tab. 62 (Seite 100) stellt die Ergebnisse der CoalExit-Studie und die Resultate der Gutachter auf Grundlage der Prüfkonzepte A und B gegenüber. Die Ergebnisse zeigen, dass innerhalb eines Tagebauendstands, der den Ortsteil Lützerath nicht in Anspruch nimmt, eine verwertbare Braunkohlenmenge in Höhe von nur 131 Mio. t gefördert werden kann (Prüfkonzept B) statt den in der Kurzstudie prognostizierten 190 Mio. t. Das Ergebnis der Gutachter, das 153 Mio. t an verwertbaren Braunkohlen für das Prüfkonzept A mit der Vorratsabschätzung mittels eines Tagebauendstands mit einer Generalneigung von 1 : 5 ausweist, wurde durch den Geologischen Dienst NRW im Rahmen des Ergebnisberichts „Braunkohleausstieg 2030 in Nordrhein-Westfalen“ (MWIKE 2022-2) bestätigt.

Tab. 62: Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse für die verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II bis 2030 auf Basis der CoalExit-Kurzstudie bzw. der Prüfkonzepte A und B der Gutachter (Quelle: FUMINCO)

verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler bis 2030 [Mio. t]		
Kurzstudie	Prüfkonzept A	Prüfkonzept B
CoalExit Research Group	Generalneigung 1 : 5	planerischer Ansatz
190 ¹⁾	153 ²⁾	131
¹⁾ (CoalExit 2022)		
²⁾ bestätigt durch den Geologischen Dienst (MWIKE 2022-2)		

Folgende Aspekte werden im Rahmen der Erstellung der CoalExit-Studie nicht berücksichtigt und führten zur Ausweisung eines deutlich zu hohen verwertbaren Braunkohlenvorrats bzw. einer zu hohen möglichen Braunkohlenförderung bis 2030:

- ein Planungsansatz mit Generalneigung eignet sich nur für ein vorläufiges Grobkonzept und muss mit entsprechenden Abschlägen modifiziert werden
- Bergemittel innerhalb der Braunkohlenflöze bzw. verunreinigte oder versandete Teile der Braunkohlenflöze werden bei der Ausweisung des verwertbaren Braunkohlenvorrats ignoriert (z. B. Flözversandungen, Störungssituationen, schwankende Flözmächtigkeiten)
- technische Abbauverluste bei der Gewinnung der Braunkohlen durch die Großgeräte (Schaufelradbagger) werden nicht beachtet.

Die Berechnungen und Volumen- bzw. Massenausweisungen der CoalExit-Kurzstudie sind zu ungenau, um auf deren Basis politische oder betriebliche Entscheidungen treffen zu können.

8.3 Variantenentwicklung

Im Verlauf der Arbeiten an dem vorliegenden Fachgutachten wurde eine Vielzahl an Anfragen von Mitgliedern des AK Garzweiler II und aus dem Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen an die Gutachter gerichtet. Als Grundlage für die Bearbeitung dieser Anfragen wurden zahlreiche Tagebauvarianten entwickelt, ausgewertet und abschließend im Rahmen von entsprechenden Stellungnahmen dokumentiert. Nachfolgend werden diese Stellungnahmen, eventuell aktualisiert durch neuere Daten (z. B. Berücksichtigung der Lössabbauverluste, Tab. 4, Seite 22) und Verweise zu entsprechenden Kapiteln/Tabellen/Abbildungen in diesem Fachgutachten, zusammen mit den jeweiligen Anfragen an die Gutachter (kurssive Schriftart) wiedergegeben.

8.3.1 Gewinnbare Massen nördlich und östlich von Holzweiler

Gemäß der übersendeten Abbildung (Abb. 25, Seite 101) wurden auf Grundlage bestimmter Flächen (gelbe Umgrenzungen) entsprechende Flächen- und Volumenauswertungen angefragt. Konkret geht es um die Zusammensetzung der Massen in den folgenden Flächen:

- Fläche A („Bervertiser Nase“):
Bereiche westlich der Abbaugrenze gemäß Hauptbetriebsplan 2023 - 2025 bis zur von RWE geplanten, neuen Abbaugrenze
- Fläche B („Kraftwerks-Reservefläche“):
Bereiche südlich der Abbaugrenze gemäß Hauptbetriebsplan 2023 - 2025 bis zur von RWE geplanten neuen Abbaugrenze

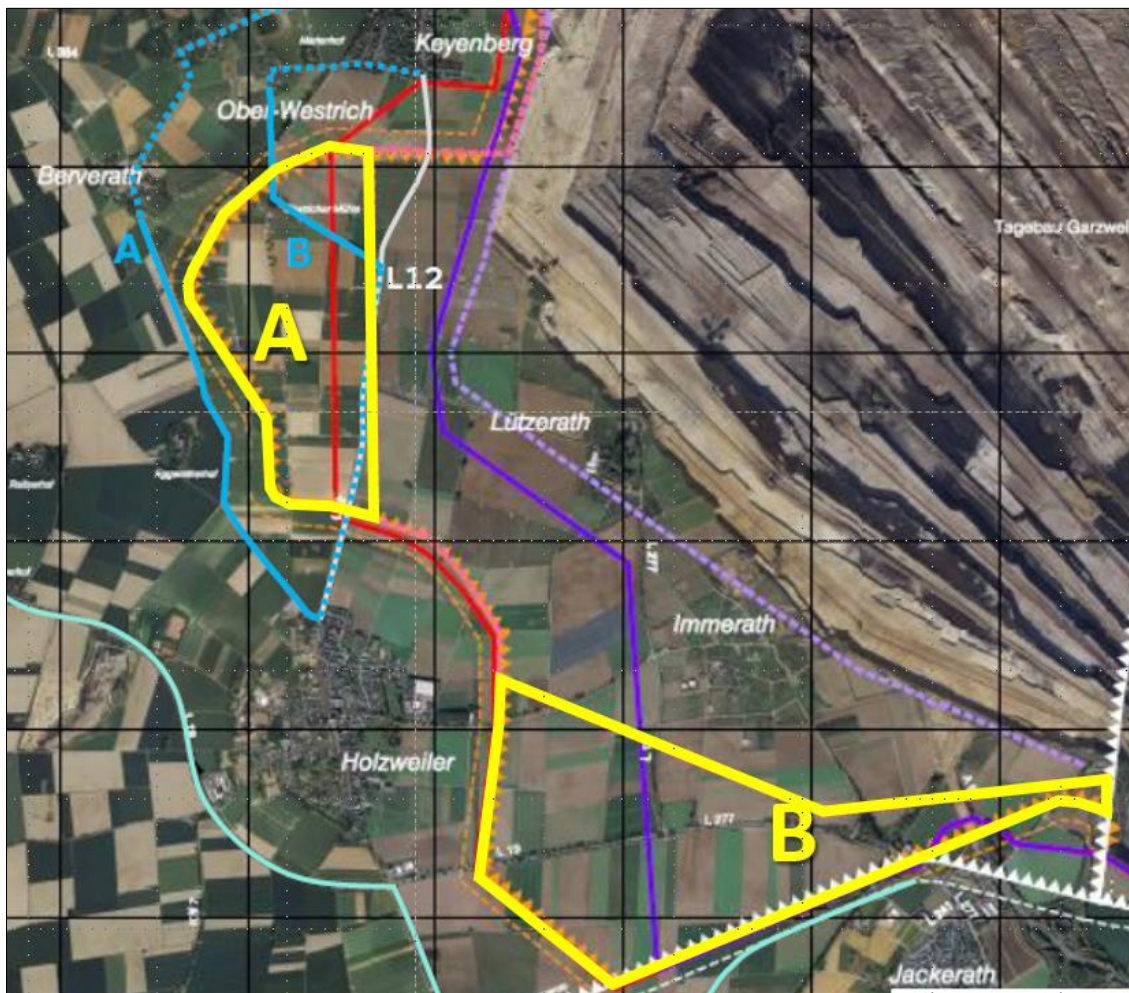


Abb. 25: Skizze im Rahmen der schriftlichen Anfrage an die Gutachter

Zu den jeweiligen Flächen stellt sich neben der einfachen Frage der jeweiligen Flächengröße (in ha) die Frage nach den dort konkreten gewinnbaren Massen / Materialklassen (in Mio. t und Mio. m³) separiert nach

- Löss
- *Abraum (ggf. aufgeschlüsselt nach Klassen)*
- *Braunkohlen*

gestellt.

Die Fläche A umfasst 136,5 ha, die Fläche B 215,1 ha. Die Fläche B wird für die Ermittlung der angefragten Volumenausweisung im östlichen Bereich leicht modifiziert, um sie an den Tagebauendstand anzupassen.

Die Fläche A beinhaltet auf Basis des Tagebauendstands 2030 inklusive einer konstruierten Böschung zum Tagebau hin mit einer Generalneigung von 1 : 5 insgesamt 11,2 Mio. t verwertbare Braunkohlen, 2,6 Mio. m³ Löss und 99,8 Mio. m³ Abraum. Da sich die Tagebauendstände 2030 und 2033 im Bereich der Fläche A nicht voneinander unterscheiden, gelten die zuvor gelisteten Massen bzw. Volumina auch für den Tagebauendstand 2033.

Für die Fläche B werden auf Basis des Tagebauendstands 2030 inklusive einer konstruierten Böschung zum Tagebau hin mit einer Generalneigung von 1 : 5 rund 6,0 Mio. t verwertbare Braunkohlen, 13,3 Mio. m³ Löss und 114,1 Mio. m³ Abraum ausgewiesen. Im Bereich B unterscheiden sich die Tagebauendstände 2030 und 2033. Die Fläche B beinhaltet auf Basis des Tagebauendstands 2033 inklusive einer konstruierten Böschung zum Tagebau hin mit einer Generalneigung von 1 : 5 insgesamt 11,2 Mio. t Braunkohlen, 13,4 Mio. m³ Löss und 128,4 Mio. m³ Abraum. Da während des Reservebetriebs zwischen 2030 bis 2033 keine Lössgewinnung geplant ist, ist die geringe Abweichung in den Lössausweisungen softwarebedingt.

8.3.2 Braunkohlenmengen innerhalb der HBP-Grenzen (I)

Welcher Kohlevorrat liegt noch in dem Gebiet, das durch den genehmigten räumlichen Gültigkeitsbereich des Hauptbetriebsplans 2025 begrenzt ist (ab Berechnungsbasis 01/2022, bei idealisierten senkrechten Böschungen also 90° Böschungen ohne Schrägen)?

Im Hinblick auf die von dieser Fragestellung berührten bergbauplanerischen Aspekte sind im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens zwei Szenarien für die Ermittlung der entsprechenden Massenbilanzen definiert worden. Der Verlauf der geplanten Hauptbetriebsplangrenze 2023 - 2025 (HBP-Grenze, Szenario A1) sowie der der geplanten Oberkante der Abraumböschung (Szenario A2) sind Abb. 26 (Seite 103) zu entnehmen. Auf Grundlage dieser Grenzen bzw. Planungen sowie der entsprechenden Tagebauendstände wird der angefragte Kohlevorrat (verwertbare Fördermenge) mit vertikalen Bilanzierungsgrenzen ermittelt und in Tab. 63 (Seite 103) bis Tab. 66 (Seite 104) dokumentiert.

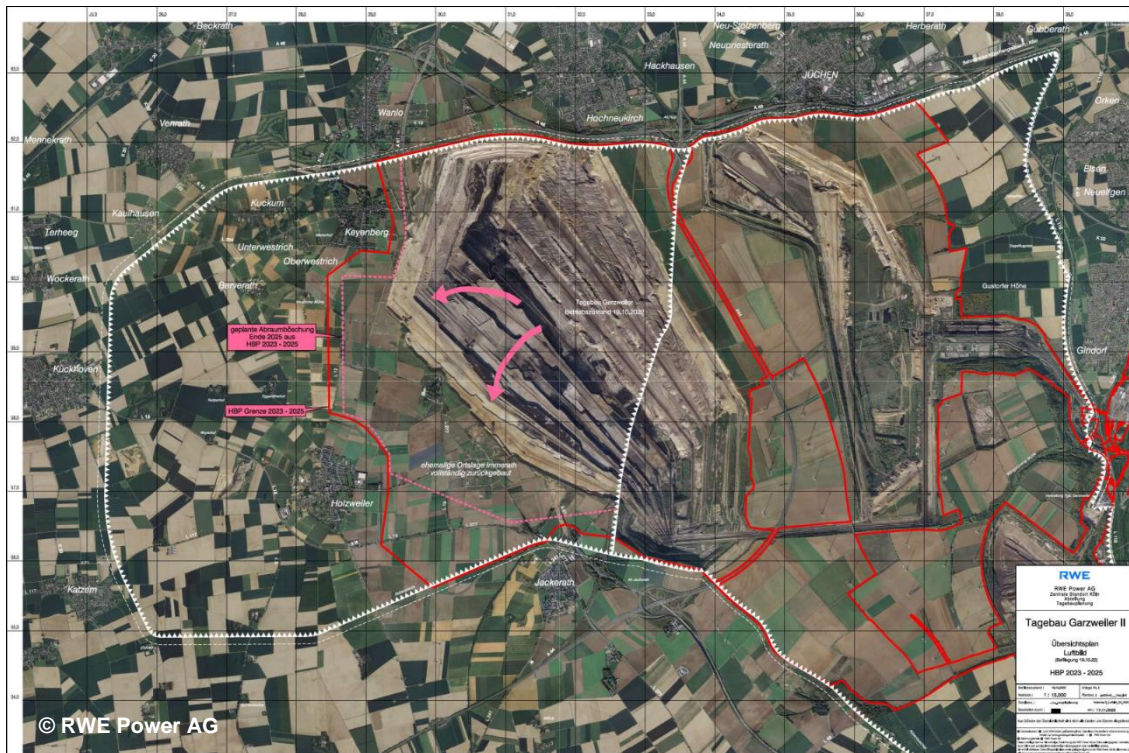


Abb. 26: Tagebau Garzweiler II Übersichtsplan Luftbild mit HBP-Grenze 2023 - 2025 (Quelle: RWE)

Tab. 63: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A1 (HBP-Grenze) (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m ³]	Dichte [t/m ³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	73	1,15	84
Frimmersdorf	167	1,15	192
Morken	178	1,15	205
Gesamtsumme	418		481

Tab. 64: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A1 (HBP-Grenze) (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	84	12	74
Frimmersdorf	192	7	178
Morken	205	2	201
Gesamtsumme	481		453

¹⁾ Basis: Tab. 63 (Seite 103)
²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)
 technische Abbauverluste in Höhe von 28 Mio. t (rund 24 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

Tab. 65: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A2 (Oberkante Abraumböschung) (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m ³]	Dichte [t/m ³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	70	1,15	80
Frimmersdorf	136	1,15	157
Morken	155	1,15	178
Gesamtsumme	361		416

Tab. 66: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A2 (Oberkante Abraumböschung) (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	80	12	71
Frimmersdorf	157	7	146
Morken	178	2	175
Gesamtsumme	416		391

¹⁾ Basis: Tab. 65
²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)
 technische Abbauverluste in Höhe von 24 Mio. t (rund 21 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

8.3.3 Braunkohlenmengen innerhalb der HBP-Grenzen (II)

Welche Kohlemenge ist unter maximal steilen Böschungen innerhalb der räumlichen Grenzen des genehmigten Gültigkeitsbereich des Hauptbetriebsplans 2025 gewinnbar (ab Berechnungsbasis 01/2022)?

Im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens wird auf Grundlage der vorliegenden RWE-Tagebauendstände und der HBP-Grenze ein Tagebauendstand mit einem möglichst steilen Böschungssystem konstruiert. Die maximale Generalböschungsneigung, gemessen von der Wellenschlagzone bis zum Tagebautiefsten, beträgt dabei 1 : 5.

Im Süden des Tagebauendstands (östlich von Holzweiler) berücksichtigt der Tagebauendstand die dort vorherrschende schwierige geologische Situation. Das Böschungssystem liegt aufgrund der neuen Geometrie des Abbaufeldes teilweise im Bereich des Jackerather Horstes. Innerhalb dieser geologischen Störung kommt es mehrfach zu einem Höhenversatz der einzelnen Flöze. Im Bereich des möglichen Reservebetriebs östlich von Holzweiler und den angrenzenden Flächen befinden sich bis zu sechs Sprungsysteme. Das Flöz Garzweiler existiert in diesem Bereich nicht.

Die Planungen des Tagebauendstands berücksichtigen diese geologische Situation durch ein flacheres Böschungssystem im Süden des Abbaufeldes (1 : 5,4). Abb. 27 zeigt den im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens konstruierten Tagebauendstand auf Grundlage der HBP-Grenze 2023 - 2025.



Abb. 27: Möglicher Tagebauendstand auf Grundlage der Hauptbetriebsplangrenze (HBP-Grenze) und der vorliegenden RWE-Tagebauendstände (Quelle: FUMINCO)

Die Planungen des in Abb. 27 dargestellten Tagebauendstands berücksichtigen die Informationen des geologischen Modells sowie die HBP-Grenze als begrenzendes Element. Um die Planungen zu konkretisieren und um die Umsetzbarkeit der Planungen zu bewerten, muss in einem weiteren Schritt eine Leistungsbetrachtung des so limitierten Tagebaus durchgeführt werden. Hierbei werden die jährlichen Leistungskennzahlen der

Großgeräte mit den ermittelten Braunkohlenbedarfen abgeglichen, um die jährliche Bereitstellung von Braunkohlen zu prüfen.

Tab. 67: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze innerhalb des Tagebauendstands auf Basis der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m ³]	Dichte [t/m ³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	61	1,15	70
Frimmersdorf	97	1,15	112
Morken	87	1,15	101
Gesamtsumme	246		283

Tab. 68: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze innerhalb des Tagebauendstands auf Basis der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	70	12	62
Frimmersdorf	112	7	104
Morken	101	2	99
Gesamtsumme	283		264

¹⁾ Basis: Tab. 67

²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)

technische Abbauverluste in Höhe von 18 Mio. t (rund 16 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

Der angefragte Kohlenvorrat (verwertbare Fördermenge) wird auf Grundlage des möglichen Tagebauendstands (Abb. 27, Seite 105) ermittelt und in Tab. 67 und Tab. 68 dokumentiert.

8.3.4 Verwertbare Braunkohlenförderung 2022

Welche Kohlemenge ist im Jahr 2022 aus dem Tagebau Garzweiler / Garzweiler II gefördert worden (01/2022 - 12/2022)?

Die Grundlage für die Ermittlung der Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II für das Jahr 2022 sind die Tagebaustände 01/2022 und 01/2023. Die ermittelte verwertbaren Jahresförderung für das Jahr 2022 wird in Tab. 69 (Seite 107) und Tab. 70 (Seite 107) aufgezeigt.

Tab. 69: Materialausweisung I für die verwertbare Braunkohlenförderung für das Jahr 2022 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m ³]	Dichte [t/m ³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	4,0	1,15	4,5
Frimmersdorf	10,2	1,15	11,7
Morken	7,0	1,15	8,1
Gesamtsumme	21,2		24,4

Tab. 70: Materialausweisung II für die verwertbare Braunkohlenförderung für das Jahr 2022 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	4,5	12,0	4,0
Frimmersdorf	11,7	7,0	10,9
Morken	8,1	2,0	7,9
Gesamtsumme	24,4		22,9

¹⁾ Basis: Tab. 69

²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)

technische Abbauverluste in Höhe von 1,5 Mio. t (rund 1,3 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

8.3.5 Braunkohlenbedarf (Ausstiegsszenario 2030)

Welche Kohlemenge ist von 01/2023 bis 04/2030 aus dem Tagebau Garzweiler erforderlich, um den Kohlebedarf für den geplanten Ausstiegspfad bis 2030 zu bedienen (ohne Kohlereserve)?

Der konkrete Kohlenbedarf für die Jahre 2023 bis 2030 fällt laut Aussagen der RWE unter das Betriebs- bzw. Geschäftsgeheimnis. Die den Gutachtern aktuell vorliegenden Bedarfsplanungen der Tagebaue Hambach und Garzweiler dürfen somit zurzeit nicht veröffentlicht werden.

Auf Grundlage der Veröffentlichung „Kurzgutachten zur Ermittlung des Braunkohlebedarfs bei einem Kohleausstieg bis 2030 im rheinischen Revier“ vom 21.09.2022 (BET 2022), die von BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH und NRW.Energy4Climate im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW erstellt wurde, kann auf folgende Daten hingewiesen werden, die die aktuellen RWE-Bedarfsplanungen in ihrer Größenordnung widerspiegeln:

im sogenannten Moleküle-Szenario der BET liegt der ermittelte Bedarf (2022 bis 2030) bei insgesamt 348 Mio. t Braunkohlen, die anteilig im Tagebau Hambach (110 Mio. t, fester Planungsparameter) und im Tagebau Garzweiler (238 Mio. t, abgeleitet) gefördert werden.

8.3.6 Braunkohlenbedarf (Ausstiegsszenario 2033)

Welche Kohlemenge ist von 01/2023 bis 2033 erforderlich, um den Kohlebedarf für den geplanten Ausstiegspfad inklusive Kohlereserve / Sicherheitsbereitschaft 2.0 bis 2033 zu bedienen?

Der konkret geplante Braunkohlenbedarf für die Jahre 2030 bis 2033 fällt laut Aussagen der RWE unter das Betriebs- bzw. Geschäftsgeheimnis. Für die Bereitstellung der möglicherweise im Reservebetrieb notwendigen Braunkohlen ist in der entsprechenden RWE-Tagebauplanung zwischen 2030 und 2033 eine Braunkohlenförderung in Höhe von 39,53 Mio. t vorgesehen (Kapitel 5.6.4).

8.3.7 Definition des Abbaufelds Garzweiler II

Ergibt sich die Definition des Abbaufelds durch den Kohlebedarf, durch Lössbedarf oder durch den Bedarf an weiteren Massen?

Seit Jahrzehnten betreibt die RWE Power AG die drei Großtagebaue Inden, Hambach und Garzweiler sowie zurzeit zahlreiche Infrastrukturprojekte wie die Nord-Süd-Bahn und noch zu rekultivierende Flächen wie z. B. den ehemaligen Tagebau Fortuna oder diverse Deponien. Basis dieser Großprojekte sind die betrieblichen Langzeit-, Mittel- und Kurzfristplanungen bis hin zu den entsprechenden operativen Detailplanungen. Die Braunkohlen- und Hauptbetriebspläne bilden die genehmigungsrechtlichen Grundlagen der aktuellen und zukünftigen (bergbau-)technischen und organisatorischen Planungen der Bergbautreibenden.

Die neuen Vorgaben und Zielsetzungen der Leitentscheidungen (2016, 2021) führten zu einer wesentlichen Veränderung der Grundannahmen gegenüber der vorhandenen Tagebauplanung für den Tagebau Garzweiler II. Signifikante Eingriffe in den Verlauf der Abbaugrenze und somit auch in die Tagebauplanung stellen vor allem die neu definierten einzuhaltenden Abstände zu den angrenzenden Gemeinden dar.

Mit der Einigung des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und der RWE AG, den Kohleausstieg um acht Jahre auf 2030 vorzuziehen, haben sich erneut die Randparameter für den Tagebau Garzweiler II erheblich geändert (MWIKE 2022-1). Die fünf Dörfer des dritten Umsiedlungsabschnitts (Keyenberg, Kuckum, Oberwestrich, Unterwestrich und Berverath) wie auch die Holzweiler Höfe (Eggerather Hof, Roitzerhof und Weyerhof) bleiben aufgrund dieser Übereinkunft erhalten. Gemäß dem Wirtschaftsministerium NRW wird durch den Kohleausstieg im Jahr 2030 nur noch die Hälfte der Fläche des ursprünglich vorgesehenen Abbaufeldes im Tagebau Garzweiler II in Anspruch genommen (MWIKE 2022-1).

Auf Grundlage der vorhandenen Tagebauplanungen und den aus der politischen Einigung erzielten Bedingungen (Ausstiegszenarien, Abstände zu Gemeinden etc.) wurde im laufenden Planungsprozess ein generalisierter Tagebauendstand mit maximaler Ausdehnung konstruiert. Aus diesem ersten Konzept konnte die maximal verwertbare Braunkohlenmenge ermittelt und mit den innerbetrieblichen Kraftwerksbedarfsprognosen abgeglichen werden. Dabei spielt neben der Gesamtmenge an gewinnbaren (verwertbaren) Braunkohlen insbesondere die zeitliche Verfügbarkeit der Braunkohlen eine wesentliche Rolle. In einem zweiten Schritt wurde die Angebotsseite (Angebotsvolumina für Braunkohlen, Abraum, Löss) sowohl mit den internen Rekultivierungsverpflichtungen (Innenkippe, östliches Restloch) als auch mit den externen Rekultivierungsverpflichtungen (z. B. ehemaliger Tagebau Fortuna) in Relation gesetzt und das entsprechende Massenüberangebot bzw. die Massendefizite bewertet.

Die anschließenden Planungen bis zur vorliegenden Vorhabensbeschreibung im Rahmen des Tagebauendstands 2030 bzw. des Tagebauendstands 2033 erfolgten - wie bei jeder Tagebauplanung - iterativ mit mehreren Planungsdurchläufen. Die Schwerpunkte der Planungen für den Tagebau Garzweiler II lagen bzw. liegen neben der verwertbaren Braunkohlenförderung vor allem auf einer ausgeglichenen Lössbilanz. Kernelement der internen Bedarfsplanung (Rekultivierung) ist die Verfüllung des östlichen Restlochs sowie die Herstellung eines standsicheren Böschungssystems für das Tagebaurestloch. Im Zusammenhang mit der Verfüllung des östlichen Restlochs spielt die Bereitstellung einer entsprechenden Menge an nicht versauerungsfähigem Material, das im Tagebau Garzweiler II aus den oberen zwei Sohlen (B1 bzw. B2, pyritfreier Abraum) unterhalb des Lösshorizontes gewonnen wird, eine weitere wichtige Rolle bei der Definition des Abbaufeldes. Dieses Material trägt entscheidend zur Verminderung der Entstehung von saurem Kippenwasser sowie zur Vermeidung des Stoffaustrags aus der Abraumkippe (östliches Restloch). Genehmigungsrechtliche Grundlage hierfür ist der Sonderbetriebsplan GS 11/98 für den Tagebau Garzweiler vom 19. Juni 1998 und die wasserrechtliche Erlaubnis zur Verkippung vom 30. Juni 2004.

Somit basiert die Definition des Abbaufeldes und der damit einhergehenden Landinanspruchnahme durch den Tagebau im Kern auf zwei Planungsparametern: den verwertbaren Braunkohlenmengen sowie dem Lössbedarf (intern und extern). Die Erfüllung des Braukohlen- und Lössbedarfs hat nach RWE-Angaben bei der Planung höchste Priorität und wird gleichrangig behandelt. Der Abraumbedarf für die Erfüllung der internen und externen Rekultivierungsverpflichtungen ist ebenfalls ein wichtiger Bewertungsparameter, der allerdings aufgrund des vorhandenen Abraum-Massenangebots im Tagebau Garzweiler II eine untergeordnete Rolle spielt.

8.3.8 Massentransporte zu den externen RWE-Standorten

Wie setzen sich die von anderen Tagebauen benötigten Massen im Einzelnen zusammen (Löss, Forstkies, andere Massen) und wie verteilen sich die Bedarfe (genaue tabellarische Darstellung was, wohin gehen soll)?

Im Rahmen der Prüfung und Bewertung der Flächen-, Löss- und Abraumbilanz innerhalb des Kapitels 6 werden die entsprechenden Auswertungen durchgeführt und dokumentiert.

8.3.9 Massentransporte zum Tagebau Hambach

Für welche Bereiche im Tagebau Hambach werden die Massen benötigt?

Die geplante Wiedernutzbarmachung wird in Kapitel 6.4.3 beschrieben und in Abb. 18 (Seite 61) dargestellt. In Kapitel 6.8 werden die notwendigen Massentransporte aus dem Tagebau Garzweiler zum Tagebau Hambach analysiert.

8.3.10 Massenbedarf der Zukunftsterrassen in Elsdorf

Verursachen die geplanten „Zukunftsterrassen“ in Elsdorf einen erhöhten Massenbedarf, den Garzweiler kompensieren muss?

Die Umgestaltung des östlichen Restseeufers in Höhe von Elsdorf zu den sogenannten „Zukunftsterrassen“ in Elsdorf erfolgt laut Aussagen der Bergbautreibenden weitgehend massenneutral. Grundsätzlich erfolgt die Umplanung des Seeufers in diesem Bereich durch Anpassung der Wellenschlagzone und der anschließenden Uferböschung (FG Hambach). Die Detailplanung erfolgt durch das interdisziplinäre Büro MUST Städtebau GmbH im Auftrag der Stadt Elsdorf.

Die geplanten „Zukunftsterrassen“ in Elsdorf verursachen laut Aussagen der Bergbautreibenden einen erhöhten Massenbedarf in Höhe von unter 1 Mio. m³, der durch die Abraumgewinnung im Tagebau Hambach gedeckt wird. Aus dem Tagebau Garzweiler II werden keine Abraummassen für die Kompensation eines Abraumdefizites des Tagebaus Hambach geliefert.

8.3.11 Anpassung des Abbaufelds Garzweiler II

Wie würde das Abbaufeld in Garzweiler II aussehen, wenn keine Massen in andere Tagebaubereiche verbracht, bzw., wie im jetzigen Braunkohlenplan vorgesehen, nur Löss „soweit dies möglich und vertretbar ist“ (geltender Braunkohlenplan, S. 256) in andere Tagebaue verbracht würde?

Insgesamt werden aus dem Tagebau Garzweiler II gemäß den RWE-Planungen rund 97,7 Mio. m³ Abraum (FUMINCO: 93,4 Mio. m³) und 27,1 Mio. m³ Löss (FUMINCO: 27,1 Mio. m³) in andere Tagebau- bzw. Rekultivierungsbereiche transportiert (Tab. 49, Seite 81). Falls nur die Lössmassen aus dem Tagebau Garzweiler II zu den Rekultivierungsflächen transportiert werden, würden die vermeintlich zusätzlichen Abraummassen im Tagebau Garzweiler II verbleiben und könnten aufgrund des fehlenden Lössmaterials nur in den unteren Bereichen der Innenkippe eingebaut werden. Für die Rekultivierung zusätzlicher Flächen würde das notwendige Lössmaterial fehlen. Das Böschungssystem der Innenkippe wäre dadurch flacher als in den aktuellen RWE-Planung vorgesehen.

