

2024

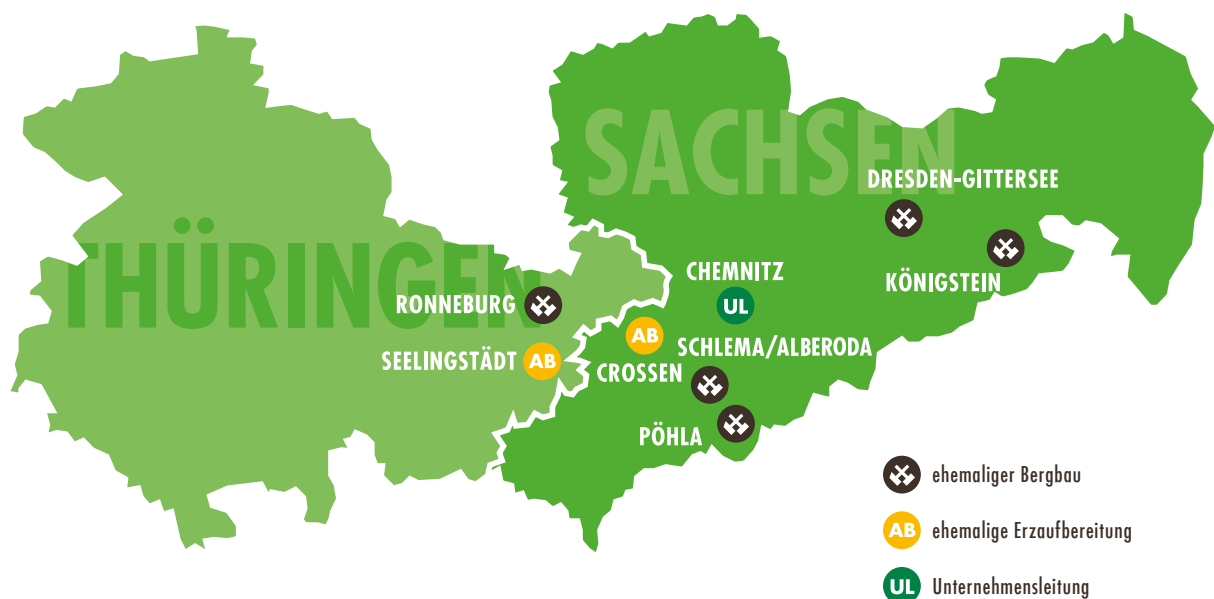
A photograph of two miners in a dark, rocky tunnel. They are wearing blue work clothes and hard hats. One miner is using a pneumatic tool, possibly a jackhammer, on the rock wall. The other miner is holding a long rod. The tunnel ceiling is reinforced with a metal grid. The floor is covered in loose rocks and debris.

Umweltbericht



WISMUT

Standorte der Wismut GmbH



Titelbild: Geschafft! In der Grube Schlema-Alberoda ist der Durchbruch in der Feldstrecke 27a gelungen. Nach sorgfältiger Vorarbeit trafen sich die zwei Auffahrungsteams unter Tage am 19. Dezember 2024 punktgenau. Die neue Verbindung auf der Markus-Semmler-Sohle ist wichtig für die Wetterführung und die Verwahrung der Schächte 256 und 14b.

Vorwort	5
1. Einleitung	6
2. Standort Seelingstädt	10
2.1 Arbeiten am Standort	
2.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
3. Standort Ronneburg	18
3.1 Arbeiten am Standort	
3.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
4. Standort Pöhla	26
4.1 Arbeiten am Standort	
4.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
5. Standort Schlema-Alberoda	28
5.1 Arbeiten am Standort	
5.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
6. Standort Crossen	40
6.1 Arbeiten am Standort	
6.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
7. Standort Königstein	46
7.1 Arbeiten am Standort	
7.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
8. Standort Dresden-Gittersee	54
8.1 Arbeiten am Standort	
8.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
9. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen	58
Abkürzungsverzeichnis	61
Begriffserläuterungen	62
Anlagen	65



Partnerschaft mit dem U.S.-amerikanischen Energieministeriums besiegelt



Ausstellung "No Secret" ab Mai 2025 am Schacht 371 in Hartenstein



Rückbauarbeiten am Verwaltungskomplex in Königstein beendet



Anlagen für den Injektionsversuch am Standort Königstein



Anfang 2024 begannen die Arbeiten an der Feldstrecke 27a in der Grube Schlema-Alberoda



Sanierung des Altstandorts Absetzanlage Dänkritz 2



Start der Bauarbeiten am Büroanbau im Betriebsteil Lichtenberg im August 2024

Vorwort

2024 war für die Wismut GmbH ein Jahr der sichtbaren Fortschritte und wichtigen Weichenstellungen. Trotz schwieriger Rahmenbedingungen ist es uns gelungen, zentrale Meilensteine zu erreichen, unsere Projekte voranzutreiben und neue Impulse für die Zukunft zu setzen. Dieses Ergebnis verdanken wir dem Engagement und der Fachkenntnis unserer Teams – über und unter Tage.

Aus der großen Vielfalt an operativen Arbeiten und Sanierungsprojekten ragen einige Meilensteine heraus:

Die Auffahrung der Feldstrecke 27a im Gegenortbetrieb dominierte die Arbeiten unter Tage an unserem Standort Aue – der Durchschuss der beiden Teilstrecken gelang den Bergleuten am 19. Dezember 2024. Auf der Betriebsfläche in Leupoldishain ist der alte Verwaltungskomplex komplett zurückgebaut. Ein wichtiger Schritt für den Standort war auch der Beginn des hydraulischen Tests 2 mit der Inbetriebnahme der Aufgabestation am ehemaligen Schacht 398. Mit dem Baustart zur Errichtung eines Bürogebäudes als Anbau an das Zechengebäude geht der Ausbau des Betriebsteils Lichtenberg weiter voran. Auf der Absetzanlage Trünzig konnte die Abführung für das Oberflächenwasser aus dem Becken B über den Finkenbach errichtet werden. Die Konturierung und die Endabdeckung von Flächen stand dagegen auf der benachbarten Absetzanlage Culmitzsch im Vordergrund, hier ist insbesondere die Konturierung im Becken A gut vorangekommen.

Die Arbeiten an den sächsischen Wismut-Altstandorten erfolgten plangemäß. Aus der Vielzahl von über- und untertägigen Projekten sind hier die Großvorhaben zur Sanierung der industriellen Absetzanlage Dänkritz 2 und zur Sanierung des Altarmes Zwickauer Mulde in Zwickau (Ortsteil Crossen) besonders hervorzuheben.

Mit nationalen und internationalen Partnern haben wir Kooperationsvereinbarungen neu abgeschlossen oder verlängert. So tauschen wir künftig u. a. mit der heimischen RAG-Stiftung, dem tschechischen Bergbaustaatskonzern DIAMO, dem US-amerikanischen Energieministerium und dem chilenischen Staatskonzern Codelco Erfahrungen und Wissen aus.

Das europäische Kulturhauptstadtjahr Chemnitz 2025 war für uns Ansporn, Projekte und Veranstaltungen gemeinsam mit unserer Tochtergesellschaft Wismut Stiftung gGmbH zu entwickeln und in die Realisierung zu überführen. „No Secret“, unter diesem Titel schaffen wir ab Mai 2025 im Maschinenhaus Schacht 371 Erlebnisräume und lüften Geheimnisse – aus viereinhalb Jahrzehnten SAG und SDAG Wismut, aus 34 Jahren erfolgreicher Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH sowie mit einem Blick in die Zukunft des Standortes.

Turnusgemäß werden wir im Jahr 2025 unser Sanierungsprogramm überprüfen und den Blick 30 Jahre voraus bis ins Jahr 2055 erweitern. Parallel dazu wird auch unser Personal-konzept validiert.

Mit fundierter Expertise und innovativen Technologien haben wir Maßstäbe im Sanierungsbergbau gesetzt. Dafür setzen wir uns auch weiterhin ein.

Ein herzliches Glückauf

Dr. Michael Paul

Dr. Bozena Thiele

1. Einleitung

Im Jahr 2024 wurden zur Realisierung des Arbeitsprogramms der Wismut GmbH 128,8 Mio. Euro aus dem Bundeshaushalt eingesetzt. Damit stellte die Bundesregierung bis Ende 2024 insgesamt rund 7,3 Mrd. Euro für die Sanierungstätigkeiten der Wismut GmbH bereit. Davon wurden 3,5 Mrd. Euro in Sachsen und 3,8 Mrd. Euro in Thüringen eingesetzt.

Das Arbeitsprogramm 2024 wurde trotz anhaltend schwieriger Rahmenbedingungen insgesamt erfüllt.

Schwerpunkte der Sanierungstätigkeit waren:

- Konturierung und Endabdeckung der industriellen Absetzanlage Culmitzsch
- Arbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle zur langfristigen Sicherstellung der Wasserableitung und Radonabführung am Standort Schlema-Alberoda
- Betreiben sowie Ausbau und Optimierung des Wassermanagements einschließlich der Wasserbehandlung an den Sanierungsstandorten
- Halden- und Flächensanierung einschließlich Wasser- und Wegebau
- Pflege-, Wartungs- und Instandhaltungsleistungen zur Gewährleistung der Sanierungsergebnisse
- Umweltmonitoring einschließlich Datenmanagement und Qualitätssicherung

Seit Abschluss der Flutung des Grubengebäudes Ronneburg wird der Grundwasserkörper durch gezielte Entnahme von Grundwasser so bewirtschaftet, dass umweltschädigende Auswirkungen vermieden werden. Wasserhaltung und Wasserbehandlung Ronneburg arbeiteten

bestimmungsgemäß. In der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg wurden in 2024 ca. 5,3 Mio. m³ Wasser behandelt. Auf der industriellen Absetzanlage (IAA) Culmitzsch wurden die Konturierungs- und Endabdeckarbeiten in mehreren Bauabschnitten fortgesetzt. Die Endabdeckung konnte witterungsbedingt nicht wie vorgesehen ausgeführt werden. Im Jahre 2024 wurden weitere 14,3 ha Endabdeckung fertiggestellt. Gegenwärtig wird die Setzungsprognose für das Becken A aktualisiert, um den verbleibenden Materialbedarf zur Herstellung der Endkontur präzisieren zu können. Im Rahmen der Vorflutanbindung der IAA Culmitzsch an den Fuchsbach wurde das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) 4 fertig konturiert. Im Bereich der IAA Trünzig konnten die im Vorjahr begonnenen Arbeiten zur Errichtung des Hochwasserrückhaltebeckens Finkenbach abgeschlossen werden.

Am Standort Crossen sind die Verwahrungsarbeiten an der IAA Helmsdorf seit 2023 beendet. Die Vorflutanbindung der Anlage über den Wüstergrundbach ist errichtet und in Betrieb. Die neu gebaute Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf arbeitet stabil.

Am Standort Königstein konnte der Abbruch des ehemaligen Verwaltungsgebäudes beendet werden. Mit der Demontage der Rohrtrassen an der Wasseraufbereitungsanlage und dem begonnenen Rückbau der sogenannten Beckenwirtschaft begann der Abriss der Altanlage zur Uranentsorgung. Die Flutung der Grube Königstein konnte in 2024 aufgrund einer noch ausstehenden privatrechtlichen Vereinbarung nicht wie geplant fortgesetzt werden. Das Flutungsniveau wurde störungsfrei bei 139,5 m NN gehalten. Im Rahmen eines weiteren hydraulischen Tests wurden über eine Injektionsanlage in zweiwöchigem Rhythmus in 14 Injektionen insgesamt 15 t Kali- und 152 t Natronlauge verstürzt mit dem Ziel, eine chemische Milieubeeinflussung des

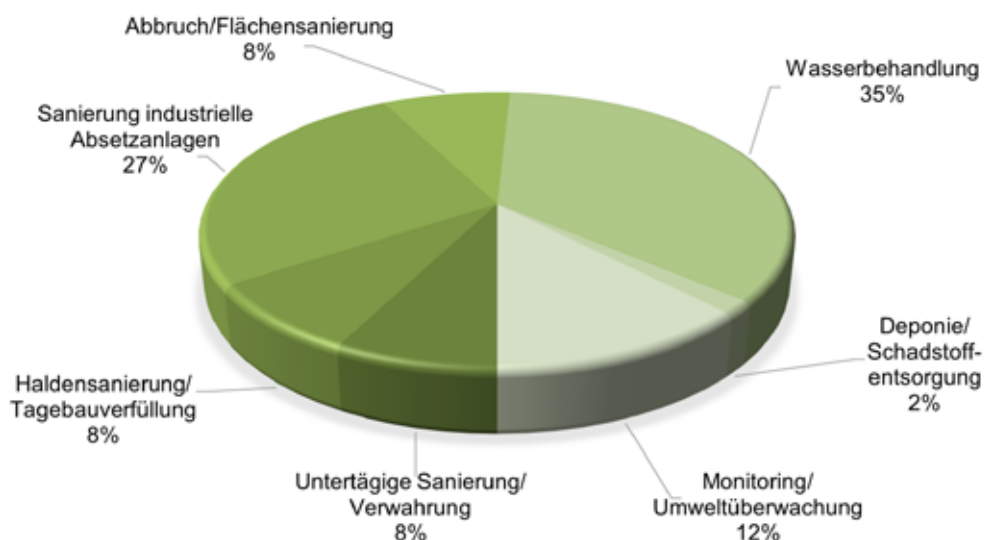
Flutungswassers in Richtung des vorbergbaulichen Zustandes zu erreichen.

Am Standort Schlema-Alberoda wurden unter Tage die bergmännischen Aufwältigungs- und Rekonstruktionsarbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle fortgesetzt. Die Auffahrung der Feldstrecke 27a im Gegenortbetrieb dominierte die Arbeiten unter Tage. Ende 2024 erfolgte der Durchschlag. Im übertägigen Bereich wurde die Flächensanierung am Schacht 371 fortgesetzt. Die Haldensanierung am Standort ist weitgehend abgeschlossen. Der langfristigen Sicherstellung des Sanierungserfolgs dienen umfassende Pflege- und Langzeitaufgaben.

An den Standorten Dresden-Gittersee und Pöhla sind die Sanierungsarbeiten abgeschlossen. Die sanierten Objekte werden im Rahmen des Wismut-Umweltmonitorings überwacht.

Nach gegenwärtiger Planung werden die wesentlichen Sanierungsvorhaben bis zum Jahr 2028 beendet sein, so dass sich die Aufgaben des Unternehmens in Richtung Langzeitaufgaben/Nachsorge verschieben werden. So sind an Halden, Absetzanlagen und anderen Objekten Pflege-, Instandhaltungs- und Überwachungsmaßnahmen notwendig, um den Sanierungserfolg dauerhaft zu garantieren. Der größte Aufwand wird auf die Fassung und Behandlung von Flutungs- und Sickerwasser entfallen. Maßnahmen zur Generalinstandsetzung von Bestandsanlagen sowie Investitionen in technische Einrichtungen und sonstige Infrastruktur zielen auf die Optimierung von Betriebsabläufen und die Erhöhung der Effizienz der Anlagen.

Die aktuelle Arbeits- und Finanzplanung basiert auf einem Betrachtungszeitraum bis zum Jahr 2050. Im Jahr 2025 erfolgt turnusgemäß die Überprüfung und Aktualisierung des Sanierungsprogramms.



←
Gesamtaufwendungen
des in 2024
realisierten
Arbeitsprogramms

Internationale Aktivitäten der Wismut GmbH: Partnerschaften mit Zukunft

Die Wismut GmbH verfolgt eine ambitionierte Strategie, um sich auch nach dem Ende der Kernsanierung langfristig und nachhaltig zu positionieren. Dafür sollen die bestehenden Kompetenzen des Unternehmens über die Erfüllung der Langzeitaufgaben hinaus erhalten und ausgebaut werden.

Ziel ist es, die Wismut GmbH als einen langfristig erfolgreichen, nachhaltig agierenden und hinreichend breit aufgestellten Akteur im Bereich Bergbaunachsorge, Umwelt und Rohstoffwirtschaft aufzustellen und dabei auf aktuelle Entwicklungen in Politik und Gesellschaft zu fokussieren.

Angesichts der zunehmenden Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen, insbesondere für die sogenannte „grüne Transformation“, nimmt der Bergbau weltweit zu. Gleichzeitig jedoch sinkt dessen soziale Akzeptanz, da Bergbau vielfach mit der Zerstörung von Landschaften, Lebensräumen und Umweltressourcen verbunden ist und häufig ein grundlegend negatives Image hat.

Die Wismut GmbH hat in den letzten Jahren gezeigt, dass es möglich ist, durch Bergbau und Aufbereitung vollständig devastierte Areale in sprichwörtlich blühende Landschaften zu verwandeln. Prominenteste Beispiele dafür sind die "Neue Landschaft Ronneburg" oder die sanierte Haldenlandschaft mit dem Kurpark von Bad Schlema.

Das hat sich in Bergbaukreisen herumgesprochen und die Wismut GmbH ist mittlerweile ein weltweit gefragter Partner in Fragen der Bergbauschließung, des Sanierungsbergbaus und Altlastenmanagements. Bis hin zur Expertise im Hinblick auf Umweltregularien im Bergbausektor können wir einen enormen Wissensschatz vorweisen, von dem Andere partizipieren wollen. Dies zeigt sich u. a. in einer Vielzahl von Kooperationsabkommen, die allein 2024

geschlossen wurden. In den letzten Jahren haben sich insbesondere Kontakte zu verschiedenen südamerikanischen Staaten etabliert, einer Region, in der wichtige Rohstofflieferanten Deutschlands agieren.

Vor diesem Hintergrund hat die Bundesrepublik schon im Jahr 2013 eine strategische Rohstoffpartnerschaft mit der Republik Chile geschlossen. Zahlreiche der großen Bergbaukonzerne Südamerikas sind dabei bestrebt, ihre Aktivitäten nachhaltiger zu gestalten, um die Akzeptanz der lokalen Bevölkerung zu erhöhen. Gleichzeitig existiert eine Vielzahl von Bergbaualtlasten. In den kommenden 10 bis 20 Jahren werden viele große Gruben abgeworfen, jedoch fehlt es den Bergbautreibenden bisher an geeigneten Grubenschließungskonzepten.

Internationale Kooperationsabkommen 2024

- Mai 2024: Unterzeichnung der Erneuerung eines Kooperationsabkommens mit dem Staatsunternehmen DIAMO (Tschechien)
- Juni 2024: Unterzeichnung eines Kooperationsabkommens mit dem Staatsunternehmen CODELCO (Chile), der weltweit größte Bergbau-Kupferproduzent
- Oktober 2024: Unterzeichnung der unbefristeten Verlängerung eines seit 2020 bestehenden Abkommens über die Zusammenarbeit mit der Abteilung für Nachsorgemanagement (Legacy Management) des US-amerikanischen Energieministeriums

Die Wismut GmbH sieht daher vor dem Hintergrund des großen Bedarfs an Know-how im Bereich Grubenschließung und Sanierung von Bergbaualtlasten auf dem südamerikanischen Kontinent ein erfolgversprechendes Tätigkeitsfeld. Erste Vorgespräche mit der Außenhandelskammer Chile, Bergbauunternehmen sowie Experten vor Ort haben dies bestätigt.

Kontakte und Kooperationsbeziehungen bestehen bereits mit dem Kupferproduzenten CODELCO (Chile), dem staatlichen Bergbausanierer AMSAC (Peru), der UN-Wirtschaftskommission für die Lateinamerika- und Karibikstaaten (CEPAL) sowie dem MinSus-Projekt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Mit konkreten Beratungs- und Dienstleistungen für staatliche wie

auch private Bergbauunternehmen, nationale Behörden in den Bergbauländern und internationale Organisationen, wie z. B. die Internationale Atomenergieorganisation (IAEO), will Wismut vor dem Hintergrund der bestehenden Rohstoffpartnerschaften Beiträge zur Sicherung der Rohstoffversorgung der deutschen/europäischen Wirtschaft aus nachhaltigen Quellen leisten. Auch sind Beteiligungen an praxisrelevanten nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich Bergbau und Umwelt in Arbeit.

Um die bestehenden und zukünftigen internationalen Aktivitäten besser koordinieren und strategisch ausbauen zu können, wurde ein Aufbaustab „Internationale Beziehungen“ geschaffen, der im November 2024 seine Arbeit aufgenommen hat.



Nach der Unterzeichnung des Kooperationsabkommens im US-Konsulat in Leipzig im Oktober 2024



Unterzeichnung der Vereinbarung über Zusammenarbeit mit CODELCO



Fachleute der Wismut in Peru im Mai 2024

2. Standort Seelingstädt

2.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2024

Seelingstädt ist nach wie vor der Standort, an dem die Sanierungsarbeiten noch den höchsten Einsatz an technischen und baulichen Maßnahmen erfordern. Hier befinden sich drei zentrale Sanierungsobjekte: der ehemalige Aufbereitungsbetrieb sowie die beiden industriellen Absetzanlagen (IAA) Culmitzsch und Trünzig. Die Sanierung des früheren Aufbereitungsbetriebes ist seit längerem abgeschlossen. Mit Ausnahme des Laborgebäudes wurden sämtliche Anlagen vollständig zurückgebaut und die Flächen saniert. Über die Anschlussbahn erfolgen weiterhin Erdstofftransporte nach Seelingstädt. Ein Neubau aus Modulcontainern nahe der IAA Culmitzsch schaffte moderne Arbeitsbedingungen für die Beschäftigten vor Ort.

Auch im Bereich der IAA Trünzig sind die Sanierungsarbeiten weitgehend abgeschlossen. Lediglich Restarbeiten an der südöstlichen Ableitung zur Vorflutanbindung des Beckens B der IAA Trünzig an den Finkenbach stehen noch

aus. Das am längsten andauernde Großprojekt der Wismut GmbH ist die Sanierung der IAA Culmitzsch. Nach aktueller Planung werden Konturierung und Endabdeckung der Anlage bis 2028 im Wesentlichen abgeschlossen sein. Kontaminiertes Poren- und Sickerwasser wird gefasst und in der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Seelingstädt aufbereitet. In den folgenden Abschnitten wird über die Sanierungsarbeiten des Jahres 2024 sowie über Pflege- und Nachsorgemaßnahmen zur Sicherung der Sanierungsergebnisse informiert. Eine Übersicht der genannten Objekte ist in der **Anlage 1** dargestellt.

Sanierungsarbeiten

Im Jahr 2024 lag der Schwerpunkt der Sanierungsarbeiten auf der industriellen Absetzanlage Culmitzsch. Im Mittelpunkt standen vor allem die Geländeprofilierung, der Aufbau der finalen Abdeckung sowie Maßnahmen zur Wasserführung und Wegebau. Im nördlichen Teil des Beckens B sind die Arbeiten zur Konturierung inzwischen zu rund 90 % abgeschlossen. Bei der Konturierung wird das Gelände so gestaltet, dass das Oberflächenwasser natürlich abfließen kann. Im Bereich des Süddammes wurde die Vorschüttung fertiggestellt. Insgesamt wurden im Jahr 2024 etwa 1,11 Mio. m³ Material im Rahmen der Konturierung eingebaut, um die geplanten Geländestrukturen zu formen. Im Rahmen der Konturierung wurden bereits drei der Porenwasserbrunnen (siehe Abschnitt Wassermanagement) im Becken A auf ihre endgültige Höhe gebracht. Ein weiterer Schwerpunkt war die Endabdeckung. Sie wurde u. a. auf den Einla-



Vermessen und Abnahme der eingebauten Speicherschicht



Endabdeckung im Becken B der industriellen Absetzanlage Culmitzsch. Einbau der Speicherschicht.

gerungsflächen für radioaktiv kontaminierten Schrott und Abbruchmaterialien im Nord- und Nordostbereich sowie auf den Flächen für Immobilisate der WBA Seelingstädt im Nordwestbereich des Beckens B aufgebracht. Zur Materialgewinnung für die Konturierung und die Endabdeckung wurden im Jahr 2024 etwa 860.000 m³ Material von der Lokhalde und etwa 260.000 m³ von der Südwesthalde abgetragen. Damit sind inzwischen etwa 80 % des Volumens der ehemaligen Lokhalde zur Materialgewinnung verwendet worden.

Die Arbeiten zur nördlichen Vorflutanbindung der IAA Culmitzsch an den Fuchsbach wurden

fortgesetzt und das Hochwasserrückhaltebecken im Norddammvorland fertig konturiert. Auch der Wasser- und Wegebau im Bereich Waldhalde konnte abgeschlossen werden: hier wurden etwa 630 m Wegebau realisiert und Gerinne zur Sammlung der Oberflächenwässer auf etwa 810 m angelegt.

Auf der IAA Trünzig gingen die Arbeiten weiter. Dort wurde 2024 der letzte Abschnitt der Vorflutanbindung fortgeführt: die südöstliche Anbindung an den Finkenbach. Nach der Fertigstellung des Hochwasserrückhaltebeckens konnten im März die Arbeiten zum Bau der Ableitungsgerinne beginnen.

Infrastrukturmaßnahmen

Der in Culmitzsch bisher genutzte Gebäudekomplex, das sogenannte „Wolfsche Gehöft“, war aufgrund der maroden Bausubstanz nicht mehr wirtschaftlich nutzbar und wurde im Jahr 2024 abgebrochen. Nach der Entkernung des Verwaltungsgebäudes wurden neue Nistplätze für Fledermäuse und Turmfalken geschaffen. Der Rückbau erfolgte schrittweise unter strahlenschutztechnischer Begleitung. Nach dem Abriss des Verwaltungsgebäudes folgte das als Heizzentrale und Lager genutzte Seitengebäude sowie die beiden anderen Nebengebäude (Werkstatt und Duschkombinat). Der angefallene Bauschutt wurde sortiert und entsorgt oder bei Eignung den Wirtschaftskreisläufen zugeführt. Im Rahmen der Flächensanierung erfolgt später noch der Rückbau von Fundamenten, Bodenplatten und anderen unterirdischen Bauteilen.



Abgerissenes Wolfsches Gehöft. Dahinter der Neubau aus Modulcontainern.



Neu gebaute Lagerhalle hinter dem Labor in Seelingstädt

Neben dem Laborgebäude Seelingstädt wurde 2024 eine neue Lagerhalle errichtet. Mit deren Inbetriebnahme im Jahr 2025 werden die bisher genutzten Materialcontainer und Altbauwerke entsorgt bzw. abgebrochen.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Die Sanierungsarbeiten an der IAA Trünzig sind – mit Ausnahme der südöstlichen Anbindung an den Finkenbach – weitgehend abgeschlossen. Damit rücken zunehmend Pflege- und Nachsorgemaßnahmen in den Mittelpunkt. Zur Pflege der offenen Grünflächen wird ein östlicher Teil der Fläche durch Pferde beweidet, in einem westlichen Bereich übernehmen schottische Hochlandrinder diese Aufgabe. Die Forstflächen werden nach Bedarf gepflegt.

Wassermanagement

Am Standort besteht ein umfangreiches System zur Fassung, Behandlung und Ableitung kontaminierten Wassers. Sowohl an der industriellen Absetzanlage Culmitzsch als auch an der Absetzanlage Trünzig wird kontaminiertes Poren- und Sickerwasser gefasst. Zudem wird kontaminiertes Oberflächenwasser auf der IAA Culmitzsch aufgefangen und über das Speicher- und Homogenisierungsbecken zur Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt geleitet. Zum Schutz des Grundwassers werden darüber hinaus nördlich der IAA Culmitzsch sogenannte Abwehrbrunnen betrieben. Sämtliche Wässer werden der WBA Seelingstädt zugeführt. Die wichtigsten Betriebsparameter der Anlage sind in **Tabelle 2.1** dargestellt.

Im Jahr 2024 wurden in der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt insgesamt rund 1,5 Mio. m³ kontaminiertes Poren- und Oberflächenwasser behandelt. Die abgegebene Wassermenge, einschließlich Brauchwasser, belief sich auf etwa 2,2 Mio. m³. Die Arbeiten zur Vorbereitung der Umstellung der Wasserbehandlungsanlage auf Fernbedienung und Fernüberwachung vom Standort Ronneburg aus wurden weitestgehend abgeschlossen.



Tabelle 2.1
Kennzahlen der
WBA Seelingstädt

Anlage	Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt
Technologie	Modifizierte Kalkfällung
Art und Herkunft der Wässer	Porenwasser, Sickerwasser, kontaminierte Oberflächenwässer der IAA Culmitzsch und Trünzig
Kapazität	330 m³/h
Volumen behandeltes Wasser 2024	1,5 Mio. m³
Volumen Immobilisat 2024	1000 m³
Vorfluter/Gewässer	Culmitzsch
Stromverbrauch 2024	580.000 kWh
Stromverbrauch pro behandelter Kubikmeter Wasser	0,39 kWh/m³
Baujahr	2002, letzte Generalinstandsetzung 2018



Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt. Im Hintergrund der Südostdamm der industriellen Absetzanlage Culmitzsch.

Bewirtschaftung Einlagerungsbereich

Seit 2022 werden Immobilisate aus der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt sowie kontaminierter Schrott und Bauschutt auf einer Einlagerungsfläche im Becken A der industriellen Absetzanlage Culmitzsch eingelagert. Im Jahr 2024 wurden dort insgesamt etwa 1000 m³ Immobilisat sowie 330 m³ Schrott und weitere Materialien eingebaut.

