

B E T

Energie. Weiter denken

EY

Building a better
working world



FUMINCO[®]
Gesellschaft mbH

ZAI
Ziegler - Aulbach



Anlage 2.0

Bergbautechnische und -planerische Szenarien für die Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler

Verantwortlich für Anlage 2.0:

Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Stefan Fuchs, M.Sc.

Sicherheitsingenieur

FUMINCO GmbH

Heinrichsallee 41

52062 Aachen

Name: Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Stefan Fuchs, M.Sc.

Position: Geschäftsführender Gesellschafter

Telefon: +49 241 46827 - 214

Fax: +49 241 46827 - 222

E-Mail: stefan.fuchs@fuminco.com

Anlagenverzeichnis 2.0

| Anlagen-Nr. | Anlagentitel | Tagebau | Blattanzahl |
|--------------------|---|-----------------------|--------------------|
| 2.1 | Erläuterung zu der bergbauspezifischen Planung für die Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler | Hambach Garzweiler | 39 |
| 2.2 | Szenarienübersicht | Hambach | 1 |
| 2.3 | Übersichtskarte | Hambach | 1 |
| 2.4 | Gewinnung | Hambach | 3 |
| 2.5 | Innenkippe | Hambach | 1 |
| 2.6 | Tagebauendstand und Flächeninanspruchnahme | Hambach | 4 |
| 2.7 | Tagebaurestsee | Hambach | 3 |
| 2.8 | Szenarienübersicht | Garzweiler | 3 |
| 2.9 | Übersichtskarte | Garzweiler | 1 |
| 2.10 | Gesamt-Flözmächtigkeiten (aufaddiert) | Garzweiler | 1 |
| 2.11 | Gewinnung - Flächeninanspruchnahme | Garzweiler | 4 |
| 2.12 | Gewinnung | Garzweiler | 4 |
| 2.13 | Tagebauendstand | Garzweiler | 4 |
| 2.14 | Tagebaurestsee | Garzweiler | 4 |

Anlage 2.1

Erläuterung zu der bergbauspezifischen Planung für die Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler

Stefan Fuchs

Daniela Salic

- Aachen, 19.11.2019 -

FUMINCO[®]
Gesellschaft mbH

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Vorgehensweise bei der Erstellung der Szenarien | 1 |
| 1.1 | Bewertung der derzeitigen und zukünftigen Tagebauplanung des Betreibers..... | 1 |
| 1.2 | Alternative Vorgehensweise | 1 |
| 1.3 | Softwareeinsatz und Berechnungsmethode..... | 2 |
| 1.4 | Allgemeine Planungsschritte..... | 3 |
| 2 | Allgemeine Datengrundlage und Planungsparameter | 5 |
| 2.1 | Daten der Landesvermessung NRW | 5 |
| 2.2 | Koordinatensysteme und -transformation | 8 |
| 2.3 | Allgemeine Planungsparameter | 10 |
| 3 | Braunkohlentagebau Hambach..... | 13 |
| 3.1 | Referenzzeitpunkt für die Szenarien | 13 |
| 3.2 | Zusätzliche Datengrundlage..... | 13 |
| 3.3 | Geologisches Modell..... | 14 |
| 3.4 | Allgemeine Aspekte der Tagebauplanung | 15 |
| 3.5 | Gewinnungsseite | 16 |
| 3.6 | Abraum-Modul 1 - Braunkohlengewinnung und Innenkippe | 18 |
| 3.7 | Abraum-Modul 2 - Ostböschung des Braunkohlentagebaus | 19 |
| 3.8 | Abraum-Modul 3 - Standsicherheit der Innenkippenböschung | 20 |
| 3.9 | Abraum-Modul 4 - Abraumbetrieb Manheim..... | 20 |
| 3.10 | Abraum-Modul 5 - Restverfüllung Braunkohlentagebau Fortuna..... | 21 |
| 3.11 | Tagebauplanung Szenarien | 21 |
| 3.12 | Tagebauplanung Szenario B-2 (Untermodule 1b bis 3b, Ausstiegsszenario 1)..... | 22 |
| 3.13 | Tagebauplanung Szenario B-2 (Untermodule 1d bis 3d, Ausstiegsszenario 1)..... | 23 |
| 3.14 | Tagebauplanung Szenario B-2 (Untermodule 1e bis 3e, Ausstiegsszenario 1)..... | 24 |
| 3.15 | Rekultivierungsplanung | 25 |
| 3.16 | Flächeninanspruchnahme..... | 26 |
| 3.17 | Signifikante zeit- und kostenrelevante Planungsanpassung..... | 26 |

| | |
|--|----|
| 4 Braunkohlentagebau Garzweiler | 29 |
| 4.1 Referenzzeitpunkt für die Szenarien | 29 |
| 4.2 Zusätzliche Datengrundlage | 29 |
| 4.3 Geologisches Modell..... | 30 |
| 4.4 Allgemeine Aspekte der Tagebauplanung | 31 |
| 4.5 Tagebauplanung Kalibrierungsszenario..... | 33 |
| 4.6 Tagebauplanung Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)..... | 34 |
| 4.7 Tagebauplanung Szenario B-1 (Referenzszenario)..... | 34 |
| 4.8 Tagebauplanung Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)..... | 36 |
| 4.9 Rekultivierungsplanung | 36 |
| 4.10 Flächeninanspruchnahme | 38 |
| 4.11 Signifikante zeit- und kostenrelevante Planungsanpassung..... | 38 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: DGM1 der Landesvermessung NRW (Tagebau Hambach, Ausschnitt) | 6 |
| Abbildung 2: Prinzip von Auflockerung und Setzung | 12 |
| Abbildung 3: Tagebauendstand Hambach (Gewinnungsseite, Szenario B-2) | 17 |
| Abbildung 4: Westlicher Abbaubereich des Szenarios B-1 (Referenzszenario)..... | 35 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Metadaten des DGM1 der Landesvermessung NRW | 5 |
| Tabelle 2: Metadaten der verwendeten DTK50 der Landesvermessung NRW | 8 |
| Tabelle 3: Koordinatensysteme der Geodatengrundlage..... | 9 |
| Tabelle 4: Abraumbewegung und Braunkohlenförderung Braunkohlentagebau Hambach | 13 |
| Tabelle 5: Grundlagen für die Modellierung..... | 13 |
| Tabelle 6: Förder- und Abraumbilanz (Basis 01/2016) | 18 |
| Tabelle 7: Breite des zusätzlichen Uferabschnittes (Ostböschung) | 19 |
| Tabelle 8: Förderzahlen des Abraumbetriebes Manheim..... | 20 |
| Tabelle 9: Übersicht der dargestellten Szenarien (Anlage 2.6)..... | 21 |
| Tabelle 10: Abraumbilanz Szenario B-2 (Untermodule 1b bis 3b, Ausstiegsszenario 1)..... | 22 |
| Tabelle 11: Abraumbilanz Szenario B-2 (Untermodule 1d bis 3d, Ausstiegsszenario 1)..... | 23 |
| Tabelle 12: Abraumbilanz Szenario B-2 (Untermodule 1e bis 3e, Ausstiegsszenario 1) | 25 |
| Tabelle 13: Volumen und Fläche der geplanten Tagebaurestseen (Anlage 2.7)..... | 25 |
| Tabelle 14: Flächeninanspruchnahme (Ausstiegsszenario 1, Basis 01/2016, Anlage 2.6) | 26 |
| Tabelle 15: Abraum-Transportstrecken..... | 27 |
| Tabelle 16: Abraumbewegung und Braunkohlenförderung Braunkohlentagebau Garzweiler | 29 |
| Tabelle 17: Grundlagen für die Modellierung..... | 29 |
| Tabelle 18: Förder- und Abraumbilanz Kalibrierungsszenario..... | 33 |
| Tabelle 19: Förder- und Abraumbilanz Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)..... | 34 |
| Tabelle 20: Förder- und Abraumbilanz Szenario B-1 (Referenzszenario) | 35 |
| Tabelle 21: Förder- und Abraumbilanz Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1) | 36 |
| Tabelle 22: Volumen und Fläche Tagebaurestseen (Basis 01/2015, Anlage 2.14)..... | 37 |
| Tabelle 23: Rekultivierungsflächen (Basis 01/2015, Anlage 2.14) | 37 |
| Tabelle 24: Flächeninanspruchnahme Abbaufeld (Basis 01/2015, Anlage 2.11) | 38 |

1 Vorgehensweise bei der Erstellung der Szenarien

1.1 Bewertung der derzeitigen und zukünftigen Tagebauplanung des Betreibers

Für die Modellierung der Tagebaue Hambach und Garzweiler standen ausschließlich öffentlich zugängliche Quellen, Studien, Unternehmensinformationen und Gutachten zur Verfügung. Detaillierte – nicht öffentliche – Betreiberdaten wie bergbauplanerische, -technische oder -wirtschaftliche Daten oder Informationen konnten auf Wunsch des Auftraggebers bei den Unternehmen bzw. Behörden nicht angefragt werden und standen damit nicht zur Verfügung. Angesichts der somit im Verhältnis zu den betroffenen Unternehmen bestehenden Informationsasymmetrie sind die in diesem Gutachten dargestellten Annahmen, Schlussfolgerungen und Ergebnisse daher mit einer gewissen Bandbreite an Unsicherheit zu interpretieren. Grundsätze der Modellierung waren die Förderung der sich aus den Szenarien ergebenden Kohlenmengen, der Erhalt möglichst vieler Dörfer und ein Abstand von circa 400 Meter zur geschlossenen Bebauung. Bei Berücksichtigung weiterer Faktoren wie zum Beispiel Kohlenqualitäten, Flözmächtigkeiten, betriebliche Zwangspunkte sind auch leicht abweichende Tagebau- und Restseeformen möglich. Diese Informationen lagen den Gutachtern jedoch nicht vor. Gleichwohl werden die grundlegenden Erkenntnisse der vorliegenden Untersuchung durch die Gutachter grundsätzlich als belastbar eingeschätzt.

Aufgrund dieser Einschränkungen konnten mit Bezug auf das Angebot in Zusammenhang mit der derzeitigen und zukünftigen Tagebauplanung des Betreibers der Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler folgende Aspekte nicht bearbeitet werden:

- Bewertung der jeweiligen Randbedingungen (betriebsinterne Daten)
- Bewertung der Förder- und Abraumbilanzen (betriebsinterne Daten)
- Auswirkungen auf Zeit- und Kostenpläne (betriebsinterne Daten)
- Bewertung der Tagebauend- und Zwischenstände (betriebsinterne Daten)
- bergbautechnische/-planerische Bewertung der vorhandenen Rekultivierungspläne (betriebsinterne Daten)

Um dennoch eine belastbare Grundlage für die „Ermittlung von Folgekosten des Braunkohlentagebaus bei einem gegenüber aktuellen Braunkohle- bzw. Revierplänen veränderten Abbau und Bestimmung der entsprechenden Rückstellung“ für die Projektpartner zur Verfügung zu stellen, wurde eine alternative Vorgehensweise auf Basis ausschließlich frei zugänglicher Daten und Informationen entwickelt.

1.2 Alternative Vorgehensweise

Kernelement der neu entwickelten Vorgehensweise sind die online frei zugänglichen geographischen Daten (Geodaten) der Landesvermessung NRW¹, die durch die Bezirksregierung Köln mithilfe verschiedener Webservices² zur Verfügung gestellt werden. Die Bergbauplanung basiert auf einem Digitalen Höhenmodell in Form des von der Landesvermessung bereitgestellten Digitalen Geländemodells (DGM), die Darstellung erfolgt auf Grundlage der Digitalen Topographischen Karte 1 : 50 000 (DTK50).³ Die zuvor genannten Geodaten liegen georeferenziert vor, das heißt, die einzelnen Datensätze besitzen in Abhängigkeit des zugrundeliegenden Koordinatensystems Ost- und Nordwerte (UTM-Koordinatensystem) beziehungsweise Rechts- und Hochwerte (Gauß-Krüger-Koordinatensystem) sowie - falls vorhanden - Angaben zur geographischen Höhe.

Ergänzt werden die Geodaten der Landesvermessung NRW durch öffentlich frei zugängliche Daten und Informationen. Dazu gehören zum Beispiel Unterlagen aus Genehmigungsverfahren, die in der Vergangenheit veröffentlicht werden mussten, Karten und Pläne aus Fachvorträgen beziehungsweise Gutachten und Informationen von den entsprechenden Internetauftritten des Betreibers und Fachverbänden. Diese Daten müssen aufwendig aufbereitet und auf Basis der vorhandenen Geodaten der Landesvermessung NRW georeferenziert und transformiert werden.⁴

Die aufbereiteten Geodaten bilden die Grundlage für die Entwicklung eigener bergbauspezifischer Szenarien für die Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler, die als Grundlage für das vorliegende Gutachten verwendet werden. Die entsprechende Nomenklatur der Szenarien, die innerhalb des Gutachtens Verwendung findet, steht in Klammern hinter der Kennzeichnung der in Anlage 2 vorgestellten bergbauspezifischen Szenarien. Bergbauspezifische Szenarien der beiden Braunkohlentagebaue ohne Klammerzusatz fungieren als Zwischenlösungen, die nicht in das Gutachten übernommen werden, oder dienen als notwendige Basis beziehungsweise als interne Kalibrierung für die durchgeführte Bergbauplanung.

1.3 Softwareeinsatz und Berechnungsmethode

Die Sichtung der Datengrundlage sowie die Selektierung der für die Bergbauplanung maßgeblichen 3-D-Daten erfolgt zum größten Teil mit der Planungs- und Dokumentationssoftware AUTODESK AutoCAD Civil 3D 2020® (im Folgenden AutoCAD). Anschließend werden die Daten für die

¹ Bezirksregierung Köln: https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/ [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

² Netzwerkbasierter Dienst zur Realisierung von Maschinenkommunikation (Client-Server Architekturen)

³ weitere Erläuterungen befinden sich in Kapitel 2.1

⁴ weitere Erläuterungen befinden sich in Kapiteln 2.1 und 2.2

Bergbauplanung aufbereitet und georeferenziert. Die Datenverarbeitung des Digitalen Geländemodells erfolgt mit der Bergbauspezialsoftware GEOVIA SURPAC™ 2019 (im Folgenden SURPAC).

Im Rahmen der Datenverarbeitung des Digitalen Geländemodells werden in einem ersten Schritt aus den 3-D-Punkten der Landesvermessung (Geländeober-)Flächen mittels Dreiecksvermaschung⁵ erzeugt. Diese Flächen bilden die Basis für die nachfolgenden Bergbauplanung. Im nachfolgenden Arbeitsschritt werden aus dem Digitalen Geländemodell zukünftige Tagebaustände als Linien- (Böschungsoberkante und -unterkante etc.) beziehungsweise Flächenmodell entwickelt und anschließend Volumenberechnungen durchgeführt.

Die Volumenberechnungen in SURPAC werden auf der Grundlage eines sogenannten 3-D-Blockmodells (geologisches Modell) durchgeführt. Das Blockmodell besteht aus Volumenquadern mit frei definierbaren Kantenlängen sowohl für die Grundfläche als auch für die Quaderhöhe. Aufgrund der Größe der beiden Braunkohlentagebaue werden für die Bergbauplanung zwei Modelle mit Blöcken mit einer räumlichen Ausdehnung von 10 Meter x 10 Meter x 1 Meter verwendet. Die Speicherung von geologischen Informationen erfolgt durch die Zuordnung jedes Blocks zu einer entsprechenden Materialklasse. Innerhalb der vorliegenden Bergbauplanung existieren die Materialklassen Braunkohlen und Abraum (Deckschichten, Nebengestein etc.). Der Materialklassenwert wird in einem Blockattribut gespeichert und kann jederzeit abgerufen werden. In einem weiteren Blockattribut wird im Rahmen der Abraumplanung gespeichert, ob der Raum, den der Block repräsentiert, (wieder) verfüllt wird. Nach erfolgter Bergbauplanung mit SURPAC werden die Ergebnisse in AutoCAD für die Darstellung in Karten und Plänen, mit Anbindung verschiedener Webservices, aufbereitet.

1.4 Allgemeine Planungsschritte

Im Rahmen der Bergbauplanung wird in einem ersten Schritt aus dem Digitalen Geländemodell sowie aus entsprechenden recherchierten Fachdaten und -informationen ein geologisches Blockmodell erstellt. Darauf folgt die Planung der Braunkohलगewinnung (Gewinnungsseite, Abbau) in den genehmigten Abbaugrenzen beziehungsweise in den vorgegebenen Szenariengrenzen. Anschließend erfolgt die Abraumbetrachtung. Der geförderte Abraum wird entweder außerhalb des eigentlichen Tagebaus auf der Tagesoberfläche aufgeschüttet (Halde) oder innerhalb des Tagebaubaus wieder eingelagert (Kippe, Innenkippe). Die abschließende Kombination von Gewinnungs- und Abraumseite ergibt den jeweiligen Tagebaustand beziehungsweise Tagebauendstand.

⁵ bei einer Dreiecksvermaschung werden Punkte (zum Beispiel Geodaten) zu einem Netz von Dreieckskanten verbunden

Jeder bergbauliche Eingriff hinterlässt primär ein Volumen- beziehungsweise Massendefizit. Falls keine Fremdmassen angenommen werden können oder angenommen werden dürfen, entsteht ein sogenanntes Tagebaurestloch, das normalerweise durch Grundwasser oder gefördertes Wasser teilweise wieder aufgefüllt wird (Tagebaurestsee). Aufgrund fehlender detaillierter geologischer Informationen für die möglichen Abbaubereiche der beiden Braunkohlentagebaue wird im Rahmen der vorliegenden Rekultivierungsplanung nur eine mögliche Endkontur des Tagebaus und die sich daraus ergebende Lage des sogenannten Tagebaurestsees betrachtet.

Die Ergebnisse einer Tagebauplanung werden abschließend in sogenannte Förder- und Abraumbilanzen zusammengefasst. Die Flächeninanspruchnahme des geplanten Tagebaubetriebes wird ermittelt. Für die vorliegenden Planungen erfolgt die Bilanzierung für die entwickelten Module (Braunkohlentagebau Hambach, Kapitel 3) sowie für die vorgegebenen Szenarien (Braunkohlentagebau Hambach, Kapitel 3 sowie Braunkohlentagebau Garzweiler, Kapitel 4).

2 Allgemeine Datengrundlage und Planungsparameter

2.1 Daten der Landesvermessung NRW

Die Geobasisdaten aus Landesvermessung und Liegenschaftskataster NRW bilden die Grundlage für die Bergbauplanung im Rahmen der Analyse der Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler. Das Land NRW stellt diese digitalen Geobasisdaten⁶ des amtlichen Vermessungswesens seit 01.01.2017 gemäß den Open Data Prinzipien⁷ kostenfrei zur Verfügung.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird das Digitale Geländemodell (DGM) aus dem Angebot der Digitalen Höhenmodelle der Landesvermessung NRW als Bergbauplanungsgrundlage verwendet. Die Digitale Topographische Karte 1 : 50 000 (DTK50) dient als Darstellungsgrundlage für Karten und Pläne. Im Allgemeinen beschreiben Digitale Geländemodelle (DGM) die Geländeform der Erdoberfläche durch georeferenzierte Höhenpunkte. Vegetation und Gebäude sowie andere anthropogene Objekte werden im sogenannten Postprocessing⁸ herausgefiltert und nicht dargestellt. Durch die Landesvermessung NRW werden zwei Varianten an Digitalen Geländemodellen, DGM1 und DGM1L, zur Verfügung gestellt. Das DGM1 (Tabelle 1) stellt die Geländeoberfläche über ein Punktgitter mit einer Gitterweite von einem Meter Breite dar, während DGM1L auf einer unregelmäßig verteilten primären Messpunkt wolke aus dem flugzeuggestützten Laserscanning mit einer Punktdichte von über vier Punkten pro Quadratmeter basiert.⁹

Tabelle 1: Metadaten des DGM1 der Landesvermessung NRW

| | |
|---------------------------------|---|
| Bezeichnung | DGM1 |
| Darstellungszeitpunkt | Januar 2015 (Braunkohlentagebau Garzweiler) Januar 2016 (Braunkohlentagebau Hambach) |
| Punktverteilung | regelmäßig (Gitter) |
| Gitterweite | 1 Meter |
| Georeferenzierung ¹⁰ | Lage / Lageangabe: ETRS89/UTM32 (EPSG 25832) Höhe / Höhenangabe: DHHN2016 (EPSG 7837) |
| Lagegenauigkeit | die Lage des Gitterpunktes liegt aufgrund der mathematischen Ableitung dieses Modells exakt vor |
| Höhengenauigkeit | +/- 2 Dezimeter |
| Fortführung | Erfassung/Befliegung im 5-Jahresturnus |

⁶ Bezirksregierung Köln: https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/ [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

⁷ Nutzungsbedingungen gemäß „Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0“, <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

⁸ Nachbearbeitung und Aufbereitung der Vermessungsdaten und -ergebnisse

⁹ Bezirksregierung Köln: https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/ [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

¹⁰ weitere Erläuterungen befinden sich in Kapitel 2.2

Die Digitalen Geländemodelle DGM1 und DGM1L liegen für ganz NRW flächendeckend vor. Sie sind auf Basis der Grenzen der einzelnen kreisfreien Städte und Gemeinden geclustert. Die nächste Datenerfassung für die Bereiche der Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler erfolgt Anfang des Jahres 2022. Aufgrund der besseren und schnelleren Verarbeitungsmöglichkeit wird für die Planungsarbeiten im Bereich der Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler das DGM1 als Basis verwendet.

Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt der Gewinnungsseite des Braunkohlentagebaus Hambach auf Grundlage des DGM1. Die halbrunden Eingriffsspuren des Schaufelrades der im Einsatz befindlichen Schaufelradbagger im Hoch- wie im Tiefschnitt¹¹ sind in mehreren Bereichen der Abbildung 1 zu erkennen. Auf der rechten Seite des unteren Bereichs ist die typische Geometrie einer Gewinnungsposition eines Schaufelradbaggers abgebildet (ein Viertelkreis mit abgestuften Schaufelspuren im Böschungssystem).

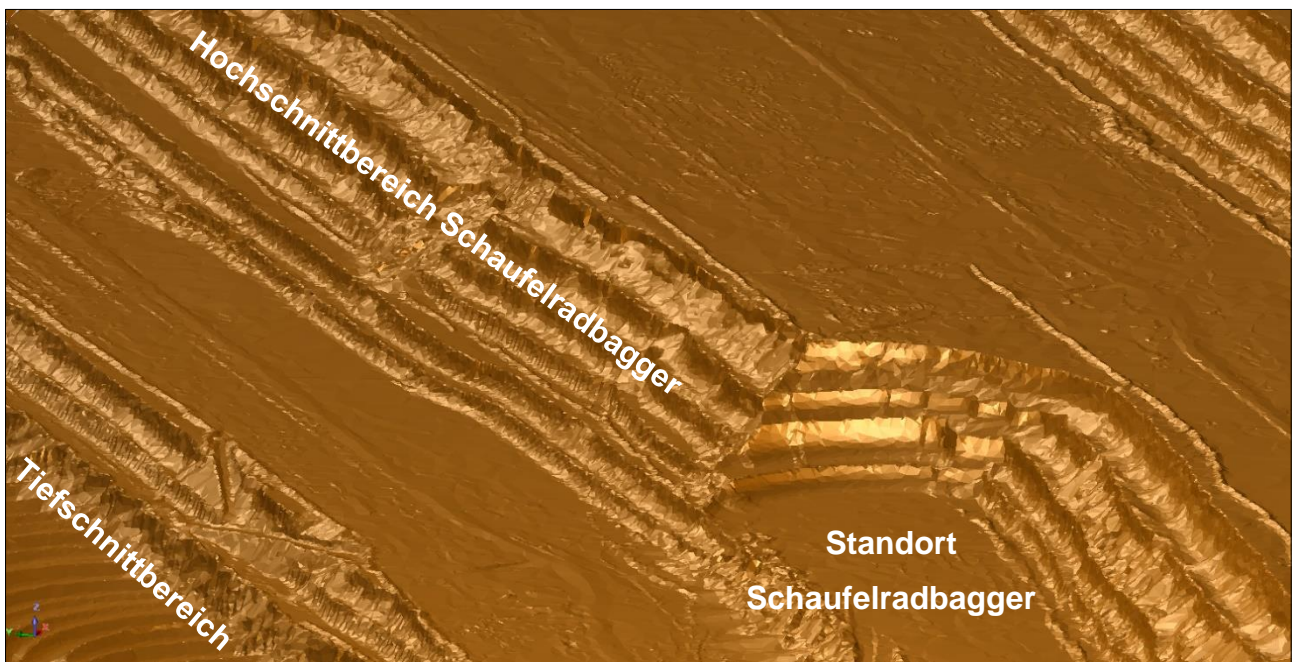


Abbildung 1: DGM1 der Landesvermessung NRW (Tagebau Hambach, Ausschnitt)

Hinsichtlich des Datenvolumens bilden die Daten des verwendeten DGM1 verhältnismäßig die größte Planungsgrundlage, daher werden alle für die Tagebauplanung notwendigen anderen Geodaten und Informationen mit andersartigem Koordinatensystem in das Koordinatensystem des DGM1 überführt (Kapitel 2.2).

¹¹ Arbeitsweise des Gewinnungsgeräts: im Hochschnitt befindet sich das Schaufelrad in der Höhe der Kettenfahrwerke oder darüber (Normalbetrieb), im Tiefschnitt wird das Schaufelrad unterhalb der Kettenfahrwerke geschwenkt (sogenanntes „Pilgern“ oder „Pilgerfahrt“)

Im Rahmen der Tagebauplanungen für die Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler werden Digitale Geländemodelle (DGM1) aus dem Bereich der folgenden kreisfreien Städte beziehungsweise Gemeinden mit einem Gesamtdatenvolumen in Höhe von 93,2 Gigabyte (GB) verarbeitet:

- Bedburg (Braunkohlentagebau Garzweiler)
- Düren (Braunkohlentagebau Hambach)
- Elsdorf (Braunkohlentagebau Hambach)
- Erkelenz (Braunkohlentagebau Garzweiler)
- Grevenbroich (Braunkohlentagebau Garzweiler)
- Jüchen (Braunkohlentagebau Garzweiler)
- Jülich (Braunkohlentagebau Hambach)
- Kerpen (Braunkohlentagebau Hambach)
- Merzenich (Braunkohlentagebau Hambach)
- Mönchengladbach (Braunkohlentagebau Garzweiler)
- Niederzier (Braunkohlentagebau Hambach)
- Titz (Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler)

Für den Einsatz mit dem zuvor beschriebenen geologischen Blockmodell (SURPAC) werden die Geodaten des DGM1 in nur einem Aufbereitungsschritt in Flächen mit Dreiecksvermaschung¹² (TIN = Triangulated Irregular Network), die von SURPAC verarbeitet werden können, umgewandelt. Im Rahmen der Entwicklung zukünftiger Tagebaustände beziehungsweise Tagebauendstände müssen aus den Daten und Informationen des DGM1 mithilfe manueller beziehungsweise halbautomatischer Verfahren Linienmodelle mit Böschungsoberkanten und -unterkanten erstellt werden. Die so gewonnenen Böschungssysteme können anschließend anhand geeigneter CAD-Verfahren modifiziert werden, um neue Tagebaustände zu entwickeln.

Die zweite Art von Geodaten der Landesvermessung, die im Rahmen der vorliegenden Anlage 2 für die Darstellung der Ergebnisse in den entsprechenden Karten und Plänen verwendet wird, ist die Digitale Topographische Karte 1 : 50 000 (DTK50). In Nordrhein-Westfalen werden die Digitalen Topographischen Karten gemäß den Information der Bezirksregierung Köln „(...) aus den Daten des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM) des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS®) durch automatisierte oder interaktive Verfahren abgeleitet“¹³.

¹² bei einer Dreiecksvermaschung werden Punkte (zum Beispiel Geodaten) zu einem Netz aus Dreieckskanten verbunden

¹³ Bezirksregierung Köln: https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/ [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

Die DTK50 stellt die wesentlichen topographischen Sachverhalte nur in generalisierter Form dar, so dass überörtliche Zusammenhänge und großräumige Siedlungsstrukturen, wie sie von Großtagebau-projekten betroffen sind, leichter darstellbar sind. Die DTK50 wird durch einen Webservice (Web Map Service (WMS)) als Schnittstelle für den Abruf der topographischen Daten durch die Landesvermessung NRW zur Verfügung gestellt. Mithilfe dieser Technik können die aktuellen Daten der Geobasis NRW in die Karten und Pläne integriert werden. Tabelle 2 listet die wichtigsten Metadaten der verwendeten Daten der DTK50 auf.

Tabelle 2: Metadaten der verwendeten DTK50 der Landesvermessung NRW

| | |
|---------------------------------|---|
| Bezeichnung | Digitale Topographische Karte 1 : 50 000 (DTK50) |
| Darstellungszeitpunkt | 2015 (Braunkohlentagebau Hambach) 2015 (Braunkohlentagebau Garzweiler) |
| WMS | https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50 |
| TK Nummer | L5104 (Braunkohlentagebau Hambach) L4904 (Braunkohlentagebau Garzweiler) |
| TK Name | Düren (Braunkohlentagebau Hambach) Mönchengladbach (Braunkohlentagebau Garzweiler) |
| Georeferenzierung ¹⁴ | Lage / Lageangabe: ETRS89/UTM32 (EPSG 25832) Höhe / Höhenangabe: DHHN2016 (EPSG 7837) |
| Lagegenauigkeit | +/- 20 bis 40 Meter |
| Fortführung | Aktualisierung erfolgt kontinuierlich - die Aktualisierung für die gesamte Fläche des Landes NRW erfolgt innerhalb von 3 Jahren |

2.2 Koordinatensysteme und -transformation

Auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) im Mai 1991 wurde der Beschluss gefasst, statt den bisherigen Gauß-Krüger-Koordinaten im Bezugssystem DHDN (DHDN/GK)¹⁵ das UTM-Koordinatensystem¹⁶ im Bezugssystem ETRS89¹⁷ einzuführen. Seit diesem Zeitpunkt stellen die verantwortlichen Landesvermessungsverwaltungen ihren Datenbestand auf das neue UTM-Koordinatensystem um. In NRW wurde das Koordinatenreferenzsystem UTM im Jahr 2007 (Topographische Karten sowie digitale Orthophotos) beziehungsweise 2008 (ATKIS-Vektordaten) eingeführt.

¹⁴ weitere Erläuterungen befinden sich in Kapitel 2.2

¹⁵ Deutsches Hauptdreiecksnetz / Gauß-Krüger(-Koordinatensystem)

¹⁶ Universal Transverse Mercator / transversalen Mercator-Projektion

¹⁷ Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989

Behördliche Auskünfte, wie zum Beispiel Liegenschaftsdaten, werden nach der jeweiligen Umstellung nur noch mit UTM-Koordinaten erteilt. Betriebliche Daten, wie zum Beispiel Lagepläne und ganze Risswerke sowie darauf basierende Anträge auf Genehmigung von Tagebauen (nach Bundesberggesetz und Bundesimmissionsgesetz), unterliegen allerdings noch dem Bestandschutz und müssen nicht auf UTM-Koordinaten umgestellt werden.

Die Transformation von Daten aus dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem in das UTM-Koordinatensystem und umgekehrt erfolgt im Rahmen der vorliegenden Planungsarbeiten mit einer sogenannten affinen Transformation mit Passpunkten. Zum Einsatz kommen neben den Transformationsmodulen der eingesetzten Software (Kapitel 1.3) auch Transformationsprogramme der Landesvermessung NRW (zum Beispiel TRABBI 2D/3D). Eine Kontrolle erfolgt über die Umrechnung von Koordinaten mithilfe kommerzieller Onlinetransformationswerkzeuge¹⁸. Eine abschließende zusätzliche Kontrolle beziehungsweise Plausibilitätsprüfung der Koordinatentransformationen wird mithilfe von ausgewählten Passpunkten am Rande der Braunkohlentagebaue Hambach und Garzweiler, wie zum Beispiel Eisenbahn- und Autobahnbrücken sowie markanten Straßenkreuzungen und Kirchturmspitzen, durchgeführt. Tabelle 3 listet alle Geodatengrundlagen mit den entsprechenden Koordinatensystemen auf, die im Rahmen der Tagebauplanungen innerhalb des vorliegenden Gutachtens genutzt werden.