Das Abbaufeld und das Böschungssystem des Tagebauendstands im Norden, Westen und Süden würden sich nicht verändern.

Als Konsequenz aus einer Nichtlieferung von Abraummaterial in andere Tagebau- bzw. Rekultivierungsbereiche könnten große Fläche im gesamten Rheinischen Revier nicht - wie geplant - forstlich rekultiviert werden. Zur Disposition stehen rund 1.800 ha forstlicher Wiedernutzbarmachung. Die Wiedernutzbarmachung von landwirtschaftlich genutzten Flächen würde nicht beeinträchtigt werden, da im Gegensatz zur Wiederaufforstung hierfür ausschließlich Löss notwendig ist.

Das genehmigte Wiedernutzbarmachungskonzept des Tagebaus Fortuna kann ohne die Abraummassen aus dem Tagebau Garzweiler II nicht umgesetzt werden. Aktuell liegen noch große Teile der Flächen innerhalb des Tagebaus Fortuna unterhalb des zukünftigen Grundwasserspiegels, so dass diese Bereiche nach Grundwasseranstieg unkontrolliert geflutet werden würden. Mögliche Konsequenzen des Nichtumsetzens des genehmigten Rekultivierungskonzeptes für den Tagebau Fortuna könnten Böschungsbrüche und eine Verschlechterung der Grundwasserqualität sein. Eine mögliche Änderung des Wiedernutzbarmachungskonzeptes für den Tagebau Fortuna bedarf langjähriger Planungsprozesse und gutachterlicher Überprüfungen.

Die bisherige Tagebauplanung und somit die Gestaltung des Abbaufeldes (Gewinnungsseite) erfolgte im Hinblick auf die Erfüllung der Braunkohlenbedarfsplanung und der Rekultivierungsverpflichtungen der Tagebaubetreiberin, d. h., mit dem Schwerpunkt der Planung auf der Gewinnung von Braunkohlen, Löss und nicht versauerungsfähigem Material. Die Förderung eines bestimmten Mindestvolumens an Abraum war nur ein nachrangiges Planungsziel, da die Abraumbilanz des Tagebaus Garzweiler II aufgrund der geologischen Situation innerhalb der verschiedenen umsetzbaren Planungsszenarien immer ausgeglichen bzw. positiv (Abraumüberschuss) war (Kapitel 7.3.1).

Eine Zulieferung der entsprechenden Abraummassen zur Herstellung von Forstkies und Rekultivierungssubstrat bzw. für die Verfüllung der entsprechenden Tagebaubereiche aus Kiesgruben der Region würde eine zusätzliche große Flächeninanspruchnahme durch den Bergbau zur Folge haben. Es müssten zusätzlich große Gebiete von gegenwärtig land- bzw. forstwirtschaftlich genutzten Flächen für die Gewinnung der rund 93 Mio. m³ bis 98 Mio. m³ Abraum (Sand und Kies) in Anspruch genommen werden.

8.3.12 Alternativen zum geplanten Abraumdepot

Gibt es eine Möglichkeit, auf das Abraumdepot im Tagebau zu verzichten bzw. eine andere Lösung zu finden?

Die Zwischenlagerung von Abraummassen in Höhe von rund 120 bis 125 Mio. m³ (RWE-Abschätzung) ist aus bergbautechnischen bzw. -planerischen Gründen notwendig, weil die Infrastruktur, die für die Materialgewinnung und den Materialtransport notwendig ist (z. B. der Bandsammelpunkt), in vielen Bereichen vor der Rekultivierung zurückgebaut werden muss. Um das Abraumdepot so klein wie möglich zu halten, soll die Abraumgewinnung nach Planungen (Konzeptstadium) auch noch nach der Beendigung der Braunkohlenförderung erfolgen.

Ein Verzicht auf ein Abraumdepot ist nicht möglich. Das Anlegen eines Abraumdepots bzw. mehrerer Lössdepots für die abschließende Rekultivierung sind übliche Bestandteile einer Tagebauplanung, falls - wie im Fall des Tagebaus Garzweiler II - wichtige Infrastrukturbauten, wie z. B. der Bandsammelpunkt oder Fördertrassen, erst nach der Einstellung der Gewinnung rekultiviert werden können. Im Tagebau Hambach dient die Manheimer Bucht als Abraum- und Forstkies-Depot.

Eine Alternative zum Abraumdepot innerhalb der untersten Innenkippensohle des Tagebaus Garzweiler II wäre die Aufschüttung von 120 bis 125 Mio. m³ Abraum im Bereich des östlichen Restlochs nach dessen vollständiger Verfüllung und vor der geplanten Rekultivierung. Durch diese Maßnahme würden große für die landwirtschaftliche Nutzung vorgesehene Flächen auch nach der geplanten Verfüllung des östlichen Restlochs im Jahr 2030 durch den Bergbau blockiert werden.

Trotz Ausbau der Infrastruktur zwischen dem aktiven Tagebau und dem östlichen Restloch ist die jährliche Transportkapazität auf rund 50 Mio. m³ Abraum limitiert. Dieser Volumenstrom ist von der Bergbautreibenden darauf ausgelegt, das östliche Restloch bis 2030 vollständig zu verfüllen. Die Zwischenlagerung von einem zusätzlichen Abraumvolumen in Höhe von 120 bis 125 Mio. m³ in Form einer Außenhalde im Bereich des östlichen Restlochs würde nicht nur zu Verzögerungen der abschließenden Rekultivierung des östlichen Restlochs und der Übergabe der entsprechenden Flächen an Dritte führen, sondern auch die Arbeiten bis zum Start der Seebefüllung deutlich verlängern. Eine Alternative zu einer Außenhalde im Bereich des östlichen Restlochs wäre die Aufschüttung einer Außenhalde auf bereits rekultivierten Flächen oder externen Flächen. Dies würde jedoch zu einer weiteren bzw. erneuten Landinanspruchnahme durch den Bergbau führen. Hierfür müsste die für die Aufschüttung und anschließende Abtragung der Massen notwendige Infrastruktur geplant, genehmigt und installiert werden. Diese zusätzlichen Arbeiten würden den Abschluss der bergbaulichen Tätigkeit im Tagebau Garzweiler II und somit auch den Start der Seebefüllung um mehrere Jahre verzögern.

Die Zwischenspeicherung der Abraummassen in einem Abraumdepot innerhalb der untersten Innenkippensohle wird nach Aussagen der Bergbautreibenden zu keiner Verzögerung des Starts der Seebefüllung im Jahr 2036 führen. Der Startzeitpunkt der Seebefüllung wird von anderen Faktoren beeinflusst. Auf Basis des ersten Abschlusskonzepts für den Tagebau Garzweiler II müssen die mit dem Schaufelradbagger geschnittenen Böschungen aus geotechnischen Gründen nach Beendigung des Gewinnungsbetriebs flachgestellt und mit Abraum abgedeckt werden (Kapitel 6.3.4). Das Einleitbauwerk zur Befüllung des Sees kann erst nach dem vollständigen Rückbau der Tagebauinfrastruktur im sogenannten Bandeinschnitt (Verbindung zwischen dem Tagebau und dem östlichen Restloch) sowie im Böschungssystem im Bereich des Bandsammelpunktes errichtet werden. Der Rückbau des Abraumdepots erfolgt teilweise noch durch Großgeräte und abschließend durch Hilfsgeräte (Raupen, Bagger und Lkw bzw. Dumper).

8.3.13 Analyse des Böschungssystems (Tagebaus Garzweiler II)

Wie begründen sich die unterschiedlichen Generalneigungen der Böschungen?

Im Norden (vor Keyenberg) und Westen (Linie Keyenberg - Holzweiler) der Gewinnungsböschung beträgt die Generalneigung unterhalb der Wellenschlagzone überall 1 : 5. Die unterschiedlichen Generalneigungen, gemessen von dem untersten Böschungsfuß bis zum oberen Tagebaurand, entstehen in diesen Bereichen durch die unterschiedliche Gestaltung der Wellenschlagzone. Insbesondere im Norden ist diese sehr flach geneigte Fläche erheblich breiter als im übrigen Tagebau. Durch die frühzeitige Beendigung der Gewinnung vor Keyenberg ist eine Korrektur innerhalb dieses Bereichs des Böschungssystems aufgrund der fehlenden Infrastruktur (Bandanlagen etc.) nicht mehr möglich.

Im Süden des Abbaufeldes (vor Holzweiler) wurden durch die Bergbautreibende zwei Böschungssysteme geplant. Das flacher gestaltete Böschungssystem des Tagebauendstands 2030 mit seinen Generalneigungen zwischen 1 : 7 und 1 : 12 berücksichtigt den Reservebetrieb bis 2033 in einer Höhe von 39,53 Mio. t verwertbare Braunkohlen. Diese Braunkohlen könnten zwischen 2030 und 2033 gefördert werden, ohne dass die oberste Gewinnungssohle in diesem Bereich weiter vorangetrieben werden muss. Das südliche Böschungssystem des Tagebauendstands 2033 wurde mit einer Generalneigung von 1 : 6 bis 1 : 8 geplant. Die Planungen berücksichtigen die komplexe geologische Situation in diesem Bereich. Der Reservebetrieb liegt aufgrund der neuen Geometrie des Abbaufeldes teilweise im Bereich des Jackerather Horstes. Innerhalb dieser geologischen Störung kommt es mehrfach zu einem Höhenversatz der einzelnen Flöze. Im Bereich des möglichen Reservebetriebs und der angrenzenden Flächen befinden sich bis zu sechs Sprungsysteme. Das Flöz Garzweiler existiert in diesem Bereich nicht. Die Planungen der Bergbautreibenden berücksichtigen diese geologische Situation durch ein flacheres Böschungssystem im Süden des Abbaufeldes.

Da der Verlauf der Tagebauoberkante durch die Gewinnung der für die Rekultivierung notwendigen Lössmassen und nicht versauerungsfähigen Materialmassen definiert wird, hängt die Generalneigung im Bereich des Reservebetriebs ausschließlich von der Menge der geförderten Braunkohlen ab. Die konkrete Generalneigung im südlichen Bereich des Tagebaus wird erst in der Endphase des Tagebaus (2030 bzw. 2033) exakt ermittelt werden können.

8.3.14 Braunkohlenmengen zwischen Keyenberg und Holzweiler

Wieviel Mio. t Braunkohlen werden unter den nach den Plänen von RWE Power westlich der derzeit gültigen Hauptbetriebsplangrenze zwischen Keyenberg und Holzweiler gelegenen Tagebauflächen (Aufschluss ist nach 2026 vorgesehen) vermutet?

Im Hinblick auf die von dieser Fragestellung berührten bergbauplanerischen Aspekte sind im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens drei Szenarien für die Ermittlung der entsprechenden Massenbilanzen erstellt worden. In Abb. 28 (Seite 114) werden Prinzipskizzen der Ausdehnung des Massenbilanzkörpers für die drei Szenarien dargestellt. Der in Abb. 26 (Seite 103) dargestellte Verlauf der Hauptbetriebsplangrenze 2023 - 2025 (durchgehende rot Linie) bzw. der abgebildete Verlauf der Oberkante der durch die Bergbautreibende geplanten Abraumböschung 2025 (gestrichelte pinkfarbene Linie) ist die Grundlage dieser Szenarien. Die Szenarien A3 und A4 basieren auf einer vertikalen Bilanzierungswand, die von der Geländeoberfläche (GOK) aus senkrecht nach unten

verläuft. Im Szenario A5 wird statt einer vertikalen Bilanzierungswand ein Böschungssystem mit einer Generalneigung von 1 : 5 verwendet.

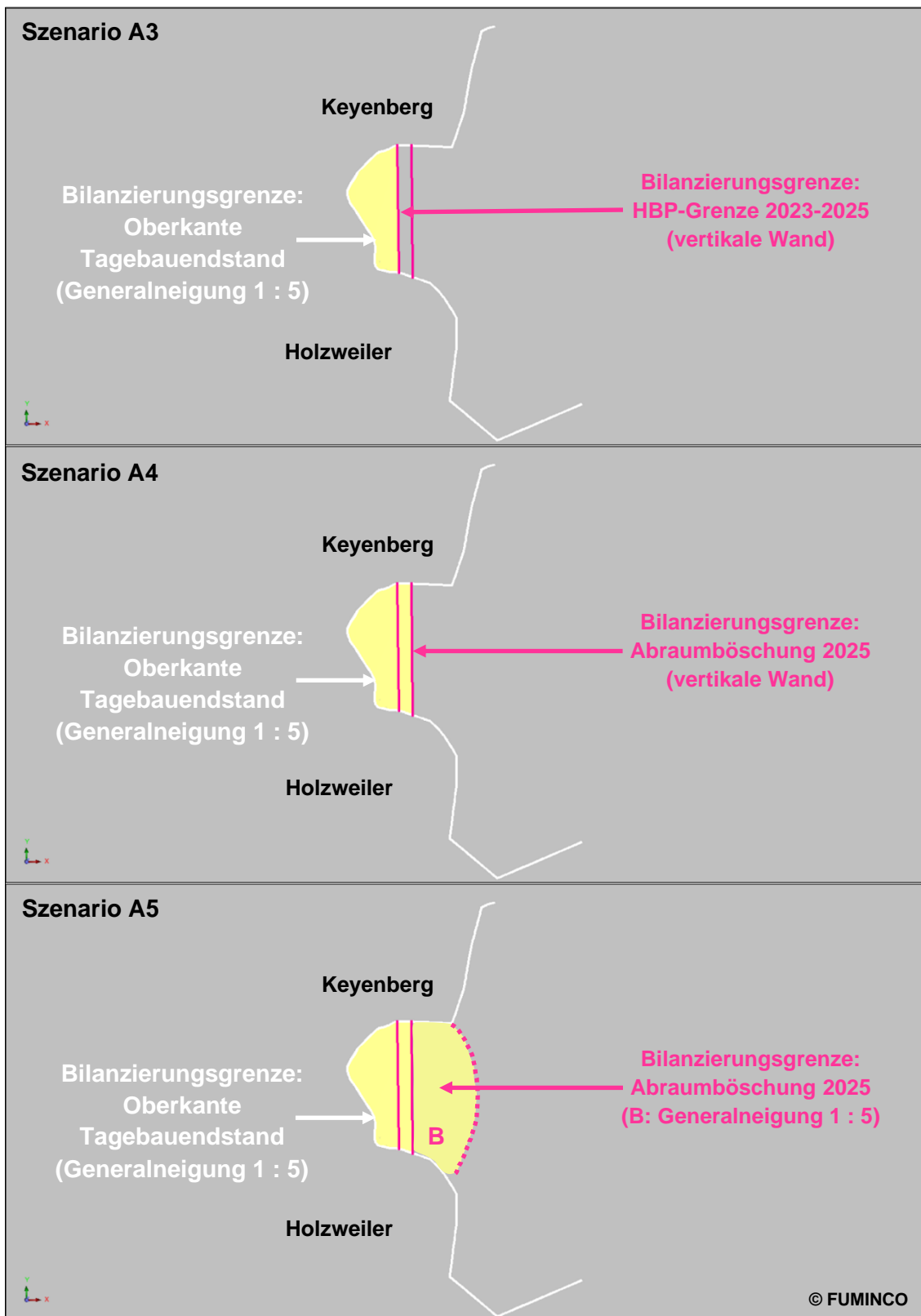


Abb. 28: Prinzipskizze der Ausdehnung des Massenbilanzkörpers für die Szenarien A3, A4 und A5, Aufsicht (Quelle: FUMINCO)

Die nördliche, westliche und südliche Flanke des in der Massenbilanz betrachteten Körpers wird im Rahmen aller Szenarien durch den Tagebauendstand 2033 definiert und hat eine Generalböschungsneigung von 1 : 5. Die Tagebauendstände 2030 und 2033 sind für den Bereich zwischen Keyenberg und Holzweiler identisch.

Auf der östlichen Seite wird der Körper entweder durch eine vertikale Bilanzierungsgrenze basierend auf der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Szenario A3), durch eine vertikale Bilanzierungsgrenze basierend auf der Oberkante der Abraumböschung 2025 (Szenario A4) oder durch ein Böschungssystem mit einer Generalneigung von 1 : 5 begrenzt (Szenario A5, Abb. 28, Seite 114: Bereich B). Tab. 71 fasst die Grundlage für drei Szenarien A3 bis A5 Für zusammen.

Tab. 71 Beschreibung der drei Szenarien für die Ermittlung der Massenbilanzen

Szenario	Beschreibung
A3	Massenbilanz auf Grundlage des geplanten Tagebauendstands 2033 ¹⁾ zwischen Keyenberg und Holzweiler mit einer vertikalen Bilanzierungswand, die auf dem Verlauf der Hauptbetriebsplangrenze basiert (HBP-Grenze 2023 - 2025, in Abb. 26 (Seite 103) als rote Linie dargestellt)
A4	Massenbilanz auf Grundlage des geplanten Tagebauendstands 2033 ¹⁾ zwischen Keyenberg und Holzweiler mit einer vertikalen Bilanzierungswand, die auf dem Verlauf der Oberkante der Abraumböschung basiert (Abraumböschung 2025, Abb. 26 (Seite 103) als gestrichelte pinkfarbene Linie dargestellt)
A5	Massenbilanz auf Grundlage des Szenarios A4, das durch ein Böschungssystem zum Tagebau hin unter der Verwendung einer Generalböschungsneigung von 1 : 5 (in Abb. 28 (Seite 114) als Bereich B gekennzeichnet) erweitert wird
¹⁾ Tagebauendstände 2030 und 2033 sind für den Bereich zwischen Keyenberg und Holzweiler identisch	

Szenario A3 (HBP-Grenze 2023 - 2025, Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand)

Gemäß Abb. 26 (Seite 103) liegt die HBP-Grenze 2023 - 2025 des Tagebaus Garzweiler II im Bereich zwischen Keyenberg und Holzweiler weiter westlich als die geplante Abraumkante des Tagebaus 2025. Wird die Fläche zwischen der in Abb. 28 (Seite 114) dargestellten HBP-Grenze (Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler bilanziert, können die in den Tab. 72 (Seite 116) bis Tab. 75 (Seite 117) gelisteten Volumina und Massen auf Grundlage des geologischen 3-D-Modells ausgewiesen werden.

Tab. 72: Massenbilanz Szenario A3 - westlich der HBP-Grenze 2023 - 2025 (Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen aus dem geologischen 3-D-Modell [Mio. m³]
Löss	2,31
Terrassenkies	27,93
Abraum M1	
Abraum M2	
Bergemittel (Braunkohlenflöze)	
Summe (Löss und Abraum)	30,22
Braunkohlen	0,24
Gesamtsumme	30,29

Tab. 73: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m³]	Dichte [t/m³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	0,23	1,15	0,27
Frimmersdorf	0,01	1,15	0,01
Morken	0,00	1,15	0,00
Gesamtsumme	0,24		0,28

Tab. 74: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	0,27	12,00	0,24
Frimmersdorf	0,01	7,00	0,01
Morken	0,00	2,00	0,00
Gesamtsumme	0,28		0,24

¹⁾ Basis: Tab. 73 (Seite 116)
²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)
 technische Abbauverluste in Höhe von 0,03 Mio. t (0,03 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

Tab. 75: Lössmaterialausweisung inklusive Lössverlusten bei der Gewinnung im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen [Mio. m³]
LW-Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung	1,11
FW-Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung	0,72
Gesamtsumme	1,83

Szenario A4 (Abraumböschung 2025, Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand)

Für die Fläche zwischen dem Tagebaustand 2025 (geplante Abraumböschung Ende 2025, Oberkante, Abb. 25 (Seite 101)) unter der Annahme einer vertikalen Bilanzierungswand und dem geplanten Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler können die in Tab. 76 (Seite 118) bis Tab. 79 (Seite 119) gelisteten Volumina und Massen ausgewiesen werden.

Tab. 76: Massenbilanz Szenario A4 - westlich der geplanten Abraumkante 2025 (HBP 2023 - 2025, Bilanzierung mit vertikaler Bilanzierungswand) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen aus dem geologischen 3-D-Modell [Mio. m³]
Löss	3,41
Terrassenkies	54,24
Abraum M1	
Abraum M2	
Bergemittel (Braunkohlenflöze)	
Summe (Löss und Abraum)	57,65
Braunkohlen	2,13
Gesamtsumme	59,78

Tab. 77: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m³]	Dichte [t/m³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	1,56	1,15	1,80
Frimmersdorf	0,57	1,15	0,65
Morken	0,00	1,15	0,00
Gesamtsumme	2,13		2,45

Tab. 78: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	1,80	12,00	1,58
Frimmersdorf	0,65	7,00	0,61
Morken	0,00	2,00	0,00
Gesamtsumme	2,45		2,19

¹⁾ Basis: Tab. 77 (Seite 118)
²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)
²⁾ technische Abbauverluste in Höhe von 0,26 Mio. t (0,23 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

Tab. 79: Lössmaterialausweisung inklusive Lössverlusten bei der Gewinnung im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen [Mio. m³]
LW-Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung	1,55
FW-Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung	1,07
Gesamtsumme	2,63

Szenario A5 (HBP-Grenze 2023 - 2025, Bilanzierungsgrenze: Generalneigung 1 : 5)

Realitätsnaher als die Bilanzierung mit einer vertikalen Bilanzierungswand ist eine Bilanzierung auf Grundlage der Abraumböschung des Tagebaus Garzweiler II (Abraumböschung 2025, Oberkante, Abb. 26 (Seite 103)), bei der statt mit einer vertikalen Bilanzierungswand ein Böschungssystem unter der Verwendung einer Generalneigung von 1 : 5 im Bereich B (Abb. 25, Seite 101) gewählt wird. Durch diese modifizierte Bilanzierungsgrenze können zum geplanten Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler die in Tab. 80 (Seite 120) bis Tab. 83 (Seite 121) gelisteten Volumina und Massen ausgewiesen werden.

Tab. 80: Massenbilanz Szenario A5 - Bilanzierung auf Grundlage eines Böschungssystems mit einer Generalneigung 1 : 5 (Basis ist die Abraumböschung 2025) und dem Tagebauendstand 2030 bzw. 2033 zwischen Keyenberg und Holzweiler (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen aus dem geologischen 3-D-Modell [Mio. m³]
Löss	3,43
Terrassenkies	98,20
Abraum M1	
Abraum M2	
Bergemittel (Braunkohlenflöze)	
Summe (Löss und Abraum)	101,63
Braunkohlen	10,61
Gesamtsumme	112,25

Tab. 81: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m³]	Dichte [t/m³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	3,44	1,15	3,95
Frimmersdorf	5,52	1,15	6,35
Morken	1,66	1,15	1,90
Gesamtsumme	10,61		12,20

Tab. 82: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	3,95	12,00	3,48
Frimmersdorf	6,35	7,00	5,90
Morken	1,90	2,00	1,87
Gesamtsumme	12,20		11,25

¹⁾ Basis: Tab. 81 (Seite 120)
²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)
 technische Abbauverluste in Höhe von 0,96 Mio. t (0,83 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

Tab. 83: Lössmaterialausweisung inklusive Lössverlusten bei der Gewinnung im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen [Mio. m³]
LW-Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung	1,56
FW-Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung	1,08
Gesamtsumme	2,64

8.3.15 Löss-/Kiesmengen zwischen Keyenberg und Holzweiler

Wieviel Löss und Kies werden unter den nach den Plänen von RWE Power westlich der derzeit gültigen Hauptbetriebsplangrenze zwischen Keyenberg und Holzweiler gelegenen Tagebauflächen (Aufschluss ist nach 2026 vorgesehen) vermutet?

Für die zuvor beschriebenen drei Szenarien erfolgt die Lössmaterialausweisung in Tab. 75 (Seite 117), Tab. 79 (Seite 119) und Tab. 83. Ergänzend zur genannten Lössmaterialausweisung sind die Volumina, die unterhalb des Lösshorizontes (Niederterrasse) in der Hauptterrasse verlaufen, nach den geologischen Schichten Jüngere Hauptterrasse, Tegelen-Schichten und Ältere Hauptterrasse eingeteilt und in Tab. 84 (Seite 122) bis Tab. 86 (Seite 122) für die drei Szenarien gelistet.

Tab. 84: Bilanzierung der Materialien in der Hauptterrasse im Rahmen des Szenarios A3 (Quelle: FUMINCO)

Schichtbezeichnung	Sand und Kies [Mio. m ³]	Ton und Schluff [Mio. m ³]	Gesamtvolumen [Mio. m ³]
Jüngere Hauptterrasse	2,10	0,00	2,10
Tegelen-Schichten	0,00	0,13	0,13
Ältere Hauptterrasse	13,59	0,00	13,59
Gesamtsumme	15,69	0,13	15,82

Tab. 85: Bilanzierung der Materialien in der Hauptterrasse im Rahmen des Szenarios A4 (Quelle: FUMINCO)

Schichtbezeichnung	Sand und Kies [Mio. m ³]	Ton und Schluff [Mio. m ³]	Gesamtvolumen [Mio. m ³]
Jüngere Hauptterrasse	3,28	0,00	3,28
Tegelen-Schichten	0,00	0,17	0,17
Ältere Hauptterrasse	20,38	0,00	20,38
Gesamtsumme	23,66	0,17	23,83

Tab. 86: Bilanzierung der Materialien in der Hauptterrasse im Rahmen des Szenarios A5 (Quelle: FUMINCO)

Schichtbezeichnung	Sand und Kies [Mio. m ³]	Ton und Schluff [Mio. m ³]	Gesamtvolumen [Mio. m ³]
Jüngere Hauptterrasse	3,37	0,00	3,37
Tegelen-Schichten	0,00	0,19	0,19
Ältere Hauptterrasse	22,57	0,00	22,57
Gesamtsumme	25,94	0,19	26,13

8.3.16 Braunkohlenmengen bei verändertem Tagebauendstand

Wieviel Kohle wird nach einer Inanspruchnahme der Kohlereserve 2030 - 2033 unter den südlich von Holzweiler verbleibenden Böschungen im Verhältnis 1 : 8 bzw. 1 : 6 vermutet, wenn diese Böschungen auf die Generalböschungsneigung von 1 : 5 verändert würden?

Im Süden des Abbaufeldes (östlich Holzweiler) wurden durch die Bergbautreibende zwei Böschungssysteme geplant. Das flacher gestaltete Böschungssystem des Tagebauendstands 2030 mit seinen Generalneigungen zwischen 1 : 7 und 1 : 12 berücksichtigt den Reservebetrieb bis 2033 in einer Höhe von rund 39,53 Mio. t verwertbarer Braunkohlen. Diese Braunkohlen könnten zwischen 2030 und 2033 gefördert werden, ohne dass die oberste Gewinnungssohle in diesem Bereich weiter vorangetrieben werden muss. Das südliche Böschungssystem des Tagebauendstands 2033 wurde mit einer Generalneigung von 1 : 6 bis 1 : 8 geplant. Die Planungen berücksichtigen die komplexe geologische Situation in diesem Bereich. Der Reservebetrieb liegt aufgrund der neuen Geometrie des Abbaufeldes teilweise im Bereich des Jackerather Horstes. Innerhalb dieser geologischen Störung kommt es mehrfach zu einem Höhenversatz der einzelnen Flöze. Im Bereich des möglichen Reservebetriebs und der angrenzenden Flächen befinden sich bis zu sechs Sprungsysteme. Das Flöz Garzweiler existiert in diesem Bereich nicht. Die Planungen der Bergbautreibenden berücksichtigen diese geologische Situation durch ein flacheres Böschungssystem im Süden des Abbaufeldes.

Da der Verlauf der Tagebauoberkante durch die Gewinnung der für die Rekultivierung notwendigen Lössmassen und nicht versauerungsfähigen Materialmassen definiert wird, hängt die Generalneigung im Bereich des Reservebetriebs ausschließlich von der Menge der geförderten Braunkohlen ab. Die konkrete Generalneigung im südlichen Bereich des Tagebaus wird erst in der Endphase des Tagebaus (2030 bzw. 2033) exakt ermittelt werden können.

Abb. 29 (Seite 124) bis Abb. 33 (Seite 126) zeigen das auf Grundlage der vorliegenden Anfrage entwickelte Grobkonzept eines Tagebauendstands mit einer Generalneigung von gerundet 1 : 5,4 (gemessen von der Wellenschlagzone bis zum Böschungsfuß). Die Wahrscheinlichkeit für die Realisierbarkeit einer noch steileren Generalneigung in diesem Bereich ist unter der Berücksichtigung der notwendigen bergbautechnischen Infrastruktur sehr gering. Das vorliegende Grobkonzept berücksichtigt zudem noch nicht die schwierige geologische Situation, die das Hereingewinnen der anstehenden Braunkohlen signifikant erschweren bzw. teilweise verhindern könnte, da die eingesetzten Großgeräte den Braunkohlenflözen in den Störungsbereichen in einem so kleinen Planungsgebiet (Endphase des Tagebaus) vielleicht nicht folgen können.

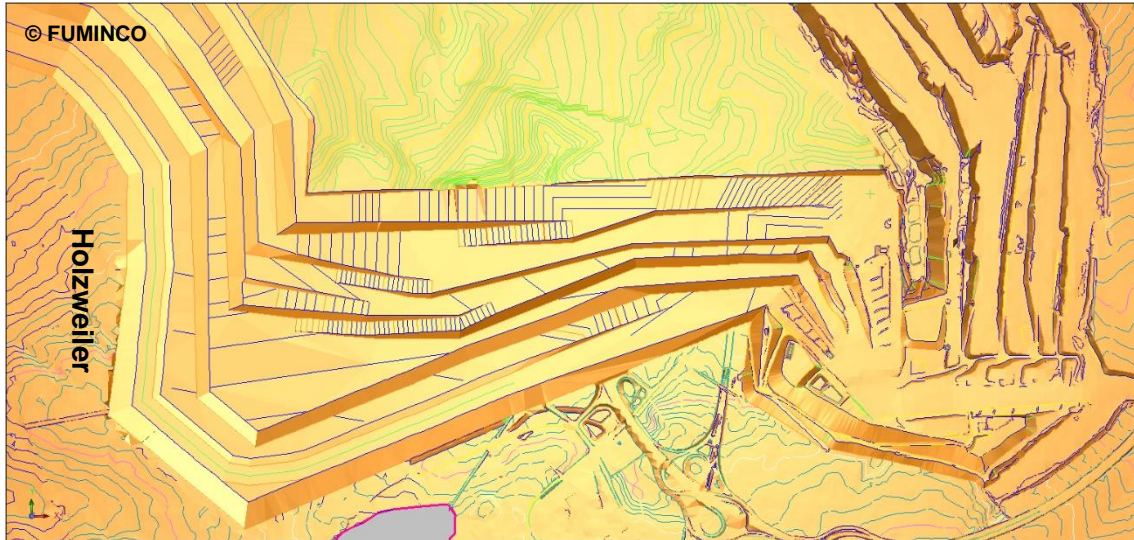


Abb. 29: Geplanter Tagebauendstand 2033 (inklusive Reservebetrieb), Aufsicht (Quelle: FUMINCO)

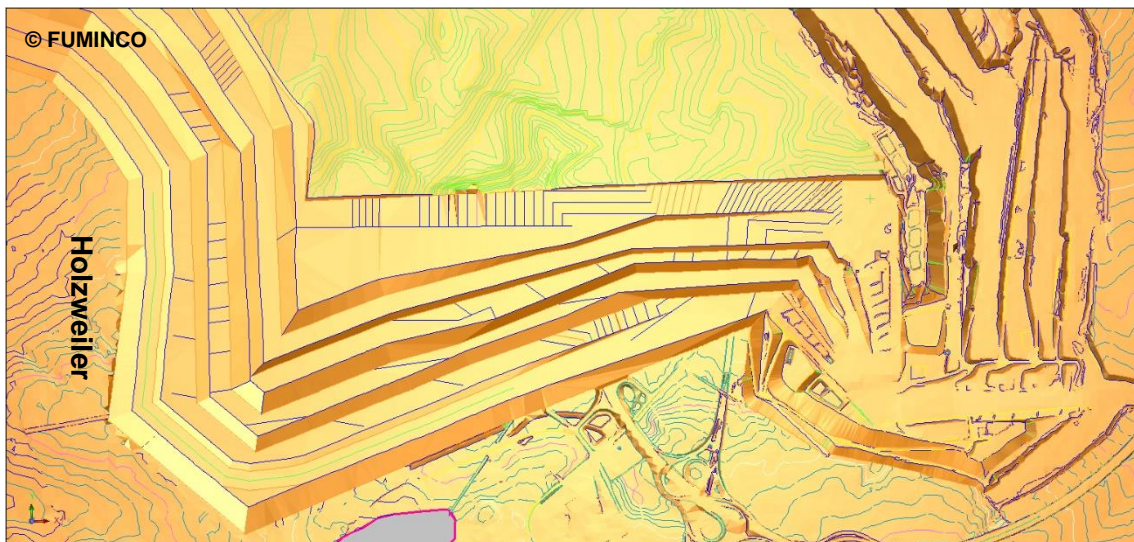


Abb. 30: Tagebauendstand 2033 mit einer Generalneigung 1 : 5,4 (Grobkonzept), Aufsicht (Quelle: FUMINCO)

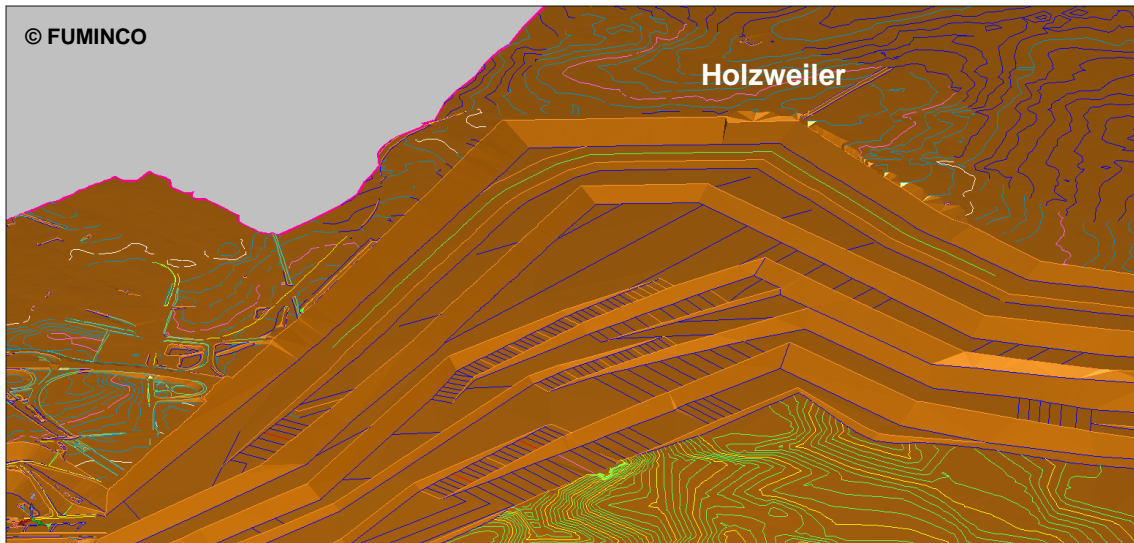


Abb. 31: Geplanter Tagebauendstand 2033 (inklusive Reservebetrieb), gedrehte Ansicht, Sicht von NO nach SW (Quelle: FUMINCO)

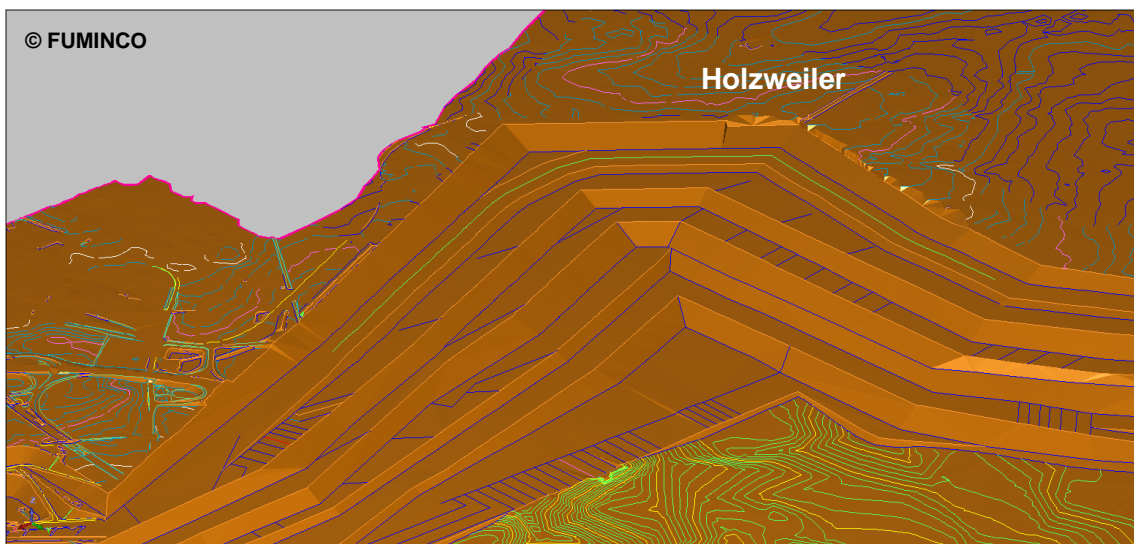


Abb. 32: Tagebauendstand 2033 mit einer Generalneigung 1 : 5,4 (Grobkonzept Gutachter), gedrehte Ansicht, Sicht von NO nach SW (Quelle: FUMINCO)

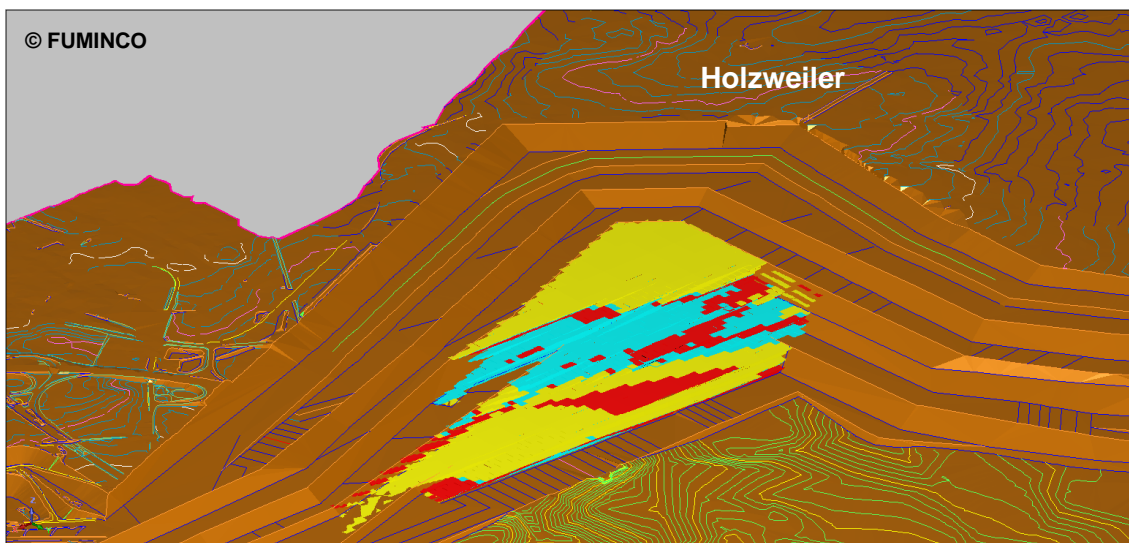


Abb. 33: Tagebauendstand 2033 mit einer Generalneigung 1 : 5,4 (Grobkonzept Gutachter), gedrehte Ansicht, Sicht von NO nach SW, Auswertung mit geol. Blockmodell (gelb: Abraum M1, cyan: Abraum M2, rot: Braunkohlen) (Quelle: FUMINCO)

Auf Basis des zuvor genannten Grobkonzepts können die in Tab. 87 bis Tab. 89 (Seite 127) gelisteten Volumina und Massen ausgewiesen werden.

Tab. 87: Materialausweisung Konzept Reservebetrieb 1 : 5,4 (Quelle: FUMINCO)

Materialklasse	Volumen aus dem geologischen 3-D-Modell [Mio. m³]
Löss	0,00
Terrassenkies	28,80
Abraum M1	
Abraum M2	
Bergemittel (Braunkohlenflöze)	
Summe (Löss und Abraum)	28,08
Braunkohlen	3,47
Gesamtsumme	32,27

Tab. 88: Materialausweisung I für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Konzepts Reservebetrieb 1 : 5,4 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Volumen [Mio. m ³]	Dichte [t/m ³]	Masse [Mio. t]
Garzweiler	0,00	1,15	0,00
Frimmersdorf	0,25	1,15	0,29
Morken	3,22	1,15	3,70
Gesamtsumme	3,47		3,99

Tab. 89: Materialausweisung II für die Braunkohlenflöze im Rahmen des Konzepts Reservebetrieb 1 : 5,4 (Quelle: FUMINCO)

Braunkohlenflöz	Masse ¹⁾ [Mio. t]	RWE-Abbauverluste ²⁾ [%]	verwertbare Förderung [Mio. t]
Garzweiler	0,00	12,00	0,00
Frimmersdorf	0,29	7,00	0,27
Morken	3,70	2,00	3,63
Gesamtsumme	3,99		3,90

¹⁾ Basis: Tab. 88

²⁾ technische Abbauverluste durch die Verwendung von Schaufelradbaggern, Tab. 4 (Seite 22)

technische Abbauverluste in Höhe von 0,09 Mio. t (0,08 Mio. m³) müssen der Abraumseite zugeordnet werden

9 BEHANDLUNG DES VERSAUERUNGSEMPFINDLICHEN ABRAUMS

Im Ablagerungsraum von Garzweiler wurden - im Gegensatz zu Hambach - mächtige marine Feinsande abgelagert, die auf Grund des eingelagerten, fein verteilten Pyrit (Eisen(II)-disulfid, FeS₂) bei Sauerstoffzutritt versauerungsfähig sind. In der Folge treten pH-Wert Absenkungen, erhöhte Sulfat- und Schwermetallgehalte im Grundwasser auf.

Während bei Garzweiler I diesem Thema noch keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, wurden im Vorfeld von Garzweiler II verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung der Säurefreisetzung geprüft (Obermann et al. 1993) und dann im BKP (1995) verankert.

Die A1- und A2-Maßnahmen des BKP sieht am Nordrand vor, bestimmte Verkippungsgeometrien einzuhalten, da hier nach Anstieg der Grundwasserstände in der Abraumpippe wieder ein Grundwasserabstrom nach Norden in die intensiv genutzten Grundwasserleiter erfolgen wird (Abb. 34, Seite 129). Der obere Teil der Kippe wird aus selektiv gewonnenem und weitgehend versauerungsunempfindlichem Material aufgebaut. Dieses Material ist in der Regel durchlässiger als das versauerungsempfindliche Material und soll damit bewirken, dass nach Wiederanstieg des Kippenwassers im oberen Bereich der Kippe qualitativ gutes Grundwasser nach Norden und in die oberen Zonen des Tagebausees abströmt. Hierzu müssen die vereinbarte selektive Gewinnung des versauerungsempfindlichen Materials (A1-Maßnahme) und Verkippungsgeometrien eingehalten werden (A2-Maßnahme), die im Monitoring Garzweiler II regelmäßig überwacht werden¹⁴:

- Die Basis des versauerungsunempfindlichen Abraums am Nordrand des Tagebaus soll bei ca. +50 m NHN liegen. Auf Basis von Modellrechnungen durch die RWE wurde abgeleitet, dass das neugebildete Grundwasser innerhalb des 500 m Saumes oberhalb des Ton 11c in das unverritzte Gebirge (Horizont 16/11D) abströmt, ohne mit den Pyritverwitterungsprodukten in Kontakt zu kommen (hellblauer Pfeil). Westlich der A44 und östlich der A44 muss der Saum 1.000 m betragen.
- Das außerhalb der 500 -1.000 m-Zone versickernde Grundwasser wird höher mineralisiert sein und soll dann unterhalb des Ton 11C (Grundwasserstauer) in die tieferen Grundwasserleiter abströmen (dunkelblauer / roter Pfeil).

¹⁴ Bei der Überprüfung der RWE-Tagebauplanung durch die FUMINCO wurde auch das Angebot an pyritfreiem (< 0,01 Gew.-%) bzw. an nicht versauerungsfähigem Material (< 0,1 Gew.-%) sowie der entsprechende Bedarf dieser Materialien bei der Verkippung überprüft und als nachvollziehbar eingestuft: 300 Mio. m³ (Angebot) - 291 Mio. m³ (Bedarf) = + 9 Mio. m³ (genügend pyritfreies bzw. nicht versauerungsfähiges Material vorhanden)

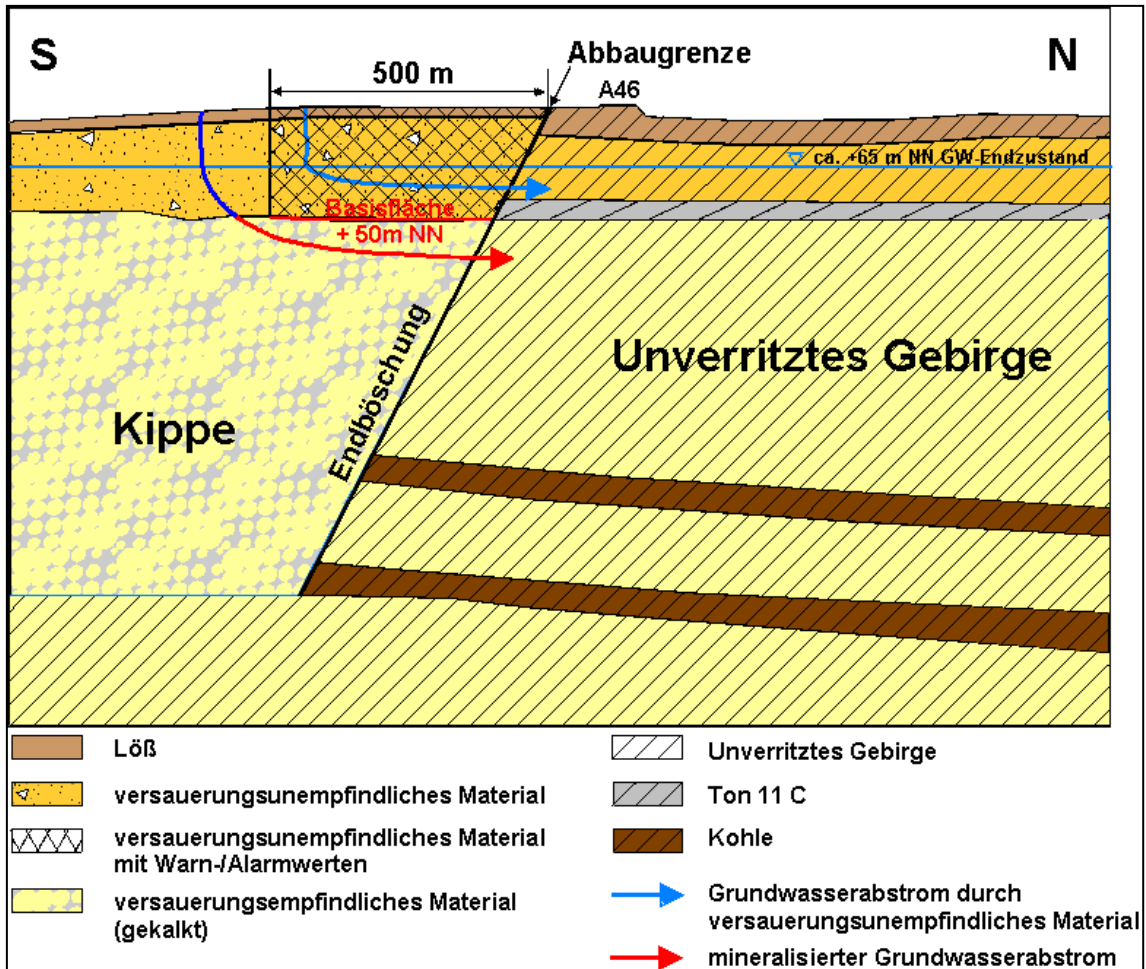


Abb. 34: Schema der Abraumverkippung (MHB Abraumkippe)

Die A6-Maßnahme beinhaltet die Zugabe von gemahlenem Kalk (CaCO_3), um den versauerungsfähigen Abraum zu puffern. Vor der Verfüllung wird der notwendige Kalkzuschlag für den versauerungsfähigen Abraum ermittelt und kontinuierlich zugegeben. Der gekalkte Abraum wird dann im unteren Bereich der Kippe eingelagert gemäß der Vorgehensweise im Projekthandbuch und Methodenhandbuch des Monitorings Garzweiler II. Die Kalkmengen liegen in den letzten Jahren ca. 250.000 t jährlich. Über die Einhaltung (Zielerfüllung) der Auflagen wird auch im Monitoring Tagebau Garzweiler II in den Jahresberichten regelmäßig berichtet (BR Köln 2022).

Der Kalk wird in Wülfrath gebrochen, gemahlen, per LKW in den Tagebau Garzweiler II transportiert am Bandsammelpunkt zugemischt.

Die Kalkung zielt darauf ab, nach dem Wasseranstieg die Säuremenge zu puffern, die im Abraum am Ort der Kalkung entsteht (Berechnungsgrundlagen: Oxidationsgrad, Pyritmenge, sedimenteigenes Puffervermögen), um den pH-Wert stabil zu halten und dadurch die Freisetzung von Eisen und der Schwermetalle zu begrenzen.

Dabei handelt es sich nicht um eine mehrjährig dimensionierte oder auf die insgesamt entstehende Säuremenge ausgerichtete Kalkung und ebenso wenig um eine Vorrats-

oder Überkalkung mit dem Ziel, überschüssige Säuremengen aus den ungekalkten Kippenbereichen aus Garzweiler I zu neutralisieren.

Im Rahmen des vorliegenden Fachgutachtens erfolgt keine Bewertung oder Überarbeitung der hier beschriebenen Vorgehensweise. Dies wird im Monitoring Garzweiler II regelmäßig überprüft und angepasst. Die Gutachter gehen davon aus, dass das gekalkte Material zukünftig weiter nach denselben Kriterien wie in der Vergangenheit eingebaut werden kann.

10 HYDROGEOLOGISCHE AUSWIRKUNGSANALYSE

Bei der hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Auswirkungsanalyse werden folgende Themen beschrieben und bewertet:

- Szenario 2030
 - Abstrom aus der Abraumkippe
 - Entwicklung des Tagebausees und Abstrom aus dem Tagebausee
 - Wasserbilanzen (Infiltrationswasser, Rheinwasser)
- Abgesenktes östliches Restloch
 - Risiko der Versauerung
 - Wasserhaushalt im östlichen Restloch
- Finaler Seewasserstand
 - Begründung des Seeniveaus von +65 m NHN
 - Mögliche Auswirkungen
 - Möglichkeiten und Auswirkungen höherer Seewasserstände

Die veränderten Abstände zu den Dörfern haben keine relevanten hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Auswirkungen.

Die Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal (CoalExit 2022) ist aufgrund der zu geringen gewinnbaren Kohlenmengen und der nicht ausgeglichenen Abraumbilanz nicht umsetzbar (Zusammenfassung in Kapitel 11) und wird nicht weiter hinsichtlich der hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Auswirkungen betrachtet.

10.1 Aufbau der Böschungen

Den Aufbau der Böschungen im Detail zeigt die Tab. 90. Die gesamte Seelänge ergibt sich hiernach zu ca. 20,9 km, da die Kippenschürze im Norden auch in den Bereich „A1 Maßnahme mit Verbreitung Horizont 11c“ fällt.

Tab. 90: Anteile der verschiedenen Böschungsbereiche im Szenario 2030

Böschung	km	Anteile [%]
Kippenschürzen (Nord und Süd)	2,4	11
Innenkippe (i.w. gekalkt)	7,4	35
Geschnitten (unverritztes Gebirge)	11,1	53
Summe	20,9	100

In Kapitel 10.6 wird im Einzelnen bewertet, welche qualitativen Auswirkungen eine Durchströmung der einzelnen Böschungen auf das Grundwasser und den Tagebausee haben kann.

10.2 Numerische Modelle als Entscheidungsgrundlage

Im Rahmen einer Tagebauplanung und als Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen dieses Eingriffs in den Natur- und Wasserhaushalt werden im Rheinischen Revier verschiedene numerische Modelle eingesetzt, die aufeinander aufbauend die erforderlichen Auswirkungsprognosen und darauf basierenden Entscheidungen ermöglichen.

Auf Basis der geologischen Daten werden ein 3-D-Lagerstättenmodell und ein 3-D-Kippenmodell aufgebaut. Diese Modelle ermöglichen die Bergbauplanung, unter anderem mit Aussagen über die abgebauten Materialien und deren Klassifizierung (Bodenschatz, Abraum, standfest bzw. nicht standfest, versauerungsempfindlich etc.), die Ausgestaltung des Tagebausees (inklusive des Böschungssystems) und den Aufbau von Kippen und Halden.

Auf Grundlage des 3-D-Lagerstättenmodells, des 3-D-Kippenmodells sowie der Endform des Tagebausees und der Kippen wurden die schollenübergreifenden Grundwassermodelle (Reviermodell von RWE Power AG, Grundwassermodell des Erftverbandes, Grundwassermodell des LANUV) aufgebaut und regelmäßig gemäß Erkenntnisfortschritt im geologischen Aufbau und der Bergbauplanung aktualisiert. Diese Grundwassermodelle ermöglichen Aussagen über Kippenwasserstände, zeitweise und finale Abstrombereiche des Grundwassers aus den Kippen Garzweiler I und Garzweiler II, die zukünftig zur Verfügung stehenden Sumpfungswassermengen und die Wechselwirkung mit der Infiltration (z. B. Ausbreitung des Infiltrationswassers). Hieraus lassen sich auch die Höhe und die Zeitpunkte der Wasserdefizite ableiten, die dann durch Rheinwasser ausgeglichen werden müssen.

Die zu erwartende Kippenwasserqualität wurde im Jahr 1994 über umfangreiche Containerversuche abgeschätzt (Obermann et al. 1993) und im Jahr 2014 nochmals überprüft (RWTH 2014, Abschn. 2.2). Auf Basis der zu erwartenden Kippenwasserqualität und der Abstromrichtungen sowie der Form des Tagebausees wurden die Langzeitaussagen über die Beeinflussung des Grundwasserleiters (z. B. maximale Ausbreitung Sulfat), mögliche Beeinträchtigungen der Trinkwassergewinnung und Gegenmaßnahmen (Abfangbrunnen) getroffen sowie Langzeitaussagen über die zukünftige Seewasserqualität abgeleitet. Grundlage war das Reviermodell der RWE AG (Grundwasserströmung und Transport).

Diese oben beschriebenen numerischen Modelle und Gutachten liegen für das Szenario 2030 (noch) nicht vor bzw. befinden sich in Bearbeitung. Die hier angewandte Vorgehensweise, um auch ohne Grundwassermodell zu einer Bewertung zu gelangen, wird im Folgenden beschrieben.

10.3 Vorgehensweise

Da es keine aktuellen Bewertungsgrundlagen für das Ausstiegsszenario 2030 und der LE 2023 gibt, werden im Folgenden die verschiedenen Planungen des Tagebaus Garzweiler II anhand der drei Leitentscheidungen LE 1991, 2016 und LE 2021¹⁵ nachgezeichnet und die entsprechenden Bewertungen der Kippenwasserqualität, des Abstroms aus der Kippe in Grundwasser und Tagebausee und der Tagebauseeentwicklung dargestellt.

Dann wird geprüft, welche Bewertungen nach wie vor aktuell sind bzw. auch ohne Modelle weiterentwickelt werden können. Einen Überblick gibt die Tab. 91. Nicht dargestellt sind die jeweiligen Bergbauplanungen und die darauf beruhenden Berechnungen mit dem Reviermodell der RWE AG.

Tab. 91: Überblick über die Bewertungsgrundlagen und Aussagen bei den einzelnen Leitentscheidungen

LE	Qualität Kippengrundwasser	Qualität Tagebausee	Abstrom ins Grundwasser aus der Abraumkippe
LE1991	Hoch mineralisiert (Tab. 92, Seite 135) Obermann (1993)	Ausbildung Chemokline Hamm (1991), Hutter (1993)	Reviermodell (Abb. 37, Seite 137)
	A6-Maßnahme zur Minimierung der Mineralisation Obermann (1993) BKP 1995	Ausbildung Chemokline Hamm (1991), Hutter (1993)	Reviermodell (Abb. 37)
	Geringere Mineralisation RWTH (2014)	Keine Ausbildung einer Chemokline RWTH (2014)	Kopplung Bahnlinien Reviermodell mit PHREEQC: Ausbreitung konservative Tracer und reaktive Inhalte: Sulfat, Schwermetalle RWTH (2014)
LE2016 LE2021	Geringere Mineralisation RWTH (2014) Leßmann et al. (2020)	Keine Chemokline RWTH (2014) vielfältiger Tagebausee möglich Leßmann et al (2020) Entwurf nicht öffentlich	Aktualisierung RWTH (2014) in RWTH (2020) Kopplung Bahnlinien Reviermodell (Abb. 41, Seite 143) mit PHREEQC: Verschiebungen gegenüber 2014
LE2023	Geringere Mineralisation RWTH (2014) (Bewertung: ahu 2023)	Keine relevanten Veränderungen (Bewertung: ahu 2023): vielfältiger Tagebausee möglich	Qualitativer Bewertung ahu (2023)

¹⁵ (LE 1991), (LE 2016), (LE 2021)

10.4 Leitentscheidung 1991

10.4.1 Beschreibung

Die Vorgaben der LE 1991 wurden im BKP 1995 und dem Rahmenbetriebsplan umgesetzt. Die Flächeninanspruchnahme für den Tagebau Garzweiler II gemäß BKP 1995 und Rahmenbetriebsplan / Leitentscheidung 1991 zeigt die Abb. 35.

Östlich der A 44 liegt der Tagebau Garzweiler I (BKP Frimmersdorf). Die Lage der A 44n ist ebenfalls dargestellt. Die Abraumkippe von Garzweiler I wurde nicht gekalkt und hätte im Norden an den Tagebausee begrenzt. Nach Süden wäre eine zunehmend mächtigere gekalkte Innenkippe zwischen Tagebausee und der ungekalkten Kippe aufgebaut worden. Es hätte sich bei Realisierung der LE 1991 vorwiegend um Kippenschürzen und die Innenkippe im Osten gehandelt.

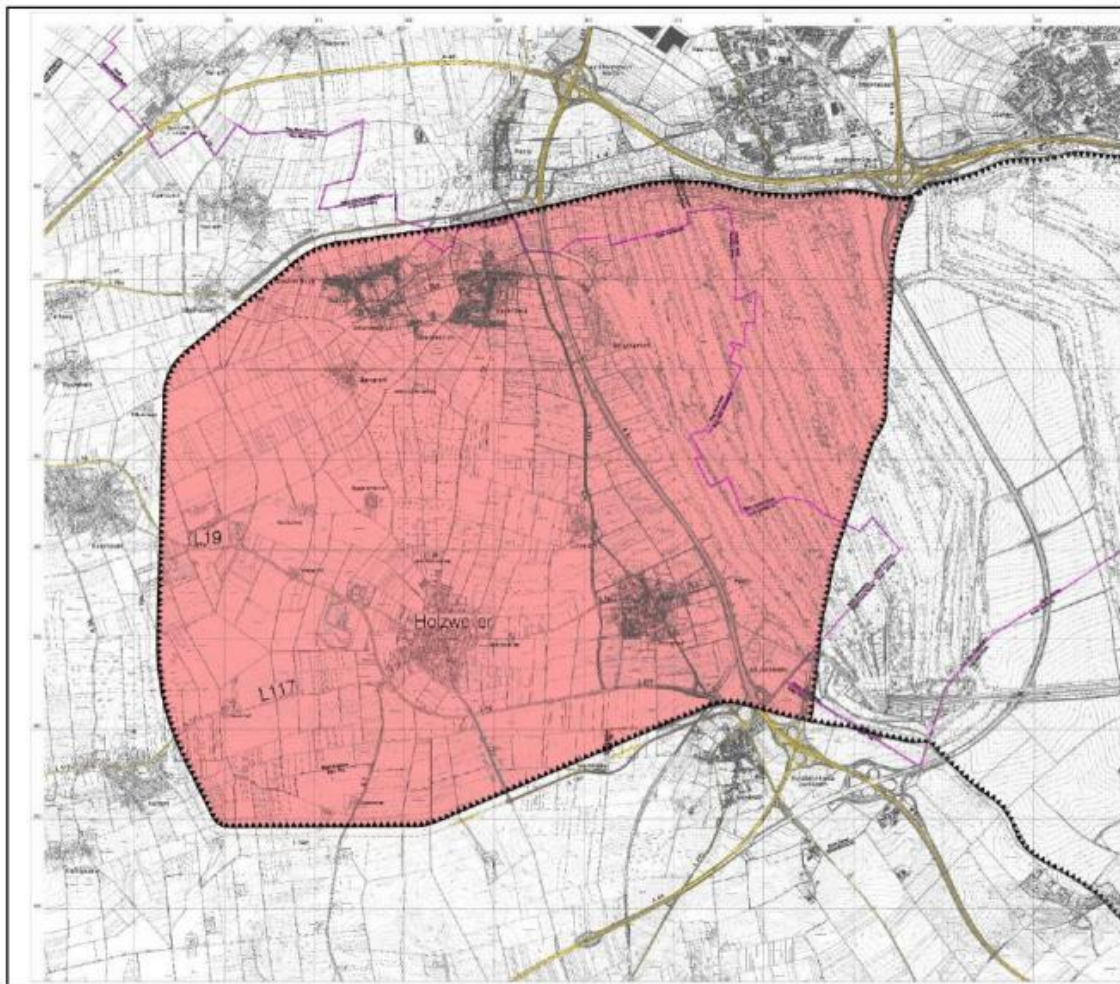


Abb. 35: Abbaufeld Garzweiler II gemäß LE 1991 und BKP Garzweiler II (1995)

10.4.2 Qualität des zukünftigen Kippengrundwassers

Da das Grundwasser bislang in der Kippe noch nicht weit genug angestiegen ist (Abb. 36, rechte Seite), kann die spätere Kippenwasserqualität auch heute noch nicht repräsentativ gemessen werden.

Gemäß Monitoringhandbuch (MHB) (Ausgabe 5/2016, Tab E.7-1) wird die in Tab. 92 dargestellte durchschnittliche Konzentration im Kippenwasser erwartet. Dies beruht v. a. auf umfangreichen Containerversuchen (Obermann et al. 1993) und den ersten Messungen und Erfahrungen aus vergleichbaren Abraumkippen (z. B. in der Ville).

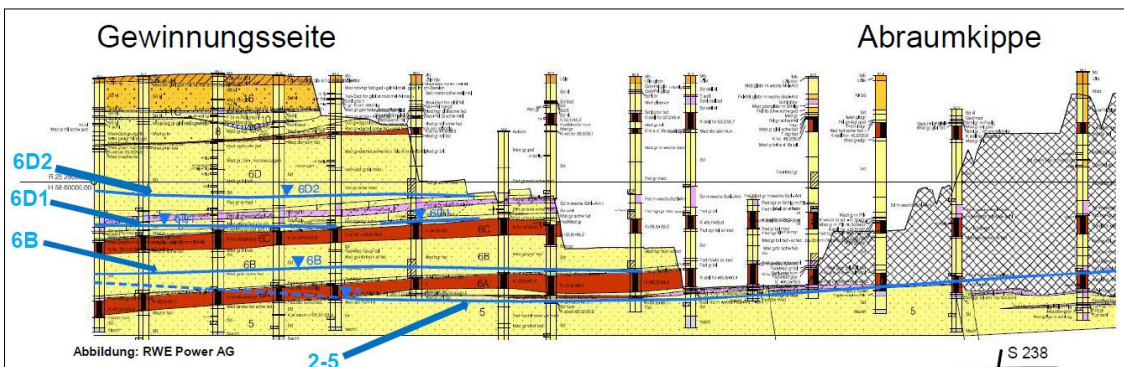


Abb. 36: West-Ost-Schnitt durch den Tagebau, Stand Anfang 2022 (Quelle: RWE)

Tab. 92: Erwartete durchschnittliche Konzentrationen im Kippenwasser (MHB Abraumkippe)

Parameter	Container- ergebnisse	erwarteter Kippenwasser- durchschnitt nach A6-Maßnahme	RWTH (2014)
pH	6,7	6,5	≥ 6
Leitfähigkeit µS/cm	3600	4000	
SO ₄ mg/L	1900	2100	max 2.600 mg/L (Sättigung)
Fe mg/L	300	330	max. 800 - 10er mg/L Bereich
Ca mg/L	550	600	max. 580 mg/l
Mg mg/L	40	50	
Al mg/L	0,4	0,6	
Si mg/L	11	16	
Ni mg/L	0,03	0,05	10er µg-Bereich
Co mg/L	0,0006	0,001	
Zn mg/L	0,543	0,8	
Cr mg/L	0,0019	0,003	
Cu mg/L	0,0015	0,003	
As mg/l	0,0062	0,01	einstelliger µg-Bereich
Pb mg/l	0,001	0,001	
Cd mg/l	0,001	0,001	

10.4.3 Minimierung der Versauerung des Kippengrundwassers

Die erwarteten Kippenwasserqualitäten führten zu der Konzeption der A1-, A2- und A6-Maßnahmen (Obermann et al. 1993), die im BKP (1995) verankert wurden, um die Versauerung zu minimieren.

10.4.4 Abstrom aus der Abraumkippe

10.4.4.1 Erwarteter Abstrom aus der Abraumkippe gemäß BKP 1995

Es wurde erwartet, dass sich der Hochpunkt im Grundwasser später in den Bereich der ungekalkten Kippe von Garzweiler I verlagern würde (Abb. 37, Seite 137). Spätestens ab dem Jahr 2100 würde dann mineralisiertes Grundwasser aus der ungekalkten Kippe in den See abströmen. Um diesen Zustrom zu minimieren, sollte der Tagebausee auch auf ca. zwei Drittel des Ufers von unverritztem Gebirge umgeben sein, was den Zustrom aus der ungekalkten Innenkippe minimiert hätte.

Die Auswirkungen der Abraumkippe auf das Grundwasser und den Tagebausee gemäß dieser Planung wurden durch RWE mit Hilfe des Grundwassermodells (Reviermodell) ermittelt.

Die Abb. 37 (Seite 137) zeigt dies in verschiedenen charakteristischen Zeitschritten. Dies ist bis Stand 10/2023 der aktuelle Stand der Bewertung im Monitoring Garzweiler II und entsprechend im PHB und im MHB beschrieben.

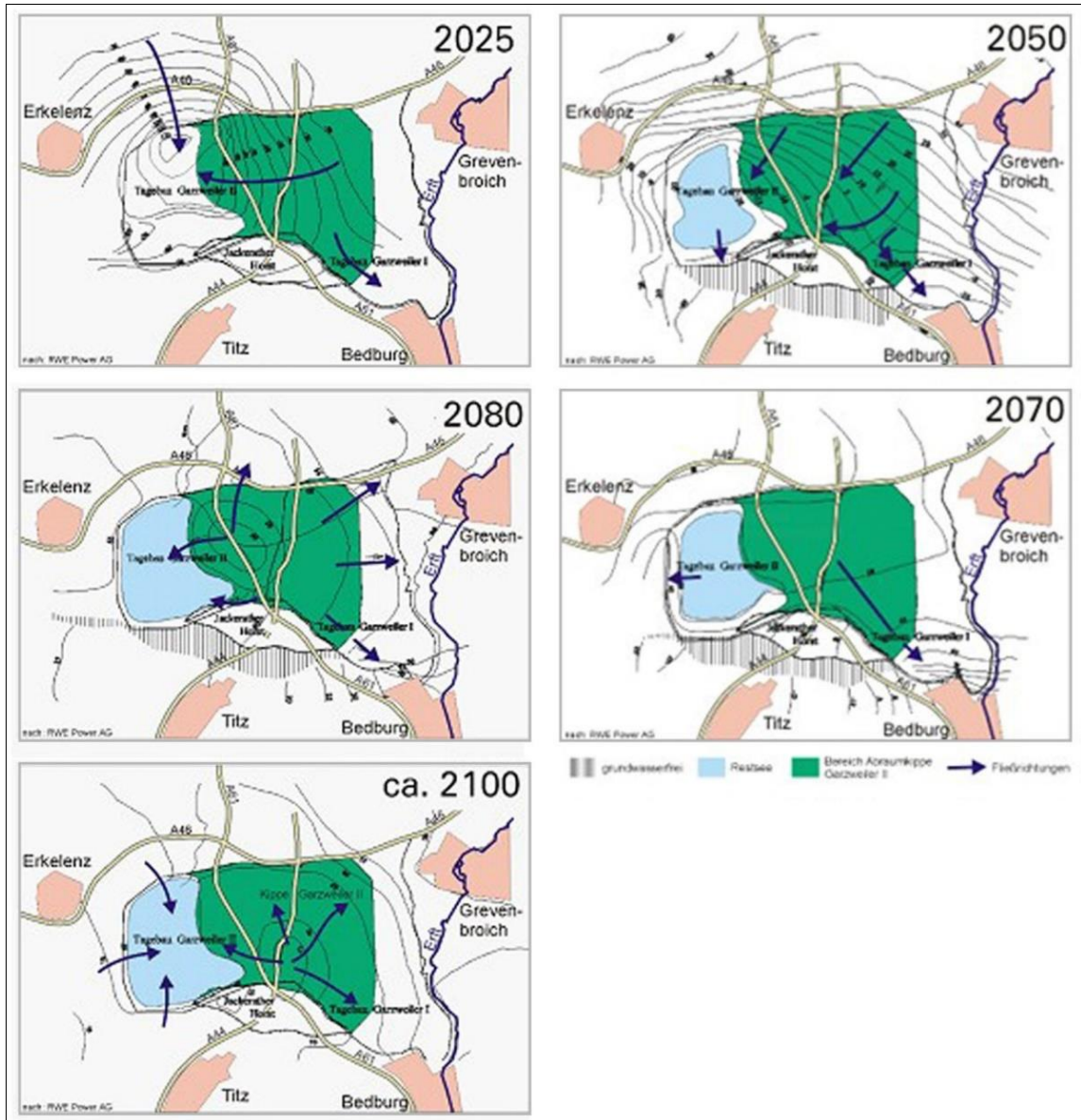


Abb. 37: Prognostizierte Grundwasserströmungsverhältnisse im Bereich der Abraumkippe und des Tagebausees (Quelle: PHB Garzweiler, Ausgabe 23)

Im Folgenden folgt eine kurze Einordnung der einzelnen Zeitschritte.

2025

- Durchströmung der ungekalkten Kippe Garzweiler I und der gekalkten Kippe Garzweiler II von Osten nach Westen zu den Sümpfungsbrunnen. Der Kippenwasserstand liegt bei ca. -40 m NHN im Zentrum.
- Ein zweiter Abstrom wird wahrscheinlich aus der ungekalkten Kippe Garzweiler I nach Süden erfolgen.

2050

- Langsamer Aufbau eines Kippenwasserstands (ca. +10 m NHN im Zentrum) in der Kippe und weiterer Abstrom nach Westen in den sich langsam füllenden Tagebausee und nach Süden.
- Abstrom aus dem Tagebausee nach Süden.

2070

- Der Kippenwasserstand liegt bei ca. +55 m NHN im Zentrum.
- Abstrom nach Süden aus dem Kippenzentrum.
- Abstrom aus dem Tagebausee nach Westen.

2080

- Der Kippenwasserstand liegt bei ca. +70 m NHN im Zentrum.
- Radialer Abstrom aus der Kippe.

2100 Endzustand

- Der Wasserstand des Tagebausees soll durch den Niersablauf dauerhaft bei ca. +65 m NHN gehalten werden. Dadurch wird erreicht, dass aus dem Tagebausee kein höher mineralisiertes Grundwasser in die Grundwasserleiter nach Norden und Westen abströmt.
- Der Kippenwasserstand liegt bei ca. +75 m NHN im Zentrum. Der dauerhafte radiale Abstrom aus der gekalkten Kippe Garzweiler II kann ohne Maßnahmen nicht verhindert werden.

10.4.4.2 Abstrom aus der Abraumkippe ins Grundwasser (RWTH 2014)

Für den Tagebausee gemäß der LE 1991 wurde der Abstrom aus der Abraumkippe ins Grundwasser durch RWTH (2014) abgeschätzt. Die Abschätzungen basierten auf den Grundwassermodellberechnungen (Bahnlinien¹⁶) der RWE mit dem Grundwasserströmungsmodell gemäß Tagebauendstand nach LE2021 und den Sulfatkonzentrationen des Jahres 2100 als Startzeitpunkt auf Basis des Stofftransportmodells von RWE.

Bis zur Befüllung des Tagebausees im Jahr 2080 wird die Kippe von Nordosten in Richtung Tagebausee durchströmt. Nach vollständiger Befüllung des Tagebausees erfolgt eine Umkehr der Strömungsrichtung nach Nordosten. Bis zum Erreichen eines stationären Endzustands im Jahr 2200 erfolgt ein Austrag aus der Kippe. Ab dem Jahr 2200 wird dann der Abstrom nur noch in nördliche bis nordöstliche Richtung ins unverritzte Gebirge erfolgen (Abb. 34, Seite 129). Die Zielvorstellung ist, dass das mineralisierte

¹⁶ Bahnlinien verlaufen senkrecht zum (Grundwasser)gefälle und geben die Grundwasserfließrichtung an.

Grundwasser aus der Kippe unterhalb des Horizonts 11c nach Norden in die tieferen Grundwasserleiter abströmt.

Den Grundwasserabstrom aus der Kippe in den tiefen Modellleiter, der für die Wassergewinnung wichtig ist, zeigt die Abb. 38 (Seite 139). Die Grundwassergleichen sind in blaugrauer Farbe dargestellt. Entlang einzelner Bahnlinien (rosa Linien in Abb. 38) wurden für Sulfat (konservativer Tracer) und für ausgewählte Schwermetalle die hydrochemischen Reaktionen im Grundwasser abgeschätzt. Hierzu wurde das Programm PHREEQC verwendet. Ein Ergebnis, die Ausbreitung der 250 mg/L-Isokonze für Sulfat, ist in Abb. 38 dargestellt.

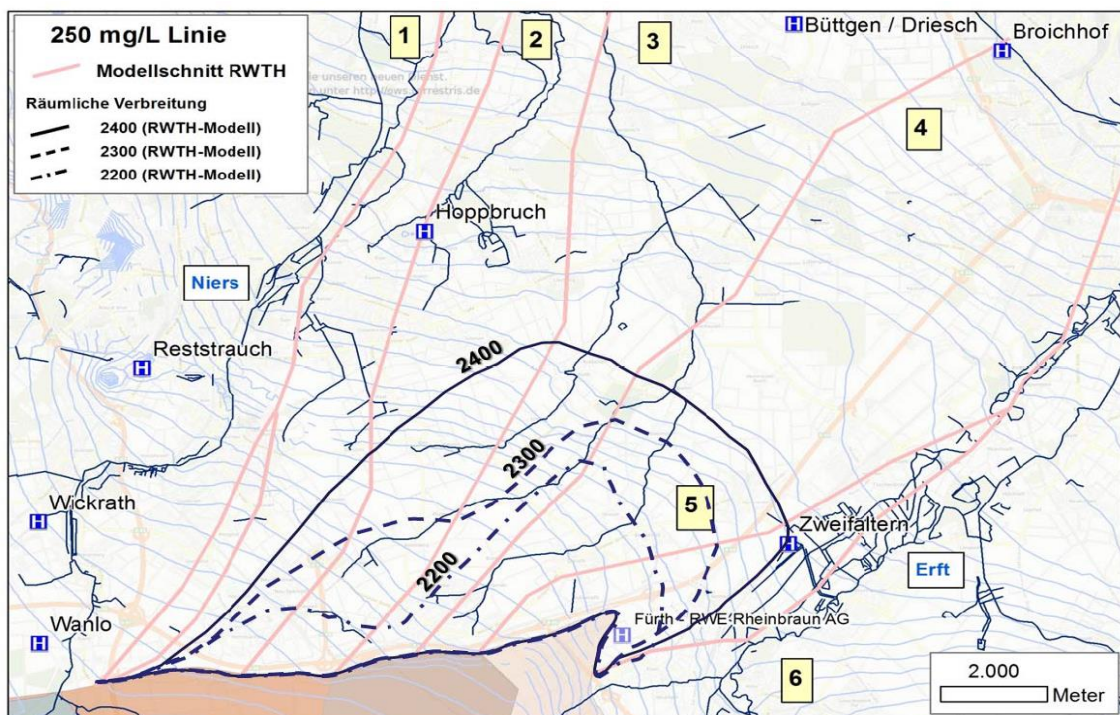


Abb. 38: Abstrom aus der Abraumkippe in den tiefen Modellleiter (RWTH 2014)

Die Prognose der Sulfatausbreitung der RWE AG und auch von RWTH (2014) beruht auf verschiedenen vereinfachten Ansätzen im Grundwassermodell der RWE AG, die zu hohen Sulfatwerten im Grundwasser führen (RWTH 2014, Seite 38 und RWTH 2020, Seite 49):

- Es gibt keine obere Grenzkonzentration der Sulfatlöslichkeit. Gem. Tab. 92 (Seite 135) liegt diese jedoch bei max. 2.600 mg/L bzw. 2.700 mg/L.
- Die Überpufferung der Kippe wurde nicht berücksichtigt. Dies führt zu einer Gipsfällung und Wiederfestlegung bei hohen Sulfatgehalten beim Übergang aus der ungekalkten in die gekalkte Kippe. Die Gipsfällung führt zu einer Reduktion von Sulfat im weiteren Abstrom, so dass es auch nicht zu einer weiteren Westverlagerung von Sulfat kommen kann (RWTH 2020, Seite 49).

10.4.5 Auswirkungen auf den Tagebausee

In der damaligen Erwartung eines Abstroms höher mineralisierten Grundwassers aus der Abraumkippe wurde im BKP Garzweiler II (1995) für diesen Tagebausee festgelegt, gefordert bzw. erwartet:

- Der Seewasserspiegel liegt bei +65¹⁷ m NHN.
- Der Tagebausee grenzt weitgehend an das unverritzte¹⁸ Gebirge an.
- Der Nährstoffeintrag durch Rheinwasser führt zu einem oligothrophen¹⁹ bis mesothrophen See.
- Durch die große Tiefe des Tagebausees kommt es zu einem Absinken der Pflanzennährstoffe und für einen langen Zeitraum zu einer stabilen Schichtung.
- Durch Kalkung der Kippe von Garzweiler II entsteht neutrales Kippengrundwasser und es stellt sich ein pH-Wert von 6 im oberen Seewasser ein.
- Das zuströmende Kippenwasser wird sich unter das unbelastete Seewasser schichten.
- Handlungsoptionen, falls unerwartete oder unerwünschte Entwicklungen eintreten, sind:
 - tiefspezifische Zuführung des Einleitungswassers aus dem Rhein (zur „Auflösung“ der Tiefenschichtung),
 - Tiefenwasserentnahme nach der Befüllung (und Aufbereitung).

Grundgedanke im BKP Garzweiler II (1995) war noch, dass die Ausbildung eines möglichst tiefen und kompakten Tagebausees weit im Westen erforderlich bzw. wünschenswert ist, damit sich eine stabile Chemokline ausbilden kann (Gutachten von Hamm (1991), Hutter (1993)).

¹⁷ Der Seewasserstand liegt damit im Bereich der späteren Niersquelle ca. 10 m unter dem Ausgangswasserstand von Oktober 1963 und ist somit ein (gewünschter) lokaler Tiefpunkt im regionalen Grundwasserfließsystem, der radial - und vor allem aus der Abraumkippe - angeströmt wird. Das Niveau von 65 m NN soll durch den entsprechend tief angelegten Niersablauf geregelt werden.

¹⁸ Die zur maximalen Ausbeutung der Lagerstätte steil geschnittenen Böschungen (ca. 1 : 2,3) wäre im Norden, Westen und Süden mit einer Kippenschürze (Vorschüttung) versehen und auf ca. 1 : 5 abgeflacht worden. Im Osten hätte die Innenkippe gelegen. Die Böschungen des späteren Tagebausees wären damit rundherum aus mehr oder weniger mächtigen Schüttungen von gekalktem Abraum aufgebaut gewesen.

¹⁹ nährstoffarm

10.5 Leitentscheidung 2016 / 2021

10.5.1 Beschreibung

Mit der LE 2016 wurde erstmals (Abb. 39, Seite 142) und mit der LE 2021 dann endgültig der Tagebau verkleinert und die Ortslage Holzweiler ausgespart (Abb. 40).

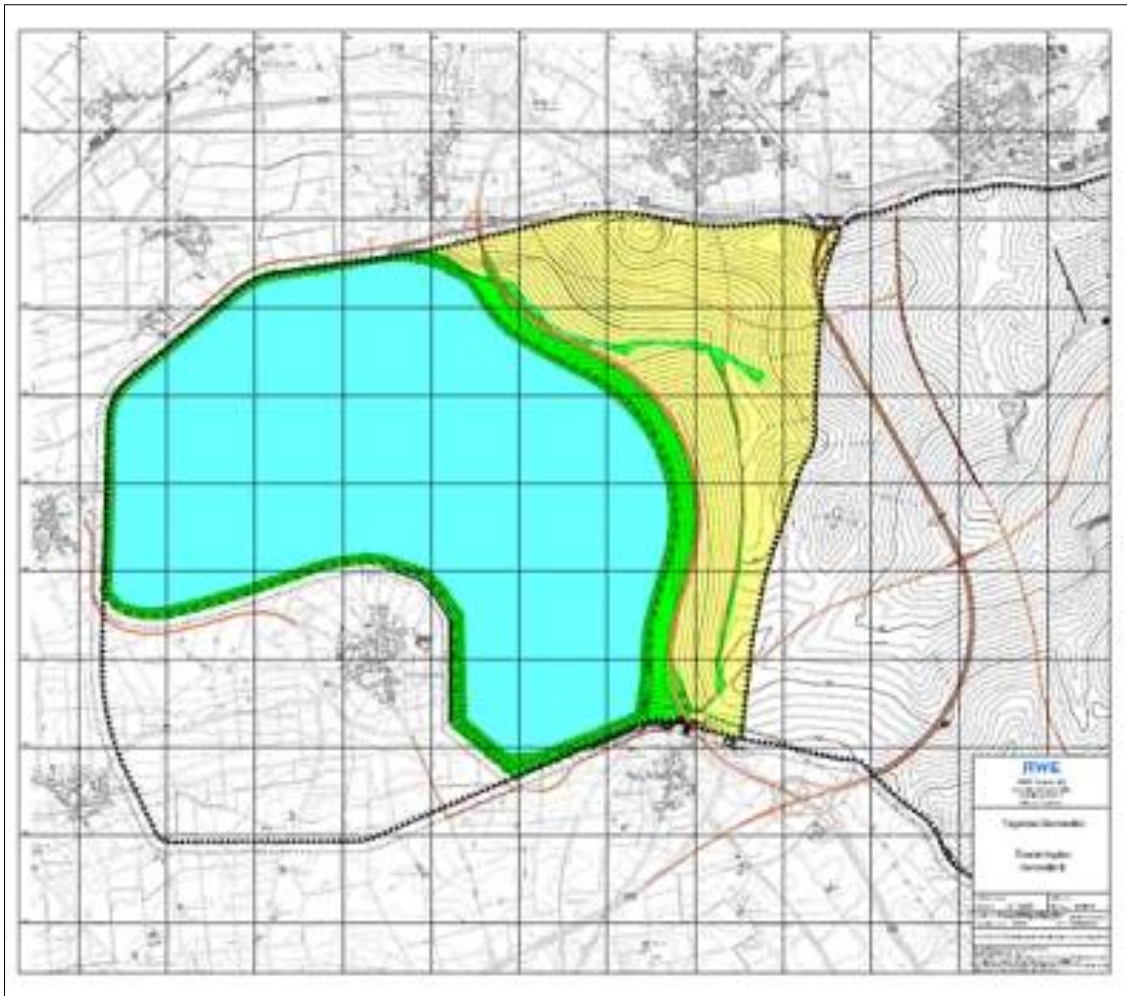


Abb. 39: Tagebauendstand mit Tagebausee gemäß Vorhabensbeschreibung LE 2016

Bei der LE 2021 wurde gegenüber der LE 2016 der Abstand auf die Ortslagen auf 400 bzw. 500 m vergrößert (Abb. 40, Seite 142) und der Tagebausee im Südosten, im Bereich des Bandsammelpunktes, erweitert.

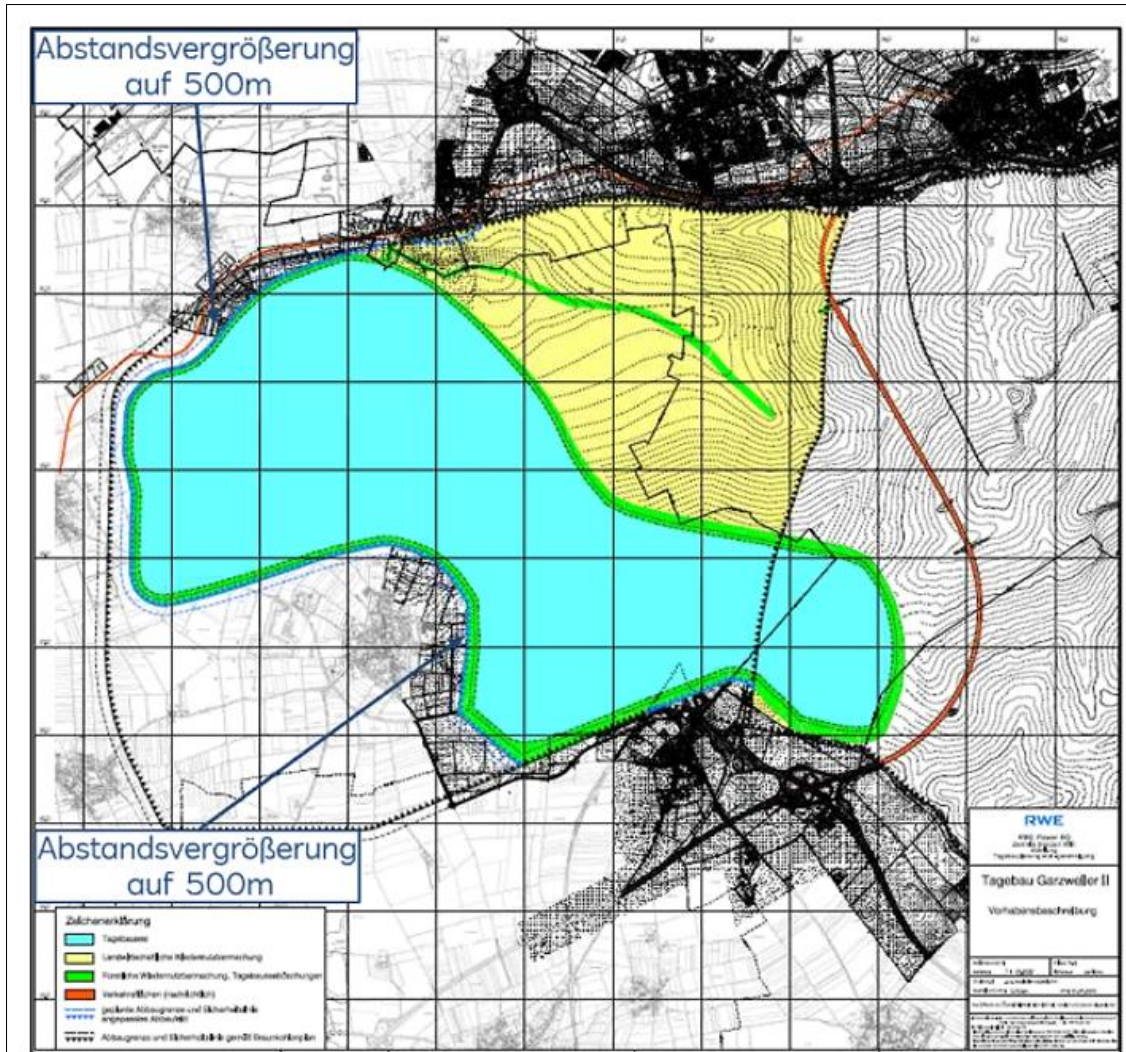


Abb. 40: Tagebauendstand mit Tagebausee gemäß Vorhabensbeschreibung LE 2021 (Abstandsvergrößerung zu den Ortslagen)

Dies war nach Angaben von RWE aus folgenden Gründen erforderlich (Mail vom 20.01.2023):

„Das Verkippen des Bereichs des Bandsammelpunktes im Südosten des Tagebaus Garzweiler hätte eine vorherige Verlegung des Bandsammelpunktes erforderlich gemacht. Dieser aufwendige über mehrere Jahre andauernde Prozess, hätte in der Phase des Umschlusses der Gewinnungs- und Verkippfungsförderwege zu Leistungseinbußen und damit zu einer geringeren Kohleförderung geführt.

Mit dem durch den vorgezogenen Kohleausstieg verbundenen Erhalt des Hambacher Forstes geht die Kohleförderleistung des Tagebaus Hambach erheblich zurück. Die Kraftwerke an der Nord-Süd-Bahn hätten dann bei den mit der Bandsammelpunktverlegung im Tagebau Garzweiler verbundenen Leistungseinbußen nicht mehr ausreichend versorgt werden können. Daher konnte eine Bandsammelpunktverlegung im Tagebau Garzweiler während des aktiven Tagebaubetriebs nicht mehr durchgeführt werden.

Die Möglichkeit einer Verkippung des Bandsammelpunktes nach Beendigung der Kohleförderung im Tagebau Garzweiler hätte die Anlage eines mehrere hundert Millionen Kubikmeter großen Abraumdepots erforderlich gemacht. Die Entnahme und Verkippung hierfür hätten gegenüber der Planung LE16 mehrere Jahre in Anspruch genommen, in der eine weitere Trockenhaltung der Tagebausemulde erforderlich gewesen wäre.“ (RWE, 20.01.2023)

10.5.2 Qualität des zukünftigen Kippengrundwassers

Es gibt keine Aktualisierung der Prognose der Kippenwasserqualität gegen über RWTH (2014). Die Tab. 92 (Seite 135) ist nach wie vor gültig.

10.5.3 Abstrom ins Grundwasser

Aufgrund des geänderten Tagebauendstands in der LE 2016 mit einem Tagebauende 2038 wurde die Abschätzung aus RWTH (2014), die sich noch auf die LE 1991 bezog, gemäß der LE2016 aktualisiert (RWTH 2020).

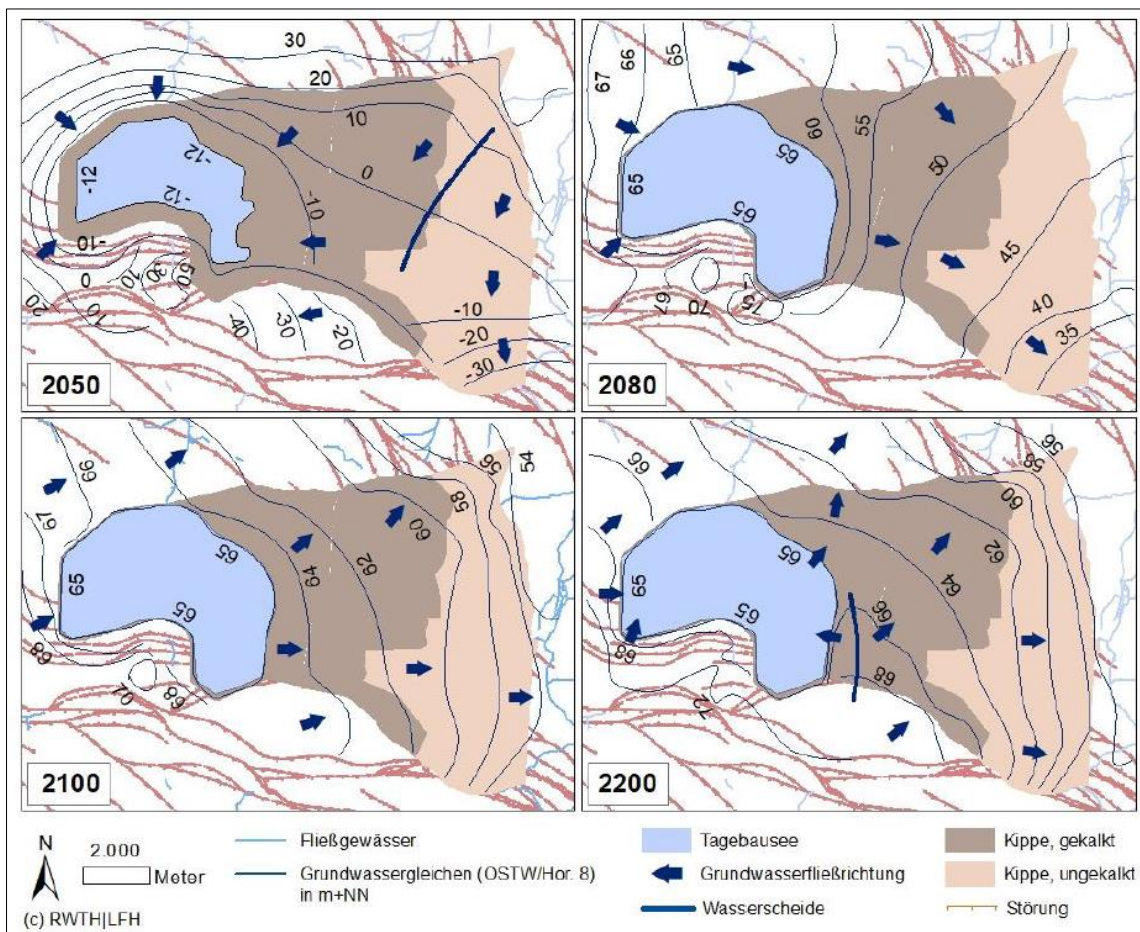


Abb. 41: Zeitliche Entwicklung der Strömungssituation im Umfeld des Tagebau Garzweiler nach Tagebauende auf Grundlage der LE 2016 (RWTH 2020)

Die Abb. 41 (Seite 143) zeigt die zeitliche Entwicklung der Strömungssituation im Umfeld des Tagebau Garzweiler nach Tagebauende auf Grundlage der LE 2016.

Gegenüber einem Tagebausee und einer Abraumkippe gemäß der LE 1991 ergeben sich für die LE2016 auf Basis des aktualisierten Grundwassermodells der RWE AG folgende Unterschiede²⁰:

- Die Wasserscheide in der ungekalkten Kippe verschiebt sich während des Wiederanstiegs deutlich nach Westen in Richtung des Absenkungsschwerpunktes Tagebausee.
- Dadurch wird der östliche Teil der ungekalkten Kippe von Grundwasser aus Nordosten bogenförmig nach Südsüdost durchströmt und insgesamt **weniger** Stoffinventar (v. a. Sulfat) aus der ungekalkten Kippe nach Westen verlagert.
- Nach einer Tagebauseefüllung bis ca. +55 m NHN, ungefähr ab dem Jahr 2075, wird die Abraumkippe von Nordosten in Richtung des Tagebausees von Grundwasser von außerhalb der Kippe durchströmt. Da das abgelagerte Kippenvolumen gegenüber der LE 1991 kleiner ist, besteht auch generell ein geringeres Sulfatinventar in der Kippe.
- Ca. 10 Jahre später (ab ca. 2085) kommt es nach vollständiger Befüllung des Restlochs und ansteigendem Grundwasserniveau der umgebenden Kippen- und Grundwasserkörper zu einer Umkehr der Strömung aus dem Tagebausee in Richtung Nordosten.
- Erst zwischen 2100 und 2200 stellt sich großräumig ein stationärer Strömungszustand im Grundwasserraum ein, der dann - abgesehen von anderweitigen anthropogenen Einflüssen - nur noch von der Grundwasserneubildung beeinflusst wird.
- Ab dem Jahr 2100 wird aus der gesamten Kippe ein dauerhafter Abstrom des Kippengrundwassers in nördlicher bis nordöstlicher Richtung ins unverritzte Gebirge erfolgen (zunächst noch instationär, ab dem Jahr 2200 dann stationär).

Die Abb. 42 (Seite 145) zeigt den Abstrom aus der Abraumkippe in den tiefen Modellleiter, die für die Wasserversorgung relevant sind.

²⁰ Auch wenn die Grundwasserströmungsverhältnisse der LE 2023 von der LE 2021 abweichen, erfolgt dennoch eine Darstellung der Unterschiede zwischen der LE 1991 und der LE 2021.

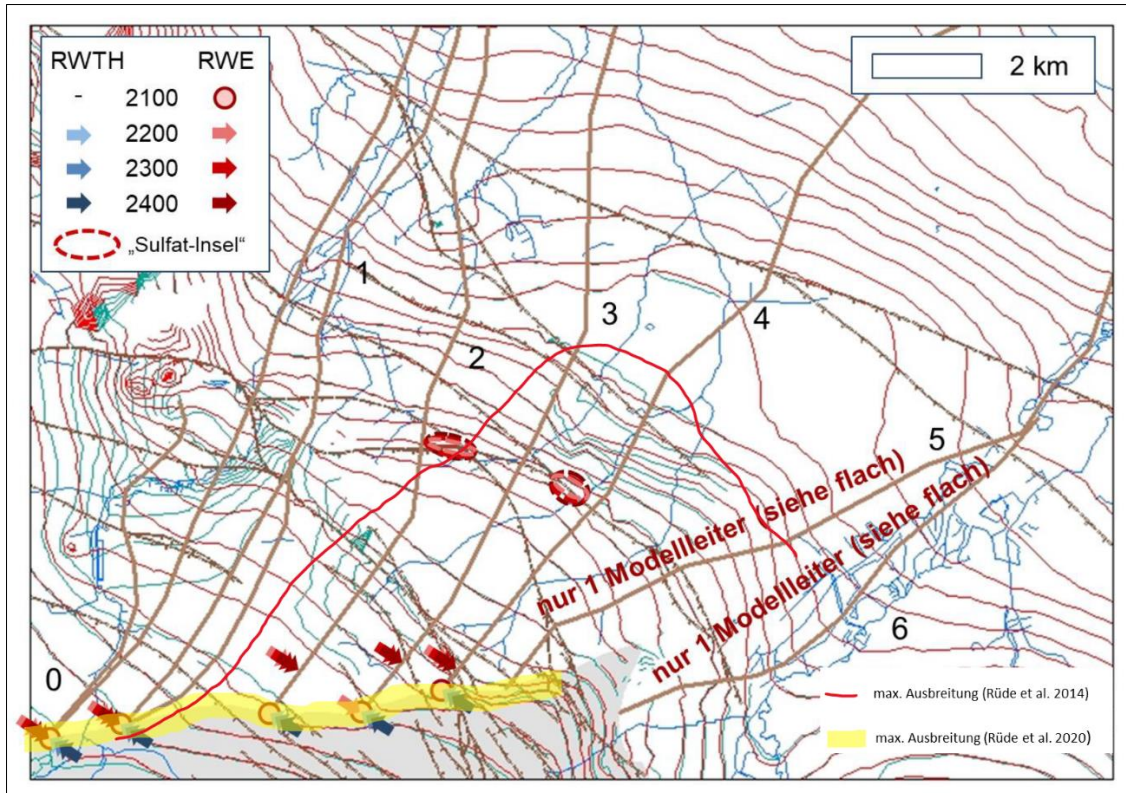


Abb. 42: Abstrom aus der Abraumkippe in den tiefen Modelleiter mit 250 mg/L Sulfat-Isokonzentration in Gelb (RWTH 2020, Ergänzung ahu GmbH)

Aufgrund einer verbesserten Modellrechnung (RWTH 2020, Seite 38) gegenüber der LE 1991 (Kapitel 10.4.4.2) ergeben sich auch für die Stoffausbreitung relevante Unterschiede. So ist die Ausbreitungsfrente (gemessen an der 250 mg/L-Isokonzentration in Gelb) quasi stationär. Es erfolgt zwar eine anhand der Fließpfeile angezeigte Grundwasserströmung nach Nordwesten, aber durch die Konzentrationsverdünnung infolge der Grundwasserneubildung verschiebt sich die 250 mg/L-Isokonzentration nicht weiter nach Nordwesten, so dass der Eindruck einer Stationarität entstehen könnte. Die Ergebnisse von RWE AG und RWTH 2020 stimmen weitgehend überein. Bei den „Sulfat-Inseln“ handelt es sich um Artefakte des Grundwassermodells.

Gegenüber der Sulfatausbreitung (Isokonzentration 250 mg/L) gemäß Abb. 38 (Seite 139, rote Linie) ist dies eine deutliche Verminderung, zumal die maximale Ausbreitung aufgrund der oben beschriebenen Verdünnung durch die Grundwasserneubildung auch quasistationär ist.

10.5.4 Auswirkungen auf den Tagebausee

RWTH (2014) verweist darauf, dass sich wahrscheinlich keine Chemokline bildet, weil der Kippenwasserabstrom nicht so hoch mineralisiert ist wie ursprünglich angenommen. Diese Aussage ist nach wie vor gültig.

Die Beurteilung der zeitlichen Entwicklung der Wasserqualität im Tagebausee wurde in einem Gutachten der BTU Cottbus unter Beteiligung der RWTH Aachen erarbeitet (Leßmann et al. 2020).

Grundlage sind die Ergebnisse der Grundwassermodellierungen der RWE (Strömung und Transport) und der RWTH (RWTH 2020, Abb. 41, Seite 143), basierend auf den Planungen gemäß der LE 2016.

Es wurden zwei Varianten bewertet:

- Flutungsvariante I: Rheinwasser + Sümpfungswasser
- Flutungsvariante II: nur Rheinwasser

Für beide Varianten ergibt sich die Einschätzung, dass sich mit dem Tagebausee ein ökologisch wertvolles Gewässer entwickeln wird.²¹

10.5.5 Fazit und Empfehlungen

In den aktuellen Bewertungen der Gutachter (RWTH 2020 und Leßmann et al. 2020) wird noch ein Tagebauendstand gemäß der LE 2016 bewertet. Allerdings betreffen die wesentlichen Veränderungen der LE 2021 gegenüber der LE 2016 mit den vergrößerten Abständen zu den Ortslagen im Westen und keine bewertungsrelevanten Sachverhalte wie Kippenwasserabstrom in den Tagebausee und die Grundwasserleiter und die Tagebausee-entwicklung²², so dass diese Bewertungen - bis auf eine Ausnahme - nach derzeitigem Kenntnisstand auch für einen Tagebauendstand gemäß LE2021 gültig sind.

Es wird in RWTH (2020) nicht bewertet, inwieweit sich das Grundwasser oder Seewasser verhält (verschlechtert), wenn es einmal oder mehrfach (bei der Seebefüllung) eine Kippenschürze²³ durchströmt. Dies betrifft auch die Erweiterung des Tagebausees im Südosten (ehemaliger Bandsammelpunkt) in größerer Nähe zur ungekalkten Kippe von Garzweiler I.

Da bei den Böschungen gemäß der LE 2016/2021 außerhalb der Innenkippe von einer durchgehenden Kippenschürze ausgegangen wurde, die entweder vom See- oder vom Grundwasser durchströmt wird, ist dies möglicherweise eine relevante Beeinflussung

²¹ Aufgrund der zeitlich parallel erfolgten LE 2021 wurden die beiden Gutachten RWTH (2020) und Leßmann (2021) in Fachkreisen diskutiert, die angemerkten Ergänzungen und eine Aktualisierung gemäß der LE 2021 wurden jedoch nicht mehr eingearbeitet und die Gutachten dementsprechend auch nicht veröffentlicht.

²² Gegenüber einem Tagebauendstand gemäß LE 1991 sind die Änderungen und Bewertungen jedoch erheblich, da v.a. die Kippenwasserqualität und damit auch die Auswirkungen auf Tagebausee und Grundwasserleiter als wesentlich unkritischer bewertet werden.

²³ Als Kippenschürze (oder Kippenkeil) wird eine Vorschüttung aus gekalktem Abraum vor einer Böschung im unverritzten Gebirge bezeichnet. Dies ist immer dann der Fall, wenn eine steil geschnittene Böschung nach der Kohलगewinnung (z.B. 1 : 2,3) auf 1 : 5 abgeflacht wird, um dauerhaft standfest zu sein.

der späteren See- bzw. Grundwasserqualität. Dies wird im Detail in Kapitel 10.6.2 betrachtet (Abb. 43 (Seite 149) bis Abb. 46 (Seite 150)).

10.6 Ausstiegsszenario 2030 (Leitentscheidung 2023)

10.6.1 Beschreibung

Eine ausführliche Beschreibung des Tagebauendstands im Ausstiegsszenario 2030 ist in Kapitel 3.1.1 enthalten.

10.6.2 Qualität des zukünftigen Kippengrundwassers

Es gibt keine Aktualisierung der Prognose der Kippenwasserqualität gegen über RWTH (2014) und RWTH (2020). Die Tab. 92 (Seite 135) ist nach wie vor gültig.

Repräsentative Grundwasseranalysen aus der Abraumkippe werden in den nächsten Jahren erwartet.

10.6.3 Abstrom ins Grundwasser

Analog der Beschreibung der Veränderung im Grundwasserfließsystem zwischen der LE 1991 und LE 2021 werden im Folgenden die Veränderungen gegenüber der LE 2021 und des erwarteten Ausstiegsszenario 2030 abgeschätzt. Da noch kein aktualisiertes Grundwasserströmungsmodell der RWE (oder des LANUV) vorliegt, das die LE 2023 berücksichtigt, ist dies nur eine erste qualitative Abschätzung der ahu GmbH, die auch auf älteren Modellberechnungen beruht. Die Abb. 43 bis Abb. 46 zeigen in einer Abschätzung die prognostizierten Strömungsverhältnisse im Bereich des Tagebausees und die Fälle mit einer Durchströmung der Kippenschürze. Die gestrichelten und als GW-Gleichen alt bezeichneten Grundwassergleichen wurden aus der Abb. 41 und RWTH 2020 übernommen.

Die Zeitpunkte der Darstellungen wurden übernommen, verschoben sich aber aufgrund des nunmehr 8 Jahre früheren Ausstiegs aus der Kohlengewinnung wahrscheinlich ebenfalls nach vorne.

Gegenüber einem Tagebausee und einer Abraumkippe gemäß der LE 1991 (Abb. 37, Seite 137) und der LE 2016 / LE2021 ergeben sich in der Entwicklung des Strömungsbildes für das Ausstiegsszenario 2030 wahrscheinlich folgende Unterschiede:

- Die Wasserscheide in der ungekalkten Kippe von Garzweiler I verschiebt sich während des Wiederaanstiegs nochmals weiter nach Osten, weil der Absenkungsschwerpunkt noch näher an die Abraumkippe Garzweiler I heranrückt (Abb. 43, Seite 149).
- Dadurch verstärkt sich auch der Abstrom aus der ungekalkten Kippe von Garzweiler I weiter nach Südsüdosten und es wird insgesamt **weniger** Stoffinventar aus der ungekalkten Kippe von Garzweiler I nach Westen verlagert (Abb. 43).

- Nach einer vollständigen Tagebauseefüllung ungefähr ab dem Jahr 2080 dreht sich die Grundwasserfließrichtung und die Abraumkippe wird in Richtung Nordosten durchströmt. Da das abgelagerte Kippenvolumen gegenüber der LE 2016/2021 um ca. 1.670 Mio. m³ kleiner ist, besteht auch generell ein deutlich geringeres Sulfatinventar in der gekalkten Kippe von Garzweiler II. Allerdings reicht der Tagebausee im Süden auch sehr nahe an die ungekalkte Kippe von Garzweiler I heran. Die Kippenschürze im Süden wird in Richtung Tagebausee durchströmt, falls das Grundwasser im Jackerather Horst dann bereits auf ausreichende Höhe angestiegen ist. Die Kippenschürze im Norden wird aus dem Tagebausee heraus durchströmt. Die Auswirkungen dieser durchströmten Kippenschürze wurden bislang noch nicht bewertet (Abb. 44). Allerdings ist das Volumen der Kippenschürzen gegenüber der LE 2016/2021 erheblich kleiner, so dass auch geringere Auswirkungen zu erwarten sind.
- Erst zwischen ca. 2100 und ca. 2200 stellt sich großräumig ein stationärer Strömungszustand im Grundwasserraum ein, der dann - abgesehen von anderweitigen anthropogenen Einflüssen - nur noch von der Grundwasserneubildung beeinflusst wird. Die zunehmende Stationarität drückt sich durch steigende Kippenwasserstände und eine Abnahme des Grundwassergefälles nach Osten aus.

Ab ca. 2100 wird aus der gesamten Kippe (Garzweiler I / II) ein Abstrom des Kippengrundwassers in nördlicher bis nordöstlicher Richtung ins unverritzte Gebirge erfolgen (Abb. 45, Seite 150). In der Abb. 34 (Seite 129) werden die Anforderungen an die Verkippung des versauerungsempfindlichen und des versauerungsunempfindlichen Materials beschrieben, damit das Grundwasser aus der Abraumkippe unterhalb der Stauschicht an der Basis des Terrassen-Grundwasserleiter (Hauptterrasse, Horizont 16/11D) in dem unteren Grundwasserleiter (marine Feinsande 11B/6D) abströmt (Abb. 46, Seite 150).

RWTH (2020, Seite 6-7) weist daraufhin, dass es in den Bereichen ohne Verbreitung des Grundwasserstauers (11C) aufgrund der geringen Durchlässigkeit der unteren Grundwasserleiter zu einer - bislang nicht berücksichtigten - aufsteigenden vertikalen Strömungskomponente und zu einem Abstrom von Kippengrundwasser im Terrassen-Grundwasserleiter kommen wird (Abb. 45, Seite 150). Dies würde die Wirksamkeit der A1-Maßnahme in den Bereichen ohne Verbreitung des Grundwasserstauers (11C) in Frage stellen.

Aus hydraulischer Sicht ist diese Einschätzung u. E. jedoch nicht nachvollziehbar. Der Abstrom in den marinen Feinsanden nach Norden und Nordosten ist von der Durchlässigkeit, dem Querschnitt und dem Grundwassergefälle der marinen Feinsanden abhängig (Abb. 34, Seite 129). Alle diese drei Parameter ändern sich nicht durch Wegfall des Grundwasserstauers, so dass eine vertikale Strömungskomponente und ein Teilabstrom des mineralisiertem Kippengrundwasser in der Hauptterrasse nicht plausibel erscheinen.

Dieser Aspekt ist bei weiteren Untersuchungen mit dem aktualisierten Grundwassermodell zu bewerten.

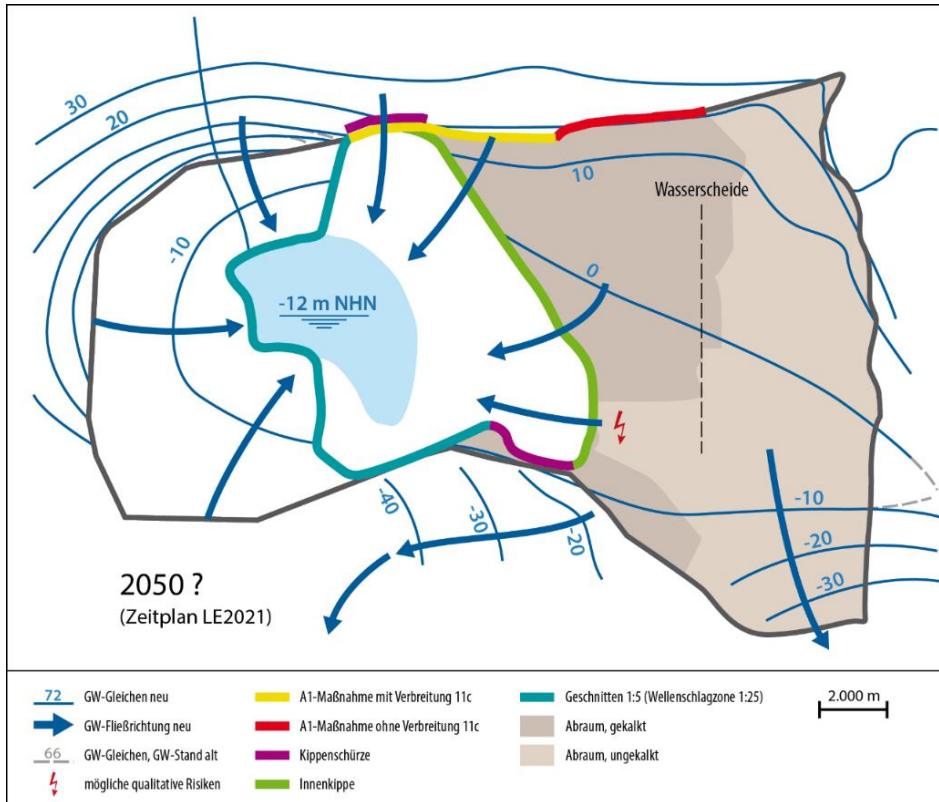


Abb. 43: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2050

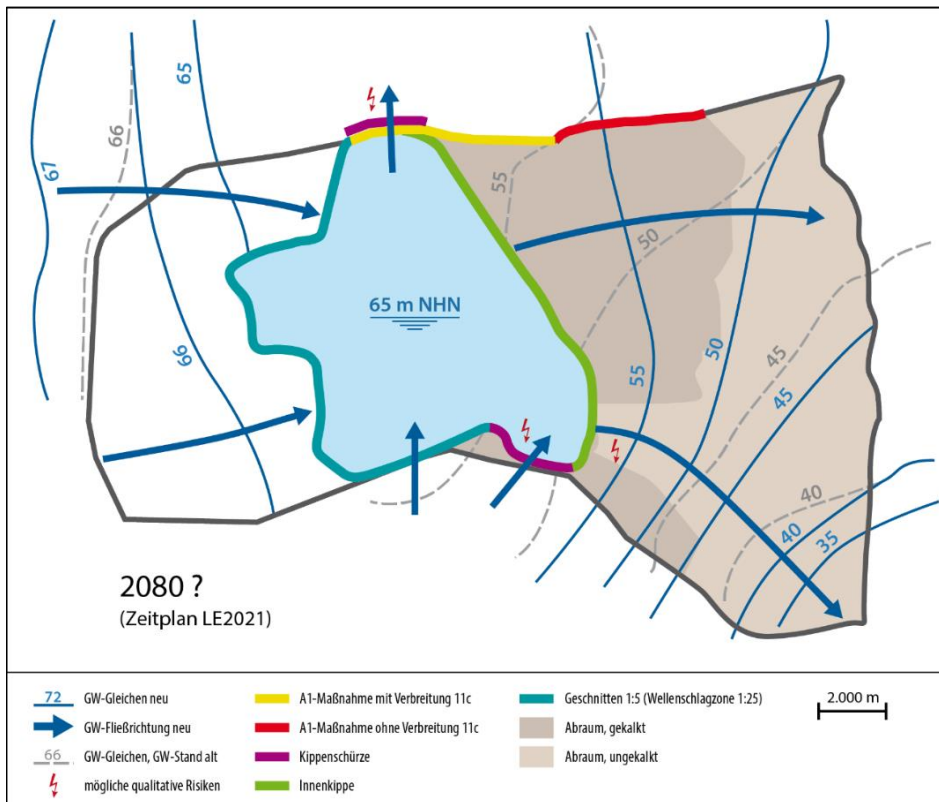


Abb. 44: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2080

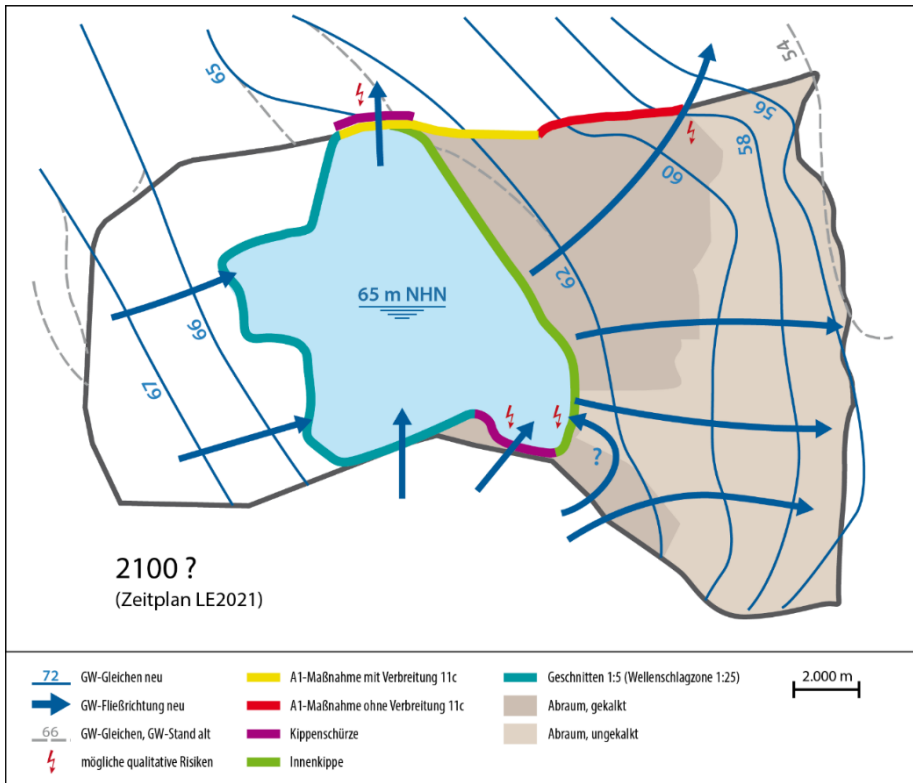


Abb. 45: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2100

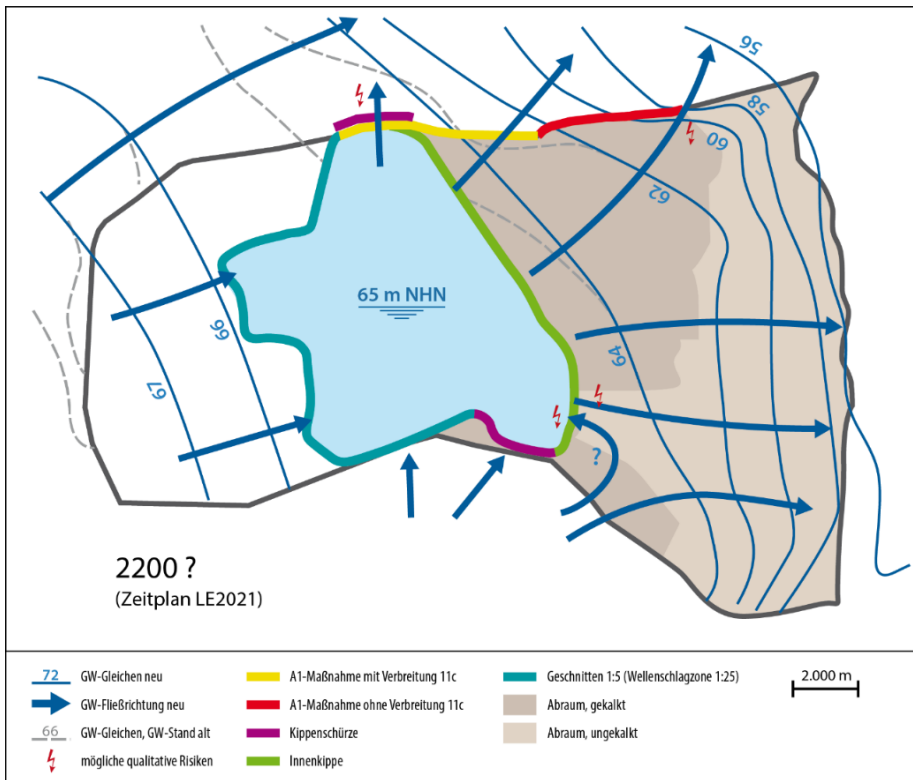


Abb. 46: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2200 bei einem Seewasserstand von +65 m NHH

10.6.4 Belastung des abströmenden Grundwassers

Die Reduzierung der abgelagerten Abraummenge und eine kürzere Betriebsdauer bedeuten, dass weniger pyrithaltiges Sediment dem Luftsauerstoff ausgesetzt wird, wodurch sich u. a. die in der Kippe entstehende Sulfatmenge (der Vorrat) verringert. Auf die Konzentration des Sulfats im Kippengrundwasser hat das keine Auswirkungen. Die Ausfällung von Gips (CaSO_4) begrenzt die maximal möglich auftretenden Sulfat- und Calciumwerte im Grundwasser auf ca. 2.600 mg/L Sulfat (Tab. 92, Seite 135). Durch die Kalkung wird zudem der pH-Wert stabilisiert, wodurch auch die maximale Eisenkonzentration und die Mobilität der sonstigen Schwermetalle im Kippengrundwasser vorgegeben sind (Abb. 38, Seite 139).

In den Abb. 44 (Seite 149) bis Abb. 46 (Seite 150) sind die durchströmten Kippenschürzen dargestellt (im Süden aus dem Grundwasser in den See, im Norden aus dem See in das Grundwasser). Weiterhin wird es einen Abstrom aus dem Tagebausee in die ungekalkte Kippe Garzweiler I geben.

Alle die in den beiden letzten Kapiteln beschriebenen Zusammenhänge und möglichen qualitativen Auswirkungen können nur durch Berechnungen mit dem aktualisierten Grundwassermodell quantifiziert werden. Es ist jedoch auch ohne Modellierungen sicher, dass sich die Gefährdungspotentiale (geringeres Kippenvolumen, verkleinerte Kippenschürzen) erheblich verringern.

10.6.5 Auswirkungen auf den Tagebausee

Die Tab. 93 zeigt die Veränderung der wichtigsten Parameter des Tagebausees in den relevanten Szenarien, die für Beurteilung der späteren Seewasserqualität wahrscheinlich relevant sind. Ein wesentlicher Punkt bei den Böschungen ist die deutliche Zunahme der geschnittenen Böschungen im unverritzten Gebirge gegenüber den Kippenschürzen, da bei den früheren LE erhöhte (maximale) Kohlenförderungen im Vordergrund standen, die steilere Böschungen und abschließende Kippenkeile erforderte.

Tab. 93: Veränderung der wichtigsten Parameter des Tagebausees in den relevanten Szenarien

Leitent-scheidung	Kohle-menge	Fläche Mio. m ²	Volumen Mrd. m ³	Max. Tiefe	Chemo-kline	Aufbau der Böschungen
LE 1991 (BKP 1995)	710	23,0	2,0	190	ja	keine geschnittenen Böschungen. Im Osten Innenkippe, ansonsten Kippenschürzen
LE 2016/2021	460	21,8	1,9	190	nein	Innenkippe: mehrere Kippenschürzen: Geschnittene Böschungen untergeordnet
Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)	280	22,6	1,5	165	nein	Im Osten Innenkippe: 2 Kippenschürzen: ansonsten geschnittene Böschungen

Fazit: je höher der Anteil der geschnittenen Böschungen im unverritzten Gebirge ist, desto geringer sind die qualitativen Auswirkungen auf Tagebausee und Grundwasser.

Die Beurteilung der zeitlichen Entwicklung der Wasserqualität im Tagebausee wurde in einem Gutachten der BTU Cottbus unter Beteiligung der RWTH Aachen erarbeitet (Leßmann et al. 2020). Grundlage sind die Ergebnisse der Grundwassermodellierungen der RWE (Strömung und Transport) und der RWTH (RWTH 2020) basierend auf den Planungen gemäß der LE 2016.

Es wurden zwei Varianten bewertet:

- Flutungsvariante I: Rheinwasser + Sumpfungswasser
- Flutungsvariante II: nur Rheinwasser

Die Ergebnisse des limnologischen Gutachtens zum Tagebausee gemäß der LE 2016 beziehen sich auf eine Reihe von Aspekten. Einige dieser Aspekte verändern sich im Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023). Andere Aspekte sind hiervon jedoch nicht betroffen. Die Tab. 94 gibt einen Überblick.

Zusammenfassend ergibt sich mit dem derzeitigen Kenntnisstand die Einschätzung, **dass die Unterschiede zwischen einem Tagebausee gemäß der LE 2016 / LE 2021 und gemäß dem Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023) hinsichtlich des erwarteten Entwicklungspotentials eines ökologisch wertvollen Gewässers minimal sind.**

Tab. 94: Überblick über die Veränderungen im Tagebausee zwischen der LE 2016/LE 2021 und dem Ausstiegsszenario 2030

Aspekt	LE 2016/2021	Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)	Erläuterung
Veränderungen LE 2016/2021 - Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)			
Seevolumen Seefläche max. Seetiefe	1,9/1,65 Mrd. m ³ 22,4 km ² 190 m	1,5 Mrd. m ³ 22,6 km ² 165 m	Aufgrund der geringeren Tiefe verringert sich das Volumen trotz größerer Fläche.
Füllzeit	2039-2082	2036-2075	
Anteile bei vollständiger Füllung	Rheinwasser: 38 % Grundwasser: 62 % Auffüllung GWL: 28 %	noch nicht quantifiziert	
Seewasser	33.000 t Eisen bis 2200	noch nicht quantifiziert	
	Phosphatfällung durch Eisen max. Konzentration 13 µg/L oligotroph - schwach mesotroph	nimmt ab	positiv für die Nährstoffbelastung, negativ für Erwerbsfischerei (min. 10 µg/L)
Keine Veränderungen LE 2016/2021 - Ausstiegsszenario 2030			
Fördervariante II			
Rheinwasserentnahme	* Durchschnitt 2,2 bis 2,7 m ³ /s max. 4,2 m ³ /s min. 1,8 m ³ /s	** max. 18 m ³ /s ²⁴ min. 1,8 m ³ /s	* nur Garzweiler ** Garzweiler und Hambach
Rheinwasserqualität	Grundsätzlich geeignet bei beiden Flutungsvarianten		
	bei Hochwasser Trübung und erhöhter Schadstoff- und Nährstoffeintrag möglich		
	50 bis 150 µg/L Gesamt-Phosphor 1,5 bis 4,3 mg/L Gesamt Stickstoff		
	pH-Wert neutral, gut gepuffert, geringe Sulfat- und Eisengehalte		
Kippengrundwasser	mäßig mineralisiert alkalisches Calcium-Eisen-Mangan-Stickstoff Wasser		
Seewasserqualität	Ausfallen der Metalle durch Oxidation und Hydrolyse Bildung von cm-Dezimeter Eisenerker am Seeboden		
	33.000 t Eisenausfällung bis 2200		
See	Holomiktischer See Tiefenlage Thermokline: 8,5 - 12,4 m gut gepufferter Hartwassersee neutraler pH-Wert mäßige Mineralisation geringe bergbauspezifische Belastungen ausgeglichener Sauerstoffhaushalt - keine anaeroben Stoffumsetzungen gute abiotische Bedingungen für eine artenreiche Fischzönose und Entwicklung zu einem ökologisch wertvollen Gewässer		+ 20 % Mineralisation bei Flutungsvariante 1 (RW + GW)
Noch unsicher / nicht quantifizierbare Veränderungen			
Fördervariante II	2039 - 2082		Reicht das Sumpfungswasser in Menge und Qualität?

²⁴ Begrenzt durch die Leitungskapazität und ab einem Pegelstand von GIW+211 cm, Absenkung: 2,4 cm (18. Sitzung AG Tagebausee, 21.04.2023).

Aspekt	LE 2016/2021	Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)	Erläuterung
Veränderungen LE 2016/2021 - Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)			
Abfluss Niers	ca. 6 Mio. m ³ /a aus Grundwassereinzugsgebiet		Verkleinerung des Grundwassereinzugsgebietes, Veränderung der Grundwasserneubildung

10.6.6 Wasserbilanz Szenario 2030

Unter der Wasserbilanz werden die verfügbaren jährlichen Sumpfungswassermengen und -qualitäten verstanden.

10.6.6.1 Hintergrund

Während des Tagbaubetriebs kann der Bedarf an Wasser für Infiltration und Direkteinleitung fast über den gesamten Zeitraum aus dem Sumpfungswasser gedeckt werden. Im Monitoring Garzweiler II wird regelmäßig die Verwendung des Sumpfungswassers geprüft und in den Jahresberichten dargestellt (BR Köln 2022).

Als ein Beispiel zeigt die Abb. 47 (Seite 155) die Wasserbilanz für das WWJ 2021/ 2020, dass die Bilanz bisher ausgeglichen ist und der Anteil an „Ökowasser“ mit ca. 80 Mio. m³ den mit Abstand größten Teil ausmacht. Unter Ökowasser wird das Wasser verstanden, dass direkt in Gewässer und Feuchtgebiete eingeleitet wird und über Infiltrationsanlagen versickert wird. Damit die Grundwasserstände in diesen Feuchtgebieten gehalten werden, wurden im Wasserwirtschaftsjahr 2021 insgesamt ca. 92 Mio. m³ Wasser eingeleitet und versickert. Der Großteil des eingeleiteten Wassers kommt hierbei direkt aus dem Tagebau Garzweiler, ca. 14 Mio. m³ stammen aus anderen Quellen wie z. B. separaten Wasserversorgungsbrunnen.

		WWJ 2021		WWJ 2020	
Kraftwerke		16.973.693	m³/a	19.574.628	m³/a
Verbrauch KW Fri/Neu plus KW NIA Block K		52.560.503		50.433.240	
Erfntnahme / Lieferung andere KW		-35.586.810		-30.858.612	
Eigenbedarf+Fremd		6.005.089	m³/a	6.334.805	m³/a
Spülwasser WW Fürth		4.630		4.871	
Rhein. Baustoffwerke		296.964		236.517	
Bohrwasser Tgb. Garzweiler		284.126		360.925	
Immissionsschutz		3.549.425		3.711.801	
Lösch- und Abspritzwasser		294.273		294.683	
Sozialwasser Tgb. Garzweiler		76.323		57.321	
Fremde Betriebe (z.B. KWW Heinsberg)		1.499.348		1.668.687	
Ersatzwasser		6.171.218	m³/a	6.225.265	m³/a
WW Fürth		6.171.218		6.225.265	
Ökowasser		80.055.437	m³/a	81.159.066	m³/a
Ökowasser		82.024.862		83.153.663	
abzüglich nicht Sumpfungbrunnen:		-1.969.425		-1.994.597	
Ertf		107.169	m³/a	753.275	m³/a
Brunnen über Wasserhaltung in Ertf		60.000		60.000	
Notauslaß Brunnen Tgb. Garzweiler		0		0	
Schwalltum Frimmersdorf		47.169		693.275	
		109.312.606	m³/a	114.047.039	m³/a
Dargebot					
Wasserhebung Sumpfungbrunnen Tgb. Garzweiler		108.218.902	m³/a	113.557.621	m³/a
Erfntnahme + andere Quellen		37.556.235	m³/a	32.853.209	m³/a
		145.775.137	m³/a	146.410.830	m³/a
Verbrauch					
Kraftwerke		52.560.503	m³/a	50.433.240	m³/a
Eigenbedarf+Fremd		6.005.089	m³/a	6.334.805	m³/a
Ersatzwasser		6.171.218	m³/a	6.225.265	m³/a
Ökowasser		82.024.862	m³/a	83.153.663	m³/a
Ertf		107.169	m³/a	753.275	m³/a
		146.868.841	m³/a	146.900.248	m³/a
Leitungsverluste, Messdifferenzen		- 1.093.704	m³/a	- 489.418	m³/a
			-0,8%		-0,3%

Abb. 47: Wasserbilanz im WWJ 2020/2021 (Quelle: RWE)

Insgesamt wurde für die Aufbereitung und Verteilung des Ökowassers eine aufwändige Infrastruktur aufgebaut, die bei einem sich dem Schwalm-Nette-Naturpark nähernden Tagebau auch noch ständig erweitert wird.

Stand 2021:

2	Wasserwerke Jüchen und Wanlo zur Aufbereitung
160 km	Rohrleitungen
13 km	Sickergräben
75	Direkteinleitstellen
90	Sickerschlitze
232	Sickerbrunnen + Lanzeninfiltrationsanlagen

Ca. 20 Mio. m³/a aus dem Sumpfungswasser Garzweiler konnte den Kraftwerken zur Verfügung gestellt werden. Der zukünftige Bedarf wird dann durch andere Quellen gedeckt und ist langfristig von der Laufzeit der Kraftwerke abhängig.

In einem voranschreitenden Tagebau konzentriert sich die Entwässerung auf das Tagebauvorfeld und die Böschungen. Die Abb. 48 (Seite 156) zeigt, dass beim Tagebau Garzweiler II hauptsächlich im Vorfeld der Abbaufont und am Nordrand des Tagebaus gesümpft wird (Stand 2021). Die Sumpfungswassermengen, die den wesentlichen Teil des Dargebots ausmachen, lagen im WWJ 2020 bei 113 Mio. m³ und im WWJ 2021 bei 108 Mio. m³.

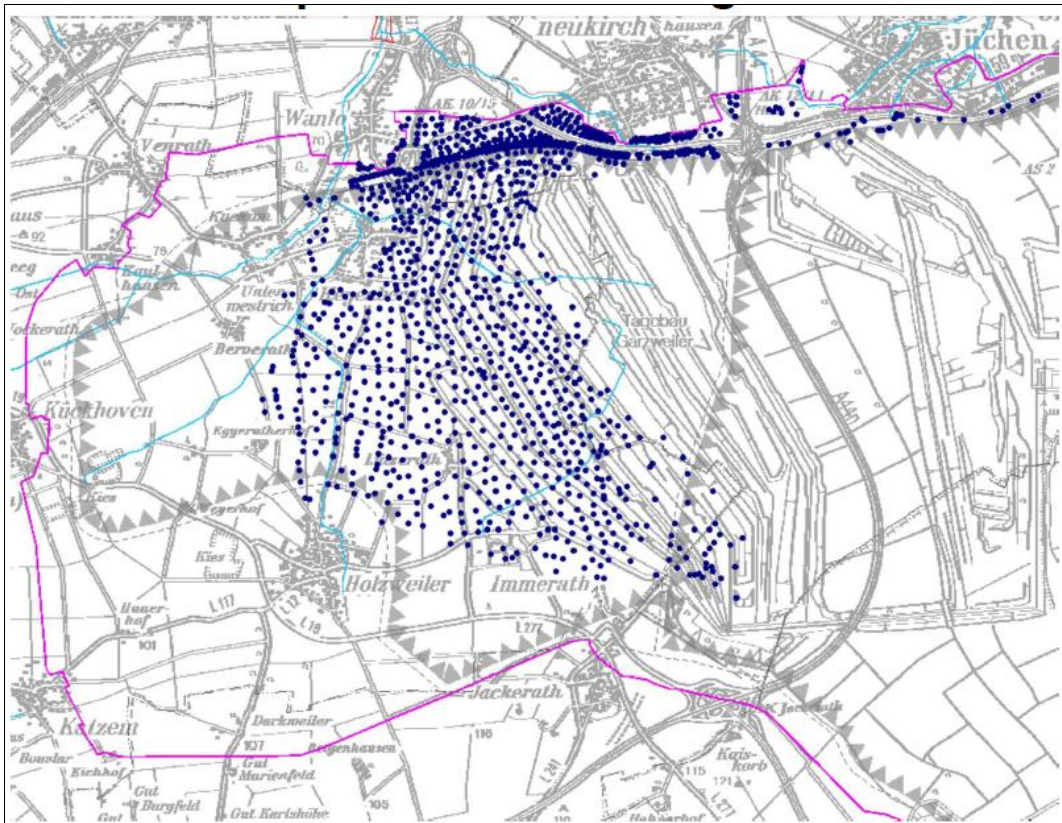


Abb. 48: Lage der Sumpfungsbunnen 2021 (Quelle: RWE)

Bei einem stehenden Tagebau gehen die Sumpfungsmengen zurück, da in dem Tagebauvorfeld die Grundwasserstände bereits weitgehend abgesenkt worden sind, keine „neuen“ Bereiche mit hohen Grundwasserständen dazukommen und damit die Speicherentleerung wegfällt und auch die Druckentspannung der tiefen Stockwerke geringer ausfallen kann.

Die Abb. 49 (Seite 157) zeigt, dass die Grundwasserstände auf der Gewinnungsseite in den einzelnen Grundwasserleitern (6B, 6D1, 6D2, 2-5) im Jahr 2021 schon weitgehend abgesenkt sind. Die Bereiche mit noch hoher Grundwassermächtigkeit im Westen sollen weitgehend nicht mehr abgebaut (und damit gesumpft) werden. Auch bei einem stehenden Tagebau muss weiterhin das zuströmende Grundwasser abgefangen werden.

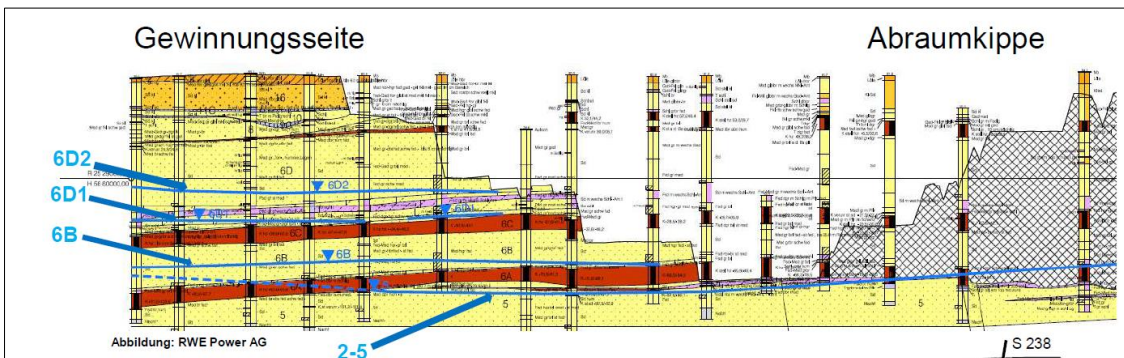


Abb. 49: Bereits entwässerte Grundwasserleiter in 2021: Aktueller Ost-West-Schnitt durch den Tagebau (Quelle: RWE)

Zur Sicherung der Böschungen werden nach Beendigung des Abbaubetriebs radial um den späteren Tagebausee Sumpfungsb Brunnen errichtet werden. Über die Brunnen wird der Grundwasserstand immer tiefer als der Seewasserstand gehalten, so dass die Böschungen nicht durch eine auf den Tagebausee gerichtete Strömung statisch belastet werden. Das geförderte Wasser wird - ggf. nach einer Aufbereitung - wieder in den sich füllenden Tagebausee eingeleitet oder zur Wasserversorgung des Nordraums verwendet, wenn man den Anteil an Rheinwasser bei bestimmten Wassergewinnungsanlagen minimieren oder begrenzen will. Die Brunnen fördern dann, je nach Lage, eine Mischung aus unbelastetem Grundwasser, Kippwasser und Seewasser. Durch eine solche „Kreislaufförderung“ wird sich die Grundwasserqualität durch eine Aufmineralisation zunehmend verschlechtern:

- Durch die Kreislaufführung werden Kippenschürzen und Innenkippe (Abb. 43, Seite 149) mehrfach durchströmt.
- Es fehlt zunehmend die Verdünnung mit „unbelastetem“ Grundwasser.
- Der Anteil an Kippengrundwasser wird zunehmen.
- Positiv könnte sich der zunehmende Anteil an Seewasser (Rheinwasser) auswirken.

Je höher der Seewasserstand ansteigt, desto mehr Sumpfungsb Brunnen können, beginnend mit den unteren Grundwasserleitern, abgeschaltet werden. Eine Quantifizierung dieser Prozesse ist nur durch Grundwassermodell möglich (instationäres Stofftransportmodell).

10.6.6.2 Zukünftige Wasserbilanz und Qualitäten des Sumpfungswassers

Bereits beim geplanten Abbauende 2038 (LE 2021) hätte wahrscheinlich ab ca. 2030 die zurückgehende Sumpfungswassermenge nicht mehr ausgereicht (Abb. 50, Seite 158), um den Bedarf zu decken (Eigenbedarf, Ersatzwasser, Ökowasser). Mit Beginn der Füllung des Tagebausees, der möglichst zügig zu befüllen ist, wäre der Wasserbedarf für Ökowasser und Tagebausee auf ein Maximum von über 110 Mio. m³/a gestiegen.

Das Infiltrationswasser wird voraussichtlich bis zum Beginn der Seefüllung (2036) - wie auch heute schon - aus aufbereitetem Sumpfungswasser bestehen. Danach wird es für die Füllung des Sees, den Erhalt der Oberflächengewässer und Feuchtgebiete sowie zur Stützung des Grundwassers und der Wasserversorgung notwendig sein, zusätzlich Wasser aus dem Rhein zu verwenden. Unklar ist derzeit noch, ob man das Sumpfungswasser und das Rheinwasser in beliebigen Verhältnissen (v. a. in Rohrleitungen) mischen kann. Hierbei sind über die Jahre hinweg verschiedene Mengen- und Qualitätsanforderungen (Korrosivität der Wässer, mögliche Ausfällungen) zu berücksichtigen (Protokoll der Sitzung der Entscheidungsgruppe Monitoring vom 10.11.2022).

Die fehlenden Mengen müssen durch Zufuhr von Fremdwasser, also direkte Wasserentnahme aus dem Rhein und gegebenenfalls Uferfiltrat ausgeglichen werden (BKP Garzweiler II, Kapitel 2.5, S. 131-132, Erläuterung zum Ziel 1). Dies entspricht in der Abb. 50 der Differenz zwischen den beiden Ganglinien, also max. 40 Mio. m³/a bei der LE 2021.

Es wird derzeit davon ausgegangen, dass die Rheinwasserüberleitung spätestens bis zum Jahr 2030 fertiggestellt werden kann und die zusätzlichen Bedarfsmengen aus der Rheinwasserüberleitung zur Verfügung gestellt werden können. Gemäß der LE 2016/2021 wäre das ungefähr ab dem Jahr 2038 der Fall gewesen (Abb. 50), da ab dann der Anfall an Sumpfungswasser geringer als der Bedarf an Ökowasser gewesen wäre.

Bei einer um ca. 2 Jahre vorgezogenen Beginn der Befüllung des Tagebausees ist mit einem früheren und ggf. höheren Defizit an Infiltrationswasser zu rechnen, auch wenn das Tagebauseevolumen im Szenario 2030 um ca. 400 Mio. m³ kleiner sein wird, als zuvor angenommen.

Dies ist mit dem aktualisierten Grundwassermodell näher zu quantifizieren.

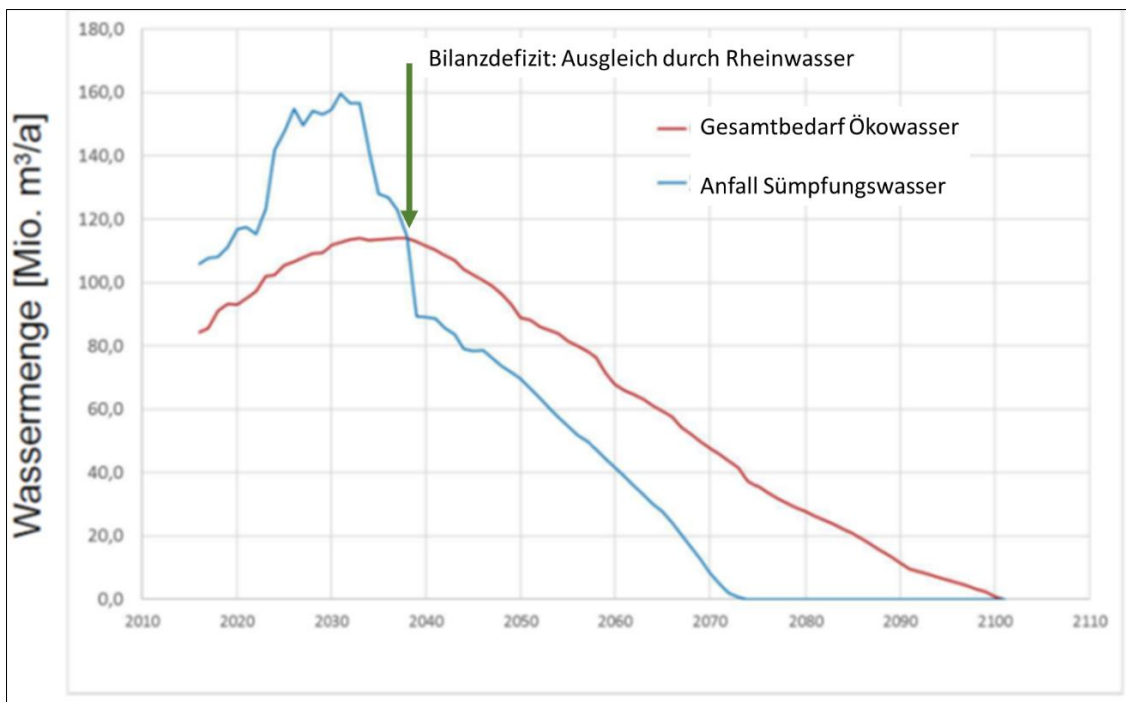


Abb. 50: Anfall von Sumpfungswasser und Bedarf an Ökowasser und notwendiger Beginn der Rheinwasserüberleitung gemäß der LE 2021 (Stand: 18. Sitzung AG Tagebausee, 21.04.2023)

10.6.7 Fazit und Empfehlungen

Für das Szenario 2030 wird ein erheblicher Anteil der Böschungen direkt in der erforderlichen Endneigung - ohne Kippenschürzen - geschnitten. Die geschnittenen Böschungen weisen - gegenüber den in den LE 1991 und LE 2016/2012 geplanten Böschungen mit

Kippenschürze - ein deutlich geringeres Potential einer qualitativen Beeinträchtigung bei einer Durchströmung auf.

Somit kann die vorgenommene Bewertung der RWTH (2020), bei der ja keine Kippenschürzen berücksichtigt wurden, auch auf die geschnittenen Böschungen gemäß Szenario 2030 übertragen werden. Für die beiden vergleichsweise kleinen Kippenschürzen im Süden und Norden steht eine Bewertung noch aus.

Der Abstrom des Kippengrundwasser in den Tagebausee und in das Grundwasser und die oben beschriebenen Zusammenhänge können nur durch Berechnungen mit dem aktualisierten Grundwassermodell quantifiziert werden.

10.6.8 Zusammenfassende Bewertung eines Tagebauendstands 2030

Eine qualitative Bewertung der LE 2021 gegenüber dem Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023) kommt zu dem Ergebnis, dass sich die wesentlichen Risiken für die Wasserqualität des Tagebausees **erheblich** verringern, da der Anteil der geschnittenen Böschungen deutlich zunimmt und eine Verringerung des Zustroms an mineralisiertem Kippenwassers zu erwarten ist.

Tab. 95: Vergleichende Bewertung der LE 2021 und LE 2023

Auswirkungen	LE 2021	Veränderung Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)	Bewertung Risiko
Tagebausee	Tagebausee liegt weiter im Westen	Das nördliche Ostufer rückt ca. 2,5 km näher an die Kippe von Garzweiler I. Im Süden gibt es keine Veränderungen der östlichen Uferlinie. Das Seetiefste verschiebt sich ca. 2 km nach Osten.	keine Veränderung, da ausreichende Abraumpufferung
Seeböschungen	*Innenkippe: (8,8 km; 35 %) Kippenschürzen: (11,6 km, 47 %) Böschungen geschnitten: (4,5 km, 18 %)	**Innenkippe: (7,4 km; 35 %) Kippenschürzen: (2,4 km, 11 %) Böschungen geschnitten (11,1 km, 53 %)	erhebliche Verringerung
GwStrömungsverhältnisse Kippe - Tagebausee	Abstrom mineralisierter Wasser aus der Kippe Garzweiler II in den Tagebausee	Verlagerung der Wasserscheide in der Kippe GII nach Osten Verringerung Abstrom mineralisierter Wasser aus der Kippe Garzweiler II in den Tagebausee	Verringerung
GwStrömungsverhältnisse Tagebausee - GwLeiter Nord	Abstrom aus Tagebausee	Verkürzung Abstromfront	Verringerung
GwStrömungsverhältnisse Tagebausee - GwLeiter Ost	Kein direkter Kontakt Kippe Garzweiler I zum Tagebausee	Abstrom mineralisierter Wasser aus der Kippe Garzweiler I bis 2080 in den Tagebausee möglich (Abb. 43, Seite 149)	Geringe Zunahme

Auswirkungen	LE 2021	Veränderung Ausstiegsszenario 2030 (LE 2023)	Bewertung Risiko
Mineralisation des Kippengrundwassers		keine „Vorrat / Gesamtfracht“ an versauerungsfähig/versauerungsempfindlichem Abraum wird geringer	gleichbleibend Verringerung
Wasserbilanz		früheres aber wahrscheinlich geringeres Defizit, da sich der Ökowerwasserbedarf nicht weiter steigert, der Umfang der nachlaufender Sümpfung aber gleich bleibt	ggf. Erhöhung

* Angaben RWE, + Überprüfung FUMINCO

10.7 Östliches Restloch

10.7.1 Beschreibung

In der derzeitigen Planung wird von einer vollständigen Verfüllung des östlichen Restlochs und der Wiederherstellung landwirtschaftlicher Flächen ausgegangen. Der Massenbedarf zur Verfüllung des östlichen Restlochs wird bei Tudeshki (2022) noch mit 390 Mio. m³ Abraum angegeben (Stand 01.01.2020). Jährlich werden ca. 50 Mio. m³ Abraum verbraucht. Hierfür wird zzt. eine dritte Bandanlage aufgebaut.

Die Fläche des östlichen Restlochs beträgt gemäß Abb. 51 (Seite 161) überschlägig ca. 6,8 km². RWE gibt die Fläche des östlichen Restlochs mit ca. 7 km² an. Die Böschungslänge, wie durch die ahu GmbH abgegrenzt, liegt bei 14,5 km.

Die Geländehöhen außerhalb des Restlochs liegen gemäß der digitalen topografischen Karte NRW überschlägig bei ca. +105 m NHN im Süden und ca. +95 m NHN im Norden. Der spätere Grundwasserstand dürfte etwas höher als der derzeit geplante Seewasserstand des Tagebausees von +65 m NHN liegen.



Abb. 51: Östliches Restloch (Luftbild: Google Maps)

10.7.2 Ökologische Aufwertung

Der Verlust der Biodiversität ist neben dem Klimawandel die größte ökologische Herausforderung auf unserem Planeten. Dementsprechend ist die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt wildlebender Organismen die weltweit wichtigste Aufgabe des Naturschutzes. Sie ist aber keine Aufgabe des Naturschutzes allein, sondern eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, bei der auch anderen Bereichen wie der Land- und Forstwirtschaft aber auch der Rohstoffgewinnung und Energieversorgung eine wesentliche Rolle zukommt.

Die Artenverluste sind besonders dramatisch bei Arten offener, nährstoffarmer, feuchter bzw. trockener Lebensräume (MKULNV 2015). In der Rekultivierung der Tagebaue

ergibt sich eine einmalige Chance eine „Arche Noah“ zur Erhaltung dieser bedrohter Offenlandarten zu „bauen“. Diese „Arche“ könnte beispielsweise Arten von Pionierstandorten, Magerrasen, Heiden, Seggenrieden und der Feldflur aufnehmen. Diese Zielsetzung ist auch kompatibel mit der Biodiversitätsstrategie der RWE (RWE 2018) und der LE 2023²⁵.

So verweist die LE 2023 in den Entscheidungssätzen 2, 3 und 4 auf die Berücksichtigung des Naturschutzes und die Bedeutung eines Ökoverbundsystems bei der Rekultivierung. Nach § 35 des Landesnaturschutzgesetzes für Nordrhein-Westfalen soll dieser Biotopverbund auf 15 % der Landesfläche erfolgen.

Hierzu kann eine entsprechend große Fläche im östlichen Restloch mit verschiedenen, teils sogar kulturfeindlichen Substraten (Ton, Sand, Kies, tertiäre Substrate) verfüllt werden, die nährstoffarm und frei von typischen oberflächennahen Belastungen (Nähr- und Schadstoffe) sind. Durch die Modellierung des Geländes (und des späteren Grundwasserstands) würde ein Mosaik aus Flachwasserbereichen, feucht - nassen Flächen und trockenen Standorten unterschiedlicher Exposition mit sehr hohem naturschutzfachlichem Wert (Biodiversität) entstehen.

Da die Lössbilanz nicht ausgeglichen ist, würde eine verminderte Verfüllung auch zu Entlastungen bei der Bilanz führen. Eine verringerte Inanspruchnahme von Flächen im Westen ergibt sich dadurch nicht.

10.7.3 Umsetzungen

Aus naturschutzfachlicher Sicht (Förderung der Biodiversität) wäre eine möglichst große Fläche - wie das gesamte östlichen Restloch (ca. 7 km²) - wünschenswert. Allerdings widerspricht dies den bisherigen Vereinbarungen und Festlegungen zur Wiedernutzbarmachung.

²⁵ „Im Rheinischen Revier soll mit Gewässern, Offen- und Halboffenland sowie Waldbereichen ein Ökosystemverbund entstehen.“

Es sind jedoch auch Lösungen in kleineren Teilbereichen denkbar, die im Einzelnen noch ausgestaltet werden müssen, um unter Berücksichtigung der bisherigen Planungen (Infrastruktur, Verkehrsanbindungen, „Strukturwandelprojekte“) möglichst hochwertige und vernetzte Strukturen zu schaffen.

Die Abb. 52 (Seite 163) zeigt den bisherigen Planungsstand des Abschlussbetriebsplans Garzweiler I / II im Bereich des östlichen Restlochs, wobei auch bisher bereits natur-schutzfachliche Aspekte in den Planungen der RWE eine Rolle spielten²⁶.

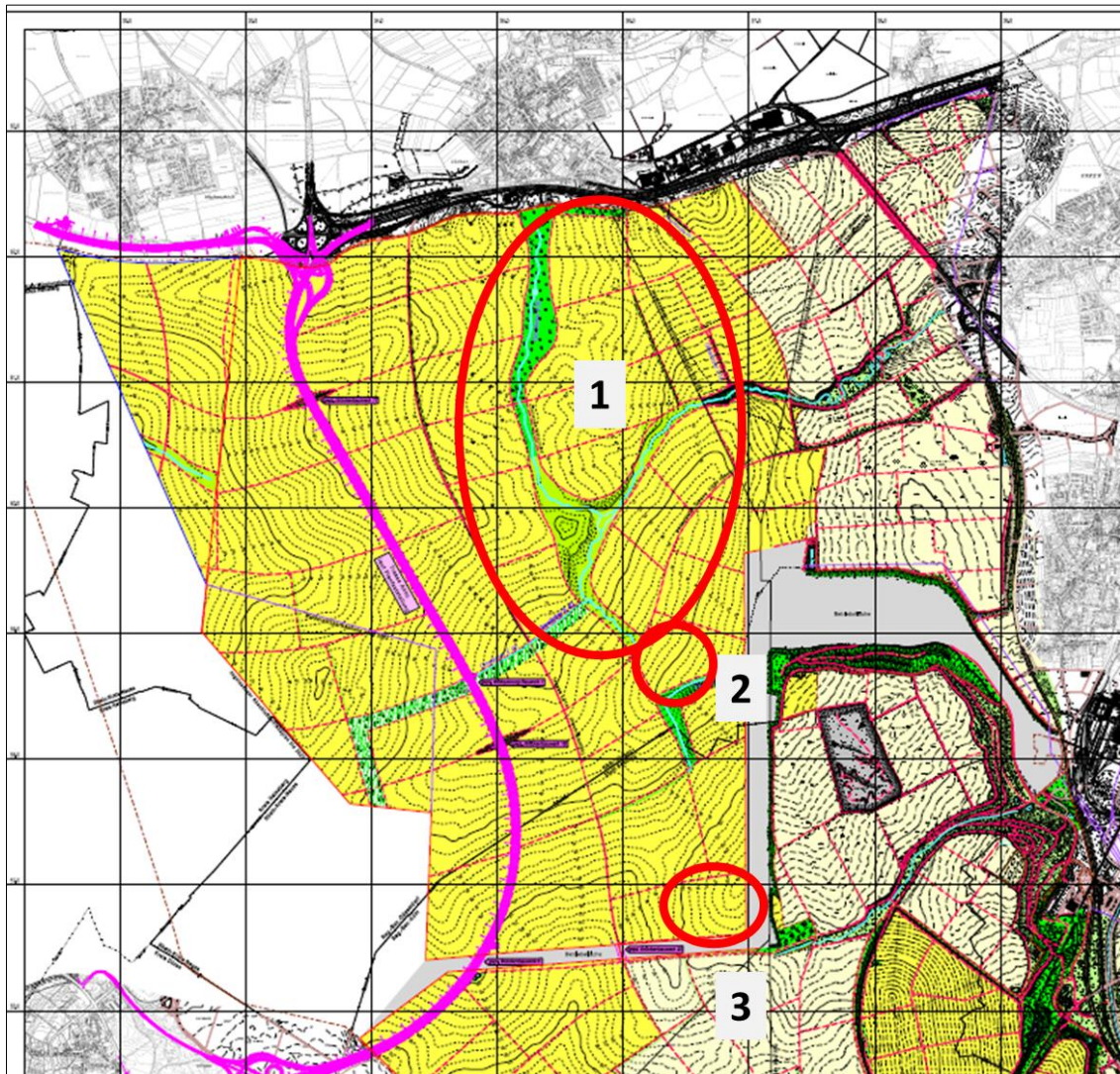


Abb. 52: Renaturierung im östlichen Restloch (RWE 12/2015)

²⁶ ²⁶ Forschungsstelle Rekultivierung: Rekultivierung als Chance

Nach Kenntnis der Gutachter sind naturschutzfachlich wertvolle Lösungen in drei Bereichen realistisch:

1. Zukünftiger Auenbereich von Elsbach und Jüchener Bach (Die Bäche werden wahrscheinlich sommertrocken sein.)
2. Absetzbecken und Kieswerk (ca. 27 ha) und Kohlebunker und angrenzende Flächen (ca. 38 ha)
3. Lössdepot (ca. 65 ha). Dies hätte jedoch den Verlust landwirtschaftlicher Flächen zur Folge.

10.7.4 Risiko der Versauerung

Bei abgelagertem, versauerungsfähigem, ungekalktem Abraum oberhalb der Grundwasser Oberfläche entwickelt sich im Lauf der Jahre eine Oxidations- und Versauerungsfront, die 5 m in den Abraum hineinreicht. Deswegen wurde der Abraum im östlichen Restloch, der sonst längere Zeit der Oxidation ausgesetzt wäre, mit 7 m nicht versauerungsfähigen Materials überkippt. Im Monitoring wurde nachgewiesen, dass dadurch die Oxidationsfront den versauerungsfähigen Abraum nicht mehr erreicht hat. Dies ist im Methodenhandbuch Monitoring Garzweiler II, Teil E: Abraumkippe detailliert beschrieben.

In dem oben vorgeschlagenen Konzept würden der Flurabstand und damit die Mächtigkeit des potentiell versauerungsfähigen Abraums, nur 1 bis 3 m betragen. Da auf eine (nährstoffreiche) Lössabdeckung im Wesentlichen verzichtet werden soll, würde sich die Oxidationsfront in dem gut durchlässigen Material bis zur Grundwasser Oberfläche bzw. in den Grundwasserschwankungsbereich entwickeln können.

Um dies zu verhindern, sollte die Verfüllung im östlichen Restloch unterhalb der Grundwasser Oberfläche wie geplant mit gekalktem Abraum erfolgen. Der Schwankungsbereich im Grundwasser und die ungesättigte Zone können entweder höher gekalkt werden oder sie werden aus nicht versauerungsfähigem Material (Hauptterrasse) aufgebaut. Hierdurch würde keine Verschlechterung der Grundwasserqualität gegenüber der ursprünglichen Planung erfolgen (Methodenhandbuch Abraumkippe).

10.7.5 Zukünftiger Wasserhaushalt im östlichen Restloch

Der Flurabstand nach einem späteren Grundwasseranstieg läge immer noch bei einigen Metern. Aufgrund der hohen Durchlässigkeit des verkippten Abraums ohne Lössabdeckung) wird nicht von der Notwendigkeit einer aktiven Entwässerung ausgegangen. Das Entstehen von Flachwasserbereichen und/oder temporären Vernässungsflächen ist aus naturschutzfachlicher Sicht sehr positiv zu bewerten.

10.7.6 Fazit und Empfehlungen

Diese Lösung würde auf der einen Seite die einmalige Chance bieten, in der ausgeräumten Landschaft ein arten- und naturschutzfachliches nationales Leuchtturmprojekt zu

realisieren, würde aber auf der anderen Seite den Wiedernutzbarmachungsvereinbarungen gemäß BKP widersprechen.

- landesplanerische Grundsatzentscheidung über eine vollständige oder teilweise verringerte Verfüllung,
- Bilanzierung der Abraumvolumina inkl. Böschungsgestaltung,
- landschaftsökologisches Konzept,
- Überprüfung des zukünftigen Wasserhaushalts / Notwendigkeit einer aktiven Entwässerung.

10.8 Zukünftiger Seewasserstand

10.8.1 Vorbemerkung

Nach Erstellung des Gutachtens hat am 09.11.2023 die Entscheidungsgruppe des Monitorings Tagebau Garzweiler II eine Empfehlung für einen Seewasserstand von +65 m NHN ausgesprochen. Höhere Seewasserstände wurden ebenfalls geprüft. Diese hätten zwar eine geringere, wenn auch nicht vollständige Kompensation der Restabsenkung im Grundwasser zur Folge, müssten aber dauerhaft durch Wassereinspeisungen gestützt werden, da sich bei Umsetzung der unterirdische Abfluss zur Erft verstärken würde. Auch ein Seewasserstand von +66 m + NHN löst nicht alle Probleme und Fragen wie z. B. eine dauerhafte Wasserbespannung der oberen Niers und der Gewässer im jetzt verbleibenden 3. Umsiedlungsabschnitt sowie die Lage und Ausführung der Niersanbindung an den Tagebausee. Hierzu liegt ein Entwurf einer Machbarkeitsstudie im Auftrag der RWE AG vor, die jedoch noch nicht die LE 2023 berücksichtigt hat und deswegen noch ergänzt wird. Die weiteren Planungen und Festlegungen werden dann in dem laufenden Braunkohlenplanänderungsverfahren abgearbeitet.

10.8.2 Begründung des Seeniveaus von +65 m NHN

In der bisherigen Planung ist das Niveau des Tagebausees auf +65 m NHN festgelegt. Die Begründung ergibt sich nach unserem Kenntnisstand vor allem aus der Risikoeinschätzung im BKP 1995 hinsichtlich der Ausbreitung hochmineralisierter Kippengrundwässer aus der ungekalkten Kippe von Garzweiler I. Der Tagebausee sollte der regionale Vorfluter für die hoch mineralisierten Kippengrundwässer im Westen sein. Die Vorstellung war, dass sich die Kippengrundwässer langfristig in den tiefsten Bereichen des zunächst mit Rheinwasser gefüllten Tagebausees „einschichten“ und zur Bildung einer Chemokline führen würden, die möglichst lange stabil bleiben würde. Um dies zu erfüllen, sollte der Tagebausee u. a. möglichst tief sein und musste der tiefste Punkt im regionalen Grundwasserfließsystem werden. Hierzu ist es erforderlich, den Seewasserspiegel tiefer als das umgebende Grundwasser zu halten (Abb. 37, Seite 137: Stand im Jahr 2100).

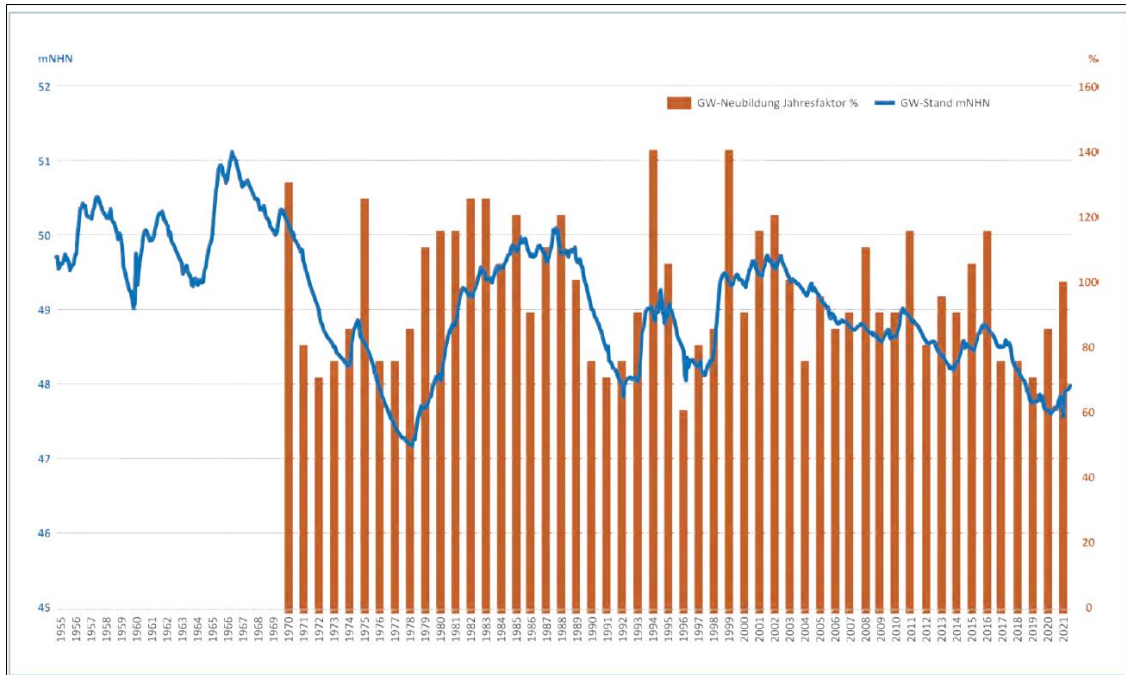


Abb. 53: Langzeitanglinie und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Monitoring Garzweiler)

Ein weiterer Aspekt war die dauerhafte Beeinflussung der Feuchtgebiete des Schwalm-Nette-Naturparks. Die aktuelle Grundwasserabsenkung durch den Tagebau Garzweiler II wird im Westen durch die Infiltrationsanlagen begrenzt. Bei einem Seewasserstand von +65 m NHN und einem Tagebausee gemäß LE 1991 wurden im Bereich der nahegelegenen Feuchtgebiete im Schwalm-Nette-Naturpark (Mühlenbach, Knippertzbach) Grundwasserstände wie 1983 prognostiziert, was langjährig mittleren Grundwasserständen entsprechen würde (Abb. 53), die jedoch seit 2002 nicht mehr erreicht wurden. Unter diesem Aspekt würde ein höherer Seewasserstand sehr wahrscheinlich (langfristig) auch zu höheren Grundwasserständen in den Feuchtgebieten führen.

10.8.3 Voreingriffszustand

Wie die Abb. 54 (Seite 167) zeigt, lagen die Grundwasserstände im Vor-Eingriffszustand im Bereich des geplanten Tagebausees am Westufer bei ca. +75 m NHN, im Norden bei ca. +69 m NHN und am Ostufer bei ca. +70 m NHN und waren 1963 bereits auf den Tagebau Garzweiler I gerichtet.

Gegenüber dem geplanten Seewasserstand von +65 m NHN und bezogen auf die Grundwasserstände von 1963 bedeutet dies im Bereich des geplanten Niersauslasses (spätere Niersquelle) eine Absenkung der Grundwasserstände von ca. 4 m.

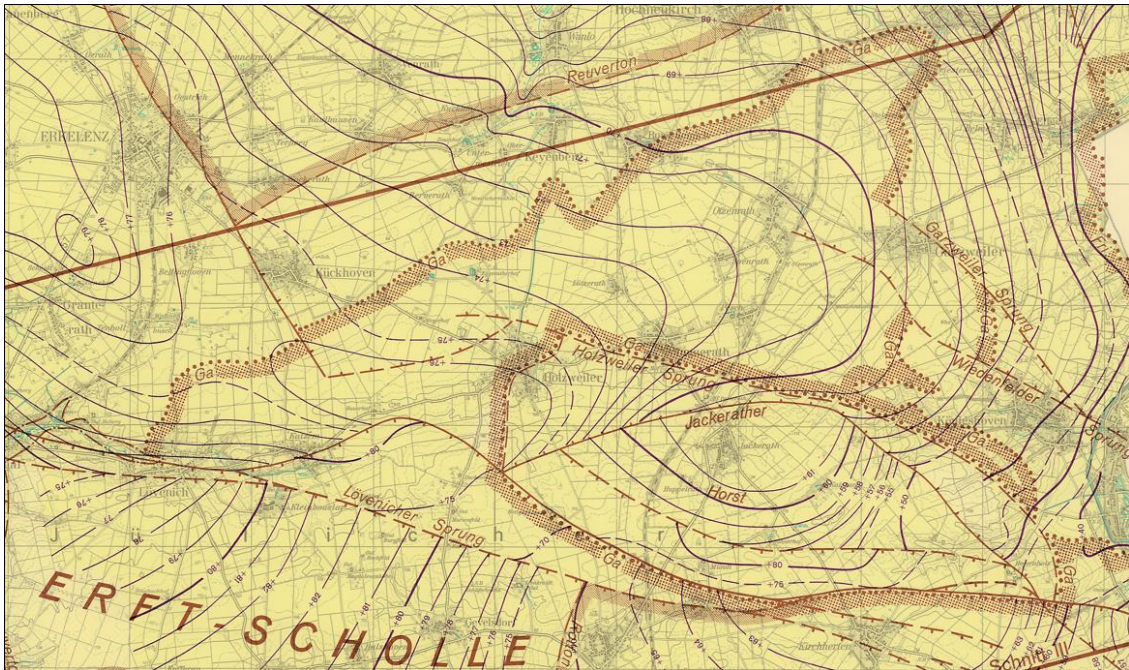


Abb. 54: Grundwasserhöhengleichen 1. Grundwasserstockwerk Oktober 1963 (Landesgrundwasserdienst NRW)

Es ist auf Basis der vorliegenden Daten nicht zu beurteilen, ob 1963 bereits eine Absenkung durch den Tagebau Garzweiler I erfolgt ist. Hierzu werden in der Regel die Grundwassergleichen von 1955 herangezogen. Die Abb. 55 zeigt die Differenz zwischen den Grundwassergleichen 2021 und 1955 und damit ungefähr auch die aktuelle Absenkung durch den Tagebau Garzweiler II. Im Bereich Holzweiler - Erkelenz - Wanlo scheinen für das Jahr 1955 nicht ausreichend Daten für eine Differenzdarstellung vorhanden zu sein.

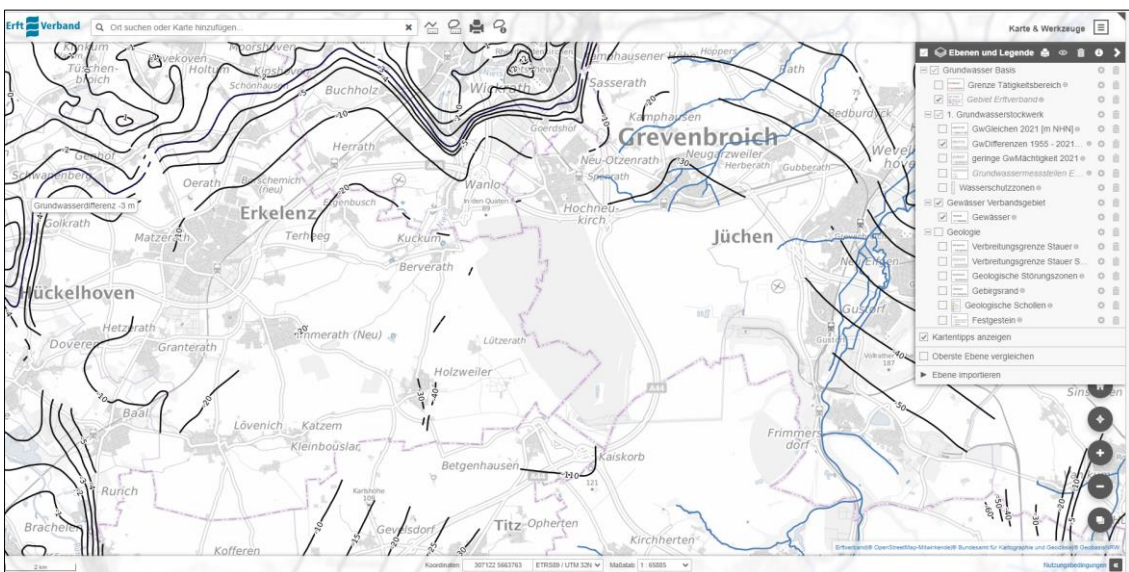


Abb. 55: Grundwasserstandsdifferenzen 1955-2021 (Quelle: WebGIS Erftverband)

10.8.4 Möglichkeiten und Auswirkungen höherer Seewasserstände

Wie in Kapitel 10.8.2 dargestellt, besteht die Notwendigkeit eines tiefen Tagebausees als regionaler Vorfluter für die Kippengrundwässer nicht mehr, da die ursprünglich angenommene hohe Mineralisierung gemäß RWTH (2020) so nicht eintreten wird.

Mögliche nachteilige Auswirkungen eines Seewasserstands von +65 m NHN sind:

- Da die Geländehöhen im Bereich eines möglichen Niersauslasses bei ca. +80 m NHN liegen, muss hier ein anfangs ca. 15 m tiefer und entsprechend breiter Geländeeinschnitt erstellt werden. Der Einschnitt verringert sich im Weiteren schnell, würde jedoch aufgrund des geringen Gefälles bis zur A 46 reichen. Bei einer 30 m breiten Flußaue und Uferböschungen mit einem Gefälle 1 : 2 ergäbe sich eine Breite von bis zu ca. 100 m.

Die Strömungsverhältnisse aus einem Teil der Abraumkippe im Südosten auf den Tagebausee zu verändern sich dadurch nicht (Abb. 46, Seite 150).

Die Abb. 56 zeigt das abgeschätzte stationäre Strömungsbild bei einem Seewasserstand von ca. +70 m NHN.

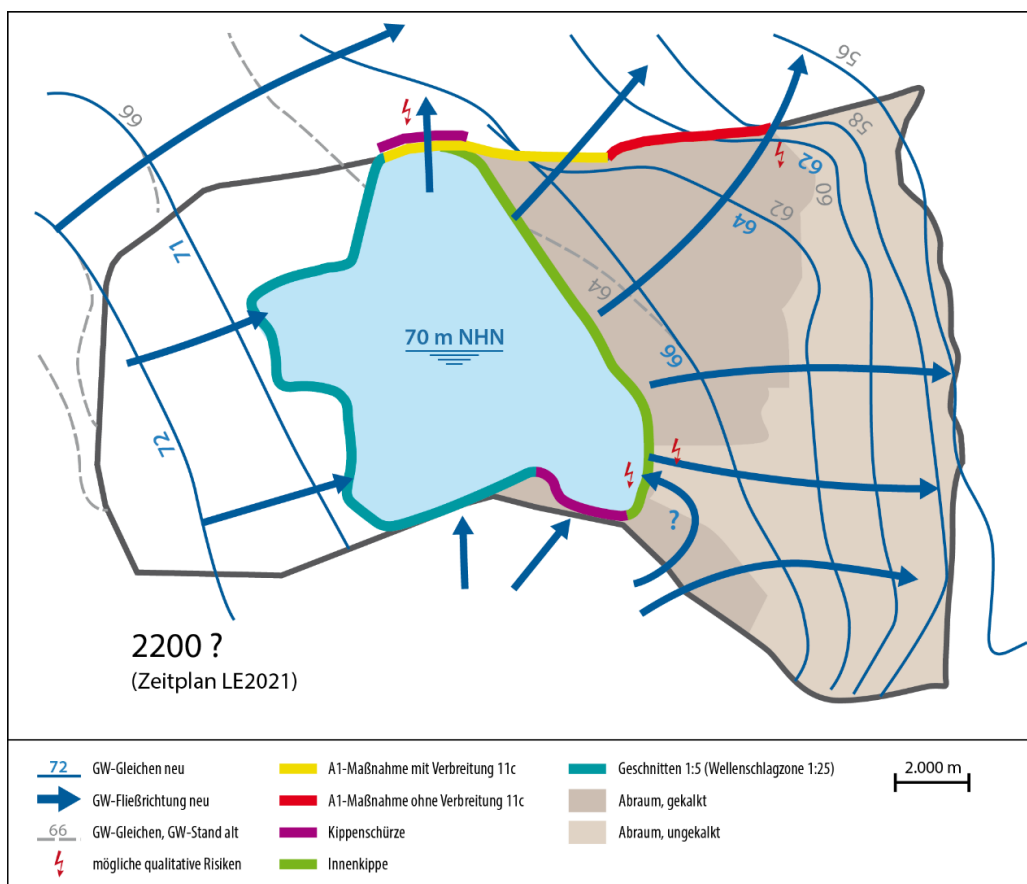


Abb. 56: Abschätzung der Grundwasserströmungsverhältnisse für den Zeitraum um 2200 bei einem Seewasserstand von +70 m NHN

Gegenüber einem Seewasserstand von +65 m NHN ergeben sich bei einem höheren stationären Seewasserstand wahrscheinlich folgende Auswirkungen:

- Es gibt keinen Grundwasserabstrom mehr aus der Abraumkippe in den Tagebausee. Der See wird - ähnlich wie bei einem Wasserstand von +65 m NHN - nur noch von Süden aus dem Jackerather Horst angeströmt.
- Der gesamte Grundwasserabstrom aus der Abraumkippe erfolgt - ähnlich wie bei einem Wasserstand von +65 m NHN - nach Norden, Nordosten und Osten. Hierbei wird zunächst die gekalkte und dann die ungekalkte Kippe durchströmt.
- Das Auslassbauwerk und die Ableitungsstrecke (Niersmündung) könnten kleiner dimensioniert werden.
- Das Seevolumen würde von 1,550 auf 1,663 Mrd. m³ steigen (2.258 ha x 5 m = + 113 Mio. m³). Die Befüllzeit würde dann um einige Jahre zunehmen.
- Ein höherer Seewasserstand würde auch zu einem höheren Gefälle und Abflussmengen durch die Abraumkippe in Abstromrichtung nach Nordosten und Osten führen. Allerdings beträgt die Fließstrecke durch die Abraumkippe auf dem kürzesten Weg nach Nordosten ca. 4 km und auf der Fließstrecke nach Osten ca. 8 km (Abb. 56, Seite 168). Ein um 5 m höherer Seewasserstand würde das Gefälle (und damit auch die Fließmengen) auf den gesamten Fließstrecke nur um ca. 0,125 % bzw. 0,063 % erhöhen.
- Die Sonderflächen (Abb. 2, Seite 5: braune Flächen), die nicht mit Abraum verfüllt werden, würden einige Meter unter Wasser liegen und müssten noch zum Teil verfüllt werden.

Insgesamt sind diese Veränderungen aus wasserwirtschaftlicher Sicht positiv zu bewerten.

Unsicherheiten bestehen allerdings in der Frage, ob ein deutlich höherer Seewasserpiegel durch einen ausreichenden Grundwasserzustrom erreicht und dauerhaft gehalten werden kann und damit auch für die Niers ein ausreichend großer Abfluss vorhanden ist. Der Seewasserpiegel muss zur jetzt modellierten Wellenschlagzone und zum geplanten Niersablauf passen.²⁷

²⁷ Wie die Grundwassermodellberechnungen der AG Tagebausee im November 2023 gezeigt haben, wäre der unterirdische Abstrom aus dem See in Richtung Erft größer als der Zustrom aus dem Westen und Süden, so dass eine dauerhafte Stützung mit Rheinwasser erforderlich wäre und der Niersabfluss sich verringern würde.

10.8.5 Fazit und Empfehlungen

- Da die Wellenschlagzonen (1 : 25) bereichsweise schon erstellt werden, sollte eine Entscheidung schnell erfolgen.
- Anhand des aktualisierten Grundwassermodells sollten die Entwicklung der Grundwasserströmungsverhältnisse und die finalen stationären Endzustände geprüft werden.

11 ZUSAMMENFASSUNG

11.1 Ergebnisse der Prüfung der RWE-Massenbilanzen

11.1.1 Abraumbilanz 2030

Im Rahmen der Abraumbilanz weisen sowohl die Auswertungen der Bergbautreibenden als auch die Ergebnisse des vorliegenden Fachgutachtens eine geringe Über- bzw. Unterdeckung im Vergleich zum gesamten Abraumangebot bzw. dem Volumen der Innenkippe auf. Die aufgezeigte Unterdeckung von Abraum in Höhe von -2,90 Mio. m³ (FUMINCO: -1,61 Mio. m³) nach der Korrektur in Zusammenhang mit der Neubewertung der Kraftwerksrestdeponie Fortuna (Tab. 96) kann durch eine marginale Anpassung der Planung für die Innenkippen ausgeglichen werden. Diese Abraum-Unterdeckung entspricht -0,31 % des RWE-Abraumangebots (FUMINCO: -0,17 %).

Tab. 96: Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Abraumbilanz Position Ausstiegsszenario 2030	Abraum ¹⁾		Abweichung FUMINCO-RWE	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]	[Mio. m ³]	[%]
Abraumangebot Garzweiler II ²⁾	950,33	949,48	0,85	0,09
Abraumbedarf ³⁾	-948,25	-948,70	0,45	0,05
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	2,07	0,78		
Korrektur A (KWR-Deponie Fortuna) ⁴⁾	-3,68	-3,68		
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	-1,61	-2,90		
¹⁾ Abraumangebot (+), Abraumbedarf (-) ²⁾ Tab. 11, Seite 31 ³⁾ Tab. 48, Seite 80 ⁴⁾ Tab. 50, Seite 83				

Die Berechnungen sowie die Ausweisung der Volumina in der Abraumbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 durch die Bergbautreibende werden aufgrund dieser Prüfergebnisse als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft.

11.1.2 Lössbilanz 2030

In Zusammenhang mit der Lössbilanz weist die RWE-Massenbilanz wie auch die Auswertung der Gutachter für das Ausstiegsszenario 2030 nach der Korrektur in Zusammenhang mit der erlaubten Lössabgabe an die Rheinischen Baustoffwerke GmbH (RBS) eine Unterdeckung auf (FUMINCO: -1,64 Mio. m³ bzw. RWE: -2,36 Mio. m³). Grundsätz-

lich sind die RWE-Berechnungen im Rahmen der Lössbilanz nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt durchgeführt worden.

Tab. 97: Lössbilanz für das Ausstiegsszenario 2030 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Lössbilanz Position Ausstiegsszenario 2030	Löss	
	FUMINCO [Mio. m ³]	RWE [Mio. m ³]
LW-Lössbilanz ¹⁾	6,39	5,67 ²⁾
FW-Lössbilanz ³⁾	-8,02	-8,03
Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)	-1,64	-2,36
¹⁾ LW-Löss: Löss, geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung / (-)Unterdeckung (-) / Überdeckung (+) ²⁾ durch die Gutachter korrigiert: 7,27 Mio. m ³ - 1,60 Mio. m ³ (Korrektur B) = 5,67 Mio. m ³ ³⁾ FW-Löss: Löss, geeignet für die forstliche Rekultivierung / (-)Unterdeckung (-) / Überdeckung (+)		

Bei der Betrachtung der Lössbilanz spielt neben der Menge auch der Aspekt der Qualität des Lösses eine entscheidende Rolle. Die Materialklasse LW-Löss (geeignet für die landwirtschaftliche Rekultivierung) ist nicht durch die Materialklasse FW-Löss (geeignet für die forstliche Rekultivierung) ersetzbar. LW-Löss kann zwar auch für die Wiederaufforstung genutzt werden (Tab. 97), er kann jedoch aufgrund der geochemischen und mineralogischen Zusammensetzung nicht durch FW-Löss ersetzt werden.

Aufgrund der Wichtigkeit des Lössmaterials für die Wiedernutzbarmachung der durch den Bergbau in Anspruch genommenen Flächen ist aus Sicht der Gutachter das Recht der Rheinischen Baustoffwerke GmbH zur Abgabe von Löss und Forstkies an Dritte in Höhe von 0,2 Mio. m³ pro Jahr kritisch zu hinterfragen.

Als Reaktion auf die Prüfergebnisse der Gutachter und deren Vorstellung hat die RWE mit einem Schreiben vom 29.09.2023 an die Bezirksregierung Arnsberg einen entsprechenden Antrag auf Verlängerung der bis zum 31.12.2023 befristeten Ausnahme gemäß § 42 BVOBr zur Unterbringung des Abraums gestellt, in dem die Kritik der Gutachter in Zusammenhang mit der Lössbilanz berücksichtigt wird. Die neue Verlängerung soll bis zum 31.12.2030 gelten und unter der Maßgabe erfolgen, dass die Versorgung der Region mit Kiesen und Sanden aus dem Tagebau Garzweiler nur dann erfolgen kann, wenn die Gesamtmassenbilanz im Rheinischen Revier unter Berücksichtigung der Sicherstellung der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung nicht gefährdet ist. Dabei soll der Tagebau Garzweiler vorrangig behandelt werden. Eine Materialabgabe soll nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass für den Betrieb des Tagebaus Garzweiler jederzeit ausreichende Mengen für betriebliche Zwecke zu Verfügung stehen.

Da Löss als ein für die Rekultivierung von Flächen zwingend notwendiges Material der limitierende Faktor für die Wiedernutzbarmachung ist, führt die für dem Zeitraum bis Ende 2030 beantragte Reduzierung der zukünftigen jährlichen Abgabemengen für Löss

und Lehm auf 10% des bisherigen Volumens zu einer signifikanten Verbesserung der Lössbilanz. Die Lössbilanz der Gutachter ist unter Berücksichtigung des zuvor genannten Antrags ausgeglichen und die der RWE weist nur noch eine Lössunterdeckung in Höhe von -0,76 Mio. m³ aus.

11.1.3 Abraum- und Lössbilanz 2033

Im Zeitraum zwischen 2030 bis 2033 werden im Tagebau Garzweiler II ausschließlich Braunkohlen (FUMINCO: 39,53 Mio. t bzw. RWE: 38,88 Mio. t) und Abraum (FUMINCO: 85,03 Mio. m³ bzw. RWE: 86,84 Mio. m³) gefördert. Die zusätzlichen Abraummassen sollen nach Aussagen der RWE in den unteren Abraumraumsohlen der Innenkippe eingelagert werden. Eine konkrete Planung für den Tagebauendstand 2033 liegt in dem aktuellen Stadium, in dem sich die RWE-Planungen befinden, noch nicht vor (Stand: 08/2023).

Im Vergleich zum Ausstiegsszenario 2030 wird im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2033 kein zusätzliches Lössmaterial gefördert. Allerdings müssen auch nicht mehr Flächen rekultiviert werden als im Ausstiegsszenario 2030. Somit ist die Lössbilanz des Ausstiegsszenarios 2033 identisch mit der Lössbilanz des Ausstiegsszenarios 2030. Zusätzliche Flächen an der Tagesoberfläche können aufgrund des fehlenden zusätzlichen Lössmaterials nicht rekultiviert werden.

Die Angaben der Bergbautreibenden in Zusammenhang mit der Bedarfsseite für das Ausstiegsszenario 2033 sind nachvollziehbar und plausibel.

11.1.4 Verwertbare Braunkohlenförderung 2030 bzw. 2033

Im Rahmen des Ausstiegsszenarios 2030 werden nach RWE-Planungen 229,28 Mio. t verwertbare Braunkohlen (FUMINCO: 229,11 Mio. t) gefördert. Die verwertbare Braunkohlenförderung für das Ausstiegsszenario 2033 beläuft sich nach Angaben der Bergbautreibenden auf 268,16 Mio. t (FUMINCO: 268,64 Mio. t).

Tab. 98: Verwertbare Braunkohlenförderung im Tagebau Garzweiler II für die Ausstiegsszenarien 2030 und 2033 (Quelle: RWE/FUMINCO)

Ausstiegsszenario	Braunkohlenförderung		Abweichung	
	FUMINCO [Mio. t]	RWE [Mio. t]	FUMINCO-RWE [Mio. t]	[%]
Ausstiegsszenario 2030 ¹⁾	229,11	229,28	-0,17	-0,07
Ausstiegsszenario 2033 ²⁾	268,64	268,16	0,48	0,18
¹⁾ Basis: Tab. 11 (Seite 31)				
²⁾ Basis: Tab. 13 (Seite 33)				

Im direkten Vergleich der bilanzierten Werte der Gutachter mit denen der RWE besteht eine Abweichung von -0,17 Mio. t (-0,07 %) für das Ausstiegsszenario 2030 bzw. 0,48 Mio. t (0,18 %) für das Ausstiegsszenario 2033 (Tab. 98, Seite 173).

Die Berechnung bzw. Ausweisung der verwertbaren Braunkohlenförderung für die beiden Ausstiegsszenarien durch die Bergbautreibende wird aufgrund dieser Prüfergebnisse als nachvollziehbar, plausibel und fachlich korrekt eingestuft.

11.1.5 Empfehlung der Gutachter

Aufgrund der fortlaufenden Anpassungen der Planungen für die Großtagebaue im Rheinischen Revier (gesellschaftliche, politische etc. Gründe) wird von den Gutachtern empfohlen, die RWE-Planungen der beiden Tagebaue Hambach und Garzweiler nach der Leitentscheidung 2023 (LE 2023) bzw. nach den daraus ggf. resultierenden notwendigen Anpassungen und Aktualisierungen erneut gutachtlich zu prüfen. Diese Überprüfung sollte auch die widersprüchlichen Angaben der Bergbautreibenden zu den Materialtransporten vom Tagebau Garzweiler II zum Tagebau Hambach innerhalb der RWE-Massenbilanzen der beiden Tagebaue umfassen.

Neben der Überprüfung sollten nicht nur die Massenbilanzen der einzelnen Tagebaue, sondern auch die daraus resultierende revierweite Abschlussplanung geprüft werden (tagebauübergreifende Bilanzierung von Massen). Zudem könnten im Rahmen der Überprüfung in enger Zusammenarbeit mit der Bergbautreibenden, Behörden und politischen Institutionen (Braunkohlenausschuss, Arbeitskreis „Änderung des Braunkohlenplans Garzweiler II“ etc.) Löss- und Abraum-Einsparpotenziale identifiziert sowie mögliche Maßnahmen zur Reduzierung des Löss- und Abraubedarfs entwickelt werden. Ein Beispiel für eine solche Reduzierung des Lössbedarfs stellt die innerhalb des vorliegenden Gutachtens vorgestellte Anpassung der Gestaltung des östlichen Restlochs dar.

Auch im Hinblick auf die Entscheidungen gemäß § 47 Abs. 4 KVBG (Ausstiegsszenario 2033, inklusive Reservebetrieb) im Jahr 2025 bzw. 2026 sowie zur Steigerung der Transparenz in den Planungs- und Entscheidungsprozessen sollte ein kontinuierliches Monitoring der beiden aktiven Großtagebaue sowie der externen Rekultivierungsstandorte bis zum Jahr 2030 bzw. 2033 für die Entscheidungsträger und die begleitenden Institutionen installiert werden.

11.2 Hydrogeologische Auswirkungsanalyse

11.2.1 Zukünftige Qualität des Restsees

Eine qualitative Bewertung der Leitentscheidung 2021 gegenüber dem Ausstiegsszenario 2030 kommt zu dem Ergebnis, dass sich die wesentlichen Risiken für die Wasserqualität des Tagebausees erheblich verringern, da der Anteil der geschnittenen Böschungen erheblich zunimmt und eine Verringerung des Zustroms an mineralisiertem Kippenwassers zu erwarten ist.

Eine quantitative Bewertung kann erst nach Vorlage der Berechnungen mit dem Grundwasserströmungs- und Transportmodell erfolgen.

11.2.2 Östliches Restloch

Eine naturschutzfachliche Vorranglösung im östlichen Restloch würde auf der einen Seite die einmalige Chance bieten, in der ausgeräumten Landschaft ein arten- und naturschutzfachliches nationales „Leuchtturmprojekt“ zu realisieren, würde aber auf der anderen Seite den Wiedernutzbarmachungsvereinbarungen gemäß BKP widersprechen.

11.2.3 Höherer Seewasserspiegel

Ein höherer Seewasserstand als die seinerzeit festgelegten +65 m NHN hätte eine Reihe von wasserwirtschaftlichen Vorteilen.

Am 09.11.2023 hat die Entscheidungsgruppe des Monitorings Tagebau Garzweiler II eine Empfehlung für einen Seewasserstand von +65 m NHN ausgesprochen. Höhere Seewasserstände wurden ebenfalls geprüft. Diese hätten zwar eine geringere, wenn auch nicht vollständige Kompensation der Restabsenkung im Grundwasser zur Folge, müssten aber dauerhaft durch Wassereinspeisungen gestützt werden, da sich bei Umsetzung der unterirdische Abfluss zur Erft verstärken würde. Auch ein Seewasserstand von +66 m + NHN löst nicht alle Probleme und Fragen wie z. B. eine dauerhafte Wasserbespannung der oberen Niers und der Gewässer im jetzt verbleibenden 3. Umsiedlungsabschnitt sowie die Lage und Ausführung der Niersanbindung an den Tagebausee. Hierzu liegt ein Entwurf einer Machbarkeitsstudie im Auftrag der RWE AG vor, die jedoch noch nicht die Leitentscheidung E 2023 berücksichtigt hat und deswegen noch ergänzt wird. Die weiteren Planungen und Festlegungen werden dann in dem laufenden Braunkohlenplanänderungsverfahren abgearbeitet.

11.2.4 Empfehlung der Gutachter

Alle zukünftigen quantifizierten Aussagen werden auf dem aktualisierten Grundwassermodell der RWE AG (Reviermodell) beruhen. Ggf. können die Angaben über das Grundwassermodell des LANUV überprüft werden. Allerdings beruht auch das Grundwassermodell des LANUV in entscheidenden Parametern und Randbedingungen auf dem Reviermodell.

Bei anderen wichtigen Entscheidungen bei der Bewertung der Tagebaue und wasserwirtschaftlichen Fragen im Monitoring kann auch auf mehrere Bewertungsgrundlagen zurückgegriffen werden:

- Es gibt ein unabhängiges Energiemarktmodell (BET) und ein unabhängiges Tagebaumodell (FUMINCO).
- Im Monitoring werden zwei unterschiedliche Verfahren zur Überprüfung der Zielerreichung eingesetzt: Wiener-Filter-Verfahren (Erftverband) und Bardossy-Verfahren (LANUV).

Vor dem Hintergrund der Bedeutung der Fragestellungen, insbesondere die Frage nach den „Ewigkeitslasten“ empfehlen die Gutachter den Aufbau eines unabhängigen Grundwassermodells. Mit diesem Modell könnten auch Fragen besser beantwortet werden, die mit dem bestehenden Reviermodell nicht oder nur unzureichend beantwortet werden können. Hierzu zählen insbesondere:

- echtes, schollenübergreifendes kalibriertes 3-D-Strömungsmodell,
- Plausibilitätskontrolle bei Aufbau und Kalibrierung,
- Aussagen zur Modellsensitivität und Modellunsicherheiten,
- Integration Strömung und Transport (ein reaktives Transportmodell, das neben Sulfat auch die Ausbreitung und chemische Umsetzung der anderen von der Kippe ins unverritzte Gebirge abströmenden Stoffe simuliert, liegt bislang nicht vor),
- Integration instationärer Grundwasserneubildung, Gewässerabflüsse (Trockenfallen von Gewässern) und Berücksichtigung des Wasserhaushaltes der ungesättigten Bodenzone, insbesondere in den Feuchtgebieten,
- Stofffreisetzung in der ungesättigten Zone und Mobilisierung bei der Wiedervernäsung (Qualität der Sumpfungswässer),
- Berücksichtigung der horizontalen Abflüsse aus schwebenden Grundwasserstockwerken,
- Beantwortung zukünftiger Fragestellungen / Übernahme von Aufgaben im Monitoring
 - Höhe des Erftabflusses
 - Grundwasserstände in der Erftaue
 - Gewässerabflüsse
 - Wiederanstieg des oberen Grundwasserleiters
 - Möglicher Einfluss des Klimawandels / Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes und der Grundwasserneubildung
 - Einzugsgebietsermittlungen.

Aachen, November 2023

i.V.

Dr. M. Denneborg
(ahu GmbH)

i.V.

S. Fuchs
(FUMINCO® GmbH)

12 LITERATUR

BET 2020: Ermittlung von Folgekosten des Braunkohletagebaus bei einem gegenüber aktuellen Braunkohle- bzw. Revierplänen veränderten Abbau und Bestimmung der entsprechenden Rückstellungen. Veröffentlichtes Gutachten im Auftrag des BMWi.

BET 2022: BET und NRW.Energy4Climate (21.09.2022): Kurzgutachten zur Ermittlung des Braunkohlebedarfs bei einem Kohleausstieg bis 2030 im rheinischen Revier. URL: https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/anlagen_ergebnisbericht_02_0.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

BR Arnsberg 2023: Land Nordrhein-Westfalen vertreten durch die Bezirksregierung Arnsberg (2023): Braunkohlegewinnung. URL: <https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/rohstoffgewinnung/braunkohlegewinnung> (Abrufdatum: 06.09.2023)

BR Köln 1995: Braunkohlenplan (BKP) Garzweiler II. Text und Erläuterungsbericht.

BR Köln 2022: Jahresberichte zum Monitoring Tagebau Garzweiler II 1999 - 2022.

CoalExit 2022: CoalExitResearchGroup, Herperich et al. (August 2022): Gasknappheit: Auswirkungen auf die Auslastung der Braunkohlekraftwerke und den Erhalt von Lützerath. Kurzstudie im Auftrag von Europe Beyond Coal. URL: <https://vpro0190.proserver.punkt.de/s/K43yiKR4Yz3Xxeg> (Abrufdatum: 06.09.2023)

DEBRIV 2022: DEBRIV Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein (19.04.2022): Braunkohle in Deutschland - Daten und Fakten 2021. URL: https://braunkohle.de/wp-content/uploads/2021/04/DEBRIV_Statistikflyer-2021-final.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

FG Hambach 2022: Denneborg M. et al.(2022): Überprüfung der Abraumbilanzierung und geplante Böschungssysteme der RWE AG im Tagebau Hambach und Erfordernis der Inanspruchnahme der Manheimer Bucht. Bezirksregierung Köln

FUMINCO 2022: FUMINCO GmbH (20.09.2022): Plausibilisierung von Szenarien für die Fortführung des Tagebaus Garzweiler II im Hinblick auf gewinnbare Kohlenmengen und die Abraumbilanzierung. URL: https://www.fuminco.com/images/projekte/Gutachten_FUMINCO_Garzweiler2_Plausibilisierung_von_Szenarien.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

LE 1991: Landesregierung Nordrhein-Westfalen Düsseldorf (September 1991): Leitentscheidungen zum Abbauvorhaben Garzweiler II. URL: https://www.bezreg-koeln.nrw.de/system/files/media/document/file/gremien_braunkohlensusschuss_leitentscheidung_1991.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

LE 2016: BUND NRW (05.07.2016): Leitentscheidung der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen zur Zukunft des Rheinischen Braunkohlereviers/Garzweiler II - Eine nachhaltige Perspektive für das Rheinische Revier. URL: https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/braunkohle/2016_07_05_Leitentscheidung.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

LE 2021: Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2021): Leitentscheidung 2021: Neue Perspektiven für das Rheinische Braunkohlerevier. URL: https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/leitentscheidung_2021.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

LE 2023: Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2023): Leitentscheidung Braunkohle 2023. URL: <https://www.wirtschaft.nrw/themen/standort/leitentscheidung-2023> (Abrufdatum: 23.09.2023)

Leßmann et al. 2020: Prognose der limnologischen Entwicklung des zukünftigen Tagebausees Garzweiler II. - Gutachten im Auftrag der RWE Power AG, Köln. BTU Cottbus-Senftenberg, RWTH Aachen, HAW Würzburg-Schweinfurt, Fa. WipflerPLAN, IfB Potsdam-Sacrow. Cottbus, Juni 2020. 150 S. (unveröffentlichter Entwurf im Rahmen LE2016)

Monitoring Garzweiler II 2022: Methodenhandbuch Abraumkippe. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein - Westfalen.

Monitoring Garzweiler II 2022: Projekthandbuch Monitoring. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein - Westfalen.

MKULNV 2015: Biodiversitätsstrategie NRW. Hrsg.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein - Westfalen. URL: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/biodiversitaetsstrategie_nrw_broschuere.pdf (Abrufdatum: 06.09.2022)

MWIKE 2022-1: Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2022): Stärkung von Versorgungssicherheit und Klimaschutz - Klarheit für die Menschen im Rheinischen Revier. Politische Verständigung zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, dem Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen und der RWE AG zum vorgezogenen Kohleausstieg 2030 im Rheinischen Revier. URL: https://landesplanung.nrw.de/system/files/media/document/file/eckpunktepapier-rwe-kohleausstieg_0.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

MWIKE 2022-2: Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (September 2022): Braunkohleausstieg 2030 in Nordrhein-Westfalen. URL: https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/ergebnisbericht-braunkohleausstieg-2030_0.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

MWIKE 2023: Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (Januar 2023): Hintergrundinformationen zu aktuellen Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Kohleausstieg 2030 und Lützerath. URL: <https://wirtschaft.nrw/hintergrundinformationen-kohleausstieg2030-luetzerath> (Abrufdatum: 06.09.2023)

Nieman-Delius 2019: Niemann-Delius, Ch. (2019): Gutachterliche Stellungnahme zur gewinnbaren Kohlemenge im Tagebaue Garzweiler bei Erhalt der Orte des 3. Umsiedlungsabschnitts von November 2019

Obermann, P. et al. 1993: Auswirkungen von Braunkohlenabraumkippen auf die Grundwasserbeschaffenheit. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasser und Abfall NRW (LWA).

RWE Power AG 12/2015: Änderung des Abschlussbetriebspläne für die Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung bis 2025. Entwurf.

RWE Power AG 2018: Konzeption einer Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier.

RWE 2021: RWE Power AG (30. Juni 2021): Änderung des Braunkohlenplans Teilplan 12/1 Tagebau Hambach aus Anlass der Leitentscheidung der Landesregierung NRW vom 23.03.2021. URL: <https://www.rwe.com/-/media/RWE/documents/01-der-konzern/betriebsstandorte/tagebau-hambach/vorhabenbeschreibung.pdf> (Abrufdatum: 06.09.2023)

RWE 2022: RWE Power AG (24. Oktober 2022): Braunkohlenplanänderungsverfahren Tagebau Garzweiler - angepasste Vorhabensbeschreibung als Folge der politischen Verständigung vom 04.10.2022 zu einem vorgezogenen Kohleausstieg 2030. URL: https://bezreg-koeln.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZSS-GIE3s-JJe4IYs7_4ayl7ejdrmxvTqngo4N_dhpWff/Scan22102508330.pdf (Abrufdatum: 06.09.2023)

RWTH Aachen 2014: Gutachterliche Prognose über die zukünftig zu erwartende Grundwassergüte im Abstrombereich der Kippe und wasserwirtschaftliche Auswirkungen auf die im Einflussbereich gelegenen Oberflächengewässer sowie den geplanten Restsee. - LuFG Hydrogeologie RWTH Aachen University, Aachen, Februar 2014.

RWTH 2020: Gutachterliche Prognose über die zukünftig zu erwartende Grundwassergüte im Abstrombereich der Kippe Garzweiler. LuFG Hydrogeologie RWTH Aachen University, Aachen, Juni 2020. Unveröffentlichter Entwurf.

Tudeshki, H. 2022: Gutachterliche Stellungnahme Bewertung der Auswirkungen und Konsequenzen für den Tagebau Garzweiler bei Nicht-Inanspruchnahme der ehemaligen Ortslage Lützerath, bearb. v. H. Tudeshki und T. Tudeshki, MTC - Mining Technology Consulting GmbH, im Auftrag der RWE Power AG, Aachen.

13 ANHANG

13.1 Schematische Darstellung durch die Lagerstätte Garzweiler

Klassifizierung Horizont (inkl. Hangend- und Liegendschicht)	Petrografie	Schichtbezeichnungen
20A000	0 Geländeoberfläche	
19I999 / 19H700 19H700	990 LOELE VERU Lössbasis verunreinigt	Niederterrasse
19H699 / 19H600 19H600	988 LOELE *LA Löß landwirtsch. gut geeignet	
19H599 / 19H500 19H500	982 LOELE Löß landwirtsch. mäßig geeignet	
19H499 / 19H000 19H000	989 LOELE *FO Lössbasis forstwirtsch.	
16I999 / 16A000 16A000	712 SD U *KI Sand und Kies	Jüngere Hauptterrasse
13E999 / 13A000 13A000	760 T U *SCHL Ton und Schluff	Tegelen-Schichten
12A999 / 12A000 12A000- 11D000	712 SD U *KI Sand und Kies	Ältere Hauptterrasse
11C999 / 11C000 11C000	760 T U *SCHL Ton und Schluff	Reuverton B
11B999 / 10A000 10A000	712 SD U *KI Sand und Kies	Reuersand
9C999 / 9C000 9C000	760 T U *SCHL Ton und Schluff	Oberer Rotton
9B999 / 8A000 8A000	712 SD U *KI Sand und Kies	Hauptkiesserie

Klassifizierung Horizont (inkl. Hangend- und Liegendschicht)		Petrografie		Schichtbezeichnungen	
7F999 / 7A000	7F999 7A000	710	SD U *T Sand und Ton	Inden-Schichten	
6E999/ 6E960	6E999 6E960	667	SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Hangendes	Flöz Garzweiler
6E959/ 6E918	6E959 6E918	1 25	K Kohle Kohle < 3m		
6E917/ 6E910	6E917 6E910	716	SD U *T Sand und Ton	Bergemittel C	
6E909/ 6E838	6E909 6E838	1 25	K Kohle Kohle < 3m		
6E837/ 6E830	6E837 6E830	716	SD U *T Sand und Ton	Bergemittel B	
6E829/ 6E740	6E829 6E740	1 25	K Kohle Kohle < 3m		
6E739/ 6E720	6E739 6E720	716	SD U *T Sand und Ton	Bergemittel A	
6E719/ 6E640	6E719 6E640	1 25	K Kohle Kohle < 3m		
6E639/ 6E600	6E639 6E600	667	SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Liegendes	
6D999/6D200	6D999 6D200	100	SD Sand	Neurather Sand	
6D199/6D160	6D199 6D160	710	SD U *T Sand und Ton		
6D159/6D140	6D159 6D140	922	SCHL T SD Schluff tonig sandig		

Klassifizierung Horizont (inkl. Hangend- und Liegendsschicht)		Petrografie	Schichtbezeichnungen	
6D139/6D100	6D139 6D100	710 SD U *T Sand und Ton	Neurather Sand	Flöz Frimmersdorf
6D099/6D000	6D099 6D000	100 SD Sand		
6C999/6C960	6C999 6C960	667 SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Hangendes	
6C959/ 6C900	6C959 6C900	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6C899/ 6C880	6C899 6C880	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel G	
6C879/ 6C620	6C879 6C620	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6C619/6C600	6C619 6C600	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel D	
6C599/ 6C500	6C599 6C500	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6C499 /6C400	6C499 6C400	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel C	
6C399/6C220	6C399 6C220	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6C219/6C180	6C219 6C180	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel B	
6C179/6C040	6C179 6C040	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6C039/ 6C000	6C039 6C000	667 SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Liegendes	

Klassifizierung Horizont (inkl. Hangend- und Liegendsschicht)		Petrografie	Schichtbezeichnungen	
6B999/6B900	6B999 6B900	754 T SCHL Ton schluffig	Frimmersdorfer Sand	
6B899 /6B850	6B899 6B850	717 SD GSI-Sand Sand für KAUK-Anlage		
6B849/6B100	6B849 6B100	100 SD Sand		
6B099/ 6B000	6B099 6B000	710 SD U *T Sand und Ton		
6A999/ 6A960	6A999 6A960	667 SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Hangendes	Flöz Morken I
6A959/6A860	6A959 6A860	25 Kohle < 3m		
6A859 / 6A820	6A859 6A820	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel C	
6A819/6A760	6A819 6A760	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6A759/ 6A740	6A759 6A740	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel B	
6A739/6A680	6A739 6A680	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6A679/6A640	6A679 6A640	716 SD U *T Sand und Ton	Bergemittel A	
6A639/ 6A540	6A639 6A540	1 25 K Kohle Kohle < 3m		
6A539/6A500	6A539 6A500	667 SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Liegendes	

Klassifizierung Horizont (inkl. Hangend- und Liegendsschicht)		Petrografie	Schichtbezeichnungen	
6A499 /6A400	6A499 6A400	100 SD Sand		
6A399/6A360	6A399 6A360	667 SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Hangendes	Flöz Morken II
6A359/6A040	6A359 6A040	25 Kohle < 3m		
6A039/6A000	6A039 6A000	667 SD U *K Sand und Kohle	Unbauwürdigkeit Liegendes	
5I999/5I970	5I999 5I970	100 SD Sand		
5I969 /5I960	5I969 5I960	914 SCHL T Schluff tonig		
5I959/5I956	5I959 5I956	100 SD Sand		
5I955/5I954	5I955 5I954	7 K T Kohle tonig		
5I953/ 5I950	5I953 5I950	100 SD Sand		
5I949/5I940	5I949 5I940	914 SCHL T Schluff tonig		
5I939/5I900	5I939 5I900	710 SD U *T Sand und Ton		
5I899				

13.2 Auswertung im geologischen 3-D-Modell (Ausstiegsszenario 2030)

Analyse Massenbilanz (Angebot), Basis: Tagebauendstand 2030			
Materialklasse		Klassifizierung ¹⁾	FUMINCO [m³]
0	nicht klassifiziert	nicht abbauwürdig	0
		abbauwürdig	0
1	Luft	nicht abbauwürdig	0
		abbauwürdig	0
2	Löss	nicht abbauwürdig	66.590.625
		abbauwürdig	0
3	Terrassenkies	nicht abbauwürdig	167.313.281
		abbauwürdig	0
4	Abraum M1	nicht abbauwürdig	665.954.844
		abbauwürdig	0
5	Abraum M2	nicht abbauwürdig	34.254.844
		abbauwürdig	0
6	Braunkohlen	nicht abbauwürdig	42.203.438
		abbauwürdig	213.710.000
Teilsumme		nicht abbauwürdig	976.317.032
		abbauwürdig	213.710.000
Gesamtsumme			1.190.027.032
¹⁾ in Zusammenhang mit der Verwendung von Braunkohlen			

13.3 Auswertung im geologischen 3-D-Modell (Ausstiegsszenario 2033)

Analyse Massenbilanz (Angebot), Basis: Tagebauendstand mit Reservebetrieb			
Materialklasse		Klassifizierung ¹⁾	FUMINCO [m³]
0	nicht klassifiziert	nicht abbauwürdig	0
		abbauwürdig	0
1	Luft	nicht abbauwürdig	0
		abbauwürdig	0
2	Löss	nicht abbauwürdig	66.849.688
		abbauwürdig	0
3	Terrassenkies	nicht abbauwürdig	168.343.438
		abbauwürdig	0
4	Abraum M1	nicht abbauwürdig	740.799.375
		abbauwürdig	0
5	Abraum M2	nicht abbauwürdig	37.325.781
		abbauwürdig	0
6	Braunkohlen	nicht abbauwürdig	46.303.750
		abbauwürdig	249.999.219
Teilsummen		nicht abbauwürdig	1.059.622.032
		abbauwürdig	249.999.219
Gesamtsumme			1.309.621.251
¹⁾ in Zusammenhang mit der Verwendung von Braunkohlen			