Ausblick

Die Arbeiten zur Konturierung und zur Endabdeckung auf der IAA Culmitzsch werden planmäßig weitergeführt. Dazu zählen unter anderem der weitere Abtrag der Lokhalde und der Südwesthalde sowie die Einrichtung eines Erdstoffzwischenlagers im Bereich der ehemaligen Lokhalde einschließlich Bauwasserhaltung. Der Bedarf für dieses Zwischenlager ergibt sich aus der geplanten Stilllegung der Anschlussbahn, nähere Informationen dazu enthält Kapitel 3.1. Wasser- und Wegebau sowie Begrünungsmaßnahmen erfolgen parallel zur Fertigstellung neuer Flächen. Auf bereits fertiggestellten Flächen werden Pflegemaßnahmen durchgeführt. Die Arbeiten zur Vorflutanbindung der IAA Culmitzsch an den Fuchsbach werden u. a. mit dem Teilrückbau des Bahndamms Gauern fortgesetzt. Auf der IAA Trünzig wird zur Fertigstellung der Endabdeckung

im Bereich der Vorflutanbindung Finkenbach noch Material der Lokhalde eingebaut.

Nördlich der Lokhalde sind im Bereich der Trafostation Lerchenberg Arbeiten zur Wiedernutzbarmachung der Betriebsfläche vorgesehen. Die WBA Seelingstädt wird weiter zur Behandlung der kontaminierten Wässer betrieben. Aufgrund der Nähe zur WBA Ronneburg ist es vorgesehen, zukünftig den Dünnschlamm aus der WBA Seelingstädt zur WBA Ronneburg zu transportieren und dort weiter zu behandeln. Damit kann der Prozessschritt der Immobilisierung sowie die Einlagerung der Immobilisate am Standort Seelingstädt entfallen.

2.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

2.2.1 Umweltbeeinflussung

Infolge der weit fortgeschrittenen Sanierung blieb die Umweltbeeinflussung im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert. Die Schadstoffe sind in den beiden IAA konzentriert. Es wird ein umfangreiches Wassermanagement betrieben, um die Auswirkungen auf dem Wasserpfad zu minimieren. Das kontaminierte Porenwasser wird über die Tiefpunkte und Abwehrbrunnen gefördert und der WBA See-



Becken A der industriellen Absetzanlage Culmitzsch mit Stapelbecken und Enteisung

lingstädt zugeführt. Auf der IAA Culmitzsch, Becken A erfolgen weiterhin Entwässerungsmaßnahmen der Tailings. Kontaminiertes Sicker- und Oberflächenwasser wird ebenfalls gefasst und in der WBA Seelingstädt behandelt. Grundsätzlich wird durch die Konturierung und Endabdeckung das Eindringen von Wasser in die Tailings minimiert. Auch im Bereich der sanierten Halden wird kontaminiertes Sickerwasser gefasst. Am Standort lassen sich drei Grundwasserleiter unterscheiden, der Grundwasserabstrom erfolgt hauptsächlich in Richtung der Talauen in der Umgebung der Anlagen. Oberirdisch entwässert das Gebiet über den Fuchsbach und die Culmitzsch in die Weiße Elster. Da die Weiße Elster in Fließrichtung nach dem Standort Seelingstädt zusätzlich vom Standort Ronneburg beeinflusst wird, erfolgt ihre Bewertung erst im nächsten Kapitel.

Die Immissionen über den Luftpfad werden über das Basismonitoring und sanierungsbegleitend dokumentiert. Die Überwachung der Luft konzentriert sich auf die Messung von Staub sowie der Überwachung der Konzentration langlebiger Alphastrahler und der Radonkonzentration. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Ergebnisse der Umweltüberwachung dargestellt und bewertet. In **Anlage 1** sind die Sanierungsobjekte und ausgewählte Messstellen abgebildet.

2.2.2 Ergebnisse Monitoring Wasser

Kontrolle der gefassten Sickerwässer

Die Messstelle E-335 in der Culmitzschau erfasst Sickerwasser von der IAA Culmitzsch und von der IAA Trünzig. Die Wässer wiesen im Jahr 2024 mittlere Urankonzentrationen zwischen 0,36 und 1,5 mg/l auf. Die entsprechenden Radium-226-Konzentrationen lagen zwischen < 10 und 16 mBq/l. Die Messstelle E 394 charakterisiert den Norddambereich. Hier lagen die Urankonzentrationen zwischen 2,2 und 2,9 mg/l und die Radium-226 Konzentrationen zwischen 16 und 28 mBq/l. Sowohl das Wasser aus der Culmitzschau als auch aus dem Norddambereich wird der WBA Seelingstädt zugeführt.

Kontrolle der Haldensickerwässer

Nicht gefasste Haldensickerwässer beeinflussen die Quellgebiete mehrerer Bäche (Fuchsbach, Lerchenbach, Katzbach, Finkenschbach). An drei der vier Messstellen, Gauernhalde, Lokhalde und Westhalde, lagen die Uranwerte im Jahr 2024 zwischen 0,15 und 2,0 mg/l. An der vierten Messstelle (E-367, Halde Sorge-Settendorf) wurde wie im Vorjahr kein Sickerwasser angetroffen. Das Niveau der Urankonzentration ist im Vergleich zu den Vorjahren gleichbleibend.

Überwachung der Grundwasserbeeinflussung

Das Messnetz zur Grundwasserbeeinflussung umfasst 57 Messstellen im Basisprogramm (zwei mehr als im Vorjahr). Die Werte für die Konzentration an Uran lagen zwischen < 1 µg/l und 4,6 mg/l. Nach wie vor ist eine Beeinflussung des Grundwassers in den Grundwasserleitern im Umfeld der Absetzanlagen festzustellen. Infolge der Sanierungsmaßnahmen sind lokal begrenzt erste Tendenzen eines Rückgangs der Urankonzentration erkennbar. Diese Prozesse verlaufen jedoch sehr langsam. Im weiteren Abstrom der Grundwasserleiter entlang der Talauen liegen die Urankonzentrationen auf einem niedrigen Niveau.

Kontrolle der Uran-/Radium-226-Ableitungen der WBA Seelingstädt

In der WBA Seelingstädt werden hauptsächlich geförderte Porenwässer aus den Brunnen auf der IAA Culmitzsch und aus den Abwehrbrunnen am Norddamm sowie gefasste Sicker- und Oberflächenwässer aus dem Bereich der Absetzanlagen behandelt. In **Abbildung 2.1** ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration im Zulauf und im Ablauf der WBA für die letzten zehn Jahre dargestellt.

Die **Abbildung 2.1** zeigt, dass der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Zulauf seit dem Jahr 2014 zwischen etwa 1,1 und 1,6 mg/l liegt und nur leicht schwankt. Die Tageswerte der Konzentration an Uran im Abstoßwasser der WBA lagen 2024 zwischen 0,007 und



Beeinflussung Culmitzsch/Pöltzschbach

In **Abbildung 2.2** ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration im Vorfluter Culmitzsch/Pöltzschbach vor (E-371) und nach dem Einfluss durch die Wismut (E-369) für die letzten zehn Jahre dargestellt. Die Abbildung zeigt bis 2017 eine deutliche Verringerung der Urankonzentrationen auf ca. 80 µg/l an der Messstelle E-369. Seitdem ist ein relativ gleichbleibendes Niveau zu beobachten. Vor 20 Jahren lagen die Jahresmittelwerte noch bei ca. 250 µg/l. Die Urankonzentrationen an der Messstelle E-371 sind relativ gleichbleibend. Die geringen Schwankungen stehen im Zusammenhang mit den Witterungsbedingungen der jeweiligen Jahre.

Beeinflussung Fuchsbach

Die Urankonzentration im Fuchsbach betrug 2024 im Mittel 1 µg/l im Oberlauf (Messstelle E-368) und 35 µg/l im Unterlauf (Messstelle E-383). Die Erhöhung der Urankonzentration im Vorfluter Fuchsbach liegt etwa in der gleichen Größenordnung wie im Vorfluter Culmitzsch. Sie resultiert im Wesentlichen aus den Sickerwässern der Gauernhalde. Die Gauernhalde unterliegt nicht der Sanierungsverantwortlichkeit der Wismut GmbH. Untergeordnet beeinflussen der diffuse Abstrom der Wald- und Jashalde sowie die geogen geprägten Gegebenheiten die Gewässerqualität des Fuchsbaches.

2.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Staubgetragene Radioaktivität

Am Standort Seelingstädt wird die Konzentration von Staub und langlebigen Alphastrahlern derzeit an sechs Messstellen des Basismonitorings und an acht sanierungsbegleitenden Messstellen überwacht. An den Messpunkten wurden Jahresmittelwerte für die Konzentration langlebiger Alphastrahler zwischen < 0,10 und 0,15 mBq/m³ ermittelt. Diese Werte sind als gering einzustufen. Der höchste gemessene Einzelwert wurde im Bereich der Immobilisateinlagerung mit 0,39 mBq/m³ ermittelt. Auch dieser Maximalwert ist vergleichsweise niedrig und belegt die effektive Staubbekämpfung

↑
Abbildung 2.1
Urankonzentrationen im Zu- und Ablauf der WBA Seelingstädt

0,324 mg/l bei einem Jahresmittelwert von etwa 0,09 mg/l. Die Genehmigungswerte von 0,5 mg/l in der Einzelprobe bzw. von 0,3 mg/l im Jahresdurchschnitt wurden eingehalten. Dies ist im Wesentlichen auf die 2014 errichtete Anlage zur Vorstrippung zurückzuführen. Insbesondere die vormals schlechtere Uranabtrennung im Winter konnte seither deutlich verbessert werden. Entsprechend **Abbildung 2.1** lag der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Ablauf der WBA Seelingstädt seit 2015 stets zwischen 0,07 und 0,15 mg/l. Mit den geringeren Urankonzentrationen verringerte sich somit ebenfalls die Belastung in der Culmitzsch. Die mittlere Radium-226-Konzentration im Anlagenablauf lag 2024 bei < 10 mBq/l.

Abbildung 2.2
Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch/Pöltzschbach
↓



während den Arbeiten. Die Ra-226-Aktivität im Staubbiederschlag wird an fünf Messstellen des Basismonitorings überwacht, die Mittelwerte lagen zwischen $0,2 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot 30\text{d})$ und $3,4 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot 30\text{d})$. In unmittelbarer Nähe von Sanierungsarbeiten auf der industriellen Absetzanlage Culmitzsch wurden leicht erhöhte Einzelwerte bis $5,1 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot 30\text{d})$ registriert.

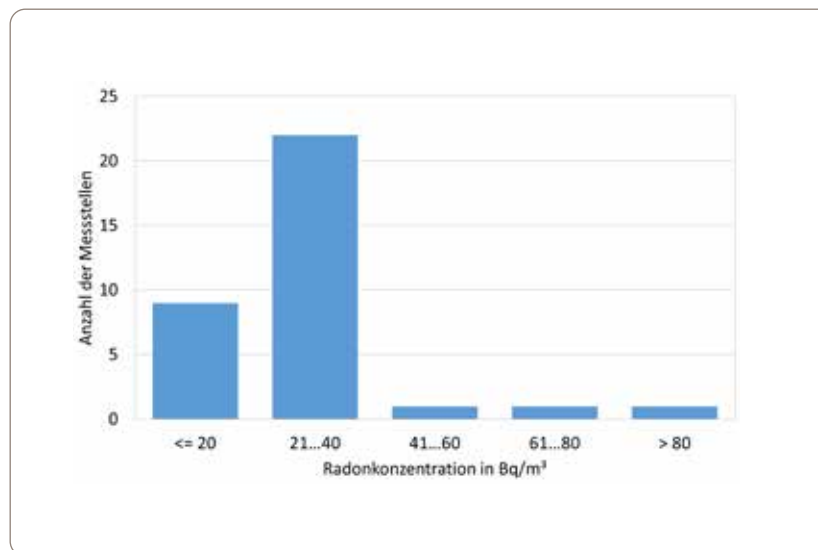
Radon

Die Radonkonzentration wird am Standort Seelingstädt derzeit an 34 Messstellen des Basismonitorings überwacht. Mit dem Radonmessnetz wurden im Jahr 2024 Radonkonzentrationen zwischen 14 und $91 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ermittelt. **Abbildung 2.3** zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen. Aufgrund technischer Probleme im Winterhalbjahr bezieht sich die Auswertung nur auf das Sommerhalbjahr, dem entsprechend können in der Abbildung nur die Sommermesswerte berücksichtigt werden. Da sommerliche Witterungsbedingungen die Radonfreisetzung aus dem Boden begünstigen, werden im Sommerhalbjahr in der Regel höhere Radonwerte im Freien gemessen als im Winterhalbjahr.

An einigen Messpunkten im Bereich IAA Culmitzsch war eine leichte Beeinflussung der Radonkonzentration infolge der Sanierungsarbeiten nachweisbar. Die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration war wie in den Vorjahren der Messpunkt 126.20 nördlich der IAA Culmitzsch mit $91 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Die deutliche Erhöhung der Radonkonzentration an diesem Messpunkt gegenüber dem Hintergrundwert resultiert aus Radonfreisetzungen von der sich nicht in der Sanierungsverantwortung der Wismut GmbH befindenden Gauernhalde.

2.2.4 Umweltbeeinflussung durch Lärm

In Wolfersdorf werden an vier Messpunkten regelmäßig Messungen durchgeführt. Die gemessenen Lärmpegel lagen an allen Messpunkten deutlich unter dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete im Beurteilungszeitraum „tags“ (6:00 bis 22:00 Uhr).



2.2.5 Bewertung

Die Daten des Monitorings zeigen keine wesentlichen Veränderungen zum Vorjahr. Wegen der noch andauernden Sanierungsarbeiten spielt das sanierungsbegleitende Monitoring in Seelingstädt noch eine größere Rolle als an den anderen Standorten. Es finden weiterhin mengenmäßig bedeutsame Massenbewegungen von teilweise radioaktiv kontaminiertem Material statt. Die Überwachung des Luftpfades zeigt aber, dass die Maßnahmen vor allem zur Reduktion der staubgetragenen Radioaktivität effektiv wirken. Auch die Maßnahmen zur Minimierung der Lärmausbreitung sind wirksam. Für den Wasserpfad sind insgesamt positive Tendenzen mit abnehmenden Konzentrationen zu verzeichnen, wenngleich die Abklingprozesse erwartungsgemäß sehr langsam verlaufen. Beim Betrieb der WBA wurden sämtliche behördlichen Einleitwerte zuverlässig eingehalten.

↑
Abbildung 2.3
Radonkonzentration am Standort Seelingstädt 2024



Beweidung mit Pferden auf der industriellen Absetzanlage Trünzig

3. Standort Ronneburg

3.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2024

Der Standort Ronneburg befindet sich in einer Übergangsphase, in der sowohl noch Restsaniierungsaufgaben als auch Langzeitaufgaben zu bewältigen sind. Die Kernsaniierung ist seit 2018 abgeschlossen. Die Kernsaniierung umfasste hauptsächlich die Umlagerung von Halden in den Tagebau Lichtenberg, die Flutung der Grube, die Sanierung der weitläufigen Betriebsanlagen sowie die Abdeckung des Tagebauaufschüttkörpers (Schmirchauer Höhe). Saniierungsarbeiten sind noch auf Flächen im Bereich Schacht 375, an der ehemaligen Anschlussbahn und an der Paitzdorfer Straße durchzuführen. Die Langzeitaufgaben umfassen ein umfangreiches Wassermanagement, die Pflege und den Erhalt der sanierten Objekte sowie die kontinuierliche Umweltüberwachung. Für die Einlagerung radioaktiv kontaminierter Materialien stehen die Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) Lichtenberg und für mehrfach kontaminierte Materialien die Deponie Lichtenberg zur Verfügung. Eine Übersicht des Standortes ist in **Anlage 2** dargestellt.

Sanierungsarbeiten

Mit dem Abschluss der Flächensanierung am ehemaligen Bauhof in Ronneburg (Paitzdorfer Straße) konnte 2024 ein weiteres Objekt beendet werden. Das Projekt wurde im Jahr 2022 begonnen und umfasste eine Fläche von ca. 3,3 ha. In der Zeit des aktiven Bergbaus war hier ein Teil des "Bau- und Montagebetriebs 17" mit Betonwerk, Laboren, Werkstätten und Sozialgebäuden untergebracht. Die Gebäude wurden bis 2019 vollständig abgebrochen, zurück blieben jedoch versiegelte Flächen mit Fundamenten, Verkehrswegen und Flächenbefesti-

gungen. Im Zuge der Sanierung wurden sämtliche verbliebenen baulichen Strukturen, einschließlich Fundamente, Wege und Leitungen, zurückgebaut. Auch kontaminierte Aufschüttungen wurden vollständig entfernt. Das Gelände wurde mit Mineralboden aufgefüllt, neu profiliert und mit einer Erosionsschutzansaat versehen. Erste Artenschutzmaßnahmen, wie das Anlegen von Totholzhaufen, wurden umgesetzt. Perspektivisch wird auf ca. 9000 m² ein Waldstandort etabliert.

Im Betriebsteil Lichtenberg, dem Gelände des ehemaligen Schachtes 375, folgt die Flächensanierung schrittweise entsprechend dem Baufortschritt zur Etablierung langfristiger benötigter Infrastrukturen. Die derzeit noch zu sanierenden Flächen wurden in der Zeit des aktiven Uranerzbergbaus mit Haldenmaterial aufgeschüttet und anschließend befestigt – etwa durch Pflaster oder Beton. Aufgrund der Versiegelung konnten diese Flächen bislang ohne Probleme genutzt werden. Im Zuge der geplanten Entsiegelung muss jedoch auch das kontaminierte Aufschüttungsmaterial entfernt werden, da es ansonsten – wenn auch in geringem Maße – zu einer Strahlenbelastung führen könnte. Im Jahr 2024 wurden im Betriebsteil Lichtenberg rund 3500 m² Fläche saniert und einer Nachnutzung zugeführt.

Infrastrukturmaßnahmen

Die Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranbergbaus erforderte die Anlieferung großer Erdmassen. Dafür konnte die aus der Zeit des aktiven Bergbaus bestehende „Anschlussbahn“





Betriebsteil Lichtenberg mit Deponie, AEE und dem Zwischenlager für Baustoffe

weiter genutzt werden. Mit dem absehbaren Ende der Sanierungsarbeiten wird diese Transportmöglichkeit nicht mehr benötigt. Die Trasse selbst muss nach vorheriger Außerbetriebnahme saniert werden. Für die Abdeckung des Immobilisatlagers und der AEE Lichtenberg werden jedoch auch langfristig erhebliche Mengen an Erdstoffen benötigt. Hierfür werden bereits jetzt große Erdstofflager angelegt, eines davon südlich der AEE Lichtenberg. Im Jahr 2024 wurden insgesamt ca. 41.800 m³ Speicher- und Dichtschichtmaterial sowie ca. 1700 m³ Drainagematerial zum Standort Ronneburg angeliefert. Im August 2024 begannen die Arbeiten für die Errichtung eines Büroanbaus für den Verwal-

tungsstandort Lichtenberg. Der Rohbau konnte inzwischen erfolgreich abgeschlossen werden. Im Vorfeld wurden vorbereitende Maßnahmen, wie die Umsetzung des Öltanks, und die Umverlegung von Leitungen zur Herstellung der Baufreiheit durchgeführt. Parallel ist die Sanierung des Hofbereichs und des Parkplatzes in Planung. Das Bestandsgebäude weiter weiter ausgebaut. Im neuen Büroanbau wird die Wärmeversorgung über ein modernes Luft-Wasser-Wärmepumpensystem etabliert. Auch die zentrale Leitwarte zur zukünftigen Steuerung der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg, der WBA Seelingstädt und der neuen WBA Elmsdorf wird in den Anbau einziehen.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Die vor Ort sanierten Objekte werden regelmäßig überprüft und instandgehalten. Dabei liegt der Fokus insbesondere auf den Wasserfassungen sowie dem ordnungsgemäßen Zustand der Wege und Umweltmesspunkte. Die 2024 durch Starkregen verursachten Schäden, machten umfangreiche Reparaturarbeiten notwendig. An erster Stelle stand die Beräumung der Gräben, Wege und Grünflächen z. B. am Tagebauaufschüttkörper und im Naturareal der ehemaligen Absetzerhalde. Teilweise mussten Wege grundhaft erneuert werden.

Die Pflege der sanierten Flächen erfolgt gemäß den Zielen der Landschaftsplanung und umfasst unter anderem das Mähen offener Bereiche sowie die Pflege von Aufforstungsbereichen. Ein Team der Wismut GmbH übernimmt diese Aufgaben kontinuierlich und sorgt so für den Erhalt und die Entwicklung des Standortes.

Wassermanagement

Die Flutung der Grubengebäude in Ronneburg ist abgeschlossen. Der ehemalige Grubenraum liegt innerhalb des Grundwasserkörpers

„Ronneburger Horst“. Zum Schutz des Grundwasserkörpers und der umliegenden Bäche wird der Flutungspegel langfristig zwischen 246 und 251 m NN gehalten. Das Halten des Pegels erfordert die kontinuierliche Förderung von Flutungswasser; sie wird hauptsächlich über den Brunnen 6 im Gessental realisiert. **Anlage 8** zeigt eine Skizze zur Bewirtschaftung des Grundwasserkörpers. Das geförderte Flutungswasser ist mit Uran, anorganischen Schadstoffen und Salzen belastet. Es wird vor der Abgabe in die Wipse in der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg behandelt.

Die wichtigsten Daten der WBA Ronneburg sind in **Tabelle 3.1** aufgeführt Das Management belasteter Wässer umfasst in Ronneburg neben dem Flutungswasser auch Sickerwasser aus Halden, Oberflächenwasser und Abwasser aus technischen Anlagen. Die Rückstände aus der Wasserbehandlung werden immobilisiert und im Immobilisatlager 2, nahe der WBA Ronneburg, verwahrt. Für die Abdeckung des Immobilisatlagers wurden 2024 auf 2600 m² ca. 810 m³ Material aufgebracht. Das Immobilisatlager 2 soll bis 2030 betrieben werden und umfasst eine Gesamtfläche von 7,6 ha. Danach stehen zur Erfüllung der Langzeitaufgabe ausreichend Erweiterungsflächen zur Verfügung.

→
Tabelle 3.1
Kennzahlen der
WBA Ronneburg

Anlage	Wasserbehandlungsanlage Ronneburg
Technologie	Kalkfällung
Art und Herkunft der Wässer	Grubenwasser, Sickerwasser, Oberflächenwasser
Kapazität	850 m ³ /h
Volumen behandeltes Wasser 2024	5,3 Mio. m ³
Volumen Immobilisat 2024	11.000 m ³
Vorfluter/Gewässer	Wipse
Stromverbrauch 2024	3.500.000 kWh
Stromverbrauch pro behandeltem Kubikmeter Wasser	0,648 kWh/m ³
Baujahr	2002, 2011 Erweiterung um Straße C

Bewirtschaftung AEE Lichtenberg und Deponie Lichtenberg

Errichtung und Betrieb der Abfallentsorgungseinrichtung Lichtenberg verlaufen planmäßig. 2024 wurden 14.500 m³ Material im Baufeld 2B eingebaut (auflaufend gesamt ca. 260.200 m³). Der Bau der Basisfläche des Baufeldes 3A wurde Ende Oktober 2024 abgeschlossen. Dafür wurden insgesamt 8760 m³ Material aufgetragen. Das Baufeld 2A wurde abgedeckt und zwei Messpunkte für die Überwachung der Setzung eingerichtet. Insgesamt sind jetzt 2,3 ha der AEE abgedeckt und begrünt. Die Deponie Lichtenberg befindet sich in ordnungsgemä- ßem Zustand. 2024 wurde kein Material ein- gelagert.

Ausblick

Für 2025 sind weitere Sanierungen, Infra- strukturmaßnahmen und die Erfüllung der Langzeitaufgaben geplant. Flächensanierun- gen werden im Betriebsteil Lichtenberg sowie auf einem kleinen Teil der Aufstandsfläche der ehemaligen Absetzerhalde durchgeführt. In Lichtenberg wird der Anbau des Verwaltungs- gebäudes fortgesetzt und durch Maßnahmen wie Parkplatzbau und Baumpflanzungen ergänzt. Die Fläche des ehemaligen Bauhofes Ronneburg an der Paitzdorfer Straße wird auf- geforstet. Weitere geplante Arbeiten sind der Umbau der Pumpstation 352 in Loitzsch und der Rückbau des Beckens 352/1.

Zur Vorbereitung des Rückbaus der Anschlussbahn wurde die Rahmenplanung weiter vorangetrieben. Zuvor werden die noch vorhandenen Schüttgut-Waggons entsorgt. Die Waggons waren schon für den Erztransport zwischen den Gruben Ronneburg und dem Aufbereitungsbetrieb Seelingstädt im Einsatz, so dass die Entsorgung unter strahlenschutz- rechtlichen Aspekten geplant werden muss.

Die Langzeitaufgaben umfassen die Pflege aller sanierten Flächen und der Nachsorgeob- jekte. Das Wassermanagement wird unter dem Gesichtspunkt der Bewirtschaftung des Grundwasserkörpers weiter optimiert. Zum einen wird die neu eingerichtete Leitwarte



Gießen der Bodenplatte für den Anbau an das bestehende Verwaltungsgebäude in Lichtenberg

mit dem Probetrieb starten, zum anderen kann der Monitoringaufwand weiter reduziert werden. Ein weiterer Aspekt des optimierten Wassermanagements ist die Verbesserung zur Fassung kontaminierter Sickerwässer. Hier sind die Fertigstellung der Rigolen in der Seidemann'schen Schlucht und eine Leitung zur Sickerwasserfassung an der Deponie Lichtenberg geplant.

Da weiter kontaminiertes Material aus der Sanierung und aus der Wasserbe- handlung anfällt, müssen Einlagerungs- kapazitäten bereitgestellt werden. Die AEE und die Deponie Lichtenberg, sowie das Immobilisatlager 2 werden daher weiter bewirtschaftet.

3.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

3.2.1 Umweltbeeinflussung

Auch nach Abschluss der umfangreichen Sanierungsarbeiten in Ronneburg bleibt die Umweltüberwachung ein zentrales Thema. Die laufende Überwachung zeigt: Seit dem Ende der Kernsanierung hat sich an den Umwelt- beeinflussungen wenig verändert. Im Mittel- punkt der Überwachung steht weiterhin das Wasser – insbesondere mögliche Auswirkungen des früheren Bergbaus und der Wasserbehand- lungsanlage.

Schadstoffe können unter bestimmten Bedingungen ins Grundwasser gelangen – etwa durch das allmähliche Ausbreiten belasteter Wässer infolge der Grubenflutung oder durch Sickerwasser aus in-situ sanierten Halden (Beerwalde und Halde 381), den Flächen der abgetragenen Halden und dem verfüllten ehemaligen Tagebau. Deshalb wird das Gelände weiterhin engmaschig überwacht, um frühzeitig reagieren zu können und die Umwelt auch langfristig zu schützen.

Der Grundwasserstand im Grubengebäude südlich der Autobahn wird so gesteuert, dass ein Übertritt von Grundwasser aus dem ehemaligen Grubengebäude Ronneburg in die Umgebung vermieden wird. Das dabei geförderte Grundwasser wird in der WBA Ronneburg gereinigt. Ebenfalls gereinigt wird anfallendes Sicker- und Oberflächenwasser, welches aufgrund seiner Qualität nicht unbehandelt abgegeben werden kann. Das in der WBA Ronneburg gereinigte Wasser wird in den Wipsegraben abgegeben. Eine Besonderheit im Betrieb der WBA ist hier die sogenannte Salzlaststeuerung. Die Gesamtmineralisation der Wässer am Standort ist so hoch, dass das gereinigte Wasser mit Brauchwasser aus der Weißen Elster verdünnt werden muss um die Wipse nicht zu stark mit Salzen zu belasten. Nichtgefasste Sicker- und Oberflächenwässer fließen über die Wipse und den Gessenbach in die Weiße Elster. Durch das Fassen von Sickerwässern in der Seidemann'schen Schlucht wird der Eintrag in die Wipse hier weiter verringert. Die nordöstlich von Ronneburg gelegenen Flächen entwässern über das Flusssystem der Sprotten in die Pleiße.

Das Monitoringprogramm zum Wasser umfasst den gleichen Umfang wie in den Vorjahren. Mit dem Übergang der Sanierung des Grubengebäudes Ronneburg zur Nachsorge des Grundwasserkörpers Ronneburger Horst im Jahr 2024 wird sich der Umfang perspektivisch in den nächsten Jahren reduzieren. Es werden die Einflüsse auf das Grundwasser und die Einflüsse auf die kleinen und großen Vorfluter überwacht. Hauptaugenmerk liegt auf den Parametern Uran und Radium-226. Die Ableitungen der WBA werden gesondert erfasst. An der Halde Beerwalde findet aufgrund der dort

vorliegenden hohen Urankonzentrationen im Sickerwasser ebenfalls eine Überwachung statt. Gas- und aerosolförmige radioaktive Ableitungen aus technischen Anlagen sind auch in Ronneburg lediglich in geringem Umfang im Rahmen des Betriebes der WBA relevant. Sie werden nicht gesondert erfasst. Die Immissionen über den Luftpfad werden im Rahmen eines Basismessprogramms ermittelt. Sanierungsbegleitende Messungen finden nur noch in sehr geringem Umfang statt. Sie betreffen vor allem die Bewirtschaftung der AEE Lichtenberg. Die Überwachung der Luft erfolgt sanierungsbegleitend und im Basisprogramm durch die Messung von Staub, der Konzentration langlebiger Alphastrahler und der Radonkonzentration.