Tabelle 3: Koordinatensysteme der Geodatengrundlage

| Geodatengrundlage | Koordinatensystem |
|--|---|
| Digitales Geländemodell (DGM1) | Lage / Lageangabe: ETRS89/UTM32 (EPSG 25832) Höhe / Höhenangabe: DHHN2016 (EPSG 7837) |
| Digitale Topographische Karte 1 : 50 000 (DTK50) | Lage / Lageangabe: ETRS89/UTM32 (EPSG 25832) Höhe / Höhenangabe: DHHN2016 (EPSG 7837) UTM, ohne die Angabe der UTM-Zone 32 als Präfix |
| geologische Karten/Informationen Braunkohlentagebau Hambach | Gauß-Krüger-Koordinaten (Kennziffer 2 oder 2. Meridianstreifen) |
| geologische Karten/Informationen Braunkohlentagebau Garzweiler | Gauß-Krüger-Koordinaten (Kennziffer 2 oder 2. Meridianstreifen) |
| Auswertung Luftbilder (Google™ Earth) | World Geodetic System 1984 (WGS84) mit Angaben der geographischen Breite und Länge (Grad) |

¹⁸ MyGeodata Cloud Köln: <https://mygeodata.cloud/> [Letzter Zugriff: 05.08.2019]

2.3 Allgemeine Planungsparameter

Im Rahmen der Tagebauplanung werden in einem ersten Schritt für die Gewinnungsseite (Abbau) stets Volumina ermittelt. Diese werden als Fest-Kubikmeter (fm^3) angegeben, da Materialien aus der unverritzten¹⁹ Gesteinsformation entnommen werden. Die Umrechnung von Fest-Kubikmeter in die entsprechende Tonnage ist materialabhängig und wird über die Dichte definiert. In der vorliegenden Planung wird eine Dichte von $1,15 \text{ t}/\text{fm}^3$ für die Braunkohlen im Rheinischen Revier verwendet. Dieser Dichtewert beruht auf den Angaben des Betreibers im Rahmen eines „Grundstücksverfahrens mit BUND“²⁰.

Die für das vorliegende Gutachten erfolgten Untersuchungen in Zusammenhang mit der Standsicherheit im Bereich der Großtagebaue des Rheinischen Reviers weisen für eine stabile Tagebauendböschung eine Generalneigung von $1 : 5$ aus. Dieser Generalneigungswert wird auch vom Betreiber in öffentlich zugänglichen Dokumenten und Präsentationen²¹ angegeben und ist daher ein Planungsparameter für die Konstruktion der Tagebauendstände. In der sogenannten Wellenschlagzone beträgt die Generalneigung $1 : 20$. Das Zentrum der Wellenschlagzone, an dem der Wasserspiegel auf die Böschung trifft, liegt bei beiden Braunkohlentagebauen auf $+65$ Meter NHN. Gemäß Standsicherheitsbetrachtung des vorliegenden Gutachtens ist die Wellenschlagzone jeweils 100 Meter breit, oberhalb der Wellenschlagzone beträgt die Böschungsneigung bis zur Tagesoberfläche $1 : 3$.

Die Ergebnisse einer Tagebauplanung werden als entsprechende Volumina dokumentiert. Gemäß dem Stand der Technik wird als Maßeinheit der verschiedenen Volumina in Abhängigkeit ihrer Ermittlungsposition beziehungsweise ihres Verwendungszwecks im Rahmen von internationalen Projektstudien²² in Fest-Kubikmeter (fm^3), Transport-Kubikmeter (tm^3) und Locker-Kubikmeter (lm^3 , Einlagerungskubikmeter) angegeben.

Die Ergebnisse der Gewinnungsseite (Abbau) werden im geologischen (Block-)Modell in Fest-Kubikmeter (fm^3) ermittelt. Sie sind der Ausgangspunkt jeglicher geometrischen Planung für zukünftige Böschungs- und Rampensysteme. Durch die Verwendung eines entsprechenden Dichtewertes können Massen (Tonnagen) berechnet werden. Während des Lösevorgangs aus dem natürlichen Gesteinsverband wird das Material aufgelockert. Dies gilt nicht nur für die Gewinnung im Sprengbetrieb, sondern

¹⁹ Gesteinsformation, -horizont, geologische Schicht, Flöz etc. oder ganze Lagerstätte (unverritztes Feld), die durch bergbauliche Tätigkeit noch nicht verändert worden ist

²⁰ Oei, Pao-Yu et al. (2019): Ergebnis vom Kohlekompromiss: Der Hambacher Wald und alle Dörfer können erhalten bleiben. DIW Berlin, Berlin, ISBN 978-3-946417-23-1, S. 10

²¹ Eyll-Vetter, M: RWE - Tagebau Garzweiler. Vortrag: Klausurtagung Braunkohlenausschuss, Inden/Altdorf 13.10.2017

²² Pre-Feasibility Study, Feasibility Study und Bankable Feasibility Study

auch für die kontinuierliche Gewinnung²³ mittels Schaufelradbagger, wie sie in den Braunkohlentagebauen im Rheinischen Revier üblich ist. Innerhalb des Transportvorgangs wird das gewonnene Material, zum Beispiel auf dem Gurtbandförderer (Bandanlage) weiter aufgelockert. Aus der gesamten Auflockerung berechnet sich der Wert für die Transport-Kubikmeter (tm^3). Die Berechnung der Transport-Kubikmeter ist ein entscheidender Schritt innerhalb einer Tagebauplanung. Auf Basis der Transport-Kubikmeter wird der gesamte Transportprozess sowie die Dimensionierung aller daran beteiligten Komponenten, wie Gurtbandförderanlagen oder Schwerekraftwagen und Zwischenbunker, ausgelegt. Mithilfe der berechneten Transport-Kubikmeter und den ermittelten Transportlängen werden die Kosten für den Kohlen- und den Abraumtransport berechnet. Die Abraumtransportkosten sind einer der größten Faktoren für die Ermittlung der Rekultivierungskosten. Für die Umrechnung von Fest-Kubikmeter in Transport-Kubikmeter wird ein Auflockerungsfaktor verwendet, der vom Material, der Lage des Materials innerhalb des Gesteinsverbandes, den eingesetzten Geräten und allgemein von den Prozessen innerhalb der Gewinnung (Abbau) und des Transports abhängt. Die Auflockerung setzt sich aus einer vorübergehenden und einer bleibenden Auflockerung zusammen. Im Rahmen der vorliegenden Planungen wird aufgrund fehlender betrieblicher Angaben für das Rheinische Revier ein auf Erfahrung basierender Auflockerungsfaktor in Höhe von $1,30 \text{ tm}^3/\text{fm}^3$ verwendet. Wenn das Material am Ende des Transportprozesses wieder ab- beziehungsweise eingelagert wird, kommt es zu einer natürlichen Setzung innerhalb des abgelagerten Materials. Der natürliche Setzungsprozess ist zeitabhängig. Durch die Verwendung von sogenannten Absetzern²⁴, die das Material über die Böschungskante hinaus in eine Tiefe von rund 40 bis 65 Meter verstürzen, wird das Material in den Braunkohlentagebauen Hambach und Garzweiler schon bei der Einlagerung (Innenkippe) verdichtet. Zudem kann das Material durch technische Verdichtungsmittel (Bulldozer, Rüttelplatten etc.) aktiv weiter verdichtet werden.

Um die dokumentierte Fest-Kubikmeter in Einlagerungskubikmeter beziehungsweise Locker-Kubikmeter (lm^3) umzurechnen, wird innerhalb der vorliegenden Planung ein sogenannter Auflockerungs- und Setzungsfaktor in Höhe von $1,05 \text{ lm}^3/\text{fm}^3$ verwendet²⁵. Das Prinzip von Auflockerung und Setzung in Bezug auf Volumenänderung wird schematisch in Abbildung 2 dargestellt. Auf Grundlage der ermittelten Locker-Kubikmeter werden im letzten Schritt der eigentlichen Bergbauplanung die

²³ die Gewinnung und Ablagerung des gewonnenen Materials erfolgt ohne zeitliche Verzögerung in einem stetigen Prozess: Schaufelradbagger - Gurtbandförderanlage - Bandsammelpunkt (Knotenpunkt) - Gurtbandförderanlage - Absetzer (Abraum) beziehungsweise Kohlebunker

²⁴ ein im Tagebau eingesetztes Großgerät zur kontinuierlichen gezielten Ablagerung von Schüttgut

²⁵ Ergebnis der Standsicherheitsbetrachtung im Rahmen des vorliegenden Gutachtens / entspricht Erfahrungswerten

Größe und Lage der Halden und Innenkippe modelliert und somit auch die Geometrie des Tagebaueinstandes und des Tagebaurestsees festgelegt.

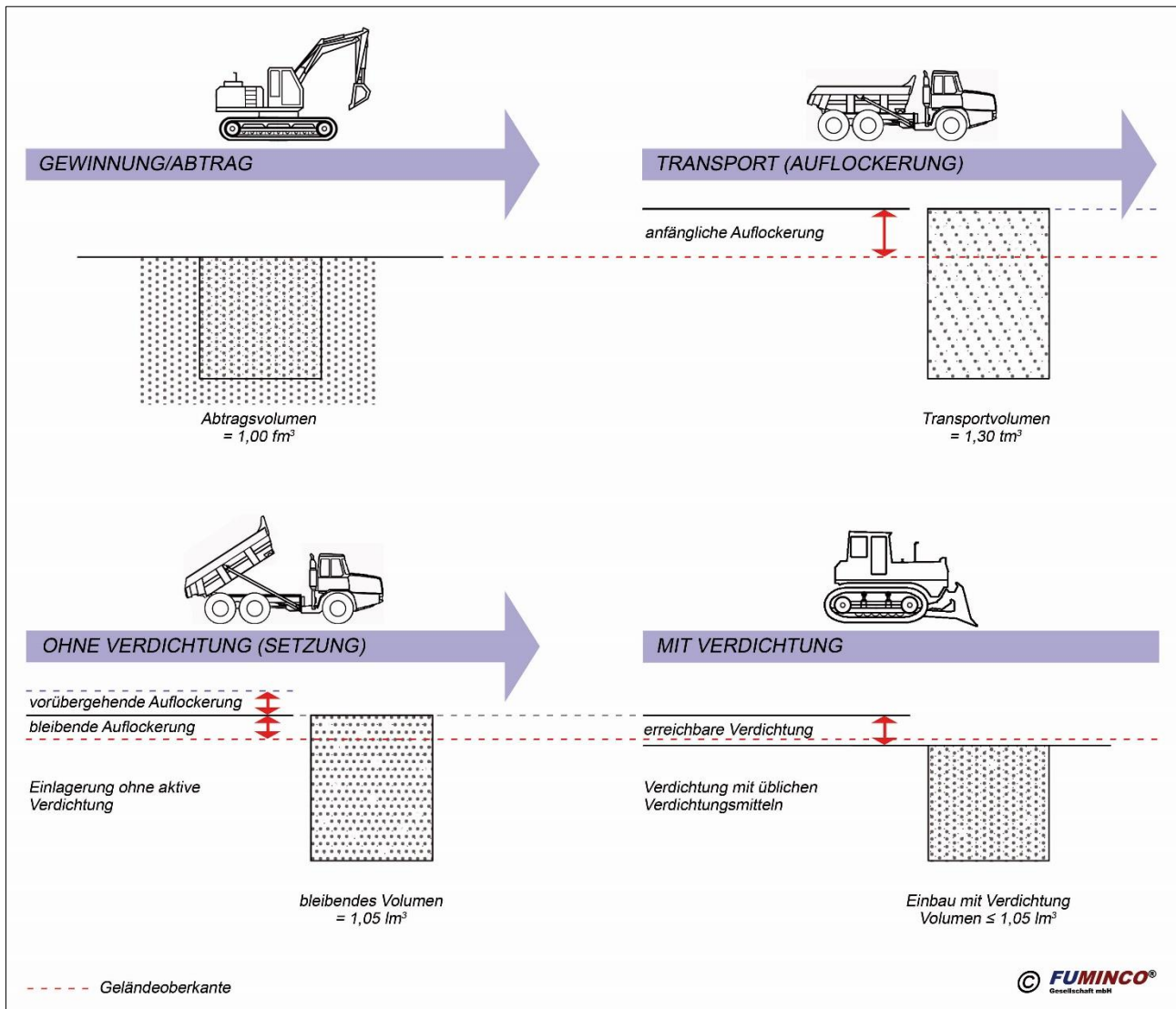


Abbildung 2: Prinzip von Auflockerung und Setzung

3 Braunkohlentagebau Hambach

3.1 Referenzzeitpunkt für die Szenarien

Der Referenzzeitpunkt aller Planungen für den Braunkohlentagebau Hambach ist Januar 2016, der Zeitpunkt der aktuellsten Befliegung des Tagebaubereichs. Auf diesen Zeitpunkt beziehen sich alle nachfolgenden Planungsergebnisse. Die Planungsparameter können durch die in Tabelle 4 gelisteten Daten des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins e.V. (DEBRIV) umgerechnet werden. Förderzahlen für das erste Halbjahr 2019 sowie belastbare Aussagen für das gesamte Jahr 2019 standen bei der Erstellung der vorliegenden Planung nicht zur Verfügung.

Tabelle 4: Abraumbewegung und Braunkohlenförderung Braunkohlentagebau Hambach²⁶

| Jahr | Abraumbewegung [1 000 tm³] | Braunkohlenförderung [1 000 t] |
|-------------|--|---|
| 2016 | 216 812,023 | 38 502,923037 |
| 2017 | 203 105,343 | 38 670,174000 |
| 2018 | 227 929,415 | 38 750,613691 |

3.2 Zusätzliche Datengrundlage

Neben den in Kapitel 2 beschriebenen Datengrundlagen und Planungsparametern wird bei der Erstellung des geologischen Blockmodells und der anschließenden Tagebauplanung auf die in Tabelle 5 gelisteten Dokumente zurückgegriffen.

Tabelle 5: Grundlagen für die Modellierung

| Verwendung | Beschreibung | Quelle |
|--|---|--|
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | allgemeine Informationen auf der Internetseite des Tagebaus Hambach (RWE AG) | https://www.group.rwe ²⁷ https://www.hambacherforst.com ²⁸ |
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | Rahmenbetriebsplan für die Fortführung des Tagebaus Hambach im Zeitraum 2020-2030 (Zusammenfassung) | https://www.hambacherforst.com Informationen, Dokumente, Fachwissen aus der Projektgruppe |
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | Zulassung für den 3. Rahmenbetriebsplan für die Fortführung des Tagebaus Hambach von 2020 bis 2030 | https://www.hambacherforst.com Informationen, Dokumente, Fachwissen aus der Projektgruppe |
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | Hauptbetriebsplan für den Zeitraum 01.04.2018 bis 31.12.2020 | https://www.hambacherforst.com Informationen, Dokumente, Fachwissen aus der Projektgruppe |

²⁶ DEBRIV: <https://www.braunkohle.de> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

²⁷ RWE AG: <https://www.group.rwe/unser-portfolio-leistungen/betriebsstandorte-finden/tagebau-hambach> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

²⁸ RWE AG: <https://www.hambacherforst.com> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

| Verwendung | Beschreibung | Quelle |
|--|--|---|
| Grundlage Modellierung Geologie | Anlagen zum Antrag der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Hambach im Zeitraum 2020-2030 (April 2019) | https://www.fragdenstaat.de ²⁹ Informationen, Dokumente, Fachwissen aus der Projektgruppe |
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | Validierung und Prüfung der bergbaubedingten Rückstellungen für die Braunkohlentagebaue, Altstandorte und Kraftwerksreststoffdeponien der RWE power AG | Gutachten (Clausthal, 1. Juni 2017) Prof. Dr.-Ing. habil. H. Tudeskhi ³⁰ |

3.3 Geologisches Modell

Die Entwicklungsbasis für das geologische Modell wird aus der Kombination von Geodaten der Landesvermessung NRW (DGM1, Modellierung der Tagesoberfläche) mit den in Kapitel 3.2 genannten Anlagen des Antrags für die wasserrechtliche Erlaubnis gebildet. Während die Geodaten der Landesvermessung NRW bereits georeferenziert sind, werden die Pläne der Anlagen gescannt, georeferenziert und von 2-D-Daten zu 3-D-Daten transformiert.

Grundsätzlich gliedert sich die Erstellung eines geologischen Blockmodells in drei aufeinanderfolgende Phasen. Datensichtung, -aufbereitung und -analyse bilden einschließlich einer Plausibilitätsprüfung die Datenbasis der ersten Phase. Das Ergebnis der ersten Phase besteht aus 3-D-georeferenzierten geologischen Stützpunkten als Ergebnis (zum Beispiel 3-D-Schnitte oder Positionen im Böschungssystem).

Im Verlauf der zweiten Phase werden die Liegend- und Hangendflächen³¹ der einzelnen Schichten entwickelt und im sogenannten Schichtenmodell zusammengefasst. Auf dessen Grundlage kann in der dritten Phase innerhalb des geologischen 3-D-Blockmodells jedem Block ein entsprechender Materialwert (geologische Schicht) zugewiesen werden. Die Erstellung der Schichtgrenzen erfolgt abhängig von den geologischen Verhältnissen der Lagerstätte und der räumlichen Dichte der geologischen Datenbasis entweder durch einfache lineare Funktionen oder entsprechende komplexe geostatistische Interpolationsverfahren.

Bei der Modellierung der geologischen Schichten im Bereich des Braunkohlentagebaus Hambach werden aufgrund der geringen Datendichte unterschiedliche Methoden der statistischen Analyse

²⁹ Open Knowledge Foundation Deutschland e.V.: <https://fragdenstaat.de/blog/2019/08/01/rwe-grundwasser-tagebau-hambach-abpumpen/> [Letzter Zugriff: 20.11.2019]

³⁰ Tudeskhi 2017

³¹ Schichtgrenzflächen oberhalb einer Schicht (Hangendfläche) und unterhalb einer Schicht (Liegendfläche)

räumlich referenzierter Daten kombiniert. Grundlage der Modellierung des Abraumkörpers wie auch der Braunkohlenflöze ist ein distanzbasiertes, gewichtetes Interpolationsverfahren, das sogenannte Inverse-Distance-Weighting (Inverse Distanzwichtung). Dabei wird ein bestimmtes Attribut, wie zum Beispiel Materialklassifizierung, chemischer Analysewert oder auch sein Höhenwert, invers proportional zu seiner Entfernung zum geschätzten Punkt gesetzt.

3.4 Allgemeine Aspekte der Tagebauplanung

Der Braunkohlentagebau Hambach grenzt im Nordosten an die Stadt Elsdorf, im Süden an Kerpen (Stadtteil Manheim, Buir) sowie an die Städte Düren und Niederzier (Kreis Düren). Im Nordwesten des Tagebaus schließt sich die zum größten Teil schon rekultivierte Sophienhöhe als ehemalige Abraumhalde an (Anlage 2.3). Für die Planung der Gewinnungsseite werden vier Szenarien entwickelt. Die oberste Prämisse für alle Abbauszenarien ist der Erhalt des Hambacher Forstes, so wie dieser zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens existiert. Es werden mehrere Berechnungen beziehungsweise Abschätzungen für die Gewinnungsseite mit unterschiedlichen Generalböschungsneigungen durchgeführt. Auf Basis des Szenarios B-2, das als Äquivalent für das im Gutachten beschriebene Ausstiegsszenario 1 für den Braunkohlentagebau Hambach übernommen wurde, wird anschließend die Abraumseite des Tagebaubetriebes modelliert.

Um der komplexen Aufgabenstellung, die sich aus den behördlichen wie auch gesellschaftlichen Vorgaben beziehungsweise Erwartungen für die Weiterführung des Braunkohlentagebaus Hambach ergibt, gerecht zu werden, wird die Planung der Abraumseite in insgesamt fünf Module aufgeteilt (Anlage 2.2). Jedes dieser fünf Module behandelt und dokumentiert einen wesentlichen Planungsaspekt, den die Projektgruppe identifiziert hat.

Modul 1 beinhaltet den möglichen Aufbau der Innenkippe sowie des wahrscheinlich notwendigen Depots für die Zwischenlagerung von Abraum zur späteren Modellierung der Tagebauendböschung. Die Modellierung des Endböschungssystems im Osten des Tagebaus im Bereich Elsdorf erfolgt innerhalb des Modul 2. Das durch die Standsicherheit geforderte Auflager analog zum Braunkohlentagebau Inden wird in Modul 3 modelliert. Die Module 4 und 5 beinhalten neben der Entwicklung eines Abraumbetriebes zur Förderung zusätzlicher für den Tagebauendstand notwendiger Massen (Abraumbetrieb Manheim) auch die Notwendigkeit zur Lieferung von Abraummassen zur Restverfüllung des ausgelaufenen Tagebaus Fortuna. Die Module 1 bis 3 unterteilen sich in die Untermodule a bis e, die jeweils für ein bestimmtes Szenario aufeinander abgestimmt sind (Kapitel 3.12 bis 3.14). Die Module 4 und 5 müssen entsprechend ihrer Untermodule mit dem Gesamtergebnis aus den Modulen 1 bis 3 kombiniert werden. Für weitere, nur auf den Förder- und Abraumbilanzen der einzelnen

Untermodule aufbauende Analysen können die Untermodule frei kombiniert werden. Für Volumenbeziehungsweise Massenausgleich in der Förder- und Abraumesambilanz müssen gegebenenfalls die Werte für die Innenkippe beziehungsweise das Abraum-Depot angepasst werden.

Im Rahmen der vorliegenden Bergbauplanung werden beispielhaft drei Kombinationsmöglichkeiten der Module komplett durchgeplant und dargestellt. Dabei handelt es sich um die Module 1b bis 3b (Kapitel 3.12, Blatt 1 der Anlagen 2.6 und 2.7), die Module 1d bis 3d (Kapitel 3.13, Blatt 2 der Anlagen 2.6 und 2.7) sowie um die Module 1e bis 3e (Kapitel 3.14, Blatt 3 der Anlagen 2.6 und 2.7). Eine Übersicht über aller Module und Untermodule sowie die dazugehörigen Förder- und Abraumbilanzen ist Anlage 2.2 zu entnehmen.

3.5 Gewinnungsseite

Die Generalneigung der aktuellen Gewinnungsböschung des Braunkohlentagebaus Hambach liegt bei rund 1 : 7, die aus Grundlage des DGM1 ermittelt worden. Die Planung des Braunkohlenabbaus wird im Osten des Tagebaus durch die Abbaugrenze und im Süden durch den Hambacher Forst begrenzt. Im Südwesten beziehungsweise Westen des zukünftigen Abbaubereiches ergeben sich durch die vorhandene Infrastruktur (Gleisanbindung und Verladebahnhof etc.), durch mitzuführende Gurtbandförderanlagen zum Transport der geförderten Kohlen und des Abraums sowie durch den notwendigen Anschluss an den Bandsammelpunkt³² räumliche Einschränkungen (Anlage 2.6, Blatt 4).

Für den Abbau der Braunkohlen beziehungsweise für die Ausgestaltung der Gewinnungsböschung werden im Rahmen des vorliegenden Gutachtens vier Szenarien geplant. Ein Mindestabstand von 25 Meter an der schmalsten Stelle zwischen der Tagebauendböschung und dem Waldrand des Hambacher Forstes wird bei allen vier Szenarien eingehalten. Dieser Abstand ist innerhalb der Projektgruppe als Kompromiss zwischen Erhalt des Waldes und Maximierung der Kohlenförderung gewählt worden. Eine Verkleinerung des Abstandes zwischen der Böschungsoberkante und dem Waldrand wird mit großer Wahrscheinlichkeit Schäden an den noch vorhandenen Bäumen hervorrufen, eine Vergrößerung des Abstandes hat direkten Einfluss auf die abbaubare Kohlenmenge.

Im Rahmen des Szenarios A-1 (Anlage 2.4, Blatt 1) wird die abbaubare Kohlenmenge durch eine Steilerstellung der Gewinnungsfront maximiert. Zum Zeitpunkt der Einstellung der Kohlenförderung in Szenario A-1 beträgt die Generalböschungsneigung 1 : 3 (Hambacher Forst). Dieses Szenario wird aufgrund der hohen Abraummenge, die für die im Rahmen der Rekultivierung notwendigen

³² Gurtbandförderanlagen-Knotenpunkt, an dem alle Gurtbandförderanlagen zusammenlaufen, um die ankommenden Materialien flexibel auf die Absetzer auf der Innenkippe beziehungsweise in die Kohlenbunker zu verteilen

Abflachung der Gewinnungsböschung bis zur einer Generalneigung von 1 : 5 gebraucht wird und wahrscheinlich nicht zur Verfügung steht, nicht weiter berücksichtigt.

Das Kernelement der Szenarien B-1 bis B-3 ist eine Gewinnungsböschung mit einer Generalneigung in Höhe von rund 1 : 5. Dabei werden im Rahmen des Szenarios B-1 zunächst alle Sohlen³³ auf eine maximale Breite von 100 Meter verkleinert. Die Sohlenanzahl und die Gewinnungsart (Hoch- oder Tiefschnitt) auf den einzelnen Sohlen werden bei diesem Szenario beibehalten (Anlage 2.4, Blatt 2). Bei Szenario B-2 werden die Ergebnisse des Szenario B-1 durch die Steilerstellung der Kohlensohlen im unteren Bereich der Gewinnungsböschung optimiert (Anlage 2.4, Blatt 3). Dies betrifft vor allem den Bereich des Tagebautiefsten³⁴ im Südosten des Tagebaus. In diesem Bereich wird für alle Kohlensohlen die Generalböschungsneigung auf 1 : 3 erhöht.

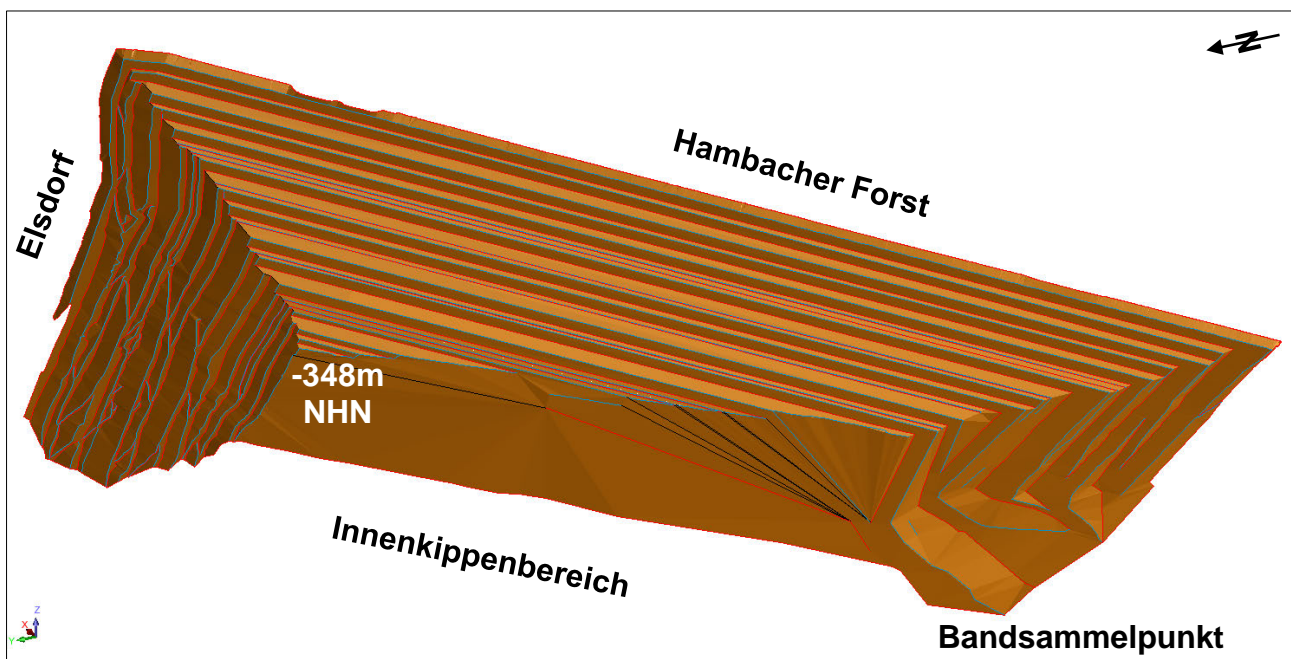


Abbildung 3: Tagebauendstand Hambach (Gewinnungsseite, Szenario B-2)

Auf die Standsicherheit des Tagebauendstandes hat diese Steilerstellung der unteren Böschungssysteme keinen Einfluss, da dieser Bereich durch die anschließende Rekultivierung und die damit einhergehende Aufschüttung im östlichen Böschungssystem (Elsdorf-Böschung) überschüttet wird. Abbildung 3 zeigt die konstruierte Gewinnungsböschung des Szenarios B-2.

Aufgrund fehlender detaillierter geologischer Daten und Informationen wird auf eine weitere Optimierung des Szenarios B-2 mithilfe von CAD-Programmen verzichtet. Auf Basis der vorliegenden

³³ horizontale Fläche im Tagebau, auf der bergbauliche Tätigkeiten durchgeführt werden im Gegensatz zur Berme, die als horizontale Fläche im Tagebau nicht mehr aktiv genutzt wird

³⁴ tiefster Punkt eines Tagebaus

geologischen Daten ist die Erschließung weiterer Kohlenmengen ohne Auswirkungen auf den Hambacher Forst durch das Eindrehen (Schwenken) des Tagebauaus mit einer großen Wahrscheinlichkeit möglich. Der Drehpunkt würde dabei in Höhe des nordöstlichen Randes des Hambacher Forstes liegen, das Böschungssystem würde sich im Uhrzeigersinn in Richtung des Stadtteils Manheim bewegen.

Im Rahmen des Gutachtens wird das Optimierungspotential für die Definition des Szenarios B-3 auf rund 5 Prozent der Kohlenförderung des Szenarios B-2 geschätzt. Das Szenario B-2 beziehungsweise die Schätzungen für das Szenario B-3 bilden die Basis für das Ausstiegsszenario 1.

Tabelle 6: Förder- und Abraumbilanz (Basis 01/2016)

| Szenario | Braunkohlengewinnung | | Abraumförderung | | |
|--------------------|-------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | [Mio. fm ³] | [Mio. t] | [Mio. fm ³] | [Mio. tm ³] | [Mio. lm ³] |
| A-1 | 373,4 | 429,4 | 1 496,7 | 1 945,7 | 1 571,5 |
| B-1 | 255,2 | 293,5 | 1 162,2 | 1 510,9 | 1 220,3 |
| B-2 | 263,2 | 302,7 | 1 162,2 | 1 510,9 | 1 200,3 |
| B-3 (geschätzt) | 274,8 | 316,0 | - | - | - |

Tabelle 6 listet die Ergebnisse der Abbauplanung für den Braunkohlentagebau Hambach auf. Weitere Angaben zur Braunkohlengewinnung im Tagebau Hambach sind Anlage 2.2 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Abbauplanung und deren Umrechnung in Locker-Kubikmeter (lm³) bilden die Grundlage für die Planungen der Innenkippe, des Abraum-Depots sowie aller anderen geometrischen Komponenten des Tagebauendstandes.

3.6 Abraum-Modul 1 - Braunkohlengewinnung und Innenkippe

Das Modul 1 ist das Kernelement der Abrauplanungen. Es beinhaltet die Konstruktionen und Ergebnisse der Innenkippe sowie des für die frühzeitige (außerplanmäßige) Rekultivierung notwendigen Abraum-Depots. Um alle notwendigen Voraussetzungen für die Gestaltung des Tagebauendstandes im Rahmen des Ausstiegsszenario 1 (Szenarien B-2 und B-3) erfüllen zu können, muss der Betrieb der Innenkippe vom Betreiber umgeplant und der zuständigen Behörde zur Genehmigung vorgelegt werden. Die Innenkippe verläuft zurzeit noch parallel zur Gewinnungsböschung. Zukünftig muss ein Teil des in der Gewinnung anfallenden Abraums in ein Abraum-Depot, das sich auf der heutigen Innenkippe befindet, für die spätere Rekultivierung umgeleitet werden. Zudem muss die Innenkippe (Regelbetrieb) im östlichen Drittel (Böschung Elsdorf) in einen Schwenkbetrieb überführt werden, damit so viele Abraummassen wie möglich schon während des Normalbetriebes des

Tagebaus (parallel zur Kohlenförderung) aufgeschüttet werden können und für die Rekultivierung der Ostböschung zur Verfügung stehen. Die Tagebausituation bei Einstellung der Braunkohlengewinnung (Gewinnungsseite, Innenkippe und Position des Abraum-Depots) ist in Anlage 2.5 dargestellt. Die Ergebnisse der Berechnung für die Innenkippe, aufteilt in Regel- (parallel zur Gewinnungsfront) und Schwenkbetrieb, sowie die Größe des Abraum-Depots sind in der Anlage 2.2 aufgeführt. Die Volumina des Schwenkbetriebes sind zudem in die einzelnen Sohlen (Absetzerscheiben I bis IV) unterteilt. Die einzelnen Absetzerscheiben sind in Anlage 2.5 deutlich zu erkennen, wobei die unterste Abraumsohle die Absetzerscheibe I ist.

3.7 Abraum-Modul 2 - Ostböschung des Braunkohlentagebaus

Für den Bereich der Ostböschung des Braunkohlentagebaus Hambach soll im Bereich der Stadt Elsdorf eine horizontale Fläche im Bereich des Ufers des zukünftigen Tagebaurestsees entstehen. Diese Aussage kann nicht belastbar verifiziert werden, da Gespräche mit dem Betreiber und den zuständigen Behörden nicht möglich waren."

Tabelle 7: Breite des zusätzlichen Uferabschnittes (Ostböschung)

| Untermodule | Breite des zusätzlichen Uferabschnittes [m] |
|--------------------|--|
| 2a | 500 |
| 2b | 434 |
| 2c | 400 |
| 2d | 313 |
| 2e | 0 |

Im Rahmen des Moduls 2 werden deshalb bei der Rekultivierung der Ostböschung mehrere horizontale Flächen im Bereich des Ufers des zukünftigen Tagebaurestsees innerhalb der Untermodule 2a bis 2e modelliert. Die in Anlage 2.2 als Vorfelddbreite aufgeführte Breite des Uferabschnittes variiert dabei zwischen 0 Meter bis 500 Meter und wird in Tabelle 7 zusammenfassend als Breite des zusätzlichen Uferabschnittes gelistet. In Anlage 2.6 wird der Tagebauendstand mit einem Uferabschnitt im Bereich der Ostböschung mit einer Breite von 434 Meter (Anlage 2.6, Blatt 1) beziehungsweise 313 Meter (Anlage 2.6, Blatt 2) dargestellt. Die Planung in Anlage 2.6 (Blatt 3) beinhaltet keinen Uferabschnitt außer der Wellenschlagzone. Die Ergebnisse der Volumenermittlung aller Untermodule werden in Anlage 2.2 gelistet.

3.8 Abraum-Modul 3 - Standsicherheit der Innenkippenböschung

Gemäß den Vorgaben der Standsicherheitsbetrachtungen des vorliegenden Gutachtens soll bei der Modellierung der Tagebauendböschung des Braunkohlentagebaus Hambach für die Innenkippe ein 20 Meter mächtiges Auflager aus fest definiertem Material analog zu den aktuellen Rekultivierungsplänen für den Braunkohlentagebau Inden berücksichtigt werden. Das Volumen dieses Auflagers variiert in Abhängigkeit von der Breite des Uferabschnittes im Bereich der Ostböschung. Die entsprechenden Volumina werden in Anlage 2.2 gelistet. Da die einzelnen Untermodule untereinander korrespondieren, lässt sich beispielsweise das Volumen des entsprechenden Auflagers für den Uferabschnitt mit der Breite von 500 Metern (Untermodul 2a) im Untermodul 3a ablesen.

3.9 Abraum-Modul 4 - Abraumbetrieb Manheim

Aufgrund einer möglichen, nicht geplanten frühzeitigen Beendigung der Braunkohlegewinnung im Tagebau Hambach müssen zusätzliche Abraummassen im südöstlichen Vorfeld im Bereich Manheim (Stadtteil von Kerpen, Anlage 2.3) gefördert werden. Der zusätzliche Abraum wird für die Herstellung der östlichen Böschung des Tagebauendstandes im Gebiet der Stadt Elsdorf benötigt. Analog zu der Beschreibung des Szenarios B-3 (Gewinnungsseite, Kapitel 3.5) müssen für den Abraumbetrieb Manheim (Modul 4) bis zu drei der obersten Abraumsohlen auf der Gewinnungsseite im Uhrzeigersinn Richtung Manheim schwenken. Der Drehpunkt liegt dabei in Höhe des nordöstlichen Randes des Hambacher Forstes.

Tabelle 8: Förderzahlen des Abraumbetriebes Manheim

| Abraumsohle | Abrautförderung | | |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | [Mio. fm ³] | [Mio. tm ³] | [Mio. lm ³] |
| 1 (oberste Sohle) | 179,3 | 233,1 | 188,3 |
| 2 (mittlere Sohle) | 207,4 | 269,7 | 217,8 |
| 3 (untere Sohle) | 108,1 | 140,5 | 113,1 |

Anlage 2.6 stellt die aus bergbautechnischer Sicht aufgrund des Winkels zwischen den Gurtbandförderanlagen mögliche wie auch zum Schutz des Hambacher Forstes notwendige maximale Ausdehnung des Abraumbetriebes dar. Im Osten und Süden begrenzt die genehmigte Abbaugrenze die Abrautförderung. Um die Flächeninanspruchnahme des Abraumbetriebes zu minimieren, können weitere beziehungsweise alle Abraumsohlen in das Vorfeld in Richtung Manheim einschwenken. Die Lösung mit nur einer Sohle im Abraumbetrieb Manheim beinhaltet bei vergleichbar geringer

Abraumförderung einen großen Flächenbedarf bei geringer Abbauteufe³⁵. Dies kann sich aufgrund einer möglichen Versumpfung dieses Gewässerbereiches zur Gefahr für die Wasserqualität des Tagebaurestsees (Anlage 2.6, Blatt 3 und Anlage 2.7, Blatt 3) entwickeln. Bei einem geplanten Wasserspiegel von +65 Meter NHN beträgt die Wassertiefe im Bereich des Abraumbetriebes nur 10 bis 20 Meter. Daher ist von diesem Lösungsansatz abzuraten. Die Ergebnisse der Ermittlung des Fördervolumens für drei Sohlen im Abraumbetrieb Manheim werden in Tabelle 8 und Anlage 2.2 gelistet.

3.10 Abraum-Modul 5 - Restverfüllung Braunkohlentagebau Fortuna

Die offizielle Planung des Betreibers für den Braunkohlentagebau Hambach beinhalten auch einen Abraumtransport außerhalb des Tagebaus für die Restverfüllung des bereits stillgelegten Braunkohlentagebaus Fortuna.³⁶ Die recherchierten 36 Mio. Locker-Kubikmeter³⁷ werden im Rahmen des Moduls 5 und der Abraumbilanzierung der nachfolgenden Szenarien berücksichtigt.

3.11 Tagebauplanung Szenarien

Die Module 1 bis 5 beziehungsweise deren Untermodule können, wie in Kapitel 3.4 beschrieben, für eine erste belastbare Aussage über die Förder- und Abraumbilanzen möglicher Tagebauendstände des Braunkohlentagebaus Hambach frei untereinander kombiniert werden. Die in Anlage 2.2 dargestellten Volumen- und Massenwerte für die Module basieren auf entsprechenden Tagebauplanungen auf Grundlage der Geodaten der Landesvermessung und dem entwickelten geologischen Modell.

Obwohl die Module generell frei kombinierbar sind, sind sie für die Verwendung gleichnamiger Untermodule optimiert (wie zum Beispiel eine Kombination aus Untermodul 1b, 2b und 3b). Davon abweichende Kombinationen bei der Bilanzierung müssen wahrscheinlich durch die Vergrößerung oder Verkleinerung der Innenkippe, des Abraum-Depots oder des Abraumbetriebes (durch eine weitere Abraumsohle) rechnerisch ausgeglichen werden. Als Grundlage für die Berechnungen einer möglichen Größe des verbleibenden Tagebaurestsees werden im Rahmen des vorliegenden Gutachtens drei Szenarien (Tagebauendstände) in Anlage 2.6 dargestellt.

Tabelle 9: Übersicht der dargestellten Szenarien (Anlage 2.6)

| Anlage (Beschreibung) | Kombination der Module beziehungsweise Untermodule |
|------------------------------------|---|
| Anlage 2.6, Blatt 1 (Kapitel 3.12) | 1b & 2b & 3b & drei Abraumsohlen (Modul 4) |
| Anlage 2.6, Blatt 2 (Kapitel 3.13) | 1d & 2d & 3d & zwei Abraumsohlen (Modul 4) |
| Anlage 2.6, Blatt 3 (Kapitel 3.14) | 1e & 2e & 3e & eine Abraumsohlen (Modul 4) |

³⁵ Abbautiefe

³⁶ Tudeskhi 2017

³⁷ Tudeskhi 2017, Seite 94

Tabelle 9 listet die in Anlage 2.6 dargestellten Szenarien und die Kombination der zugrundeliegenden Module beziehungsweise Untermodule auf.

3.12 Tagebauplanung Szenario B-2 (Untermodule 1b bis 3b, Ausstiegsszenario 1)

Das Szenario B-2 (Untermodule 1b bis 3b) ist eine Variante der Ausführungsplanung für das im Rahmen des vorliegenden Gutachtens definierten Ausstiegsszenarios 1 des Braunkohlentagebaus Hambach.

Kernelement der Abraum- beziehungsweise Rekultivierungsarbeiten dieses Szenarios ist die Aufschüttung eines 434 Meter breiten Uferstreifens innerhalb des östlichen Böschungssystems (Elsdorf). Alle anderen Abraumarbeiten sind darauf abgestimmt. Im Verlauf der Braunkohlenförderung muss ein Abraum-Depot für rund 287,6 Locker-Kubikmeter auf der aktuellen Innenkippe aufgeschüttet werden, das nach Beendigung der Kohlenförderung für die abschließenden Rekultivierungsarbeiten wieder rückgebaut werden muss. Das Volumen- beziehungsweise Massendefizit innerhalb der Rekultivierungsarbeiten wird aus drei Abraumsohlen des Abraumbetriebes Manheim gefördert. Die einzelnen Planungsergebnisse werden in Anlage 2.2 dargestellt und zusammen mit der Datengrundlage in Tabelle 10 gelistet.

Tabelle 10: Abraumbilanz Szenario B-2 (Untermodule 1b bis 3b, Ausstiegsszenario 1)

| Tagebauendstand (Basis 2016) | 1 220 288 475 | lm ³ | ∑ Datengrundlage | | Datengrundlage ³⁸ | |
|--|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2016) | -175 117 403 | lm ³ | -697 681 149 | lm ³ | -216 812 023 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2017) | -164 046 623 | lm ³ | | | -203 105 343 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2018) | -184 096 835 | lm ³ | | | -227 929 415 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2019) | -174 420 287 | lm ³ | | | -215 948 927 | tm ³ |
| Innenkippe (Schwenkbetrieb ab 2020) | -234 979 851 | lm ³ | | | | |
| Aufbau Abraum-Depot | -287 627 475 | lm ³ | | | | |
| Elsdorf-Böschung (434 Meter) | -645 579 500 | lm ³ | | | | |
| Innenkippe (20-Meter-Auflager) | -160 751 400 | lm ³ | | | | |
| Abraumbilanz (Zwischenstand) | -806 330 900 | lm³ | | | | |
| | | | | | | |
| Rückbau Abraum-Depot | 287 627 475 | lm ³ | | | | |
| Abraumbetrieb Manheim (3 Sohlen) | 519 604 785 | lm ³ | | | | |
| Abraumbilanz | 901 360 | lm³ | | | | |
| | | | | | | |
| Abweichung vom SOLL-Wert³⁹ | 0,05 | % | | | | |

³⁸ Transport-Kubikmeter aus Tabelle 4 / 2019 als Mittelwert der Jahre 2015 bis 2018

³⁹ Soll-Wert: Volumenwerte aus dem Tagebauendstand und dem Abraumbetrieb Manheim

Die Größe des Abraum-Depots kann unter der Voraussetzung, dass detaillierte betriebliche Planungsdaten des Betreibers vorliegen, weiter an die Bedürfnisse der Rekultivierungsplanung des Braunkohlentagebaus Hambach angepasst beziehungsweise optimiert werden. Alternativ kann die notwendige Kapazität des Abraum-Depots durch die Auffahrung weiterer Abraum-Sohlen im Bereich des Abraum-Betriebes Manheim reduziert werden. Der geplante Abraumtransport für die Restverfüllung des Braunkohlentagebaus Fortuna kann entweder durch die Optimierung der Planungen für die Innenkippe und des Abraumbetriebes Manheim oder durch die Auffahrung einer weiteren Abraumsohle innerhalb des Abraumbetriebes Manheim erfüllt werden.

3.13 Tagebauplanung Szenario B-2 (Untermodule 1d bis 3d, Ausstiegsszenario 1)

Das Szenario B-2 (Untermodule 1d bis 3d) ist eine weitere Variante der Ausführungsplanung für das im Rahmen des vorliegenden Gutachtens definierte Ausstiegsszenario 1 des Braunkohlentagebaus Hambach.

Tabelle 11: Abraumbilanz Szenario B-2 (Untermodule 1d bis 3d, Ausstiegsszenario 1)

| Tagebauendstand (Basis 2016) | 1 220 288 475 | lm ³ | Σ Datengrundlage | | Datengrundlage ⁴⁰ | |
|--|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2016) | -175 117 403 | lm ³ | -697 681 149 | lm ³ | -216 812 023 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2017) | -164 046 623 | lm ³ | | | -203 105 343 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2018) | -184 096 835 | lm ³ | | | -227 929 415 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2019) | -174 420 287 | lm ³ | | | -215 948 927 | tm ³ |
| Innenkippe (Schwenkbetrieb ab 2020) | -219 292 600 | lm ³ | | | | |
| Aufbau Abraum-Depot | -303 314 726 | lm ³ | | | | |
| Elsdorf-Böschung (313 Meter) | -529 778 200 | lm ³ | | | | |
| Innenkippe (20-Meter-Auflager) | -163 585 000 | lm ³ | | | | |
| Abraumbilanz (Zwischenstand) | -693 363 200 | lm³ | | | | |
| | | | | | | |
| Rückbau Abraum-Depot | 303 314 726 | lm ³ | | | | |
| Abraumbetrieb Manheim (2 Sohlen) | 406 090 755 | lm ³ | | | | |
| Abraumbilanz | 16 042 281 | lm³ | | | | |
| | | | | | | |
| Abweichung vom SOLL-Wert⁴¹ | 0,99 | % | | | | |

Kernelement der Abraum- beziehungsweise Rekultivierungsarbeiten dieses Szenarios ist die Aufschüttung eines 313 Meter breiten Uferstreifens innerhalb des östlichen Böschungssystems (Elsdorf). Alle anderen Abraumarbeiten sind darauf abgestimmt. Im Verlauf der Braunkohlenförderung muss

⁴⁰ Transport-Kubikmeter aus Tabelle 4 / 2019 als Mittelwert der Jahre 2015 bis 2018

⁴¹ Soll-Wert: Volumenwerte aus dem Tagebauendstand und dem Abraumbetrieb Manheim

ein Abraum-Depot für rund 303,3 Locker-Kubikmeter auf der aktuellen Innenkippe aufgeschüttet werden, das nach Beendigung der Kohlenförderung für die abschließenden Rekultivierungsarbeiten wieder rückgebaut werden muss. Das Volumen- beziehungsweise Massendefizit innerhalb der Rekultivierungsarbeiten wird aus zwei Abraumsohlen des Abraumbetriebes Manheim gefördert.

Die einzelnen Planungsergebnisse werden in Anlage 2.2 dargestellt und zusammen mit der Datengrundlage in Tabelle 11 gelistet. Die Größe des Abraum-Depots kann unter der Voraussetzung, dass detaillierte betriebliche Planungsdaten des Betreibers vorliegen, weiter an die Bedürfnisse der Rekultivierungsplanung des Braunkohlentagebaus Hambach angepasst beziehungsweise optimiert werden. Alternativ kann die notwendige Kapazität des Abraum-Depots durch die Auffahrung weiterer Abraum-Sohlen im Bereich des Abraum-Betriebes Manheim reduziert werden. Der geplante Abraumtransport für die Restverfüllung des Braunkohlentagebaus Fortuna kann wahrscheinlich durch die Optimierung der Planungen für die Innenkippe und des Abraumbetriebes Manheim erfüllt werden.

3.14 Tagebauplanung Szenario B-2 (Untermodule 1e bis 3e, Ausstiegsszenario 1)

Das Szenario B-2 (Untermodule 1e bis 3e) ist eine weitere Variante der Ausführungsplanung für das im Rahmen des vorliegenden Gutachtens definierte Ausstiegsszenario 1 des Braunkohlentagebaus Hambach.

Kernelement der Abraum- beziehungsweise Rekultivierungsarbeiten dieses Szenarios ist die Aufschüttung des östlichen Böschungssystems (Elsdorf) ohne die Schaffung eines Uferstreifens mit Ausnahme der 100 Meter breiten Wellenschlagzone. Alle anderen Abraumarbeiten sind darauf abgestimmt. Im Verlauf der Braunkohlenförderung muss ein Abraum-Depot für rund 316,4 Locker-Kubikmeter auf der aktuellen Innenkippe aufgeschüttet werden, das nach Beendigung der Kohlenförderung für die abschließenden Rekultivierungsarbeiten wieder rückgebaut werden muss. Das Volumen- beziehungsweise Massendefizit innerhalb der Rekultivierungsarbeiten wird aus einer Abraumsohle des Abraumbetriebes Manheim gefördert.

Die einzelnen Planungsergebnisse werden in Anlage 2.2 dargestellt und zusammen mit der Datengrundlage in Tabelle 12 gelistet. Die Größe des Abraum-Depots kann unter der Voraussetzung, dass detaillierte betriebliche Planungsdaten des Betreibers vorliegen, weiter an die Bedürfnisse der Rekultivierungsplanung des Braunkohlentagebaus Hambach angepasst beziehungsweise optimiert werden. Alternativ kann die notwendige Kapazität des Abraum-Depots durch die Auffahrung weiterer Abraum-Sohlen im Bereich des Abraum-Betriebes Manheim reduziert werden. Der geplante Abraumtransport für die Restverfüllung des Braunkohlentagebaus Fortuna kann entweder durch die

Optimierung der Planungen für die Innenkippe und des Abraumbetriebes Manheim oder durch die Aufschließung einer weiteren Abraumsohle innerhalb des Abraumbetriebes Manheim erfüllt werden.

Tabelle 12: Abraumbilanz Szenario B-2 (Untermodule 1e bis 3e, Ausstiegsszenario 1)

| Tagebauendstand (Basis 2016) | 1 220 288 475 | lm ³ | ∑ Datengrundlage | | Datengrundlage ⁴² | |
|--|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2016) | -175 117 403 | lm ³ | -697 681 149 | lm ³ | -216 812 023 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2017) | -164 046 623 | lm ³ | | | -203 105 343 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2018) | -184 096 835 | lm ³ | | | -227 929 415 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2019) | -174 420 287 | lm ³ | | | -215 948 927 | tm ³ |
| Innenkippe (Regelbetrieb - 2020) | -26 000 000 | lm ³ | | | | |
| Innenkippe (Schwenkbetrieb ab 2020) | -180 212 100 | lm ³ | | | | |
| Aufbau Abraum-Depot | -316 395 226 | lm ³ | | | | |
| Elsdorf-Böschung (0 Meter) | -324 948 100 | lm ³ | | | | |
| Innenkippe (20-Meter-Auflager) | -179 277 400 | lm ³ | | | | |
| Abraumbilanz (Zwischenstand) | -504 225 500 | lm³ | | | | |
| | | | | | | |
| Rückbau Abraum-Depot | 316 395 226 | lm ³ | | | | |
| Abraumbetrieb Manheim (1 Sohlen) | 188 278 650 | lm ³ | | | | |
| Abraumbilanz | 448 376 | lm³ | | | | |
| | | | | | | |
| Abweichung vom SOLL-Wert⁴³ | 0,03 | % | | | | |

3.15 Rekultivierungsplanung

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens beschränken sich die Rekultivierungsplanungen aufgrund fehlender geologischer und genehmigungstechnischer Daten und Informationen auf die Modellierung eines möglichen Tagebaurestsees.

Tabelle 13: Volumen und Fläche der geplanten Tagebaurestseen (Anlage 2.7)

| Anlage | Beschreibung | Tagebaurestsee | |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|
| | | Volumen [m ³] | Fläche [m ²] |
| Anlage 2.7, Blatt 1 (Szenario B-2) | Regelbetrieb (bis 12/2019, Mittelwert für 2019) & Modul 1b, 2b, 3b und Abraumsohle 1 bis 3 | 4 046 615 700 | 33 895 947 |
| Anlage 2.7, Blatt 2 (Szenario B-2) | Regelbetrieb (bis 12/2019, Mittelwert für 2019) & Modul 1d, 2d, 3d und Abraumsohle 1 bis 2 | 4 023 303 300 | 34 404 753 |
| Anlage 2.7, Blatt 3 (Szenario B-2) | Regelbetrieb (bis 1/2020, Mittelwert für 2019) & Modul 1e, 2e, 3e und Abraumsohle 1 | 4 112 214 300 | 35 799 736 |

⁴² Transport-Kubikmeter aus Tabelle 4 / 2019 als Mittelwert der Jahre 2015 bis 2018

⁴³ Soll-Wert: Volumenwerte aus dem Tagebauendstand und dem Abraumbetrieb Manheim

Anlage 2.7 stellt auf Basis der Tagebauendstände der Anlage 2.6 (Kapitel 3.12 bis 3.14) die Tagebaurestseen dar, Tabelle 13 listet die Volumina und Flächen der Tagebaurestseen der unterschiedlichen zuvor beschriebenen Varianten des Ausstiegsszenarios 1 für den Braunkohlentagebaus Hambach auf. In allen Szenarien ist die geforderte 100 Meter breite Wellenschlagzone mit einer Neigung von 1 : 20 integriert.

3.16 Flächeninanspruchnahme

Anlage 2.6 (Blatt 4) stellt die wesentlichen Teilflächen in Zusammenhang mit der Flächeninanspruchnahme des aktuellen beziehungsweise des zukünftigen Braunkohlentagebaus Hambach auf Basis des Ausstiegsszenarios 1 dar. Die im Rahmen des Szenarios nicht mehr beanspruchte Fläche im Gebiet des Hambacher Forstes und südlich davon in Höhe von 7,4 Millionen Quadratmeter sowie die Fläche, die durch den Abraumbetrieb Manheim in Anspruch genommen wird, können durch die Optimierung der Tagebauplanung vergrößert (nicht benutzte Fläche) beziehungsweise verkleinert (Abraumbetrieb) werden. Tabelle 14 listet die Flächenwerte für die in Anlage 2.6 (Blatt 4) dargestellten Flächen auf.

Tabelle 14: Flächeninanspruchnahme (Ausstiegsszenario 1, Basis 01/2016, Anlage 2.6)

| Bereich | Flächeninanspruchnahme [m²] |
|---|---|
| Abbaugrenze (Stand 2016) | 85 759 056 |
| | |
| Tagebauendstand (Grundlage Anlage 2.6 - Blatt 4) | |
| Bereich | Flächeninanspruchnahme [m²] |
| RWE Verladebahnhof | 987 708 |
| Abraumbetrieb Manheim | 6 445 488 |
| nicht beansprucht (gemäß RWE-Planung) | 7 361 746 |
| nicht beansprucht (Ausstiegsszenario 1) | 11 461 968 |
| Gewinnungsbereich (ab 01/2016) | 13 690 931 |
| Innenkippenbereich (ab 01/2016) | 22 650 534 |

3.17 Signifikante zeit- und kostenrelevante Planungsanpassung

Neben der Reduzierung der Braunkohलगewinnung durch eine frühzeitige Beendigung der Förderung kommt es zu weiteren zeit- und kostenrelevanten Anpassungen der Betriebsabläufe auf Basis des Ausstiegsszenarios 1, denen keine Erlöse gegenüberstehen. Für die Aufschüttung des Abraumbetriebs müssen bis zu drei der sieben Absetzer auf die oberste Abraumsohle der Innenkippe verlegt werden. Dies könnte zu Verzögerungen in den betrieblichen Abläufen führen. Zudem müssen

eventuell neue Gurtbandförderanlagen, die vom Bandsammelpunkt zum Abraum-Depot führen, neu installiert werden. Zurzeit führt nur eine Gurtbandförderanlage auf die Innenkippe. Weiterhin ist davon auszugehen, dass für die Einrichtung des Abraum-Betriebes Manheim bis zu drei neue Antriebseinheiten für die entsprechenden Gurtbandförderanlagen installiert werden müssen, damit der geplante Schwenkbetrieb durchgeführt werden kann.

Nach Einstellung der Kohlenförderung muss aufgrund der Verkürzung des Betriebslaufzeit nicht nur der Abraumbetrieb Manheim weitergeführt werden, es muss zudem der Rückbau des Abraum-Depots erfolgen, um die Rekultivierungsplanung umsetzen zu können. Für den Rückbau des Abraum-Depots müssen ein bis zwei Schaufelradbagger aus dem Tagebautiefsten zum Abraum-Depot überführt werden, da diese Kohlen- beziehungsweise Abraum-Schaukelradbagger nicht mehr benötigt werden. Im Rahmen des Rückbaus des Abraum-Depots entstehen weitere Kosten für die (Teil-)Umrüstung der Gurtbandförderanlagen und des Bandsammelpunktes aufgrund der Materialumkehr. Tabelle 15 listet die mittleren Abraum-Transportstrecken für die zuvor beschriebenen zusätzlichen Abraumarbeiten, die durch eine Verringerung der Kohlenengewinnung verursacht werden, auf. In Kombination mit den Abraum-Volumina, die in der Anlage 2.2 beziehungsweise in den Beschreibungen der Planungsvarianten für das Ausstiegsszenario 1 (Kapitel 3.12 bis 3.14) aufgeführt sind, können die zusätzlichen betrieblichen Kosten errechnet werden.

Tabelle 15: Abraum-Transportstrecken

| Beschreibung der Abraum-Transportstecken | mittlere Länge der Gurtbandförderanlagen [m] |
|--|---|
| Abraum-Betrieb Manheim - Bandsammelpunkt - Abraum-Depot | 14 900 |
| Abraum-Betrieb Manheim - Bandsammelpunkt - östliches Böschungssystem (Elsdorf) | 17 800 |
| Abraum-Depot - Bandsammelpunkt - östliches Böschungssystem (Elsdorf) | 13 400 |

Weiterhin ist zu überprüfen, ob ein Mindestabstand von 25 Metern vom Hambacher Forst, der ein wesentlicher Parameter für die Tagebauplanung des Ausstiegsszenarios 1 darstellt, nicht zusätzliche Brunnen zur Einspeisung von Wasser in oberflächennahe Sedimenthorizonte zum Schutz der Flora im Hambacher Forst notwendig macht.

Für eine endgültige Festlegung der Restlaufzeit des Braunkohlentagebaus beziehungsweise der dortigen Braunkohlegewinnung sind neben den sozialen Auswirkungen auf die Menschen und Kleinbetriebe im Rheinischen Revier, die eine Betriebsschließung in der Größenordnung des Tagebaus Hambach zwangsläufig nach sich zieht, insbesondere auch die Auswirkung auf die nachgeschalteten Braunkohlen-Veredlungsbetriebe zu berücksichtigen. Dazu zählt hauptsächlich die Braunkohlen-

veredlung Frechen (32 Trockner, 40 Brikettpressen, 14 Schwingstabmühlen) mit einer Kapazität von jährlich bis zu 6,5 Millionen Tonnen Braunkohlen.⁴⁴ Bei einer angenommenen Dauer von bis zu 10 Jahren für die Produktionsumstellung der Veredlungsbetriebe auf andere Kohlensorten reduziert sich die jährliche Braunkohlenförderung im Rahmen des Ausstiegsszenarios 1 auf rund 20 Millionen Tonnen. Für die Anpassung der nachgeschalteten Braunkohlenverstromung müssen die jährlichen Braunkohlen-Lieferungen an die Veredlungsbetriebe in Höhe von 3 bis 4 Millionen Tonnen noch abgezogen werden.

⁴⁴ RWE AG: <https://www.group.rwe/unser-portfolio-leistungen/betriebsstandorte-finden/fabrik-frechen> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

4 Braunkohlentagebau Garzweiler

4.1 Referenzzeitpunkt für die Szenarien

Der Referenzzeitpunkt aller Planungen für den Braunkohlentagebau Garzweiler ist Januar 2015, der Zeitpunkt der aktuellsten Befliegung des Tagebaubereichs. Auf diesen Zeitpunkt beziehen sich alle nachfolgenden Planungsergebnisse. Die Planungsparameter können durch die in Tabelle 16 gelisteten Daten des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins e.V. (DEBRIV) umgerechnet werden. Förderzahlen für das erste Halbjahr 2019 oder belastbare Aussagen für das gesamte Jahr 2019 standen bei der Erstellung der vorliegenden Planung nicht zur Verfügung.

Tabelle 16: Abraumbewegung und Braunkohlenförderung Braunkohlentagebau Garzweiler⁴⁵

| Jahr | Abraumbewegung [1 000 tm ³] | Braunkohlenförderung [1 000 t] |
|------|--|-----------------------------------|
| 2015 | 154 283,441 | 35 133,977141 |
| 2016 | 144 919,827 | 32 456,486357 |
| 2017 | 130 381,400 | 32 787,839000 |
| 2018 | 129 169,953 | 30 148,506534 |

4.2 Zusätzliche Datengrundlage

Neben den in Kapitel 2 beschriebenen Datengrundlagen und Planungsparametern wird bei der Erstellung des geologischen Blockmodells und der anschließenden Tagebauplanung auf die in Tabelle 17 gelisteten Dokumente zurückgegriffen.

Tabelle 17: Grundlagen für die Modellierung

| Verwendung | Beschreibung | Quelle |
|--|---|--|
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | allgemeine Informationen auf der Internetseite des Tagebaus Garzweiler (RWE AG) | https://www.group.rwe ⁴⁶ |
| Grundlage Modellierung Geologie | Karten, Daten und Informationen zum Tagebau Garzweiler | Geologischer Dienst NRW ⁴⁷ |
| Grundlage Modellierung Geologie | geologische Schnitte durch den Bereich des Braunkohlentagebau Garzweiler | Informationen, Dokumente, Fachwissen aus der Projektgruppe ⁴⁸ |
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | Karten, Pläne, Daten und Informationen zum Tagebau Garzweiler | Vortrag RWE ⁴⁹ |

⁴⁵ DEBRIV: <https://www.braunkohle.de> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

⁴⁶ RWE AG: <https://www.group.rwe/unsere-portfolio-leistungen/betriebsstandorte-finden/tagebau-garzweiler> [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

⁴⁷ Pabsch-Rother, U und Linder, B.: Geologie Tagebau Garzweiler II. Vortrag, Düsseldorf, 14.04.2015

⁴⁸ RWE 2018, https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/gremien/braunkohlensusschuss/sitzungen/sitzung_157/01.pdf [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

⁴⁹ Eyll-Vetter, M: RWE - Tagebau Garzweiler. Vortrag, Klausurtagung Braunkohlensusschuss, Inden, 13.10.2017

| Verwendung | Beschreibung | Quelle |
|--|--|---|
| allgemeine Informationen und Planungsparameter | Validierung und Prüfung der bergbau- bedingten Rückstellungen für die Braunkohlentagebaue, Altstandorte und Kraftwerksreststoffdeponien der RWE power AG | Gutachten (Clausthal, 1. Juni 2017) Prof. Dr.-Ing. habil. H. Tudeskhi ⁵⁰ |

4.3 Geologisches Modell

Die Entwicklungsbasis für das geologische Modell bilden die Geodaten der Landesvermessung (DGM1) für die Modellierung der Tagesoberfläche sowie die in Kapitel 4.2 genannten geologischen Schnitte. Kernelement der geologischen Modellierung ist die Mächtigkeitkarte⁵¹ der Braunkohlenflöze im Bereich des Tagebaubaus Garzweiler des Geologischen Dienstes NRW, die in Anlage 2.10 aufbereitet dargestellt wird. Die Mächtigkeitkarte des Geologischen Dienstes NRW wurde gescannt, georeferenziert und von 2-D-Daten in 3-D-Daten transformiert.

Grundsätzlich ist die Vorgehensweise bei der Erstellung des geologischen Modells für den Braunkohlentagebau Garzweiler identisch mit der Erstellung des entsprechenden Modells für den Braunkohlentagebaubau Hambach. Bei der Entwicklung des geologischen Modells für den Braunkohlentagebau Garzweiler werden im Gegensatz zum Hambacher Modell bei der Entwicklung der entsprechenden Schichtgrenzen nur geodätische Verarbeitungsverfahren verwendet.

In einem ersten Schritt wird auf der Basis der in Kapitel 4.2 genannten geologischen Schnitte sowie der georeferenzierten Pläne des Betreibers (Vortrag RWE⁵²) unter Verwendung der Geodaten der Landesvermessung NRW (DGM1) die aktuelle Planung des Betreibers im 3-D-Raum nachmodelliert. Das so entstandene Modell eines Tagebauendstandes dient im Rahmen der vorliegenden Tagebauplanung als Kalibrierungsszenario (Kapitel 4.5). Innerhalb dieses Tagebauendstandes wird anschließend unter Zuhilfenahme der modifizierten Mächtigkeitkarte des Geologischen Dienstes NRW die Schichtgrenze zwischen den Braunkohlenflözen und dem darüberliegenden Abraum modelliert. Als Geländeoberfläche wird das DGM1 verwendet. Dem so durch die Kombination mehrerer Quellen entwickelten geologischen Modell können die entsprechenden akkumulierten Volumina der Braunkohlenflöze und des aufgelagerten Abraums entnommen werden.

Mithilfe des Kalibrierungsszenarios und den Angaben des Gutachtens von Herrn Professor Tudeskhi⁵³ werden die Ergebnisse abschließend bei der Erstellung der Förder- und Abraumbilanzen

⁵⁰ Tudeskhi 2017

⁵¹ Mächtigkeit = Schichtdicke

⁵² Eyll-Vetter, M: RWE - Tagebau Garzweiler. Vortrag: Klausurtagung Braunkohlenausschuss, Inden/Altdorf 13.10.2017

⁵³ Tudeskhi 2017, Seite 47 ff

verifiziert beziehungsweise rechnerisch kalibriert. Dabei wurde ein Kalibrierungsfaktor in Höhe von 0,88 ermittelt und somit die Gesamtmächtigkeit der Braunkohlenflöze aus der Mächtigkeitkarte der Geologischen Dienstes im Rahmen der vorliegenden Planungen um rund 12 Prozent reduziert. Diese Vorgehensweise wird auch durch telefonische Hinweise von Mitarbeitern des Geologischen Dienstes NRW bestätigt.⁵⁴ So soll die Mächtigkeitkarte des Geologischen Dienstes NRW aufgrund der bei ihrer Entstehung in Vordergrund stehenden Aufgabe auch Zwischenmittel (Abraum) und eventuell angrenzende Schichtpartien beinhalten. Dadurch sind die angegebenen Mächtigkeiten in Bezug auf die Ausweisung der reinen Braunkohlenflöze zu groß. Im letzten Schritt der Entwicklung des geologischen Modells werden die modellierten Schichtgrenzen zwischen den Braunkohlen und dem aufgelagerten Abraum an die Geodaten der Landesvermessung angeschlossen, wodurch ein zusätzliches gewinnbares Kohlenvolumen von rund 23.2 Millionen Fest-Kubikmeter (33,6 Millionen Tonnen) entsteht.

4.4 Allgemeine Aspekte der Tagebauplanung

Die Betriebsfläche des Braunkohlentagebaus Garzweiler grenzt im Norden an die Autobahn A46 sowie an die Stadt Jüchen, im Osten an Grevenbroich (Kreis Neuss) und im Süden an Jackrath (Gemeinde Titz). Im nördlichen Vorfeld des geplanten Abbaus liegen die Erkelenzer Stadtteile Keyenberg, Kuckum und Berverath, im Süden die Stadtteile Immerath und Holzweiler. Der Stadtteil Kückhoven begrenzt das zukünftige Abbaufeld im Westen (Anlage 2.9 und Anlage 2.11).

Grundsätzlich wird im Rahmen der entwickelten Szenarien von der Planung des Betreibers nach der Leitentscheidung der Landesregierung NRW aus dem Jahr 2016, die den Bestand eines 400 Meter breiten Abstandes zwischen dem Stadtteil Holzweiler und der zukünftigen Abbaukante beinhaltet, nicht abgewichen. Weiterhin werden bei der Entwicklung der nachfolgenden Szenarien die Entscheidungsleitsätze, auf denen die Leitentscheidung fußt, innerhalb der Grenzen des Möglichen beziehungsweise im Rahmen einer Bergbauplanung Akzeptablen berücksichtigt.⁵⁵

Entscheidungssatz 1:

- Braunkohlenabbau ist im rheinischen Revier weiterhin erforderlich, dabei bleiben die Abbaugrenzen der Tagebaue Inden und Hambach unverändert und der Tagebau Garzweiler II wird so verkleinert, dass die Ortschaft Holzweiler, die Siedlung Dackweiler und der Hauerhof nicht umgesiedelt werden.

⁵⁴ Telefonat Dr. Denneborg, ahu AG

⁵⁵ NRW 2016: https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/leitentscheidung_5_07_2016.pdf [Letzter Zugriff: 15.11.2019]

Entscheidungssatz 2:

- Der Restsee ist westlich einer A 61 neu, angrenzend an das unverritzte Gebirge und ohne Kontakt zu ungekalkten Kippenbereichen unter Wahrung einer naturnahen Gestaltung, zu planen.
- Der Restsee ist dabei in kompakter Form und mit möglichst großer Tiefe zu planen.
- Die Tagebauböschungen einschließlich der Restseeböschungen sind dauerhaft standsicher zu dimensionieren und zu gestalten.

Entscheidungssatz 3:

- Um eine positive Entwicklung von Holzweiler zu gewährleisten, ist der Abbaubereich des Tagebaus Garzweiler II so zu verkleinern, dass der Tagebau an Holzweiler nur von zwei Ortsseiten heranrückt und eine Insellage vermieden wird. Dabei ist ein Mindestabstand von 400 m zur Abbaugrenze zu gewährleisten.
- Eine direkte Anbindung an Kückhoven und Erkelenz ist zu gewährleisten, soweit möglich soll die L 19 erhalten bleiben.
- Der Uferbereich des Restsees ist so zu modellieren, dass eine Zwischennutzung des Sees während des Füllvorgangs möglich ist. Bei den vom Abbau betroffenen Höfen ist die Existenz der landwirtschaftlichen Betriebe zu erhalten.

Basis für die vorliegenden Planungen ist der Vermessungszeitpunkt 01/2015 des verwendeten DGM1 der Landesvermessung NRW. Ausgehend von einer von Nordwest nach Südost verlaufenden Abbaufont in Höhe der ehemaligen Autobahn A61 schreitet der Tagebau nach Westen voran. Auf Höhe des Ort Holzweiler schwenkt der Betrieb dann gegen den Uhrzeigersinn in seine Endposition. Die Verfüllung des sogenannten östlichen Tagebaurestlochs östlich der neuen Autobahn A44n ist einer der Kernparameter, der bei jeder Tagebauplanung erfüllt werden muss. Das östliche Tagebaurestloch umfasst einschließlich der Fläche des Verladebahnhofs 12,7 Millionen Quadratmeter (Anlage 2.13 und Anlage 2.14). Das notwendige Abraumvolumen für die Verfüllung des Tagebaurestlochs beträgt rund 605,8 Millionen Locker-Kubikmeter.

Aufgrund der den nachfolgenden Szenarien zugrundeliegenden Reduzierung der Braunkohlenförderung wird abweichend vom Kalibrierungsszenario (Planung des Betreibers nach der Leitentscheidung, Kapitel 4.5) zunächst der Schwenkbereich im Norden eingeschränkt (Szenario A-1, Kapitel 4.6 und Szenario B-1, Kapitel 4.7). Innerhalb des Szenarios C-1 (Ausstiegsszenario 1, Kapitel 4.8) stoppt die Abbaufont in Höhe des Dorfes Holzweiler und schwenkt nicht weiter Richtung Kückhofen.

Analog zu den Planungen für den Braunkohlentagbau Hambach wird innerhalb jedes Szenarios zunächst die Gewinnungsseite modelliert (Anlage 2.12) und auf dieser Basis die Volumina für die Gewinnung der Braunkohlen und des aufliegenden Abraums ermittelt (Anlage 2.8). Dabei wird im Norden und Westen des zukünftigen Tagebauendstandes (Gewinnung) mit einer Generalböschungseigung von 1 : 2,3 konstruiert. Um die Position und den Raumbedarf des zukünftigen Bandsammelpunktes im Bereich der Ortschaft Holzweiler in der Modellierung zu berücksichtigen, wird das südliche Böschungssystem mit einer Generalneigung von 1 : 5 entwickelt.

4.5 Tagebauplanung Kalibrierungsszenario

Das Kalibrierungsszenario (Blatt 1 der Anlagen 2.11 bis 2.14) ist eine Nachbildung beziehungsweise Nachmodellierung der aktuellen Planung des Betreibers für den Braunkohlentagebau Garzweiler. Kernelement dieser Planung ist die in Kapitel 4.4 beschriebene Leitentscheidung mit den dazugehörigen Entscheidungssätzen. Das Kalibrierungsszenario dient im Rahmen des vorliegenden Gutachtens ausschließlich der Verifizierung und Kalibrierung des geologischen Modells (Kapitel 4.3).

Tabelle 18: Förder- und Abraumbilanz Kalibrierungsszenario

| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
|---|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| Braunkohlengewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm³] | [t] | [fm³] | [tm³] | [lm³] |
| 730 948 229 | 840 590 463 | 3 926 893 171 | 5 104 961 122 | 4 123 237 829 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 3 517 439 129 |
| Tagebauendstand (umgerechnet auf Basis 01/2017) | | | | |
| Braunkohlengewinnung | | | | |
| [fm³] | [t] | | | |
| 672 173 913 | 773 000 000 | | | |

Tabelle 18 listet die Ergebnisse der Tagebauplanung hinsichtlich der Förder- und Abraumzahlen im Rahmen des Kalibrierungsszenarios auf. Analog zu der in Kapitel 4.3 beschriebenen Ermittlung des Kalibrierungsfaktors für das Volumen der abzubauenen Braunkohlenflöze konnte für die Abraum-betrachtung ebenfalls ein Kalibrierungsfaktor in Höhe von -6,93 Prozent ermittelt werden, mit dessen Hilfe die Volumenberechnungen für die Abraumplanungen modifiziert werden.

4.6 Tagebauplanung Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)

Das Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden) ist die erste Anpassung der aktuellen Planung des Betreibers mit der Prämisse, dass der Tagebau neben dem nach der Leitentscheidung festgelegten Abstand von 400 Meter von der Ortsgrenze Holzweiler denselben Abstand auch von den Erkelenzer Stadtteilen Kaulhausen und Venrath sowie Wanlo (Mönchengladbach) einhält. Durch diese Maßnahme reduziert sich die Flächeninanspruchnahme des zukünftigen Braunkohlentagebaus Garzweiler in Bezug auf die aktuelle Planung des Betreibers um 0,8 Millionen Quadratmeter.

Tabelle 19: Förder- und Abraumbilanz Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)

| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
|---|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| Braunkohlegewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm³] | [t] | [fm³] | [tm³] | [lm³] |
| 712 159 117 | 818 982 984 | 3 770 660 983 | 4 901 859 278 | 3.959.194.033 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| Volumenreduzierung auf Basis des Kalibrierungsfaktors (-6,93 % ⁵⁶): | | | | -232 353 495 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 3 121 041 838 |

Die Ergebnisse der Tagebauplanung im Rahmen des Szenarios A-1 werden im Blatt 2 der Anlagen 2.11 bis 2.14 dargestellt und die entsprechende Förder- und Abraumbilanz in Tabelle 19 aufgelistet. Die zuvor genannten Ergebnisse für den Abraum entsprechen den Planungsvorgaben des Szenarios mit einer Abweichung von 0,24 Prozent.

4.7 Tagebauplanung Szenario B-1 (Referenzszenario)

Das Szenario B-1 wird als Basis für das Referenzszenario im vorliegenden Gutachten verwendet. Im Rahmen dieses Szenarios wird die Nordgrenze des zukünftigen Braunkohlentagebaus Garzweiler weiter Richtung Süden zurückgezogen. Dadurch bleiben die Erkelenzer Stadtteile Keyenberg und Kuckum erhalten. Wie in der Leitentscheidung für die Ortschaft Holzweiler festgelegt, ist auch bei den beiden Ortschaften Keyenberg und Kuckum ein Mindestabstand von 400 Meter zum Tagebauendstand eingeplant. Durch diese Maßnahme reduziert sich die Flächeninanspruchnahme des zukünftigen Braunkohlentagebaus Garzweiler in Bezug auf die aktuelle Planung des Betreibers um 4,7 Millionen Quadratmeter.

⁵⁶ Basis: Abraumvolumen abzüglich des Verfüllungsvolumens für das östliche Tagebaurestloch

Tabelle 20: Förder- und Abraumbilanz Szenario B-1 (Referenzszenario)

| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
|---|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Braunkohlegewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm ³] | [t] | [fm ³] | [tm ³] | [lm ³] |
| 607 924 038 | 699 112 643 | 3 128 322 362 | 4 066 819 071 | 3 284 738 481 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| Volumenreduzierung auf Basis des Kalibrierungsfaktors (-6,93 % ⁵⁷): | | | | -185 621 127 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 2 493 318 654 |

Die Ergebnisse der Tagebauplanung im Rahmen des Szenarios B-1 werden im Blatt 3 der Anlagen 2.11 bis 2.14 dargestellt und die entsprechende Förder- und Abraumbilanz in Tabelle 20 aufgelistet. Die zuvor genannten Ergebnisse für den Abraum entsprechen den Planungsvorgaben mit einer Abweichung von 1,03 Prozent.

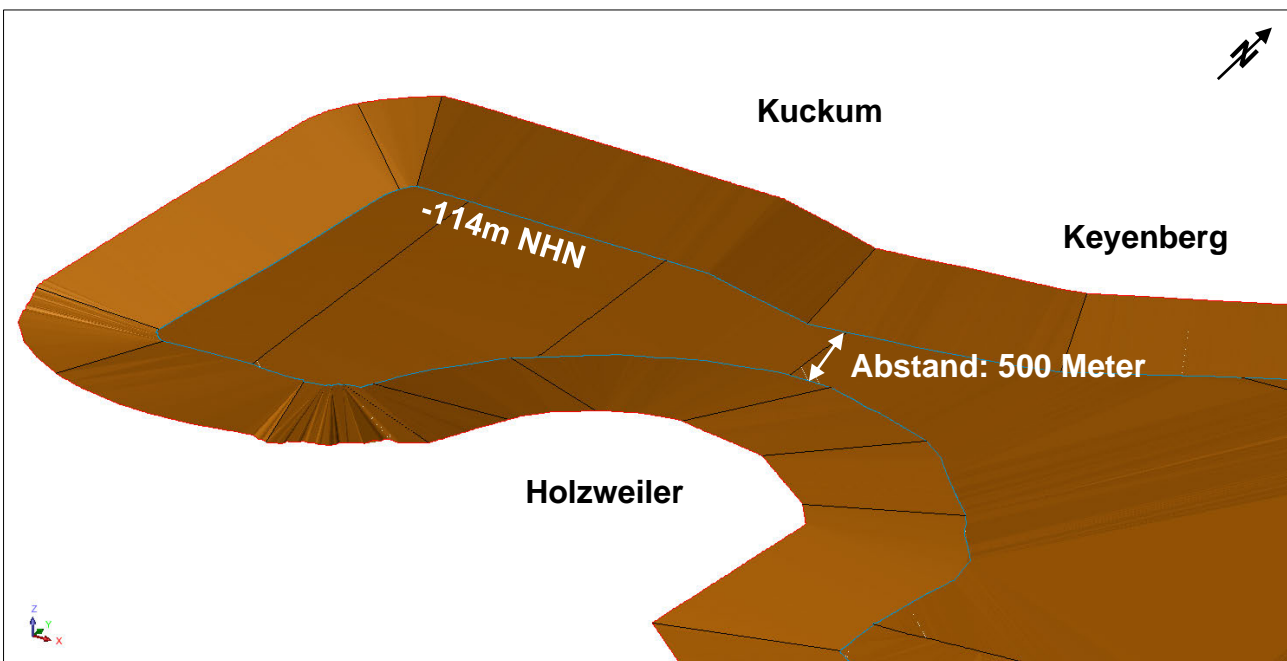


Abbildung 4: Westlicher Abbaubereich des Szenarios B-1 (Referenzszenario)

Aus bergbauplanerischer beziehungsweise bergbautechnischer Sicht ist dieses Szenario im Vergleich zu allen anderen Szenarien als besonders kritisch zu bewerten. Durch die Reduzierung der Betriebsfläche im Bereich der Erkelenzer Stadtteile Keyenberg und Kuckum ist der Braunkohletagebau im Schwenkbereich nördlich der Ortschaft Holzweiler sehr schmal. Der Abstand zwischen der Nord- und Südböschung beträgt auf der untersten Sohle nur rund 500 Meter (Abbildung 4). Eine Planung mit detaillierten betrieblichen Daten, Informationen und technischen Vorgaben des Betreibers im

⁵⁷ Basis: Abraumvolumen abzüglich des Verfüllungsvolumens für das östliche Tagebaurestloch

Rahmen einer konkreten Ausführungsplanung muss die Durchführbarkeit dieses Szenarios verifizieren.

4.8 Tagebauplanung Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)

Das Szenario C-1 ist die Basis für das Ausstiegsszenario 1 im vorliegenden Gutachten. Im Rahmen dieses Szenarios wird die Betriebsfläche des zukünftigen Braunkohlentagebaus Garzweiler durch eine signifikante Verkleinerung des Schwenkbereichs im Nordwesten beziehungsweise im Westen der Ortschaft Holzweiler weiter reduziert. Dadurch bleibt neben den Erkelenzer Stadtteilen Keyenberg und Kuckum auch die Ortschaft Berverath erhalten, zu der ebenfalls ein Abstand von 400 Meter zum zukünftigen Tagebauendstand eingeplant wird. Durch diese Maßnahme reduziert sich die Flächeninanspruchnahme des zukünftigen Braunkohlentagebaus Garzweiler in Bezug auf die aktuelle Planung des Betreibers um rund 12,5 Millionen Quadratmeter.

Tabelle 21: Förder- und Abraumbilanz Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)

| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
|---|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Braunkohlegewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm³] | [t] | [fm³] | [tm³] | [lm³] |
| 516 250 058 | 593 687 566 | 2 163 306 242 | 2 812 298 115 | 2 271 471 555 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| Volumenreduzierung auf Basis des Kalibrierungsfaktors (-6,93 % ⁵⁸): | | | | -115 412 849 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 1 550 260 006 |

Die Ergebnisse der Tagebauplanung im Rahmen des Szenarios C-1 werden im Blatt 4 der Anlagen 2.11 bis 2.14 dargestellt und die entsprechende Förder- und Abraumbilanz in Tabelle 21 aufgelistet. Die zuvor genannten Ergebnisse für den Abraum entsprechen den Planungsvorgaben mit einer Abweichung von 1,05 Prozent.

4.9 Rekultivierungsplanung

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens beschränken sich die Rekultivierungsplanungen aufgrund fehlender geologischer und genehmigungstechnischer Daten und Informationen auf zwei Aspekte. Eine der Kernaufgaben für die Rekultivierungsarbeiten im Bereich des Braunkohlentagebaus Garzweiler ist die Verfüllung des sogenannten östlichen Tagebaurestlochs (Kapitel 4.4) mit teilweise gekalktem Abraum zum Schutz der Grundwässer und des zukünftigen Tagebaurestsees. Für dessen Verfüllung werden rund 605,8 Millionen Locker-Kubikmeter Abraum gebaucht. Der zweite Aspekt

⁵⁸ Basis: Abraumvolumen abzüglich des Verfüllungsvolumens für das östliche Tagebaurestloch

beinhaltet die Modellierung eines möglichen Tagebaurestsees. Anlage 2.14 stellt auf Basis der Tagebauendstände der Anlage 2.13 (Kapitel 4.5 bis 4.8) die Tagebaurestseen dar, Tabelle 22 listet die Volumina und Flächen der Tagebaurestseen der unterschiedlichen zuvor beschriebenen Szenarien für den Braunkohlentagebau Garzweiler auf.

Tabelle 22: Volumen und Fläche Tagebaurestseen (Basis 01/2015, Anlage 2.14)

| Anlage | Beschreibung | Tagebaurestsee | |
|---|---|---------------------------|--------------------------|
| | | Volumen [m ³] | Fläche [m ²] |
| Anlage 2.14, Blatt 1 (Kalibrierungsszenario) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) | 2 379 368 500 | 21 456 594 |
| Anlage 2.14, Blatt 2 (Szenario A-1) | Optimierte Randgemeinden (Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen) | 2 033 900 000 | 21 521 441 |
| Anlage 2.14, Blatt 3 (Szenario B-1) | Referenzszenario (Szenario A-1 zuzüglich Kuckum und Keyenberg) | 1 883 731 200 | 22 285 496 |
| Anlage 2.14, Blatt 4 (Szenario C-1) | Ausstiegsszenario 1 (Szenario B-1 zuzüglich Berverath) | 1 771 252 000 | 20 296 859 |

Die tiefste Stelle aller modellierten Tagebaurestseen befindet sich im westlichen Bereich des Gewässers und wird nur im Rahmen der Planungen des Kalibrierungsszenarios und des Szenarios A-1 erreicht. Die Tagebaurestseen im Szenario B-1 (Referenzszenario) und im Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1) sind aufgrund der geologischen Situation und des daran gebundenen Abbaus flacher als der Tagebaurestsee im Kalibrierungsszenario und Szenario A-1. Damit lässt sich erklären, dass zwar das Wasservolumen der Tagebaurestseen vom Kalibrierungsszenario bis zum Ausstiegsszenario 1 stetig geringer wird, die Seefläche hingegen nicht entsprechend kleiner wird.

Tabelle 23: Rekultivierungsflächen (Basis 01/2015, Anlage 2.14)

| Anlage | Beschreibung | Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst) [m ²] |
|---|---|---|
| Anlage 2.13, Blatt 1 (Kalibrierungsszenario) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) | 27 156 562 |
| Anlage 2.13, Blatt 2 (Szenario A-1) | Optimierte Randgemeinden (Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen) | 26 377 860 |
| Anlage 2.13, Blatt 3 (Szenario B-1) | Referenzszenario (Szenario A-1 zuzüglich Kuckum und Keyenberg) | 21 127 452 |
| Anlage 2.13, Blatt 4 (Szenario C-1) | Ausstiegsszenario 1 (Szenario B-1 zuzüglich Berverath) | 15 624 609 |

Die geforderte 100 Meter breite Wellenschlagzone mit einer Neigung von 1 : 20 ist in allen Szenarien integriert. In Anlage 2.14 werden neben den Tagebaurestseen auch die Rekultivierungsflächen für

Forst- und Landwirtschaft für die einzelnen Szenarien ausgewiesen. Tabelle 23 listet die entsprechenden Flächenwerte auf.

4.10 Flächeninanspruchnahme

Alle Flächenausweisungen der vorliegenden Planung für die beschriebenen Szenarien basieren auf dem Tagebaustand, der sich aus den Geodaten der Landesvermessung NRW zum Zeitpunkt Januar 2015 (Vermessungszeitpunkt) ergibt. Die einzelnen Flächen der geplanten Abbaufelder ab 01/2015 werden in Anlage 2.11 dargestellt und in Tabelle 24 in Bezug auf Kalibrierungsszenario ausgewertet.

Anlage 2.14 klassifiziert die gesamte Betriebsfläche des Braunkohlentagebaus Garzweiler in die Fläche des östlichen Tagebaurestlochs, in Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst) und in die Fläche des zukünftigen Tagebaurestsees und stellt sie dar.

Tabelle 24: Flächeninanspruchnahme Abbaufeld (Basis 01/2015, Anlage 2.11)

| Anlage | Beschreibung | Flächeninanspruchnahme [m ²] | Differenz zum Kalibrierungsszenario [m ²] |
|---|---|--|---|
| Anlage 2.11, Blatt 1 (Kalibrierungsszenario) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) | 29 270 740 | 0 |
| Anlage 2.11, Blatt 2 (Szenario A-1) | Optimierte Randgemeinden (Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen) | 28 429 746 | -840 994 |
| Anlage 2.11, Blatt 3 (Szenario B-1) | Referenzszenario (Szenario A-1 zuzüglich Kuckum und Keyenberg) | 24 541 422 | -4 729 318 |
| Anlage 2.11, Blatt 4 (Szenario C-1) | Ausstiegsszenario 1 (Szenario B-1 zuzüglich Berverath) | 16 758 238 | -12 512 502 |

In Zusammenhang mit der Verlegung der Autobahn A61 ergibt die Auswertung der vorliegenden Planungen, dass mit leichter Modifikation das neue Autobahnteilstück A61n im Rahmen des Szenarios A-1 umgesetzt werden kann. Aufgrund der notwendigen Verlagerung des Tagebaurestsees nach Osten im Szenario B-1 (Referenzszenario) und im Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1) muss der Verlauf der Autobahn A61n komplett neu geplant werden. Eventuell ist es aufgrund der räumlichen Gegebenheiten, insbesondere innerhalb des Szenarios C-1 (Ausstiegsszenario 1), nicht möglich, das anvisierte neue Autobahnteilstück/Verbindungsstück zu realisieren.

4.11 Signifikante zeit- und kostenrelevante Planungsanpassung

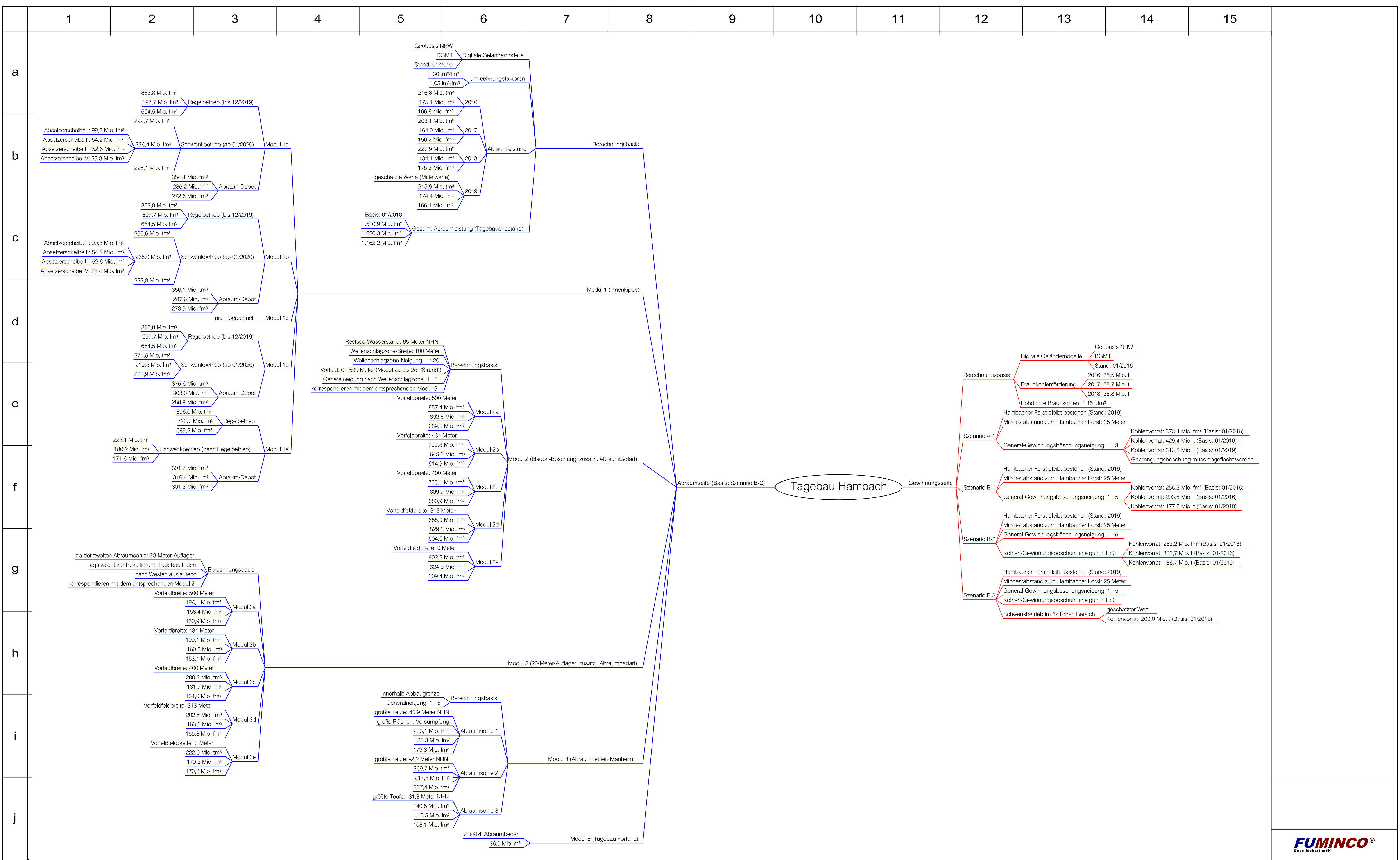
Neben der Reduzierung der Braunkohlengewinnung durch eine frühzeitige Beendigung der Förderung und der sich daraus entwickelnden sozialen Auswirkungen auf die Menschen und Kleinbetriebe im Rheinischen Revier, die eine Betriebschließung in der Größenordnung des Tagebaus Garzweiler

zwangsläufig nach sich zieht, entstehen aus bergbauplanerischer Sicht keine zeit- und kostenrelevanten Anpassungen der Betriebsabläufe auf Basis des Ausstiegsszenarios 1.

Eventuell muss im Rahmen der Szenarien B-1 (Referenzszenario) und C-1 (Ausstiegsszenario) die Abraumförderkapazität für die Verfüllung des östlichen Tagebaurestloches vergrößert werden. Zurzeit wird der Abraum im östlichen Tagebaurestloch durch zwei Absetzer verkippt. Bei einer signifikanten Erhöhung der Abraumförderung, um die Verfüllung auch in der reduzierten Betriebslaufzeit des Tagebaus abzuschließen, muss wahrscheinlich eine komplette Abraumlinie, bestehend aus Gurtbandförderanlagen und einem Absetzer inklusive Bandschleifenwagen⁵⁹ im Bereich des östlichen Tagebaurestloches installiert werden. Dadurch entstehen zusätzliche Kosten. Der Absetzer und der Bandschleifenwagen können eventuell vom laufenden Innenkippenbetrieb abgezogen werden. Die mittlere Länge der zusätzlichen Gurtbandförderanlage zum östlichen Tagebaurestloch beträgt, gemessen vom aktuellen Bandsammelpunkt östlich der Ortschaft Jackerath aus, circa 8 700 Meter. Zudem müssen möglicherweise die Kapazitäten der Abraum-Kalkungseinrichtungen erhöht oder der Transport des notwendigen Kalks neu organisiert werden. Dadurch könnten ebenfalls zusätzliche Kosten entstehen, zum Beispiel durch den notwendigen Bau neuer Infrastruktur.

Bei der Ausweisung möglicher Folgekosten einer verkürzten Betriebslaufzeit des Braunkohlentagebaus Garzweiler müssen gegebenenfalls auch die veränderten Planungs-, Genehmigungs- und Baukosten für den neuen Teilabschnitt der Autobahn A61 berücksichtigt werden.

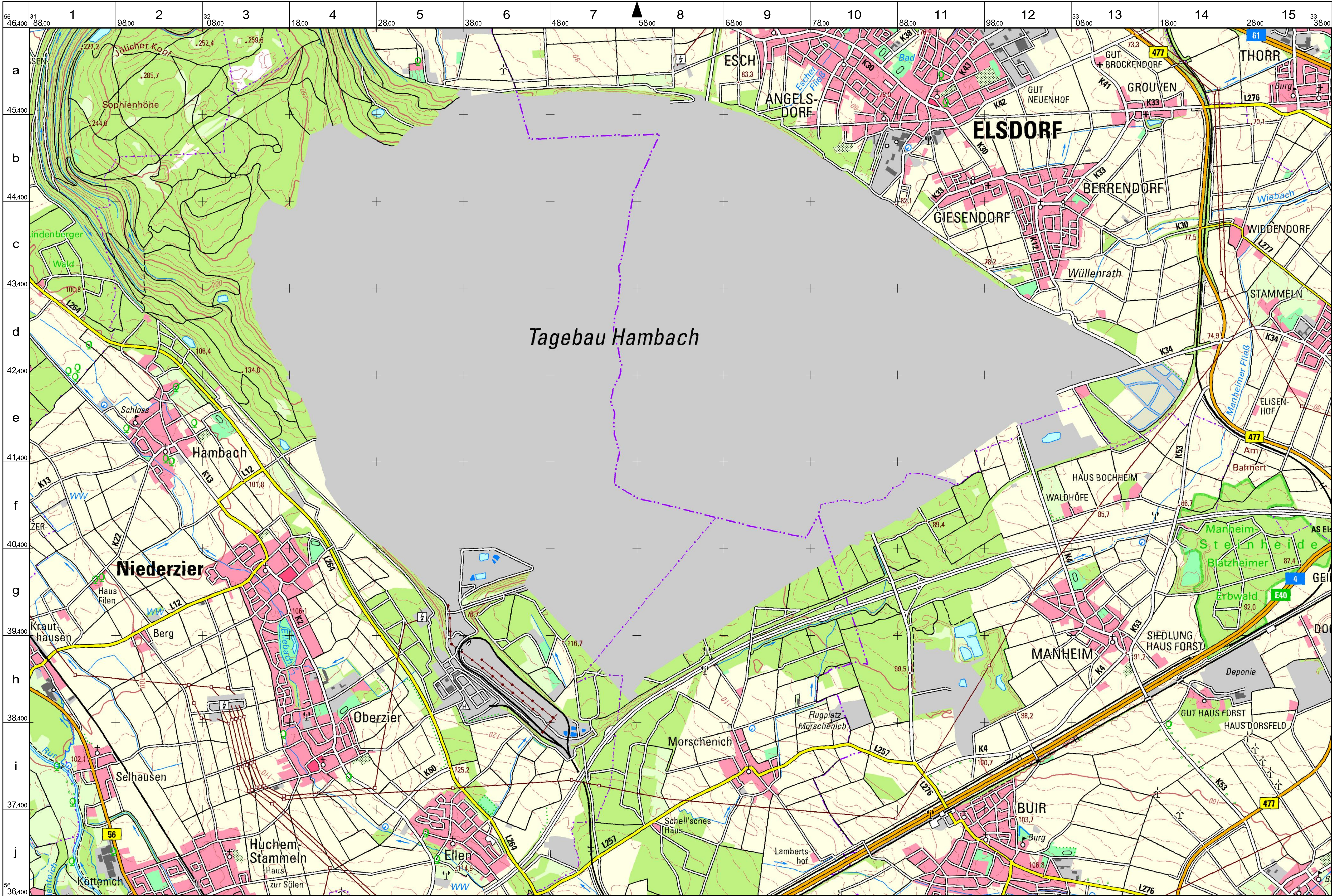
⁵⁹ der auf Raupenfahrwerken installierte Bandschleifenwagen ist dem Absetzer vorgelagert und dient der Ableitung von Schüttgut von der Gurtbandförderanlage zum Absetzer



Folgekosten des Braunkohlentagebaus
Tagebau Hambach

Szenarienübersicht

Blatt 1 - Gewinnungs- und Abraumseite



- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbefläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof / Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

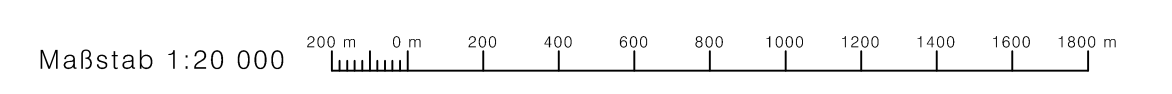
Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



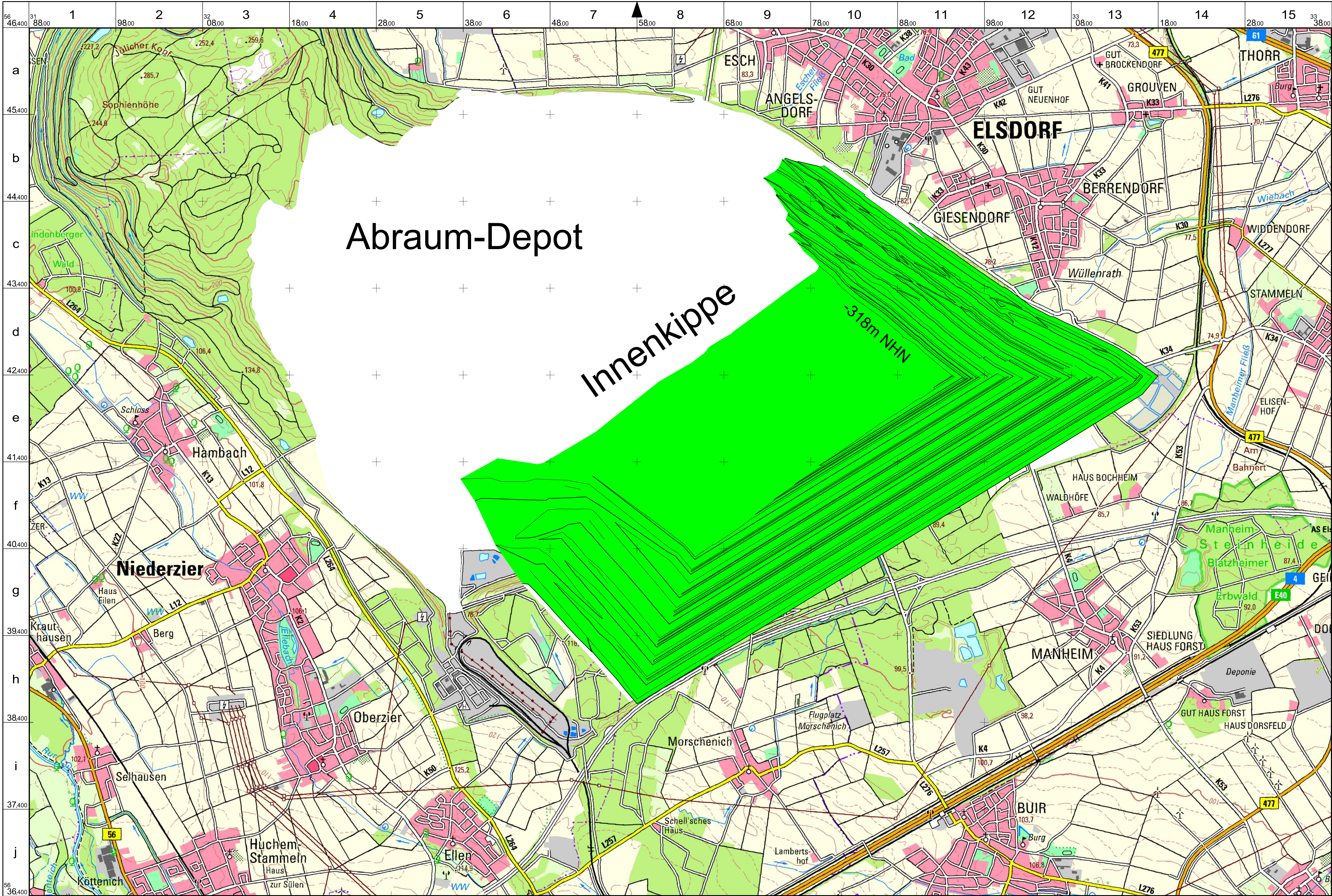
Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Hambach

Übersichtskarte

Blatt 1 - Digitale Topographische Karte (DTK50)



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



Abraum-Depot

Innenkippe

-318m NHN

- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

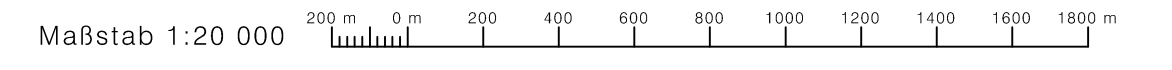
Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

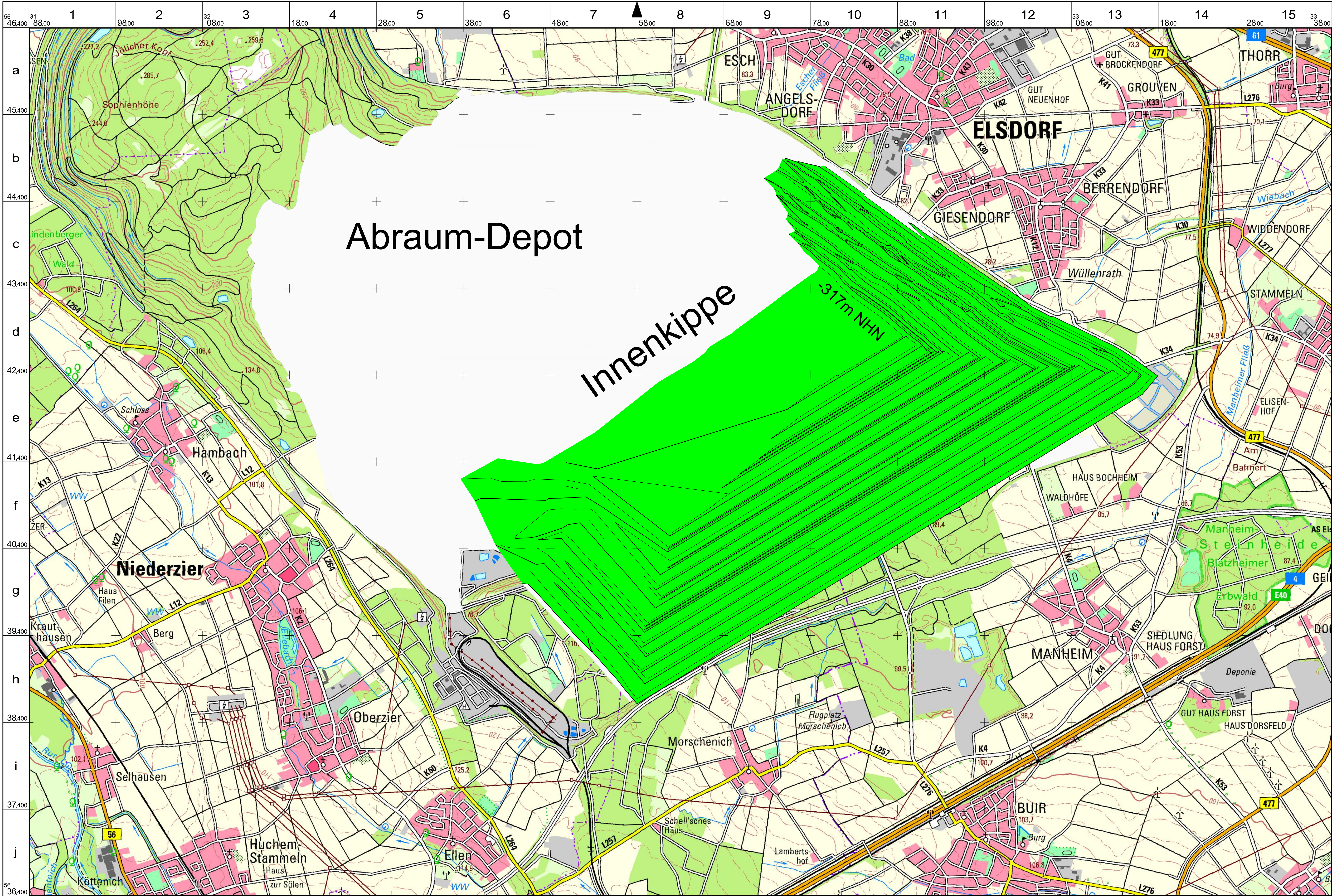
Gewinnung Szenario A-1

Blatt 1 - Böschungsneigung 1:3



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



Abraum-Depot

Innenkippe
-317m NHN

- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

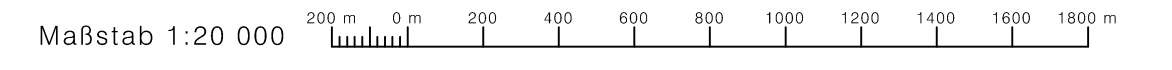
Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015
Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



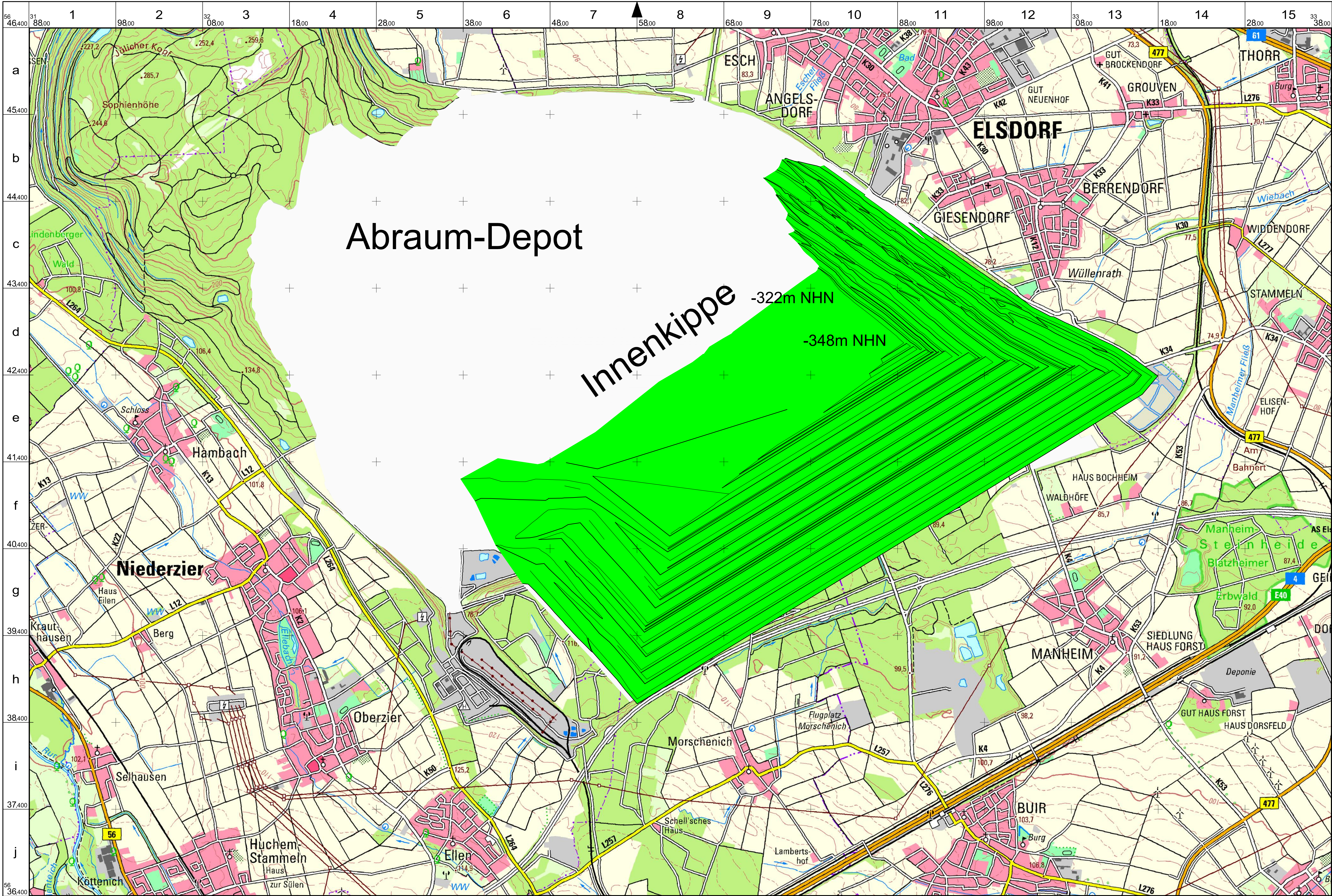
Folgekosten des Braunkohletagebaus
Tagebau Hambach

Gewinnung Szenario B-1

Blatt 2 - Böschungsneigung 1:5



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



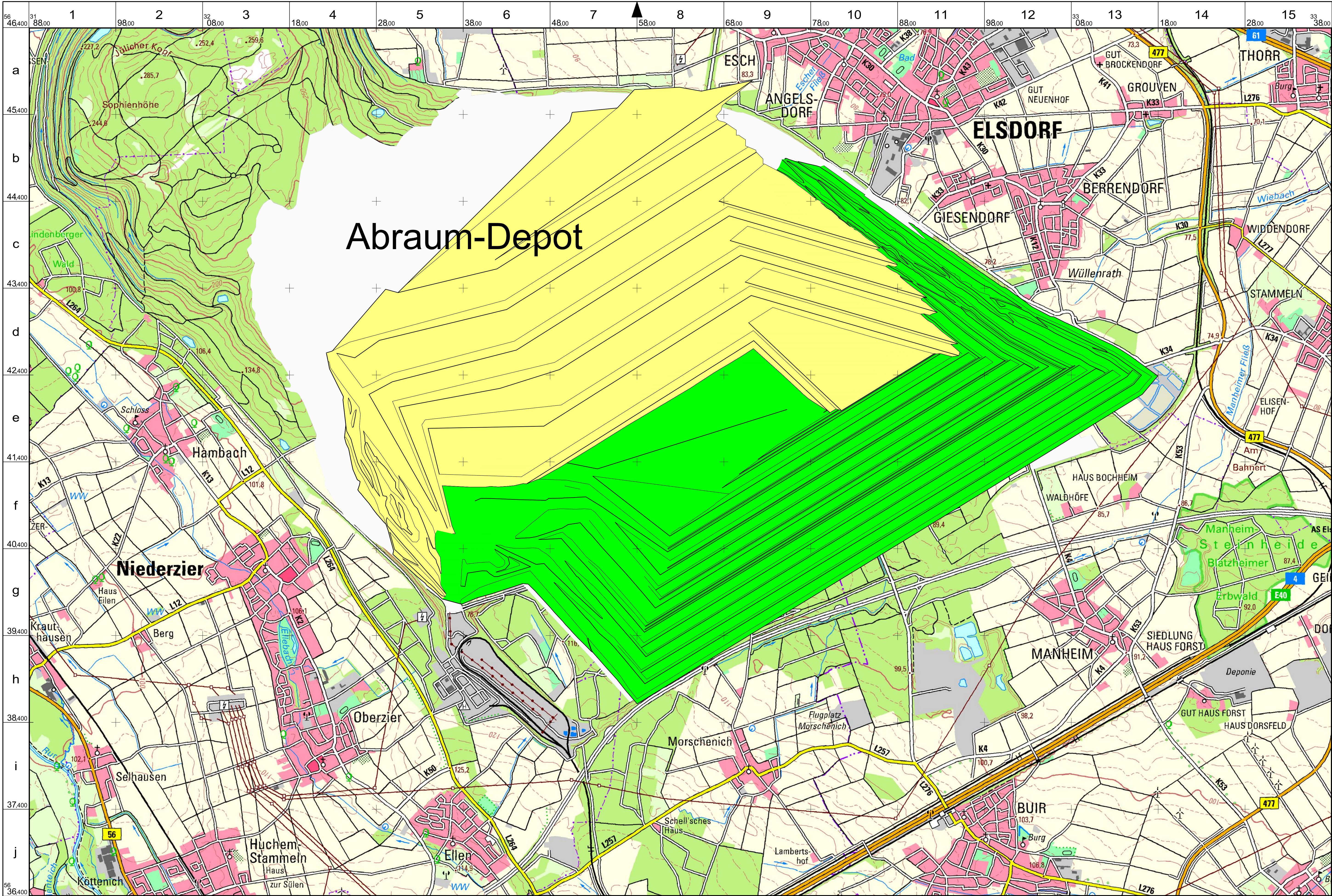
Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

Gewinnung Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 3 - Böschungsneigung 1:5 (optimiert)

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



Abraum-Depot

- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

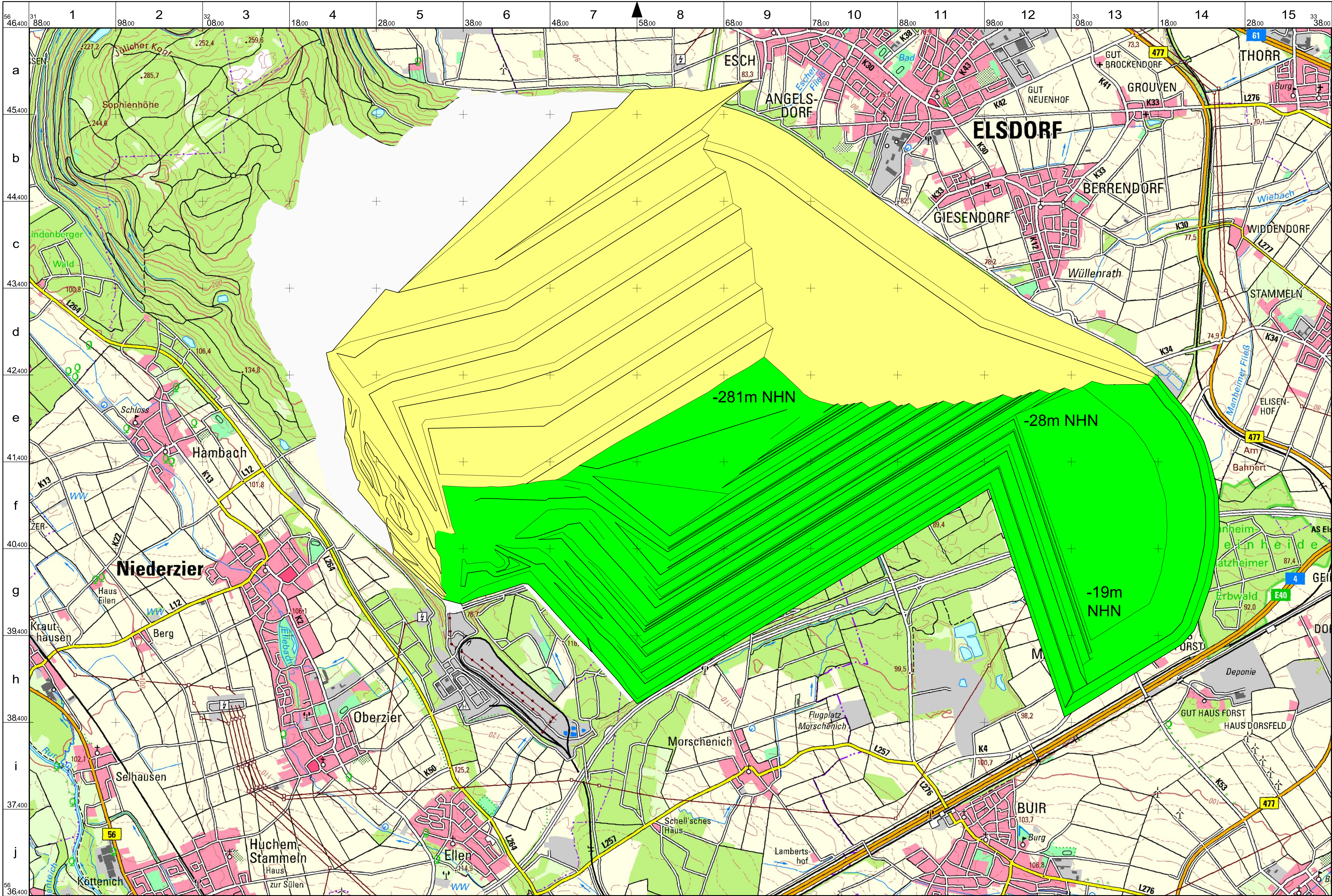
Innenkippe Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 1 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1b)



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



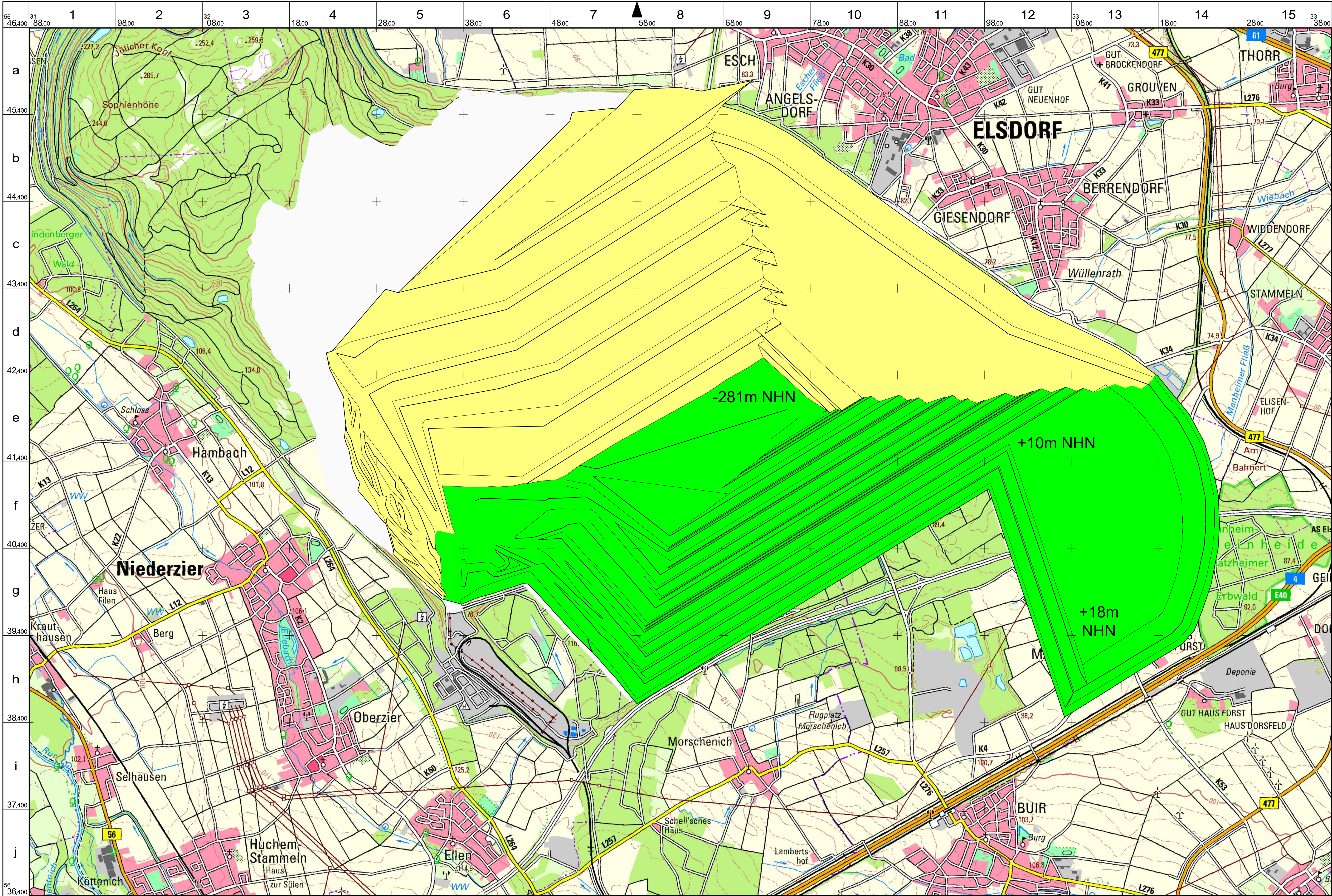
Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Hambach

Tagebauendstand Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 1 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1b) / Modul 2b und 3b / Abraumschle 1 bis 3

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof / Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



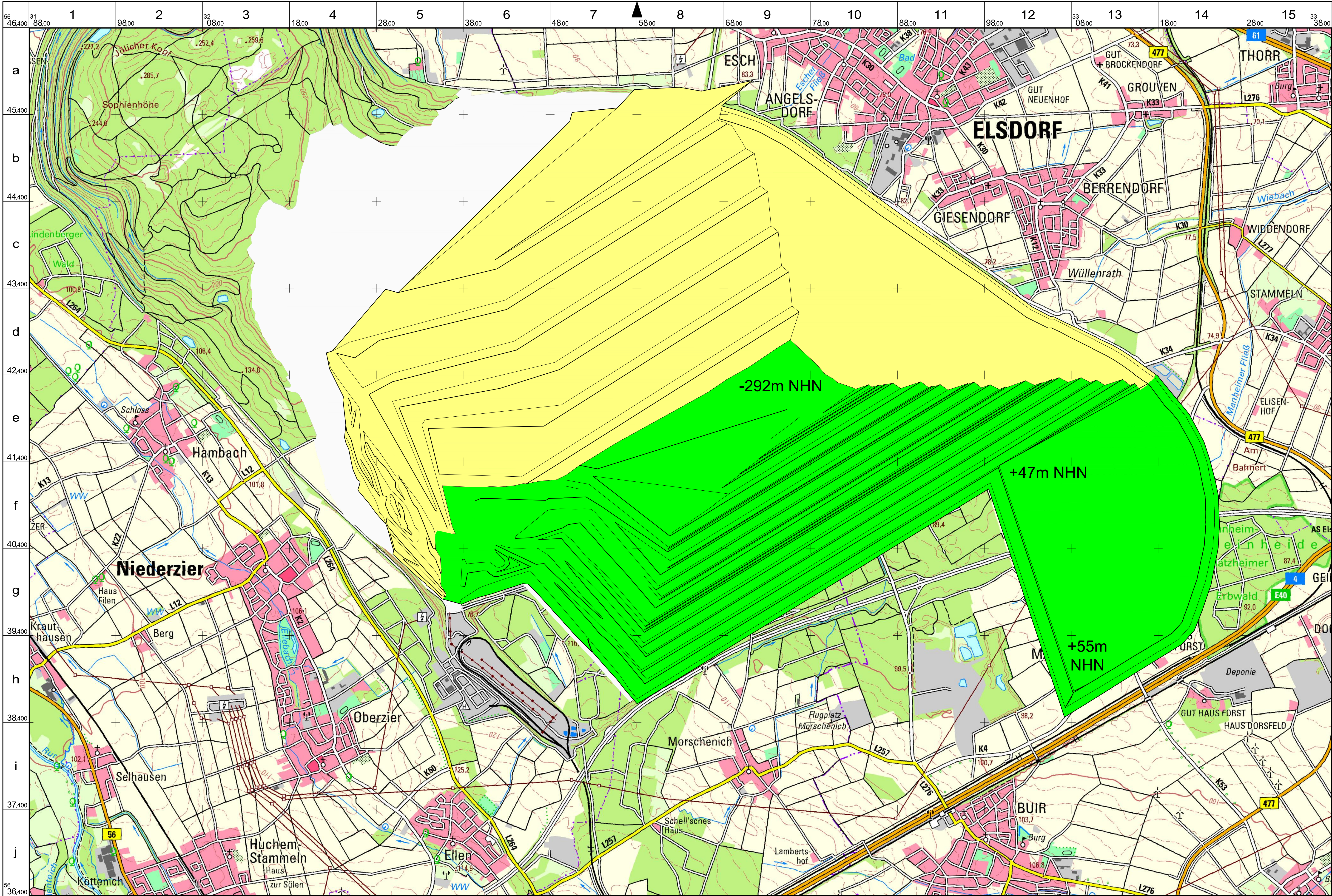
Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

Tagebauendstand Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 2 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1d) / Modul 2d und 3d / Abraumschle 1 bis 2

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



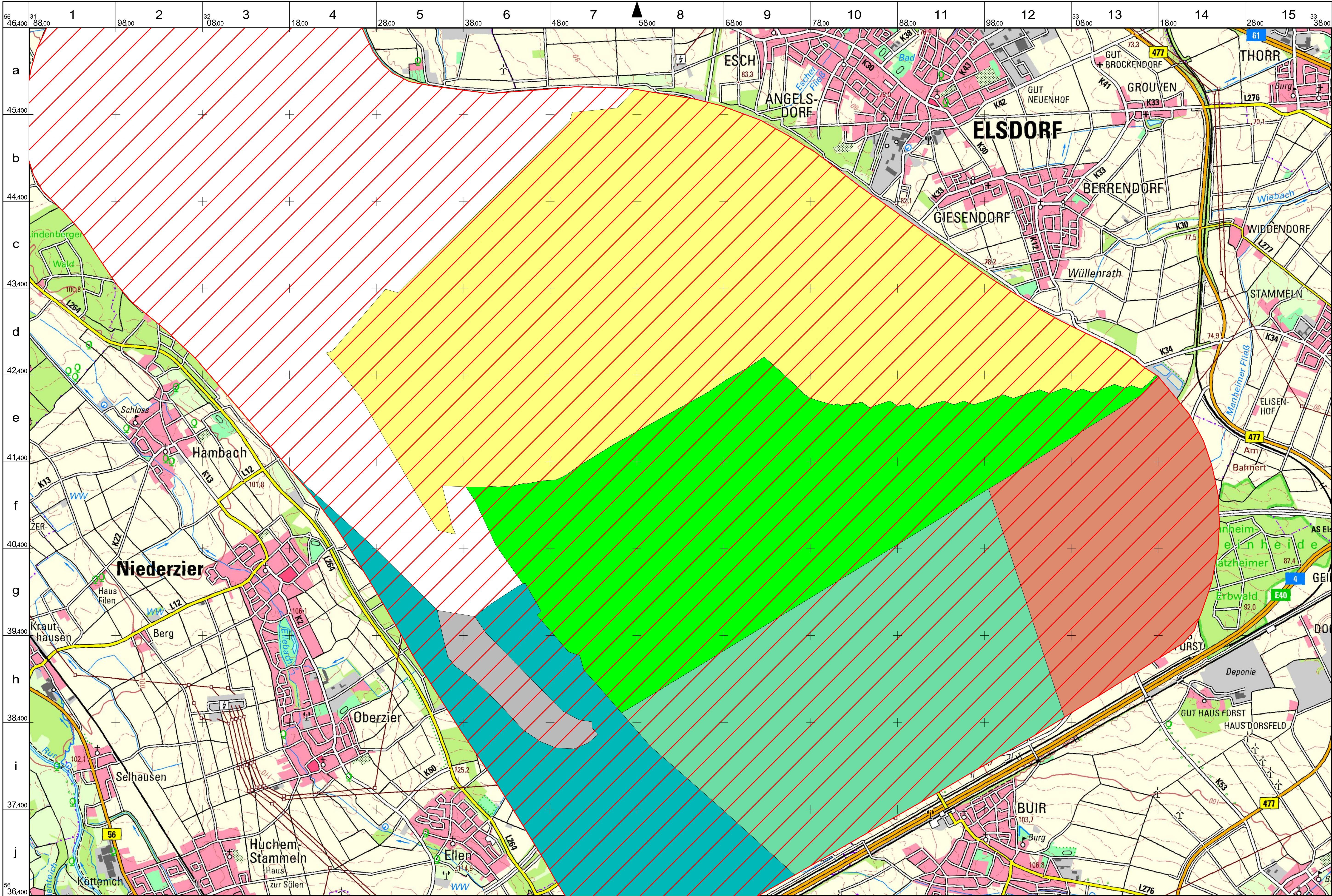
Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

Tagebauendstand Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 3 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1e) / Modul 2e und 3e / Abraumschleife 1

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- ### Legende
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof / Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



Flächenausweisung

| | |
|--|--|
| | Fläche innerhalb Abbaugrenze: 85.759.056 m ² |
| | Abraumbetrieb Mannheim: 6.445.488 m ² |
| | RWE Verladebahnhof: 987.708 m ² |
| | Innenkippenbereich: 22.650.534 m ² |
| | Tagebaubereich (Gewinnungsboschung): 13.690.931 m ² |
| | nicht beanspruchte Fläche (gemäß RWE-Planung): 7.361.746 m ² |
| | nicht beanspruchte Fläche (Ausstiegsszenario 1): 11.461.968 m ² |

Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

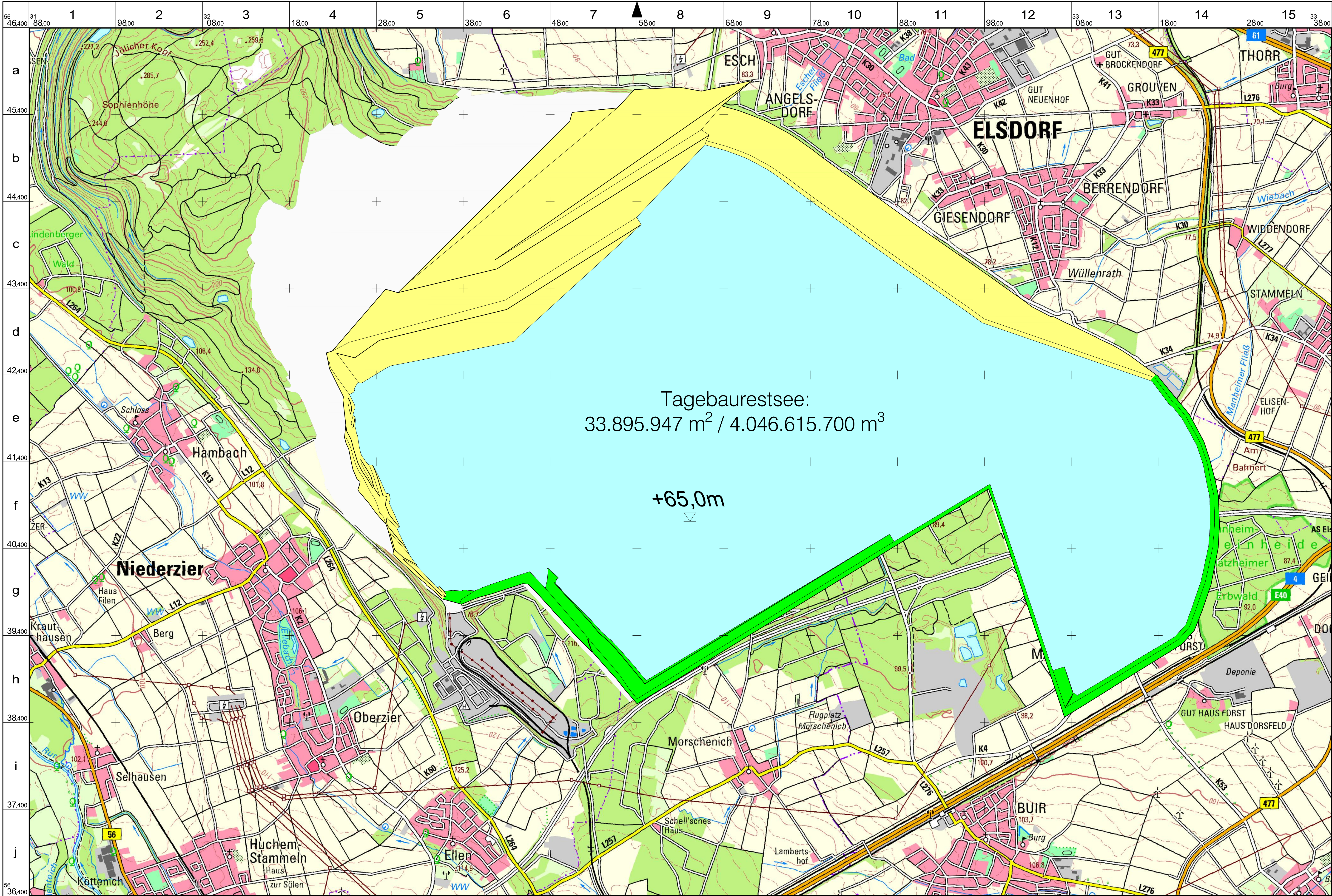
Tagebauendstand Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 4 - Flächeninanspruchnahme

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



Tagebaurestsee:
 $33.895.947 \text{ m}^2 / 4.046.615.700 \text{ m}^3$

+65,0m

- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



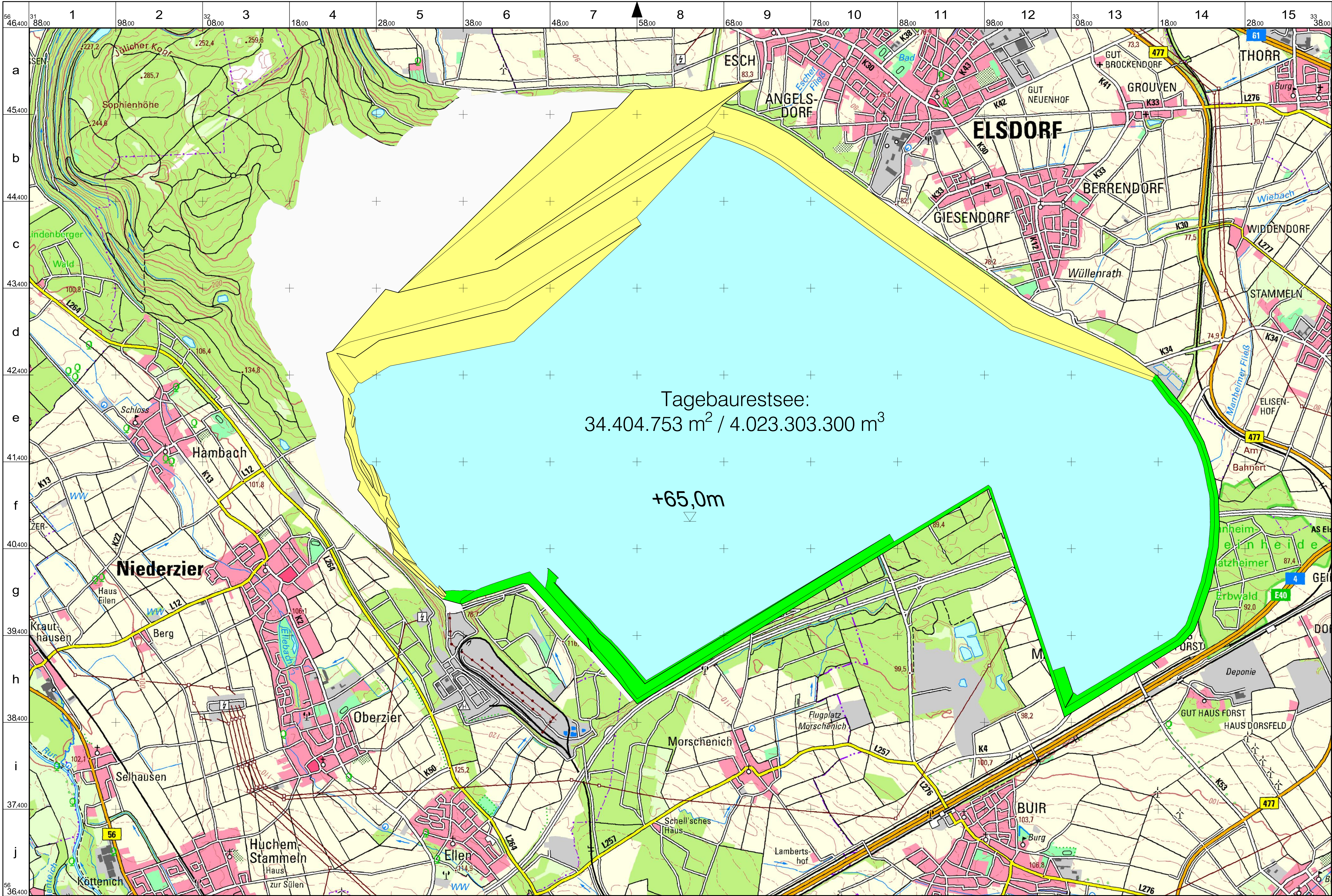
Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

Tagebaurestsee Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 1 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1b) / Modul 2b und 3b / Abraumschle 1 bis 3

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



Tagebaurestsee:
 $34.404.753 \text{ m}^2 / 4.023.303.300 \text{ m}^3$

+65,0m

- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L5104
 TK Name: Düren
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



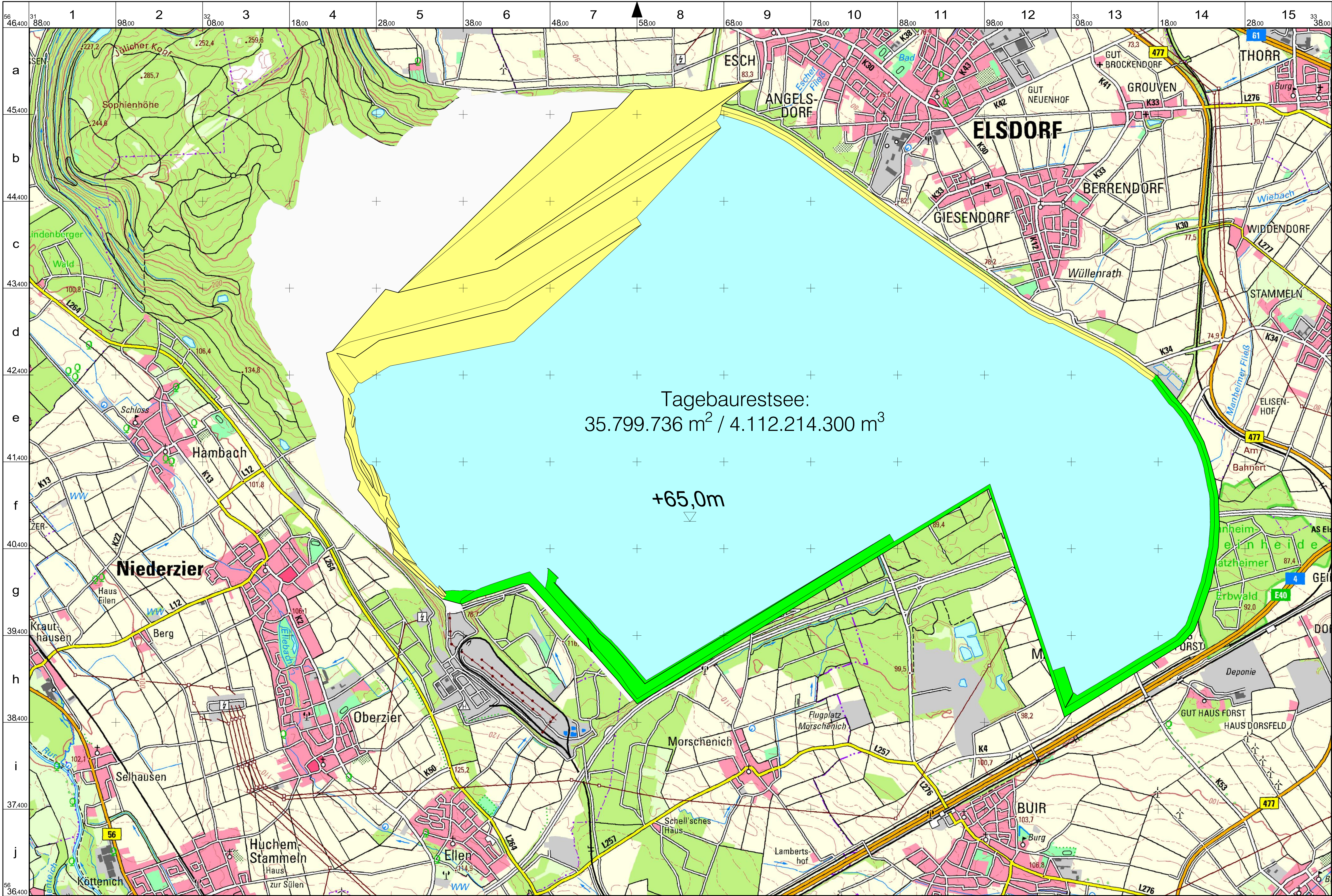
Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Hambach

Tagebaurestsee Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 2 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1d) / Modul 2d und 3d / Abraumschle 1 bis 2

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



Tagebaurestsee:
35.799.736 m² / 4.112.214.300 m³

+65,0m

- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof / Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
TK Nummer: L5104
TK Name: Düren
Bereitstellendes Bundesland: NRW
Herausgabegjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
Lage / Lageangabe:
ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
Höhe / Höhenangabe:
DHHN2016 (EPSG 7837)



Folgekosten des Braunkohletagebaus
Tagebau Hambach

Tagebaurestsee Szenario B-2 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 3 - Regel- und Schwenkbetrieb (Modul 1e) / Modul 2e und 3e / Abraumschle 1

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
Land NRW (2019)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50

Anlage 2.8

Szenarienübersicht

Braunkohlentagebau Garzweiler

| Szenario | Anlage | Beschreibung |
|--|---------------------------------------|---|
| Kalibrierungsszenario | Anlage 2.11 bis Anlage 2.14 (Blatt 1) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) |
| Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden) | Anlage 2.11 bis Anlage 2.14 (Blatt 2) | Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen (Kalibrierungsszenario zuzüglich 400 Meter Abstand zu Kaulhausen, Venrath und Wanlo) |
| Szenario B-1 (Referenzszenario) | Anlage 2.11 bis Anlage 2.14 (Blatt 2) | Szenario A-1 zuzüglich 400 Meter Abstand zu Kuckum und Keyenberg |
| Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1) | Anlage 2.11 bis Anlage 2.14 (Blatt 4) | Szenario B-1 zuzüglich 400 Meter Abstand zu Berverath |

| Förder- und Abraumbilanz Kalibrierungsszenario | | | | |
|---|-------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
| Braunkohlengewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm ³] | [t] | [fm ³] | [tm ³] | [lm ³] |
| 730 948 229 | 840 590 463 | 3 926 893 171 | 5 104 961 122 | 4 123 237 829 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 3 517 439 129 |
| Tagebauendstand (umgerechnet auf Basis 01/2017) | | | | |
| Braunkohlengewinnung | | | | |
| [fm ³] | [t] | | | |
| 672 173 913 | 773 000 000 | | | |

| Förder- und Abraumbilanz Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden) | | | | |
|--|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
| Braunkohlegewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm³] | [t] | [fm³] | [tm³] | [lm³] |
| 712 159 117 | 818 982 984 | 3 770 660 983 | 4 901 859 278 | 3.959.194.033 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| Volumenreduzierung auf Basis des Kalibrierungsfaktors (-6,93 % ¹): | | | | -232 353 495 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 3 121 041 838 |

| Förder- und Abraumbilanz Szenario B-1 (Referenzszenario) | | | | |
|--|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
| Braunkohlegewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm³] | [t] | [fm³] | [tm³] | [lm³] |
| 607 924 038 | 699 112 643 | 3 128 322 362 | 4 066 819 071 | 3 284 738 481 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| Volumenreduzierung auf Basis des Kalibrierungsfaktors (-6,93 % ²): | | | | -185 621 127 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 2 493 318 654 |

| Förder- und Abraumbilanz Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1) | | | | |
|--|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tagebauendstand (Basis 01/2015) | | | | |
| Braunkohlegewinnung | | Abraumförderung | | |
| [fm³] | [t] | [fm³] | [tm³] | [lm³] |
| 516 250 058 | 593 687 566 | 2 163 306 242 | 2 812 298 115 | 2 271 471 555 |
| Verfüllung östliches Tagebaurestloch: | | | | -605 798 700 |
| Volumenreduzierung auf Basis des Kalibrierungsfaktors (-6,93 % ³): | | | | -115 412 849 |
| freies Abraumvolumen für die Innenkippe/Rekultivierung: | | | | 1 550 260 006 |

¹ Basis: Abraumvolumen abzüglich des Verfüllungsvolumens für das östliche Tagebaurestloch

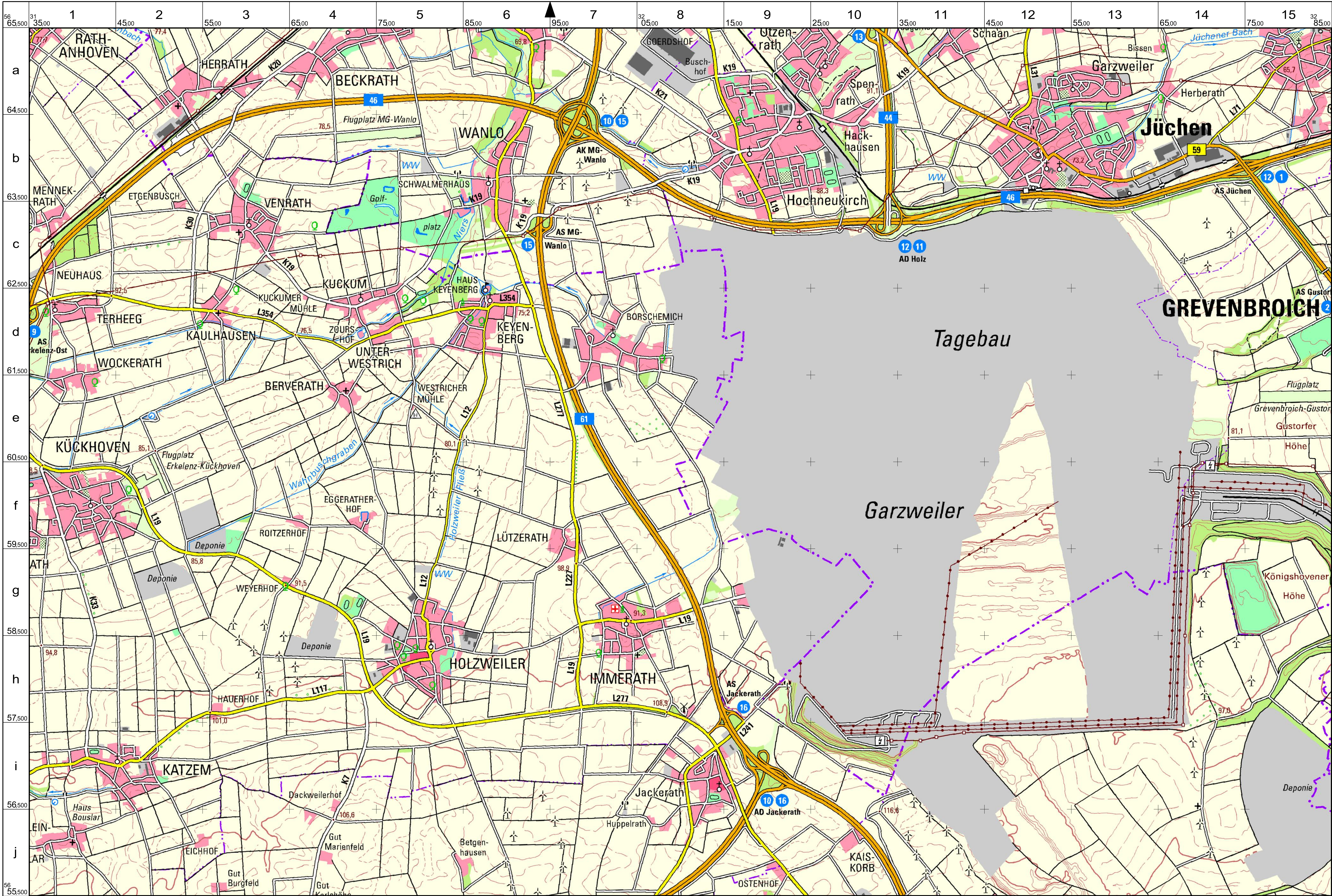
² Basis: Abraumvolumen abzüglich des Verfüllungsvolumens für das östliche Tagebaurestloch

³ Basis: Abraumvolumen abzüglich des Verfüllungsvolumens für das östliche Tagebaurestloch

| Flächeninanspruchnahme Abbaufeld (Basis 01/2015, Anlage 2.11) | | | |
|--|---|---|--|
| Anlage | Beschreibung | Flächeninanspruchnahme [m²] | Differenz zum Kalibrierungsszenario [m²] |
| Anlage 2.11, Blatt 1 (Kalibrierungsszenario) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) | 29 270 740 | 0 |
| Anlage 2.11, Blatt 2 (Szenario A-1) | Optimierte Randgemeinden (Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen) | 28 429 746 | -840 994 |
| Anlage 2.11, Blatt 3 (Szenario B-1) | Referenzszenario (Szenario A-1 zuzüglich Kuckum und Keyenberg) | 24 541 422 | -4 729 318 |
| Anlage 2.11, Blatt 4 (Szenario C-1) | Ausstiegsszenario 1 (Szenario B-1 zuzüglich Berverath) | 16 758 238 | -12 512 502 |

| Volumen und Fläche Tagebaurestseen (Basis 01/2015, Anlage 2.14) | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Anlage | Beschreibung | Tagebaurestsee | |
| | | Volumen [m³] | Fläche [m²] |
| Anlage 2.14, Blatt 1 (Kalibrierungsszenario) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) | 2 379 368 500 | 21 456 594 |
| Anlage 2.14, Blatt 2 (Szenario A-1) | Optimierte Randgemeinden (Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen) | 2 033 900 000 | 21 521 441 |
| Anlage 2.14, Blatt 3 (Szenario B-1) | Referenzszenario (Szenario A-1 zuzüglich Kuckum und Keyenberg) | 1 883 731 200 | 22 285 496 |
| Anlage 2.14, Blatt 4 (Szenario C-1) | Ausstiegsszenario 1 (Szenario B-1 zuzüglich Berverath) | 1 771 252 000 | 20 296 859 |

| Rekultivierungsflächen (Basis 01/2015, Anlage 2.14) | | |
|--|---|---|
| Anlage | Beschreibung | Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst) [m²] |
| Anlage 2.13, Blatt 1 (Kalibrierungsszenario) | Kalibrierungsszenario auf Basis der RWE-Planung (Leitentscheidung 400 Meter Abstand zu Holzweiler) | 27 156 562 |
| Anlage 2.13, Blatt 2 (Szenario A-1) | Optimierte Randgemeinden (Optimierung der RWE-Planung, Randkorrekturen) | 26 377 860 |
| Anlage 2.13, Blatt 3 (Szenario B-1) | Referenzszenario (Szenario A-1 zuzüglich Kuckum und Keyenberg) | 21 127 452 |
| Anlage 2.13, Blatt 4 (Szenario C-1) | Ausstiegsszenario 1 (Szenario B-1 zuzüglich Berverath) | 15 624 609 |



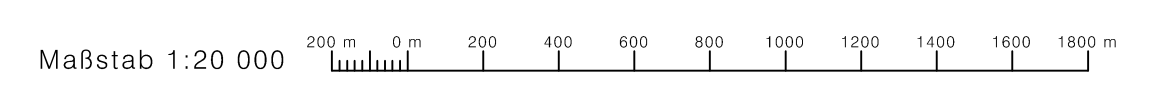
- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbetfläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat
 - Datengrundlage**
 - TK Nummer: L4904
 - TK Name: Mönchengladbach
 - Bereitstellendes Bundesland: NRW
 - Herausgabjahr: 2015
 - Abbildungsgrundlage**
 - Lage / Lageangabe: ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 - Höhe / Höhenangabe: DHHN2016 (EPSG 7837)



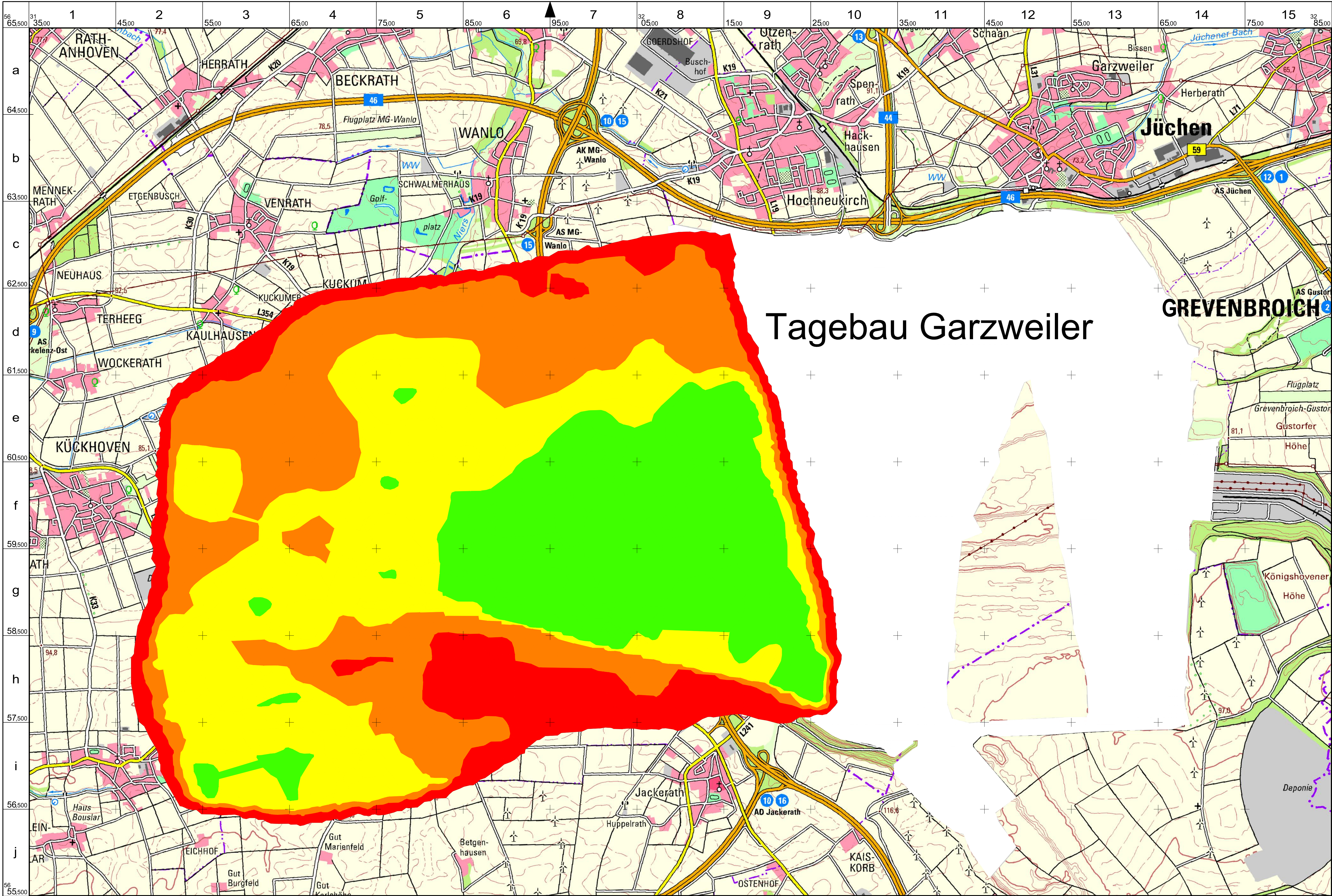
Folgekosten des Braunkohlentagebaus
Tagebau Garzweiler

Übersichtskarte

Blatt 1 - Digitale Topographische Karte (DTK50)



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
Land NRW (2019)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbefläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabejahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe: ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe: DHHN2016 (EPSG 7837)

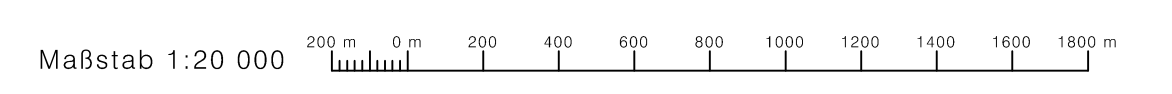


- Geologie**
- Flözmächtigkeit bis 20 m
 - Flözmächtigkeit 20 - 30 m
 - Flözmächtigkeit 30 - 40 m
 - Flözmächtigkeit 40 - 55 m
- (GD NRW: Vortrag am 14.04.2015)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler

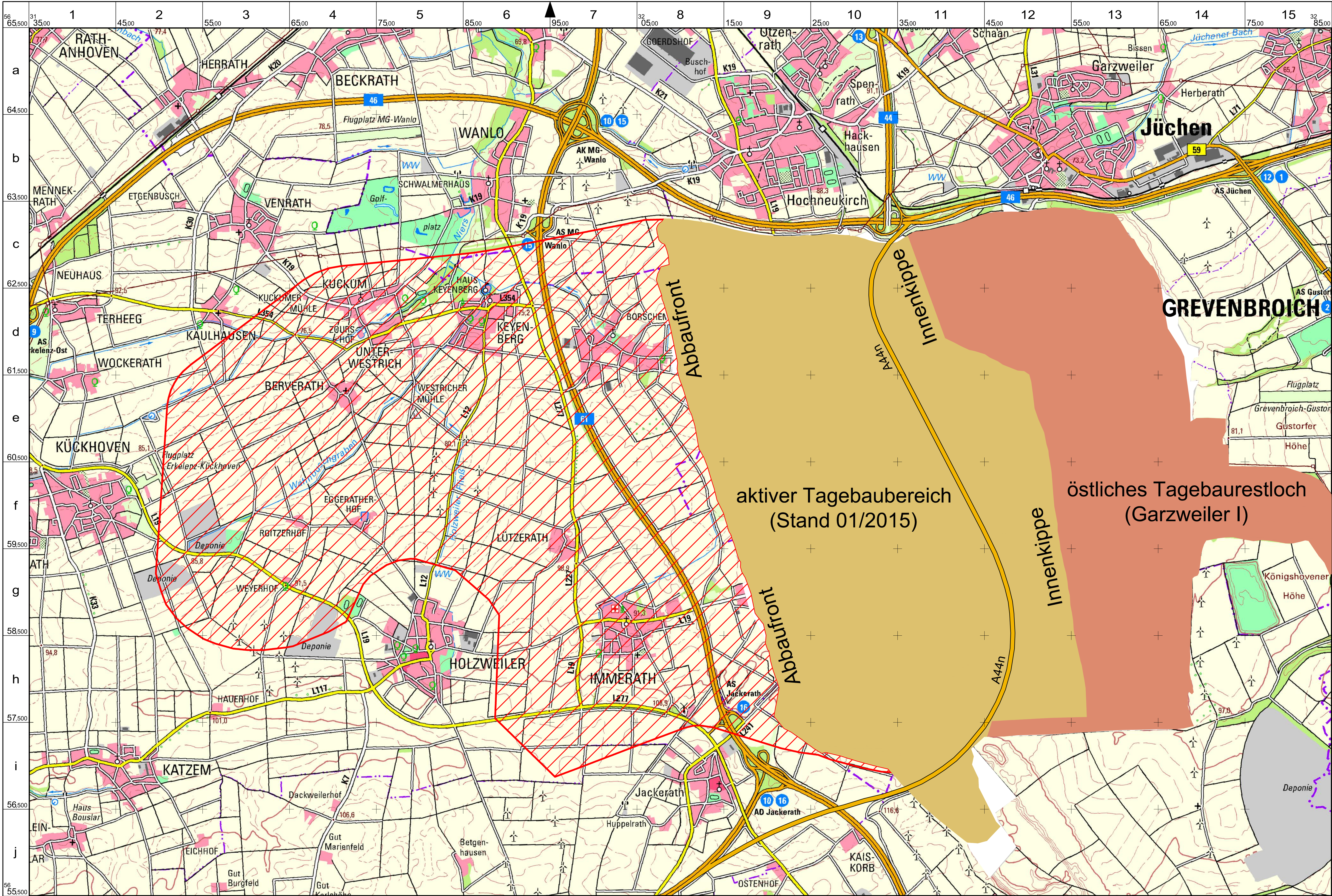
Gesamt-Flözmächtigkeiten (aufaddiert)

Blatt 1 - Abbaustand 05/2014 (GD NRW)



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbefläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)

östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Abbaufront

Innenkippe

Abbaufront

Innenkippe

Flächenausweisung

- Flächeninanspruchnahme ab 01/2015: 29.270.740 m²
- aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
Tagebau Garzweiler

Gewinnung Kalibrierungsszenario

Blatt 1 - Flächeninanspruchnahme

Maßstab 1:20 000

© FUMINCO GmbH

Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020

Bearbeiter: D. Salic, S. Fuchs

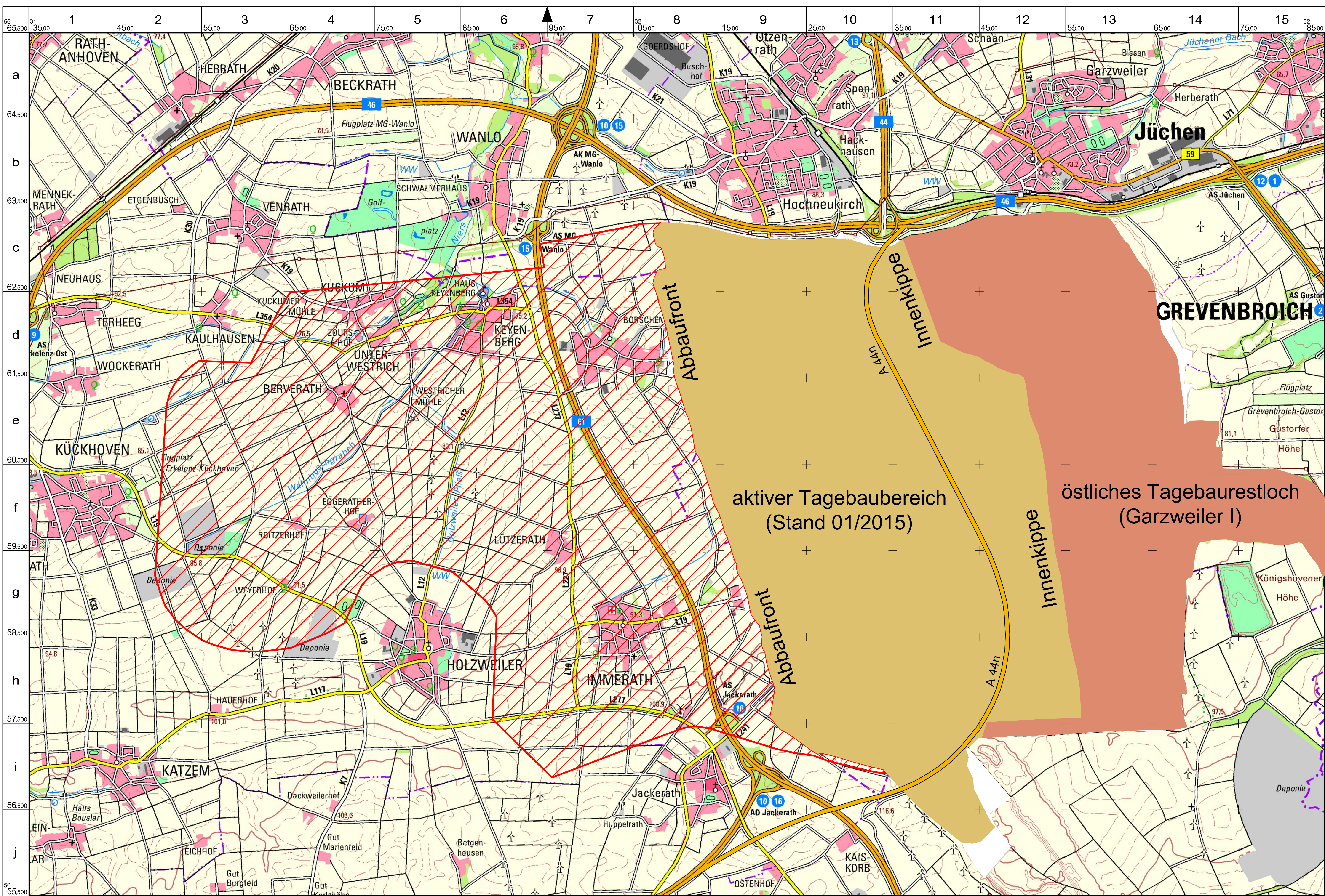
Neuanfertigung im Oktober 2019

nachgetragen bis: -

Blatt: 1

Lageplan

Anlage: 2,11



- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbefläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)

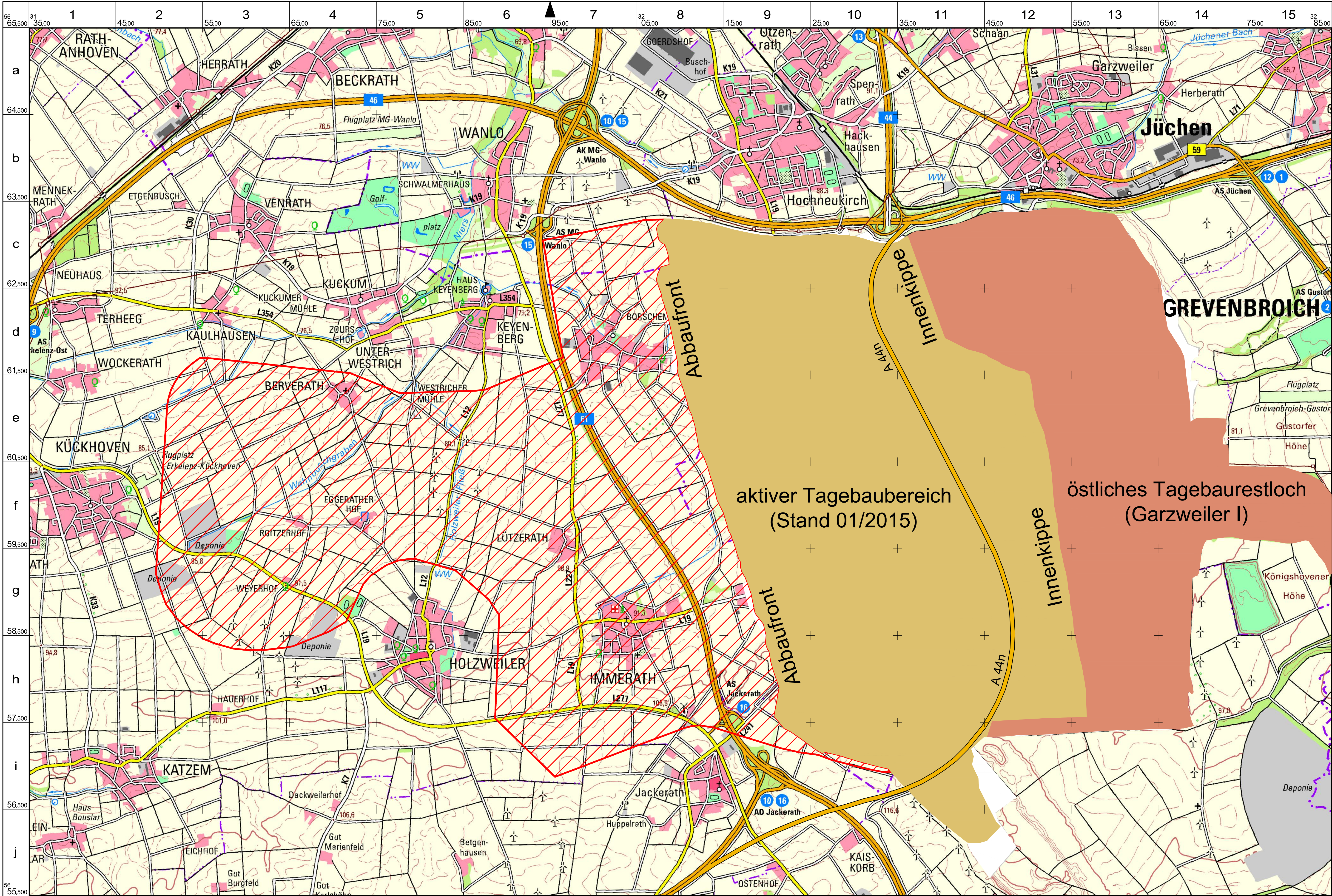


- Flächenausweisung**
- Flächeninanspruchnahme ab 01/2015: 28.429.746 m²
 - aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
 - östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler
 Gewinnung Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)

Blatt 2 - Flächeninanspruchnahme
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URN: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbefläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



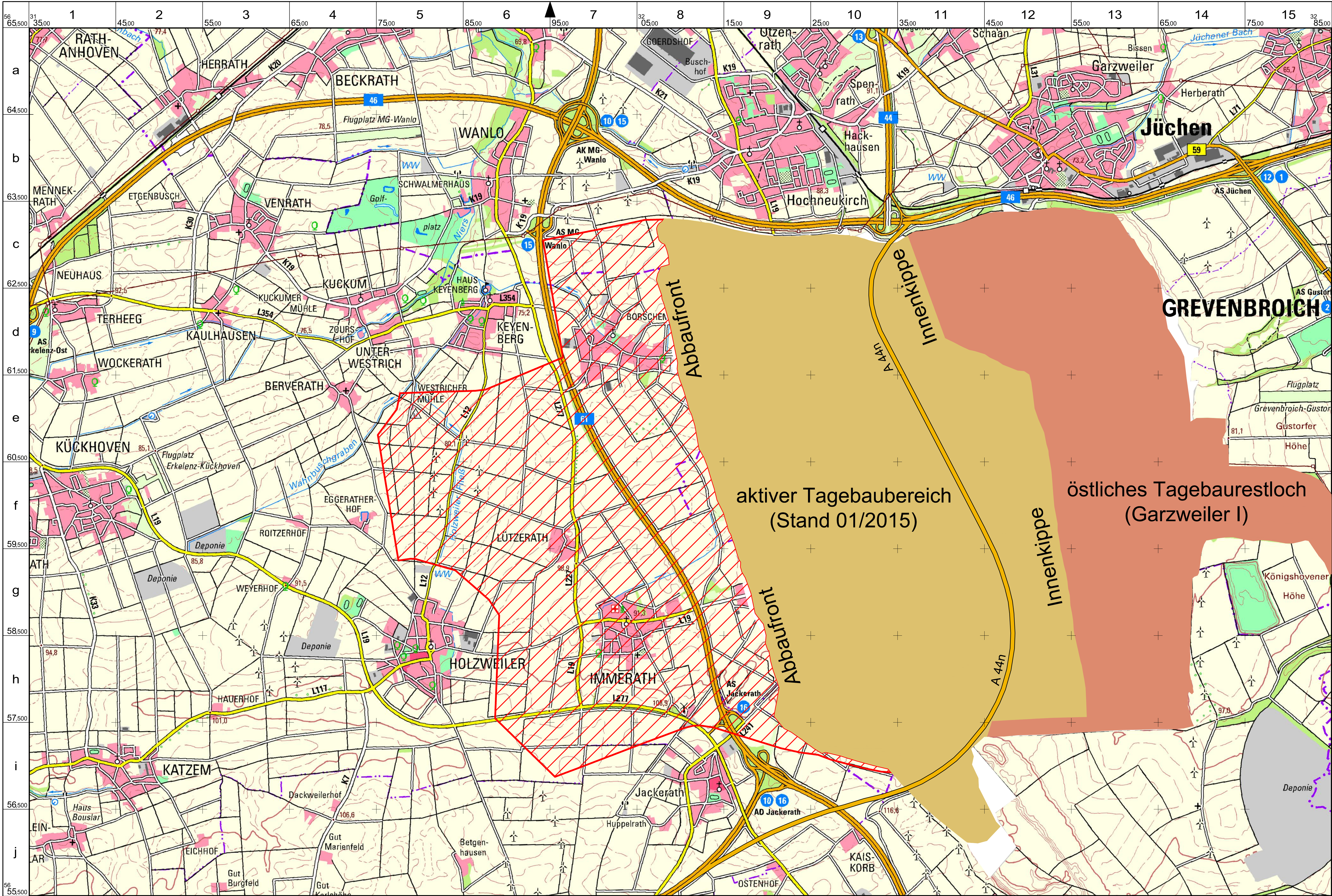
Flächenausweisung

- Flächeninanspruchnahme ab 01/2015: 24.541.422 m²
- aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler
Gewinnung Szenario B-1 (Referenzszenario)

Blatt 3 - Flächeninanspruchnahme
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URN: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbefläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze, Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)

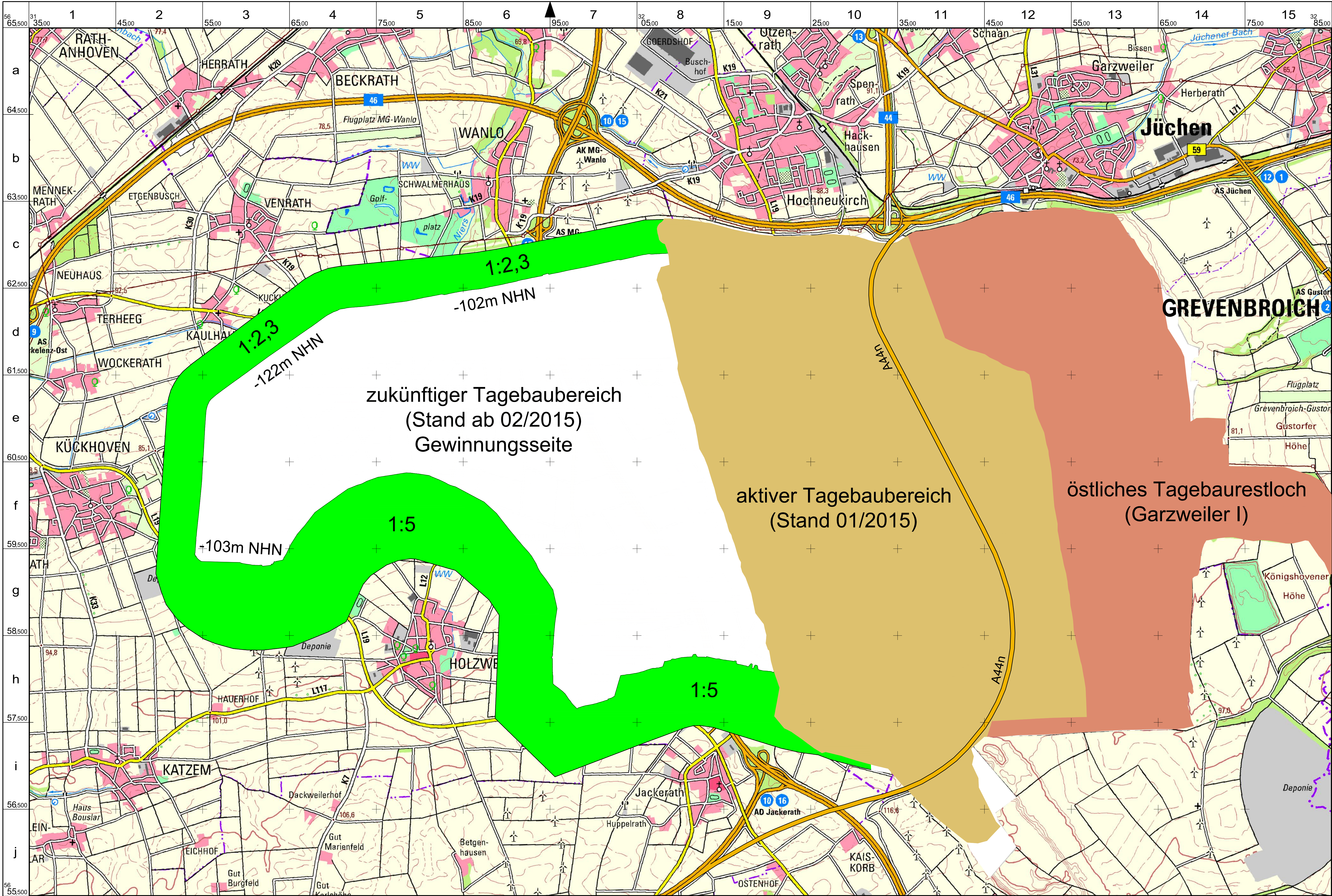


Flächenausweisung

- Flächenanspruchnahme ab 01/2015: 16.758.238 m²
- aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler
 Gewinnung Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)
 Blatt 4 - Flächenanspruchnahme
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URN: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Grünfläche: Gewinnungsseite
 - Orangefläche: Kippenseite
 - Siedlung**
 - Rosafläche: Siedlungsfläche
 - Gräuel: Industrie-/ Gewerbelläche
 - Gräuel: ausgewählte Gebäude
 - Grünfläche: Sportanlage
 - Verkehr**
 - Orange Linie: Autobahn/ Bundesstraße
 - Gelbe Linie: Landstraße
 - Grüne Linie: Kreis-/ Gemeindestraße
 - Gestrichelte Linie: Fußweg
 - Schwarze Linie: Eisenbahn
 - Quadrat: Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Blau Linie: Gewässer
 - Blau Linie: Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Rote Linie: Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 10 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 5 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 2,5 m
 - Punkt: Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Grünfläche: Wald / Baumgruppe
 - Grünfläche: Grünland / Gartenland
 - Gelbe Fläche: Ackerland
 - Grünfläche: herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Linie: Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Quadrat: Schornstein / Kühlturm
 - Linie: Windmühle / Windkraftanl.
 - Linie: Sende, Antennenmast
 - Quadrat: Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Gestrichelte Linie: Landesgrenze
 - Gestrichelte Linie: Regierungsgrenze
 - Gestrichelte Linie: Naturschutzgrenze
 - Gestrichelte Linie: Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



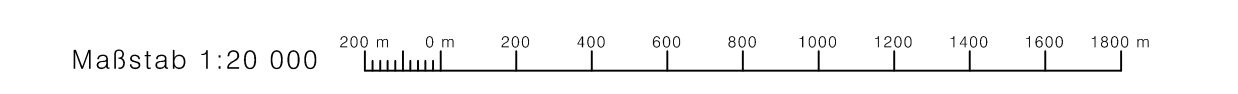
Flächenausweisung

- Orange Fläche: aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
- Rote Fläche: östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler

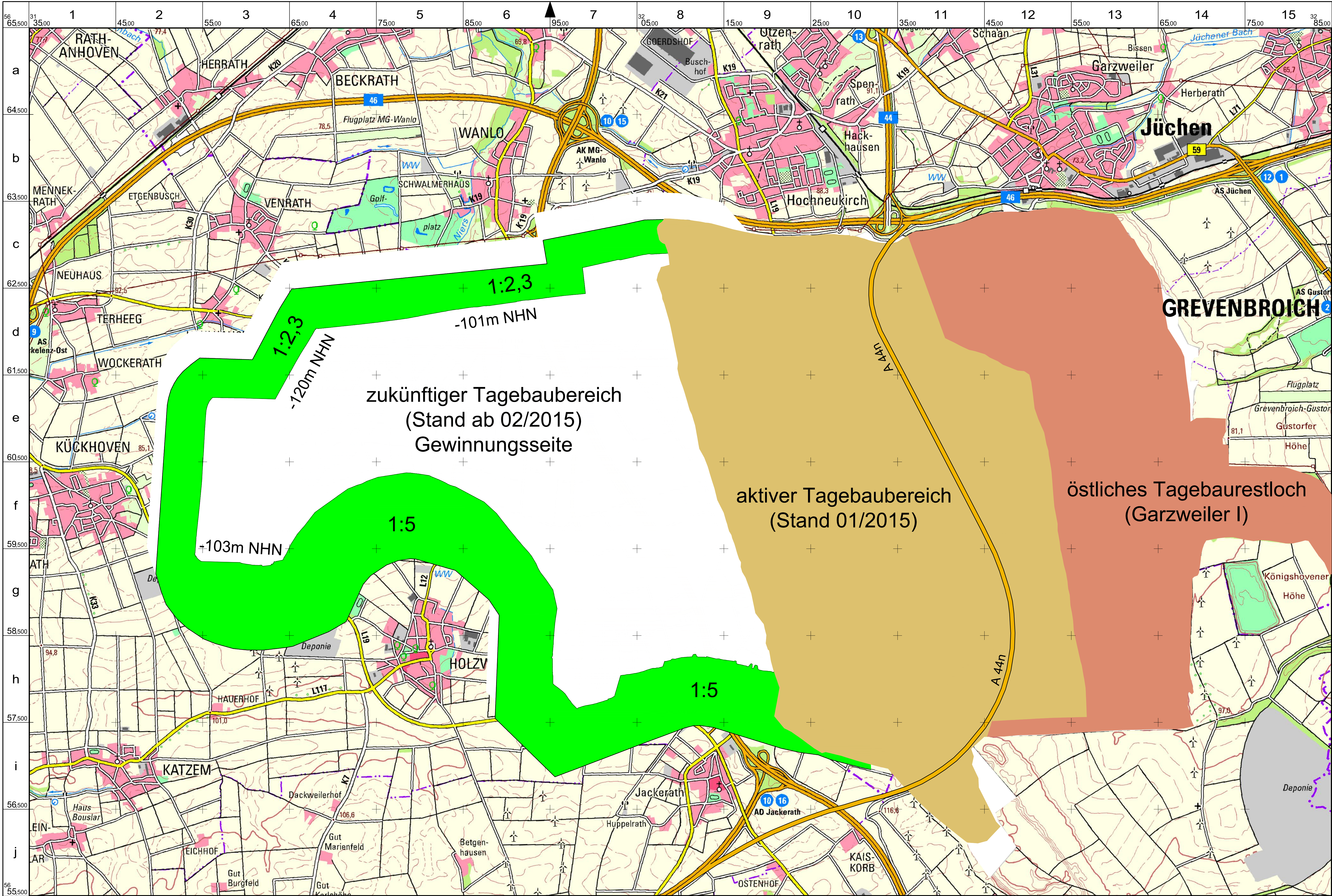
Gewinnung Kalibrierungsszenario

Blatt 1 - Gewinnungsböschung 1:5 / 1:2,3



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Grünfläche: Gewinnungsseite
 - Gelbfläche: Kippenseite
 - Siedlung**
 - Rosafläche: Siedlungsfläche
 - Gräuel: Industrie-/ Gewerbelläche
 - Gräuel: ausgewählte Gebäude
 - Grünfläche: Sportanlage
 - Verkehr**
 - Orange Linie: Autobahn/ Bundesstraße
 - Gelbe Linie: Landstraße
 - Grüne Linie: Kreis-/ Gemeindestraße
 - Weiße Linie: Fußweg
 - Schwarze Linie: Eisenbahn
 - Quadrat: Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Blau Linie: Gewässer
 - Blau Linie: Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Rote Linie: Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 10 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 5 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 2,5 m
 - Punkt: Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Grünfläche: Wald / Baumgruppe
 - Grünfläche: Grünland / Gartenland
 - Grünfläche: Ackerland
 - Grünfläche: herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Linie: Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Quadrat: Schornstein / Kühlturm
 - Linie: Windmühle / Windkraftanl.
 - Linie: Sende, Antennenmast
 - Quadrat: Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Grüne Linie: Landesgrenze
 - Grüne Linie: Regierungsgrenze
 - Grüne Linie: Naturschutzgrenze
 - Grüne Linie: Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)

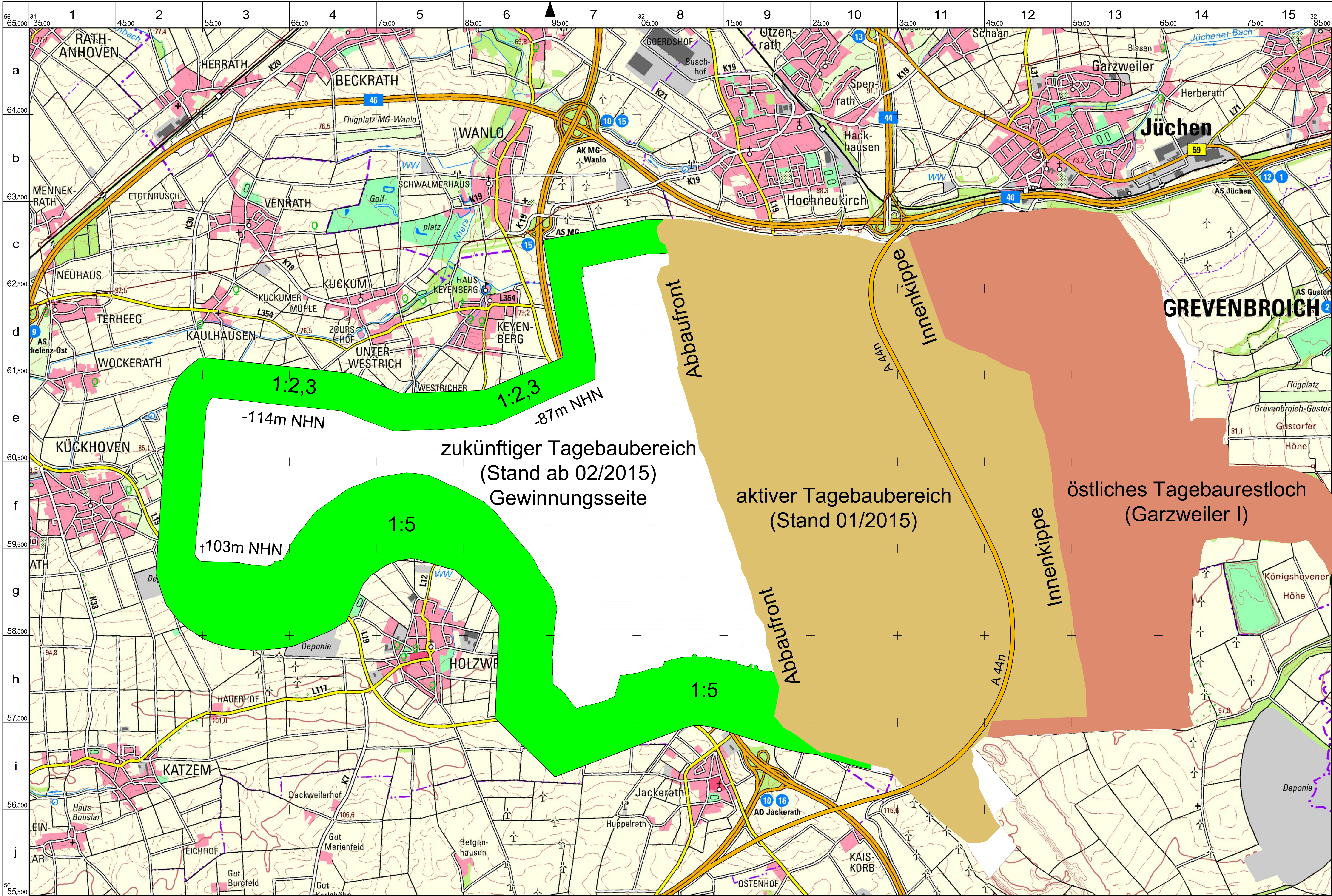


Flächenausweisung
 braun: aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
 rot: östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Garzweiler
 Gewinnung Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)

Blatt 2 - Gewinnungsböschung 1:5 / 1:2,3
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URN: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)

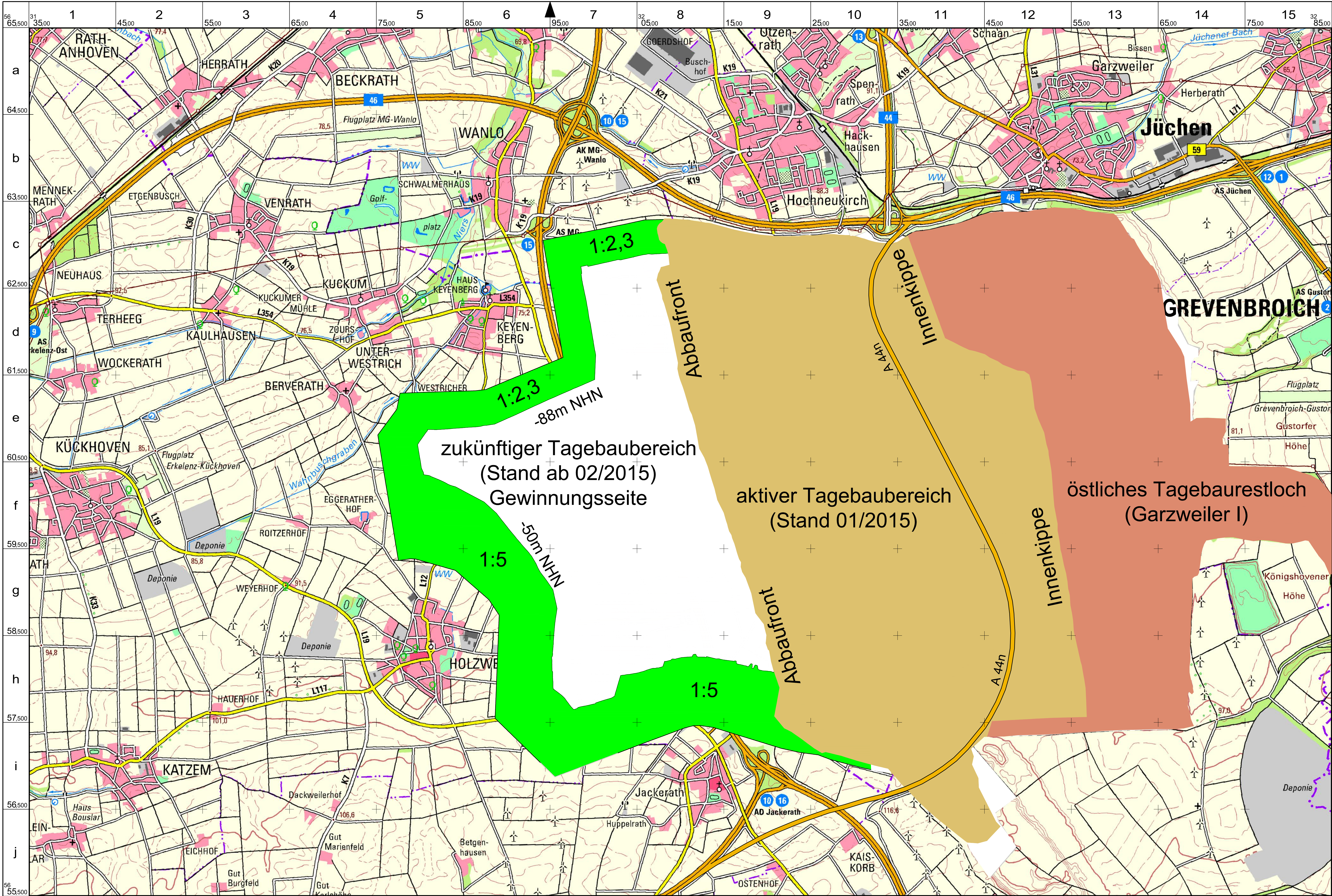


Flächenausweisung

- aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler
Gewinnung Szenario B-1 (Referenzszenario)

Blatt 3 - Gewinnungsböschung 1:5 / 1:2,3
 Maßstab 1:20 000



- Legende**
- Tagebau**
 - Grünfläche: Gewinnungsseite
 - Orangefläche: Kippenseite
 - Siedlung**
 - Rosafläche: Siedlungsfläche
 - Gräuel: Industrie-/ Gewerbelläche
 - Gräuel: ausgewählte Gebäude
 - Grünfläche: Sportanlage
 - Verkehr**
 - Orange Linie: Autobahn/ Bundesstraße
 - Gelbe Linie: Landstraße
 - Grüne Linie: Kreis-/ Gemeindestraße
 - Gestrichelte Linie: Fußweg
 - Schwarze Linie: Eisenbahn
 - Quadrat: Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Blau Linie: Gewässer
 - Blau Linie: Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Rote Linie: Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 10 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 5 m
 - Rote Linie: Höhenlinie 2,5 m
 - Punkt: Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Grünfläche: Wald / Baumgruppe
 - Grünfläche: Grünland / Gartenland
 - Grünfläche: Ackerland
 - Grünfläche: herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Linie: Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Quadrat: Schornstein / Kühlturm
 - Linie: Windmühle / Windkraftanl.
 - Linie: Sende, Antennenmast
 - Quadrat: Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Gestrichelte Linie: Landesgrenze
 - Gestrichelte Linie: Regierungsgrenze
 - Gestrichelte Linie: Naturschutzgrenze
 - Gestrichelte Linie: Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHNM2016 (EPSG 7837)



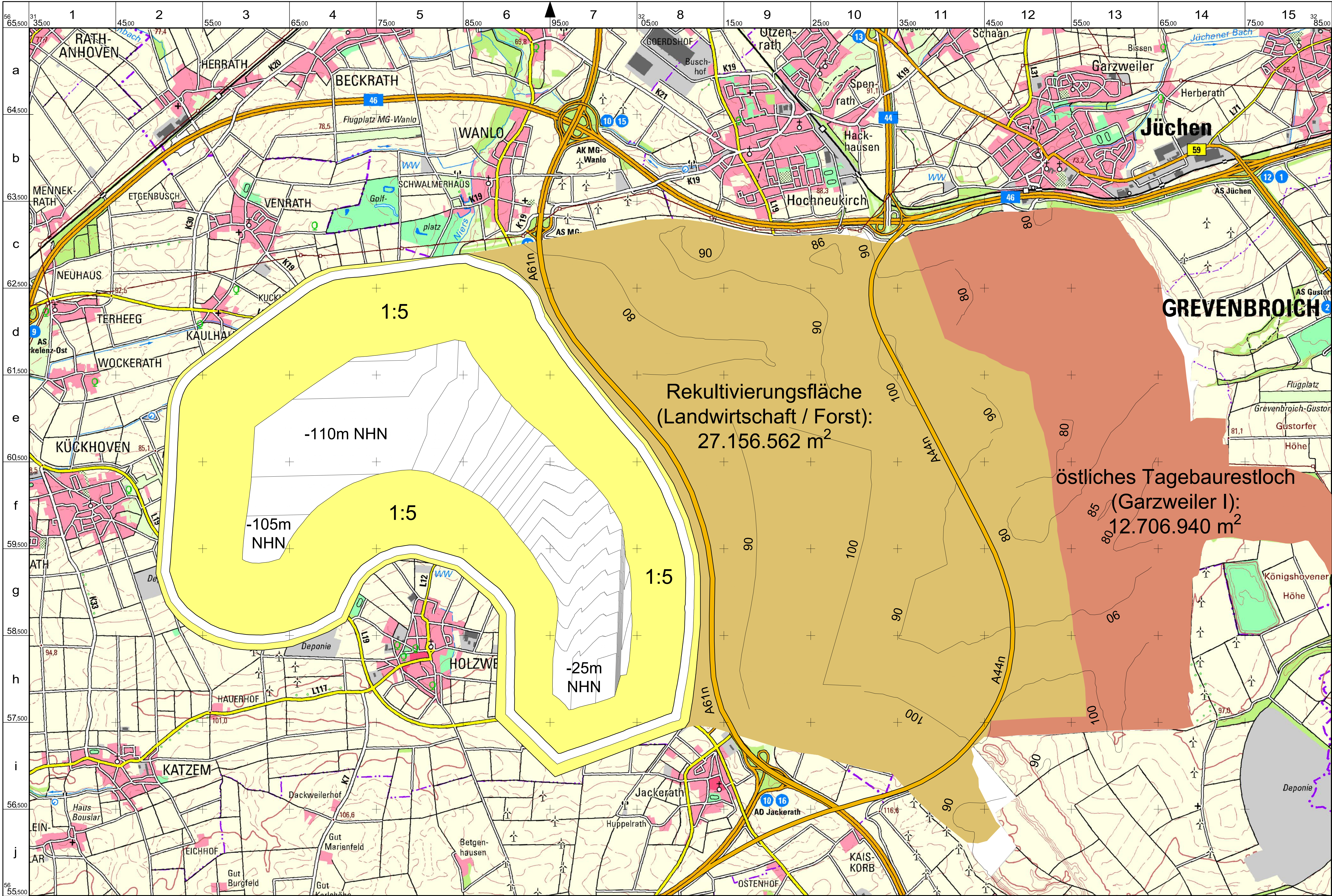
Flächenausweisung

- Orange Fläche: aktiver Tagebaubereich (Stand 01/2015)
- Braune Fläche: östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I)

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler
Gewinnung Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 4 - Gewinnungsböschung 1:5 / 1:2,3
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URN: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



Flächenausweisung

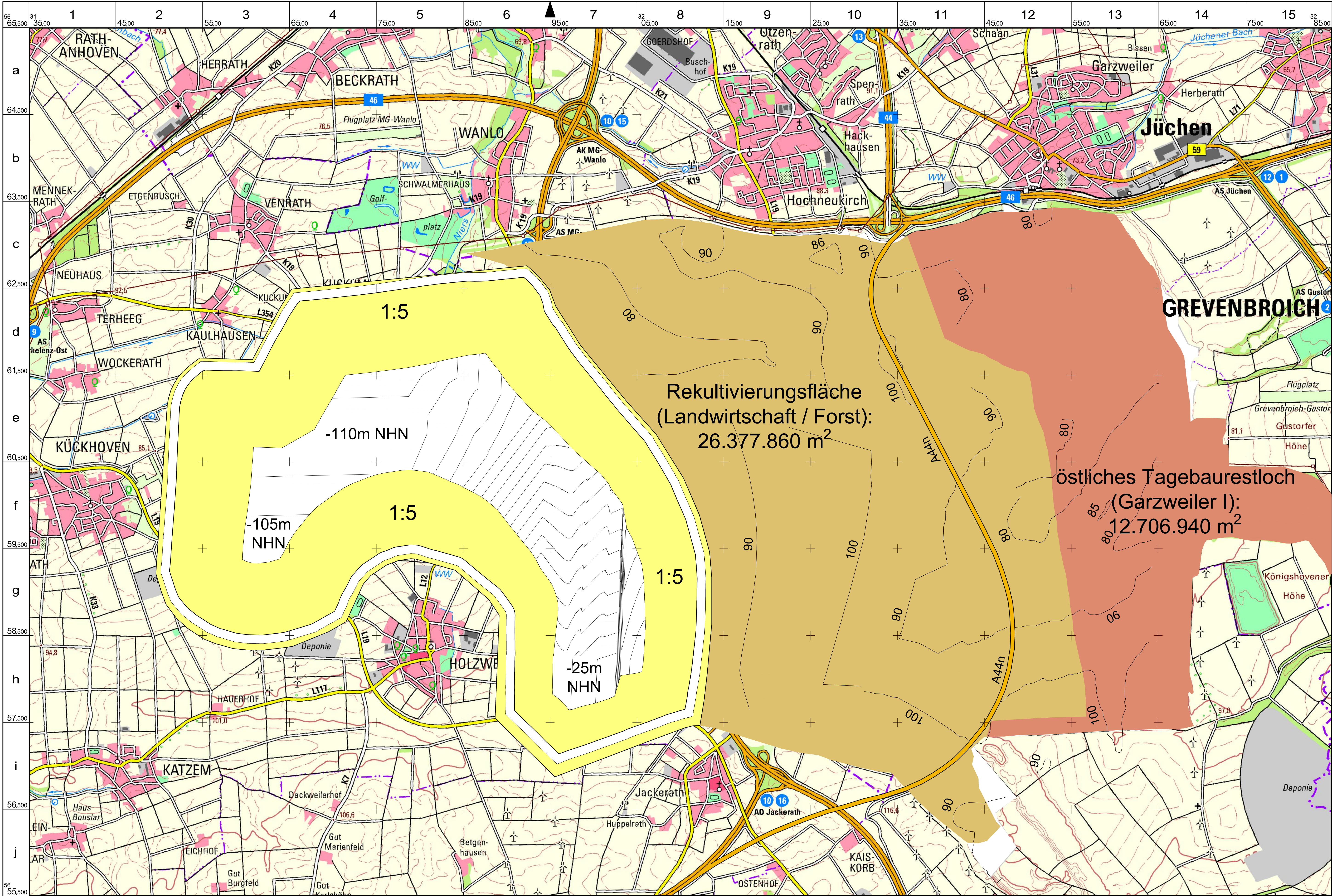
- Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst) 27.156.562 m²
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I) 12.706.940 m²

Folgekosten des Braunkohlentagebaus
 Tagebau Garzweiler

Tagebauendstand Kalibrierungsszenario

Blatt 1 - Rekultivierungsböschung 1:3 / 1:20 / 1:5
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



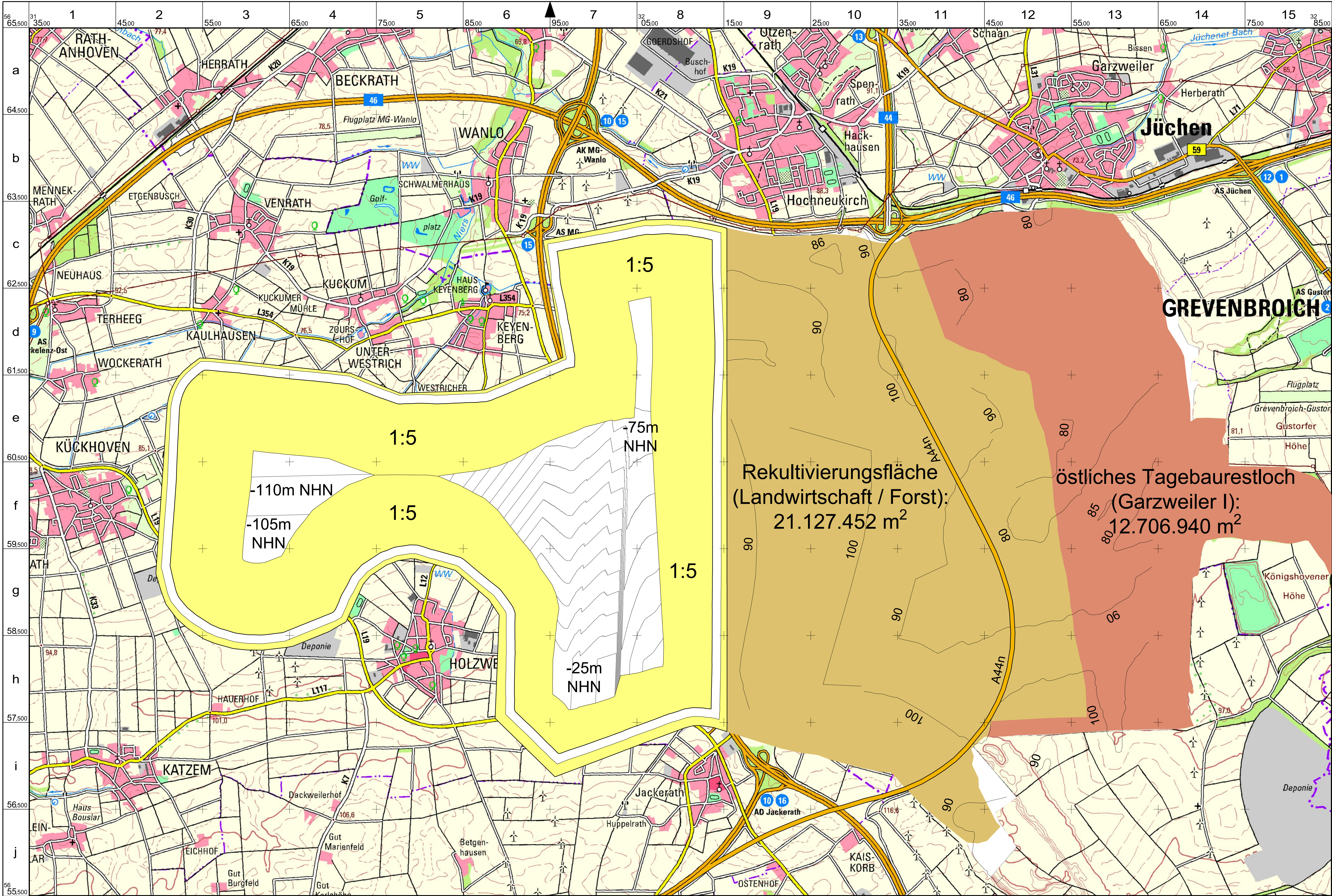
Flächenausweisung

- Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst): 26.377.860 m²
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I): 12.706.940 m²

Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Garzweiler
Tagebaubestand Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)

Blatt 2 - Rekultivierungsböschung 1:3 / 1:20 / 1:5
 Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
 Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Rekultivierungsfläche
(Landwirtschaft / Forst):
21.127.452 m²

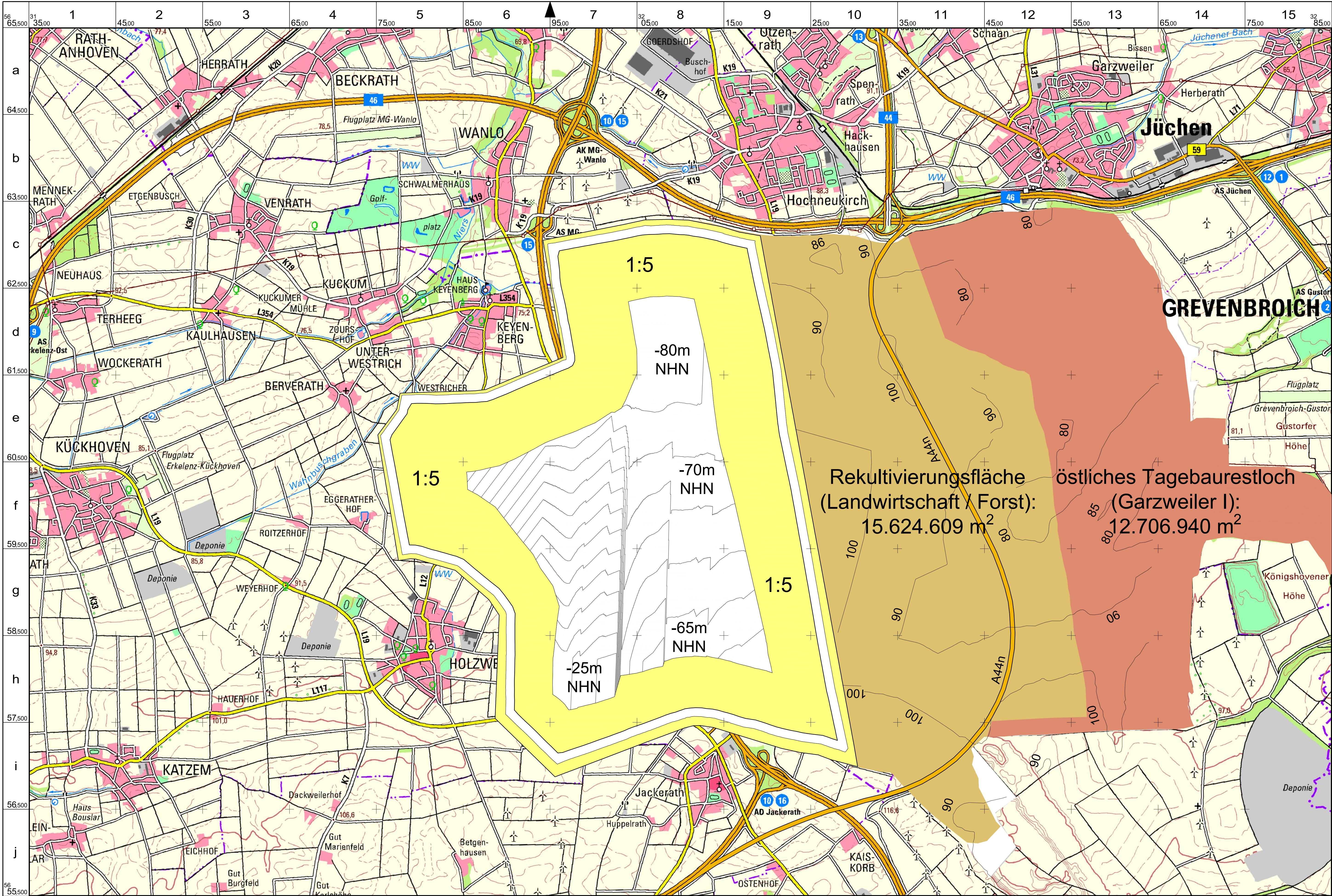
östliches Tagebaurestloch
(Garzweiler I):
12.706.940 m²

-110m NHN
-105m NHN

1:5
-75m NHN

1:5
-25m NHN

1:5



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst): 15.624.609 m²

östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I): 12.706.940 m²

Flächenausweisung

- Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst): 15.624.609 m²
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I): 12.706.940 m²

Folgekosten des Braunkohletagebaus
Tagebau Garzweiler

Tagebauendstand Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)

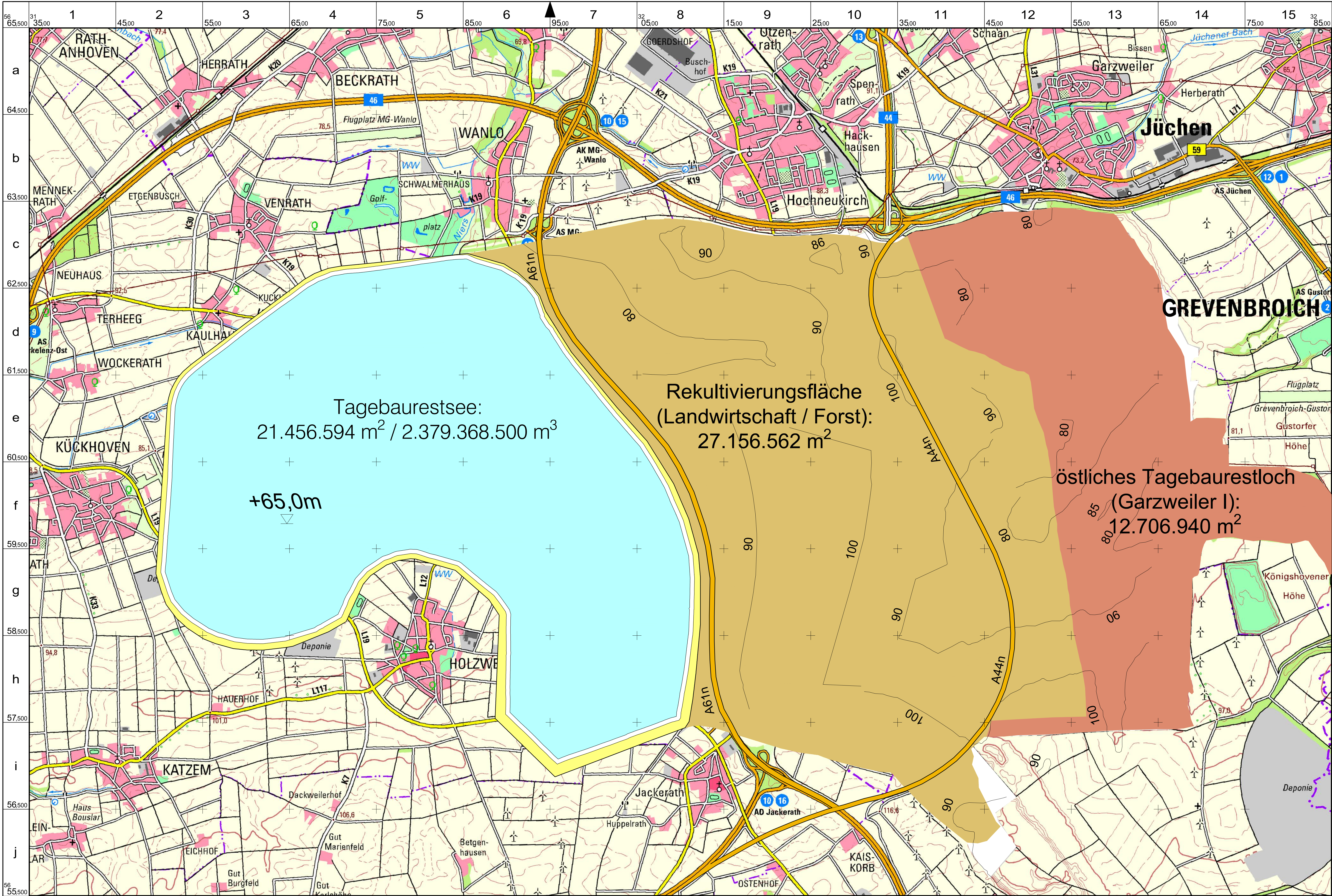
Blatt 4 - Rekultivierungsböschung 1:3 / 1:20 / 1:5

Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30





- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)



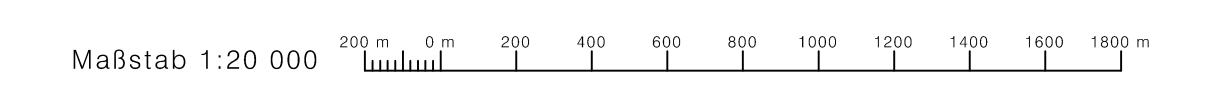
Flächenausweisung

- Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst): 27.156.562 m²
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I): 12.706.940 m²
- Tagebaurestsee: 21.456.594 m² / 2.379.368.500 m³

Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Garzweiler

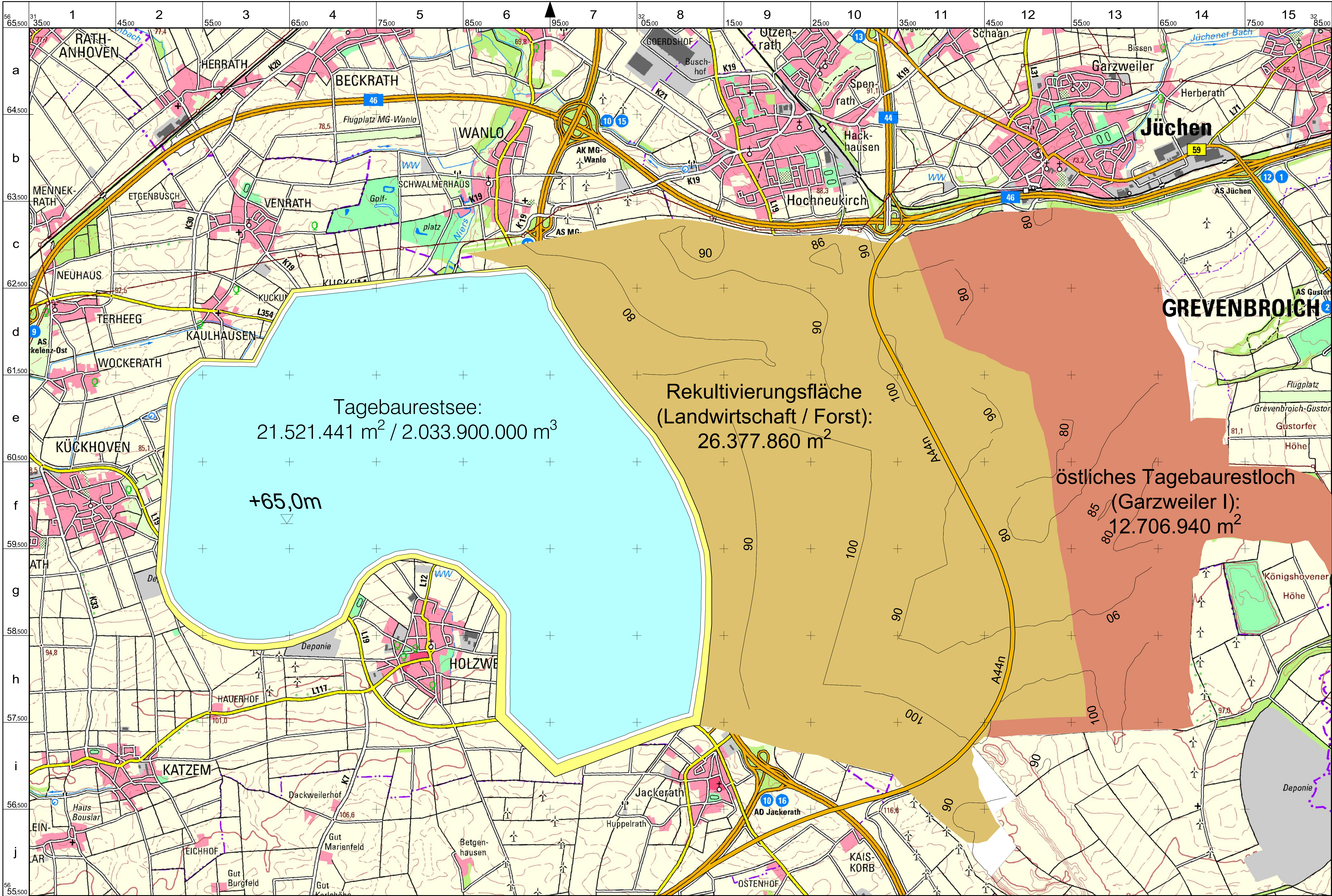
Tagebaurestsee Kalibrierungsszenario

Blatt 1 - Rekultivierungsböschung 1:3 / 1:20 / 1:5



Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Tagebaurestsee:
21.521.441 m² / 2.033.900.000 m³

Rekultivierungsfläche
(Landwirtschaft / Forst):
26.377.860 m²

östliches Tagebaurestloch
(Garzweiler I):
12.706.940 m²

+65,0m

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich

Land NRW (2019)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30

Flächenausweisung

- Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst): 26.377.860 m²
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I): 12.706.940 m²
- Tagebaurestsee: 21.521.441 m² / 2.033.900.000 m³

Folgekosten des Braunkohletagebaus
Tagebau Garzweiler

Tagebaurestsee Szenario A-1 (Optimierte Randgemeinden)

Blatt 2 - Rekultivierungsböschung 1:3 / 1:20 / 1:5

Maßstab 1:20 000

© FUMINCO GmbH

Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020

Bearbeiter: D. Salic, S. Fuchs

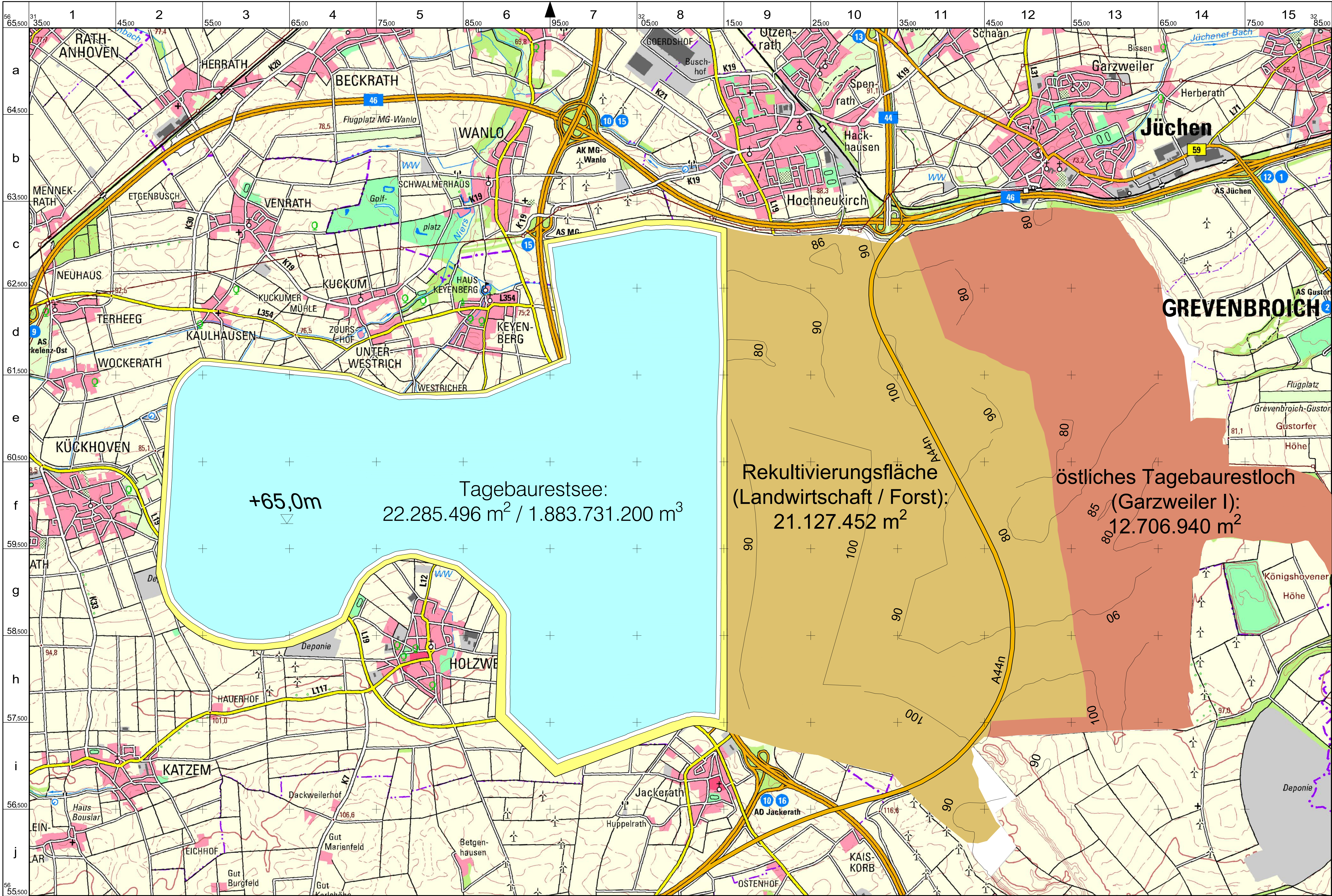
Neuanfertigung im Oktober 2019

nachgetragen bis: -

Blatt: 2

Lageplan

Anlage: 2.14



- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat



Datengrundlage
 TK Nummer: L4904
 TK Name: Mönchengladbach
 Bereitstellendes Bundesland: NRW
 Herausgabjahr: 2015

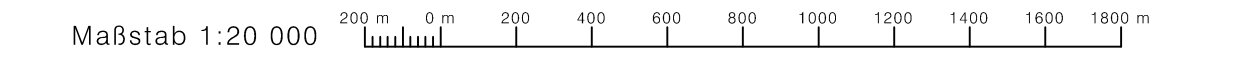
Abbildungsgrundlage
 Lage / Lageangabe:
 ETRS89/UTM32 (EPSG 25832)
 Höhe / Höhenangabe:
 DHHN2016 (EPSG 7837)

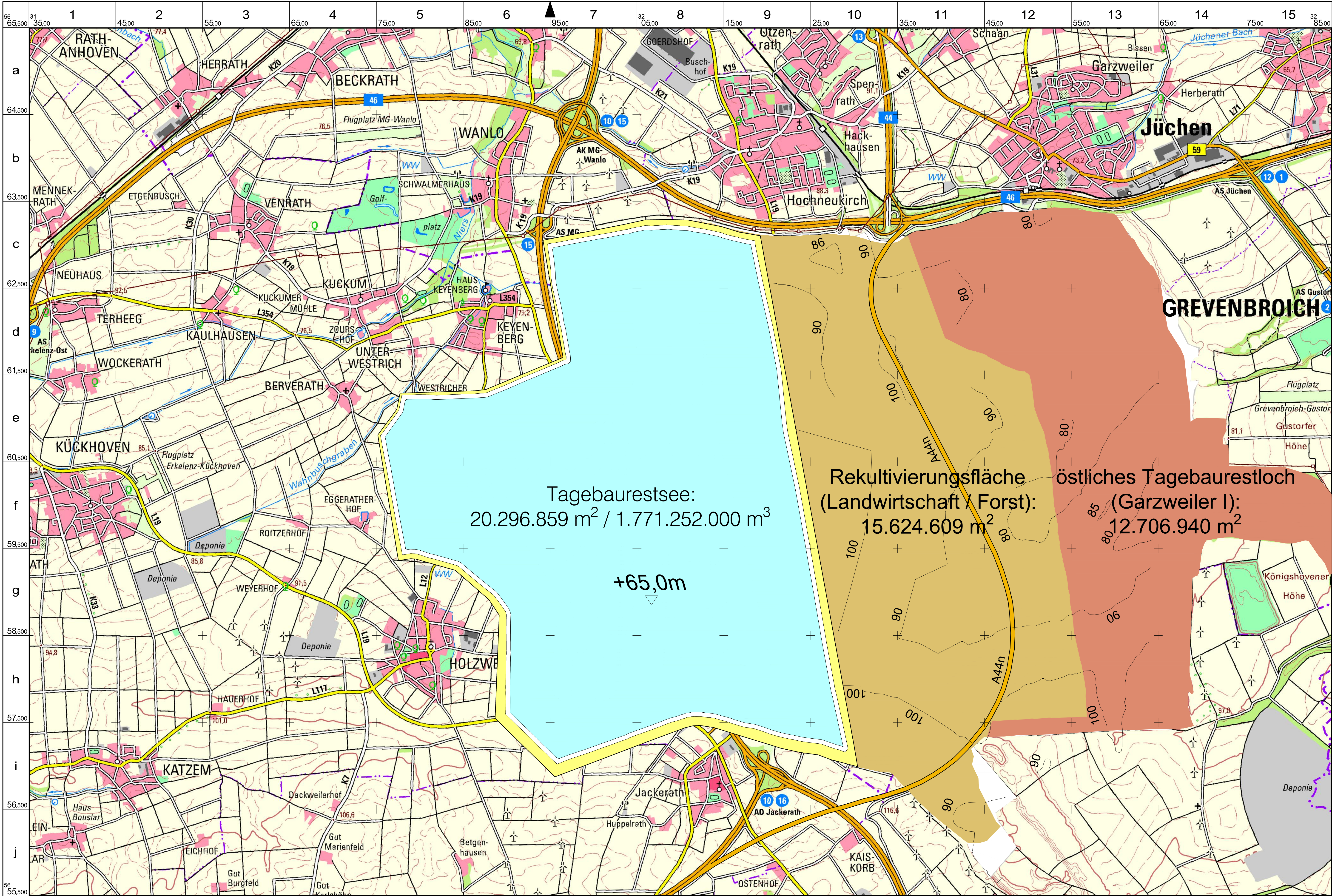


Folgekosten des Braunkohletagebaus
 Tagebau Garzweiler

Tagebaurestsee Szenario B-1 (Referenzszenario)

Blatt 3 - Rekultivierungsaböschung 1:3 / 1:20 / 1:5





- Legende**
- Tagebau**
 - Gewinnungsseite
 - Kippenseite
 - Siedlung**
 - Siedlungsfläche
 - Industrie-/ Gewerbelläche
 - ausgewählte Gebäude
 - Sportanlage
 - Verkehr**
 - Autobahn/ Bundesstraße
 - Landstraße
 - Kreis-/ Gemeindestraße
 - Fußweg
 - Eisenbahn
 - Bahnhof/ Haltepunkt
 - Gewässer**
 - Gewässer
 - Gewässer, Fließrichtung
 - Relief**
 - Höhenlinie 50 m / 20 m
 - Höhenlinie 10 m
 - Höhenlinie 5 m
 - Höhenlinie 2,5 m
 - Höhenpunkt / Höhenangabe
 - Vegetation**
 - Wald / Baumgruppe
 - Grünland / Gartenland
 - Ackerland
 - herausrag. einzelstehender Laubbaum / Nadelbaum
 - Ver- und Entsorgung**
 - Umspannwerk / Hochspannleitung mit Mast
 - Schornstein / Kühlturm
 - Windmühle / Windkraftanl.
 - Sende, Antennenmast
 - Kläranlage / Absetzbecken
 - Grenzen**
 - Landesgrenze
 - Regierungsgrenze
 - Naturschutzgrenze
 - Grenze einer Schutzzone im Nationalpark oder Biosphärenreservat

Tagebaurestsee:
20.296.859 m² / 1.771.252.000 m³

Rekultivierungsfläche
(Landwirtschaft / Forst):
15.624.609 m²

östliches Tagebaurestloch
(Garzweiler I):
12.706.940 m²

+65,0m

Flächenausweisung

- Rekultivierungsfläche (Landwirtschaft / Forst): 15.624.609 m²
- östliches Tagebaurestloch (Garzweiler I): 12.706.940 m²
- Tagebaurestsee: 20.296.859 m² / 1.771.252.000 m³

Folgekosten des Braunkohletagebaus
Tagebau Garzweiler

Tagebaurestsee Szenario C-1 (Ausstiegsszenario 1)

Blatt 4 - Rekultivierungsböschung 1:3 / 1:20 / 1:5
Maßstab 1:20 000

Parallele zum 9. Längengrad östl. Greenwich
Land NRW (2019)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk30