

Residual Lakes in the Rhineland Lignite Area

The lignite mining area of the Rhineland/Germany is bounded by the three cities of Dusseldorf, Cologne and Aachen. Lignite has been mined in this locality since the 18th century and the three opencast mines currently in operation, namely Inden, Hambach and Garzweiler, produce between 90 and 100 mt of fuel a year.

About 85% of the annual production is used for electricity generation, with the remaining 15% being delivered to processing plants. The following paper sums up the authorisation and approval status of Rhineland's three remaining opencast lignite mines in terms of their future land-use and development.

Restseen im Rheinischen Braunkohlenrevier

Das Rheinische Braunkohlenrevier liegt im Städtedreieck Düsseldorf, Köln und Aachen. Seit dem 18. Jahrhundert wird hier Braunkohle gewonnen. Aus den derzeit drei aktiven Tagebauen Inden, Hambach und Garzweiler werden jährlich zwischen 90 und 100 Mio. t Braunkohle gefördert. Rund 85% der jährlichen Braunkoh-

lenförderung dienen der Verstromung, die verbleibenden 15% werden in den Veredelungsbetrieben weiterverarbeitet. Der nachstehende Beitrag fasst den Genehmigungs- und Zulassungsstatus der drei Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier in Hinblick auf deren Wiedernutzbarmachung zusammen.

1 Introduction

When extraction finally comes to an end the three opencast mines of the Rhineland lignite area will be faced with a deficit of material. This means that there will not be enough local spoil to completely fill the extraction cavities. One reason for this material deficit is that some of the old opencast sites in the Rhineland mining region were filled in using material taken from the three mines still in production. Bergheim opencast mine, for example, was completely filled using spoil from Hambach. When lignite mining comes to an end in the Rhineland the area will therefore be left with mining cavities that are now destined to become the residual lakes of Inden, Hambach and Garzweiler as a result of the proposed land restoration scheme. In the following the authorisation and approval status of the planned lakes, which has been analysed in detail under attendancy of the Arnsberg District Government's department 61 within the scope of a work for higher civil services in mining, is described with view to its central results.

2 Legal bases for establishing residual lakes in the Rhineland mining area

Figure 1 presents the authorisation and approval procedures that are relevant to the establishment of residual lakes in the Rhineland lignite area, along with the legislative bases and the committee or authority responsible.

This illustrates that the Lignite Mining Plan provides the regional planning basis for creating these residual lakes. The decision to implement a Lignite Mining Plan was taken by the Lignite Committee. This body is responsible for lignite planning affairs and includes members of the regional councils representing the administrative

1 Einführung

Für die drei Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier ergibt sich nach deren Auskohlung ein Massendefizit. Dies bedeutet, dass die Tagebaue nicht vollständig mit ihren eigenen Abraummassen verfüllt werden können. Eine Ursache für dieses Massendefizit ist beispielsweise die vollständige Verfüllung ehemaliger Tagebaue im Rheinischen Revier mit den Massen aus den derzeit aktiven Tagebauen. An dieser Stelle ist z. B. der Tagebau Bergheim zu nennen, der mit Abraummassen des Tagebaus Hambach verfüllt wurde. Nach Beendigung der Braunkohlengewinnung im Rheinischen Revier verbleiben somit Restlöcher, aus denen im Zuge der Wiedernutzbarmachung die sogenannten Restseen Inden, Hambach und Garzweiler entstehen. Im Folgenden wird die Genehmigungs- und Zulassungslage der geplanten Seen, die im Rahmen einer vom Dezernat 61 der Bezirksregierung Arnsberg betreuten Staatsarbeit für den höheren Staatsdienst im Bergfach detailliert analysiert wurde, hinsichtlich ihrer zentralen Ergebnisse wiedergegeben.

2 Rechtliche Grundlagen zur Herstellung der Restseen im Rheinischen Revier

Einen Überblick über die zur Anlegung der Restseen im Rheinischen Braunkohlenrevier maßgeblichen Zulassungs- und Genehmigungsverfahren, die dazugehörigen Gesetzesgrundlagen und den dafür zuständigen Ausschuss bzw. die Behörde gibt Bild 1.

Daraus wird deutlich, dass der Braunkohlenplan die landesplanerische Grundlage zur Anlegung der Restseen bildet. Die Entscheidung zur Aufstellung eines Braunkohlenplans trifft der Braunkohlenausschuss. Er ist das zuständige Gremium für die Braunkohleplanung, in das u. a. stimmberechtigte Mitglieder der

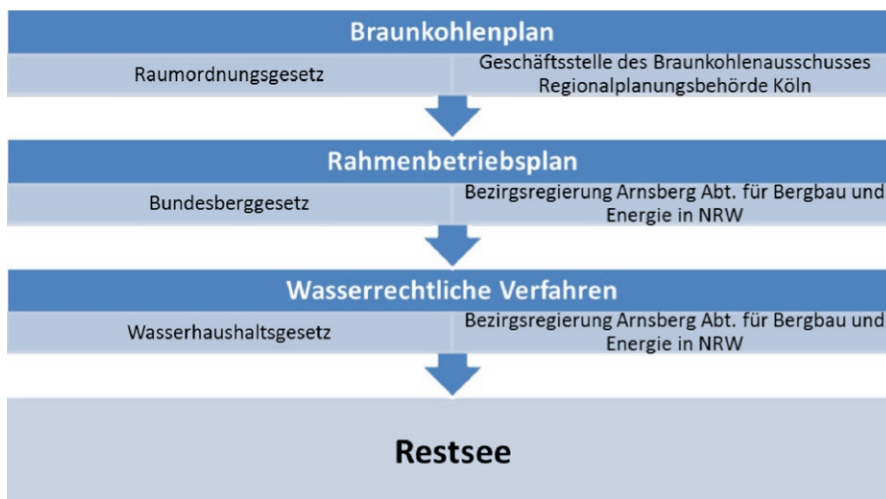


Fig. 1. Legislative bases for the establishment of residual lakes in the Rhineland lignite region.
Bild 1. Rechtliche Grundlagen zur Anlegung der Restseen im Rheinischen Revier.

districts of Cologne and Dusseldorf who are authorised to vote in such matters. The regional planning authorities give their approval for the Lignite Mining Plan with the agreement of the competent state ministries and in consultation with the Landtag (state parliament) committee responsible for state planning matters. The preparation of a Lignite Mining Plan also means having to carry out an environmental audit. If an environmental impact assessment (EIA) is required for a lignite mining project in accordance with the Federal Mining Act (BBergG) and associated regulations (Ordinance on the environmental impact assessment of mining projects) the EIA and environmental audit as laid down in § 27 section 1 of the Law Revising the Regional Planning Act of NRW can be implemented jointly within the Lignite Mining Plan Procedure.

Specific proposals for the residual lakes are laid down on this basis as part of the framework operating plan required for the mining industry. These framework operational plans represent a type of management plan as defined by the BBergG and essentially provide for the long-term supervision of mining operations. The Department for Mining and Energy of the Arnsberg District Government has overall regional responsibility for the execution of the BBergG in North Rhine-Westphalia.

The detailed planning required for a residual lake is based on the provisions of the Water Resources Act (WHG). According to § 67 section 2 of the WHG the establishment of a residual lake for the redevelopment of an opencast lignite mine constitutes a water engineering project and as such requires planning approval by the relevant authority. According to the Ordinance on the Allocation of Responsibilities for Environmental Protection the Arnsberg District Government, as the regional mining authority, additionally acts as the environmental protection agency and so is also responsible for the water legislation procedures for establishing residual lakes as part of the restoration process for mining areas.

The progress that has been made in the various legal processes involved in establishing individual residual lakes in the Rhineland lignite mining area is described below using the three case studies of the Garzweiler, Hambach and Inden mines.

3 Garzweiler opencast mine

Garzweiler opencast mine, which is located in the northern part of the Rhineland lignite area, produces between 35 and 40 mt of

Regionalräte der Regierungsbezirke Köln und Düsseldorf berufen sind. Die Landesplanungsbehörde genehmigt im Einvernehmen mit den fachlich zuständigen Landesministerien und im Benehmen mit dem für die Landesplanung zuständigen Ausschuss des Landtags den Braunkohlenplan. Die Aufstellung eines Braunkohlenplans erfordert die Durchführung einer Umweltprüfung. Ist für ein bergbauliches Vorhaben zur Gewinnung von Braunkohle eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nach dem Bundesberggesetz (BBergG) bzw. den dazugehörigen Verordnungen (Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben) erforderlich, so können die UVP und die Umweltprüfung gemäß § 27 Abs. 1 des Gesetzes zur Neufassung des Landesplanungsgesetzes NRW innerhalb des Braunkohlenplanverfahrens gemeinsam durchgeführt werden.

Darauf aufbauend erfolgt eine konkretisierende Planung der Restseen in den bergrechtlichen Rahmenbetriebsplänen. Rahmenbetriebspläne stellen eine Betriebsplanart nach Vorgaben des BBergG dar und dienen grundsätzlich der langfristigen Überwachung von Bergbaubetrieben. Landesweit zuständige Behörde für die Ausführung des BBergG in Nordrhein-Westfalen ist die Abteilung für Bergbau und Energie der Bezirksregierung Arnsberg.

Die detailgenaue Planung zur Herstellung eines Restsees erfolgt auf Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG). Entsprechend § 67 Abs. 2 WHG stellt die Anlegung eines Restsees zur Wiedernutzbarmachung eines Braunkohlentagebaus einen Gewässerausbau dar und bedarf der Planfeststellung durch die zuständige Behörde. Entsprechend der Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz ist die Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde auch Umweltschutzbehörde und damit auch zuständige Behörde für die wasserrechtlichen Verfahren zur Anlegung der Restseen im Rahmen der bergbaulichen Wiedernutzbarmachung.

Inwieweit die rechtlichen Verfahren zur Anlegung der einzelnen Restseen im Rheinischen Braunkohlenrevier fortgeschritten sind, wird im Folgenden für die drei Tagebaue Garzweiler, Hambach und Inden dargelegt.

3 Tagebau Garzweiler

Im Norden des Rheinischen Reviers liegt der Tagebau Garzweiler mit einer durchschnittlichen Jahresförderung von 35 bis 40 Mio. t Braunkohle (1). Die derzeitige Zulassungs- und Genehmigungslage gewährleistet die Braunkohlengewinnung bis etwa zum

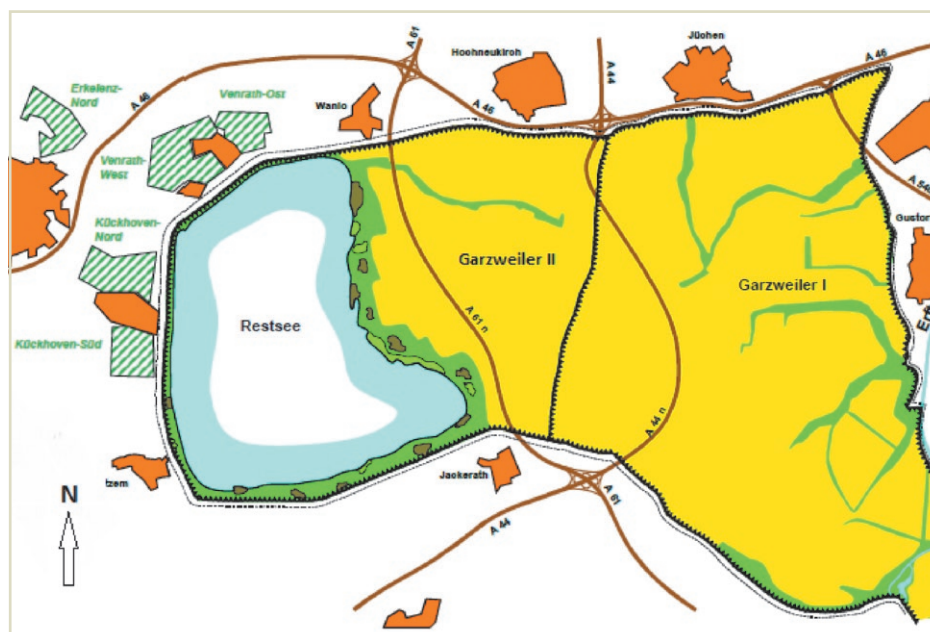


Fig. 2. Garzweiler residual lake.
Bild 2. Restsee Garzweiler.
Source/Quelle: RWE Power AG.

lignite a year (1). The current approval parameters provide for lignite extraction to continue until the year 2045. The authorisation status of Garzweiler mine, insofar as it relates to the proposed residual lake, initially depends at regional planning level on the Lignite Mining Plan for Garzweiler II.

3.1 Garzweiler II Lignite Mining Plan

The Lignite Mining Plan for Garzweiler II was approved on 31st May 1995 by the then Ministry for Environment, Regional Planning and Agriculture of North Rhine-Westphalia in consultation with the Landtag committee for state planning and in agreement with the state ministries that were technically responsible at the time (2). Figure 2 shows the layout of the residual lake as proposed in the Garzweiler II Lignite Mining Plan.

From the plan it is clear that the residual lake is to be established on the western edge of the mine. This has the advantage that about two thirds of the lake will be surrounded by undisturbed land and only the eastern fringe will border the inner tipping zone of Garzweiler mine. This layout reduces the potential negative impact of inflowing ferrous and sulphatic water.

3.1.1 Facts and figures

According to the Lignite Mining Plan the Garzweiler residual lake is to cover an area of approximately 23 km² and will have a maximum depth of 185 m and a water volume of some 2,000 million m³. The lake is to be filled from the river Rhine via a water pipeline. About 60 million m³ of Rhine water is to be transferred into the new lake every year, which means that after lignite mining has ceased it will take about 40 years to fill the lake completely (2). When the lake has reached the planned water level of 65 m above sea level it will still have to be kept topped up with Rhine water to the amount of around 25 million m³ a year in order to offset outgoing flow losses into the drainage-affected Erft massif until ground-water levels fully return to normal again (2).

According to the Garzweiler II Lignite Mining Plan the residual lake trough is to be configured for follow-up use that will include recreational and leisure activities. The lake is also to present

Jahr 2045. Der Genehmigungsstatus des Tagebaus Garzweiler in Bezug auf den geplanten Restsee ergibt sich auf landesplanerischer Ebene zunächst aus dem Braunkohlenplan Garzweiler II.

3.1 Braunkohlenplan Garzweiler II

Der Braunkohlenplan Garzweiler II wurde am 31. Mai 1995 vom damaligen Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen im Benehmen mit dem ehemals zuständigen Ausschuss für Landesplanung des Landtags und im Einvernehmen mit den zu diesem Zeitpunkt fachlich zuständigen Landesministerien genehmigt (2). Den gemäß Braunkohlenplan Garzweiler II vorgesehenen Restsee zeigt Bild 2.

Daraus wird deutlich, dass der Restsee an den westlichen Rand des Tagebaus gelegt werden soll. Dies hat den Vorteil, dass der entstehende See um circa zwei Drittel von unverritztem Gebirge umgeben ist und lediglich im östlichen Bereich an die Innenkippe des Tagebaus Garzweiler angrenzt. Eine mögliche negative Beeinträchtigung des Restsees durch zuströmendes eisen- und sulfathaltiges Wasser aus der Kippe wird somit verringert.

3.1.1 Daten und Fakten

Der Restsee Garzweiler soll gemäß Braunkohlenplan über eine Wasserfläche von rd. 23 km², eine maximale Tiefe von 185 m und ein Wasservolumen von ca. 2.000 Mio. m³ verfügen. Die Befüllung des Sees soll mit Wasser aus dem Rhein über eine Rheinwassertransportleitung erfolgen. Jährlich sollen etwa 60 Mio. m³ Rheinwasser in den geplanten Restsee geleitet werden, wonach die Füllzeit des Restsees nach Beendigung der Braunkohलगewinnung rd. 40 Jahre betragen wird (2). Nachdem der Restsee den geplanten Wasserspiegel von + 65 m NN erreicht hat, ist eine weitere Befüllung mit Rheinwasser um rd. 25 Mio. m³/a erforderlich, um mögliche Abstromverluste in die durch die Sümpfung beeinträchtigte Erft-Scholle bis zum vollständigen Grundwasserwiederanstieg auszugleichen (2).

Die Gestaltung der Restseemulde soll sich entsprechend dem Braunkohlenplan Garzweiler II nach der Nachfolgenutzung richten, die Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten vorsieht. Außer-

as natural an appearance as possible, which is to be achieved by means of changes in slope angle and a curving slope line.

3.1.2 Lake water quality

From a water quality viewpoint it needs to be borne in mind that the soils in the Rhineland lignite area, and especially around Garzweiler mine, have a high pyrite-sulphur content in some places. Contact with oxygen during the overburden stripping phase can lead to oxidation of the pyrites, which involves the mobilisation of sulphates and metal ions. When the ground water in the inner tipping zone rises again these substances can cause acidification and this can ultimately have an adverse effect on the quality of the lake water. Measures therefore have to be taken in order to prevent an acidification of the tipping area. The relevant regional planning targets laid down in the Lignite Mining Plan have now been made legally binding in the framework operating plan for the mining sector.

3.2 Framework operating plan for Garzweiler I/II opencast mine

The framework operating plan for the Garzweiler I/II opencast mine of 5th October 1987, along with various modifications and additions of 31st August 1995, was approved in December 1997 by the then Mining Inspectorate in Düren. Most of the amendments and additions made to the Plan relate to the Garzweiler II extraction zone and cover the period from 2001 to the planned cessation of mining in 2045 (3).

3.2.1 Overburden tipping

Due to the possibility of tipping-zone acidification and the potential impact this would have on the ground water and future quality of the lake water the following measures were laid down as part of the framework operating plan:

- Dumping of spoil with a high pyrite content in the lower parts of the tip and placement of less-pyritic material in the upper layers so as to ensure that water flowing from the upper zones does not pose a contamination risk (Measure A 1).
- Optimised graduation of the working horizons so that the slopes are set out in the low-pyritic material in order to prevent or reduce the admission of air into material having a high pyrites content (Measure A 2).
- Addition of limestone to the spoil in order to neutralise the acidification-prone overburden material (Measure A 6).

The effectiveness of the measures laid down in the framework operating plan will be regularly checked and assessed by way of the Garzweiler mine monitoring scheme. The findings will be discussed with all parties involved and improvements introduced as and when necessary.

3.2.2 Lakeshore slopes

When designing the shape of the water trough as based on changes in slope angle the framework operating plan prescribes that the general incline below the eventual water line (65 m above sea level) should have a gradient of 1 in 7. The angle of slope for those areas lying above the eventual water line is to be about 1 in 3. This does not apply to the slopes being established in the eastern part of the lake that are to border the inner tipping zone

dem soll der entstehende Restsee Garzweiler möglichst natürlich wirken, was durch wechselnde Böschungswinkel sowie eine geschwungene Böschungslinie erreicht werden soll.

3.1.2 Seewasserqualität

In Bezug auf die Qualität des Seewassers ist zu beachten, dass die Böden im Rheinischen Revier, insbesondere im Bereich des Tagebaus Garzweiler stellenweise über einen hohen Pyrit-Schwefelgehalt verfügen. Beim Kontakt mit Sauerstoff im Zuge der Abraumbewegungen kann es zur Oxidation des Pyrits kommen, welches die Mobilisierung von Sulfaten und Metallionen bedeuten würde. Diese können bei Wiederanstieg des Grundwassers in der Kippe zu einer Versauerung führen und schlussendlich die Seewasserqualität nachteilig beeinträchtigen. Somit sind Maßnahmen zur Vermeidung der Versauerung der Kippe zu treffen. Die diesbezüglich landesplanerisch festgelegten Ziele im Braunkohlenplan wurden im bergrechtlichen Rahmenbetriebsplan rechtlich verbindlich gemacht.

3.2 Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Garzweiler I/II

Der Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Garzweiler I/II vom 5. Oktober 1987 mit Änderungen und Ergänzungen vom 31. August 1995 wurde im Dezember des Jahres 1997 vom damaligen Bergamt Düren zugelassen. Die Änderungen und Ergänzungen des Rahmenbetriebsplans erstrecken sich insbesondere auf das Abbaufeld Garzweiler II und umfassen den Zeitraum vom Jahr 2001 bis zur geplanten Auskohlung des Abbaufelds im Jahr 2045 (3).

3.2.1 Kippenmaßnahmen

Im Zuge einer möglichen Kippenversauerung und der damit verbundenen möglichen Konsequenzen für das Grundwasser und die zukünftige Seewasserqualität wurden im Rahmenbetriebsplan folgende weitergehende Maßnahmen festgelegt:

- Einbringen von Abraum mit hohem Pyritanteil in die unteren Kippenbereiche sowie das Einbringen von pyritärmerem Abraum im oberen Bereich der Kippe, um sicherzustellen, dass das abströmende Kippenwasser aus dem oberen Kippenbereich unbelastet ist (Maßnahme A 1).
- Optimierung der Sohleneinteilung, sodass die Abbaustrossen in pyritarmem Material angeordnet sind zur Vermeidung bzw. Reduzierung des Luftzutritts in Materialien mit hohem Pyritanteil (Maßnahme A 2).
- Zugabe von Kalk zum Abraum zur Neutralisation der versauerungsempfindlichen Abbaumassen (Maßnahme A 6).

Die Wirksamkeit der im Rahmenbetriebsplan festgelegten Maßnahmen wird im Monitoring des Tagebaus Garzweiler regelmäßig überprüft, bewertet, mit allen Beteiligten diskutiert und erforderlichenfalls optimiert.

3.2.2 Restseeböschungen

Im Zusammenhang mit der Gestaltung der Restseemulde durch wechselnde Böschungswinkel wird im Rahmenbetriebsplan dargestellt, dass die Generalneigung unterhalb der späteren Wasserspiegelhöhe (+ 65 m NN) eine Neigung von 1:7 aufweisen soll. Die Böschungsneigung im Bereich oberhalb des Seewasserspiegels soll bei ca. 1:3 liegen. Davon ausgeschlossen sind allerdings die Bö-

of the Garzweiler mine. These slopes are not to exceed a gradient of 1 in 7 above the wave-lapping zone. The sides of the lake above the wave-lapping zone are also to feature changing slope angles in order to achieve a near-natural look (3).

In accordance with the framework operating plan for Garzweiler I/II the stability of the lignite working faces also has to be verified in application of the revised guidelines issued by the then Chief Inspectorate of Mines of North Rhine-Westphalia for the "investigation of slope stability in opencast lignite mines".

3.3 Rhine water pipeline

It is projected that the amount of water draining from the Garzweiler opencast mine will constantly decrease from 2030 until the planned cessation of mining operations. At present some of this water is used for ecological purposes and well as for providing balancing and/or substitute supplies. According to the Garzweiler II Lignite Mining Plan additional quantities will also be needed from 2045 on in order to fill the proposed residual lake and accelerate the associated resurgence in ground-water levels. Water will therefore be borrowed from the Rhine and delivered to the site via the Rhine pipeline. The Rhine water extraction point and the route of the pipeline will be laid down in the Lignite Plan following a decision by the Lignite Committee. In June 2015 this Committee commissioned the Regional Planning Authorities in Cologne to draw up a preliminary draft Lignite Mining Plan under the title "Lignite Mining Plan for Garzweiler II, Sub-plan, Provision of a secure route for the Rhine water pipeline". This document has to take due account of the results of the earlier environmental audit (4).

3.4 Guideline ruling on lignite mining

North Rhine-Westphalia is currently awaiting a new ruling from the state government on Garzweiler II mine, with the present draft aiming to downscale the previously approved extraction area of the Garzweiler opencast site (5). This ruling would require a new or modified Lignite Mining Plan and framework operating plan for the Garzweiler operations. This planned reduction in the surface area of the mine will also mean having to make adjustments to the existing plans for the adjoining residual lake.

3.5 Water legislation procedures for the construction of Garzweiler residual lake

The establishment of the Garzweiler residual lake constitutes a waterway construction under the Water Resources Act (WHG) and so requires planning permission from the relevant authority. The extraction of water from the Rhine also constitutes usage within the meaning of the WHG and so requires legal authorisation. It is important to note that measures aimed at waterway construction do not constitute usage in this sense. However, as the Rhine water will not solely be used for filling up the new lake but will initially also serve ecological, balancing and water replacement purposes, the operation does in fact involve water usage under the said legislation. A water legislation permit will also be needed for the ongoing operation of a number of collection wells during the lake filling phase when lignite extraction has ceased. As well as helping with the lake filling operation the collection wells will also play an important role in stabilising the lakeshore slopes, this therefore constituting a water-engineering measure.

schungen im östlichen Bereich des geplanten Restsees, welche an die Innenkippe des Tagebaus Garzweiler angrenzen. Diese sollen oberhalb der Wellenschlagzone eine Neigung von 1:7 nicht überschreiten. Darüber hinaus sind die Restseeböschungen oberhalb der Wellenschlagzone mit dem Ziel einer möglichst naturnahen Gestaltung mit wechselnden Neigungen herzustellen (3).

Zudem ist gemäß Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Garzweiler I/II die Standsicherheit der bleibenden Böschungen unter Anwendung der Richtlinie des damaligen Landesoberbergamts NRW für die „Untersuchung der Standsicherheit von Böschungen der im Tagebau betriebenen Braunkohlenbergwerke“ in der jeweils aktuellen Fassung nachzuweisen.

3.3 Rheinwassertransportleitung

Prognosen zufolge wird die Sumpfungswassermenge des Tagebaus Garzweiler ab dem Jahr 2030 bis zur geplanten Auskohlung kontinuierlich zurückgehen. Aktuell wird ein Teil des Sumpfungswassers als Öko-, Ausgleichs- und Ersatzwasser verwendet. Des Weiteren werden gemäß dem Braunkohlenplan Garzweiler II ab dem Jahr 2045 zur Befüllung des geplanten Restsees und der damit einhergehenden Beschleunigung des Grundwasserwiederanstiegs weitere Wassermengen benötigt. Dafür soll Wasser aus dem Rhein entnommen und über die sogenannte Rheinwassertransportleitung gefördert werden. Die Festlegung der Entnahmestelle von Rheinwasser und der Leitungstrasse soll nach Beschluss des Braunkohlenausschusses in einem Braunkohlenplan erfolgen. Im Juni 2015 beauftragte der Braunkohlenausschuss die Regionalplanungsbehörde Köln mit der Aufstellung eines Braunkohlenplanvorentwurfs „Braunkohlenplan Garzweiler II, Sachlicher Teilplan, Sicherung einer Trasse für die Rheinwassertransportleitung“. Dabei sind die Ergebnisse der bereits durchgeführten Umweltprüfung zu berücksichtigen (4).

3.4 Leitentscheidung Braunkohle

Aktuell wird in Nordrhein-Westfalen eine neue Leitentscheidung der Landesregierung zum Tagebau Garzweiler II erwartet, deren gegenwärtiger Entwurf eine Verkleinerung der bisher genehmigten Abbaufäche des Tagebaus Garzweiler vorsieht (5). Diese Leitentscheidung würde einen neuen bzw. geänderten Braunkohlenplan und Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Garzweiler erfordern. Dabei werden aufgrund der vorgesehenen flächenmäßigen Reduzierung des Tagebaus auch damit einhergehende Anpassungen der bisherigen Restseeplanung erforderlich werden.

3.5 Wasserrechtliche Verfahren zur Anlegung des Restsees Garzweiler

Die Anlegung des Restsees Garzweiler stellt einen Gewässerausbau entsprechend dem WHG dar und bedarf somit der Planfeststellung durch die zuständige Behörde. Darüber hinaus ist die Entnahme von Wasser aus dem Rhein eine Benutzung im Sinne des WHG und erfordert eine wasserrechtliche Erlaubnis. Es ist zu beachten, dass Maßnahmen, die dem Gewässerausbau dienen, keine Benutzung sind. Da das Rheinwasser allerdings nicht ausschließlich zur Restseebefüllung genutzt werden soll, sondern zunächst auch als Öko-, Ausgleichs- und Ersatzwasser dient, ist weiterhin von einem wasserrechtlichen Benutzungstatbestand auszugehen. Zum Weiterbetrieb einiger Sumpfungsbunnen

4 Hambach opencast mine

Hambach opencast mine, which started operations in 1978, is located between the towns of Jülich, in the district of Düren, and Elsdorf in the Erft district. Hambach mine is expected to cease production in 2045, based on the currently approved extraction area and a planned lignite output of some 40 mt a year (6).

4.1 Lignite Mining Plan: Hambach sub-plan 12/1

Sub-plan 12/1 for the establishment of Hambach opencast mine was approved on 16th December 1974 at the instigation of the Lignite Committee responsible for the area in question. At that time the approval of the Lignite Mining Plan was not based on the provisions of today's State Planning Act for NRW but rather on legislation covering overall plans for the Rhineland lignite area dating from 1950. In 1977 the Hambach sub-plan 12/1 was declared binding by the then State Premier of North Rhine-Westphalia. No EIA was carried out during the lignite mine planning process as the relevant European Directive 85/337/EC of 27th June 1985, which provided for environmental impact assessments to be undertaken for certain public and private projects, was not transposed into national law until the adoption of EIA legislation in 1990. The Hambach sub-plan 12/1 was supplemented by a policy ruling of 17th December 1976 that also has to be considered in the downstream approval process in accordance with the decision of the Lignite Committee (7).

According to the ruling on the Hambach sub-plan 12/1 care must be taken when designing the contours of the mine tipping zone that any surface water accruing does not enter the proposed lake. The stipulation is designed to prevent any eutrophication of the lake, especially as a result of rainwater flowing into it from nearby agricultural land. The Hambach sub-plan 12/1 also provides that surface water, such as that from the Rhine, is to be used to fill the new lake. This operation to fill the lake with surface water is to be completed in the shortest possible time. According to the ruling a shallow-water zone is also to be established in the western part of the lake to promote the development of natural biotopes.

4.2 Framework operating plan for Hambach opencast mine

Unlike the Garzweiler and Inden sites, where the framework operating plans covered the entire duration of the project, the operating plans for the Hambach mine are to be drawn up and approved on a section by section basis. The framework planning process for Hambach does not require an environmental impact assessment, as the operating plans in this case are regarded as a non-independent part of the overall project that was already declared binding in 1977 under sub-plan 12/1, that is to say prior to the implementation of the EIA Directive. This legal interpretation was confirmed by a decision of the Federal Administrative Court of 21st November 2005.

The validity of the current second framework operating plan for Hambach mine ends on 31st December 2020. According to the operating plan permit this particular framework operating plan does not cover the specific provisions or planning details for the residual lake as defined in the regional planning process for Hambach sub-plan 12/1 (8).

während der Restseebefüllung nach Beendigung der Braunkohलगewinnung ist gleichfalls eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig. Der Weiterbetrieb der Sumpfungsbunnen dient neben dem oben aufgeführten Zweck insbesondere der Stabilisierung der Restseeböschungen und ist daher eine Maßnahme, die dem Ausbau des Gewässers dient.

4 Tagebau Hambach

Zwischen der Stadt Jülich im Kreis Düren und der Stadt Elsdorf (Erftkreis) liegt der im Jahr 1978 aufgeschlossene Tagebau Hambach. Unter Berücksichtigung der genehmigten Abbaufäche und einer planmäßigen Braunkohlenförderung von rd. 40 Mio. t/a wird beim Tagebau Hambach mit einer Auskohlung im Jahr 2045 gerechnet (6).

4.1 Braunkohlenplan Teilplan 12/1 Hambach

Am 16. Dezember 1974 veranlasste der zuständige Braunkohlenaus-schuss die Aufstellung des Teilplans 12/1 Hambach. Die Aufstellung des Braunkohlenplans basierte zum damaligen Zeitpunkt nicht auf den Vorgaben des heutigen Landesplanungsgesetzes NRW, sondern auf dem Gesetz über die Gesamtplanung im Rheinischen Braunkohlenrevier aus dem Jahr 1950. Im Jahr 1977 wurde der Teilplan 12/1 Hambach vom damaligen Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen für verbindlich erklärt. Eine UVP wurde während des Braunkohlenplanverfahrens nicht durchgeführt, da die entsprechende Richtlinie 85/337/EWG vom 27. Juni 1985 über die UVP bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten erst im Jahr 1990 mit dem Gesetz über die UVP in nationales Recht umgesetzt wurde. Ergänzt wird der Teilplan 12/1 Hambach um eine Richtlinie in der Fassung vom 17. Dezember 1976, die gemäß dem Beschluss des Braunkohlenaus-schusses bei den nachgelagerten Zulassungsverfahren gleichfalls zu berücksichtigen ist (7).

Entsprechend der Richtlinie zum Teilplan 12/1 Hambach ist bei der Gestaltung der Kippenoberfläche darauf zu achten, dass anfallende Oberflächenwässer nicht in den vorgesehenen See gelangen. Mit dieser Vorgabe soll eine Eutrophierung des Restsees, insbesondere der Eintrag von anfallendem Niederschlagswasser von landwirtschaftlichen Flächen, vermieden werden. Weiterhin sieht der Teilplan 12/1 Hambach vor, dass zur Befüllung des Sees Oberflächenwasser beispielsweise aus dem Rhein verwendet werden soll. Die Auffüllung des Restsees mit Oberflächenwasser ist schnellstmöglich zu realisieren. Im westlichen Bereich des zukünftigen Restsees soll gemäß den Vorgaben der Richtlinie eine Flachwasserzone zur Schaffung vielseitiger Biotope angelegt werden.

4.2 Rahmenbetriebspläne des Tagebaus Hambach

Im Gegensatz zu den Tagebauen Garzweiler und Inden, deren Rahmenbetriebspläne den gesamten Vorhabenszeitraum umfassen, werden für den Tagebau Hambach abschnittsweise Rahmenbetriebspläne aufgestellt und zugelassen. Die Durchführung einer UVP im bergrechtlichen Rahmenbetriebsplanverfahren ist beim Tagebau Hambach nicht notwendig, da die Rahmenbetriebspläne als unselbstständiger Teil des Gesamtvorhabens, das bereits im Jahr 1977 mit dem Teilplan 12/1 und damit vor Umsetzung der UVP-Richtlinie als verbindlich erklärt wurde, gesehen werden. Diese rechtliche Auffassung wurde mit dem Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts vom 21. November 2005 bestätigt.

The third framework operating plan for the continuation of Hambach opencast mine in the period 2020 to 2030, as approved at the end of 2014, contains the first detailed information on the proposed Hambach residual lake. This recommends a final water level of 65 m above sea level and an eventual water volume of some 5,300 to 5,800 million m³ (9).

In submitting a proposal for the third framework operating plan the applicant also presents the basic feasibility of the residual-lake construction project. This involves the first series of stability investigations aimed at establishing the geomechanical viability of the operation. Stability considerations dictate that collection wells should be selectively kept in service during the lake filling phase. This will deliberately keep the water table below sea level, thereby creating a pressure gradient that will ensure that the water from the lake will flow into the surrounding ground-water body and so have a stabilising effect on the lakeshore slopes.

An exemplary study was also conducted in order to predict the quality of the water in the Hambach residual lake. This covered the construction period from the start of the filling phase right through the operation to achieve the final water level and on to the long-term development of the lake as an established body of water. This study confirmed the fundamental feasibility of the Hambach residual lake project on the basis of its water quality and condition (9).

In determining the condition of the water in the proposed residual lake attention also has to be paid to the potential acidification of the tipping zone, though this would be on a much smaller scale than in the case of Garzweiler mine. Measure A 1 at Garzweiler mine, which as described above involves storing the highly pyritic spoil in the lower parts of the tip, is to be adapted to suit the situation existing at Hambach. This means that in the northerly area where the final slopes are being created there will be a wedge-shaped tip constructed from non acidifying material. This will prevent or at any rate minimise any possible acidification and discharge of harmful material. The arrangement of the horizons in the lignite extraction zones will mainly follow the line of the low-sulphur spoil layers (Measure A 2). Because of the lower pyrites content of the spoil these layers will not require the type of liming operation undertaken at the Garzweiler mine (Measure A 6).

The fourth and final framework operating plan for Hambach lignite mine for the period after 2030 will see the final specifications drawn up for the long-term geometry and position of the residual cavity that will become Hambach lake. The framework planning process for the fourth framework operating plan is to commence no later than 31st December 2025.

4.3 Water law provisions and procedures

The process of establishing the Hambach residual lake also involves a plan approval procedure for the creation of a water body. A water legislation permit is also needed to continue with the collection-well measures during the lake filling operation. The latter is to be carried out using water from the river Rhine, which means obtaining further approval under water law provisions.

5 Inden opencast mine

Inden opencast mine is located in the south western sector of the Rhineland lignite area and the take extends from the northerly

Der aktuelle 2. Rahmenbetriebsplan des Tagebaus Hambach ist bis zum 31. Dezember 2020 befristet. Entsprechend der Rahmenbetriebsplanzulassung sind konkretisierende Vorgaben bzw. Planungen des im Teilplan 12/1 Hambach landesplanerisch festgelegten Restsees nicht Gegenstand dieses Rahmenbetriebsplans (8).

Der Ende des Jahres 2014 zugelassene 3. Rahmenbetriebsplan zur Fortführung des Tagebaus Hambach für den Zeitraum der Jahre 2020 bis 2030 beinhaltet erste detaillierte Angaben für den geplanten Restsee Hambach. Demnach soll er einen endgültigen Seewasserspiegel von + 65 m NN und ein Seevolumen im Endzustand von etwa 5.300 bis 5.800 Mio. m³ haben (9).

Darüber hinaus wird im Antrag zum 3. Rahmenbetriebsplan die grundsätzliche Machbarkeit zur Anlegung des Restsees von der Antragstellerin dargelegt. Hierbei wurden erste Standsicherheitsuntersuchungen durchgeführt, um die gebirgsmechanische Machbarkeit grundlegend nachzuweisen. Aus standsicherheitslichen Gründen sollen während der Befüllung des geplanten Restsees gezielt Sumpfungsb Brunnen weiterbetrieben werden. Dadurch wird der Grundwasserspiegel bewusst unterhalb des Seewasserspiegels gehalten und somit ein Druckgefälle erzeugt, welches dazu führt, dass das Wasser aus dem See in die umliegenden Grundwasserkörper strömt und somit stabilisierend auf die Restseeböschungen wirkt.

Überdies wurde eine exemplarische Studie zur Prognose der Wasserbeschaffenheit des Restsees Tagebau Hambach durchgeführt. Sie befasst sich mit der Entwicklung des Sees ausgehend vom Beginn der Befüllung über das Erreichen des Zielwasserstands bis hin zur langfristigen Entwicklung nach seiner Anlegung. Sie belegt die prinzipielle Machbarkeit des Restsees Hambach in Hinblick auf seine Wasserbeschaffenheit (9).

Im Zuge der Wasserbeschaffenheit des zukünftigen Restsees ist ebenfalls, allerdings in einem deutlich geringeren Umfang wie beim Tagebau Garzweiler, eine mögliche Versauerung der Kippe zu berücksichtigen. Die zuvor beim Tagebau Garzweiler beschriebene Maßnahme A 1, den Abraum mit hohen Pyritgehalten in den unteren Bereich der Kippe einzubringen, wurde im Tagebau Hambach der dortigen Situation entsprechend angepasst. So wird im nördlichen Endböschungsbereich ein sogenannter Kippenkeil aus nicht versauerungsfähigem Material angelegt, der eine mögliche Versauerung sowie einen nachteiligen Stoffaustrag verhindern bzw. minimieren soll. Die Sohleneinteilung auf der Gewinnungsseite ist vorrangig in schwefelarmen Abraumschichten vorzunehmen (Maßnahme A 2). Eine Kalkung der Abraumschichten wie im Tagebau Garzweiler (Maßnahme A 6) ist aufgrund der geringeren Pyritgehalte im Abraum nicht erforderlich.

Im vierten und letzten Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Hambach für den Zeitraum nach dem Jahr 2030 sollen die endgültige Geometrie und Lage des Restlochs und somit des Restsees festgelegt werden. Das Rahmenbetriebsplanverfahren für den 4. Rahmenbetriebsplan ist spätestens bis zum 31. Dezember 2025 einzuleiten.

4.3 Wasserrechtliche Verfahren

Im Zuge der Anlegung des Restsees Hambach ist ebenfalls ein Planfeststellungsverfahren zur Herstellung eines Gewässers zu führen. Zudem ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Fortführung der Sumpfungmaßnahmen während der Restseebefüllung

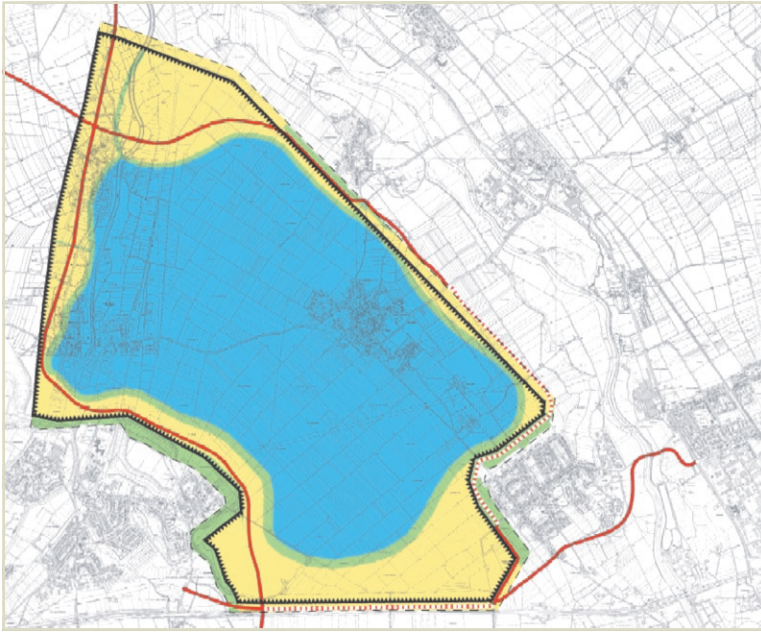


Fig. 3. Inden residual lake: extract from the drawings for the Inden Lignite Mining Plan, areal sub-section II (11).
Bild 3. Restsee Inden; Auszug aus der zeichnerischen Darstellung des Braunkohlenplans Inden, räumlicher Teilabschnitt II (11).

A 44 motorway to the A 4 motorway in the south. Inden mine produces about 19 mt of lignite a year (10). Based on the authorised extraction area and the current annual output the mine is expected to cease production in 2030. Given the estimated life-spans of the three Rhineland opencast mines it is likely that the Inden residual lake will be the first of the three to be established.

5.1 Inden lignite mining plan

The current legal basis for Inden residual lake, under the provisions of the Regional Planning Act, is provided by the Lignite Mining Plan, areal sub-section II, modification of the scope of the surface layout and site restoration process of 19th June 2009. A key reason for the change to the Lignite Mining Plan for Inden opencast mine was the application submitted by the then Inden local authority to Cologne District Government. The aim of the Inden local authority in delivering this application was to create a residual lake from the Inden lignite extraction cavity rather than pursue the original plan, as agreed and approved by the regional planning authorities, whereby the mining cavity would be completely filled using spoil taken from Hambach mine. The process of introducing changes to the Lignite Mining Plan required an environmental audit and environmental impact assessment to be carried out in accordance with the Regional Planning Act of North Rhine-Westphalia.

5.1.1 Facts and figures for Inden residual lake

Figure 3 shows the Inden residual lake as proposed in the Lignite Mining Plan. According to the Plan the lake will have a surface area of about 1,100 hectares and will be 180 m in depth at its deepest point. It will contain some 800 million m³ of water (11).

A shallow-water zone of around 6 hectares is to be established in the outfeed area of the proposed residual lake. This zone is mainly intended to provide an ecological compensation area for Lucherberg Lake, a body of water that is likely to disappear sometime after 2025 as a result of ongoing lignite extraction at Inden mine. Lucherberg Lake was created from the excavations of an old lignite mine and is currently used in a water-management capacity

notwendig. Zur Befüllung des Sees soll Wasser aus dem Rhein entnommen werden, wodurch eine weitere wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich wird.

5 Tagebau Inden

Der Tagebau Inden befindet sich im Südwesten des Rheinischen Braunkohlenreviers und erstreckt sich dort zwischen der nördlich gelegenen Autobahn A 44 und der Autobahn A 4 im Süden. Die jährliche Braunkohlenförderung des Tagebaus Inden beträgt rd. 19 Mio. t (10). Entsprechend der genehmigten Abbaufäche und der jährlichen Förderung wird das Ende der Braunkohलगewinnung für das Jahr 2030 prognostiziert. Unter Beachtung der voraussichtlichen Laufzeiten der drei Tagebaue im Rheinischen Revier wird der Restsee Inden als erster der drei Restseen angelegt.

5.1 Braunkohlenplan Tagebau Inden

Aktuelle rechtliche Grundlage für den Restsee Inden bildet im Rahmen des Raumordnungsgesetzes der Braunkohlenplan Inden, räumlicher Teilabschnitt II, Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung vom 19. Juni 2009. Ausschlaggebend für die Änderung des Braunkohlenplans für den Tagebau Inden war ein Antrag der Gemeinde Inden an die Bezirksregierung Köln. Mit diesem Antrag verfolgte die Gemeinde Inden das Ziel, anstelle der bis dahin landesplanerisch festgelegten vollständigen Verfüllung des Tagebaus mit Abraummaterial aus dem Tagebau Hambach, aus dem verbleibenden Restloch einen See zu gestalten. Im Rahmen des Verfahrens zur Änderung des Braunkohlenplans wurde entsprechend dem Landesplanungsgesetz NRW eine Umweltprüfung und eine UVP durchgeführt.

5.1.1 Daten und Fakten rund um den Restsee Inden

Den Restsee Inden gemäß Braunkohlenplan zeigt Bild 3. Der See wird nach Angaben des Braunkohlenplans über eine Wasserfläche von ca. 1.100 ha verfügen und eine maximale Tiefe von 180 m aufweisen. Sein Volumen wird rd. 800 Mio. m³ betragen (11).

Im Auslaufbereich des geplanten Restsees ist eine Flachwasserzone von ca. 6 ha anzulegen. Sie soll primär dem ökologischen

as an intermediate and compensating reservoir for the Weisweiler lignite-fuelled power station. The decision to allow Lucherberg Lake to be absorbed by future lignite mining operations is primarily designed to avoid the production losses that would otherwise result from the need to leave a specific safety distance between the lignite workings and the lake. Consequently, the work of draining the lake is expected to commence by 2020 (11).

The Lignite Mining Plan also includes the regional planning objective of ensuring a free outflow of water into the Inde river at a height above sea level of 92 m. This guarantees that ground water entering the lake can flow freely into the Inde and from there on into the Rur river.

5.1.2 Development of the residual lake

In order to ensure the stability of the lakeshore slopes, as in the case of Garzweiler and Hambach residual lakes, the ground-water table of the Inden lake will also have to be kept below the level of the lake water during the filling phase in order initially to prevent any influx of ground water into the new water body. In order to achieve this the ground-water extraction process has to continue after the end of lignite mining until the residual lake trough has been completely flooded.

According to the Lignite Mining Plan it will take 30 to 40 years to complete the filling of the residual lake. If possible, the duration of the filling operation is to be kept to a minimum without causing an adverse impact on the landscape, the environment and third-party activities. Different scenarios for an accelerated lake filling operation have already been examined as part of a feasibility study. The latest investigations indicate that the lake could be filled within 20 to 25 years and that this would in no way conflict with the water morphology, hydrology or limnology of the area (12).

The new lake will essentially be filled using water taken from the nearby river Rhine. An appropriate monitoring programme is to be carried out from the commencement of the filling operation until the lake reaches its planned final state. This monitoring work is to be incorporated into the current monitoring schedule that already exists for the Inden opencast mine.

In order to investigate the impact of the proposed extraction of water from the Rur to fill the new lake a feasibility study was carried out with various extraction variants and an expert report commissioned on the development of the water quality and the resulting limnological properties of the lake. This report came to the conclusion that the water quality would permit a diversified use of the water body for the entire duration of the lake filling operation and the subsequent lake development phase (11). This supported the objective laid down in the Lignite Mining Plan for Inden mine, namely that the new lake could, for example, be used for leisure and recreation purposes throughout the entire filling phase. In order to spell out the details of this land planning objective the neighbouring local authorities are to draw up a "master plan" for the economic and touristic development of the area (11).

The Lignite Mine Planning Procedure required a quantitative intervention calculation as proposed by Adam/Nohl/Valentin in order to determine whether the planned part-filling and construction of a residual lake at the Inden opencast mine would be sufficient to provide the necessary degree of compensation in ac-

Ausgleich des infolge des fortschreitenden Tagebaus Inden voraussichtlich ab dem Jahr 2025 bergbaulich in Anspruch genommenen Lucherberger Sees dienen. Dieser entstand aus einem ehemaligen Braunkohlentagebau und erfüllt heute die wasserwirtschaftliche Funktion eines Zwischen- und Ausgleichsspeichers für das Braunkohlkraftwerk Weisweiler. Die bergbauliche Inanspruchnahme des Lucherberger Sees erfolgt vorrangig zur Vermeidung von Abbauverlusten unter dem Aspekt ansonsten erforderlicher Sicherheitsabstände zwischen dem offenen Tagebaufeld und dem Lucherberger See. Aus diesem Grund wird voraussichtlich ab dem Jahr 2020 mit der Entleerung des Lucherberger Sees begonnen (11).

Ferner wird im Braunkohlenplan das landesplanerische Ziel formuliert, einen freien Abfluss in die Inde bei einem Seewasserspiegel von 92 m NHN zu gewährleisten. Damit wird sichergestellt, dass dem Restsee zuströmendes Grundwasser frei in die Inde und von dort in die Rur abfließen kann.

5.1.2 Entwicklung des Restsees

Zur Gewährleistung der Standsicherheit der Restseeböschungen ist wie bei den Restseen Garzweiler und Hambach auch beim Restsee Inden der Grundwasserspiegel während der Befüllung unterhalb des Seewasserspiegels zu halten, um ein Zuströmen des Grundwassers in den See zunächst zu verhindern. Zu diesem Zweck muss die Grundwasserentnahme nach Beendigung der Braunkohलगewinnung bis zur vollständigen Flutung der Restseemulde weiterbestehen.

Der Befüllungszeitraum des verbleibenden Restsees beträgt nach Angaben des Braunkohlenplans 30 bis 40 Jahre. Die Dauer der Seebefüllung ist ggf. zu minimieren, ohne dabei nachteilige Auswirkungen auf die Landschaft, die Umwelt oder die Nutzung Dritter hervorzurufen. Zwischenzeitlich wurden unterschiedliche Szenarien einer beschleunigten Restseebefüllung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht. Die neuen Untersuchungen zeigen, dass eine Restseebefüllung innerhalb von 20 bis 25 Jahren möglich ist und dieser aus gewässermorphologischer, hydrologischer und limnologischer Sicht nichts entgegensteht (12).

Zur Füllung des Sees ist primär Wasser aus der nahegelegenen Rur zu entnehmen. Vom Beginn der Befüllung bis zum Erreichen des geplanten Endzustands des Sees ist ein entsprechendes Überwachungsprogramm (Monitoring) durchzuführen. Dieses Monitoring soll in das für den Tagebau Inden bereits bestehende Monitoring integriert werden.

Zur Untersuchung der Auswirkungen der vorgesehenen Wasserentnahme aus der Rur zur Befüllung des Restsees wurde eine Machbarkeitsstudie mit verschiedenen Entnahmevarianten durchgeführt sowie ein Gutachten zur Entwicklung der Wasserqualität und der resultierenden limnologischen Eigenschaften des Sees vergeben. Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass für die Fülldauer des Restsees und die nachfolgende Seeentwicklung die Wasserqualität eine vielfältige Nutzung des Sees ermöglicht (11). Dies spricht für das im Braunkohlenplan Inden formulierte Ziel, dass eine Nutzung des Restsees insbesondere für Freizeit- und Erholungszwecke bereits während der Befüllungsphase zu ermöglichen ist. Zur Konkretisierung dieses landesplanerischen Ziels ist im Hinblick auf die wirtschaftliche und touristische Entwicklung seitens der Anliegerkommunen ein sogenannter „Masterplan“ zu entwickeln (11).

cordance with landscape management legislation. The intervention calculation concluded that the proposed restoration measures would compensate for the mining project's impact on the local nature and landscape.

As a result of the changes introduced to the Lignite Mining Plan for Inden opencast mine the framework operating plan subsequently had to be adapted to meet the new regional planning objectives.

5.2 Second modification of the framework operating plan for Inden opencast mine

The second modification of the framework operating plan for Inden mine was approved by the Mines Inspectorate of North Rhine-Westphalia on 20th December 2012. In addition to the stability analyses for the planned lakeshore slopes, as carried out during the Lignite Mining Plan Procedure, the framework operating plan permit also contained ancillary clauses providing for further investigations to be undertaken to confirm the stability of the slopes in their final state. As well as the plans for the final use of the lake site it was also necessary to take account of the various temporary functions that the lake would serve during the filling phase. Furthermore, special operating plans were to be submitted to the NRW Mines Inspectorate showing these intermediate-usage proposals (12).

5.2.1 Species protection and conservation

The procedure for the second modification of the framework operating plan for Inden opencast mine also contained an outline by the mining company of the fundamental compatibility of the project with the various species conservation requirements as laid down in the Federal Act for the Protection of Nature. A detailed specification of the scope and nature of the measures required to prevent or offset any detrimental impact that the project might have on the needs and interests of species protection will form an integral part of a separate operating planning procedure.

5.2.2 Upcoming water legislation procedures

The permit authorising the second modification of the framework operating plan states that the application documents relating to the loss of Lucherberg Lake must be submitted to the NRW Mines Inspectorate some three years before the mining company moves its operations to the lake site. These documents must meet the minimum requirements as outlined below:

- Presentation of the chronological sequence of the lake draining operation
- Description of measures to be used to ensure slope stability from the lake draining operation through to the lignite extraction stage and
- Details of any measures that may be required to prevent emissions into the nearby communities during the lake drainage operation.

In accordance with the framework operating plan permit for the shallow-water zone to be established as ecological compensation for Lucherberg Lake, including the proposed outlet into the river Inde, the application documents have to be submitted to the NRW Mines Inspectorate before the end of June 2016.

Ob durch die geplante Teilverfüllung und Herstellung eines Restsees des Tagebaus Inden das Kompensationserfordernis gemäß Landschaftsgesetz ausgeglichen ist, wurde im Braunkohlenplanverfahren durch eine quantitative Eingriffsberechnung nach Adam/Nohl/Valentin ermittelt. Die Eingriffsberechnung führte zu dem Ergebnis, dass durch die geplante Wiedernutzbarmachung der bergbaubedingte Eingriff in Natur und Landschaft kompensiert werde.

In Folge des geänderten Braunkohlenplans für den Tagebau Inden musste anschließend der bergrechtliche Rahmenbetriebsplan an die neuen landschaftsplanerischen Ziele angepasst werden.

5.2 Zweite Änderung des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden

Die Zulassung der 2. Änderung des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden erfolgte seitens der Bergbehörde NRW am 20. Dezember 2012. Ergänzend zu den bereits während des Braunkohlenplanverfahrens durchgeführten Standsicherheitsuntersuchungen für die geplanten Restseeböschungen wurden in der Rahmenbetriebsplanzulassung über Nebenbestimmungen weitere Standsicherheitsuntersuchungen für die Endböschungen festgelegt. Dabei sind neben der geplanten Endnutzung des Sees insbesondere die vorgesehenen Zwischennutzungen während der Befüllung zu berücksichtigen. Weitergehend sind der Bergbehörde NRW für die geplante Zwischennutzung Sonderbetriebspläne vorzulegen (12).

5.2.1 Artenschutz

Darüber hinaus wurde im Verfahren zur 2. Änderung des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden vom Bergbauunternehmer die grundsätzliche Verträglichkeit des Vorhabens in Bezug auf die artenschutzrechtlichen Anforderungen gemäß dem Bundesnaturschutzgesetz dargelegt. Eine detaillierte Festlegung von Art und Umfang erforderlicher Maßnahmen zur Vermeidung oder zum Ausgleich durch das Vorhaben hervorgerufener nachteiliger Auswirkungen auf die Belange des Artenschutzes ist Bestandteil eines Sonderbetriebsplanverfahrens.

5.2.2 Vorgaben für die anstehenden wasserrechtlichen Verfahren

In der Zulassung zur 2. Änderung des Rahmenbetriebsplans wird geregelt, dass rund drei Jahre vor der bergbaulichen Inanspruchnahme vom Bergbauunternehmen die entsprechenden Antragsunterlagen zur Beseitigung des Lucherberger Sees bei der Bergbehörde NRW einzureichen sind. Nachstehende Mindestanforderungen an die einzureichenden Antragsunterlagen wurden festgelegt:

- Darstellung der zeitlichen Abfolge der Seeentleerung,
- Beschreibung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Böschungssicherheit von der Entleerung bis zur bergbaulichen Inanspruchnahme und
- Angaben über ggf. erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung von Immissionen in den nahe gelegenen Ortschaften während der Entleerung des Sees.

Gleichfalls haben entsprechend der Rahmenbetriebsplanzulassung für die zum ökologischen Ausgleich des Lucherberger Sees

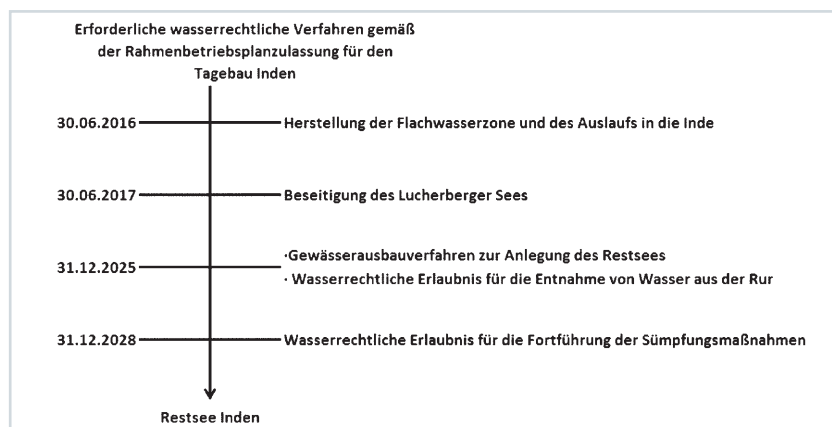


Fig. 4. Water legislation procedures for establishing the residual lake Inden in accordance with the framework operating plan permit.

Bild 4. Wasserrechtliche Verfahren zur Anlegung des Restsees Inden entsprechend der Rahmenbetriebsplanzulassung.

The Water Resources Act also requires a further procedure to be followed according to the approval issued for the framework operating plan relating to the permanent construction and design of Inden residual lake and the proposed extraction of water from the Rur to fill the new water body. In addition to the water law permit to extract water from the river Rur a second licence has to be applied for to continue extracting ground water during the lake filling operation. This stipulation sets out in concrete terms the objective of achieving stable lakeshore slopes as already laid down in the lignite mining plan for Inden opencast mine. According to the framework operating plan permit this must specifically include any effects that ongoing ground-water extraction can have on ecologically sensitive areas, such as wetlands.

5.3 Water law procedures for the establishment of Inden residual lake

The Lignite Mining Plan, and especially the framework operating plan for Inden opencast mine, constitute the overall legal concept for the establishment of the residual lake. Because of the varying chronological and spatial coverage of the individual measures for creating the lake the latter is to be approved sub-section by sub-section. The water law procedures required for establishing the new lake are derived to a large degree from the permit for the second modification of the framework operating plan for Inden mine. Figure 4 presents a summary overview of the water law processes involved in developing the residual lake at Inden mine.

The dates and time specifications laid down in the procedural stages indicate the latest possible point in time by which the company may file its application under the provisions of the permit for the framework operating plan. The waterway construction procedure to be followed for the establishment of the residual lake will also examine whether some adjustment will have to be made to the previous legislative sub-procedures.

6 Summary and outlook

The Rhineland lignite mining industry currently comprises the three opencast mines of Garzweiler, Hambach and Inden. Many years of lignite extraction in this area has created a mass deficit to the effect that the three remaining opencast excavations cannot be completely re-filled using their own original spoil material. This means that when lignite extraction ceases the area will be left with large residual cavities and the current proposal is to transform these into residual lakes.

anzulegende Flachwasserzone inklusive des geplanten Seeauslaufs in den Fluss Inde die Antragsunterlagen bis Ende Juni 2016 bei der Bergbehörde NRW einzuzeigen.

Ein weiteres Verfahren nach dem WHG ist gemäß Zulassung des Rahmenbetriebsplans für die endgültige Herstellung und Ausgestaltung des Restsees Inden sowie die geplante Wasserentnahme aus der Rur zur Befüllung des Sees durchzuführen. Neben der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Entnahme von Wasser aus der Rur ist eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Fortführung der Grundwasserentnahme während der Restseebefüllung zu beantragen. Mit dieser Vorgabe wird das zuvor im Braunkohlenplan für den Tagebau Inden festgelegte Ziel einer standsicheren Restseeböschung konkretisiert. Entsprechend der Rahmenbetriebsplanzulassung ist dabei insbesondere darzustellen, welche Auswirkungen die weitergehende Grundwasserentnahme auf die ökologisch sensiblen Bereiche, wie z. B. Feuchtgebiete, haben kann.

5.3 Wasserrechtliche Verfahren zur Anlegung des Restsees Inden

Der Braunkohlenplan und insbesondere der Rahmenbetriebsplan für den Tagebau Inden bilden das wasserrechtliche Gesamtkonzept zur Anlegung des Restsees Inden ab. Aufgrund des unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Umfangs der einzelnen Maßnahmen zur Anlegung des Sees wird dieser in entsprechenden Teilabschnitten zugelassen. Die notwendigen wasserrechtlichen Verfahren zur Anlegung des Restsees ergeben sich maßgeblich aus der Zulassung zur zweiten Änderung des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden. Einen zusammenfassenden Überblick der wasserrechtlichen Verfahren zur Anlegung des Restsees Inden bietet Bild 4.

Die darin hinterlegten Zeitangaben zum jeweiligen Verfahren verweisen auf den spätestmöglichen Zeitpunkt der Antragstellung seitens des Unternehmens entsprechend den Vorgaben der Rahmenbetriebsplanzulassung. Darüber hinaus wird im Rahmen des Gewässerbausverfahrens zur Anlegung des Restsees geprüft, ob eine Anpassung der vorherigen wasserrechtlichen Teilverfahren erforderlich wird.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Das Rheinische Braunkohlenrevier wird derzeit durch die drei Tagebaue Garzweiler, Hambach und Inden geprägt. Aufgrund der langjährigen Entwicklung des Braunkohlenabbaus im Rheinischen Revier wird ein Massendefizit entstehen, sodass die drei

The underlying legal arrangements for the three residual lakes to be established in the Rhineland mining area are based on the respective lignite mining plans, which come under the regional planning authorities, and on the framework operating plans, which are part of the mining legislation process. These serve to lay down the original aims and requirements of the project to establish the proposed residual lakes and form the authorisation and licensing basis for the subsequent water legislation procedures.

A closer analysis of the individual lignite mining plans and framework operating plans for the different opencast mines highlights the different levels of detail that underlie the aims and standards applying to the lake construction projects. This means that when it comes to subsequent water legislation procedures the amount of planning required for the new lakes could vary from significant to minimal, depending on the case in question.

The application papers relating to the creation of a shallow-water zone for the proposed Inden residual lake have to be submitted in June of this year. The actual process of constructing the water body will take place at a later date. The planning details that have already been drawn up under the Lignite Mining Plan and framework operating plan now constitute the overall concept for the forthcoming legislative process. The creation of Inden residual lake as the first of three such water bodies to be constructed in the Rhineland lignite mining area will provide additional data that will be of particular use when building the lakes at Garzweiler and Hambach.

Once Hambach opencast mine has been completely filled with water, an operation that is likely to be completed by the year 2090, the three former Rhineland lignite mines of Inden, Hambach and Garzweiler will have been transformed into huge lakes that will attract all kinds of follow-up activities to the region.

Braunkohlentagebaue nicht vollständig mit eigenen Massen verfüllt werden können. Somit verbleiben nach der Auskohlung sogenannte Restlöcher, aus denen Seen entstehen sollen.

Die grundlegenden rechtlichen Planungen der drei Restseen im Rheinischen Revier erfolgten auf landesplanerischer Ebene durch die jeweiligen Braunkohlenpläne und im Bereich des Bergrechts durch die Rahmenbetriebspläne. Diese legen die originären Ziele und Anforderungen an die Anlegung der vorgesehenen Restseen fest und bilden die Genehmigungs- und Zulassungsgrundlage für die nachfolgenden wasserrechtlichen Verfahren.

Bei genauerer Betrachtung der einzelnen Braunkohlen- und Rahmenbetriebspläne der jeweiligen Tagebaue werden unterschiedliche Detaillierungsgrade in Bezug auf die Ziele und Vorgaben zur Anlegung der Seen deutlich. Dementsprechend ist der Planungsgrad für die Restseen in den nachfolgenden wasserrechtlichen Verfahren geringer oder höher.

Bereits im Juni dieses Jahres sind die Antragsunterlagen zur Anlegung der Flachwasserzone des späteren Restsees Inden einzureichen. Das eigentliche Verfahren zum Gewässerausbau des Sees wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Durch die bereits erfolgten Planungen im Zuge des Braunkohlenplans und des Rahmenbetriebsplans bilden diese schon ein Gesamtkonzept für die nachkommenden wasserrechtlichen Verfahren. Die Anlegung des Restsees Inden als erster der drei Restseen im Rheinischen Braunkohlenrevier wird insbesondere für die Restseen Garzweiler und Hambach weitere Erkenntnisse liefern.

Mit der vollständigen Befüllung des Tagebaus Hambach mit Wasser, die voraussichtlich im Jahr 2090 abgeschlossen sein wird, entstehen im Rheinischen Revier aus den Braunkohlentagebauen Inden, Hambach und Garzweiler große Seen, die der Region eine attraktive Perspektive für Folgenutzungen eröffnen.

References / Quellenverzeichnis

- (1) RWE Power AG; Tagebau Garzweiler. Abgerufen am 30.03.2016 von: <http://www.rwe.com/web/cms/de/59998/rwe-power-ag/energietaeger/braunkohle/standorte/tagebau-garzweiler/>
- (2) Braunkohlenplan Garzweiler II. Abgerufen am 01.10.2014 von der Bezirksregierung Köln: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung03/32/braunkohlenplan/plan_garzweiler_zwei/index.html
- (3) Rahmenbetriebsplanzulassung für den Tagebau Garzweiler I/II mit Änderungen und Ergänzungen vom 31. 08. 1995 für die Zeit von 2001 bis 2045 vom 22. 12. 1997. Aktenzeichen g.27-7-2-1-2. Zur Verfügung gestellt von der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 6.
- (4) Bezirksregierung Köln. Vorlage für die 152. Sitzung des Braunkohlenausschusses am 23.11.2015. Abgerufen am 13.04.2016 von: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/gremien/braunkohlenschauss/sitzungen/sitzung_152/01.pdf
- (5) Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen. Leitentscheidung Braunkohle. Abgerufen am 04.04.2016 von: <https://www.leitentscheidung-braunkohle.nrw/perspektiven/de/home/informieren>
- (6) RWE Power AG, Tagebau Hambach. Abgerufen am 30.03.2016 von: <http://www.rwe.com/web/cms/de/60012/rwe-power-ag/energietaeger/braunkohle/standorte/tagebau-hambach/>
- (7) Braunkohlenplan Teilplan 12/1 Hambach. Abgerufen am 01.10.2014 von der Bezirksregierung Köln: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung03/32/braunkohlenplan/plan_hambach_teilplan_zwoelfeins/index.html
- (8) Rahmenbetriebsplanzulassung zum Rahmenbetriebsplan vom 03.05.1993 für die Fortführung des Braunkohlentagebaus Hambach vom 17.08.1995. Aktenzeichen h 2-1.2-2-1. Zur Verfügung gestellt von der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 6.
- (9) Zulassung für den 3. Rahmenbetriebsplan für die Fortführung des Tagebaus Hambach von 2020 bis 2030. Aktenzeichen -61.h2-1.2-2007-01. Zur Verfügung gestellt von der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 6.
- (10) RWE Power AG, Tagebau Inden. Abgerufen am 30.03.2016 von: <http://www.rwe.com/web/cms/de/60026/rwe-power-ag/energietaeger/braunkohle/standorte/tagebau-inden/>
- (11) Braunkohlenplan Inden, Räumlicher Teilabschnitt II, Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung (Restsee). Abgerufen am 01.10.2014 von der Bezirksregierung Köln: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung03/32/braunkohlenplan/plan_inden_teilabschnitt_zwei/index.html
- (12) Rahmenbetriebsplanzulassung zur 2. Änderung des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden vom 20.09.1984 mit Ergänzungen vom 20.12.2012. Aktenzeichen 15.1.2-2009-1. Zur Verfügung gestellt von der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 6.

Author / Autor

A.d.B. Jasmin Korbmacher M.Sc. , Dezernat Rohstoffe im Tagebau in der Abteilung für Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg, Dortmund