3.2.2 Ergebnisse Monitoring Wasser

Kontrolle des Sickerwassers Halde Beerwalde

Die Sickerwässer der Halde Beerwalde werden gefasst, in das Grubengebäude verstäurzt und über den gefluteten Grubenraum der WBA Ronneburg zugeführt. Die am Messpunkt s-611 ermittelten Urankonzentrationen der gefassten Wässer lagen 2024 zwischen 6 und 14 mg/l. Die Urankonzentrationen unterliegen seit Jahren erheblichen unterjährigen Schwankungen. Die mittlere jährliche Konzentration ist dabei relativ konstant und lag 2024 bei 8,1 mg/l.

Grundwasserbeeinflussung

Das Messnetz im Basisprogramm umfasst zurzeit 34 Grundwassermessstellen. Im Zusammenhang mit dem untertägigen Grubengebäude sind dabei insbesondere die Bereiche Ronneburger Horst, südöstlich und nordwestlich begrenzt durch Störungszonen, und die Zeit-Schmöllner Mulde von Bedeutung. Die Messung erfolgt im Wesentlichen einmal jährlich. Die gemessenen Urankonzentrationen zeigen keine signifikanten Veränderungen zu den Vorjahresergebnissen. 20 Messwerte lagen unter 0,01 mg/l. An drei Messstellen waren 2024 aufgrund geringer Wasserstände oder Ausfall der Technik keine Probenahme möglich. Die höchste gemessene Urankonzen-

tration lag bei 0,065 mg/l und wurde in einer Messstelle der Pöhlener Störungszone westlich des Ortes Nebra im Grundwasserleiter Werradolomit ermittelt. Der Wert liegt im langzeitigen Schwankungsbereich der Messstelle.

Kontrolle der Uran-/Radium-226-Ableitungen WBA Ronneburg

In der WBA Ronneburg werden neben dem Flutungswasser auch die gefassten Sicker- und Oberflächenwässer behandelt. In **Abbildung 3.1** ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration jeweils im Zulauf und im Ablauf der WBA für die letzten zehn Jahre dargestellt.

Aus der **Abbildung 3.1** wird ersichtlich, dass der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Zulauf 2017 und 2018 geringer ausfiel als in den anderen Jahren. Das hängt mit dem Förderort des Flutungswassers zusammen. Normalerweise dient der Brunnen 6 als Förderort. Dort herrschen relativ hohe Urankonzentrationen. Mitte 2017 bis 2018 wurde das Flutungsniveau gezielt angehoben, in diesem Zusammenhang wurde kaum Grundwasser über den Brunnen 6 gefördert. Infolgedessen war im Zulauf der WBA eine geringere Urankonzentration zu verzeichnen. Seit 2018 wird der Grundwasserstand mit Förderung über den Brunnen 6 im Bereich 246 bis 248 m NN gehalten. Mit dem Übergang von der Sanierung in die Bewirtschaftung des Grundwasserkörpers Ronneburger Horst im Einflussbereich des gefluteten Grubengebäudes wird künftig der Grundwasserstand in der sogenannten Speicherlamelle (Arbeitsspeicher und Pufferspeicher, siehe **Anlage 12**), zwischen 246 und 251 m NN aktiv angesteuert. Somit ist auch die mittlere Urankonzentration im Zulauf der WBA etwa konstant.

Am Messpunkt e-623 wird der Ablauf aus der WBA Ronneburg in den Vorfluter Wipse überwacht. Die Tageswerte von Uran im Abstoßwasser der WBA lagen im Jahr 2024 zwischen 0,007 und 0,14 mg/l bei einem Jahresmittelwert von etwa 0,02 mg/l, der Wert für Radium-226 lag bei 21 mBq/l. Entsprechend **Abbildung 3.1** lag der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Ablauf der WBA Ronneburg in den letzten zehn



Jahren stets zwischen 0,02 und 0,05 mg/l. Die zulässigen Einleitwerte werden sicher eingehalten.

Beeinflussung Bachsystem der Sprotte

Im Bachsystem der Sprotte mit den drei Teil-einzugsgebieten Großensteiner Sprotte, Postersteiner Sprotte und Vereinigte Sprotte wurden 2024 an allen Messpunkten Urankonzentrationen von unter 6 µg/l gemessen, was, wie schon im Vorjahr, als nahezu unbeeinflusst gelten kann. Die Vereinigte Sprotte verlässt das Sanierungsgebiet mit einer unbedenklichen mittleren Urankonzentration von 4 µg/l.

Beeinflussung Wipse und Gessenbach

Über die beiden Vorfluter Wipse und Gessenbach erfolgt der Transport von Schadstoffen vom Standort Ronneburg in die Weiße Elster als größeren Vorfluter. In **Abbildung 3.2** ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration für die letzten zehn Jahre in der Wipse vor und nach dem Einfluss durch die Wismut dargestellt.

Die Abbildung zeigt eine Erhöhung der Urankonzentration in der Wipse nach dem Passieren des Wismutstandortes. Vorwiegend wird die Urankonzentration durch die Einleitung der WBA-Wässer am Wipsegraben erhöht. Weitere Einflüsse ergeben sich durch diffuse Sickerwässer

↑
Abbildung 3.1
Urankonzentrationen im Zu- und Ablauf der WBA Ronneburg



Beeinflussung Weiße Elster

Die Weiße Elster wird sowohl am Standort Seelingstädt durch die Vorfluter Culmitzsch und Fuchsbach als auch am Standort Ronneburg durch die Vorfluter Wipse und Gessenbach beeinflusst. In **Abbildung 3.3** ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration in der Weißen Elster vor und nach der Passage der Wismutstandorte für die letzten zehn Jahre dargestellt.

Die Weiße Elster zeigt sichtbare Einflüsse durch den Uraneintrag an den Standorten Seelingstädt und Ronneburg, die Absolutwerte sind jedoch gering. Die Vorbelastung liegt zwischen 1 und 2 µg/l bei leicht abnehmendem Trend. Der zusätzliche Beitrag durch die Wismut lag bis 2015 bei etwa 3 bis 4 µg/l. Seit 2016 hat er sich durch verfahrenstechnische Optimierungen der Wasserbehandlungsanlagen auf etwa 1 bis 2 µg/l verringert.

3.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Staubgetragene Radioaktivität

Am Standort Ronneburg werden die Konzentrationen von Staub und langlebigen Alphastrahlern derzeit an einer Messstelle des Basismonitorings und an vier sanierungsbegleitenden Messstellen überwacht. Bei einem Jahresmittelwert von unter 0,10 mBq/m³ für die Konzentration langlebiger Alphastrahler am Messpunkt des Basismonitorings war keine Zusatzbelastung, die durch bergbauliche Hinterlassenschaften oder durch Sanierungsarbeiten bedingt ist, mehr vorhanden.

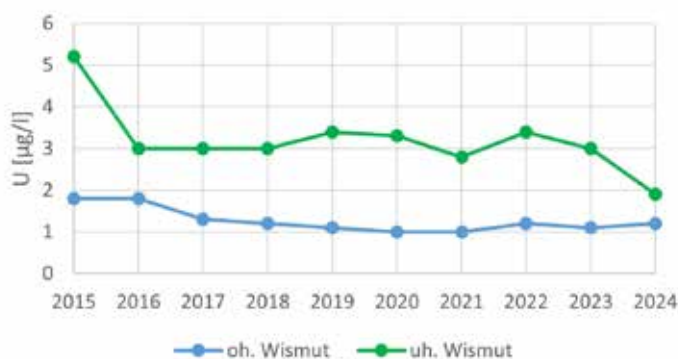
Der höchste gemessene Einzelwert bei den Sanierungsarbeiten wurde mit 0,43 mBq/m³ ermittelt. Auch dieser im Betriebsteil Lichtenberg gemessene Maximalwert ist gering und bestätigt die effektive Umsetzung der Maßnahmen zur Staubbekämpfung. Weiterhin erfolgt die Überwachung der Radium-226-Aktivität im Staubbiederschlag an einer Messstelle des Basismonitorings. Der gemessene Jahresmittelwert von 0,2 Bq/(m²·30d) liegt im Bereich des natürlichen Hintergrundwertes.

↑
Abbildung 3.2
Urankonzentrationen in der Wipse

aus dem Bereich der ehemaligen Absetzerhalde über den Lichtenberger Graben. Am 1. Juni 2024 kam es während eines Starkregens zum Überlaufen der Pumpstation Loitzsch. Temporär lief kontaminiertes Wasser in die Wipse. Es kam zu kurzzeitigen Überschreitungen der Güteziele für Cadmium, Kupfer und Nickel. Die Urankonzentration erhöhte sich nur sehr geringfügig.

Abbildung 3.3
Urankonzentrationen in der Weißen Elster
↓

Die Wasserbeschaffenheit des Gessenbachs profitiert von einer Reihe abgeschlossener Sanierungsmaßnahmen, darunter der Erweiterung der bestehenden Wasserefassung sowie der Umverlegung / Neutrassierung im Austrittsareal im Gesental. Das Güteziel von 0,05 mg/l Uran im Gessenbach nach Einfluss des ehemaligen Bergbaugebiets wurde auch im Jahr 2024 sicher eingehalten.



Radon

Am Standort Ronneburg wird die Radonkonzentration derzeit an 32 Messstellen des Basismonitorings überwacht. Mit dem Radonmessnetz wurden im Jahr 2024 Jahresmittelwerte zwischen 17 und 44 Bq/m³ ermittelt. **Abbildung 3.4** zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen.

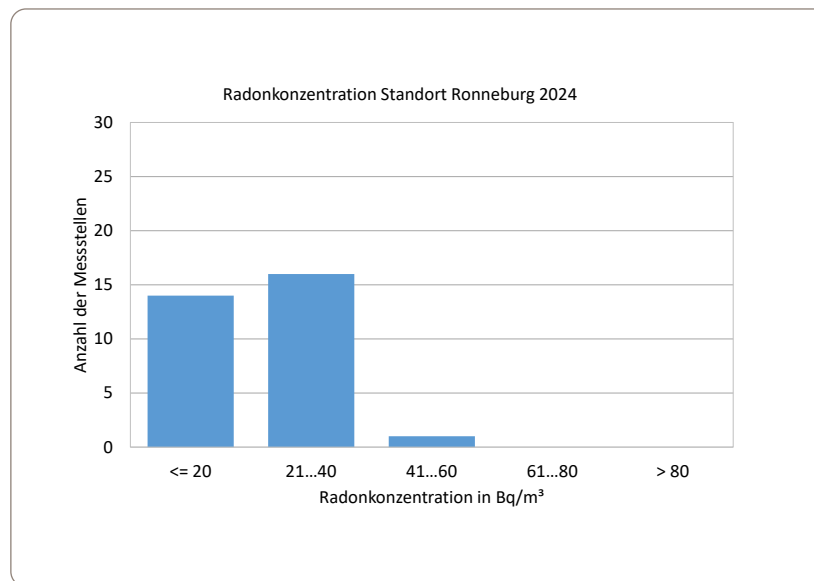
Die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration war wie schon in den Vorjahren der Messpunkt 45.00 bei den Bahnbrücken am Mennsdorfer Weg in Ronneburg. Hier wurde 2024 ein Jahresmittelwert von 44 Bq/m³ registriert.

3.2.4 Bewertung

Die Ergebnisse des Umweltmonitorings zeigen seit dem Ende der Kernsanierung keine wesentlichen Veränderungen. Sie belegen damit die Effektivität der durchgeführten Sanierungslösungen und der seitdem durchgeführten Maßnahmen zum Erhalt des Sanierungszustandes. Das Wassermanagement mit Fassung und Behandlung kontaminierter Wasser sichert die Einhaltung der Güteziele für die Vorfluter. Für den Gessenbach bestehen trotzdem im Bereich des Wismut-Standortes weiterhin Nutzungseinschränkungen. Die Wipse wird hinsichtlich der Gehalte an Schwermetallen durch die ehemaligen Aufstandsflächen der Halden beeinflusst. Durch den Ausbau der Wasserfassung im Lichtenberger Tal soll eine weitere Verbesserung erreicht werden.

Die Wasserbehandlung steht vor allem im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung des Grundwasserkörpers. In absehbarer Zeit ist nicht davon auszugehen, dass das gehobene Wasser unbehandelt in die Vorflut abgegeben werden kann. Die Messergebnisse an der WBA Ronneburg belegen deren sichere Betriebsweise und die Einhaltung aller Genehmigungswerte. Die Grundwasserüberwachung ergab weiterhin keine Beeinflussung außerhalb des Einzugsgebiets des ehemaligen Grubengebäudes.

Die Ergebnisse der Überwachung der Luft ergaben sowohl für die staubgetragene Radioaktivität als auch die Radonkonzentration sehr niedrige



Werte, die kaum über dem natürlichen Hintergrundwert liegen. Die Werte zeigen, dass die Staubbekämpfung während der Arbeiten sehr effektiv ist. Sie dokumentieren auch, dass die Sanierungsmaßnahmen erfolgreich waren. Es liegt insgesamt keine relevante Beeinflussung der Bevölkerung durch erhöhte Radonkonzentrationen vor. Eine Überwachung der Radonsituation erfolgt weiterhin, um die Nachhaltigkeit der Sanierungslösungen nachzuweisen.

Insgesamt ist ein geringer bergbaubedingter Einfluss für den Standort auf die Umwelt nachweisbar. Eine radiologische Relevanz lässt sich jedoch nicht ableiten.

↑
Abbildung 3.4
Radonkonzentration am Standort Ronneburg 2024



Fläche Bauhof Ronneburg während der Sanierung

4. Standort Pöhla

4.1 Arbeiten am Standort

In Pöhla fallen seit Abschluss aller Sanierungsarbeiten 2017 nur noch Langzeitaufgaben an. Dazu zählen das Wassermanagement und die Pflege der sanierten Objekte. In **Anlage 3** ist eine Übersicht des ca. 40 ha umfassenden Standortes dargestellt.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Die Offenlandflächen der Luchsbachhalde wurden im September und Oktober 2024 regulär gemäht. Weitere Pflegearbeiten im Bereich der Wasserbehandlungsanlage (WBA) erfolgen bedarfsorientiert.

Wassermanagement

Die Grube Pöhla-Tellerhäuser ist geflutet. Das überlaufende Grubenwasser wird aufgrund der erhöhten Konzentrationen an Radium-226, Arsen- und Eisen in der WBA Pöhla behandelt. Einen anschaulichen Überblick bietet **Anlage 9**. Der Durchsatz der WBA Pöhla richtet sich nach den anfallenden Wassermengen des Überlaufs der Grube. Die maximale Kapazität der WBA Pöhla wurde 2024 nicht ausgeschöpft. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Kennzahlen der Anlage.

Tabelle 4.1
Kennzahlen der
WBA Pöhla
↓

Anlage	Wasserbehandlungsanlage Pöhla
Technologie	Chemikalienfällverfahren
Art und Herkunft der Wasser	Flutungswasser der Grube Pöhla-Tellerhäuser
Kapazität	60 m ³ /h
Volumen behandeltes Wasser 2024	100.000 m ³
Volumen Immobilisat 2024	Immobilisierung in der WBA Schlema-Alberoda
Vorfluter/Gewässer	Luchsbach
Stromverbrauch 2024	100.000 kWh
Stromverbrauch pro behandelter Kubikmeter Wasser	1,01 kWh/m ³
Baujahr	2005, Umbau 2014

4.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

4.2.1 Umweltbeeinflussung

Am Standort sind keine Veränderungen zum Vorjahr eingetreten. Drei Objekte bestimmen die Auswirkungen auf die Umwelt: das geflutete Grubengebäude, die sanierte Luchsbachhalde und die WBA. Sie liegen in einem Tal, das von Luchs- und Schildbach entwässert wird. Der Schildbach nimmt die unbehandelt abgegebenen Infiltrationswässer aus der Grube Pöhla auf und mündet oberhalb der WBA in den Luchsbach. Die Flutungswässer werden aufgrund der Gehalte an Radium-226, Eisen und Arsen der WBA zugeführt. Von der Anlage wird das behandelte Grubenwasser in den Luchsbach abgegeben. Eine Beeinflussung des Luchsbaches besteht weiterhin durch Sickerwasser der Halde. Erfasst werden die Einflüsse auf das Grundwasser und das Oberflächenwasser durch Messungen jeweils vor und nach dem Bergbaugebiet. Die Messung der Einflüsse des Sickerwassers erfolgt direkt an deren Quelle. Für die Überwachung des Luftpades sind Messpunkte in unmittelbarer Nähe eingerichtet.

4.2.2 Ergebnisse Monitoring Wasser

Im Ablauf der WBA Pöhla (m-112) wurden 2024 mittlere Arsen-Konzentrationen von 29 µg/l und mittlere Radium-226-Konzentrationen von 56 mBq/l gemessen. Uran ist in den Flutungswässern nicht mehr behandlungsrelevant, wird jedoch im Behandlungsprozess weiter vermindert. Die Messstelle m-165A im Luchsbach unterhalb der WBA bildet den summarischen Einfluss aus der Ableitung von Sickerwässern der Luchsbachhalde, den in der WBA behandelten Flutungswässern sowie den unbehandelten Infiltrationswässern aus der Grube Pöhla ab.



Mineralienbildung im Stollen Pöhla

Für den Luchsbach zeigte sich an der Messstelle m-165A gegenüber dem Oberlauf eine Erhöhung der Konzentrationen auf 0,01 mg/l für Arsen, auf 0,011 mg/l für Uran und auf 14 mBq/l für Radium-226. Das Grundwasser wird seit vielen Jahren noch an drei Messstellen überwacht. Die Messstellen liegen im Anstrom des Bergbaugebietes, im Bereich der Luchsbachstörung und im Abstrom. Die Konzentrationen von Uran und Radium-226 sind seit Jahren sehr gering.

4.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Seit 2008 werden noch fünf Messstellen zur Kontrolle der Radonkonzentration betrieben. Sie befinden sich in der Nähe des ehemaligen Betriebsgeländes und der sanierten Halden. Für das Jahr 2024 wurden Jahresmittelwerte zwischen 16 und 61 Bq/m³ ermittelt.

4.2.4 Bewertung

Das Umweltmonitoring zeigt seit vielen Jahren eine kaum veränderliche Situation. Die Ergebnisse zeigen, dass der Sanierungszustand stabil ist und keine negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt auftreten.

Die Ergebnisse des Monitorings zeigen aber auch, dass die Wasserbehandlung langfristig notwendig bleibt. Eine geringe Beeinflussung des Luchsbachs lässt sich nach der Einleitstelle der Wasserbehandlungsanlage Pöhla und nach Zusitzen des Sickerwassers der Luchsbachhalde nachweisen. Die Radonkonzentration bleibt unterhalb der Luchsbachhalde leicht erhöht. Eine radiologische Relevanz ergibt sich aus dem Wert von 61 Bq/m³ nicht.

5. Standort Schlema-Alberoda

5.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2024

Die untertägige Sanierung unterhalb der Markus-Semmler-Sohle, dem Niveau der Zwickauer Mulde, ist abgeschlossen. Einige Grubenbaue auf und oberhalb dieser Sohle werden für die Langzeitaufgaben im Zusammenhang mit der Bewetterung und der Ableitung von Grubenwasser offen gehalten. Ziel der aktuellen Arbeiten unter Tage ist es, die gezielte Ableitung von Radon dauerhaft zu sichern und die Bewetterungssysteme zu optimieren. Gleichzeitig wird der Zustand der Grubenbaue erhalten, um die Wasserführung sicherzustellen. Das anfallende Flutungs- und Sickerwasser wird in der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda gereinigt und anschließend in die Zwickauer Mulde eingeleitet.

Auch über Tage sind wesentliche Teile der Sanierung abgeschlossen. Die Halden und ehemaligen Betriebsflächen sind größtenteils saniert. Der Haldenkomplex 371 wird weiterhin als Abfallentsorgungseinrichtung für kontaminierte Materialien genutzt. Die noch ausstehenden Arbeiten konzentrieren sich auf die Betriebsfläche 208 sowie Gebäude und Flächen rund um den Schachtkomplex 371. Dieser Bereich, der als technisches Denkmal gilt, ist Teil des UNESCO-Welterbes Montanregion Erzgebirge/Krušnohří. Ziel der Sanierung ist hier auch, die Voraussetzungen für eine spätere museale Nutzung im Rahmen des Wismut-Erbes zu schaffen.

Nach aktueller Planung soll die Kernsanierung am Standort Schlema-Alberoda im Jahr 2027 abgeschlossen werden. In den folgenden Abschnitten werden die laufenden Maßnahmen zur Zielerreichung sowie weitere Arbeiten am Standort näher beschrieben. Eine Übersichtskarte finden Sie in **Anlage 4**.

Sanierungsarbeiten

Schwerpunkt der untertägigen Sanierungsarbeiten im Jahr 2024 war die Auffahrung der 225 m langen neuen Feldstrecke 27a auf dem Niveau der Markus-Semmler-Sohle. Sie ist von essentieller Bedeutung für die langfristige Wetterführung in der Grube und zugleich die noch ausstehende untertägige Nachverwahrung der Schächte 256 und 14b. Eine ausführliche Darstellung dieses Sanierungsschwerpunktes findet sich auf den Seiten 38 – 39.

Über Tage wurden die Flächensanierungsarbeiten auf der Betriebsfläche 371 Nord fortgesetzt und weitgehend abgeschlossen. Nach der Umverlegung einer Trinkwasserleitung im Vorjahr wurden 2024 nochmals etwa 35.000 m³ kontaminiertes Material abgetragen, zur benachbarten Halde 371/I transportiert und dort sicher eingebaut. Nach dem Abtrag erfolgten auf der Fläche Auftragsarbeiten mit Mineralboden und Kompost. Auch auf der Halde 371/1 wurden entsprechend dem Einlagerungsfortschritt die Abdekarbeiten auf dem Plateau und den Böschungen fortgesetzt.

An der Nordkontur der Halde 371/1 wurden die Wasser- und Wegebaumaßnahmen fertiggestellt. Eine Fremdfirma führte den Ausbau des Forstwirtschaftswegs auf etwa 500 m durch. Parallel dazu wurden etwa 1300 m Grabenausbau, hauptsächlich am dort befindlichen Hanggraben Nord, errichtet. Dieser Graben verbindet den Hochpunkt des Haldenumfelds am ehemaligen Zulauf des Kohlunbaches mit der Vorflut in Richtung Zwickauer Mulde. Mit der Fertigstellung des Grabenausbaus kann das Oberflächenwasser besser von der Halde





Schacht 371, Betriebsfläche Nord und Halde 371/1

abgeleitet werden. Dadurch dringt in Verbindung mit der Haldenabdeckung weniger Wasser in den Haldenkörper ein und die Menge kontaminierter Sickerwässer wird minimiert.

Infrastrukturmaßnahmen

Am Schacht 15^{IIb} wurde im Jahr 2024 der stark verschlissene Förderkorb gewechselt. Anhand der Konstruktionszeichnungen des alten Förderkorbes wurde ein Nachbau durch ein ortsansässiges Unternehmen gefertigt. Zum Aushängen des alten Förderkorbes und Einhängen des neuen Korbes mussten die beiden Spurlatten im

Schachtkopfbereich demontiert werden. Nach Beendigung der Montagearbeiten am Förderkorb wurden die Spurlatten wieder fachgerecht montiert. Sie dienen der sicheren Führung des Förderkorbs im Schacht. Schacht 15^{IIb} ist der Hauptzugang zum Grubengebäude am Standort Schlema-Alberoda, über ihn erfolgen sämtliche Mannschafts- und Materialtransporte für die untertägigen Sanierungsarbeiten.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Alle in-situ sanierten Objekte (Halden, Absetzbecken Borbachtal) wurden entsprechend

ihrer Landschaftsgestaltung gepflegt. Dazu gehören im Wesentlichen Mäharbeiten, Neophytenbekämpfung, Freischneidearbeiten und Instandsetzungen an den Deckschichten der Wirtschaftswege. Auf Teilflächen der Halden 66/207 und 366 erfolgte eine Beweidung mit Schafen. An aufgeforsteten Halden fanden Bestandspflege und Nachpflanzungen statt. Um mögliche Hohlräume im Kurpark Bad Schlema am mehrfach verbrochenen und nachverwahrten Gesenk 6 zu erkunden, wurden ab 2023 14 Bohrungen sowohl innerhalb als auch im unmittelbaren Umfeld der Schachtröhre niedergebracht. Bei keiner Bohrung konnte ein bedeutender Hohlraum festgestellt werden. In der kontrollierten Schachtröhre wurden lediglich Lockermassen nachgewiesen. Um daraus resultierende Setzungen, insbesondere am Rand des Floßgrabens, auf ein Minimum zu reduzieren, wurde der betreffende Abschnitt mit 64 m³ Beton verfüllt bzw. verpresst. Durch diese Maßnahme sollen die Lockermassen stabilisiert und der Porenhohlraum verringert werden. Das in Anspruch genommene Gelände im Kurpark wurde anschließend wiederhergestellt. Die geophysikalischen Messungen zur Ortung von Hohlräumen bzw. Veränderungen im Untergrund werden in diesem Bereich weitergeführt.

Wassermanagement

In der **Tabelle 5.1** sind die Parameter der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda zusammengestellt. Um den bestimmungsgemäßen Betrieb der WBA Schlema-Alberoda zu gewährleisten, erfolgen regelmäßig Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, so im Jahr 2024 u. a. an den Bodenschlammräumern der Teilanlage 2, an den Frequenzumrichtern der Unterwassertauchmotorpumpen im UG212 sowie an den Wägezellen der Kalksiloplanzen.

In den Monaten Mai und Juni 2024 erfolgte der Austausch der beiden Scheibenfilter der Teilanlage 1. Beide Scheibenfilter waren, bedingt durch die Betriebszeit von 25 Jahren, an ihre Verschleißgrenze gelangt. In Eigenleistung wurden die beiden jeweils 4 t schweren Filter einschließlich der elektrotechnischen Komponenten demontiert. Im Anschluss erfolgte die Montage der beiden neuen, baugleichen Scheibenfilter durch eine Fachfirma. Ebenfalls in Eigenleistung wurden im Nachgang die elektrischen Installationsarbeiten durchgeführt, so dass die beiden Scheibenfilter im Juni 2024 in Betrieb genommen werden konnten. Für ein nachhaltiges Wassermanagement wurde im Jahr 2024 ein innovativer Ansatz umgesetzt.

→
Tabelle 5.1
Kennzahlen WBA
Schlema-Alberoda

Anlage	Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda
Technologie	Modifizierte Kalkfällung
Art und Herkunft der Wässer	Flutungswasser Grube Schlema-Alberoda, Haldensickerwasser
Kapazität	1150 m ³ /h
Volumen behandeltes Wasser 2024	5,1 Mio. m ³
Volumen Immobilisat 2024	960 m ³
Vorfluter/Gewässer	Zwickauer Mulde
Stromverbrauch 2024	1.700.000 kWh
Stromverbrauch pro behandelter Kubikmeter Wasser	0,34 kWh/m ³
Baujahr	Teilanlage 1: 1997, Teilanlage 2: 2000

Bisher werden die gesammelten kontaminierten Wässer aus dem Bereich der Halde und Betriebsfläche 371 über eine etwa 2 km lange Rohrleitung zur WBA gepumpt. Nach eingehenden wirtschaftlichen Überlegungen zum langfristigen Energieeinsparpotential wurde entschieden, das Sickerwasser über eine Freigefälleleitung und eine ausgebaute Schrägbohrung direkt in den Schacht 371 zu verstürzen. Die Schrägbohrung erfolgte nördlich des ehemaligen Zechenhauses in südöstliche Richtung zum Schacht 371 und wurde im September 2024 fertiggestellt. Über diese Verbindung sollen die Sickerwässer in die Schachtröhre geleitet und damit in die Grube verstürzt werden. Dort vermischen sie sich mit dem Grubenwasser und werden dann in der WBA mitbehandelt. Mit dieser Methode wird eine langfristig effiziente und umweltfreundliche Lösung für die Sickerwasserbehandlung erreicht.

Bewirtschaftung AEE Haldenkomplex 371

Auf der Halde 371/I werden die bei der Sanierung anfallenden radioaktiv kontaminierten Materialien in den jeweiligen Einlagerungsbereichen eingebaut. Von Januar bis Mai und ab November 2024 erfolgte die Einlagerung von Abtragsmassen von der Betriebsfläche 371 Nord auf dem Haldenplateau. Weiterhin wurde radioaktiv kontaminierte Bergmasse aus dem Grubenfeld eingebaut. Der Einbau der Immobilisate erfolgte nach einer neuen Technologie mit Zwischenabdeckung in Abschnitten von etwa 1000 m³. Im September wurden die jährliche Kamerabefahrung und die Spülung der Drainagen des Verwahrortes durchgeführt. Es wurde im Rahmen der Reparatur der Versickerungsanlage die Funktionalität und die Leistungsfähigkeit des Systems bei offener Baugrube getestet und dokumentiert. Im Ergebnis konnten neu einzubauende Sickertunnel dimensioniert werden.

Ausblick

Die Aufwältigungs- und Rekonstruktionsarbeiten unter Tage sollen in den nächsten Jahren fortgesetzt werden. Diese beinhalten auch eine Nachverwahrung der Schächte 14b und 256 von der Markus-Semmler-Sohle aus. Im Rahmen der



langfristigen Nutzung der Schachtanlage 382 soll die nicht mehr benötigte Fördermaschine vom Schacht 208 zum Schacht 382 umgesetzt werden und somit die alte, verschlissene Anlage am Schacht 382 ersetzen. Voraussetzung hierfür ist der Neubau eines Maschinenhauses am Schacht 382, der im Dezember 2024 begonnen wurde. Für geplante Rekonstruktionsarbeiten im Innern des Abwetterschachtes ist es erforderlich, die gasförmigen Ableitungen aus der Lagerstätte Schlema-Alberoda zeitweise an andere Orte (z. B. Mundloch des Markus-Semmler-Stollens) umzuleiten. Hierfür ist die Einrichtung von temporären Ableitbauwerken sowie eines zusätzlichen umfangreichen Luftmonitoring-Messnetzes erforderlich.

Schwerpunkt der kommenden übertägigen Sanierungsarbeiten ist die Betriebsfläche 208. Hier ist vorgesehen, die Gebäude sowie das Fördergerüst abzureißen und die Betriebsfläche zu sanieren. Nach der Sanierung soll aus Radonschutzgründen eine Schicht aus grobem Schotter aufgebracht werden, so dass sich ein Schotterrasen ausbilden kann. Weiterhin ist es erforderlich, die WBA Schlema-Alberoda zu modernisieren. Dies beinhaltet neben der umfangreichen Instandsetzung verschlissener Anlagenkomponenten auch eine Automatisierung zur Fernüberwachung der Anlage. Nach aktuellem Stand soll mit diesen Bauleistungen im Jahr 2027 begonnen werden.

Die am Standort Schlema-Alberoda erfolgten Sanierungsarbeiten werden im Jahr 2027 im besonderen Blickpunkt der Öffentlichkeit stehen, wenn in Nieder- und Oberschlema die 10. Sächsische Landesgartenschau stattfindet. Unter dem Motto „Vom Bergbau zur Gartenschau – Wandel erleben“ sollen bei der Landesgartenschau unter anderen auch Anpassungsmaßnahmen zur Klimaresilienz und für zukünftige biologische Vielfalt auf Bergbausanierungsflächen vorgestellt werden.

Weiterentwicklung in der Prozessüberwachung durch Einsatz von Online-Messtechnik

Die Zukunft der Wasserbehandlungsanlagen an allen Standorten der Wismut GmbH sieht immer mehr Automatisierung in der Prozessüberwachung, -steuerung und -führung vor. Dazu gehört auch die automatisierte Messung wesentlicher Leit- und Regelgrößen. Die Vorteile einer Automatisierung in der Analytik sind:

- Engmaschige Überwachung von Leit- und Regelgrößen sorgen für mehr Prozesssicherheit
- Aufwandoptimierung beim Betreiben der WBA bei geringerem Personaleinsatz
- Optimierung des Wasserbehandlungsprozesses bspw. zur Reduzierung des Chemikalieneinsatzes

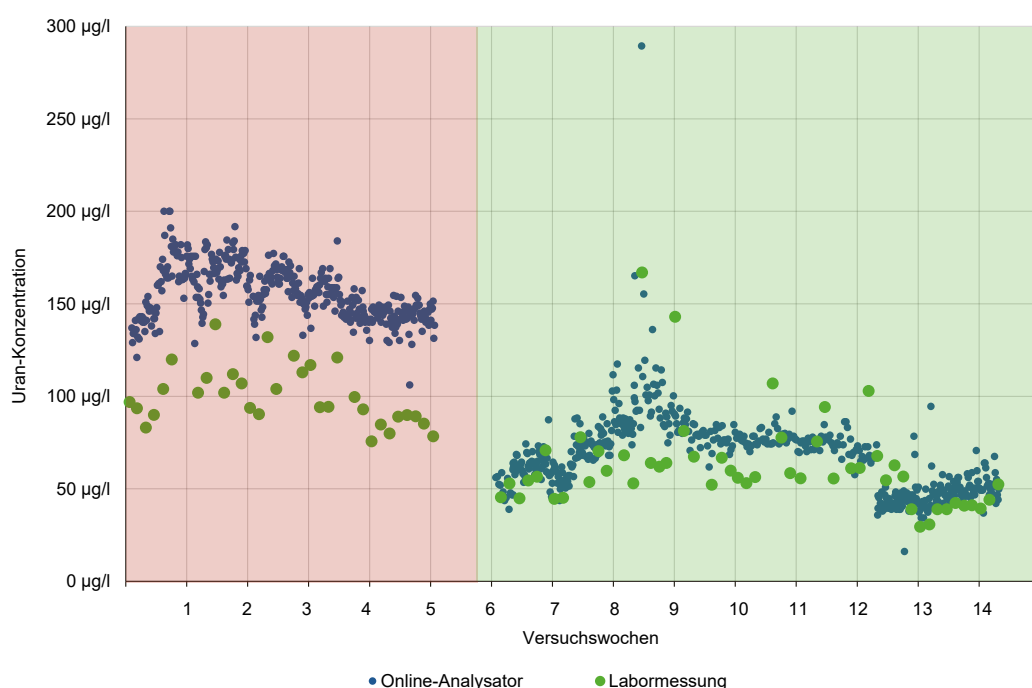
Aktuell werden täglich Prozessproben genommen und zeitnah analysiert, damit die Prozesse in den WBA verfolgt und auf sich ändernde Bedingungen angepasst werden können. Die zu analysierenden Prozesspro-

ben der WBA stellen hohe Anforderungen an die Analytik, da die abzutrennenden Schadstoffe (Arsen, Uran, Schwermetalle) meist in vergleichsweise geringen Konzentrationen vorliegen, während die Hauptkomponenten (Salze, Härte) in 1000fach höherer Konzentration vorliegen. Diese Anforderungen müssen auch Online-Messsysteme erfüllen. Zusätzlich werden an diese Geräte hohe Ansprüche in puncto Robustheit gestellt, stehen sie doch nicht in klimatisierten Laborräumen.

Für pH-Wert, Leitfähigkeit oder den Durchfluss gibt es schon Online-Sonden, die an verschiedenen Stellen der WBA im Einsatz sind. Für andere Indikatorparameter, wie die Konzentration von Uran und Arsen gibt es bisher noch keine marktgängige in-situ-Analytik oder Sensortechnik, die den hohen Ansprüchen einer WBA genügt. In einem ersten Schritt zu einer Online-Sonde für Uran und Arsen wurden im Rahmen einer Studie europaweit Anbieter von Messtechnik angeschrieben und um eine Einschätzung zum

→

Abbildung 5.1
Vergleich der mit dem Online-Analysator (grün) und im Labor (blau) gemessenen Urankonzentration, in der 6. Versuchswoche (grün hinterlegter Bereich) fand eine Anpassung der Methode statt



Einsatz ihrer Technik mit dem WBA-Wasser in Schlema-Alberoda gebeten. Es konnte ein Anbieter gefunden werden, dessen Online-Analysator erfolgversprechend war. Die Messmethode des Analysators sieht eine Einfärbung des Wassers mit speziellen Chemikalien und die Ermittlung des Farbtons mit Fotometrie vor. Aus der Färbung wird die Konzentration des Schadstoffes bestimmt.

Am Standort der WBA Schlema-Alberoda wurde über das gesamte Jahr 2024 eine Testanlage aufgebaut, um für die Parameter Uran und Arsen zu prüfen, ob verlässliche Messwerte auch im Realbetrieb erzielt werden können. Der Online-Analysator wurde im Verteilerbauwerk der Abstoßleitungen der beiden Teilanlagen aufgestellt und für die beiden Zielparameter eingefahren. In der **Abbildung 5.1** werden die Ergebnisse der Messung im Vergleich zur Labormessung dargestellt. Im rot hinterlegten Bereich sieht man, dass der Verlauf der Urankonzentration zwar richtig bestimmt wird,

die Absolutwerte aber von den Labormessungen abweichen. In der 6. Versuchswoche fand durch den Hersteller eine Anpassung der Messmethode durch den Einsatz anderer Färbechemikalien statt, die nicht durch Salze im Wasser beeinflusst werden.

Nach einem Jahr Testung, einigen Anpassungen bzw. Weiterentwicklungen der Messmethoden kann folgende Bilanz gezogen werden: Sowohl die Arsen- als auch die Urankonzentration konnten mit dem verwendeten Online-Analysator mit einer hinreichend hohen Genauigkeit bestimmt werden (siehe **Abbildung 5.1**). Die Technik funktioniert im Regelbetrieb zuverlässig. Damit ist der erste Schritt in Richtung Implementierung von Online-Analytik zur Bestimmung von Uran- und Arsenkonzentrationen geschafft. Es ist geplant, die Online-Messtechnik dauerhaft in der WBA Schlema-Alberoda zu installieren. Weiterhin wird die Technik auch an anderen Standorten mit den dort vorliegenden Wässern erprobt.



5.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

5.2.1 Umweltbeeinflussung

In Schlema-Alberoda hat das radioaktive Edelgas Radon-222 für die Sanierung eine besondere Bedeutung. Im Gegensatz zu den anderen Wismut-Standorten dominiert hier Radon die Strahlenexposition der Bevölkerung. Dadurch bestehen spezielle Anforderungen an die Sanierung der Halden, die zum Großteil unmittelbar an die Wohnbebauung grenzen. Eine Besonderheit ist das Auftreten konvektiver Bodenluftströmungen in den Halden, die im Sommer zu erhöhten Radonkonzentrationen in der Außenluft im Bereich der Wohnbebauung führen. Die Abdeckung der Halden mit Mineralboden kann die Radonfreisetzung nicht verhindern. Sie ist aber so ausgelegt, dass die Freisetzung verlangsamt wird. Da Radon eine relativ kurze Halbwertszeit aufweist, entfaltet die Abdeckung somit eine Radondämmwirkung. Am Standort befinden sich 19 sanierte Halden. In Anlage 4 ist in einem aktuellen Luftbild eine Auswahl der in-situ sanierten Halden dargestellt.

Einen ebenso hohen Stellenwert wie das Monitoring des Luftpfades hat die Überwachung des Wasserpfades. Für alle Halden wird ein Ober-

flächen- und Grundwassermonitoring zur Charakterisierung der An- und Abstrombereiche betrieben. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Halde 371/I, in die weiterhin radioaktiv kontaminiertes Material eingelagert wird. Auch das Schadstoffpotenzial der Grubenwässer wird überwacht. Die aus der Grube gehobenen und in der Wasserbehandlungsanlage gereinigten Wässer werden an den Schnittstellen dieses Prozesses beprobt. Eine wichtige Komponente des Monitorings des Wasserpfades ist die Überwachung der Schadstoffkonzentrationen in den Vorflutern, von den kleineren Bächen bis hin zur Zwickauer Mulde.

Hinsichtlich der Radioaktivität ist Uran der Hauptschadstoff in den Wässern. Radium-226 tritt mit deutlich geringeren Konzentrationen auf. Arsen spielt am Standort Schlema-Alberoda als Schadstoff eine deutlich größere Rolle als an anderen Wismut-Standorten. Die dominanten Schadstoffquellen für Uran und Arsen sind die Grube Schlema-Alberoda und die Erzgrube Schneeberg. Dabei liegt die Erzgrube Schneeberg nicht in der Zuständigkeit der Wismut GmbH. Einen untergeordneten Beitrag zur Schadstoffbelastung der Vorfluter liefern die Sickerwässer der Halden im Sanierungsgebiet. Zum Halten des Flutungswasserspiegels im festgelegten Speicherbereich müssen die Grubenwässer gehoben werden. Aufgrund ihrer Schadstoffgehalte werden sie vor Abgabe in die Vorflut behandelt.

Am Standort Schlema-Alberoda werden über den Abwetterschacht 382 radioaktive Wetter aus der Grube abgeleitet. Der Schacht befindet sich auf dem Schafberg (475 m NN) etwa 1,5 km von Schneeberg, Wildbach und Aue-Bad Schlema entfernt. Die erhöhte Lage des Schachtes begünstigt die Verdünnung der Abwetterfahne. Die Auswürfe werden kontinuierlich kontrolliert. Entsprechend dem Stellenwert der Radonbelastung am Standort wird ein umfangreiches Messnetz zur Ermittlung der Radonkonzentration betrieben. Die Belastungen durch Staub und staubgetragene Radionuklide sind seit Jahren sehr gering. Es werden trotzdem weiterhin Messungen durchgeführt, um die Wirkung der staubbekämpfenden Maßnahmen und den Sanierungserfolg nachzuweisen.



Der Abtrag auf der Betriebsfläche Nord am Schacht 371 wurde im Januar 2024 beendet

Eine Besonderheit am Standort ist das markscheiderisch-geomechanische Monitoring. Die Flutung der Grube verursacht an der Tagesoberfläche Bodenbewegungen in Form von Hebungen, Senkungen und Horizontalverschiebungen. Weiterhin entstehen seismische Erschütterungen. Mit dem langfristig angelegten markscheiderisch-geomechanischen Monitoring werden diese Bodenbewegungen und Erschütterungen überwacht und deren Auswirkungen auf wichtige Anlagen und Bauwerke ermittelt. In den folgenden Abschnitten werden ausgewählte Ergebnisse der Umweltüberwachung für 2024 dargestellt und bewertet.

5.2.2 Ergebnisse Monitoring Wasser

Sickerwässer der Halden

Die Sickerwässer der einzelnen Halden unterscheiden sich sowohl mengenmäßig als auch bezüglich ihrer Inhaltsstoffe deutlich. So lag 2024 die Schwankungsbreite für Uran zwischen 0,004 und 4,5 mg/l, für Radium-226 zwischen <10 und 620 mBq/l und für Arsen zwischen <1 und 390 µg/l. Die Ursachen für die stark schwankenden Werte liegen in der Ablagerung unterschiedlich erzhaltiger Materialien, ihrem Gefüge sowie der Lage im jeweiligen Einzugsgebiet und den meteorologisch-hydrologischen Bedingungen.

Flutungswasser (Zulauf WBA)

Am Zulauf der WBA Schlema-Alberoda (m-F510) wird die Schadstoffbelastung des Flutungswassers überwacht. Hier betrug die Urankonzentration 0,93 mg/l, die Aktivitätskonzentration des Radium-226 1310 mBq/l und die Arsenkonzentration 1350 µg/l (Jahresmittelwerte).

Grundwasserbeeinflussung

Im Untersuchungsgebiet sind keine großflächig ausgedehnten Grundwasserleiter ausgebildet. Die weitere Überwachung der Grundwässer konzentriert sich daher auf die Verwitterungs- und Auflockerungszone

des Grundgebirges (oberflächennahe Kluft-Grundwasserleiter) im Umfeld der Halden, auf die Grundwasserleiter der Bach- und Flusstäler sowie auf die Grundwasserführung in tektonischen Störungszonen (Kluft-Spalten-Grundwasserleiter).

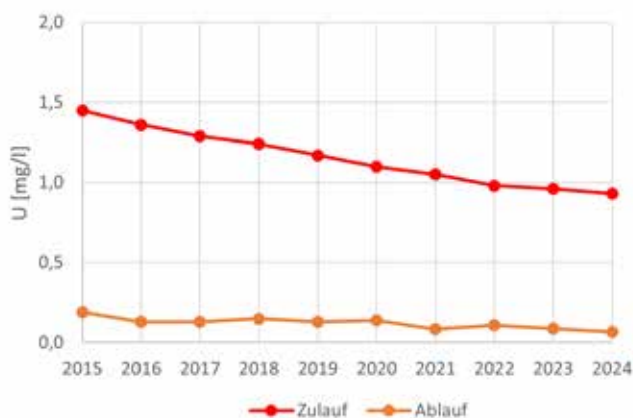
Dementsprechend groß fällt die Spannbreite der ermittelten Konzentrationen aus. Die Urankonzentrationen bewegen sich in den Tagesschächten zwischen 0,9 und 1,0 mg/l (Radium-226 zwischen 950 und 1900 mBq/l, Arsen 950 bis 1770 µg/l). In den alluvialen Grundwasserleitern werden dagegen Urankonzentrationen von 0,001 bis 0,018 mg/l (Radium-226 <10 bis 55 mBq/l, Arsen 1,7 bis 85 µg/l) angetroffen.

Uran-/Radium-226-Ableitungen WBA Schlema-Alberoda

Das Jahresmittel der Urankonzentration im Abstoßwasser der WBA Schlema-Alberoda (m-555) lag bei 0,066 mg/l. Der Genehmigungswert von 0,5 mg/l wurde damit sicher eingehalten. Die Analyse der Radium-226-Konzentration ergab ein Jahresmittel von 19 mBq/l. Der Genehmigungswert von 400 mBq/l wurde deutlich unterschritten. Die mittlere Arsenkonzentration im Ablauf betrug ca. 81 µg/l und lag im Rahmen der abflussgestaffelten Genehmigungswerte.

Beeinflussung Zwickauer Mulde

Der Gesamteinfluss des Standortes Schlema-Alberoda wird durch das Betreiben der WBA Schlema-Alberoda bei einer Abtrennleistung von ca. 90 % für Uran und ca. 95 % für Arsen aus den aus der Grube gehobenen Wässern erheblich gemindert. Die Auswirkungen der Restemissionen der WBA auf den Hauptvorfluter Zwickauer Mulde lassen sich zuzüglich der Schneeberger Grubenwässer (Markus-Semmler-Stollen) und weiterer bergbaubedingter Quellen anhand des Vergleichs der Messergebnisse im An- und Abstrom verdeutlichen (siehe **Abbildung 5.3**). Im Jahr 2024 verursachten die bergbaubedingten Schadstoffeinträge bei der Passage des Sanierungsstand-



↑
Abbildung 5.2
Urankonzentrationen im
Zu- und Ablauf
der WBA Schlema-
Alberoda

ortes Erhöhungen der Urankonzentration von 1,6 µg/l auf 4,2 µg/l und der Arsenkonzentration von 3,7 µg/l auf 9,5 µg/l. Die Konzentration von Radium-226 nahe der Bestimmungsgrenze zeigte keine Beeinflussung im Vergleich des An- und Abstromes.

5.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Kontrolle der gas- und aerosolförmigen Auswürfe

Abbildung 5.3
Urankonzentration in der
Zwickauer Mulde
↓

Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe erfolgt über den Abwetterschacht 382. Sowohl die Abwettermenge am Schacht 382 als auch die mittlere Radonkonzentration der Abwetter haben sich 2024 im Vergleich zum



Vorjahr leicht verringert. Dadurch nahm auch die Jahresableitung an Radon um etwa 10 % von 110 TBq auf 99 TBq ab. Die Radonableitungen erhöhen die Konzentration an der nächstgelegenen Wohnbebauung um maximal 3 Bq/m³. Diese Erhöhung ist als gering einzustufen. Die Jahresableitung an langlebigen Alphastrahlern stieg leicht von 1,6 MBq im Vorjahr auf 1,8 MBq im Jahr 2024.

Staubgetragene Radioaktivität

Im Rahmen des Basismonitorings werden eine Messstelle für langlebige Alphastrahler und zwei Messstellen für Radium-226 im Niederschlag betrieben. Im Jahr 2024 betrug die mittlere Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub auf der Halde 371/I 0,35 mBq/m³ und lag damit auf dem Niveau der Vorjahre. Die Ra-226-Aktivität im Niederschlag war sowohl am Messpunkt im Bereich des Schachts 382 als auch am Messpunkt im Bereich der Halde 371/I bei einem Jahresmittelwert von 0,2 Bq/(m²30d) auf einem niedrigen Niveau.

Radon

Die Radonkonzentration wird am Standort Schlema-Alberoda derzeit an 85 Messstellen des Basismonitorings überwacht. Im Jahr 2024 lag der Wertebereich der Radonkonzentration zwischen 10 und 269 Bq/m³. **Abbildung 5.4** zeigt die Verteilung der Messwerte auf Radonkonzentrationsklassen. Radonkonzentrationen über 80 Bq/m³ wurden im Jahr 2024 an 18 Messstellen ermittelt. Dies entspricht dem Niveau der Vorjahre.

5.2.4 Ergebnisse markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

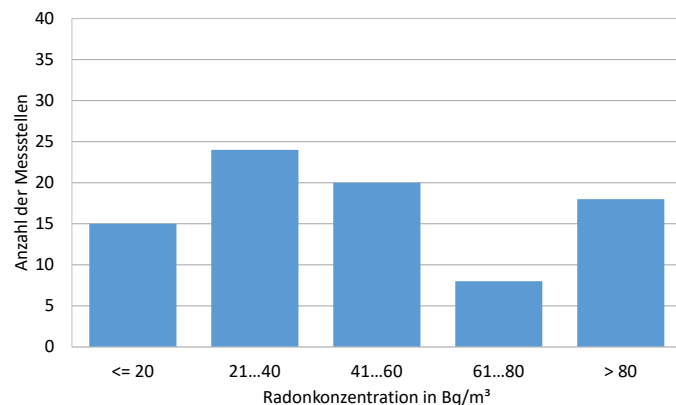
Das markscheiderisch-geomechanische Monitoring umfasst die Ermittlung von vertikalen und horizontalen Bodenbewegungen sowie der Seismizität, hervorgerufen durch die Flutung der Grube Schlema-Alberoda. In Auswertung der Monitoringmessungen wurden über der Teillagerstätte Oberschlema, insbesondere im

Bereich des ehemaligen Deformationsgebietes, jetzt Kurpark, weithin Senkungen bis 2 cm pro Jahr ermittelt. Der Senkungstrog bildet sich weiter heraus. Das Senkungszentrum mit einer maximalen Senkung von 514 mm seit Juni 2000 befindet sich nordöstlich der Zeltdachkonstruktion. Extrapoliert man die Senkung anhand der Messungen seit 1994, so ergibt sich eine Maximalsenkung um 70 cm. Neben den Senkungen wurden auch Horizontalverschiebungen bis zu 2,5 cm pro Jahr ermittelt. Die maximale Verschiebung seit 2001 beträgt 19 cm.

Über der Teillagerstätte Niederschlema-Alberoda wurden 2024 geringe Hebungsbeträge von 1 bis 3 mm, bedingt durch die geringen Bewegungen des Flutungswasserspiegels ermittelt. Die seit 1996 beobachteten Hebungen betragen im Maximum 11 cm. Das Hebungsmaximum befindet sich im Bereich des Bahnhofes Niederschlema/ Mundloch Markus-Semmler-Stollen.

Im Jahr 2024 wurden mit den seismischen Überwachungsanlagen 23 flutungsinduzierte seismische Ereignisse erfasst und ausgewertet. Am 18. November 2024 um 03:54:09 Uhr wurde von der seismischen Überwachungsanlage das bisher zweitstärkste flutungsinduzierte seismische Ereignis aufgezeichnet. Auch das Sachsen-Netz SXNET der TU Bergakademie Freiberg hat dieses Ereignis registriert. Es wurde auch von der Bevölkerung in Bad Schlema wahrgenommen. Das Ereignis hatte eine vertikale Schwinggeschwindigkeit in 1500 m Herdentfernung von 3 mm/s und eine Lokalmagnitude von 1,27. Als Hypozentrum wurde in ca. 1600 m Teufe die in das Granitmassiv eintauchende und vom Abbau vorbelastete Gangstruktur „Beryll“ im Bereich der Vergitterung mit einer Vielzahl von Kersantitgängen ermittelt. Dieser Bereich wird auch als Herd 1b bezeichnet, in welchem auch das bisher stärkste seismische Ereignis vom 12. März 2003 mit einer vertikalen Schwinggeschwindigkeit in 1500 m Herdentfernung von 4 mm/s und einer Lokalmagnitude von 1,78 stattfand.

Bislang sind sechs Herdgebiete, davon fünf im Granit und eines in den Quarzitlagen im Südostteil der Lagerstätte bekannt. Aus der Analyse der abbauinduzierten Seismizität wurden Prognose-



werte für eine maximal zu erwartende Magnitude $M=2$ und für eine maximal zu erwartende Intensität der Bodenerschütterung $I=3-4$ Grad nach der MSK-Skala abgeleitet. Anhand der kontinuierlichen Auswertung seit 1993 können diese Prognosewerte bestätigt werden.

↑
Abbildung 5.4
Radonkonzentration am Standort Schlema-Alberoda 2024

5.2.5 Bewertung

Die Ergebnisse der Umweltüberwachung zeigen für 2024 Werte, die sich im Vergleich zum Vorjahr nicht wesentlich geändert haben. Aus radiologischer Sicht liegen die Radonkonzentrationen am Fuß sanierter Halden in zwei Bereichen weiterhin oberhalb des Sanierungsziels. Die Situation wird dort weiter überwacht, Maßnahmen zur Optimierung der Flächenbewirtschaftung zielen auf die Verbesserung der Gesamtsituation. Die Radonableitungen über den Schacht 382 beeinflussen die Radonkonzentration im Umfeld nur geringfügig. Die staubgetragene Radioaktivität spielt am Standort aufgrund der weit fortgeschrittenen Sanierung keine Rolle mehr. Eine Abgabe der Flutungswässer in die Zwickauer Mulde ohne Wasserbehandlung wird auch langfristig nicht möglich sein. Die Gehalte an Uran, Radium-226 und Arsen gehen nur sehr langsam zurück. Das Betreiben der WBA ermöglicht die Abtrennung der Schadstoffe, so dass alle Einleitwerte eingehalten werden. Die Zwickauer Mulde wird außerdem auch durch den Altbergbau der Schneeberger Grube beeinflusst.

Auffahrung der Feldstrecke 27a

Nach über einem Jahr harter Arbeit bzw. fast 14.000 Arbeitsstunden war es vollbracht: Mit der letzten Sprengung am 19. Dezember 2024 wurden die verbliebenen 2,30 m Fels zwischen den Teilstücken der Feldstrecke 27a durchbrochen. Zwei Auffahrungsteams hatten vorher auf 225 m exakt aufeinander zugearbeitet.

Die Auffahrung der Feldstrecke 27a erfolgte im Gegenortprinzip. Das heißt, zwei Hauerteams arbeiteten sich beginnend aus zwei verschiedenen bereits bestehenden Strecken aus aufeinander zu. Der Anschluss aus dem Querschlag 33 erfolgte bereits im November 2023, zwei Monate später wurden auch die Arbeiten im sogenannten Gegenort in der Strecke 7A aufgenommen. Von diesem Zeitpunkt an ließen sich die Arbeiten in vier immer wiederkehrende Hauptabläufe unterteilen:

- Ca. 1,60 lange Sprenglöcher bohren
- Besetzen der Bohrlöcher mit Sprengstoff und Zündern und Sprengung
- Laden des gesprengten Haufwerks
- Sicherung der Strecke mit Ausbau

Hierbei spielten die Markscheider eine entscheidende Rolle, die mit exakten Richtungsvorgaben das spätere Zusammentreffen der beiden Vortriebsorte ermöglichten. Von Zeit zu Zeit mussten außerdem Strom-, Wasser- und Druckluftleitungen sowie eine Telefonleitung vorgestreckt werden. Alle 3,50 m mussten das Gleis verlängert und zur Bewetterung zwei Lutten vorgestreckt werden. Nach jeder Sprengung waren ca. 40 Hunte mit dem angefallenen Haufwerk zu füllen und nach dem Transport zum Schacht 15^{IIb} einzeln nach über Tage zu fördern. Insgesamt wurden so 2600 m³ Material ausgebracht und auf der Halde 371/I eingebaut.

Immer wieder hatten die Teams mit schwierigen Gebirgsverhältnissen zu kämpfen. Die neue Strecke kreuzt mehrere Störungszonen. Das Gebirge neigte dort zu Gesteinsnachfall bzw. Ausbrüchen. Besonders der Bereich des Streckenkreuzes mit der alten Feldstrecke 27 musste massiv ausgebaut werden, was zu deutlichen Verzögerungen gegenüber der Planung führte. Durch die Bündelung aller Kräfte gelang die Aufholjagd. Schlosser, Elektriker und Sanierungsarbeiter über Tage aus dem Projekt Bergbau/Sanierung, aber auch der Abteilung Koordinierung/Markscheidewesen unterstützten bei der Förderung. Hierdurch konnten die Hauer nun ohne größere Unterbrechungen den Auffahrungsrückstand Meter um Meter aufholen. So gelang, fast am letzten Arbeitstag des Jahres 2024, am 19. Dezember noch der Durchschuss.

Die Auffahrung der Feldstrecke 27a ist Grundlage für die Nachverwahrung des Schachts 256. Dieser ist an den Querschlag 31 angeschlagen und soll auf dem Niveau der Markus-Semmler-Sohle eine nachträgliche Füllortplombe erhalten. Der Querschlag ist aber ein wichtiger Zugang in das weitere Grubenfeld und wird für die Zeit der Schachtverwahrung blockiert sein. Die neue Feldstrecke 27a ermöglicht jetzt eine Umfahrung des Schachts und dient langfristig als redundanter Fahr- und Förderweg ins Grubenfeld.



Start der Auffahrung der Feldstrecke 27a Anfang des Jahres 2024



6. Standort Crossen

6.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2024

Mit der industriellen Absetzanlage (IAA) Helmsdorf als Teil der IAA Helmsdorf / Dänkritz 1 wurde Ende 2023 die Sanierung des Standortes Crossen der Wismut GmbH erfolgreich abgeschlossen. In einem symbolischen Akt wurde am 15. Dezember 2023 der letzte Kubikmeter Abdeckmaterial auf der industriellen Absetzanlage Helmsdorf eingebracht – ein Meilenstein, der den Abschluss der Kernsanierung am vierten Standort markiert.

Weitere Arbeiten, etwa an der Zwickauer Mulde (Altarm) und der IAA Dänkritz 2, dienen ebenfalls der Beseitigung bzw. Sanierung bergbaubedingter Altlasten. Diese Maßnahmen werden jedoch nicht im Rahmen des Sanierungsauftrags der Wismut GmbH finanziert, sondern sind Bestandteil des Verwaltungsabkommens zur Sanierung der sächsischen Wismut-Altstandorte.

Auch nach Abschluss der Kernsanierung bleiben am Standort Crossen Restarbeiten zu erledigen. Dazu gehören der Rückbau nicht mehr benötigter Infrastruktur, wie der stillgelegten alten Wasserbehandlungsanlage (WBA) Helmsdorf einschließlich der Verwahrung ihrer Abstoßleitung sowie kleinerer Restflächen. Die Langzeitaufgaben umfassen neben dem laufenden Wassermanagement inklusive Wasserbehandlung auch die Pflege des erreichten Sanierungszustands sowie die kontinuierliche Umweltüberwachung. Insgesamt verbleibt eine Fläche von rund 340 ha im Verantwortungsbereich der Wismut GmbH.

Sanierungsarbeiten

Eine der verbleibenden Aufgaben ist die Einlagerung der kontaminierten Materialien aus der

Sanierung am Altarm der Zwickauer Mulde. Das Material wird in einer Einlagerungskassette“ auf einer Fläche östlich der alten WBA aufgeschüttet. Dafür wurde auf dieser Fläche noch einmal die Endabdeckung abgeschoben und seitlich gelagert (ca. 11.000 m³). Das zwischengelagerte Material wird dann wieder zur Abdeckung des neu eingelagerten kontaminierten Materials verwendet. 2024 wurden ca. 2600 m³ kontaminiertes Material aus dem Altarm auf der Absetzanlage eingelagert.

Weitere Restarbeiten finden an der westlichen Anschüttung statt. Hier wurden 5700 m³ kontaminiertes Material als Konturmateriale und 8400 m³ Endabdeckung eingebaut. Auch der Wasser- und Wegebau wurde 2024 fortgeführt. Das Material für die Endabdeckung kommt jetzt hauptsächlich aus den angelegten Zwischenlagern, geringe Mengen (2024: 8500 m³) können aber immer noch aus dem Tagebau Ost gewonnen werden.

Im November 2024 konnte ein weiterer wichtiger Meilenstein am Standort erreicht werden: Der Bau der sogenannten Vorflutbindung Wüster Grund wurde erfolgreich abgeschlossen. Damit ist der geregelte Abfluss von Oberflächenwasser aus dem Gelände der IAA in ein natürliches Gewässer dauerhaft sichergestellt. Solche Maßnahmen sind entscheidend, um die Wasserführung langfristig umweltgerecht zu regulieren und den Standort in einen naturnahen Zustand zu überführen. Neben der Ableitung über den Wüstergrundbach hat die IAA Helmsdorf zwei weitere solche Anbindungen: den Zinnbach im Norden und den Oberro-





Neue Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf

thenbacher Bach am ehemaligen Hauptdamm. Die Arbeiten zur Anbindung an den Wüstergrundbach waren aufgrund der Größe des angeschlossenen Teileinzugsgebiets besonders bedeutsam. Hier war 2023 ein Hochwasserrückhaltebecken auf der IAA errichtet und 2024 der Wüstergrundbach in Crossen ausgebaut worden. Das Oberflächenwasser kommt an keiner Stelle mit dem eingelagerten kontaminierten Material in Kontakt und kann daher unbehandelt in die Zwickauer Mulde abgegeben werden. Die Landesdirektion Sachsen als Obere Wasserbehörde hat sämtliche Maßnahmen im Zusammenhang mit der Vorflutanbindung abgenommen.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

In den industriellen Absetzanlagen Helmsdorf und Dänkritz 1 wurden radioaktiv kontaminierte Materialien dauerhaft und sicher verwahrt. Um den langfristigen Sanierungserfolg nachzuweisen, wird ein aufwendiges, kontinuierlich weiterentwickeltes Monitoringprogramm durchgeführt. Dieses umfasst regelmäßige radiologische, geotechnische und hydrologische Messungen sowie eine jährliche Überprüfung der Bauwerke und der Wasserfassungssysteme. Auch die Entwicklung von Vegetation und Tierwelt im Umfeld der Anlagen wird systematisch erfasst.

Die Ergebnisse des Monitorings im Jahr 2024 bestätigen den stabilen Zustand der Anlage: Es wurden keine zusätzlichen Maßnahmen zur Erhaltung erforderlich. Die einzelnen Bereiche der 323 ha großen Fläche wurden entsprechend dem Landschaftsplan gepflegt. Dies beinhaltet die Pflege von Aufforstungsflächen sowie das Offenhalten von Grasland durch Mähen oder Beweidung. Technische Bauwerke, wie Gerinne und Rückhaltebecken, wurden regelmäßig gesäubert. Langfristig wird bei der Planung, Durchführung und Dokumentation der Pflegemaßnahmen ein durch die Wismut entwickeltes digitales Landschaftsmanagementsystem helfen.

Wassermanagement

Wasserhaltung und Wasserbehandlung der neuen WBA Helmsdorf arbeiteten im Berichtszeitraum bestimmungsgemäß. In der WBA werden radioaktiv kontaminiertes Sickerwasser und das aus den Abwehrbrunnen geförderte Grundwasser von Schadstoffen befreit. In der folgenden **Tabelle 6.1** werden die Kennzahlen der WBA Helmsdorf aufgeführt. Sie ist eine der kleineren Anlagen der Wismut. Die entstehen-

den Immobilisate werden auf der IAA Helmsdorf in dafür genehmigte Einbaubereiche eingelagert.

Die alte WBA Helmsdorf wurde stillgelegt. Derzeit laufen die Planungen für die Demontage aller Ausrüstungen, den Abbruch der Gebäudehülle und des Sozialtraktes. Parallel hierzu erfolgt die Bewertung der Abstoßleitung als Grundlage für die Projektierung deren Rückbaues inkl. Sanierung der Trasse.

Ausblick

In 2025 werden alle Langzeitaufgaben fortgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der Wasserbehandlung und der Immobilisateinlagerung sowie der Pflege und dem Monitoring der industriellen Absetzanlage Helmsdorf. Die kontaminierten Massen aus der Sanierung am Altarm der Zwickauer Mulde werden auf der IAA Helmsdorf eingelagert. Die Planung der Sanierung von Restflächen, z. B. im Bereich der alten Abstoßleitung, wird durch eine Kontaminationserkundung vorbereitet. Weitere Grundwassermessstellen können rückgebaut und verfüllt werden.

→
Tabelle 6.1
Kennzahlen der
WBA Helmsdorf

Anlage	Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf
Technologie	Ionenaustausch, Einsatz Adsorber
Art und Herkunft der Wässer	Sicker- und Grundwasser der IAA Helmsdorf
Kapazität	80 m³/h
Volumen behandeltes Wasser 2024	0,32 m³
Volumen Immobilisat 2024	140 m³
Vorfluter/Gewässer	Zwickauer Mulde
Stromverbrauch 2024	120.000 kWh
Stromverbrauch pro behandelter Kubikmeter Wasser	0,36 kWh/m³
Baujahr	2021 (Neubau)

6.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

6.2.1 Umweltbeeinflussung

Die Schadstoffe am Standort konzentrieren sich auf die IAA Helmsdorf / Dänkritz 1, in der ca. 50 Mio. m³ Aufbereitungsrückstände verwahrt sind. Kontaminiertes Material, das bei der Sanierung der Betriebsflächen und dem Abtrag der Bergehalde Crossen anfiel, wurde ebenfalls in der IAA Helmsdorf / Dänkritz 1 eingelagert. Diese Materialien bergen vor allem für das Wasser ein hohes Schadstoffpotenzial. Die Hauptschadstoffe sind Uran, Radium-226 und Arsen.

Um einen Transport der gelösten Schadstoffe über den Wasserpfad in die Umgebung zu minimieren, werden die Sickerwässer im Bereich der Dämme und der Zentralrigole gefasst. Darüber hinaus werden im Norden der IAA Helmsdorf zwei Abwehrbrunnen betrieben, um belastete Grundwasserströme abzufangen (siehe **Anlage 5**). Nicht zuletzt dient die Endabdeckung der IAA der Minimierung der Infiltration von Niederschlag in die Anlage. Die anfallenden Sickerwässer und gefasste Grundwässer werden der Wasserbehandlung zugeführt, dort werden Uran, Radium-226 und Arsen abgetrennt. Das behandelte Wasser wird über eine Rohrleitung direkt in die Zwickauer Mulde abgestoßen. Sowohl im Zulauf als auch im Ablauf der neuen WBA Helmsdorf wird das Wasser überwacht.

Das kontaminierte Sicker- und Grundwasser kann trotz der getroffenen Maßnahmen nicht vollständig gefasst werden. Daher wird ein umfangreiches Grundwassermonitoring betrieben, um die Ausbreitung der Schadstoffe in Richtung Zwickauer Mulde zu überwachen. Ebenso werden der Oberrothenbacher Bach und der Zinnbach, die ihre Quellgebiete im Einflussbereich der Anlagen haben, regelmäßig überwacht. Die Zwickauer Mulde als Vorfluter erster Ordnung vereinigt die über den Wasserpfad stattfindenden Beeinflussungen. Über die Analyse der Urankonzentration vor und nach dem Standort kann eine Einschätzung der summarischen Umweltauswirkung getroffen werden. Im Bereich der Betriebsfläche der ehemaligen Uranerzaufbereitungsfabrik und der Aufstandsfläche der Bergehalde Crossen ver-

blieben in geringem Umfang kontaminierte Materialien im Untergrund, deren Einfluss ebenfalls in die Überwachung der Zwickauer Mulde eingeht.

Gegenüber den Beeinflussungen des Wasserpfades spielen die Emissionen über den Luftpfad nur noch eine untergeordnete Rolle. Gas- und aerosolförmige radioaktive Ableitungen aus technischen Anlagen traten lediglich im Rahmen des Betriebes der WBA in geringem Umfang auf. Eine signifikante Freisetzung von Radon aus der IAA Helmsdorf ist aufgrund der durchgeführten Sanierungsarbeiten nicht mehr vorhanden. Die Überwachung von Stauffreisetzung ist besonders in jenen Bereichen relevant, in denen die Rückstände aus der Wasserbehandlung eingelagert werden. Die Stauffentstehung wird grundsätzlich durch Befeuchtung und sofortige Überdeckung mit nichtkontaminierten Materialien gering gehalten. In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Umweltüberwachung 2024 dargestellt und bewertet. Die Lage ausgewählter Messstellen kann **Anlage 5** entnommen werden.

6.2.2 Ergebnisse Monitoring Wasser

Kontrolle der gefassten Sickerwässer

Sickerwässer werden im Bereich Hauptdamm (M-207A), Westdamm (M-256) und der Zentralrigole (M-273) gefasst und überwacht. Die Sickerwässer wiesen im Jahr 2024 Medianwerte der Urankonzentrationen im Bereich zwischen 2,3 und 9,5 mg/l auf. Die entsprechenden Radium-226-Konzentrationen lagen zwischen 100 und 160 mBq/l. Darüber hinaus war Arsen mit mittleren Konzentrationen zwischen 880 und 1900 µg/l vorhanden.

Überwachung Grundwasserabstrom an den Abwehrbrunnen

Teile des Grundwasserabstroms in den tertiären Lockergesteinsschichten aus dem Bereich der IAA Dänkritz 1 werden aufgrund ihrer Kontamination in den zwei Abwehrbrunnen ABrDä1 und ABrDä3 gefasst. In den Grundwässern aus den Abwehrbrunnen werden deutlich erhöhte Radionuklidkonzentrationen festgestellt, mit mittleren

Urankonzentrationen von bis zu 24 mg/l und Radium-226-Konzentrationen bis zu 110 mBq/l. Arsen zeigte mit bis zu 12 µg/l im Mittel eine im Vergleich mit den Sickerwässern nur geringe Belastungswerte. Auch dieses Wasser wird der neuen WBA Helmsdorf zugeführt.

Kontrolle der diffusen Sickerwassereinträge durch Grundwassermonitoring

Das Grundwassermonitoring umfasst ca. 90 Messstellen. Die Umweltüberwachung erfolgt innerhalb und im Umfeld der Absetzanlagen, entlang der tektonischen Hauptabstrombahnen (Talachsen der Bäche, Rotliegendes) und im oberflächennahen Grundwasserleiter (Talaunen, Quartär). Neben den hohen (Uran-)belastungen im o. g. tertiären GW-Abstrom ist hier eine große Schwankungsbreite zu beobachten. Für Uran lagen die Werte zwischen 0,001 und 4,6 mg/l, für Radium-226 zwischen < 10 und 77 mBq/l, für Arsen zwischen 5 und 1500 µg/l. Die Dynamik im Gesamtsystem ist gering und bedarf daher mehrjährigen Beobachtungsintervallen, um Änderungen bzw. Tendenzen zu erkennen.

Arsenkonzentration von 970 µg/l auf. Nach der Behandlung dieser Wässer lagen die Urankonzentration bei 0,10 mg/l, die Radium-226-Konzentration bei < 10 mBq/l und die Arsenkonzentration bei 49 µg/l im Mittel (M-039A). Die WBA Helmsdorf arbeitet als einzige WBA der Wismut GmbH mit dem Ionenaustauschverfahren. Die Messwerte zeigen die sehr gute Effizienz des Verfahrens zur Uranabtrennung. Die **Abbildung 6.1** zeigt die Jahresmittelwerte der Urankonzentration im Zu- und Ablauf der WBA Helmsdorf in den letzten zehn Jahren. Bis 2021 beziehen sich die Werte auf die alte WBA. Für 2022 wurde ein Mittelwert zwischen alter und neuer WBA ermittelt. Ab 2023 beziehen sich die Werte auf die neue WBA.

Überwachung der kleineren Vorfluter im Bereich der IAA Helmsdorf / Dänkriz 1

Der Einfluss der IAA Helmsdorf / Dänkriz 1 auf die kleineren Vorfluter kann durch die Überwachung des Zinnbachs im Oberlauf (M-232) und die Überwachung des Oberrothenbacher Bachs im Bereich der Mündung (M-204) charakterisiert werden. Im Oberflächenwasser der Bäche wurden 2024 mittlere Urankonzentrationen von 0,29 mg/l festgestellt. Die mittleren Radium-226-Konzentrationen lagen bei 58 mBq/l bzw. 12 mBq/l. Die mittleren Arsenkonzentrationen lagen bei < 1 bzw. 4,8 µg/l und waren damit nicht relevant.

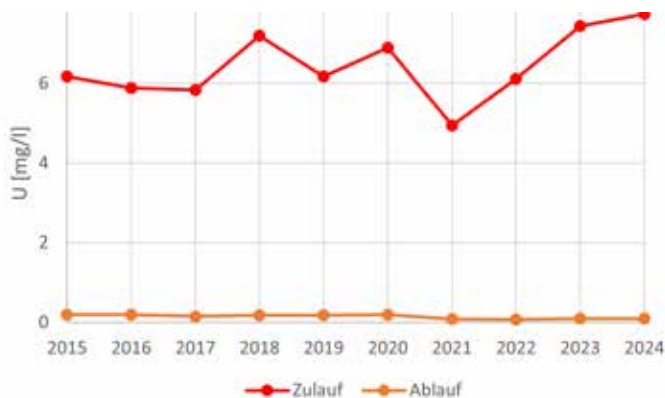
Beeinflussung Zwickauer Mulde

Im Wasser der Zwickauer Mulde oberhalb der Ortslage Crossen (M-201) wurden 2024 eine mittlere Urankonzentration von 3,1 µg/l, eine Radium-226-Konzentration von 10 mBq/l und eine Arsenkonzentration von 8,8 µg/l gemessen. An der Messstelle unterhalb der Ortslage Crossen (M-205A) lag das mittlere Konzentrationsniveau in der Zwickauer Mulde bei 3,8 µg/l für Uran, 11 mBq/l für Radium-226 und 8,9 µg/l für Arsen. Die Erhöhung der Urankonzentration in der Zwickauer Mulde bei der Passage des Standortes Crossen bewegt sich mit etwa 0,7 µg/l auf einem sehr geringen Niveau und bildet neben nachweisbaren punktuellen Quellen (WBA, Bäche) auch diffuse Einflüsse

Abbildung 6.1
Urankonzentrationen im Zu- und Ablauf der WBA Helmsdorf
↓

Kontrolle der Uran-/Radium-226-Ableitungen WBA Helmsdorf

Die kontaminierten Wässer, die der neuen WBA Helmsdorf zugeführt wurden, wiesen im Mittel eine Urankonzentration von 7,7 mg/l und eine



ab. Bei Radium-226 und Arsen sind keine Einflüsse aus dem Sanierungsgebiet Crossen auf die Wasserqualität der Zwickauer Mulde nachweisbar. **Abbildung 6.2** zeigt die langjährige Entwicklung der Urankonzentration in der Zwickauer Mulde.

6.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Staubgetragene Radioaktivität

Am Standort Crossen wurde im Jahr 2024 die Konzentration von Staub und langlebigen Alphastrahlern noch an drei sanierungsbegleitenden Messstellen überwacht. An den Messpunkten wurden Jahresmittelwerte für die Konzentration langlebiger Alphastrahler unter $0,10 \text{ mBq/m}^3$ ermittelt, die Werte sind als gering einzustufen. Der höchste Einzelwert wurde am Homogenisierungsbecken der WBA Helmsdorf mit $0,32 \text{ mBq/m}^3$ gemessen.

Radon

Im Rahmen des Basismonitorings wird die Radonkonzentration am Standort Crossen derzeit an 37 Messpunkten überwacht. Die Jahresmittelwerte der Radonkonzentration lagen im Jahr 2024 zwischen 12 und 45 Bq/m^3 . **Abbildung 6.3** zeigt die Häufigkeitsverteilung der Messwerte der Radonkonzentration am Standort.

Aus **Abbildung 6.3** wird ersichtlich, dass mit einer Ausnahme an allen Messpunkten der Jahresmittelwert der Radonkonzentration unter 40 Bq/m^3 lag. Der höchste Wert wurde wie in den Vorjahren am Messpunkt 206.60 im Bereich Muldebrücke mit 45 Bq/m^3 festgestellt.

6.2.4 Bewertung

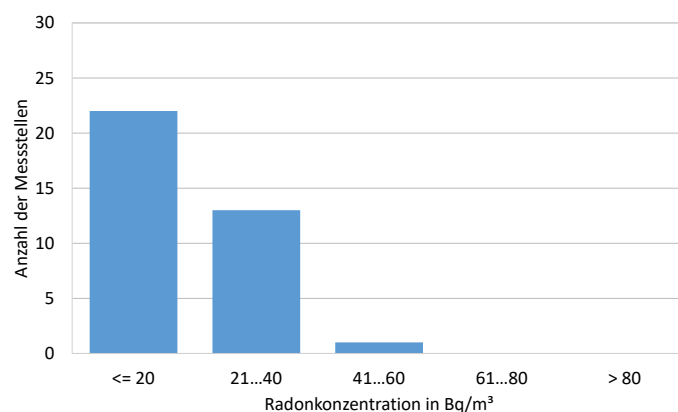
Im Kapitel 6.2.1 wurde erläutert, dass Auswirkungen auf den Luftpfad durch die angewendete Sanierungslösung der IAA Helmsdorf nicht zu erwarten sind. Die Daten des Umweltmonitoring bestätigen dies. Auch sanierungsbegleitend kann keine Beeinflussung durch staubgetragene Radioaktivität oder Radon nachgewiesen werden.



Schwieriger ist die Einschätzung des Wasserpfades. Auffällig sind weiterhin die Uranwerte für den Oberrothenbacher Bach und den Zinnbach. Sie belegen einen diffusen Einfluss der verwarhten IAA auf die umliegenden kleinen Vorfluter. Insgesamt wird der Eintrag von Schadstoffen auf dem Wasserpfad durch die Wasserfassung und die Wasserbehandlung stark minimiert. Die neue Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf zeichnet sich durch eine sehr gute Abtrennleistung bezogen auf die relevanten Schadstoffe aus. Eine Beurteilung der Änderungen von Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser und den kleinen Vorflutern ist nur langfristig möglich. Für die Zwickauer Mulde sind kaum noch Einflüsse durch das Sanierungsgebiet Crossen nachweisbar.

↑
Abbildung 6.2
Urankonzentrationen in der
Zwickauer Mulde

Abbildung 6.3
Radonkonzentration
am Standort
Crossen 2024
↓



7. Standort Königstein

7.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2024

Am Standort Königstein belegen der begonnene Rückbau der ehemaligen Uranentsorgungsanlagen und der Abriss des Verwaltungsgebäudes deutlich die Fortschritte im Sanierungsprozess. Beide Maßnahmen sind Teil eines umfangreichen Maßnahmenpakets zur Herstellung eines langfristig stabilen Zustands. Bereits zuvor wurden wichtige Schritte umgesetzt, darunter die teilweise Flutung der Grube, der Rückbau sämtlicher überirdischer Bergbauanlagen, die Modernisierung der Wasserbehandlungsanlage sowie der Neubau des Verwaltungs- und Laborgebäudes.

Nach dem Verkauf eines großen, vollständig sanierten Areals zur Entwicklung eines Gewerbegebiets umfasst das verbleibende Standortgelände noch rund 60 ha. Für die sichere Lagerung kontaminierter Materialien sowie der Rückstände aus der Wasserbehandlung steht weiterhin die Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) Halde Schüsselgrund zur Verfügung.

Die Flutung der Grube ist noch nicht abgeschlossen. Vor-Ort-Tests und ein begleitendes Monitoring liefern wichtige Daten für das weitere Vorgehen.

Detaillierte Informationen zu den im Jahr 2024 umgesetzten Maßnahmen bieten die folgenden Abschnitte. In den **Anlagen 6 und 11** sind eine Übersichtskarte und ein Flutungsschema der Grube Königstein dargestellt.

Sanierungsarbeiten

Der Abbruch des alten Verwaltungsgebäudes wurde mit dem letzten Teilobjekt „Duschkombinat Nord“ im Februar 2024 abgeschlossen.

Parallel zu den Abrucharbeiten wurde mit dem Rückbau der Fundamente, Schächte, Kabel und Rohrleitungen begonnen. Im Juni 2024 konnte mit dem Rückbau der Wege und Straßen rund um den Komplex begonnen werden. Im Anschluss erfolgte die Geländeregulierung. Schließlich konnte im Juli die Nassansaat auf der Fläche erfolgen. Zum Komplex Verwaltungsgebäude gehört noch die ehemalige Zufahrt zum Betriebsgelände. Durch Verzögerungen bei der Genehmigung erfolgt dieser Rückbau erst im ersten Quartal 2025.

Die Rückbaumaßnahmen der Uranentsorgung und Beckenwirtschaft sind in 43 Teilobjekte gegliedert. Es konnten bereits die Rohrleitungen und Betonfundamente im Teilobjekt 40 beseitigt werden. Weiterhin wurden Kunststoff-Beckenauskleidungen entfernt und die Anlagen des ehemaligen Prozessschrittes „Kontinuierliche Schlamm Entsorgung“ abgerissen. Die Arbeiten werden 2025 fortgeführt.

Sanierungsarbeiten geringeren Umfangs betreffen die Sanierung der Straßenzufahrt Königsteiner Straße und einen Teil des ehemaligen Parkplatzes. Beide Flächen summieren sich auf ca. 3500 m². Die Sanierung erfolgte durch Entsiegelung, Abbruch von Fundamenten, Bodenab- und -auftrag sowie Begrünung.

Im Zuge des Höhereinstaus der Grube ist von der Behörde eine Erweiterung des Messnetzes der Grundwassermessstellen gefordert. Die bereits 2023 begonnene Bohrung HG 7011E konnte im Januar 2024 abgeschlossen werden. Anschließend erfolgte die Neubohrung der HG 7041, die im Oktober 2024 übergeben





Funktionalgebäude mit Photovoltaik-Modulen auf dem Dach

wurde. Die nächste Bohrung ist für das zweite Halbjahr 2025 vorgesehen.

Infrastrukturmaßnahmen

Mit dem Ziel, bis zum Jahr 2035 klimaneutral zu wirtschaften, setzt die Wismut GmbH gezielt auf die Nutzung erneuerbarer Energien. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist der Aufbau eigener Photovoltaikanlagen auf geeigneten Liegenschaften. Im Rahmen einer Potenzialanalyse wurde das Dach des Funktionalgebäudes am Standort Königstein als besonders geeignet identifiziert. Bis Ende

2024 konnten die Photovoltaik-Module installiert werden. Anfang 2025 folgen der Innenausbau und die Netzanbindung. Die Investition von rund 130.000 Euro wird sich nach aktuellen Berechnungen bereits nach etwa fünfeinhalb Jahren amortisieren. Langfristig können so jährlich bis zu 25.000 Euro an Energiekosten eingespart werden.

Auch in die Verkehrswege wurde 2024 gezielt investiert: Die Erneuerung der Zufahrt zur Abfallentsorgungseinrichtung Halde Schüsselgrund sowie der Bau einer Baustraße für den Rückbau der ehemaligen Uranentsorgung wurden im ersten Halbjahr erfolgreich



Rückbau der Rohrtrassen der Uranentsorgung am Standort Königstein

abgeschlossen. Ergänzt wurden die Arbeiten durch den Einbau einer Reifenwaschanlage am Ende der neuen Baustraße. Damit wird sichergestellt, dass beim Abtransport von Materialien keine Verunreinigungen auf die öffentlichen Straßen gelangen.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Nach Abschluss der Baumaßnahmen erfordert das Instandhalten der Anlagen kontinuierliche Pflege und gezielte Erhaltungsmaßnahmen, um ihre Funktion und Sicherheit dauerhaft zu gewährleisten. Im Sondereinlagerungsbereich der AEE Halde Schüsselgrund wurde 2024 die regelmäßige Wildwuchsbeseitigung durchgeführt. Diese Pflegemaßnahme ist notwendig, um die Bodenabdichtung dauerhaft intakt zu halten. Ergänzend dazu wurden über das Jahr hinweg auch die Bermen sowie bereits abgedeckte Flächen gepflegt, um ihre Funktionsfähigkeit langfristig zu sichern.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Erneuerung der Oberflächenentwässerung: Insgesamt konnten im Jahr 2024 rund 500 m Entwässerungsrinnen in Trapezform neu verlegt oder verbessert werden. Damit summiert sich die bis-



Bau der Gerinne für die Ableitung von Oberflächenwasser an der Halde Schüsselgrund

lang umgesetzte Maßnahme auf 1000 m. Für die Jahre 2025 und 2026 sind weitere 750 m geplant.

Wassermanagement

Die Flutung der Grube Königstein ist weiterhin nur für den Teilbereich I bis zu einer Höhe von 140 m NN genehmigt. Das Halten des Flutungspegels erfordert die Förderung des Wassers aus der Grube. Dafür stehen die beiden Förderbohrlöcher (FBL) Aneu und B zur Verfügung. Das geförderte Flutungswasser wird zusammen mit gefassten Sicker- und Oberflächenwasser in der umgebauten Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) behandelt. Nach der Abtrennung von Uran und anderen Schadstoffen wird das Wasser in die Elbe abgegeben. Die Rückstände der Wasserbehandlung werden auf der AEE Halde Schüsselgrund eingelagert. Mit ca. 1,6 Mio. m³ behandeltem Wasser ist die Anlage in Königstein die drittgrößte der Wismut GmbH. Für das Halten des Flutungspegels (siehe **Anlage 11**) müssen im Mittel 150 m³/h gefördert werden. Für die sichere Betriebsweise der Förderbohrlöcher werden sie operativ alle zwei Wochen gespült. Im Oktober erfolgte im Förderbohrloch Aneu der planmäßige Wechsel der Pumpe. Nach dem erfolgten Einbau der optimierten

Anlage	Aufbereitungsanlage für Flutungswasser Königstein
Technologie	Kalkfällung
Art und Herkunft der Wässer	Flutungswasser Grube Königstein, Oberflächenwasser, Haldensickerwasser
Kapazität	200 m ³ /h
Volumen behandeltes Wasser 2024	1,6 Mio. m ³
Volumen Immobilisat 2024	790 m ³ Feststoff und 590 m ³ Dünnschlamm
Vorfluter/Gewässer	Elbe
Stromverbrauch 2024	1.200.000 kWh
Stromverbrauch pro behandeltem Kubikmeter Wasser	0,75 kWh/m ³
Baujahr	2001, Umbau 2020

Pumpe und Anpassung der Steuerung erfolgte die Umstellung auf einen Parallelbetrieb beider Pumpen mit je ca. 75 m³/h Ausförderung. Um die Fortführung der Flutung vorzubereiten werden weitere Tests unternommen. Aktuell ist es der hydraulische Test 2. Der Großversuch begann am 30. Mai 2024 mit der ersten Injektion von Lauge über das Bohrloch HG 7045. Dabei wurden 15 t (10 m³) Kalilauge (50 %) in die Grube verstürzt und damit eine erster Tracerimpuls gesetzt. Im Juni erfolgten weitere Optimierungsarbeiten an der Injektionsanlage. Seit Juli erfolgt eine regelmäßige Injektion von 12 t (8 m³) Natronlauge (50 %) im zweiwöchentlichen Rhythmus. Die Summe der bei insgesamt 14 Injektionen verstürzten Chemikalien beläuft sich auf 15 t Kali- und 152 t Natronlauge.

Die Leitfähigkeit in der abstromigen Messstelle k-77020 ist seit der letzten Probenahme am 25. Oktober 2024 und dem Halten des Flutungswasserstandes ab Mitte Oktober wieder rückläufig. Daher ist die beobachtete Zunahme der Leitfähigkeit zwischen Juni und Anfang Oktober mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den Höhereinstau zurückzuführen. Ein weiterer, größerer Tracerimpuls mit ca. 45 t Kalilauge (50 %) verteilt über drei aufeinanderfolgende Tage ist für das Frühjahr 2025 geplant. Es sei auch hier eindeutig auf den experimentellen Charakter des Vorhabens

hingewiesen, der eine operative Anpassung des Betriebsregimes in Abhängigkeit der Auswirkungen und Ergebnisse unumgänglich macht.

Mit dem Einstau wurde am 31. Mai 2024 begonnen. Der Höhereinstau über 140 m NN hinaus ist genehmigungsrechtlich erst gestattet, wenn eine Vereinbarung mit der Papierfabrik Louisenthal (Werk Königstein) zur Lieferung von Ersatzwasser vorliegt. Da zu den geforderten Bedingungen der Papierfabrik noch keine Vereinbarung erzielt werden konnte, wurde der Einstau Mitte Oktober 2024 bei ca. 139,5 m NN unterbrochen und das Flutungsniveau im Weiteren auf diesem Niveau gehalten. Die unterstützende Maßnahme der Aufgabe der reaktiven Lösung wird fortgesetzt, da somit die Verbesserung der Beschaffenheit des Flutungswasserkörpers vorangetrieben wird.

Bewirtschaftung AEE Halde Schüsselgrund

Die Arbeiten auf der AEE Halde Schüsselgrund wurden mit der Bewirtschaftung des dritten Bauabschnittes sowie des Sondereinlagerungsbereiches (SEB) fortgesetzt. In den SEB werden Abfälle eingelagert, von denen aufgrund ihrer Zusammensetzung eine Gefährdung ausgehen kann.

Folgende Materialien wurden 2024 in die AEE Halde Schüsselgrund eingelagert (AEE und SEB):

- Bodenabtrag: ca. 4900 m³
- Betonbruch: ca. 1900 m³
- Schrott: ca. 1900 m³
- Filterkuchen aus der Filterpresse (Betrieb umgebaute AAF): ca. 800 m³
- Technologisch notwendiges Misch- und Abdeckmaterial: ca. 780 m³
- Rückstände von der Säuberung Tiefer Elbstolln: ca. 320 m³
- Abfallmaterial (Abbruch Verwaltungsgebäude): ca. 150 m³
- Schlamm aus der AAF: ca. 60 m³
- Straßenreinigung und Rückstände der Reifenwaschanlage: ca. 55 m³

Weiterhin wurden knapp 34.000 m³ Material aus der Brecheranlage als Misch- und Überdeckmaterial auf der AEE Halde Schüsselgrund zwischengelagert. Bei einer aufsichtlichen Kontrolle der AEE Halde Schüsselgrund

durch das LfULG wurde festgestellt, dass ein ordnungsgemäßer Einbau erfolgte. In Vorbereitung der weiteren Abdeckung erfolgte eine Konturierung des Grundkörpers im nordwestlichen Teil des dritten Bauabschnittes der AEE Halde Schüsselgrund.

Ausblick

Drei Themen bestimmen die Arbeitsplanung für 2025: der Rückbau der Uranentsorgung und der Beckenwirtschaft, die Weiterführung der Tests zur Flutung und die kontinuierliche Erfüllung der Langzeitaufgaben. Im Jahr 2025 wird der hydraulische Test 2 fortgeführt. Dazu erfolgt weiterhin die Aufgabe von reaktiver Lösung (NaOH) in den gefluteten Teil der Grube, um die Qualität des sauren Flutungswassers zu verbessern. Nach Abschluss einer Vereinbarung mit der Papierfabrik in Hütten ist die weitere Flutung bis max. 150 m NN geplant. Begleitend werden über Tage Versuche zur Untersuchung geochemischer Langzeitprozesse bei der weiteren Flutung durchgeführt. Das Messnetz zur Grundwasserüberwachung wird durch die Installation weiterer Pegel ausgebaut.

7.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

7.2.1 Umweltbeeinflussung

Der Schutz des Grundwassers durch die gesteuerte Flutung des Grubengebäudes ist am Standort Königstein ein dominierendes Thema. Das Verfahren der praktizierten in-situ-Laugung sorgt und sorgt für ein hohes mobiles Schadstoffpotenzial. Die Grube wurde innerhalb des vierten Grundwasserleiters (GWL) aufgefahren. Im weiteren Verlauf der Flutung besteht an geologischen Schwachstellen, alten Schächten oder Bohrlöchern die Möglichkeit, dass belastetes Grubenwasser vom tiefer liegenden in einen höheren Grundwasserleiter aufsteigen kann. Beide GWL werden hydraulisch durch das Halten des Flutungspegels beeinflusst. Im Rahmen der weiteren Flutung ist eine hydrochemische Beeinflussung der GWL 3 und 4 außerhalb der ehemaligen Grube



Sanierte Flächen mit neuer Haldenzufahrt

nicht auszuschließen. In begrenztem Maße sind Beeinflussungen im sogenannten Beobachtungs- und Reaktionsraum (siehe **Anlage 6**) auch zugelassen.

Das Halten des Flutungwasserspiegels erfordert dauerhaftes Pumpen und die Abgabe des Wassers in die Elbe. Vor der Einleitung wird das gehobene Wasser behandelt, das heißt, Uran, Radium-226 und Schwermetalle werden, soweit erforderlich, entfernt. Umweltbeeinflussungen über den Wasserpfad finden am Standort auch über das Sicker- und Oberflächenwasser statt. Kontaminiertes Sickerwasser entsteht im Zusammenhang mit der in-situ verwahrten und teilweise als AEE betriebenen Halde Schüsselgrund. Es wird zusammen mit kontaminiertem Oberflächenwasser gefasst und der umgebauten AAF zugeführt.

Große Bereiche des ehemaligen Betriebsgeländes sind inzwischen saniert und ein erheblicher Anteil des Oberflächenwassers kann getrennt gefasst und unbehandelt in die Vorflut abgegeben werden. Das Betriebsgelände und die Halde befinden sich südlich der Elbe auf einem Hochplateau innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Sächsische Schweiz“. Kleinere Bäche haben ihren Quellbereich im Einflussgebiet. Sie fließen entweder direkt oder indirekt über die Biela in die Elbe.

Das Messprogramm zum Wasserpfad ist so aufgebaut, dass alle Einflüsse erfasst und bewertet werden können. Zahlreiche Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen (GWBM) dienen der Überwachung aller vier GWL. Sickerwassermessstellen und Messungen an den Einleitpunkten überwachen mögliche Schadstoffe direkt. Messungen an den Vorflutern (Elbe, Eselsbach etc.) erfassen den Gesamteinfluss des Standortes auf die Oberflächengewässer. Die Anzahl der GWBM wird hinsichtlich Anzahl und Lage für die weitere Flutung optimiert.

Am Standort Königstein sind sämtliche Schächte verwahrt. Luftgetragene, sanierungsbedingte Freisetzungen von Radioaktivität treten nur durch die Einlagerungs- und Sanierungsarbeiten auf der Halde Schüsselgrund, den Betrieb der AAF bzw. bei Abbruch- und Flächen-sanierungsarbeiten auf. Die Freisetzung von Radon aus den sanierten Bereichen der Schüsselgrundhalde ist messbar, spielt aber im Gegensatz zu den zahlreichen Halden am Standort Schlema-Alberoda eine geringere Rolle. Die Überwachung des Luftpfades beinhaltet die Kontrolle von Staub und den darin enthaltenen Konzentrationen langlebiger Alphastrahler, den Radium-226-Niederschlag sowie die Messung der Radonkonzentration in Atemhöhe.



Halde Schüsselgrund

7.2.2 Ergebnisse Monitoring Wasser

Überwachung der Schadstofffreisetzung aus der Halde Schüsselgrund

Die potenzielle Schadstofffreisetzung wird anhand der GWBM im 1., 2. und 3. GWL sowie anhand der Oberflächenmessstellen im Eselsbach am Fuß der Halde überwacht. Die maximal bestimmte Urankonzentration im Grundwasser lag bei 0,29 mg/l. Am Eselsbach wurden am abstromig gelegenen Messpunkt k-0024 im Mittel eine Urankonzentration von 0,038 mg/l und eine Radium-226-Konzentration von < 10 Bq/l gemessen.

Kontrolle von potenziellen Übertrittsstellen in den 3. Grundwasserleiter

Die potenziellen Übertrittsstellen zwischen 3. und 4. Grundwasserleiter werden an neun GWBM überwacht. Die gemessenen Urankonzentrationen im Wertebereich von 2,6 bis 44 µg/l sind charakteristisch für die lokale Hintergrundbelastung am Standort. Im zu schützenden 3. Grundwasserleiter wurden keine Übertritte von Schadstoffen aus dem Flutungsraum beobachtet.

Überwachung des Flutungswassers

An den acht GWBM im Flutungsraum wurden Urankonzentrationen zwischen 0,2 und 15 mg/l beobachtet. Die Werte belegen, dass das anströmende Grundwasser die Kontamination im Flutungsraum nach wie vor nur langsam auswäscht. Dadurch blieben auch die Urankonzentrationen im ausgeförderten Flutungswasser auf einem hohen, wenngleich leicht rückläufigen, Niveau (Jahresmittelwert 2024: 4,4 mg/l, 2023: 5,3 mg/l). Für Radium-226 ist im Zuge der Sanierung ein langsamer Anstieg der Aktivitätskonzentrationen in Richtung der vorbergbaulichen Verhältnisse zu verzeichnen (Jahresmittelwert 2024: 6200 mBq/l, 2023: 5900 mBq/l).

Kontrolle der Uran-/Radium-226-Ableitungen AAF Königstein

Der Zulauf zur AAF aus den Förderbohrlöchern wird ständig überwacht. Neben dem gehobenen Grubenwasser werden auch die gefassten Sickerwässer der Halde Schüsselgrund sowie das gesammelte Oberflächenwasser unsanierter Betriebsflächen der AAF zugeführt.

Das abgegebene Wasser wird an der Messstelle k-0001 überwacht. Die dort gemessenen mittleren und maximalen Konzentrationswerte lagen wieder deutlich unter den Genehmigungswerten (z. B. für Uran im Mittel: 54 µg/l eingeleitet, 300 µg/l genehmigt; Max.: 137 µg/l, genehmigt 500 µg/l). Sie belegen die gleichbleibend gute Abtrennleistung der AAF für Schadstoffe.

Abbildung 7.1 zeigt die mittlere Urankonzentration im Zulauf (gehobenes Grubenwasser) und Ablauf der AAF für die letzten zehn Jahre.

Beeinflussung Elbe

Die Elbe ist der Hauptvorfluter des Standortes. Aus der umgebauten AAF wurde 2024 täglich Wasser in die Elbe abgeleitet. Die eingeleiteten Wassermengen und Schadstofffrachten stellen jedoch nur einen sehr kleinen Bruchteil des Durchflusses der Elbe und deren Schadstofffrachten dar. Die **Abbildung 7.2** zeigt die Urankonzentration an der behördlichen

Abbildung 7.1
Urankonzentrationen im Zu- und Ablauf der AAF Königstein
↓



Messstelle des LfULG vor dem Standort und die Konzentration an der Messstelle k-0028 nach dem Standort.

7.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Staubgebundene Radioaktivität

Im Rahmen des Basismonitorings des Standortes Königstein werden drei Messstellen zur Erfassung der Konzentration von Staub und langlebigen Alphastrahlern betrieben. Der Radium-226-Niederschlag wird an zwei Messstellen erfasst. Die Konzentration langlebiger Alphastrahler lag mit Mittelwerten unter $0,10 \text{ mBq/m}^3$ auf einem niedrigen Niveau. An den beiden Messstellen des Radium-226-Niederschlages lagen die Mittelwerte mit $0,2$ bzw. $0,4 \text{ Bq/(m}^2 \cdot 30\text{d)}$ auf einem niedrigen Niveau.

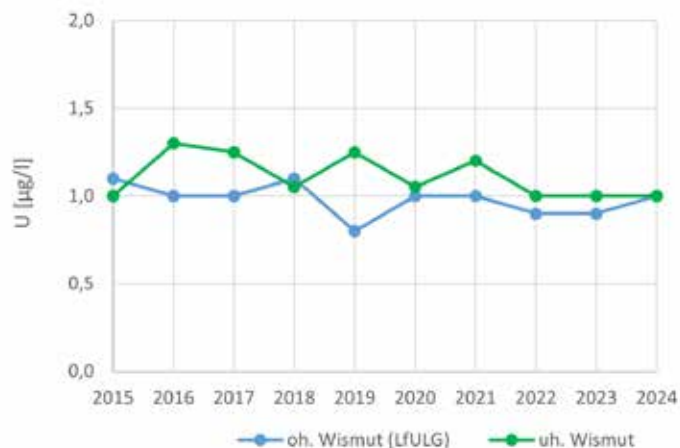
Radon

Das Basismessnetz für Radonkonzentrationen am Standort Königstein umfasst derzeit 15 Messpunkte. Im Jahr 2024 wurden Jahresmittelwerte der Radonkonzentration zwischen 12 und 51 Bq/m^3 festgestellt. **Abbildung 7.3** enthält die Häufigkeitsverteilung der Radonkonzentrationsmessergebnisse.

Die höchste Radonkonzentration betraf wie in den Vorjahren den Messpunkt 718.80 in der Tal-lage der Ortschaft Hütten mit 51 Bq/m^3 .

7.2.4 Bewertung

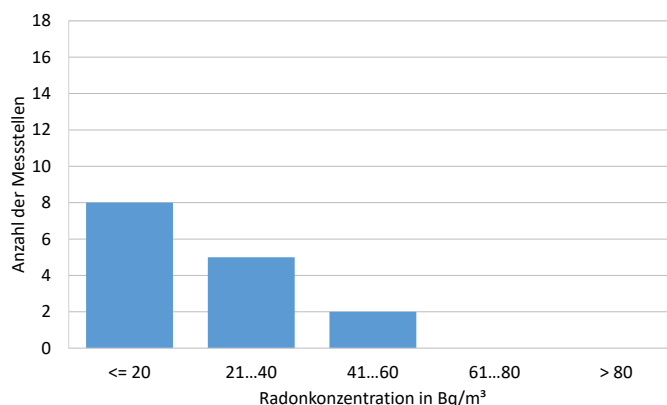
Die Bewertung der beobachteten Umweltdaten hat sich zu den Vorjahren nicht verändert. Die Ergebnisse der Umweltüberwachung zeigen, dass alle Schutzziele erreicht werden. Durch das Grubenwassermanagement wird der Übergang von Schadstoffen aus der teilgefluteten Grube in umliegende GWL effektiv unterbunden. An potenziellen Übertrittsstellen konnte keine Beeinflussung der GWL beobachtet werden. Sickerwasser wird gefasst und behandelt. Nur sehr geringe Anteile gelangen in die Umwelt und können chemisch in den oberflächennahen GWL nachgewiesen



werden. Die umgebaute AAF arbeitet zuverlässig. Alle behördlich vorgegebenen Einleitwerte werden eingehalten. Der Einfluss auf die Elbe infolge der Einleitung ist praktisch nicht nachweisbar. Für den Luftpfad gilt ebenfalls, dass keine Auswirkungen mehr nachgewiesen werden können. Es gab 2024 keine relevanten Freisetzungen und Immissionen radioaktiver Stäube. Die gemessenen Radonkonzentrationen liegen geringfügig über den natürlichen Hintergrundwerten, haben praktisch aber keine Relevanz.

↑
Abbildung 7.2
Urankonzentrationen in der Elbe

Abbildung 7.3
Radonkonzentration Standort Königstein 2024
↓



8. Standort Dresden-Gittersee

8.1 Arbeiten am Standort

Der Standort Dresden-Gittersee ist vollständig saniert. Als Langzeitaufgaben verbleiben das Wassermanagement durch eine passive, unterirdische Entwässerung der Grubenfelder Richtung Elbe, die Pflege der in-situ verwahrten Halde Gittersee sowie die Umweltüberwachung. Eine Fläche von ca. 19 ha ist bis heute bei der Wismut GmbH verblieben. In **Anlage 7** ist eine Übersichtskarte des Standorts dargestellt und in **Anlage 12** findet sich ein Schema der realisierten Entwässerung.

Wassermanagement

Die ehemaligen Wismut-Grubenfelder entwässern über den Wismut-Stolln und den Tiefen Elbstolln in die Elbe. Die Anbindung der Wismut-Grubenfelder rechtsseitig der Weißeritz an die historische Entwässerung war notwendig, um genutzte Grundwasserleiter vor Wasserübertritten aus der gefluteten Grube zu schützen. Die Sanierungslösung verhindert außerdem unkontrollierte Wasseraustritte an der Oberfläche. Der Tiefe Elbstolln war zwischen 1817 und 1837 zur Entlastung der Steinkohlereviere des Döhlener Beckens aufgefahren worden. Die Verantwortung für diesen Stollen liegt heute bei der Wismut GmbH. Der Tiefe Elbstolln wurde 2023 und 2024 auf seiner gesamten Länge von Schlamm und Ablagerungen geräumt. Insgesamt fielen 1940 m³ Material an, die auf der Halde Schüsselgrund am Standort Königstein eingelagert werden mussten.

Die hydraulische Anbindung der Grubenfelder erfolgte über Verbindungsbohrlöcher. Aufgrund der chemischen Eigenschaften des Flutungswassers kommt es zu Ablagerungen in diesen Bohrlöchern. Bisher werden sie alle zwei Jahre gereinigt. Eine Verbesserung soll ein anodischer Verockerungsschutz bringen. 2024 wurde dazu ein erster Pilotversuch durchgeführt.

Im Gegensatz zu etablierten Anwendungen des anodischen Verockerungsschutzes stellt die hohe elektrische Leitfähigkeit des Flutungswassers Herausforderungen an die technische Realisierbarkeit.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Die Pflege der Halde Gittersee gestaltet sich weiterhin unkompliziert. Die Flächen wurden gemäht, die Gerinne und die Einleitstelle in den Kaitzbach von Bewuchs befreit. Alle technischen Einrichtungen, wie Messstellen und Zäune sind gut zugänglich und in einem ordnungsgemäßen Zustand. Die jährliche Kontrollbefahrung fand im September statt.

8.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

8.2.1 Umweltbeeinflussung

Der Standort Dresden-Gittersee liegt im Südwesten Dresdens auf einer stark gegliederten Hochebene. Er umfasst noch das geflutete Grubengebäude, die sanierte Halde Gittersee und die sanierte Betriebsfläche. Das Gebiet entwässert oberirdisch über kleine Bäche wie den Kaitzbach in die Elbe. Über den Wismut-Stolln und den Tiefen Elbstolln wird das Grubenwasser in die Elbe abgeleitet. Eine Überwachung des Wasserpfades findet am Kaitzbach, bei der Einleitung in die Elbe und im Grundwasser statt. Der hauptsächlich überwachte Parameter im Wasserpfad ist Uran. Mit der Bewetterung des Tiefen Elbstollns wird Radioaktivität in die freie Atmosphäre abgeleitet. Die Überwachung findet am Mundloch des Tiefen Elbstollns nahe der Flügelweg-





Sanierter Standort Dresden-Gittersee

brücke in Dresden-Cotta statt. Außerdem wird die Radonkonzentration im Bereich der sanierten Halde und der Betriebsfläche gemessen. In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Umweltüberwachung dargestellt und bewertet. Ausgewählte Messstellen und die sanierten Objekte sind in der **Anlage 7** abgebildet.

8.2.2 Umweltbeeinflussung

Kontrolle Kaitzbach

Der Kaitzbach wird an den Messstellen g-0076 (vor Standort) und g-0077 überwacht. An der Mess-

stelle g-0077 wurden nach Passieren des Standortes im Jahresmittel für die Urankonzentration $20 \mu\text{g/l}$ und für Radium-226 16 mBq/l bestimmt.

Kontrolle Einleitung Elbe

Die Urankonzentrationen im Wasser des Tiefen Elbstolln (Messstelle g-0078) lagen zwischen 47 und $52 \mu\text{g/l}$.

Kontrolle Grundwasser

An zwölf Messstellen (sechs innerhalb der Grube, sechs im Umfeld der Halde und

Betriebsfläche) wird das Grundwasser beprobt. Die maximal beobachtete Urankonzentration lag bei 0,11 mg/l.

8.2.3 Ergebnisse Monitoring Luft

Überwachung Mundloch Elbstolln

Im Zusammenhang mit der Bewetterung des Tiefen Elbstollns erfolgen am Mundloch in Dresden-Cotta quartalsweise Emissionsmessungen. Die im Jahr 2024 bestimmte Radonableitung von 0,14 TBq ist gering und beträgt nur etwa 9 % des Genehmigungswertes von 1,6 TBq. Bei der Messung der Konzentration langlebiger Alphastrahler ergaben alle Messungen Werte unterhalb der geforderten Nachweisgrenze, so dass auch eine relevante Ableitung von staubgebundenen langlebigen Alphastrahlern ausgeschlossen werden kann.

ermittelt. **Abbildung 8.1** zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen. Aufgrund technischer Probleme im Winterhalbjahr bezieht sich die Auswertung nur auf das Sommerhalbjahr. Wie im Standort Seelingstädt beschrieben, ergibt sich dadurch eine scheinbare Verschiebung der Werte im Diagramm.

Die Radonkonzentration im Umfeld des Mundlochs vom Tiefen Elbstolln lag 2024 bei einem Wert von 20 Bq/m³. Im Umfeld der Halde Gittersee lagen die Werte zwischen 15 und 42 Bq/m³ mit dem Maximalwert unterhalb der Halde am Kaitzbach. Im Umfeld des Schachts 3 betrug der Mittelwert der Radonkonzentration 33 Bq/m³.

8.2.4 Bewertung

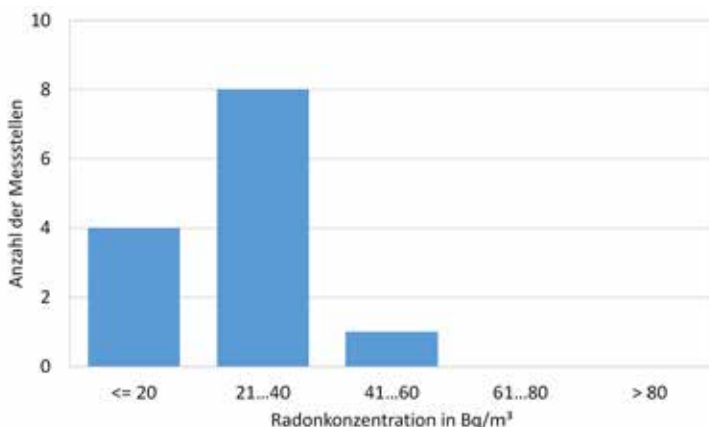
Im Grundwasser lässt sich weiterhin eine leichte bergbaubedingte Erhöhung der Urankonzentration nachweisen. Das betroffene Grundwasser unterliegt jedoch keiner Nutzung. Die Werte am Kaitzbach sind sowohl ober- als auch unterhalb des Standortes sehr gering. Sie sind, wie auch die Werte am Elbstolln, im Jahresvergleich konstant. Eine relevante Beeinflussung der Elbe ist nicht gegeben. Das Problem der Verockerung aufgrund der Eisengehalte des Grubenwassers beschränkt sich auf die von der Wismut GmbH zu unterhaltenden Einrichtungen und hat, solange der Wasserabfluss nicht behindert wird, keine Auswirkungen auf die Umwelt.

Die Radonableitung ist als gering einzuschätzen. Sie beträgt nur ca. 9 % des genehmigten Wertes. Eine Erhöhung der Radonwerte in der Umgebungsluft kann dadurch ausgeschlossen werden. Eine Ableitung von staubgebundenen langlebigen Alphastrahlern kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Die Messung der Radonkonzentration im Bereich der Betriebsfläche ergab zu den Vorjahren gleichbleibende Werte, die teilweise leicht über dem natürlichen Hintergrundwert liegen. Aus radiologischer Sicht sind die festgestellten Werte ohne Bedeutung. Sie beweisen die erfolgreiche Sanierung des Standortes und die anhaltende Stabilität des erreichten Zustandes.

Abbildung 8.1
Radonkonzentration
am Standort
Dresden-Gittersee
2024
↓

Radon

Die Radonkonzentration wird am Standort Dresden-Gittersee derzeit an 14 Messstellen des Basismonitorings überwacht. Mit dem Radonmessnetz wurden im Jahr 2024 Radonkonzentrationen zwischen 15 und 42 Bq/m³





9. Zahlen und Fakten zu umwelt-relevanten Betriebskennzahlen

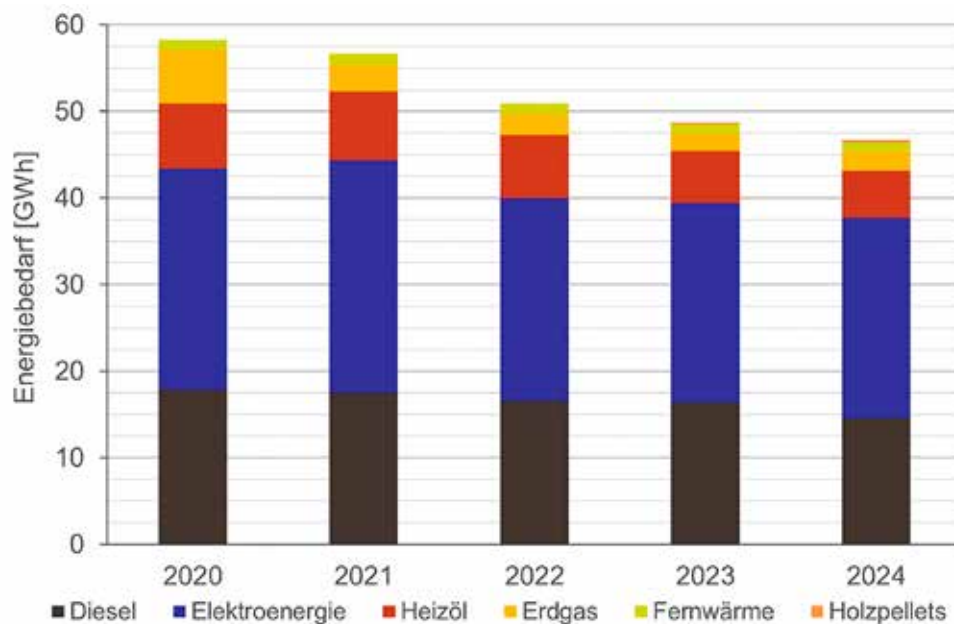
9.1 Energie

Im Jahr 2024 hat die Wismut GmbH insgesamt 46.963 MWh Energie benötigt. Das sind etwa 96 % der Energiemenge des Vorjahres. Die Energieeinsparungen sind dieses Jahr sehr heterogen und standortabhängig.

- Bereich Sanierung Ronneburg: Rückgang um 1900 MWh (-5 %)
- Bereich Sanierung Aue: Rückgang um 320 MWh (-4 %)
- Bereich Sanierung Königstein: Erhöhung um 280 MWh (+4 %)
- Chemnitz: Rückgang um 20 MWh (-1 %)

Hauptverantwortlich für den reduzierten Energieverbrauch war der Bereich Sanierung Ronneburg, welcher mit etwa 30.000 MWh den Hauptanteil des wismutweiten Energiebedarfes verbraucht. Die dortigen Einsparungen sind vor allem auf zwei Maßnahmen zurückzuführen. Zum einen konnte im Jahr 2024 der Gebäudekomplex der alten WBA Helmsdorf vollständig außer Betrieb genommen werden, was zu Einsparungen bei Heizöl und Elektroenergie geführt hat. Zum anderen konnte der Dieselverbrauch der Baumaschinen für die Sanierungsarbeiten reduziert werden. Ein effizienterer Einsatz der Baumaschinen sowie die Erneuerung der Flotte durch kleinere und modernere Geräte führte zu Einsparungen von mehr als 1000 MWh.

→
Abbildung 9.1
Energiebedarf der
Wismut GmbH
von 2020 bis
2024 nach
Energiearten



9.2 Klimarelevante Emissionen

Der aus dem Energieverbrauch resultierende CO₂ Fußabdruck liegt bei 7200 t. Das entspricht der Emission von etwa 1400 Haushalten (Eine vierköpfige Familie erzeugt ca. 5 t CO₂ durch ihren Strom- und Wärmebedarf). Damit konnten die CO₂ Mengen gegenüber dem Vorjahr (12.700 t CO₂) drastisch reduziert werden. Dies liegt vor allem an der Umstellung bei der Elektroenergieversorgung: Seit 2024 bezieht Wismut ausschließlich Ökostrom.

Mit der Errichtung einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Funktionalgebäudes in Königstein, generiert die Wismut nun erstmals eigenen Strom. Die 100 kWp-Anlage erzeugt dabei etwa 92.000 kWh pro Jahr, die zu 100 % durch die technischen Anlagen am Standort Königstein verbraucht werden. Geplant ist, weitere PV-Anlagen auch an anderen Standorten zu errichten, um den benötigten Strom zu einem möglichst großen Anteil selbst vor Ort zu erzeugen.

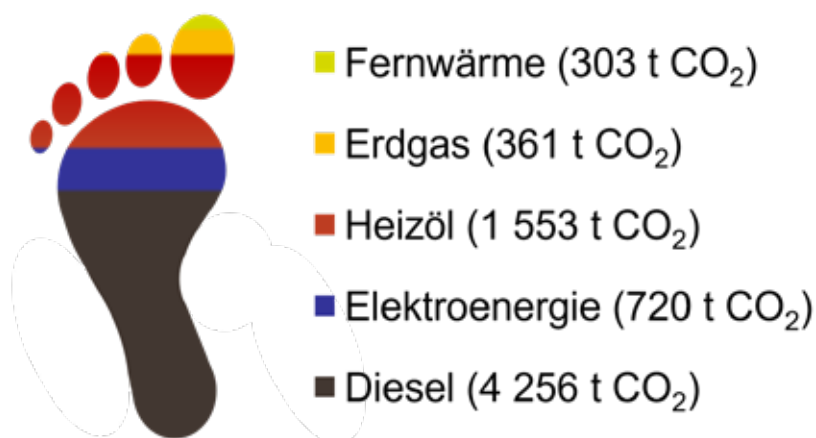
Der Anteil an erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch der Wismut lag im Jahr 2024 bei 46 %. Das entspricht einer Steigerung von 60 % gegenüber dem Vorjahr. Aktuell werden fossile Energieträger vor allem noch für das Heizen und in Form von Diesel für die

Betankung der Baumaschinen und Fahrzeuge verwendet.

9.3 Wasser

Die Wassermengen werden getrennt nach Trinkwasser und Brauchwasser erfasst. Der Trinkwasserverbrauch spielt mit ungefähr 1 % am Gesamtwasserverbrauch nur eine untergeordnete Rolle. Der Trinkwasserverbrauch im Jahr 2024 ist mit etwa 20.000 m³ gegenüber den Vorjahren etwas geringer.

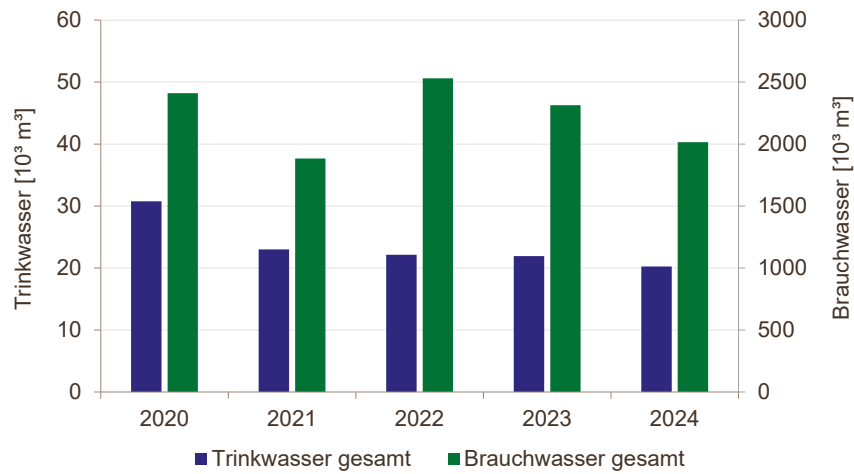
Der Bedarf an Brauchwasser ist mit 2,0 Mio. m³ gegenüber dem Vorjahr (2,3 Mio. m³) erneut gesunken. Das Brauchwasser wird hauptsächlich an den Standorten in Thüringen benötigt, um das eingeleitete WBA-Wasser vor der Abgabe in die Vorfluter Culmitzsch und Wipse zu konditionieren. Die in den Behandlungsanlagen gereinigten Wässer beinhalten noch hohe Mengen an Salzen. Sind diese Mengen zu groß, können sie die Vorfluter belasten. Um das zu verhindern, wird Wasser aus der Weißen Elster entnommen und zu den Standorten Seelingstädt und Ronneburg gepumpt. Je nach Durchflussmenge im Vorfluter und behandelte Wassermenge werden entsprechende Mengen an Brauchwasser (Wasser aus Weißer Elster) zugegeben.



←
Abbildung 9.2
CO₂-Fußabdruck
aus dem Energie-
bedarf der
Wismut 2024



Abbildung 9.3
Wasserverbrauch
2020 bis 2024



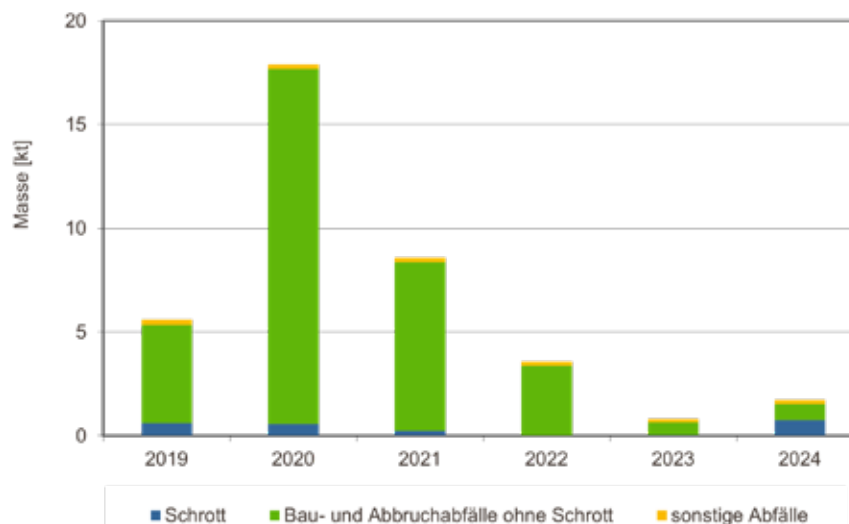
9.4 Abfall

Neben den eigenen Abfallentsorgungseinrichtungen für radioaktiv kontaminiertes Material, auf die in den Standortberichten bereits eingegangen wurde, erfolgt die Behandlung nicht kontaminierter Materialien nach den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Die entsprechenden Mengen werden im Folgenden dargestellt. Innerhalb der Wismut GmbH sind 2024 etwas über 1700 t Abfall angefallen. Davon entfallen ca. 780 t auf Bau- und Abbruchabfälle, ca. 750 t auf Schrott und 210 t auf sonstige Abfälle. Die

sonstigen Abfälle bestehen aus hausmüllartigen Gewerbeabfällen (ca. 90 t) und Papier, Verpackungen sowie Sperrmüll (ca. 120 t). Der Verlauf der anfallenden Mengen ist in **Abbildung 9.4** dargestellt. Die Mengen schwanken stark und stehen vor allem mit den jeweils realisierten Demontage- und Rückbauprojekten zusammen. Schrott fiel 2024 vor allem beim Abriss des in Stahlbetonbauweise errichteten Verwaltungsgebäudes in Königstein an. Für die Entsorgung des Abfalls mussten ca. 95.000 € aufgewendet werden.



Abbildung 9.4
Abfallaufkommen
im Zeitraum
2019 bis 2024



Abkürzungsverzeichnis

AAF	Aufbereitungsanlage für Flutungswasser
AEE	Abfallentsorgungseinrichtung
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Bq	Becquerel ist die SI-Einheit der Aktivität einer Menge einer radioaktiven Substanz (Zerfälle pro Sekunde)
CO₂	Kohlenstoffdioxid
FBL	Förderbohrloch
GWBM	Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle
GWL	Grundwasserleiter
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
IAA	Industrielle Absetzanlage
IAEO	Internationale Atomenergieorganisation
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
mBq/l	Millibecquerel pro Liter
mg/l	Milligramm pro Liter = 1 Tausendstel Gramm pro Liter
oh	oberhalb
µg/l	Mikrogramm pro Liter = 1 Millionstel Gramm pro Liter
uh	unterhalb
MSK	Makroseismische Intensitätsskala
NaOH	Natriumhydroxid
NN (HN)	Normal-Null; Höhenangabe nach dem geodätischen Höhensystem Normal-Null, also bezogen auf den Amsterdamer Pegel; Für die Standorte Pöhla und Crossen gilt NN = HN + 14 cm
Ra-226	Nuklid des chemischen Elements Radium mit der Massezahl 226
SEB	Sondereinlagerungsbereich
SXNET	Seismologisches Sachsennetz
UG	Untersuchungsgesenk
WBA	Wasserbehandlungsanlage

Begriffserläuterungen

Absetzanlage

technische Anlage der Aufbereitung zur Sedimentation von absetzbaren Schwebstoffen

Abwetter

von unter Tage kommende verbrauchte Luft; Abluft aus bergbaulichen Anlagen

Abwetterschacht

Schacht, durch den verbrauchte Luft und schädliche Gase aus den Grubenbauen nach über Tage gezogen werden

Alphastrahler

Radionuklide, die beim Zerfall Alphateilchen (Heliumkerne) aussenden

Aufstandsfläche

Grundfläche z. B. einer Halde

Becquerel

Maßeinheit der Radioaktivität (1 Bq = 1 Zerfall pro Sekunde, $1 \text{ mBq} = 10^{-3} \text{ Bq}$)

Bergehalde

Aufschüttung von zum Zeitpunkt ihres Anfallens nicht mit ökonomischem Nutzen verwertbaren bergbaulichen Gesteinsmassen (z. B. aufgrund zu geringer Metallgehalte)

Berme

künstlicher horizontaler Böschungsabsatz

Bewetterung

Maßnahmen zur kontrollierten Versorgung des Grubenbaus mit Frischluft

Big Bag

flexibler Schüttgutbehälter mit verklebter Innenfolie und 4 Hebeschlaufen mit den Abmessungen 90 x 90 x 125 cm und einer Tragkraft von maximal 1 500 kg

Dosis, effektive

Maß für die biologisch bewertete Strahlenwirkung auf den Menschen (Maßeinheit Sievert)

Förderbohrloch

Großbohrloch zur Flutungswasserentnahme mittels Pumpen

Gerinne

wasserführendes Bauwerk mit seitlicher und unterer Begrenzung einer Strömung mit freier Oberfläche, auch teilgefüllte Rohre

Grubenbau

zum Zwecke einer bergbaulichen Nutzung hergestellter unterirdischer Hohlraum

Grubenfeld

der zu einer Schachtanlage gehörende bergmännisch erschlossene Teil einer Lagerstätte

Grubenwasser

alle im Grubengebäude anfallenden natürlichen und technischen Wässer

Grundwasserleiter

Gesteinskörper, der aufgrund der Beschaffenheit seiner Hohlräume zur Weiterleitung von Grundwasser geeignet ist

Halde

Aufschüttung von bergbaulichen Lockermassen

hydraulisch

Begriff zur Beschreibung des Strömungsverhaltens von Wasser

Immission

Einwirkung auf Lebewesen, Pflanzen, Baustoffe etc. in Form von Wasser- und Luftverunreinigung, Erschütterung, Geräuschen, Strahlen u. a.

Immobilisat

an ein Medium fest gebundener Schadstoff zur Vermeidung der Weiterverfrachtung durch Auflösung

Immobilisierung

Binden von Schadstoffen an ein Medium zur Vermeidung des Rücklöses bzw. der Verfrachtung

Industrielle Absetzanlage (IAA)

Bauwerk zum Einspülen und Sedimentieren von Aufbereitungsrückständen (siehe auch Absetzbecken)

Klimaneutralität

Von Klimaneutralität spricht man, wenn man über alle Geschäftsprozesse die freiwerdenden klimaschädlichen Gase (Treibhausgase) und die aus der Atmosphäre entnommenen Treibhausgase im Gleichgewicht sind. Das heißt, dass man in Summe die Menge der Treibhausgase in der Atmosphäre nicht erhöht.

kontaminiert

mit Schadstoffen verunreinigt

Konturierung

künstliche Geländegestaltung

Monitoring

Umweltüberwachung

Neophyten

Pflanzen, die sich in Gebieten ansiedeln, in denen sie zuvor nicht heimisch waren

Nuklid

Atomart mit bestimmter Ordnungszahl und Anzahl an Nukleonen (Protonen plus Neutronen) im Atomkern

Oberlauf

Flussabschnitt in der Nähe der Quelle, hier verwendet: in Fließrichtung vor dem Wismut-Standort

Porenwasser

Wasser in Boden- bzw. Gesteinshohlräumen

Radionuklid

Atomart eines Elementes, dass durch seine Massenzahl gekennzeichnet ist und sich unter Aussendung von Strahlung in eine andere Atomart des gleichen oder eines anderen Elementes umwandelt, z. B. U-238 in Th-234 (Aussendung von Alphastrahlung), Pb-210 in Bi-210 (Aussendung von Betastrahlung)

Radium (Ra-226)

natürliches radioaktives Element; hier: Radium-Isotop mit der Massenzahl 226 als Glied der Uran-238-Zerfallsreihe

Rigole

unterirdischer, seltener auch teilweise oberirdischer Pufferspeicher für Regenwasser

Radon (Rn-222)

natürliches radioaktives Edelgas; hier: Radon-Isotop mit der Massenzahl 222 als Glied der Uran-238-Zerfallsreihe

Rotliegendes

Epoche im Erdaltertum, ältere Abteilung des Perms (296 bis 257 Mio. Jahre)

Schacht

meist senkrechter Grubenbau, der das Grubengebäude mit der Tagesoberfläche verbindet

Schwebstaub

feinst verteilte feste Teilchen in der Luft, die z. B. durch Aufwirbelung entstehen und über die Atemwege in die Lunge gelangen können

seismisch

(Begriff aus der Geophysik) von Erdbeben oder künstlich erzeugten Schwingungen der Erdkruste herrührend

Seismizität

Häufigkeit und Stärke der Erdbeben eines Gebietes

Sickerwässer

der Teil des Bodenwassers, der sich oberhalb des Grundwasserspiegels der Schwerkraft folgend in den Poren des Bodens und Gesteins abwärts bewegt

Sohle

Grubenbaue eines Bergwerkes auf etwa gleichem Höhengniveau, auch untere Begrenzung von Grubenbauen

Stollen

Grubenbau, der aus einem Tal in den Berg hineinführt, fast horizontale Verbindung einer Grube nach über Tage

Strahlenexposition

die Einwirkung von Strahlung auf Lebewesen

tagesnah

unterirdisch, in der Nähe zur Geländeoberkante

Tailings

in Absetzbecken eingelagerte, feinkörnige Rückstände aus dem Aufbereitungsprozess

Tracer

Substanz, die in geringer Konzentration nachgewiesen werden kann. Die Substanz wird dem untersuchten Umweltmedium zugegeben.

über Tage

bergmännisch über der Erdoberfläche (z. B. Bergwerksanlagen wie Schachtgebäude)

unter Tage

bergmännisch unter der Erdoberfläche (z. B. Bergwerksanlagen wie Schächte, Stollen, Strecken)

Unterlauf

Flussabschnitt, der in Fließrichtung dem Verlauf des Flusses in niedere Höhenlage folgt, hier verwendet: in Fließrichtung nach einem Wismut-Standort

Versatz

Material zur Füllung untertägiger Hohlräume

Verwahrung

dauerhaft wirksame Maßnahmen zur Sicherung stillgelegter bergbaulicher Anlagen (Schächte, Stollen, Halden)

Vorfluter

Fließgewässer

Wasserhaltung

Gesamtheit aller Einrichtungen bzw. Tätigkeiten, die der Sammlung und Ableitung des dem Grubengebäude zufließenden Wassers dienen (→ Grubenwasser)

Wetter

alle im Grubengebäude eines Bergwerks befindlichen Gase

Wetterführung

gezielte Lenkung der Grubenwetter durch das Grubengebäude

Anlagen

Anlage 1	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Seelingstädt
Anlage 2	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Ronneburg
Anlage 3	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Pöhla
Anlage 4	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Schlema-Alberoda
Anlage 5	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Crossen
Anlage 6	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Königstein
Anlage 7	Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte, Standort Dresden-Gittersee
Anlage 8	Schematischer Schnitt – Grube Ronneburg
Anlage 9	Schematischer Schnitt – Grube Pöhla
Anlage 10	Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda
Anlage 11	Schematischer Schnitt – Grube Königstein
Anlage 12	Schematischer Schnitt – Grube Dresden-Gittersee

Legende

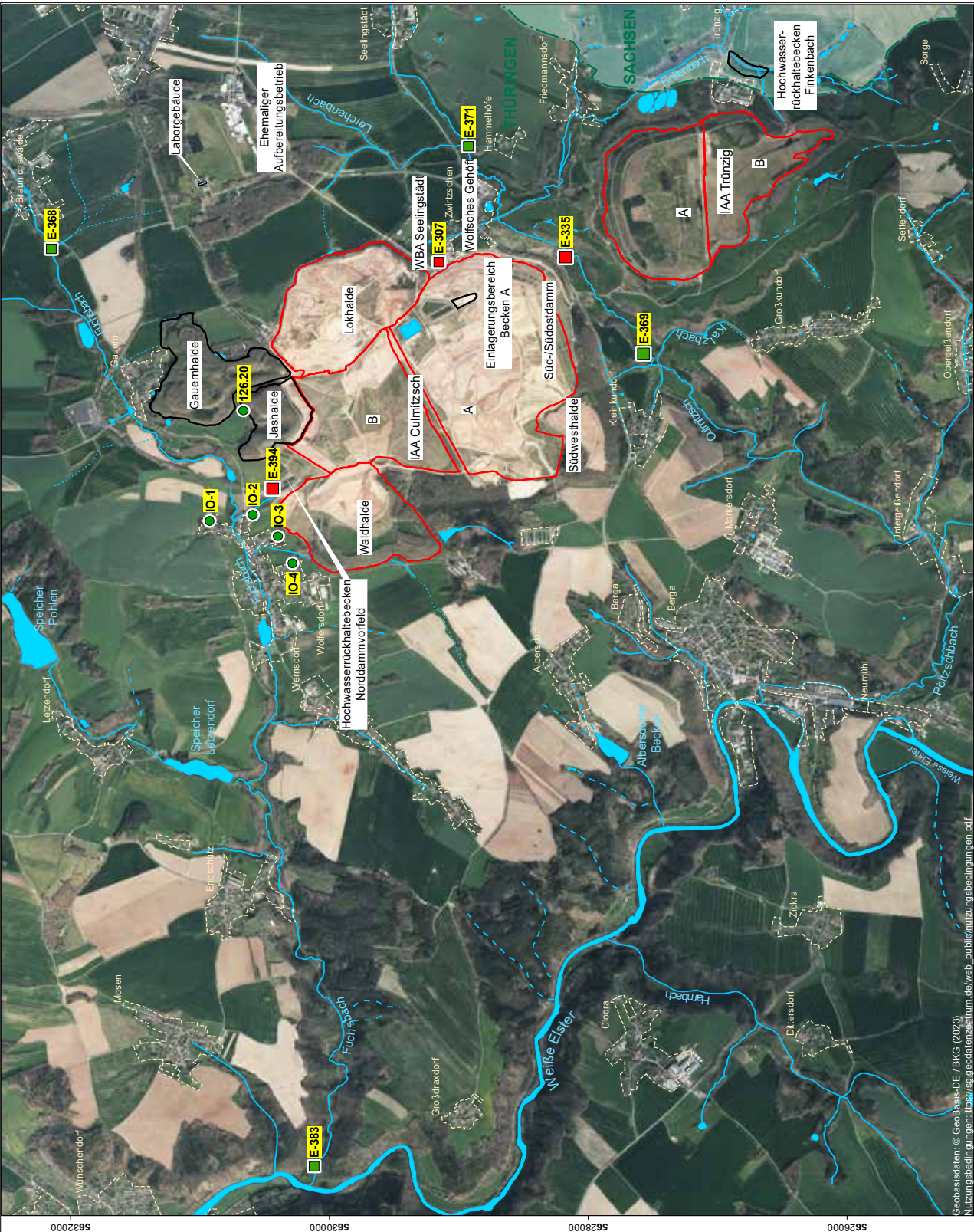
- Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer
- E-371

Immissionsmessstelle
- E-307

Emissionsmessstelle
- Luft-/Lärmmessstelle
mit Messstellennummer
- 126.20

Immissionsmessstelle
- Objekt in Bearbeitung
- Sonstiges Objekt

WISMUT		
Standort Seelingstädt		
Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte		
Datum: 15.04.2025	Maßstab: maßstäblich	Stand: 2024



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer



Immissionsmessstelle
e-437



Emissionsmessstelle
e-623

Luftmessstellen
mit Messstellennummer



Immissionsmessstelle
45.00



Objekt in Nachsorge



Objekt in Bearbeitung



Grenze Grubengebäude

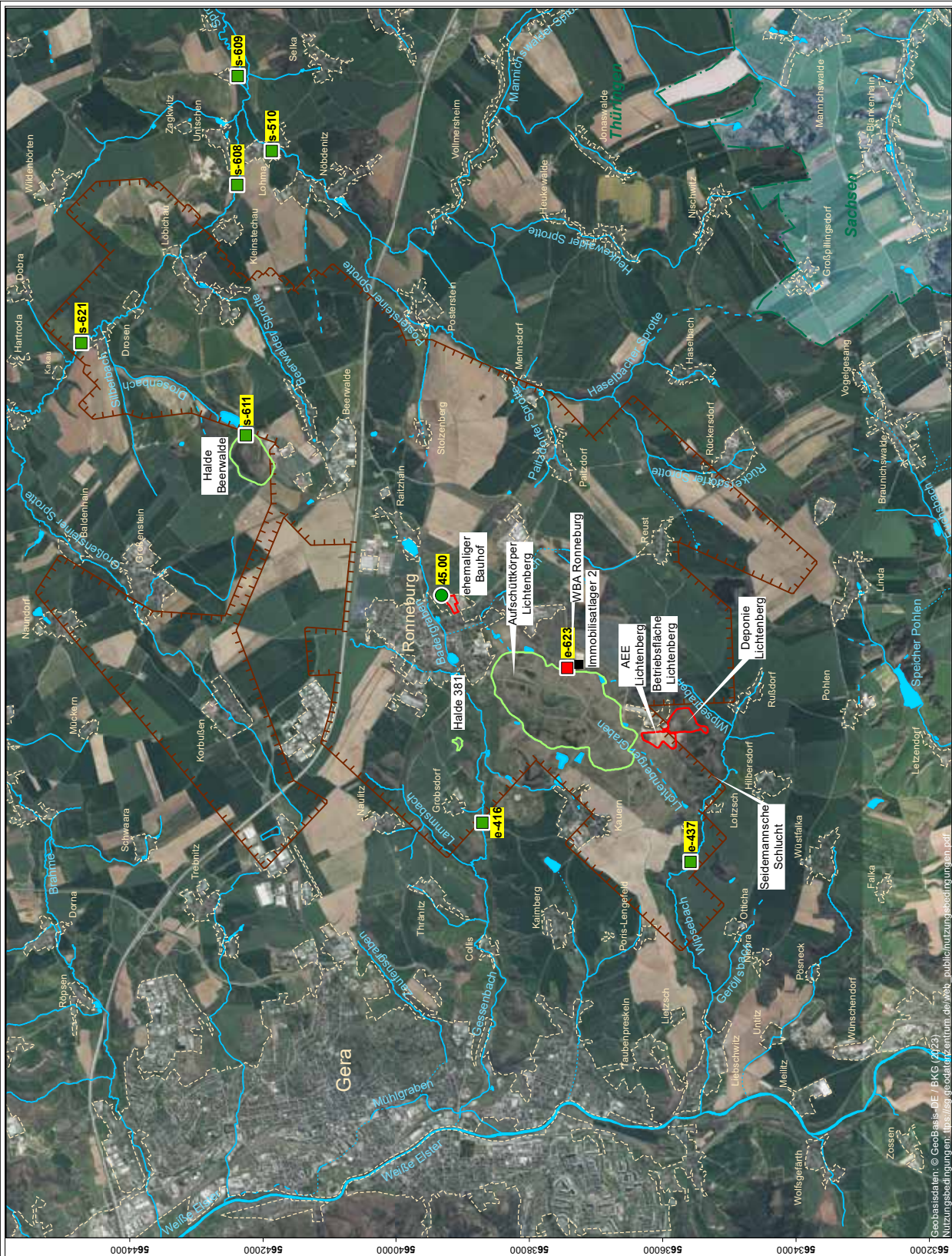


Standort Ronneburg

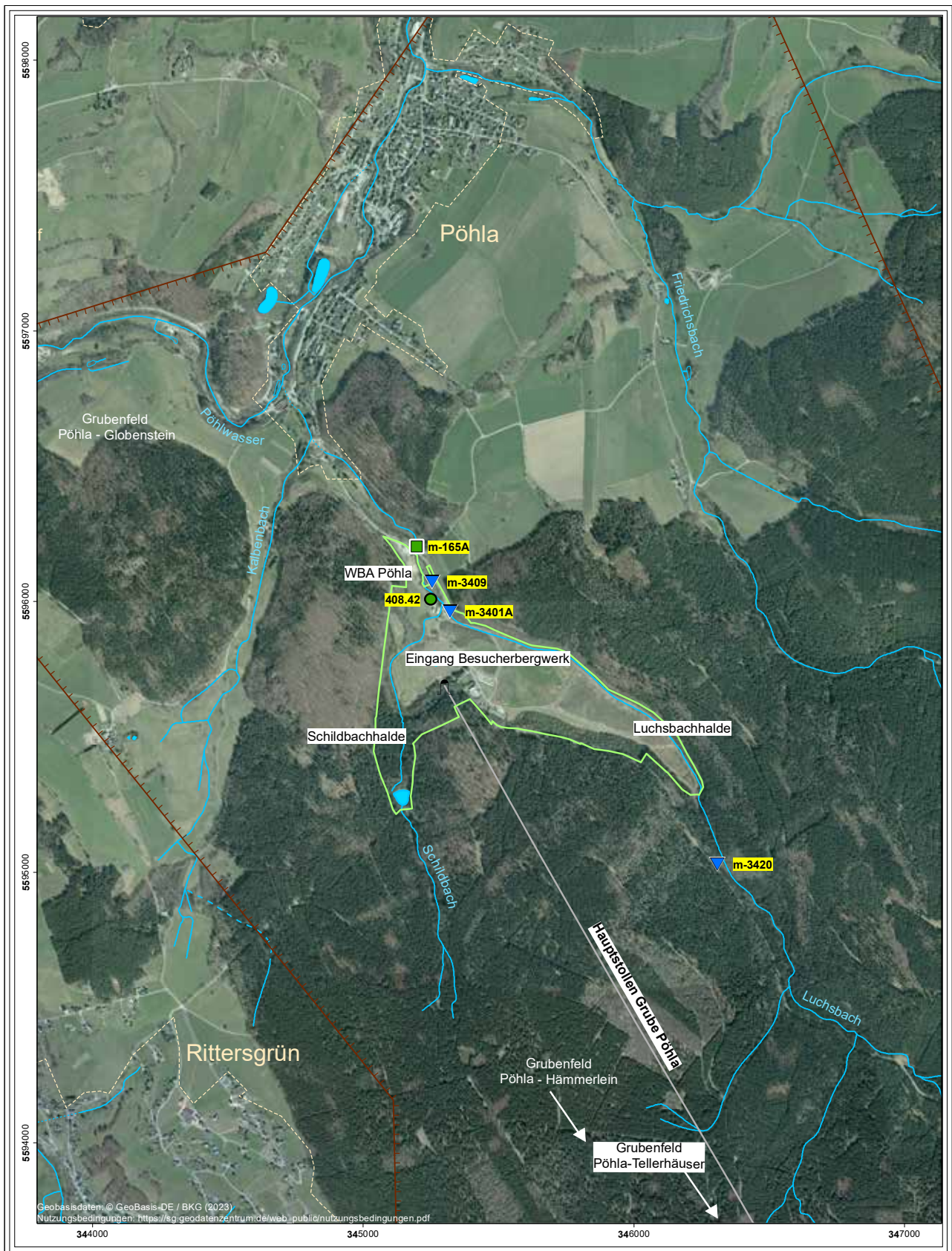
Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:	14.04.2025	Maßstab:	maßstäblich	Stand:	2024
--------	------------	----------	-------------	--------	------

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2023



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2023).
Nutzungsbedingungen: https://ag.geodatenzentrum.de/web_publicnutzungseingungen.pdf



Legende

Oberflächenwassermessstelle mit
Messstellennummer

m-165A Immissionsmessstelle

Luftmessstelle mit
Messstellennummer

408.42 Immissionsmessstelle

Grundwassermessstellen mit
Messstellennummer

▼ m-3409 Grundwassermessstellen mit
Messstellennummer

Objekt in Nachsorge

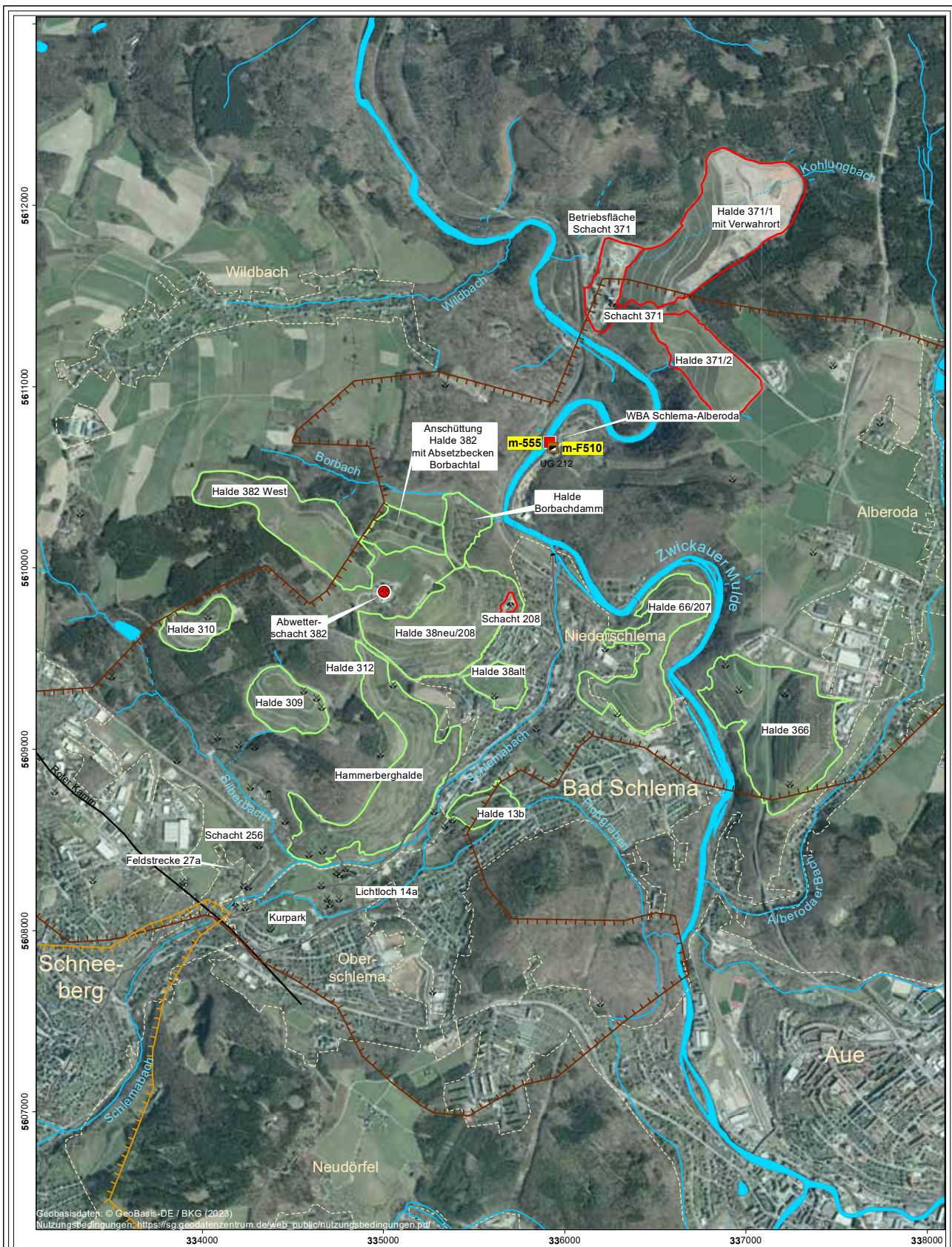
——— Grenze Gubengebäude Pöhla



Standort Pöhla

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:	Maßstab:	Stand:
15.04.2025	maßstäblich	2024



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit
Messstellennummer

m-555 Emissionsmessstelle

 m-F510 Messstelle gehobenes
Grubenwasser am UG 212
(WBA Schlema - Alberoda)

 Grenze Grubengebäude
Schlema - Alberoda

 Grenze Grubengebäude
Schneeberg

Luftmessstellen

Emissionsmessstelle

Objekt in Nachsorge

Objekt in Bearbeitung

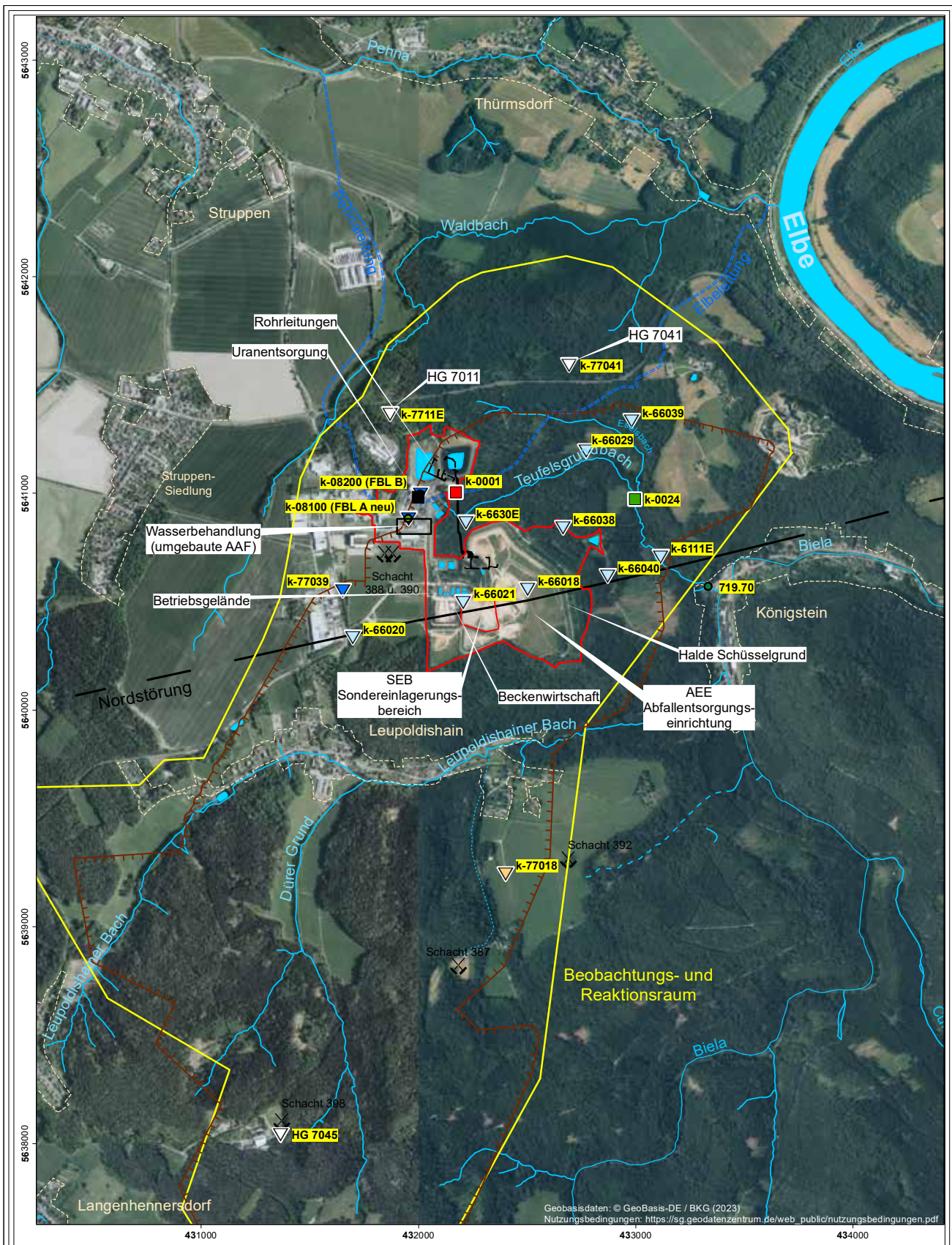


Standort Schlema-Alberoda

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:	Maßstab:	Stand:
22.05.2025	maßstäblich	2024

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2023



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit
Messstellennummer

■ **k-0024** Immissionsmessstelle

■ **k-0001** Emissionsmessstelle

Luftmessstelle

● **719.70** Luftmessstelle

— Grenze Grubengebäude
Königstein

Grundwassermessstellen mit
Messstellennummer

▼ **k-08200** Monitoring gehobenes
Flutungswasser

▼ **k-66039** Grundwasserbeschaffenheits-
messstelle im 3. Grundwasserleiter

▼ **k-77018** Grundwasserbeschaffenheits-
messstelle im 4. Grundwasserleiter

□ Objekt in Bearbeitung

□ Sonstiges Objekt



Standort Königstein

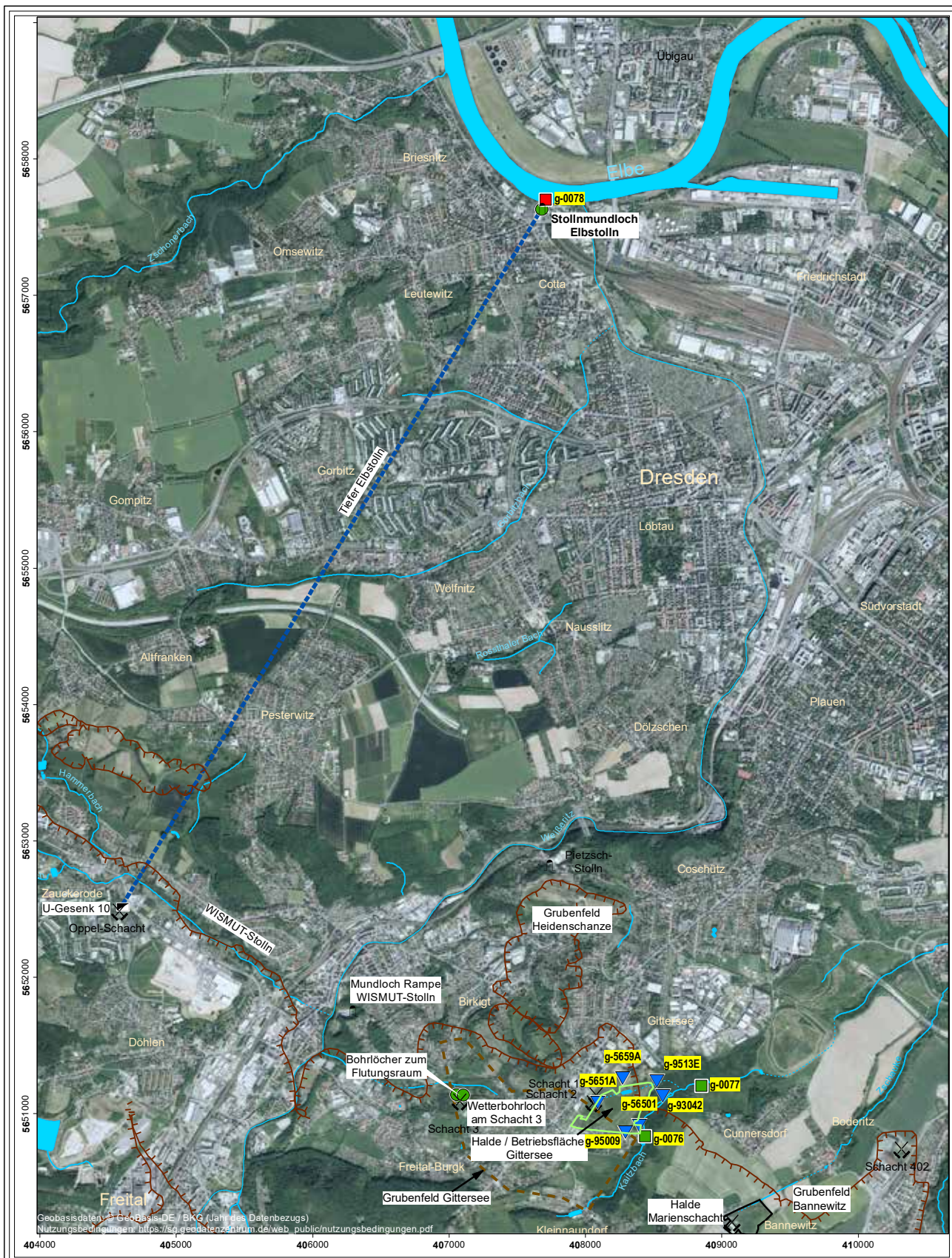
Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:
22.05.2025

Maßstab:
maßstäblich

Stand:
2024

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2023



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit
Messstellennummer

■ g-0077 Immissionsmessstelle

■ g-0078 Einleitmessstelle

Luftmessstellen

● Immissionsmessstelle

Grundwassermessstellen mit
Messstellennummer

▼ g-9513E Grundwasserbeschaffenheits-
messstelle

□ Objekt in Nachsorge

□ Sonstiges Objekt

— Grenze Grubengebäude
Gittersee



Standort Gittersee

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:
22.05.2025

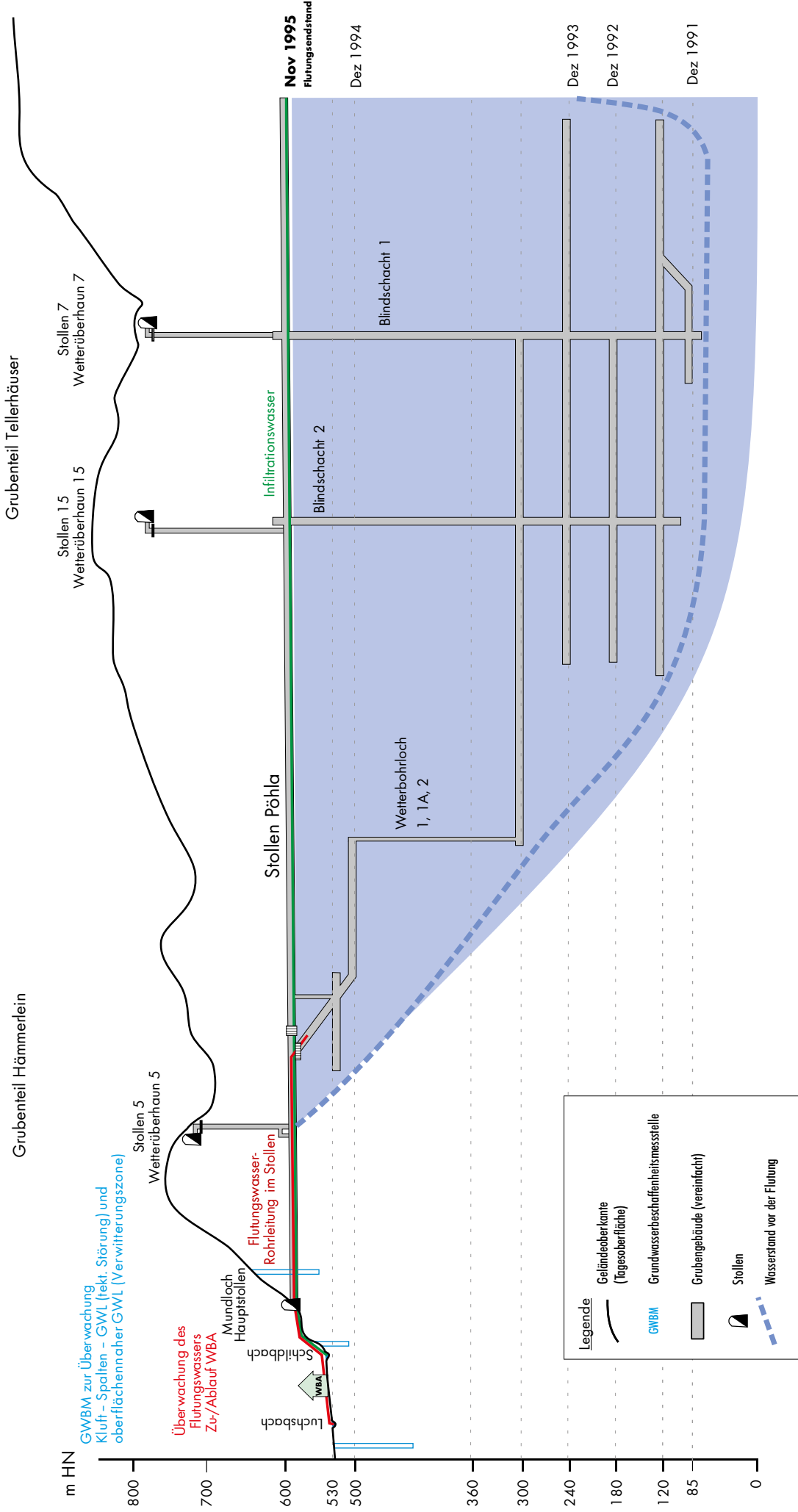
Maßstab:
maßstäblich

Stand:
2024

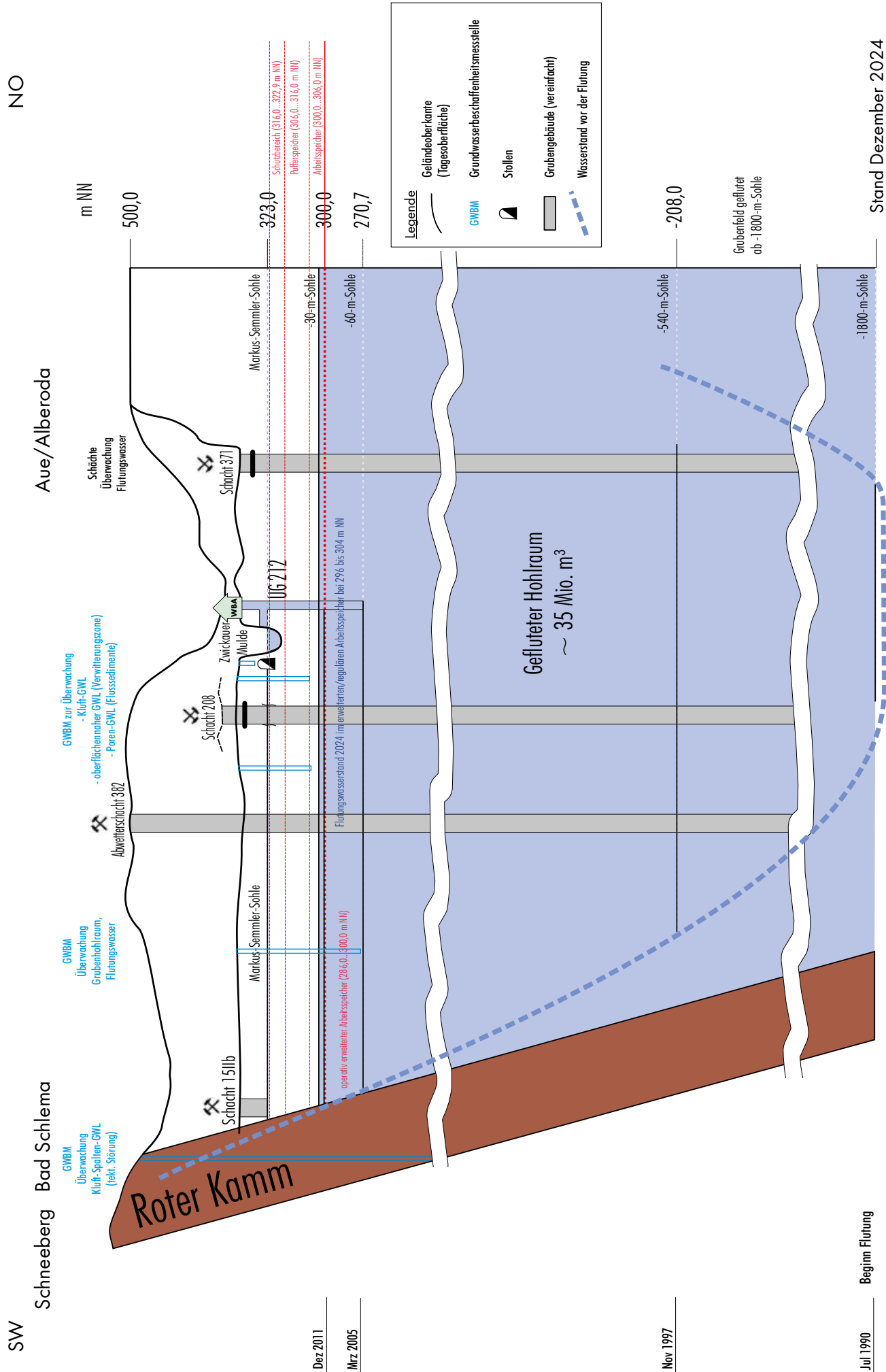
Schematischer Schnitt – Grube Pöhla

NW

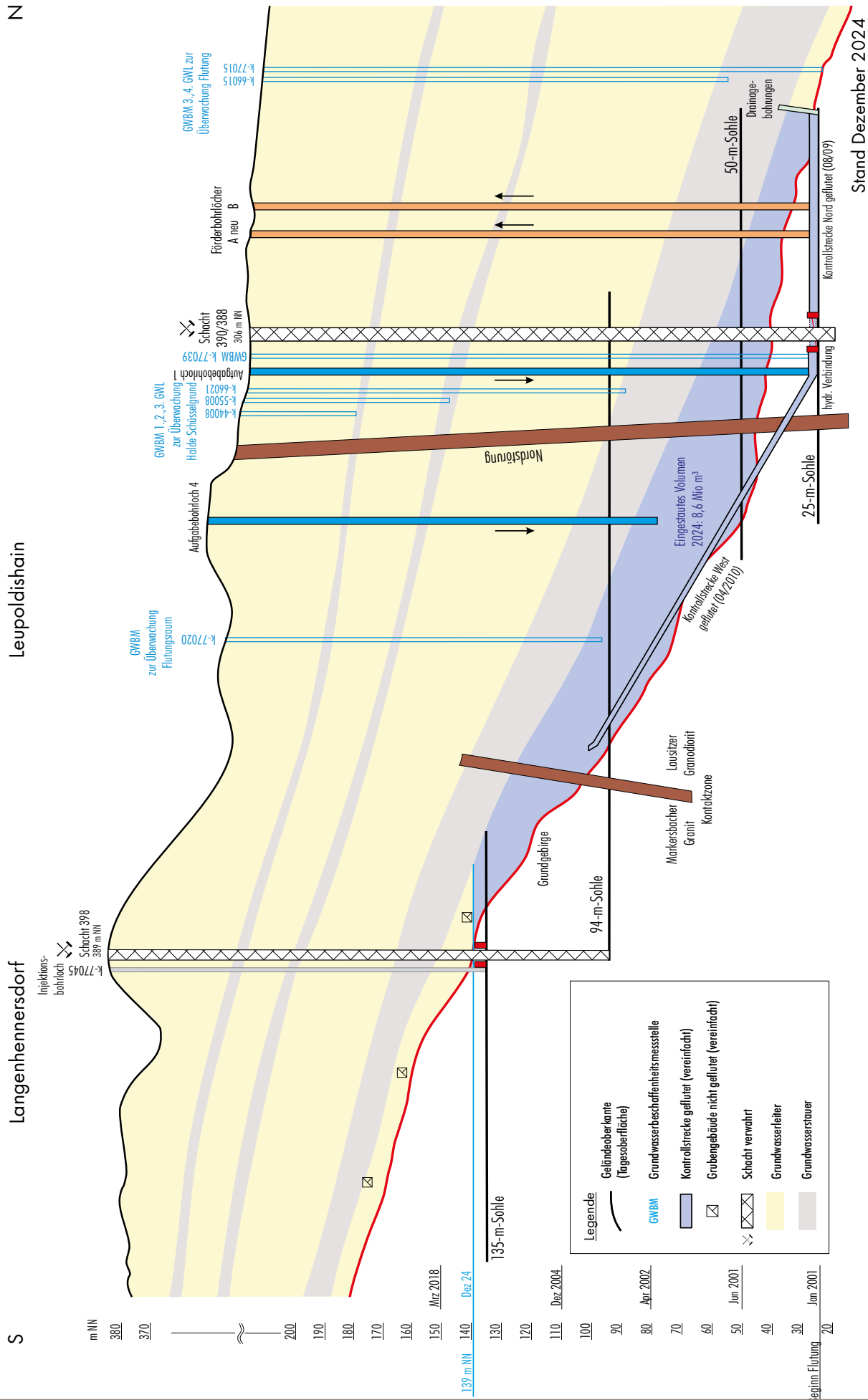
SO



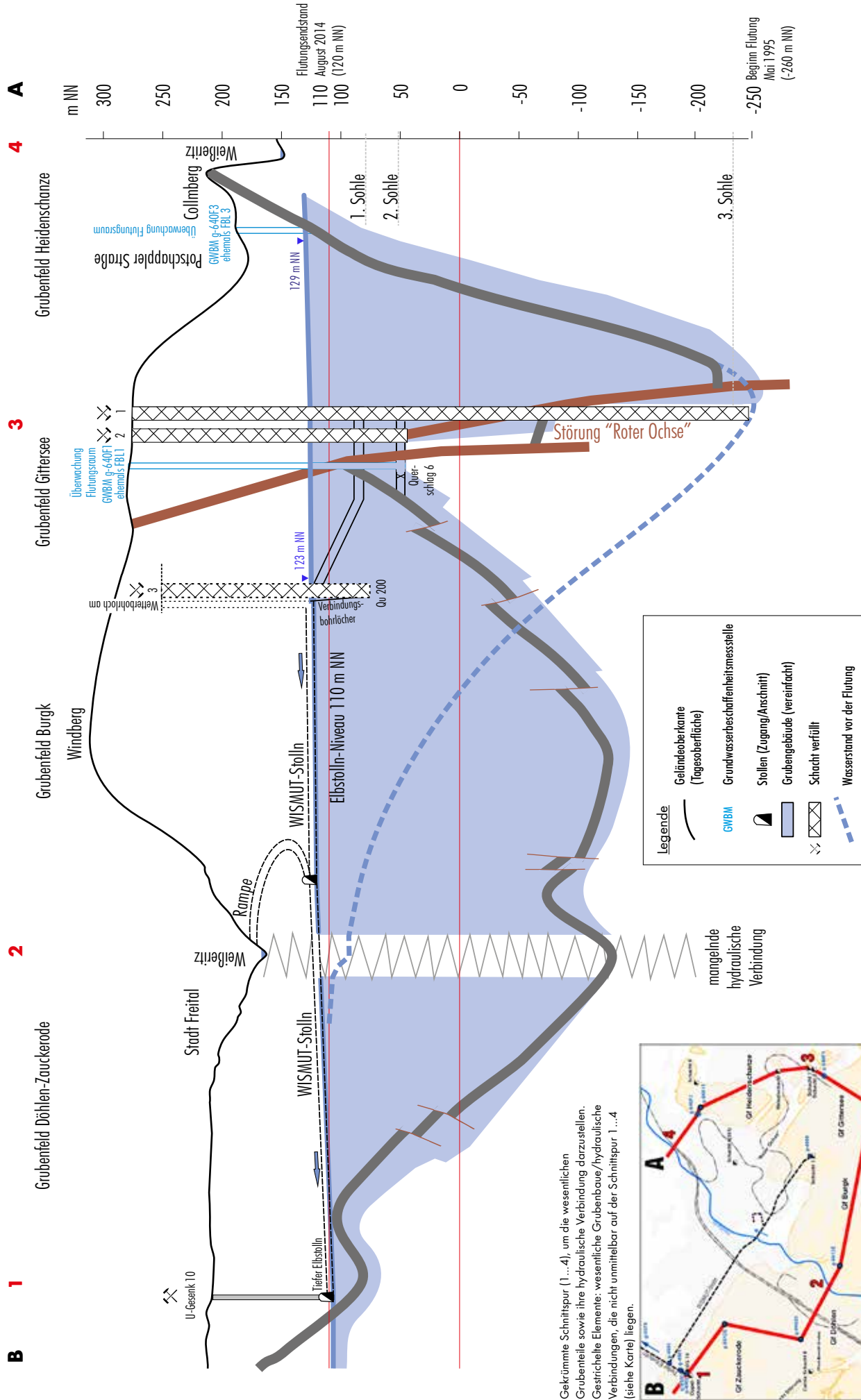
Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda



Schematischer Schnitt – Grube Königstein



Schematischer Schnitt – Grube Dresden-Gittersee



Impressum

Herausgeber:
Wismut GmbH
Jagdschänkenstraße 29
09117 Chemnitz
www.wismut.de

Der Umweltbericht 2024 der Wismut GmbH
kann aus dem Internet unter www.wismut.de
heruntergeladen werden.

© Wismut GmbH, Chemnitz
Vervielfältigung nur mit ausdrücklicher
Genehmigung der Wismut GmbH



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages