

2022

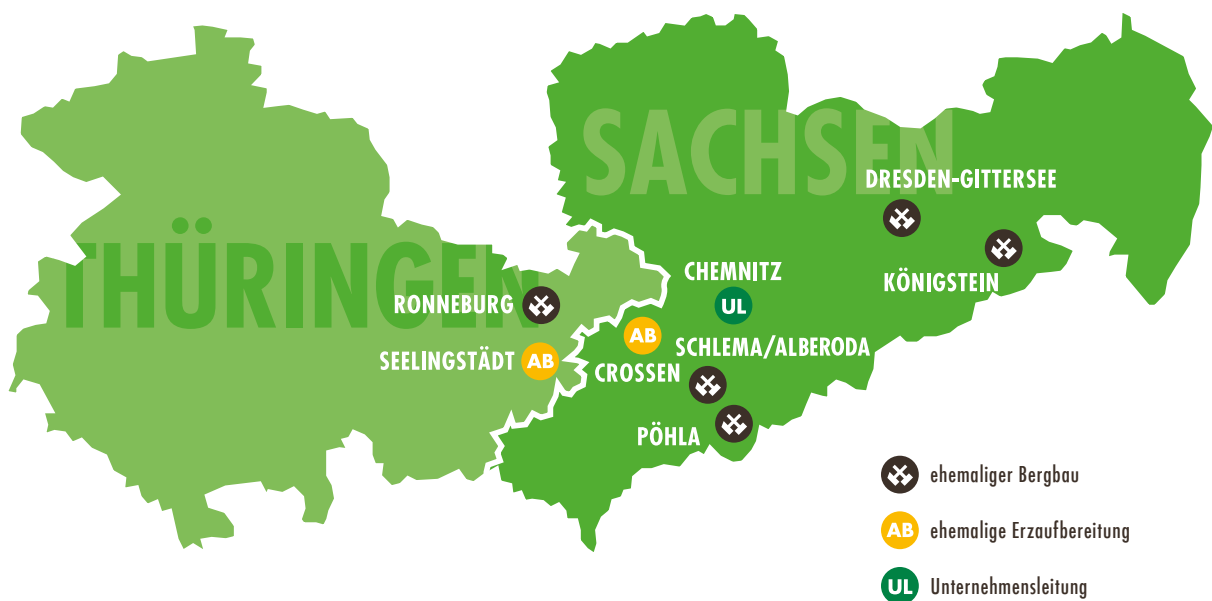


Umweltbericht



WISMUT

Standorte der Wismut GmbH



Titelbild: Die Qualität der Endabdeckung auf der industriellen Absetzanlage Culmitzsch wurde mit einem Lasermessgerät überprüft und dokumentiert.

Vorwort	5
<hr/>	
1. Einleitung	6
<hr/>	
2. Standort Seelingstädt	8
2.1 Arbeiten am Standort	
2.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
3. Standort Ronneburg	16
3.1 Arbeiten am Standort	
3.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
4. Standort Pöhla	24
4.1 Arbeiten am Standort	
4.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
5. Standort Schlema-Alberoda	28
5.1 Arbeiten am Standort	
5.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
6. Standort Crossen	38
6.1 Arbeiten am Standort	
6.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
7. Standort Königstein	44
7.1 Arbeiten am Standort	
7.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
8. Standort Dresden-Gittersee	52
8.1 Arbeiten am Standort	
8.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
<hr/>	
9. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen	56
<hr/>	
Abkürzungsverzeichnis	61
<hr/>	
Begriffserläuterungen	62
<hr/>	
Anlagen	65



Die WBA Pöhla arbeitet im Regelbetrieb



Aus der Bergaufsicht entlassen: ehemalige Bergehalde Crossen



Fertige Halde 310 in Bad Schlema



Verwahrung des Schachts 208 in Bad Schlema



Wismut-Altstandort industrielle Absetzanlage Dänkrütz 2



Erster Spatenstich auf der industriellen Absetzanlage Dänkrütz 2



Flutungstest Ronneburg: Die Wasserfassung im Gessental funktioniert

Vorwort

Corona, Lieferkettenprobleme, Energiekrise, Inflation: Trotz all dieser Herausforderungen ist es der Wismut GmbH gelungen, das Arbeitsprogramm 2022 in den wichtigsten Positionen zu erfüllen. Auf der industriellen Absetzanlage Culmitzsch, dem am längsten andauernden Sanierungsprojekt, wurden die Vorgaben erreicht. Mit der Sicherung der letzten tagesnahen Grubenbaue der Grube Schlema-Alberoda wurde auch das Kapitel Verwahrung tagesnaher Grubenbaue abgeschlossen. In Aue-Bad Schlema ist die Sanierung der Halde 310 fertiggestellt, damit geht auch die Haldensanierung am Standort ihrem Abschluss entgegen. Im Kurort ist die Kontur für die Betonscherplombe im Schacht 208 bergmännisch hergestellt und die Wasserbehandlung im erzgebirgischen Pöhla läuft nach mehrjähriger Testphase im regulären Betrieb. Am Standort Crossen wurde die sanierte Fläche der ehemaligen Bergehalde aus der Bergaufsicht entlassen. Für die Wismut GmbH ist dies der erste Standort, der komplett nicht mehr unter Bergaufsicht steht. Mit Blick auf das Grubenwassermanagement konnten mit erfolgreichen Tests in den Revieren Königstein und Ronneburg wertvolle Erkenntnisse für die jeweilige Flutungsstrategie gewonnen werden.

Einige Vorhaben konnten 2022 nicht wie geplant umgesetzt werden. Dank der zuverlässigen finanziellen Zuwendungen des Gesellschafters und des großen Engagements aller Beteiligten ist es jedoch gelungen, ernsthafte Ausfälle in systemkritischen Prozessen zu verhindern und Mehrausgaben zu begrenzen.

Dass in jeder Krise auch Chancen liegen, zeigt sich besonders in den durch Prozessoptimierung erreichten Energieeinsparungen sowie den z. T. erheblich reduzierten Verbräuchen von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen. Diesen Weg weiter konsequent zu beschreiten, ist auch ganz im Einklang mit einer in diesem Jahr vorgelegten Studie, die den Weg zur angestrebten Klimaneutralität der Wismut bis zum Jahr

2035 skizziert. Mit dem Abschluss des Umbaus der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser in Königstein sowie der Fertigstellung des Ersatzneubaus der Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf werden bereits enorme Einsparungen an Energie und Treibhausgasemissionen erzielt.

Für die Sanierung der Wismut-Altstandorte war das Jahr 2022 sehr erfolgreich. Es gelang, finanzielle Mittel in Höhe von 19 Mio. Euro sanierungswirksam zu verausgaben, so viel wie noch nie in einem Jahr. An 14 unter- und fünf übertägigen Projekten wurden Sanierungsarbeiten durchgeführt. Mit dem ersten Spatenstich an der Absetzanlage Dänkritz 2 konnte endlich ein schon lange geplantes Projekt begonnen werden. Die Anzahl der seit 2003 erfolgreich beendeten Projekte ist auf 286 angewachsen.

Im Dezember 2021 wurde die Wismut Stiftung gGmbH als Tochterunternehmen der Wismut GmbH gegründet. Mit der Stiftung besteht die Chance, die einzigartige Geschichte der Wismut in ihrer ganzen Bandbreite, mit ihren verbindenden Elementen, aber auch in ihrer Ambivalenz zu bewahren, einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln und zugänglich zu machen, sie weiter zu erforschen und im Gedächtnis nachfolgender Generationen zu verankern.

Um die Herausforderungen der Zeit zu meistern, bedarf es schnellen, flexiblen Handelns und kreativer, manchmal auch unkonventioneller Ideen. Vor allem jedoch braucht es eine gute und kollegiale Zusammenarbeit. Mit Taten- und Zuversicht und Freude schauen wir in die Zukunft und werden die Herausforderungen gemeinsam mit allen Beteiligten anpacken.

Ein herzliches Glückauf



Dr. Michael Paul

1. Einleitung

2022 standen zur Realisierung des Arbeitsprogramms der Wismut GmbH 127,7 Mio. Euro aus dem Bundeshaushalt zur Verfügung. Damit stellte die Bundesregierung bis Ende 2022 insgesamt rund 7 Mrd. Euro für die Sanierungstätigkeiten der Wismut GmbH bereit. Davon wurden 3,3 Mrd. Euro in Sachsen und 3,7 Mrd. Euro in Thüringen eingesetzt. An allen Standorten wurden trotz der schwierigen Rahmenbedingungen die geplanten Sanierungsvorhaben weitgehend realisiert.

Schwerpunkte der Sanierungstätigkeit waren:

- Konturierung und Endabdeckung der industriellen Absetzanlagen Culmitzsch und Helmsdorf
- 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

Gravierende Lieferengpässe und Marktverwerfungen gefährdeten nicht nur einmal den Fortgang der Sanierungsarbeiten. Teils exorbitante Preissteigerungen waren aufzufangen und führten zu erheblichen Mehrausgaben. Dank des großen Engagements und den intensiven Bemühungen all jener, die an diesen Schlüsselprozessen arbeiten, ist es gelungen, ernsthafte Ausfälle zu verhindern und Schaden vom Unternehmen abzuwenden. Klar ist aber auch:

Die eingetretenen Verschiebungen bei Bauleistungen und Investitionen werden die Einhaltung der Planvorgaben in den kommenden Jahren noch anspruchsvoller machen.

Die Flutung der Grube Ronneburg war von April bis November 2022 vom hydraulischen Test geprägt. Im Rahmen der Untersuchung zur langfristigen Flutungsstrategie wurde das Flutungsniveau um 3 m angehoben. Der Test wurde erfolgreich abgeschlossen. Wasserhaltung und Wasserbehandlung Ronneburg arbeiteten bestimmungsgemäß.

Die Sanierungsarbeiten am Tagebau Lichtenberg wurden 2018 fertiggestellt. Im August 2022 wurde mit der Eröffnung des Tagebau-Rundweges die Attraktivität der „Neuen Landschaft“ weiter erhöht.

Auf der IAA Culmitzsch wurden die Arbeiten an Konturierung und Endabdeckung fortgesetzt. Auf der sanierten IAA Trünzig galt es, rund 56 ha Fläche regelmäßig zu kontrollieren und zu pflegen, um den sanierten Zustand zu erhalten.

Am Standort Crossen wurden die Sanierungsarbeiten an der IAA Helmsdorf und damit am gesamten Standort weitgehend abgeschlossen. Für 2023 verbleiben noch Restarbeiten. Die neu gebaute Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf arbeitet stabil.

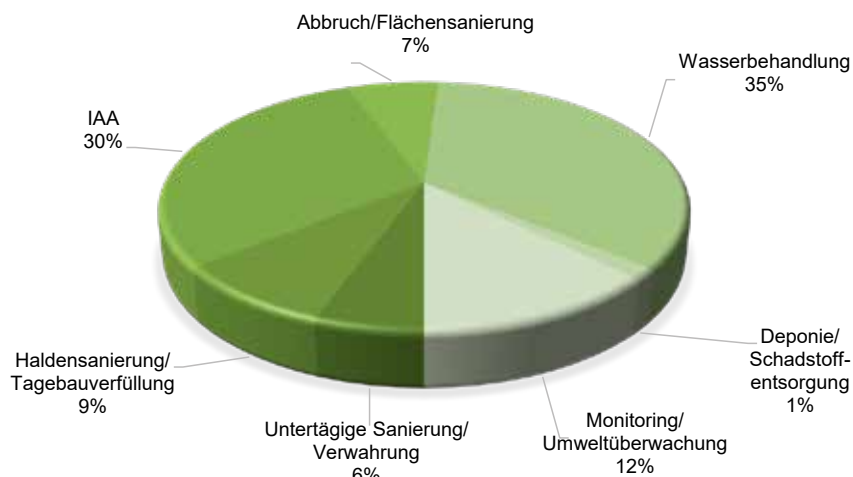
Am Standort Königstein wurden weitere Demontage- und Abbrucharbeiten sowie Kompensationsmaßnahmen zum Artenschutz durchgeführt. Die umgebaute Wasserbehandlungsanlage läuft bestimmungsgemäß. Ziel bei der weiteren Flutung der Grube ist es, stabile hydraulische und hydrochemische Zustände zu erreichen, um die Sanierung am Standort abschließen zu können. Nach einem ersten Test und entsprechenden Vorbereitungsarbeiten wird 2024 ein zweiter Test mit einem Injektionsverfahren unterstützt. Dieser dient der beschleunigten Verbesserung des sauren Grubenwassers.

Am Standort Schlema-Alberoda wurde die Haldensanierung weitgehend abgeschlossen. Inzwischen prägen grüne Hänge und rekultivierte Haldenlandschaften den Bereich von Oberschlema bis Alberoda. An den sanierten Halden werden Pflege- und Langzeitaufgaben durchgeführt. Am Haldenkomplex 371 werden weiterhin kontaminierte Materialien sowie Immobilisate aus der Wasserbehandlung eingelagert. Unter Tage konzentrierten sich die Arbeiten auf die Verwahrung des Schachtes 208 sowie auf bergmännische Aufwältigungs- und Rekonstruktionsarbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle. Im Oktober wurde mit der Verwahrung der letzten tagesnahen Grubenbaue in Aue-Bad Schlema ein weiterer Sanierungsabschnitt abgeschlossen.

An den Standorten Dresden-Gittersee und Pöhla sind die Sanierungsarbeiten abgeschlossen. Die sanierten Objekte werden durch das Umweltmessnetz der Wismut überwacht. Die Wasserbehandlungsanlage Pöhla hat die Zulassung zum regulären Betrieb erhalten. Zuvor war die Anlage mehrere Jahre im Probetrieb getestet und optimiert worden. Sie ist die erste automatisierte, fernüberwachte Anlage der Wismut.

Die wesentlichen Sanierungsvorhaben werden bis zum Jahr 2028 beendet. Es verbleiben Langzeitaufgaben, auch diese sind Teil der Sanierung, um den Sanierungserfolg dauerhaft zu garantieren. Der größte Aufwand wird dabei auf die Fassung und Behandlung von Flutungs- und Sickerwasser entfallen. Die Dauer der Wasserbehandlung wird vom Schadstoffpotenzial der gefassten Wässer bestimmt. Mit Generalinstandsetzungen bestehender Anlagen sowie mit Investitionen in neue technische Einrichtungen sowie Infrastrukturen wird die Effizienz der Anlagen ständig optimiert.

Die neue Anordnung der Standorte im Bericht folgt gedanklich dem Wasser vom Einzugsgebiet bis zu den großen Flüssen. Die Standorte Seelingstädt und Ronneburg liegen an den kleinen Zuflüssen der Weißen Elster in Thüringen. Die Zwickauer Mulde in Sachsen wird vom Einzugsgebiet bis zum Unterlauf durch die Standorte Pöhla, Schlema-Alberoda und Crossen beeinflusst. Beide Flüsse münden letztendlich in die Elbe. Direkt an der Elbe, aber weiter östlich, liegen die beiden sächsischen Standorte Königstein und Dresden-Gittersee.



←
Gesamtaufwendungen
des in 2022
realisierten
Arbeitsprogrammes

2. Standort Seelingstädt

2.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2022

Am Standort Seelingstädt befinden sich drei große Sanierungsobjekte der Wismut GmbH: der ehemalige Aufbereitungsbetrieb sowie die beiden industriellen Absetzanlagen (IAA) Culmitzsch und IAA Trünzig. Die Sanierung des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes ist abgeschlossen. Auch auf der IAA Trünzig sind die Arbeiten zum Großteil beendet. Die Restarbeiten betreffen die südöstliche Vorflutanbindung an den Finkenbach.

Die Sanierung der IAA Culmitzsch ist das am längsten dauernde Großprojekt der Wismut GmbH. Nach gegenwärtiger Planung sollen Konturierung und Endabdeckung hier bis 2028 abgeschlossen werden. Kontaminiertes Poren- und Sickerwasser wird gefasst und durchläuft die Wasserbehandlungsanlage (WBA) Seelingstädt. In den folgenden Abschnitten wird über die Sanierungsarbeiten des Jahres 2022 sowie über Pflege- und Nachsorgemaßnahmen zum Erhalt des Sanierungsstandes berichtet. Alle genannten Objekte sind in der Übersichtskarte in Anlage 1 dargestellt.

Sanierungsarbeiten

Das Arbeitsprogramm am Standort Seelingstädt konnte trotz der Randbedingungen wie Coronapandemie, Energiekrise und Lieferproblemen 2022 erfüllt werden. Die geplanten Konturierungsumfänge auf der IAA Culmitzsch wurden erreicht, ebenso konnte die geplante Endabdeckung aufgebracht werden. 2022 wurden 1,3 Mio. m³ Material in verschiedene Konturierungsbaulose der IAA Culmitzsch eingebaut. Dazu wurde Material aus dem Bereich Süddamm sowie Material der Lok- und Waldhalde je nach Entfernung und Eignung eingesetzt. Von der Waldhalde wurden 0,92 Mio. m³ (überwiegend Plateaubereich) und von der Lokhalde 0,15 Mio. m³ Material abgetragen. Teile der Waldhalde wurden für den Anschluss an die Vorflut bereits wieder abgedeckt. Für die weitere Materialgewinnung von der Südwesthalde wird derzeit eine Fläche erschlossen.

Das Ziel, 2022 auf der Absetzanlage IAA Culmitzsch 12,6 ha Endabdeckung in beiden Becken fertigzustellen, wurde erreicht. Davon entfielen 8,8 ha auf den Aufbau nach dem aufwendigeren Regelprofil V1Dr, nach dem einfacheren Regelprofil V4 wurden 3,8 ha Fläche abgedeckt. Dabei verzögerte feuchtes Wetter den Baustart der Endabdeckung um zwei Monate. Erst ab Mai waren die Witterungsbedingungen stabil genug, um den hohen Qualitätsanforderungen an den Aufbau des aus mehreren Schichten bestehenden Endabdeckungssystems gerecht werden zu können. Die Sommermonate erlaubten eine weitere kontinuierliche Arbeit, allerdings erschwert durch Temperaturen von mehr als 30 °C. Im Jahr 2022



Qualitätsprüfung der Endabdeckung mittels Wasserersatzmethode





Becken A der IAA Culmitzsch: Stapelbecken für eisenbelastete Porenwässer (vorn) und Einlagerungsfläche für Immobilisat der WBA (links)

wurden weitere 26 ha Ansaat zum Schutz vor Erosion ausgebracht. Auf dem Süddamm der IAA Culmitzsch erfolgten in Fremdleistung Wasser- und Wegebauarbeiten. Es wurden insgesamt 2 km Wegebau und 1,3 km Wasserbau fertiggestellt.

Im Rahmen der nördlichen Vorflutanbindung IAA Culmitzsch an den Fuchsbach wurden die Bauphasen planmäßig abgearbeitet. Die temporäre Bauwasserhaltung im Tiefpunkt des Einschnitts ist betriebsbereit. Der Einschnitt für die Ableitung wird nach Süden weiter hergestellt. Das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) im Norddammvorland ist bis auf geringe

Restarbeiten fertiggestellt. Im Rahmen der Vorflutanbindung der IAA Trünzig an den Finkenbach wurde im Juni 2022 mit den Bauarbeiten des Hochwasserrückhaltebeckens der Südostableitung begonnen. Die Rodungsarbeiten hatten bereits 2021 stattgefunden. Es wurde der Durchlass Alte Katzendorfer Straße erneuert und die Fahrbahn ertüchtigt. Im Bereich des ehemaligen Bahndammes wurde anschließend ein Einschnitt hergestellt sowie mit den Betonarbeiten für das Becken und das Einlaufbauwerk begonnen. Das Hochwasserrückhaltebecken Trünzig dient dem Hochwasserschutz der unterhalb gelegenen Gemeinden.

Infrastrukturmaßnahmen

Für bessere Arbeitsbedingungen am Standort wird als Ersatz der verschlissenen Gebäude des Wolfschen Gehöftes ein Neubau errichtet. Gegenüber der ursprünglich geplanten Termin-kette kam es zu erheblichen Verzögerungen. 2022 wurde der Innenausbau realisiert. Die Baumaßnahme wird zum Ende des zweiten Quartals 2023 abgeschlossen sein.

Neben dem Laborgebäude in Seelingstädt wird eine Lagerhalle errichtet werden. Hierzu wurde 2022 die Ausführungsplanung erarbeitet.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Auf der Absetzanlage Trünzig bzw. im Umfeld sind die Sanierungsarbeiten mit Ausnahme der südöstlichen Vorflutanbindung abgeschlossen, so dass hier zunehmend Pflege- und Nachsorgemaßnahmen erforderlich sind. Dazu wird der Ostteil der IAA Trünzig mit Pferden beweidet, im Westteil grasen schottische Hochlandrinder. Am Ostdamm der IAA Trünzig wurde 2022 mit dem Rückbau von Wildschutzzäunen begonnen. Als Ersatz für gerodete Bäume wurden auch im letzten Jahr auf der IAA Trünzig weitere Bereiche aufgeforstet. Die Pflege dieser Flächen übernahm eine Fremdfirma.

Bei der Sanierung der ehemaligen Bergbau- und Aufbereitungsanlagen ist eine Vielzahl „blühender Landschaften“ entstanden. Diese neuen Lebensräume bieten großes Potenzial – auch zum Schutz der biologischen Vielfalt. Wismut plant und fördert verschiedene naturschutzfachliche Projekte auf sanierten Flächen. Die Flächen im Bereich des Norddamms der IAA Trünzig werden im Rahmen des Projektes Wismut-Bienenweide genutzt. Die ausgedehnten Kleeflächen sind interessante und wertvolle Trachtgebiete und seit 2021 Aufstellorte für Bienenvölker. Im Bereich der IAA Culmitsch werden weitere 15 ha Aufforstungen im Bereich Becken B durch Fremdfirmen gepflegt. Weiterhin erfolgt die Durchforstung und Schadholzbeseitigung in Altwaldbeständen westlich der IAA Culmitsch.

Wassermanagement

Während und nach der Sanierung ist die Wasserfassung und -behandlung eine entscheidende Aufgabe. In der WBA Seelingstädt sind 2022 1,4 Mio. m³ kontaminiertes Poren- und Oberflächenwasser behandelt worden. Einschließlich Brauchwasser sind ca. 2,4 Mio. m³ Wasser an die Vorflut abgegeben worden. Dabei fielen ca. 1 250 m³ Immobilisat an. Eine Optimierung der Immobilisierung ist gegenwärtig in Vorplanung, dabei wird die Mitbehandlung



Becken A der IAA Trünzig mit Ost- und Norddamm



Staubbekämpfung auf der Fahrtrasse der IAA Culmitzsch, Becken A



Einbau der Speicherschicht in der Endabdeckung der IAA Culmitzsch, Becken A

der Dünnschlämme in der WBA Ronneburg als eine mögliche langfristige Option mitbetrachtet. Die Wasserfassung und -behandlung wird nach Ende der Sanierung als eine der Langzeitaufgaben verbleiben.

Das Bohren der vier Porenwasserbrunnen CABr13 bis CABr16 wurde fortgesetzt. Der fertiggestellte Brunnen CABr13 wurde im Juni 2022 in Betrieb genommen. Damit kann der Altbrunnen 7 stillgelegt und die Endabdeckung fortgesetzt werden.

Weitere Aufgaben innerhalb des Wassermanagements waren der Umbau und das Betreiben von Bauwasserhaltungen. Gräben, Gerinne, Becken und Trockenbeete wurden nach Bedarf entschlämmt. Außerdem wurde begonnen, die Rohrleitung von der Brunnengalerie Wolfersdorf umzuverlegen. Dies ist notwendig, um das abgedeckte Gelände im Osten an die Aufstandsfläche der Lokhalde anzupassen.



Einlagerungsbereich der IAA Culmitzsch, Becken B

Bewirtschaftung Einlagerungsbereich

Seit Jahresbeginn 2022 werden die Immobilisate aus der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt sowie kontaminierter Schrott und Bauschutt auf einer neuen Einlagerungsfläche eingebaut. Die Einlagerungsfläche im Becken A der IAA Culmitzsch war bereits 2021 neben dem Enteisungsbecken errichtet worden. Die neu angelegte Fläche ersetzt die bisherigen Einlagerungsbereiche im nördlichen Teil des Beckens B. Damit ist die erforderliche Baufreiheit für die weitere Konturierung und die anschließende Endabdeckung gegeben. In die neue Einlagerungsfläche wurde im letzten Jahr ca. 1 250 m³ Immobilisat aus der WBA Seelingstädt eingebaut, mit geringen Mengen wurde mit der Schrotteinlagerung begonnen.



Neuer Einlagerungsbereich für Immobilisat der WBA auf der IAA Culmitzsch, Becken A

Ausblick

Im Bereich der IAA Culmitzsch werden entsprechend des vorgegebenen Ablaufes im Rahmenkonzept 2019 die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung mit den beiden Regelprofilen V1Dr/V4 sowie zum Wasser- und Wegebau fortgesetzt. Weitergeführt werden ebenfalls die Arbeiten zur nördlichen Vorflutbindung der IAA Culmitzsch an den Fuchsbach. Hier erfolgen Restarbeiten am Hochwasserrückhaltebecken sowie Wasser- und Wegebau. Auf der IAA Trünzig werden die Arbeiten für die Südostableitung fortgesetzt. Das Hochwasserrückhaltebecken Trünzig soll fertiggestellt, eine Rohrleitung verlegt sowie Konturierungs- und Endabdeckerarbeiten begonnen werden. Als Infrastrukturmaßnahmen sind der Rückbau der Bodenaufbereitungsanlage für Feintailings auf der IAA Culmitzsch (Reclaimer) sowie der Abbruch des nach dem Neubau nicht mehr benötigten Wolfschen Gehöfts vorgesehen.

2.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

Am Standort Seelingstädt werden zwei große industrielle Absetzanlagen verwahrt. Die IAA Trünzig enthält ca. 19 Mio. m³ und die IAA Culmitzsch 85 Mio. m³ Aufbereitungsrückstände (Tailings). Für die Auflastschüttung und Konturierung wird gering kontaminiertes Material aus den umliegenden Halden und aus den Flä-

chensanierungen verbaut. Das Material stellt vor allem ein Schadstoffpotenzial für den Wasserpfad dar. Auf der IAA Culmitzsch, Becken A erfolgen weiterhin Entwässerungsmaßnahmen der Tailings. Das kontaminierte Porenwasser wird über die Tiefpunkte und Abwehrbrunnen gefördert (Jahr 2022: rund 452.000 m³) und der WBA zugeführt. Kontaminiertes Sicker- und Oberflächenwasser werden ebenfalls gefasst und in der WBA 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. Deren Abstrom 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 nach dem Standort Seelingstädt auch noch vom Standort Ronneburg beeinflusst wird, erfolgt ihre Bewertung erst im nächsten Kapitel.

Alle beschriebenen Beeinflussungen sind in die Überwachung des Wasserpfades einbezogen. Die Ergebnisse für 2022 werden in Abschnitt 2.2.1 aufgeführt und bewertet.

Mit Blick auf den Luftpfad erfolgt ein sanierungsbegleitendes Monitoring in den angrenzenden Ortschaften Wolfersdorf und Zwirtzsch. Gas- und aerosolförmige radioaktive



Neuer Brunnen 13 für die Fassung der Sickerwässer auf der IAA Culmitzsch

Ableitungen aus technischen Anlagen treten am Standort Seelingstädt in sehr geringem Umfang im Rahmen des Betriebes der WBA auf. Diese Ableitungen werden nicht explizit erfasst. Die Immissionen über den Luftpfad werden über das Basismonitoring des Standortes dokumentiert. Die Überwachung der Luft sowohl sanierungsbegleitend als auch im Basismonitoring konzentriert sich auf die Messung von Staub, der Konzentration langlebiger Alphastrahler und der Radonkonzentration. Die Ergebnisse für 2022 sind in Abschnitt 2.2.2 dargestellt. Eine Besonderheit am Standort Seelingstädt ist die sanierungsbegleitende Lärm-Messung. Die Ergebnisse für 2022 sind in Abschnitt 2.2.3 dargelegt. Im Anlage 1 sind die Lage der Sanierungsobjekte, der Ortschaften und der Gewässer dargestellt. Ausgewählte Messstellen verdeutlichen den Aufbau der Monitoringnetze.

2.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Gefasste Sickerwässer

Die Messstelle E-335 in der Culmitzschau erfasst Sickerwasser der IAA Culmitzsch-Süd und Trünzig. Die Wässer wiesen im Jahr 2022 Urankonzentrationen zwischen 0,84 und 1,43 mg/l auf. Die entsprechenden Radium-226-Konzentrationen lagen zwischen 11 und 15 mBq/l. Die Messstelle E-394 charakterisiert den Norddambereich. Hier lagen die Urankonzentrationen zwischen 2,5 und 2,8 mg/l und die Radium-226 Konzentrationen zwischen <10 und 38 mBq/l. Sowohl das Wasser aus der Culmitzschau als auch aus dem Norddambereich wird der WBA zugeführt.

Haldensickerwässer

Die nicht gefassten Haldensickerwässer beeinflussen die Quellgebiete kleiner Bäche (Fuchsbach, Lerchenbach, Katzbach, Finkenbach). An den vier Messstellen lagen die Uranwerte im Jahr 2022 zwischen 0,16 und 1,7 mg/l. Das Niveau ist gleichbleibend.

Überwachung der Grundwasserbeeinflussung

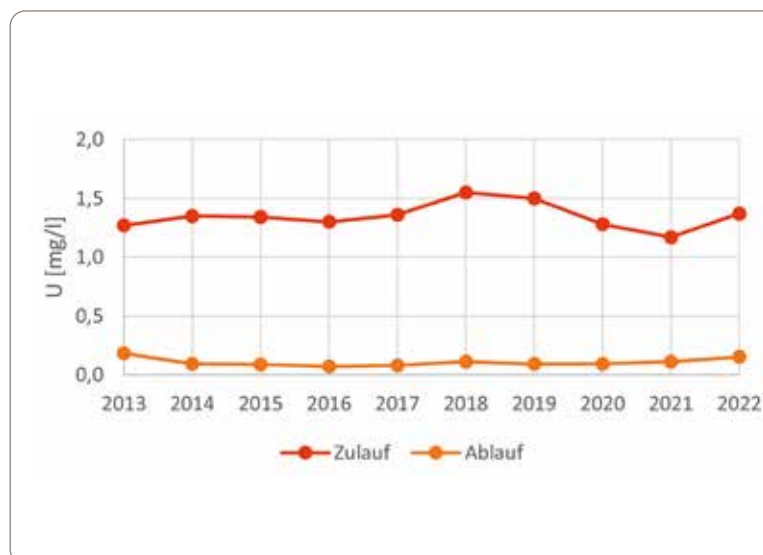
Das Messnetz zur Grundwasserbeeinflussung umfasst 54 Messstellen im Basisprogramm. Die Werte für Uran lagen zwischen 1 µg/l und 3 mg/l. Nach wie vor ist eine Beeinflussung der Grundwasserleiter im Umfeld der Absetzanlagen festzustellen. Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen sind lokal begrenzt erste Tendenzen eines Rückgangs der Urankonzentration erkennbar. Diese Prozesse verlaufen jedoch sehr langsam. Im weiteren Abstrom der Grundwasserleiter entlang der Talauen sinken die Urankonzentrationen kontinuierlich auf ein radiologisch unbedeutendes Niveau.

Uran-/Radium-226-Ableitungen der WBA Seelingstädt

In der WBA Seelingstädt werden hauptsächlich geförderte Porenwässer aus den Brunnen der IAA Culmitzsch und den Abwehrbrunnen am Norddamm sowie gefasste Sickerwässer und gefasstes Niederschlagswasser aus den Absetzanlagen behandelt. In Abbildung 2.1 ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration im Zulauf und im Ablauf der WBA für die letzten 10 Jahre dargestellt.

Die Abbildung 2.1 zeigt, dass der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Zulauf seit dem Jahr 2013 zwischen etwa 1,2 und 1,6 mg/l liegt und nur leicht schwankt.

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



Die Tageswerte von Uran im Abstoßwasser der WBA lagen im Jahr 2022 zwischen 0,03 und 0,45 mg/l bei einem Jahresmittelwert von etwa 0,15 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 deutlich verbessert werden. Entsprechend Abbildung 2.1 lag der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Ablauf der WBA Seelingstädt seit 2014 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 2022 bei etwa 50 mBq/l.

Beeinflussung Culmitzsch

In Abbildung 2.2 ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration im Vorfluter Culmitzsch vor (E-371) und nach dem Einfluss durch die Wismut (E-369) für die letzten zehn Jahre dargestellt. Die Abbildung zeigt ab 2013 eine Verringerung der Urankonzentrationen von ca. 120 µg/l auf 80 µg/l an der Messstelle E-369 (unterhalb Wismut). Die Urankonzentrationen an der Messstelle E-371 (oberhalb Wismut) sind relativ gleichbleibend. Die geringen Änderungen stehen mit den Änderungen durch Niederschlag in Zusammenhang.

Abbildung 2.2
Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch/ Pöltzschbach
↓



Beeinflussung Fuchsbach

Die Urankonzentration im Fuchsbach betrug 2022 im Mittel 2 µg/l im Oberlauf (Messstelle E-368) und 29 µg/l im Unterlauf (Messstelle E-383). Die Erhöhung der Urankonzentration im Vorfluter Fuchsbach liegt etwa in der gleichen Größenordnung wie im Vorfluter Culmitzsch. Die erhöhte Urankonzentration im Fuchsbach resultiert im Wesentlichen aus den Sickerwässern der Gauernhalde. Die Gauernhalde gehört nicht zum Sanierungsauftrag der Wismut GmbH. Untergeordnet beeinflussen der diffuse Abstrom der Wald- und Jashalde sowie die geogen geprägten Gegebenheiten die Gewässerqualität des Fuchsbaches.

2.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

Staubgetragene Radioaktivität

Am Standort Seelingstädt werden die Konzentration von Staub und langlebigen Alphastrahlern derzeit an sechs Messstellen des Basismonitoring und an acht sanierungsbegleitenden Messstellen überwacht. An allen Messpunkten des Basismonitorings wurden Jahresmittelwerte für die Konzentration langlebiger Alphastrahler zwischen < 0,10 und 0,23 mBq/m³ ermittelt. Diese Werte sind als gering einzustufen. Von den sanierungsbegleitenden Messpunkten ist insbesondere der Messpunkt 103.90 durch seine unmittelbare Nähe zur Wohnbebauung in der Wolfersdorfer Herrengasse von Interesse.



Ansiedlung der Blauflügeligen Ödlandschrecke auf sanierter Fläche

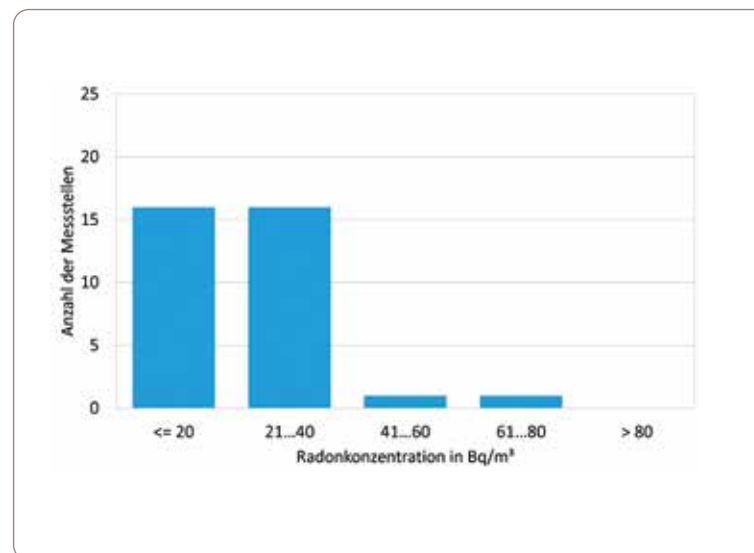


Endabdeckung auf dem Süddamm der IAA Culmitzsch

Der Jahresmittelwert der Konzentration langlebiger Alphastrahler an diesem Messpunkt lag unter $0,10 \text{ mBq/m}^3$. In diesem Bereich war somit keine durch Sanierungsarbeiten bedingte Freisetzung von kontaminiertem Staub nachweisbar. Die Ra-226-Aktivität im Staubbiederschlag wird an fünf Messstellen des Basismonitorings überwacht. Im Bereich der IAA Trünzig lag der Mittelwert mit $0,2 \text{ Bq/(m}^2\cdot 30\text{d)}$ im Bereich des natürlichen Hintergrundwertes. In unmittelbarer Nähe von Sanierungsarbeiten auf der IAA Culmitzsch wurden leicht erhöhte Werte bis $5,0 \text{ Bq/(m}^2\cdot 30\text{d)}$ registriert.

Radon

Die Radonkonzentration wird am Standort derzeit an 34 Messstellen des Basismonitorings überwacht. Mit dem Radonmessnetz wurden im Jahr 2022 Jahresmittelwerte zwischen 11 und 80 Bq/m^3 ermittelt. Abbildung 2.3 zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen. Mit Ausnahme von zwei Messpunkten lag der Jahresmittelwert der Radonkonzentration unter 40 Bq/m^3 lag. An Messpunkten im Bereich IAA Culmitzsch war eine leichte Beeinflussung der Radonkonzentration durch die Sanierungsarbeiten nachweisbar. Die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration war wie in den Vorjahren der Messpunkt 126.20



nördlich der IAA Culmitzsch im Bereich Gauernhalde mit 80 Bq/m^3 .

2.2.3 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). Die Messergebnisse bestätigen die Wirkung der festgelegten Maßnahmen zur Minimierung der Lärmausbreitung (z. B. Verwendung von Schutzdämmen).

↑
Abbildung 2.3
Radonkonzentration am Standort
Seelingstädt 2022

3. Standort Ronneburg

3.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2022

Die Arbeiten der Kernsanierung am Standort Ronneburg sind seit 2018 abgeschlossen. Das waren die Sanierung des Tagebaus Lichtenberg, die Sanierung der Halden und Betriebsflächen sowie die Sanierung und Flutung der Grube. Die Flutung ist nördlich der Autobahn abgeschlossen. Im südlichen Teil der Grube wird das Flutungsniveau im Bereich des Arbeitsspeichers gehalten. Das Flutungswasser und kontaminiertes Sickerwasser werden vor der Abgabe in der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg gereinigt.

Es werden nur noch wenige Gebäude im Bereich Lichtenberg und an der Paitzdorfer Straße in Ronneburg genutzt. In Lichtenberg werden eine Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) für radioaktiv kontaminiertes Material, eine Deponie für mehrfach kontaminiertes Material aus der Sanierung und ein Immobilisatlager für Rückstände aus der WBA betrieben. In den folgenden Abschnitten wird



Bau eines Waschplatzes für Großgeräte an der Zufahrt zur AEE

zu den Sanierungsarbeiten des vergangenen Jahres und den Arbeiten innerhalb der Langzeitaufgaben berichtet. Eine Übersichtskarte der genannten Objekte und Orte findet sich in Anlage 2.

Sanierungsarbeiten

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeiten im Jahr 2022 war die Sanierung der 3,3 ha großen Betriebsfläche des ehemaligen Bauhofs Ronneburg. Die Gebäude waren bereits in den Vorjahren vollständig abgebrochen worden. Anfang 2022 wurde der Bewuchs auf dem Gelände gerodet. Als Ausgleichsmaßnahme wurden Nistkästen für Gehölzbrüter in den Grünzügen entlang benachbarter Bahntrassen aufgehängt. Außerdem wurde ein Ersatzhabitat mit Steinhaufen und Totholz hergestellt. Insgesamt sind im Jahr 2022 auf dieser ehemaligen Betriebsfläche ca. 16.000 m³ kontaminiertes Material abgetragen sowie ca. 9 200 m³ inerter Boden zur Wiederauffüllung eingebaut wurden.

Im Betriebsteil Lichtenberg (ehemaliger Schachtkomplex 375) wurde die Sanierung der zentralen Zufahrt abgeschlossen, die Straßenführung vereinfacht und die Entwässerung grundhaft erneuert. Dabei wurden 18.600 m³ Material abgetragen und 22.400 m³ Material aufgetragen. Außerdem wurde die Sanierung der ehemaligen Tagebaueinfahrt beendet. Durch den Sanierungsfortschritt können nach und nach die Zwischenspeicher und Sammelbecken für das Oberflächenwasser zurückgebaut werden. 2022 wurde der Zwischenspeicher 4 fertig saniert. Mit dem Rückbau des Sammelbeckens 0 wurde begonnen.





Der Betriebsteil Lichtenberg wird in den nächsten Jahren für die Langzeitaufgaben optimiert. Neben zahlreichen Rückbaumaßnahmen wird auch ein neues Verwaltungsgebäude errichtet.

Die Schäden nach dem Starkniederschlagsereignis vom 13. Juli 2021 (siehe Umweltbericht 2021) konnten behoben werden. Im Jahr 2022 wurden Wege im Lichtenberger Tal repariert. Im Gessental wurden als abschließende Maßnahme Habitate für Eidechsen angelegt.

Infrastrukturmaßnahmen

Eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung der Infrastruktur waren 2022 die Sanierungsarbeiten an der Betriebszufahrt der Lichtenberger Straße. Weiterhin wurde der Großgerätewaschplatz in der Nähe der Abfall-

entsorgungseinrichtung Lichtenberg fertiggestellt.

Der Betriebsteil Lichtenberg wird künftig der zentrale Betriebs- und Verwaltungsstandort für den Bereich Ronneburg. Dazu wird am bestehenden Gebäude ein Anbau errichtet. Es soll ein moderner, zeitgemäßer Neubau entstehen, der an den künftigen Bedarf an Arbeitsplätzen angepasst ist. Die Genehmigungsplanung wurde vorbereitet und die geplante Erdwärmeversorgung mit der Oberen Wasserbehörde vorabgestimmt. Die Planung von Probebohrungen für die Wärmegewinnung aus der ehemaligen Grube ist in Bearbeitung.



Immobilisateinlagerungsfläche 2, rechts daneben die Wasserbehandlungsanlage Ronneburg

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Die fertig sanierten Objekte, wie Halden oder der verfüllte Tagebau, fügen sich harmonisch in die Landschaft ein, sie bleiben aber Ablagerungen mit radioaktiven Inhaltsstoffen. Ziel ist es, den hergestellten Zustand zu erhalten, sowohl technisch, funktional als auch im Sinne der Nachnutzung. Außerdem gilt es, naturschutzfachliche Auflagen zu gewährleisten.

An den Nachsorgeobjekten ehemaliges Tagebaugelände (ca. 222 ha), Halde Beerwalde (ca. 24 ha) und Halde 381 (ca. 1,5 ha) erfolgten im Jahr 2022 Pflege- und Instandhaltungsarbeiten. Dazu gehörte ab Mitte Juni die zeitlich gestaffelte Mahd der Wiesenflächen. Es erfolgen neben den regelmäßigen Begutachtungen des allgemeinen Zustandes der Abdeckung, der Oberflächenentwässerung sowie der Wirtschafts- und Bermenwege auch ständige Kontrollen der Vegetation.

Wassermanagement

Seit 2018 wurde der Grundwasserstand im Ronneburger Revier gezielt auf dem Niveau

von 246 bis 248 m NN gehalten, so dass eine Beeinträchtigung der Vorfluter in den umliegenden Tälern praktisch ausgeschlossen ist. Um die Strategie der Flutung weiter zu entwickeln, hat die Wismut GmbH im Jahr 2022 einen sogenannten hydraulischen Test durchgeführt. Dazu wurde ab April der Wasserspiegel in der Grube schrittweise um 3 m angehoben. Das angestrebte Ziel von 251 m NN wurde Mitte Juni erreicht und bis Mitte August gehalten. Von August bis November wurde der Wasserspiegel wieder auf das Niveau von < 248 m NN abgesenkt. Der Test sollte zeigen, dass auch bei erhöhten Grundwasserständen keine schädlichen Auswirkungen im Bergbaubereich zu verzeichnen sind.

Während des höchsten Wasserstandes in der Grube kam es lediglich im Bereich der Stolzenberger Sprötte vor Posterstein zu geringfügigen lokalen Beeinträchtigungen durch austretendes Grundwasser. Im Lammsbachtal und im Gessental einschließlich des vor kurzem sanierten Gessenbaches wurden keine Beeinträchtigungen beobachtet. Die installierte Wasserfassung im Gessental hat die gestiegenen Wassermengen problemlos bewältigt. Die Erkenntnisse des Tests

ermöglichen nun die Anpassung der langfristigen Flutungsstrategie. Hierbei wird iterativ geprüft, ab welchem Flutungswasserstand das Risiko von Beeinträchtigungen in peripheren Austrittsgebieten deutlich ansteigt. Daraus bestimmt sich das langfristig anzustrebende Flutungsniveau.

Das Sickerwasser von Flächen der ehemaligen Absetzerhalde fließt Richtung Wipsetal. Aufgrund des Urangehalts muss das Wasser langfristig gefasst und der WBA zugeführt werden. Die notwendigen Wasserhaltungsanlagen wie Pumpstation und Gräben im Wipsetal wurden 2022 an mögliche Hochwässer infolge Starkregen angepasst. Der Verlauf der Rohrleitung im Südbereich wurde dabei so verändert, dass nur Grundstücke der Wismut genutzt werden.

Im Jahr 2022 durchliefen 4,5 Mio. m³ Wasser die WBA. Einschließlich Brauchwasser wurden ca. 5,6 Mio. m³ Wasser abgegeben. Während der Absenkphase des hydraulischen Tests wurde die Wasserbehandlungsanlage mit maximaler Auslastung betrieben, um zügig wieder das Niveau von < 248 m NN zu erreichen. Die WBA erzeugte ca. 11.300 m³ Immobilisat, das im Immobilisatlager 2 eingelagert wurde.

Die an den Standorten Ronneburg und Seelingstädt betriebenen Wasserbehandlungsanlagen sollen von einer permanenten personellen Besetzung auf eine Fernüberwachung/Fernbedienung von einer Leitwarte umgestellt werden. Hierfür sind Umbauarbeiten der vorhandenen Anlagentechnik und -steuerung sowie Programmierarbeiten erforderlich, deren Vorbereitung im Jahre 2022 begann.

Bewirtschaftung AEE Lichtenberg und Deponie Lichtenberg

Zur Einlagerung kontaminierter Stoffe aus der Flächensanierung betreibt die Wismut GmbH eine Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) in Lichtenberg. Bis Ende 2022 wurden insgesamt 34.600 m³ kontaminiertes Material in die AEE Lichtenberg eingebaut. Eine Fläche von ca. 1,6 ha der AEE wurde bereits wieder abgedeckt. Die Einbaubasis im Bereich der Baufelder 2a

und 2b ist für weitere Einlagerungen vorbereitet. Geotechnische Erkundungen der weiteren Aufstandsfläche sind in Vorbereitung. Auf der Deponie Lichtenberg wurden 2022 keine Materialien eingelagert.

Ausblick

Im Jahr 2023 werden die Flächensanierungsarbeiten auf dem ehemaligen Bauhof Ronneburg sowie dem Betriebsteil Lichtenberg weitergeführt. Auf der Fläche des Bauhofes ist eine Begrünung geplant. Im Bereich Lichtenberg wird eine neue Infrastruktur für die zukünftigen Aufgaben benötigt. Der nächste Schritt ist die Asphaltierung der Zufahrtsstraße.

Die AEE Lichtenberg wird auch 2023 weiter mit radioaktiv kontaminiertem Material aus der Flächensanierung befüllt, ebenso werden geringe Mengen mehrfach kontaminierten Materials (Erdstoffe und Bauschutt) in die Deponie Lichtenberg eingelagert.

Es ist vorgesehen, etwa 500 m östlich der Ortslage Loitzsch am Rande der Aufstandsfläche der ehemaligen Absetzerhalde eine zusätzliche Sickerwasserfassung zu errichten. Damit sollen im Bereich der Seidemannschen Schlucht austretende kontaminierte Sickerwässer gefasst und der Wasserbehandlung zugeführt werden.



Betriebsstraßensanierung im Betriebsteil Lichtenberg

Weiterhin sollen im Jahr 2023 Planungsunterlagen für die Vorflutanbindung im Bereich Lichtenberger Graben sowie für den Büroanbau Lichtenberg vorbereitet werden. Für die Sanierung der Anschlussbahn soll eine Rahmenplanung erarbeitet werden.

3.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

Am Standort Ronneburg stehen mögliche Beeinflussungen des Wassers durch den ehemaligen Bergbau und die Einleitungen der WBA im Mittelpunkt der Umweltüberwachung. Die Grubenfelder südlich der Autobahn werden weiterhin auf einem Niveau unterhalb des natürlichen Einstaus gehalten. Das dabei geförderte Flutungswasser wird in der WBA Ronneburg gereinigt. Ebenfalls gereinigt wird anfallendes Sicker- und Oberflächenwasser, was aufgrund seiner Qualität nicht unbehandelt abgegeben werden kann. Für die Wasserfassung steht ein umfangreiches System aus Gräben, Leitungen und Pumpstationen zur Verfügung.

Nichtgefasste Sicker- und Oberflächenwässer fließen im Südwesten über die Wipse und den

Gessenbach in die Weiße Elster. Die nordöstlich von Ronneburg gelegenen Flächen entwässern über das Flusssystem der Sprotten in die Pleiße. Das gereinigte Wasser der WBA 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 kleineren Flüsse nicht zu stark mit Salzen zu belasten.

Das Monitoringprogramm zum Wasser umfasst den gleichen Umfang wie in den Vorjahren. Es werden die Einflüsse auf das Grundwasser und die Einflüsse auf die kleinen und großen Vorfluter überwacht. Die Ableitungen der WBA werden gesondert erfasst. An der Halde Beerwalde findet aufgrund der dort vorliegenden hohen Urankonzentrationen im Sickerwasser ebenfalls eine Überwachung statt. Die Ergebnisse der Messungen für 2022 werden im Abschnitt 3.2.1 dargestellt und bewertet.

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. Die Ergebnisse werden im Abschnitt 3.2.2 dargestellt.

Am Standort Ronneburg wurde radioaktiv kontaminiertes Material vor Ort sicher verwahrt. Zu nennen sind der verfüllte Tagebau, die Halde 381 und die Halde Beerwalde. Die Lage dieser Objekte und weitere Objekte, an denen noch Arbeiten stattfinden, sind in Anlage 2 dargestellt. Die Karte enthält auch eine Auswahl an Messstellen, um die im Text genannten Messprogramme und Werte einordnen zu können.



Abfallentsorgungseinrichtung im Betriebsteil Lichtenberg

3.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Sickerwasser Halde Beerwalde

Nördlich der Autobahn 4 liegt die verwahrte Halde Beerwalde. Obwohl die Sanierung seit langem abgeschlossen ist, liegen die Urankonzentrationen der Sickerwässer über den Freigrenzen eines genehmigungsfreien Direktabstoßes. Die Sickerwässer werden daher gefasst, in das Grubengebäude verstürzt und über den gefluteten Grubenraum der WBA Ronneburg zugeführt. Die am Messpunkt s-611 ermittelten Urankonzentrationen lagen 2022 zwischen 4 und 11 mg/l. Die Urankonzentrationen unterliegen seit Jahren erheblichen unterjährlichen Schwankungen, die mittlere jährliche Konzentration ist dabei relativ konstant und lag 2022 bei 7,2 mg/l. Ein abklingender Konzentrationsverlauf lässt sich noch nicht erkennen.

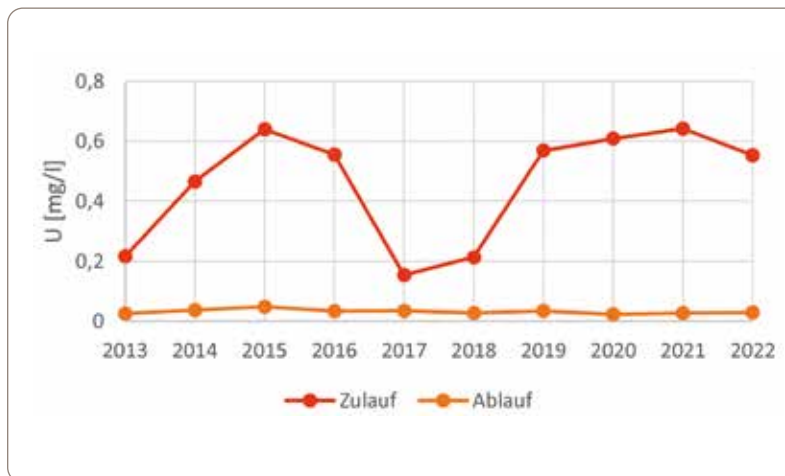
Grundwasserbeeinflussung durch das Flutungswasser

Das Messnetz im Basisprogramm umfasst 35 Grundwassermessstellen. Die gemessenen Urankonzentrationen im Grundwasser zeigen keine signifikanten Veränderungen zu den Vorjahresergebnissen. Es bestätigt sich, dass das Flutungswasser keinen Einfluss auf das Grundwasser außerhalb der ehemaligen Grube hat.

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

In der WBA Ronneburg werden neben dem Flutungswasser auch die gefassten kontaminierten Wässer der Flächen behandelt, die derzeit saniert werden.

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 dieser Abbildung wird ersichtlich, dass der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Zulauf



von 2013 bis 2022 entsprechend den Anteilen von Flutungswasser und kontaminiertem Oberflächenwasser zwischen etwa 0,15 und 0,65 mg/l schwankt. Seit 2018 wird der Flutungswasserstand im Bereich 246 bis 248 m NN gehalten. Somit ist auch die mittlere Urankonzentration im Zulauf der WBA etwa konstant.

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

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 2022 zwischen 0,01 und 0,1 mg/l bei einem Jahresmittelwert von etwa 0,03 mg/l, der Jahresmittelwert für Radium-226 lag bei 15 mBq/l. Die Messergebnisse belegen die sichere Betriebsweise der Wasserbehandlungsanlage und die Einhaltung der Ablaufwerte. Entsprechend Abbildung 4.1 lag der Jahresmittelwert der Urankonzentration im Ablauf der WBA Ronneburg in den letzten zehn Jahren mit Ausnahme von 2012 stets zwischen 0,02 und 0,05 mg/l.

Bachsystem der Sprotte

Im Bachsystem der Sprotte mit den drei Teileinzugsgebieten Großensteiner Sprotte, Postersteiner Sprotte und Vereinigte Sprotte wurden 2022 wie schon im Vorjahr an allen Messpunkten Urankonzentrationen von unter 6 µg/l gemessen. Die Vereinigte Sprotte verlässt das Sanierungsgebiet mit einer unbedenklichen mittleren Urankonzentration von 4 µg/l.



↑
Abbildung 3.2
Urankonzentrationen in der Wipse

Wipse und Gessenbach

Über die beiden Vorfluter Wipse und Gessenbach erfolgt der Stofftransport 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 im Vorfluter Wipse vor und nach dem Einfluss durch die Wismut dargestellt.

Die Abbildung 3.2 zeigt für die Jahre 2013 bis 2022 eine Erhöhung der Urankonzentration im Vorfluter Wipse zwischen etwa 10 und 20 µg/l. Die Beeinflussung der Wipse wird dabei vorwiegend durch den Abstoß behandelter Wässer aus der WBA Ronneburg bestimmt, welche kontinuierlich in die Vorflut eingespeist werden.

Abbildung 3.3
Urankonzentrationen in der Weißen Elster
↓

Der Gessenbach wird von den abgeschlossenen Sanierungsmaßnahmen geprägt. Zu diesen gehören u. a. das Grundsystem der Wasserfassung im Gessental, die Umverlegung



des Gessenbaches im Austrittsareal und Maßnahmen zur Erweiterung der bestehenden Wasserfassung. Das Güteziel von 0,05 mg/l Uran im Gessenbach nach Einfluss des ehemaligen Bergbaugebiets wurde auch im Jahr 2022 sicher eingehalten.

Beeinflussung Weiße Elster

Die Weiße Elster wird sowohl am Wismut-Standort Seelingstädt durch die Vorfluter Culmützsch und Fuchsbach als auch am Wismut-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 den Wismutstandorten 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 vor dem Wismuteinfluss liegt etwa zwischen 1 und 2 µg/l und zeigt einen leicht abnehmenden Trend. Der zusätzliche Beitrag durch die Wismut lag in den Jahren 2012 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.

3.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

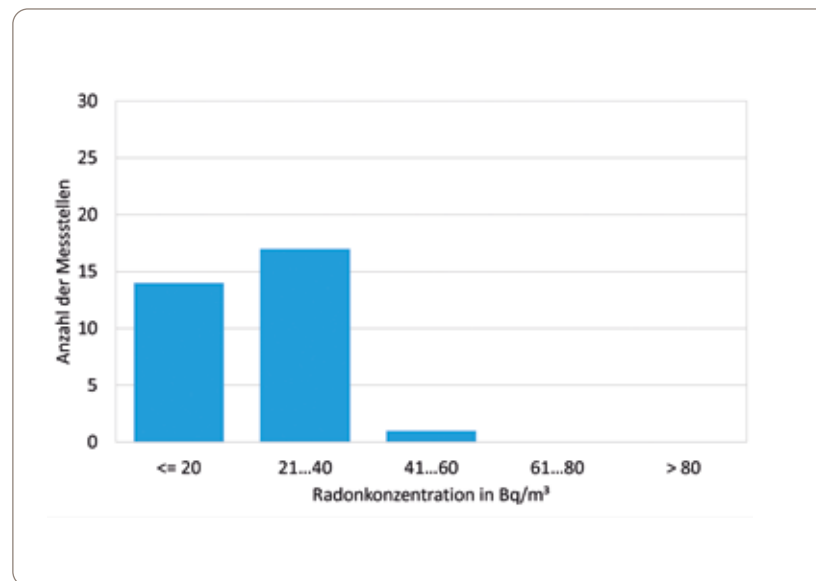
Überwachung der staubgetragenen Radioaktivität

Am Standort Ronneburg werden die Konzentration von Staub und die Konzentration langlebiger Alphastrahler 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, vorhanden.

Die Überwachung der Staubentstehung bei den Flächensanierungsarbeiten ergab Messwerte für die Konzentration langlebiger Alphastrahler von maximal $0,56 \text{ mBq/m}^3$. 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 Staubniederschlag an einer Messstelle des Basismonitorings. Der gemessene Jahresmittelwert von $0,3 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot 30\text{d})$ liegt im Bereich des natürlichen Hintergrundwertes.

Überwachung der Radonkonzentrationen

Am Standort Ronneburg wird die Radonkonzentration derzeit an 32 Messstellen des Basismonitorings überwacht. Mit dem Radonmessnetz wurden im Jahr 2022 Jahresmittelwerte zwischen 15 und 44 Bq/m^3 ermittelt. Abbildung 3.4 zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen. Es ist ersichtlich, dass mit einer Ausnahme an allen Messpunkten der Jahresmittelwert der Radonkonzentration unter 40 Bq/m^3 lag. Die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration war wie schon in den Vorjahren der Messpunkt 45.00 bei den Bahnbrücken am Menndorfer Weg in



Ronneburg mit einem Jahresmittelwert von 44 Bq/m^3 . Die leicht erhöhte Radonkonzentration an diesem Punkt tritt insbesondere unter sommerlichen Bedingungen auf und ist auf den Bahndamm aus kontaminiertem Material der Anschlussbahn zurückzuführen. Die Radonmessungen zeigen, dass am Standort Ronneburg insgesamt keine relevante Beeinflussung der Bevölkerung durch erhöhte Radonkonzentrationen vorliegt. Eine Überwachung der Radonsituation erfolgt weiterhin, um die Nachhaltigkeit der Sanierungslösungen nachzuweisen.

↑
Abbildung 3.4
Radonkonzentration am Standort Ronneburg 2022



Nachnutzung sanierter Flächen mit Photovoltaikanlagen. Im Hintergrund die Schmirchauer Höhe

4. Standort Pöhla

4.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2022

Am Standort Pöhla ist die Sanierung abgeschlossen und ein langzeitstabiler Zustand erreicht. Die wichtigsten Etappen der Sanierung waren der Abschluss der Grubenflutung 1995, das Ende der untertägigen Verwahrung 2007 und der Abschluss der Sanierung 2008. Die Behandlung des Flutungswassers ist aufgrund der Gehalte an Radium-226, Arsen und Eisen weiterhin notwendig. In den zwei folgenden Abschnitten wird kurz auf die Langzeitaufgaben am Standort eingegangen. Eine Übersichtskarte mit aktuellem Luftbild ist in Anlage 3 zu finden.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Das Areal der Luchsbachhalde war zwischen Januar 2020 und April 2022 an die Firma Saxony Minerals & Exploration AG (SME) verpachtet. Die SME hatte in der Zeit die Pflege übernommen. Seitdem ist die Pflege wieder in der Verantwortung der Wismut GmbH.

Die Wiesen werden einmal im Jahr gemäht. Die jährliche Befahrung ergab einen ordnungsgemäßen Zustand aller Anlagen.

Wassermanagement

Die Grube Pöhla-Tellerhäuser ist vollständig geflutet. Der Flutungswasserspiegel lag 2022 zwischen 586,6 m HN und 587,3 m HN. Diese geringen Schwankungen sind witterungsbedingt und werden über den Zulauf zur Wasserbehandlungsanlage (WBA) mengenmäßig geregelt. Demgegenüber besitzt das Infiltrationswasser, welches unbehandelt abgeleitet wird, eine höhere Dynamik aufgrund von Witterungseinflüssen. Für die untertägige Regulierung des Überlaufwassers und des unbelasteten Infiltrationswassers wurde im Jahr 2021 eine Fernsteuerung und -überwachung errichtet. Die automatisierte Anlage wird von der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda aus überwacht. Im Oktober 2022 erhielt die WBA die Zulassung zum regulären Betrieb. Vor der Abnahme durch die Behörden war das System mehrere Jahre im Probetrieb getestet und optimiert worden. Die WBA Pöhla ist die erste automatisierte, fernüberwachte Anlage der Wismut GmbH.

Die WBA Pöhla durchliefen 2022 ca. 0,1 Mio. m³ Wasser. Der Durchsatz lag im Mittel bei 11,5 m³ pro Stunde. Im Jahresverlauf wurde etwa aller 14 Tage Schlamm aus dem Sammelbehälter in ein Tankfahrzeug abgezogen, zur WBA Schlema-Alberoda transportiert und gemeinsam mit den dortigen Behandlungsrückständen teilentwässert, immobilisiert und in den Verwahrort auf der Halde 371/I eingelagert. Es wurden insgesamt knapp 200 m³ Schlamm als Gefahrgut transportiert.



Fernüberwachung der WBA Pöhla





Transportbehälter für die Rückstände aus der WBA Pöhla. Die Rückstände werden zur WBA Schlemma-Alberoda transportiert und dort weiter verarbeitet.

4.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

Drei Objekte bestimmen am Standort Pöhla weiterhin die Auswirkungen auf die Umwelt: das geflutete Grubengebäude, die sanierte Luchsbachhalde und die Wasserbehandlungsanlage. 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 WBA wird das behandelte Grubenwasser in den Luchsbach abgegeben. Eine Beeinflussung des

Luchsbaches besteht weiterhin durch Sickerwasser der Luchsbachhalde.

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 der Quelle. Für die Überwachung des Luftpfad sind Messpunkte in unmittelbarer Nähe eingerichtet. Das Messnetz umfasst nur noch wenige Messstellen (Anlage 3). Die Ergebnisse der Umweltbeeinflussung über das Wasser werden in Abschnitt 4.2.1 erläutert. In Abschnitt 4.2.2 folgt dann die Umweltbeeinflussung über die Luft. Sie wird am Standort Pöhla nur noch über den Parameter Radonkonzentration in Atemhöhe überwacht.

4.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Kontrolle WBA und Oberflächen-/Sickerwasser

Im Ablauf der WBA Pöhla wurden 2022 mittlere Arsen-Konzentrationen von 33 µg/l und mittlere Radium-226-Konzentrationen von 66 mBq/l erreicht. 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. Für den Luchsbach zeigte sich an der Messstelle m-165A gegenüber dem Oberlauf eine vertretbare Erhöhung der Konzentrationen auf 14 µg/l für Arsen, 0,015 mg/l für Uran und untergeordnet auf 23 mBq/l für Radium-226. Die Werte belegen die gute Abtrennleistung im Wasserbehandlungsprozess.

Überwachung Grundwasser

Grundwasserseitig werden seit vielen Jahren noch drei Messstellen überwacht. Sie liegen

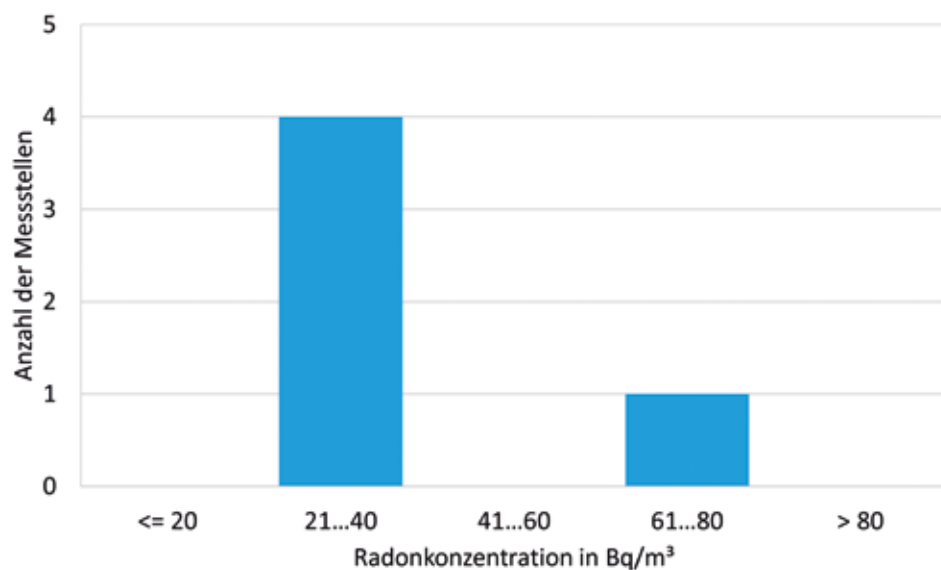
im Anstrom des Bergbaugesbietes, im Bereich der Luchsbachstörung und im Abstrom. Die Konzentrationen an Uran und Radium-226 sind seit Jahren sehr gering und zeigen damit keine kritischen bergbaubedingten Auswirkungen an.

4.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

Überwachung der Radonkonzentrationen

Seit 2008 werden noch fünf Messstellen zur Kontrolle der Radonkonzentration betrieben. Sie befinden sich in der Nähe des ehemaligen Betriebsgeländes und der sanierten Halden. Abbildung 4.1 zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen. Für das Jahr 2022 wurden Jahresmittelwerte zwischen 25 und 67 Bq/m³ ermittelt. Der höchste Wert wird seit einigen Jahren an der Messstelle 408.42 unterhalb der WBA Pöhla beobachtet. Das jahreszeitliche Muster der Radonkonzentration weist auf einen Einfluss der Radonfreisetzung der Luchsbachhalde auf die Radonkonzentration in der unmittelbaren Umgebung der WBA hin. Es ist unwahrscheinlich, dass die vorhandene Radonsituation an der Messstelle 408.42 mit dem Betrieb der WBA in Verbindung steht.

→
Abbildung 4.1
Radonkonzentration am Standort Pöhla 2022





Beweidung der Luchsbachhalde



Wassersammelgerinne am Standort Pöhla



Luchsachtal in Pöhla mit Wasserbehandlungsanlage



Anlagen der Wasserbehandlungsanlage Pöhla



Wasserbehandlungsanlage Pöhla

5. Standort Schlema-Alberoda

5.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2022

Die Sanierung am Standort ist weit fortgeschritten und wird 2025 abgeschlossen sein. Die untertägige Sanierung unterhalb der Markus-Semmler-Sohle (Niveau der Zwickauer Mulde) ist beendet. Die Grubenbaue auf und oberhalb der Markus-Semmler-Sohle werden für die Bewetterung auch zukünftig offen gehalten. Das Flutungsniveau der Grube wird im Bereich des Arbeitsspeichers gehalten. Das gesamte Flutungswasser sowie gefasste Sickerwässer durchlaufen die Wasserbehandlungsanlage (WBA) Schlema-Alberoda.

Der Haldenkomplex 371 wird als Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) teilweise offen gehalten. Am Schacht 208 und am Schacht 371 sind die Arbeiten noch nicht abgeschlossen. In den folgenden Abschnitten werden die Sanierungsarbeiten des Jahres 2022, Nachsorge- und Pflegearbeiten sowie das Wassermanagement beschrieben. Eine Übersicht der Objekte am Standort findet sich in Anlage 4.



Fertigstellung der Kontur für die Betonscherplombe im Schacht 208

Sanierungsarbeiten

Unter Tage wurden 2022 die Arbeiten zur Optimierung der Drainagebewetterung fortgesetzt. Damit soll Radon gezielt aus dem Gebirge über den Abwetter-schacht 382 abgeleitet werden. Die Radonkonzentration in Wohnhäusern in Schlema kann so reduziert werden. Die Arbeiten fanden auf der Markus-Semmler-Sohle im Querschlag 33 und auf der Strecke Gang Bocksloch statt. Der Querschlag 33, hier begannen die Arbeiten bereits 2019, verläuft unter dem Silberbachtal. Der Gang Bocksloch liegt im Bereich der Hammerberghalde. Die Aufwältigungsarbeiten in der Strecke Gang Bocksloch gestalteten sich infolge von schwierigen geologischen Verhältnissen sehr komplex, so dass zusätzlicher Sicherungsausbau eingebracht werden musste.

Ebenfalls fortgesetzt wurden die Verwahrarbeiten am Schacht 208. Er diente bis zum Jahr 2011 als Zugang für die notwendigen Arbeiten auf der -60-m-Sohle unterhalb der Markus-Semmler-Sohle. Geplant ist, den Schacht mit einer sogenannten Betonscherplombe zu verschließen. Im zurückliegenden Jahr wurde das Widerlager für diese Plombe mit einem maximalen Durchmesser von 12 m und einer Höhe von 10 m herausgearbeitet und gesichert. Im Anschluss wurden die Vorbereitungsarbeiten für die Betonage einer Stahlbetontrageplatte zur Aufnahme des Betons für den Scherpfropfen realisiert.

Mit dem Abschluss der Verfüllung eines Überhauens auf dem Gang 844 unter dem Silberbach am 3. August 2022 sind die Verwahrungsarbeiten tagesnaher Grubenbaue





Beginn der Flächensanierung auf der Betriebsfläche 371/Nord

für das Gebiet Schlema-Alberoda beendet – ein weiterer wichtiger Meilenstein. Ziel war, die von den Grubenbauen ausgehenden Gefahren für die Tagesoberfläche zu beseitigen. Auf den Seiten 32/33 wird die Dimension dieses Sanierungsschwerpunkts noch einmal dargestellt.

An der Halde 310 fanden Restarbeiten statt. Die Sanierung der Halde mit einer Fläche von ca. 9,6 ha begann 2010 und umfasste Profilierung, Abdeckung, Wasser- und Wegebau sowie Begrünung. Die Entwässerung der Halde 310 ist an den Silberbach angebunden. Auf der Betriebsfläche 371/Nord konnte die Flächensanierung beginnen. Hier müssen ca.

100.000 m³ kontaminiertes Material abgetragen werden. Ein Teil des Materials wurde für die projektierte Anschüttung im Bereich der weiter genutzten Werkstätten verwendet. Dieser Bereich wird später abgedeckt. Das restliche kontaminierte Material wird auf der Halde 371/I im Plateaubereich eingebaut.

Infrastrukturmaßnahmen

Seit Ende November 2022 wird zur geothermischen Nutzung von behandeltem Grubenwasser ein Wärmetauscher betrieben. In Zusammenarbeit mit der TU Bergakademie Freiberg wird

die Eignung unterschiedlicher Wärmetauscher-materialien für eine geothermische Nutzung des ca. 24 °C warmen, behandelten Grubenwassers getestet.

Das Fördergerüst des Schachtes 371 in Hartenstein ist ein prägnantes Wahrzeichen des Wismut-Bergbaus. Das Ensemble Schacht 371 ist Bestandteil des Welterbes Montanregion Erzgebirge und steht zudem unter Denkmalschutz. Inzwischen in die Jahre gekommen, sind absehbar Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich. Ein erstes Gutachten dazu wurde 2022 erstellt.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Auf zehn Halden erfolgten Nachsorge- und Pflegemaßnahmen. Neben Rasenmäharbeiten waren das Freischneidearbeiten für das erforderliche Lichtraumprofil, Instandsetzungen an den Deckschichten der Forstwirtschaftswege und Neophytenbekämpfung. Durch Forstunternehmen erfolgten die Kulturpflege im Rahmen der Beförderung auf der Halde 382 sowie die Entwicklungspflege auf der Halde 309. Ab April begann wieder die Beweidung mit Schafen auf Teilflächen der Halden 66/207 und 366. Sie konnte bis November fortgeführt werden. Für den Komplex Hammerberghalde war die Pflege und Instandhaltung in Fremdleistung vorgesehen. Da die eingegangenen Angebote nicht zuschlagsfähig waren, mussten die notwendigen Arbeiten in Eigenleistung realisiert werden.

Am Abwetterschacht 382, der für die Wetterführung unter Tage benötigt wird, wurden im Jahr 2022 Instandhaltungsarbeiten für einen

sicheren Betrieb realisiert. Dazu gehörte auch die wechselseitige Wartung der beiden Grubenlüfter. Die Kontrolle der Wasserab-leitssysteme der Grube, unter anderem der Markus-Semmler-Stollen, ergab einen funk-tionsfähigen Zustand.

Wassermanagement

Der Flutungswasserstand in der Grube Schlema-Alberoda wurde wie im Jahr 2021 im Bereich des erweiterten Arbeitsspeichers zwischen 291 und 294 m NN gehalten. Die Schneeschmelze zu Jahresbeginn und starke Regenfälle von September bis Oktober führten zu erhöhtem Zulauf. Daraufhin wurde die Behandlungsmenge in der WBA erhöht.

In der WBA sind im Jahr 2022 insgesamt ca. 5,2 Mio. m³ Flutungswasser behandelt und in den Vorfluter Zwickauer Mulde abgegeben worden. Die Anlage lief 8 657 Betriebsstunden und erreichte einem mittleren Durchsatz von 601 m³/h. Durch den Betrieb der Anlage ist ein Rückstand (Schlamm) von ca. 1 020 m³ entstanden. Nach der Immobilisierung der Rückstände wurden diese auf der Halde 371/I eingelagert. Um den Betrieb der WBA zu gewährleisten, erfolgten ständig Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, so u. a. an den Bodenschlamm-räumern der Teilanlage 2.

Der Zulieferer für Salzsäure, einem Betriebsmittel der WBA, hatte für 2022 infolge der Marktsituation Lieferengpässe signalisiert. Wegen der verfahrenstechnischen Abläufe zur Wasserbehandlung stellt dies für den weiteren Betrieb der WBA bzw. die Steuerung des Flutungswasserspiegels der Grube Schlema-Alberoda ein erhebliches Risiko dar. Daraufhin erfolgte vom 14. März 2022 bis 11. April 2022 ein mit den Behörden abgestimmter Test zur Wasserbehandlung ohne Einsatz technischer Salzsäure. Der Test zeigte, dass eine Behandlung der anfallenden Flutungswässer ohne Salzsäure grundsätzlich möglich ist und dass die Überwachungswerte für Arsen, Radium-226, Mangan und Eisen eingehalten werden. Demgegenüber gelang dieser Nachweis für Uran nicht. In einem zweiten Test im November 2022 wurde eine Teilstrombehand-



Aufwältigung am Gang Bocksloch im Bereich der Hammerberghalde

lung untersucht und deren Machbarkeit und technische Grenzen ermittelt. Alle während des Testbetriebs anfallenden Immobilisate wurden aufgrund behördlicher Auflagen getrennt von den Rückständen des Regelbetriebs eingelagert.

Bewirtschaftung Halde 371

Im Einlagerungsbereich der AEE Halde 371/I wurde 2022 radioaktiv kontaminiertes Material aus der Sanierung der Betriebsfläche 371 Nord, aus der Grube Schlema-Alberoda und von Dritten eingelagert. Das waren ca. 2.600 m³ radioaktiv kontaminierter Boden Dritter, ca. 41 t radioaktiv kontaminierter Schrott sowie ca. 38.000 m³ radioaktiv kontaminiertes Material aus der Sanierung am Standort Aue.

Im Verwahrort wurden an Rückständen aus der Wasserbehandlung ca. 908 m³ Schüttgut-Immobilisat und 282 Big Bags eingebaut. Die Sickerwasserfassung in diesem Bereich wird besonders überwacht. Die Versickerungsanlage für Wasser aus dem Verwahrstandort wird täglich kontrolliert. Im Verlaufe des Jahres waren drei Spülungen bzw. Auflockerungen erforderlich. Die jährliche Kamerabefahrung fand im September statt.

Ungeplante Rodungsarbeiten waren im Bereich der Entwässerungsgräben im Norden und Osten der Halde erforderlich. Sie waren Voraussetzung für die Herstellung einer temporären Entwässerung, um den Verwahrort bei stärkeren Niederschlägen wasserfrei zu halten. Bereiche der Halde 371/I, in denen die Einlagerung den geplanten Umfang erreicht hat, werden fortlaufend abgedeckt und begrünt.

Anfang des Jahres kam es in zwei Bereichen der Halde 371/I zu Rutschungen der Abdeckung. Betroffen waren insgesamt ca. 2.200 m². Die Begutachtung ergab, dass ein ungünstiges Zusammenspiel verschiedener Faktoren wie Witterungseinflüsse und noch unzureichende Durchwurzelung der Begrünung die Rutschungen verursachten. Der Schaden betraf nur die oberste Bodenschicht, das Haldenmaterial wurde nicht freigelegt. Beide Bereiche wurden im Laufe des Jahres repariert. Dazu wurde das abgerutschte Material entfernt und die Böschung wieder mit Mineralboden abgedeckt und begrünt.

Ausblick

Auf der Markus-Semmler-Sohle sind für die Bewetterung und Wasserhaltung weitere Aufwältigungsarbeiten notwendig. Bis Ende 2022 waren von den geplanten Grubenbauen mit einer Länge ca. 13,8 km rund 12,8 km rekonstruiert. Für die Schaffung einer redundanten Verbindung ins Grubenfeld und als Voraussetzung für die Nachverwahrung des Schachtes 256 ist eine Neuauffahrung mit einer Länge von ca. 225 m geplant. Weiterhin sind im Niveau der Markus-Semmler-Sohle noch die Schächte 14b und 256 jeweils mit einer sogenannten Füllortplombe dauerhaft zu Verwahren. Eine weitere langfristige Aufgabe ist die Unterhaltung des Streckennetzes auf der Markus-Semmler-Sohle und der +60-m-Sohle sowie die Modernisierung der untertägigen Infrastruktur.

Für das Jahr 2023 ist die endgültige Verwahrung des Schachtes 208 mittels einer Betonscherplombe und Verfüllung der offenen Schachtröhre einschließlich Wetterkanal oberhalb der Betonscherplombe geplant.

Die AEE Halde 371 wird für die Einlagerung von radioaktiv kontaminierten Haldenmaterial weiter betrieben, schrittweise abgedeckt und begrünt. An den sanierten Halden sind Unterhaltungsarbeiten wie z. B. die Reparatur an der Wasserkaskade der Halde 38 neu erforderlich.

Die WBA Schlema-Alberoda ist noch nicht für die Langzeitaufgabe Wasserbehandlung gerüstet und muss modernisiert werden. Zurzeit wird eine ergebnisoffene Diskussion zur Umsetzung dieser Aufgabe geführt.



Einlagerungsbereich für die Immobilisate der Wasserbehandlung auf der Halde 371/I

Abschluss der Verwahrung tagesnaher Grubenbaue am Standort Schlema-Alberoda

Mit der Verwahrung der letzten tagesnahen Grubenbaue in Aue-Bad Schlema wurde 2022 ein wichtiger Sanierungsabschnitt abgeschlossen. Als tagesnah werden in der Grube Schlema-Alberoda all jene Grubenbaue bezeichnet, die eine Überdeckung von weniger als 80 m zur Tagesoberfläche haben. Aufgrund der ungenügenden geotechnischen Stabilität bestanden hier hohe Risiken für auftretende Bergschäden, z. B. in Form von Tagesbrüchen. Bereits 1958 wurde mit der Verwahrung solcher Grubenbaue begonnen.

Seit 1964 wurde die Verwahrung der tagesnahen Grubenbaue über sogenannte Untersuchungsgesenke (kleine Schächte) durchgeführt. Über Rohre wurde mit Druckluft Versatzmaterial (Sand und später Bauschutt) in die betreffenden Grubenbaue eingeblasen. Insgesamt wurden 167 Untersuchungsgesenke geteuft. Die maximale Teufe der Gesenke war bis Anfang der 1990er Jahre auf ca. 30 m beschränkt. Mit dem Einsatz neuer Technik konnten danach Teufen bis 68 m erreicht werden.

Eine erste Bergschadenkundliche Analyse (BSA) für den damaligen Bergbaubetrieb Aue zur Risikobewertung und damit Prognose der Gefährdungen wurde 1971 erstellt. Die BSA wurde 1993 um das sogenannte Deformgebiet der Gemeinde Schlema erweitert. Eine weitere Überarbeitung erfolgte 1994 um die mög-

lichen Auswirkungen der Flutung der Grube Schlema-Alberoda zu berücksichtigen.

1993 begann die gutachterliche Neubewertung bereits verwahrter Grubenbaue. Verwahrungen, die auf Grund der Neubewertung als nicht stand-sicher galten, wurden nochmals aufgeschlossen. Auch die Technologie wurde im Laufe der Jahre angepasst. Bis etwa 1993/1994 füllte man die Hohlräume vorrangig mit Sand und Schotter. Beton wurde nur in ausgewählte Abschnitte, wie z. B. unter Gebäuden, eingebracht. Ab 1995 kam auch recycelter Bauschutt zum Einsatz. Mit der Umstellung der Verwahrungstechnologie auf Versatzzuführung über Bohrungen wurde ab 1999 überwiegend Beton als Versatz verwendet. Seit 1990 hat die Wismut am Standort Aue insgesamt 96 Gesenke geteuft, 2714 tagesnahe Grubenbaue verwahrt und fast 210.000 m³ Hohlräume verfüllt. Allein im Deformgebiet Bad Schlema wurden 1085 Grubenbaue verwahrt und dafür 106 km Bohrungen niedergebracht.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass nicht alle der in Wismutverantwortung stehenden Grubenbaue verwahrt worden sind. Aufgrund der in Abhängigkeit von Festgesteinsbergfeste und Nutzung der Tagesoberfläche unterschiedlichen Auswirkungen der tagesnahen Grubenbaue mussten nur die tagesbruchgefährdeten Grubenbaue (Sicherungsstufe 1) verwahrt werden. Technologisch bedingt wurden auch Grubenbaue der Sicherungsstufe 2 mit verwahrt. Die nicht ver-

→
Abbildung 5.1
Anzahl der
erfassten
tagesnahen
Grubenbaue,
Stand 10/2022

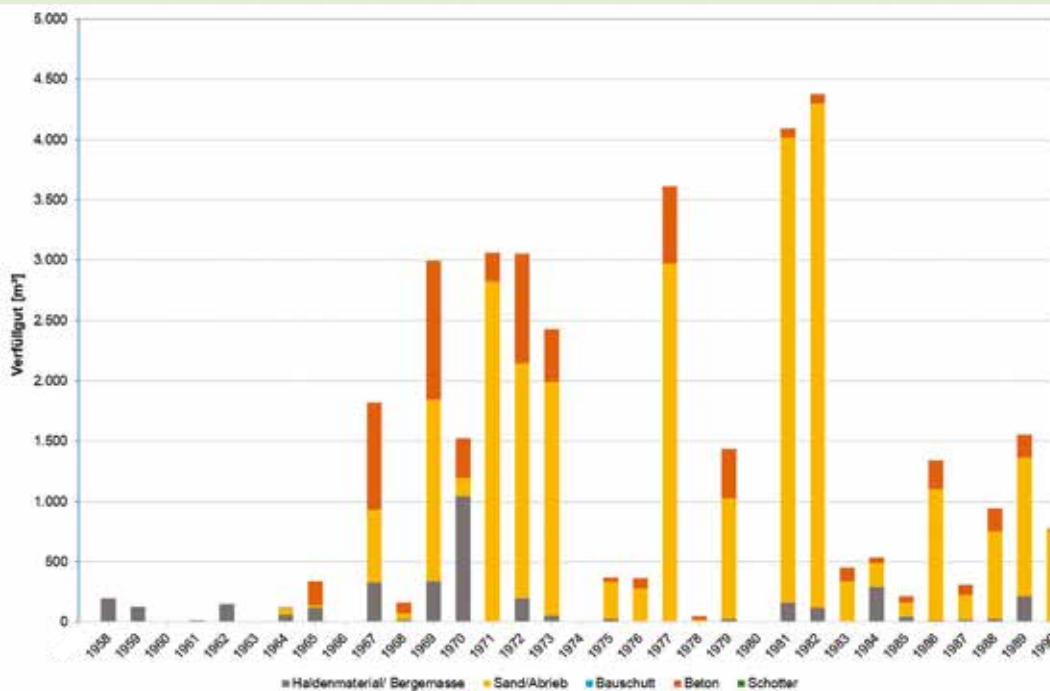
Grubenbauart	Gesamt	in Verantwortung der Wismut	verwahrt vor 1990	verwahrt nach 1990	Summe
Strecken/Teilsohlen	1356	1201	187	839	1026
Überhauen	2074	2069	64	1441*	1505
Abbau mit Versatz	519	513	26	301	327
Abbau ohne Versatz	342	339	2	133	135
Summe	4291	4122	279	2714	2993

* überwiegend Deformationsgebiet/Kurpark Bad Schlema

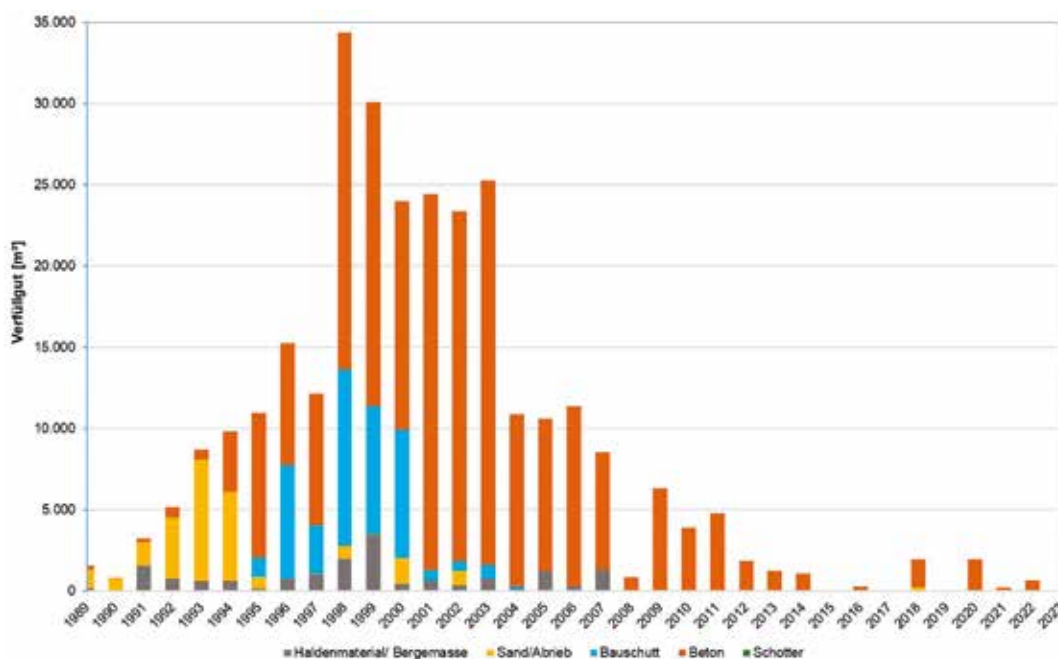
wahrten tagesnahen Grubenbaue sind somit den Sicherungsstufen 2 und 3 zuzuordnen. Insgesamt wurden im tagesnahen Bereich ca. 330.000 m³ Versatz eingebracht. Die folgenden Diagramme zeigen die Umfänge der jedes Jahr eingebrachten Verfüllmassen aufgeschlüsselt nach Materialart.

Mit der Sanierung der tagesnahen Grubenbaue, Stollen und Schürfe wurde die Tagesbruchgefahr beseitigt. Ein Restrisiko auf Grund der

komplexen bergmännischen Gegebenheiten, insbesondere im ehemaligen Deformationsgebiet Oberschlema, bleibt jedoch bestehen. Auch lokale Einsenkungen mit geringfügigen Auswirkungen auf die Tagesoberfläche sind weiterhin möglich. Aus diesem Grund sind auch künftig die bergbaulichen Gegebenheiten bei der Nutzung der Tagesoberfläche zu berücksichtigen. Dies gilt auch für die Planungen zur Landesgartenschau 2026 im Ortsteil Bad Schlema.



←
Abbildung 5.2
Verfüllmänge
tagesnaher
Grubenbaue von
1958 bis 1989



←
Abbildung 5.3
Verfüllmänge
tagesnaher
Grubenbaue von
1990 bis 2022

5.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

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, weist die Abdeckung somit eine Radondämmwirkung auf. Am Standort befinden sich 19 sanierte Halden. In Anlage 4 ist in einem aktuellen Luftbild eine Auswahl der sanierten Halden dargestellt.

Einen ebenso hohen Stellenwert wie das Monitoring des Luftpfades hat die Überwachung des Wasserpfades. Für alle Halden wird ein Oberflächen- 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 das Uran der Hauptschadstoff in den Wässern. Radium-226 tritt mit deutlich geringeren Konzentrationen auf. Arsen als konventioneller Schadstoff spielt am Standort Schlema-Alberoda 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 Erz-

grube Schneeberg nicht in der Zuständigkeit der Wismut GmbH. Einen untergeordneten Beitrag zur Schadstoffbelastung der Vorfluter lieferten die Sickerwässer der Halden im Sanierungsgebiet. Zum Halten des Flutungswasserpegels 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 des Stellenwerts der Radonbelastung am Standort wird ein umfangreiches Messnetz zur Ermittlung der Radonkonzentration in Atemhöhe 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.

In den Abschnitten 5.2.1 und 5.2.2 werden jeweils die Ergebnisse der Überwachung des Wasserpfades und des Luftpfades für das Jahr 2022 beschrieben und bewertet. Eine Besonderheit des Monitorings am Standort Schlema-Alberoda ist die Überwachung der geomechanischen Auswirkungen des Flutungsgeschehens der Grube an der Tagesoberfläche. Darauf wird in Abschnitt 5.2.3 eingegangen. Die Lage der beschriebenen Messstellen kann Anlage 4 entnommen werden.

5.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Sickerwässer der Haldenobjekte

Der Standort Schlema-Alberoda ist durch seine flächenmäßig bedeutsame Haldenlandschaft geprägt. Dementsprechend wurden bei den Sanierungsarbeiten an den Halden die anfallenden Sickerwässer gefasst und geordnet abgeleitet. Die Sickerwässer der einzelnen Halden

unterscheiden sich sowohl mengenmäßig als auch bezüglich ihrer Inhaltsstoffe deutlich. So lag 2022 die Schwankungsbreite für Uran zwischen 0,004 und 4,5 mg/l, für Ra-226 zwischen <10 und 630 mBq/l und für Arsen zwischen <1 und 490 µg/l. Die Ursache für die stark schwankenden Werte liegt hauptsächlich in unterschiedlichen Regenmengen.

Ein bedeutender Teil des gefassten Haldensickerwassers wird in die Grube verstrürzt. Diese Wässer vermischen sich mit dem Flutungswasser und werden gemeinsam mit diesem in der WBA Schlema-Alberoda behandelt. Die Sickerwässer, die nicht behandelt werden können und direkt in die Vorfluter eingeleitet werden, verursachen in Bezug auf Uran etwa ein Drittel der Frachtdifferenz der Zwickauer Mulde am Standort Schlema-Alberoda, für Arsen jedoch nur ca. 2 %.

Flutungswasser (Zulauf WBA)

Am Zulauf der WBA Schlema-Alberoda (m-F510) wird die Schadstoffbelastung des Flutungswassers überwacht. Hier betrug die Urankonzentration 1,0 mg/l, die Aktivitätskonzentration des Ra-226 1 340 mBq/l und die Arsenkonzentration 1 260 µg/l (Mittelwerte). Die Beprobung an weiteren Messstellen (Schächte) im Grubenfeld ergab ähnliche Werte.

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 Spannweite der ermittelten Konzentrationen aus. Die Urankonzentrationen bewegen sich in den

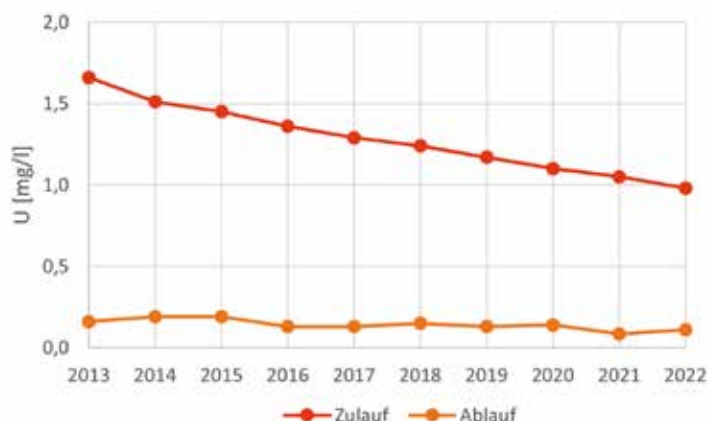
Tagesschächten zwischen 0,9 und 1,1 mg/l (Ra-226 zwischen 1 000 und 1 900 mBq/l, As 780 bis 1 550 µg/l). In den alluvialen Grundwasserleitern werden dagegen Urankonzentrationen von 0,001 bis 0,051 mg/l (Ra-226 <10 bis 77 mBq/l, As 1,8 bis 50 µg/l) angetroffen. Innerhalb der überwachten Messstellengruppen gab es keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Vorjahr.

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

Die Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda dient hauptsächlich der Behandlung des Flutungswassers der Grube Schlema-Alberoda. In geringem Umfang werden auch die Rückstände aus dem Betrieb der WBA Pöhla in den Prozess mit eingespeist. Das Jahresmittel der Urankonzentration im Abstoßwasser der WBA lag bei 0,11 mg/l. Der Genehmigungswert von 0,5 mg/l wurde bis auf einen Tageswert eingehalten. Die Analyse der Radium-226-Konzentration ergab ein Jahresmittel von 21 mBq/l. Der Genehmigungswert von 400 mBq/l wurde an jedem Tag eingehalten. Die mittlere Arsenkonzentration im Ablauf betrug ca. 67 µg/l. Der Genehmigungswert wurde stets eingehalten. Durch den Betrieb der WBA wurden aus dem gehobenen Flutungswasser ca. 89 % des Urans, 99 % des Radium-226 und 95 % des Arsens abgetrennt und damit nicht in die Zwickauer Mulde abgegeben.



Im Schachthaus des Schachtes 371: Monitoring des Grubenwassers



↑
Abbildung 5.4
Urankonzentration im Zu- und
Ablauf der WBA
Schlema-
Alberoda

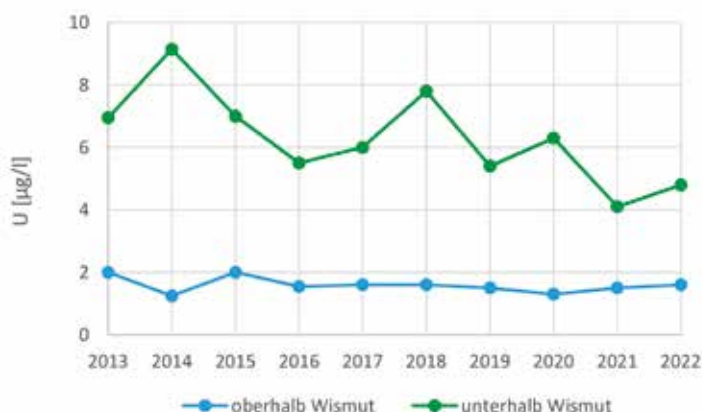
In Abbildung 5.4 ist die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Urankonzentration jeweils im Zulauf und im Ablauf der WBA für die letzten zehn Jahre dargestellt.

Langfristig zeigt sich eine deutliche Abnahme der Urankonzentration der zu behandelnden Wässer. Analog dazu ist auch ein fallender Trend der Urankonzentration im Ablauf der WBA erkennbar.

Beeinflussung Zwickauer Mulde

Abbildung 5.5
Urankonzentration in der
Zwickauer Mulde
↓

Der Gesamteinfluss des Standortes Schlema-Alberoda auf den Hauptvorfluter Zwickauer Mulde lässt sich durch den Vergleich der Messergebnisse im An- und Abstrom darstellen. Im Jahr 2022 verursachten die bergbaubedingten Schadstoffeinträge Erhöhungen der Uran-



konzentration von 1,6 µg/l auf 4,8 µg/l und der Arsenkonzentration von 4,0 µg/l auf 14 µg/l bei der Passage des Sanierungsstandortes. Die Konzentration von Radium-226 zeigte keine Beeinflussung im Vergleich des An- und Abstromes. Bei der Bewertung der genannten Erhöhungen ist zu berücksichtigen, dass die arsenbelasteten Flutungswässer der Grube Schneeberg hier inbegriffen sind. Diese Wässer werden über den Markus-Semmler-Stollen seit Inbetriebnahme des Südumbruchs nahezu vollständig durchgeleitet und fließen letztlich unbehandelt über den Schlemabach der Zwickauer Mulde zu. Abbildung 5.6 zeigt die langjährige Entwicklung der Urankonzentration in der Zwickauer Mulde.

Die Werte zeigen zwar eine Beeinflussung der Zwickauer Mulde durch den Uran-Eintrag des Bergbaugebietes, die Absolutwerte sind jedoch relativ gering. Ein eindeutig abnehmender Trend des Uran-Eintrages in die Zwickauer Mulde ist erkennbar.

5.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

Kontrolle der gas- und aerosolförmigen Auswürfe

Die mittlere Radonquellstärke des Schachtes 382 war mit etwa 3,6 MBq/s im Jahr 2022 nahezu unverändert gegenüber dem Vorjahr, ebenso die Emission langlebiger Alphastrahler mit etwa 0,05 Bq/s. Die Radonableitungen erhöhten die Konzentration an der nächstgelegenen Wohnbebauung um maximal 3 Bq/m³. Diese Erhöhung ist als sehr gering einzustufen. Die Emissionen des Schachtes sind seit mehreren Jahren nahezu unverändert geblieben.

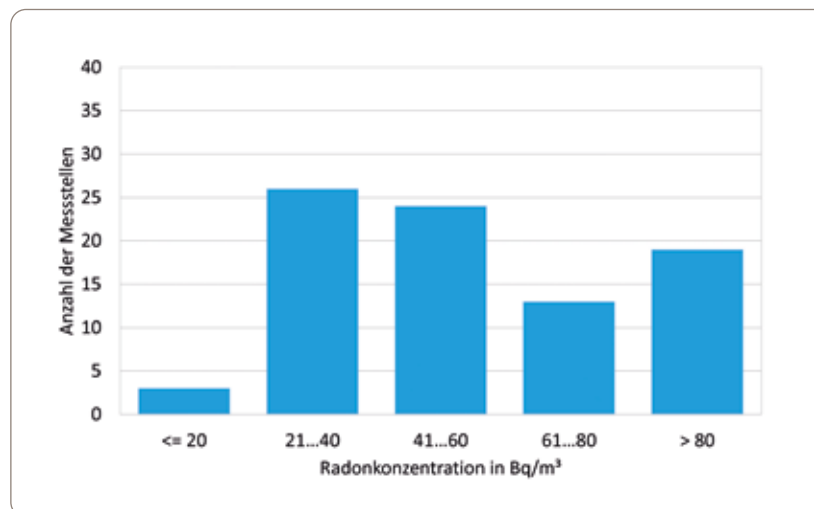
Überwachung der staubgetragenen Radioaktivität

Es wird eine Messstelle für langlebige Alphastrahler und zwei Messstellen für Radium-226 im Niederschlag betrieben. Im Jahr 2022 betrug die Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub auf der Halde 371/I 0,44 mBq/m³. Ebenso gering war mit 0,04 mg/m³ die mittlere Schwebstaubkonzentration. Der Radium-226-Niederschlag betrug an beiden Messstellen

0,2 bis 0,3 Bq/(m²·30d) und lag damit im Bereich des natürlichen Hintergrundwertes. Eine Zusatzbelastung staubgetragener Radioaktivität durch bergbauliche Hinterlassenschaften oder durch Sanierungsarbeiten ist nicht vorhanden.

Überwachung der Radonkonzentrationen

Das Messnetz umfasst 85 Messstellen. Im Jahr 2022 lag der Wertebereich der Radonkonzentration zwischen 17 und 288 Bq/m³. Abbildung 5.6 zeigt die Verteilung der Messwerte auf Radonkonzentrationsklassen.



Radonkonzentrationen über 80 Bq/m³ wurden an 19 Messstellen ermittelt. Dies entspricht wieder dem Niveau der Jahre 2018 bis 2020, nachdem die Werte im Jahr 2021 an den meisten Messstellen niedrigere Werte aufgetreten sind. Dies war auf die kühle und feuchte Witterung im Sommer 2021 zurückzuführen, während die Sommer sonst eher trocken und warm sind. In zwei Bereichen wird derzeit das Dosiskriterium von 1 mSv/a noch überschritten. Aufgrund lokaler Nachsanierungen haben sich in den letzten Jahren diese Bereiche weiter verringert. Für die verbliebenen Stellen werden Lösungsansätze zur Reduzierung der Radonkonzentration untersucht.

5.2.3 Markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

Das markscheiderisch-geomechanische Monitoring umfasst die Ermittlung von vertikalen Bodenbewegungen über der Grube Schlema-Alberoda, die Horizontaldeformationen im Kurpark Oberschlema und am Stützbauwerk Hammerberghalde. Weiterhin wird die induzierte Seismizität aus dem Umfeld der Grube kontinuierlich überwacht.

Über der Teillagerstätte Oberschlema hat sich im Bereich des ehemaligen Deformationsgebietes (Geländes des Kurparks), der Senkungstrog weiter herausgebildet. Das Senkungszentrum mit einer maximalen Senkung von 495 mm seit Juni 2000 befindet sich nordöstlich der Zeltdachkonstruktion. Extrapoliert man die Senkung anhand der Messungen seit 1994 ergibt sich eine Maxi-

malsenkung um 65 cm. Im Kurpark wurden weiterhin Horizontalverschiebungen bis zu 2,5 cm pro Jahr ermittelt. Die maximalen Verschiebungen seit 2001 liegen bei 16 cm.

Über der Teillagerstätte Niederschlema-Alberoda wurden 2022 geringe Hebungsbeträge von 1 bis 4 mm ermittelt. Durch die geringen Bewegungen des Flutungswasserspiegels wurden kaum zusätzliche Deformationen in das Gebirge eingetragen. Zum Vergleich: das Hebungsmaximum lag im Bereich des Bahnhofes Niederschlema 1998 bei 10,5 cm.

Überwachungspflichtige Anlagen und Bauwerke wie die zentrale Kläranlage des Zweckverbandes Abwasser Schlematal, der Bahntunnel Niederschlema oder die Hauptabwasserkanalisation durch den Kurpark werden hinsichtlich einwirkender Deformationen gesondert untersucht. Nach der Regulierung der bergbaubedingten Schäden an der Hauptabwasserkanalisation im Jahr 2000 waren keine weiteren Bauwerksschäden auf Grund der durch flutungsbedingten Bodenbewegungen eingetreten.

Im Jahr 2022 wurden mit den seismischen Überwachungsanlagen 14 Ereignisse erfasst. Diese wurden ausgewertet und geomechanisch interpretiert. Die insgesamt freigesetzte Energie lag bei 221 kJ. Anzahl und Energie sind ähnlich gering wie in den vergangenen Jahren. Die beobachtete Seismizität entsteht durch die Wiederherstellung des ursprünglichen Spannungszustands im Gebirge.

↑
Abbildung 5.6
Radonkonzentration am Standort Schlema-Alberoda 2022

6. Standort Crossen

6.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2022

Der Standort Crossen bestand unter anderem aus der industriellen Absetzanlage (IAA) Helmsdorf sowie der Betriebsfläche und Bergehalde in der Ortslage Crossen an der Zwickauer Mulde. Die Sanierungsarbeiten der Wismut GmbH an der Zwickauer Mulde waren Anfang 2022 abgeschlossen. Auf der IAA Helmsdorf waren noch Arbeiten zur Konturierung, Endabdeckung und Renaturierung notwendig. Es werden weiterhin kleine Bereiche für die Einlagerung von Rückständen aus der Wasserbehandlung und aus Abrissprojekten vorgehalten. Für die Langzeitaufgabe Wassermanagement wird ein umfangreiches System aus Wasserfassungen und -ableitungen aufgebaut bzw. steht schon zur Verfügung. Die neue Wasserbehandlungsanlage (WBA) läuft seit der Inbetriebnahme im Jahr 2021 im Probetrieb. Im Folgenden werden die 2022 durchgeführten Sanierungsarbeiten und die Arbeiten zur Erfüllung der Langzeitaufgaben beschrieben. Eine Karte des Standortes findet sich in Anlage 5.

Sanierungsarbeiten

Auf der IAA Helmsdorf wurden die Konturierung und Endabdeckung als Teilschritte der Sanierung fortgeführt. Die Konturierungsarbeiten konzentrierten sich auf den östlichen Beckenzentralbereich im Baulos 2 inklusive der Verfüllung der ehemaligen Restwasserentleerung sowie den Südbereich der westlichen Aufschüttung. Dort stand der sogenannte Reclaimer, eine Anlage zur Bodenbehandlung. Für die Konturierung konnte Material aus Sanierungsbereichen (Eigenmaterial) genutzt werden. Die Zwischenabdeckung besteht aus Rotliegendem aus dem am Rand der IAA liegendem Tagebau Ost. Für die Konturierung summieren sich die

eingebauten Volumina für 2022 auf 17.900 m³ Material. Die im letzten Jahr eingebaute Endabdeckung umfasst 32.400 m³ Material. Für die Ableitung des Oberflächenwassers wurden Gerinne angelegt. Die Erosionsschutzbegrünung wird 2023 erfolgen.

Im vergangenen Jahr erfolgte die Gewinnung von ca. 38.800 m³ Rotliegendem aus dem Tagebau Ost. Ein Teil des Materials wurde im Zwischenlager für Rotliegendes eingebaut. Das Zwischenlager enthält das für die spätere Abdeckung (Immobilisatlager, Schrottkassetten und Einlagerungsbereich Altarm Zwickauer Mulde) benötigte Material. Es war mit insgesamt 71.400 m³ Erde Ende 2022 vollständig aufgebaut. Perspektivisch ist für den Einbau des bei der Sanierung des Altarms Zwickauer Mulde anfallenden Materials ein bereits fertiggestellter Bereich der IAA vorgesehen. Dazu laufen Planungsleistungen.

Als Teil der Sanierungslösung für die IAA Helmsdorf erfolgt eine langfristige Fassung der Sickerwässer. An der Zentralrigole, einem Bestandteil dieser Wasserfassung, wurde 2022 ein Schacht für Wartungs- und Monitoringaufgaben fertiggestellt. Die Ableitung des Oberflächenwassers der IAA Helmsdorf erfolgt nach der Sanierung über den Wüstergrundbach. Die sogenannte Vorflutanbindung mittels Ableitungsgraben und Hochwasserrückhaltebecken konnte ebenfalls 2022 fertig gestellt werden. Der Ausbau des Wüstergrundbachs in der Ortslage Crossen wird derzeit in Fremdleistung realisiert. Hier wird ein Durchlassbauwerk auf einer Länge von 105 m erneuert. Mit einer Fertigstellung ist im zweiten Quartal 2023 zu rechnen.





Industrielle Absetzanlage Helmsdorf mit avifaunistischem Ersatzgewässer und alter Wasserbehandlungsanlage (hinten links)

Die Flächensanierung im südlichen Anschlussbereich der neuen WBA Helmsdorf wurde im Juli abgeschlossen. Während der Sanierungsarbeiten auf der IAA Dänkritz 2 erfolgt die Behandlung der dort abgezogenen kontaminierten Wässer in der WBA Helmsdorf. Die dafür notwendige Rohrleitung zwischen Dänkritz 2 und dem Übergabeschacht auf Helmsdorf konnte ebenfalls 2022 fertig gestellt werden.

Infrastrukturmaßnahmen

Die Infrastruktur auf der Absetzanlage muss den zukünftigen Anforderungen angepasst und

auf lange Zeit angelegt werden. Dazu wurde die Auffahrtsstraße zur neuen WBA Helmsdorf grundhaft instandgesetzt. Begleitend wurden Hochspannungskabel, Telekommunikations- und Datenleitungen verlegt.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Sanierte Flächen, Wasserbauwerke und Wege werden regelmäßig gepflegt. Die Offenlandpflege erfolgt teilweise durch die Beweidung mit Schafen. Alle anderen nicht aufgeforsteten Flächen werden gemäht. Auf Bereichen mit neu angepflanzten Bäumen fand eine Aufforstungspflege statt.

Wassermanagement

Wasserhaltung und Wasserbehandlung wurden 2022 planmäßig betrieben. Die neue WBA Helmsdorf lief auch 2022 im Probetrieb. Es wurden auflaufend 0,24 Mio. m³ Wasser behandelt und abgestoßen. Dabei fielen 123 m³ Immobilisat an. Schwerpunkte beim weiteren Probetrieb sind die weitere Optimierung von Nebenprozessen sowie die Schulung des Betreiberpersonals. Aktuell erfolgt die Mitbehandlung von bislang trübungsfreiem Freiwasser der IAA Dänkritz 2 in der neuen WBA Helmsdorf.

Die alte WBA Helmsdorf wird weiterhin vorgehalten. 2022 wurden im Zuge von Funktionsproben ca. 62.000 m³ Wasser behandelt. Dabei fielen 67 m³ Immobilisat an. Im ersten Quartal 2023 ist in Erwartung zunehmender Trübung die Behandlung einer Charge Freiwasser der IAA Dänkritz 2 in der Altanlage vorgesehen.

Ausblick

Im Zwickauer Ortsteil Crossen hat die Wismut die Sanierung des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes abgeschlossen. Am 6. Mai 2022 erklärte ein Vertreter des Sächsischen Oberbergamtes die Bergaufsicht für die ehemalige Bergehalde Crossen für beendet. Die Fläche an der Zwickauer Mulde wird als Grünfläche genutzt und dient dem Hochwasserschutz.



Deich zum Hochwasserschutz im Bereich der ehemaligen Bergehalde Crossen

Auf der IAA Helmsdorf und deren Umfeld werden die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung, der Wasser- und Wegebau sowie Flächensanierungen fortgeführt. Das Ende der Kernsanierung ist im Jahr 2023 geplant. Für die Abdeckung jetzt noch offen zu haltender Bereiche wird Material zwischengelagert. Die Demontage der alten WBA wird geplant. Ein weiteres Thema ist die Einlagerung von radioaktiv kontaminiertem Material aus der Sanierung Altarm Zwickauer Mulde, wobei diese Sanierung vom Projektträger Wismut-Altstandorte durchgeführt wird.

6.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

Die Schadstoffe am Standort konzentrieren sich auf die IAA Helmsdorf/Dänkritz 1, in der ca. 50 Mio. m³ Aufbereitungsrückstände verwahrt sind. Die kontaminierten Massen, die bei der Sanierung der Betriebsflächen und der Bergehalde Crossen anfielen, wurden ebenfalls auf der IAA Helmsdorf/Dänkritz 1 eingelagert. Im Bereich der Betriebsfläche der Uranerzaufbereitungsfabrik und der ehemaligen Bergehalde Crossen verblieben in geringem Umfang kontaminierte Materialien im Untergrund. Diese Materialien bergen vor allem für das Wasser Schadstoffpotenzial.

Um eine Freisetzung der gelösten Schadstoffe der IAA Helmsdorf/Dänkritz 1 über den Wasserpfad in die Umgebung zu minimieren, werden mehrere Maßnahmen ergriffen. Die Sickerwässer im Bereich der Dämme und der Zentralrigole werden gefasst. Darüber hinaus werden zwei Abwehrbrunnen betrieben, um belastete Grundwasserströme abzufangen. Nicht zuletzt dient die Endabdeckung der IAA Helmsdorf/Dänkritz 1 der Minimierung der Infiltration von Niederschlag in den Schadstoffkörper der IAA. Die anfallenden Sickerwässer und gefasste belastete Grundwässer werden der Wasserbehandlung zugeführt und es erfolgt eine Abtrennung der Schadstoffe. Das behandelte Wasser aus der Wasserbehandlungsanlage wird über eine Rohrleitung direkt in die Zwickauer Mulde abgestoßen.

Das kontaminiertes Sicker- und Grundwasser kann nicht vollständig erfasst werden. Es kommt

daher zu einer geringfügigen Beeinflussung kleinerer Bäche, die Richtung Zwickauer Mulde fließen. Der Hauptschadstoff in Bezug auf die Beeinflussung des Wassers am Standort Crossen ist Uran. Die Belastung der Wässer mit Radium und Arsen ist deutlich geringer, wobei für Arsen vereinzelt hohe Belastungen auftreten können. In die Überwachung werden Oberflächen- und Grundwässer sowie das in der WBA behandelte Wasser einbezogen. Die Ergebnisse der Überwachung des Wassers für 2022 werden in Abschnitt 6.2.1 aufgeführt und bewertet.

Gegenüber den Beeinflussungen des Wasserpfades spielen die Emissionen über den Luftpfad durch die weit fortgeschrittene Sanierung am Standort Crossen 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 Staubfreisetzungen ist besonders in den Bereichen relevant, in denen noch Rückstände aus der Wasserbehandlung eingelagert werden. Die Staubentstehung wird grundsätzlich durch Befeuchtung und sofortige Überdeckung mit nichtkontaminierten Materialien gering gehalten. In Abschnitt 6.2.2 werden die Überwachung des Luftpfades und die Ergebnisse für 2022 beschrieben und bewertet. Die Lage der im Text näher beschriebenen Messstellen kann Anlage 5 entnommen werden.

6.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Kontrolle der gefassten Sickerwässer

Die Sickerwässer werden im Bereich Hauptdamm (M-207A), Westdamm (M-256) und der Zentralrigole (M-273) gefasst und überwacht. Es wird die Uran-, Radium- und Arsenkonzentration bestimmt. Die Sickerwässer wiesen im Jahr 2022 Medianwerte der Urankonzentrationen im Bereich zwischen 1,5 und 8,9 mg/l auf. Die entsprechenden mittleren Radium-226-Konzentrationen lagen zwischen 16 und 150 mBq/l. Darüber hinaus war Arsen mit mittleren Konzentrationen



Einlagerungsfläche für Immobilisate aus der WBA Helmsdorf

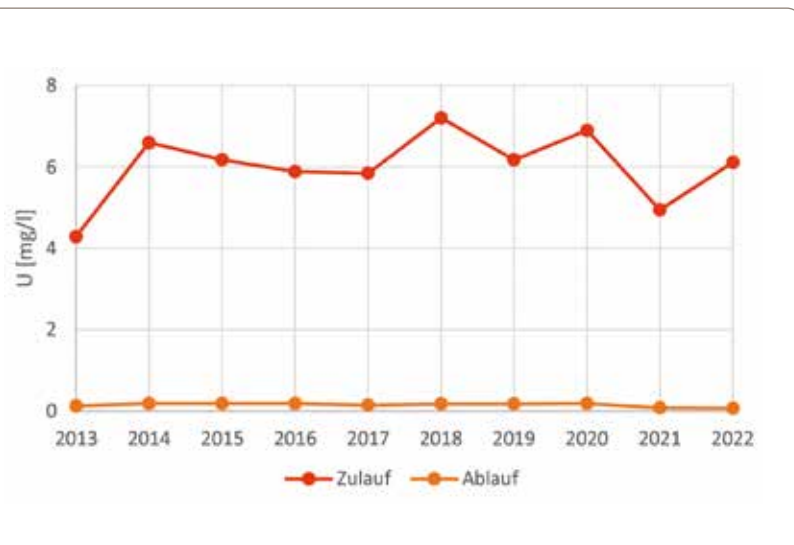
zwischen 200 und 2 150 $\mu\text{g/l}$ vorhanden. Die gefassten Sickerwässer werden in der WBA behandelt.

Überwachung Grundwasserabstrom an den Abwehrbrunnen

Teile des tertiären Grundwasserabstroms aus dem Bereich der IAA Dänkriz 1 werden aufgrund ihrer Kontamination in den zwei Abwehrbrunnen ABrDä1 und ABrDä3 gefasst und gemeinsam mit dem Umfeld in Richtung Zinnborn überwacht. Im Vergleich zu den gefassten Sickerwässern wurden in den Grundwässern aus den Abwehrbrunnen deutlich höhere Schadstoffkonzentrationen der Radionuklide festgestellt. Hier erreichten die Urankonzentrationen im Mittel bis zu 18 mg/l und die Radium-226-Konzentrationen bis zu 92 mBq/l. Lediglich Arsen zeigte mit bis zu 10 $\mu\text{g/l}$ im Mittel eine im Vergleich mit den Sickerwässern deutlich niedrigere Belastung. Auch dieses Wasser wird in der WBA behandelt.

Kontrolle der diffusen Sickerwassereinträge durch Grundwassermonitoring

Das Grundwassermonitoring umfasst ca. 90 Messstellen auf und um die IAA Helmsdorf/ Dänkriz 1. Diese befinden sich entlang geologischer Störungszonen, der Talachsen der Bäche zur Zwickauer Mulde, in der Talau der Zwickauer Mulde und vereinzelt außerhalb des Einflussbereichs der Uranerzverarbeitung. Die Überwachung des Grundwassers zeigte erhöhte Uran-, Radium- und Arsenkonzentrationen



wurden an der Einleitstelle in die Zwickauer Mulde durchgängig eingehalten. Die erfolgreiche Abtrennung von Schadstoffen wird in Abbildung 6.1 anhand des Beispiels der langjährigen Entwicklung der Urankonzentration im Zulauf und im Ablauf der WBA dokumentiert.

Die mittleren Uran-Konzentrationen im Wasser der Einleitstelle M-039 variierten zwischen 2012 und 2020 auf einem Niveau von 0,13 mg/l (2013) bis 0,19 mg/l (2016/2020). Für den Ablauf der neuen WBA Helmsdorf M-039A wurde im Probetrieb 2022 eine mittlere Urankonzentration von 0,073 mg/l errechnet. Damit deutet sich eine höhere Effizienz des neuen Behandlungsverfahrens bezüglich der Uranabtrennung über Ionenaustauscher an. Der auf 0,3 mg/l abgesenkte Genehmigungswert für Uran wurde 2022 eingehalten.

Überwachung kleinere Vorfluter im Bereich der IAA

Der Einfluss der IAA 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 mittlere Urankonzentrationen von 0,08 mg/l bzw. 0,28 mg/l festgestellt. Die mittleren Radium-226-Konzentrationen lagen bei 78 mBq/l bzw. 13 mBq/l. Der seit mehreren Jahren beobachtete steigende Trend bei den Urankonzentrationen wurde aufgrund der sich in 2021 normalisierenden meteorologisch-hydrologischen Bedingungen unterbrochen. Die mittleren Arsenkonzentrationen lagen bei < 1 bzw. 4,4 µg/l und waren damit nicht relevant.

Beeinflussung Zwickauer Mulde

Der Gesamteinfluss der Emissionen über den Wasserpfad lässt sich anhand des Vergleiches der Urankonzentration im Hauptvorfluter Zwickauer Mulde vor und nach der Passage des Standortes Crossen darstellen. Im Wasser der Zwickauer Mulde oberhalb der Ortslage Crossen (MP M-201) wurden 2022 eine Urankonzentration von 4,0 µg/l, eine Radium-

↑
Abbildung 6.1
Urankonzentration im Zulauf und Ablauf der WBA Helmsdorf

trationen in den Tailings selbst sowie in den hydrogeologischen Einheiten entlang der Störungszonen bzw. der Abstrombahnen. Dabei ist eine große Schwankungsbreite zu beobachten, die abseits der IAA Dänkritz 1 bzw. des Porenwassers für Uran zwischen 0,001 und 4,9 mg/l, für Radium-226 von <10 bis 67 mBq/l, für Arsen von <1 bis 1400 µg/l reicht.

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

An den Wasserbehandlungsanlagen wird das Wasser sowohl im Zulauf als auch im Ablauf regelmäßig kontrolliert. Die Messstelle im Ablauf der alten WBA wurde unter der Bezeichnung M-039 geführt. Die Messstelle im Ablauf der neuen WBA erhielt die Bezeichnung M-039A. Die Konzentrationen für Zu- und Ablauf wurden für das Jahr 2022 über beide Anlagen gemittelt.

Die kontaminierten Wässer, die den Anlagen zugeführt wurden, wiesen im Mittel eine Urankonzentration von 6,1 mg/l, eine Radium-226-Konzentrationen von 116 mBq/l sowie eine Arsenkonzentration von 1130 µg/l auf. Nach der Behandlung dieser Wässer, bei der ca. 99 % des Urans und ca. 98 % des Arsens abgetrennt wurden, lagen die Urankonzentration bei 0,072 mg/l, die Radium-226-Konzentration bei < 10 mBq/l und die Arsenkonzentration bei 18 µg/l im Mittel. Die von der Genehmigungsbehörde festgelegten Konzentrationswerte

226-Konzentration von 11 mBq/l und eine Arsenkonzentration von 9,5 µg/l gemessen.

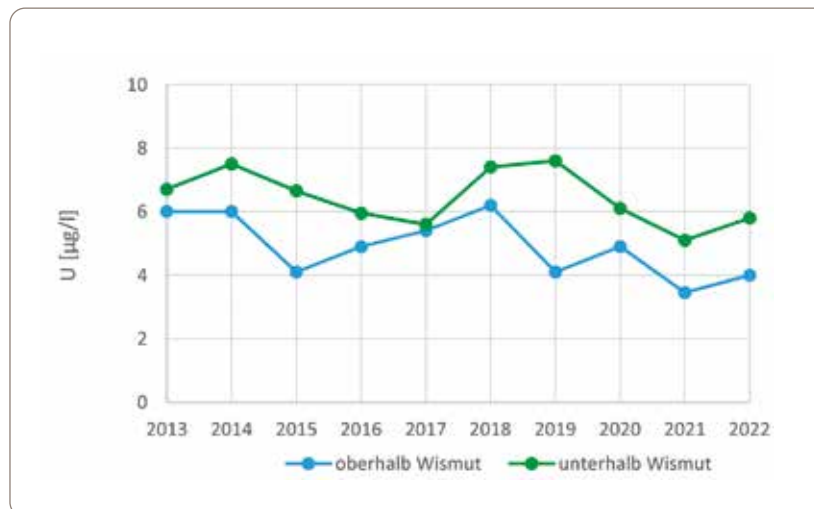
An der Messstelle unterhalb der Ortslage Crossen lag das Konzentrationsniveau in der Zwickauer Mulde bei 5,8 µg/l für Uran, bei 10 mBq/l für Radium-226 und bei 9,8 µg/l für Arsen. Die Erhöhung der Urankonzentration in der Zwickauer Mulde bei der Passage des Standortes Crossen bewegt sich mit etwa 1,8 µg/l auf einem sehr geringen Niveau. 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. Im langjährigen Trend deutet sich sowohl oberhalb als auch unterhalb des Standortes eine Verringerung der Urankonzentrationen an. Die Verringerung oberhalb des Standortes ist möglicherweise durch eine Fernwirkung der Sanierung in Aue-Bad Schlema erklärbar. Die Erhöhung des Uran Gehaltes beim Durchlaufen des Crossener Einflussgebietes ist seit vielen Jahren als sehr gering einzustufen.

6.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

Überwachung der staubgetragenen Radioaktivität

Messungen der Staubkonzentration und der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub wurden im Jahr 2022 an zehn Messstellen durchgeführt. Die Schwebstaubkonzentrationen lagen zwischen 0,015 und 0,045 mg/m³, die Konzentrationen langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub bewegten sich zwischen < 0,10 und 0,17 mBq/m³. Der höchste Wert wurde dabei am Einlagerungsstandort der WBA-Rückstände gemessen. Messungen der Radionuklide Radium-226 im Staubniederschlag ergaben Werte zwischen 0,2 und 0,7 Bq/(m²·30d). Die Überwachung des Staubpfades zeigt, dass keine relevanten Beeinflussungen der Bevölkerung durch radioaktiven Staub vorhanden waren.

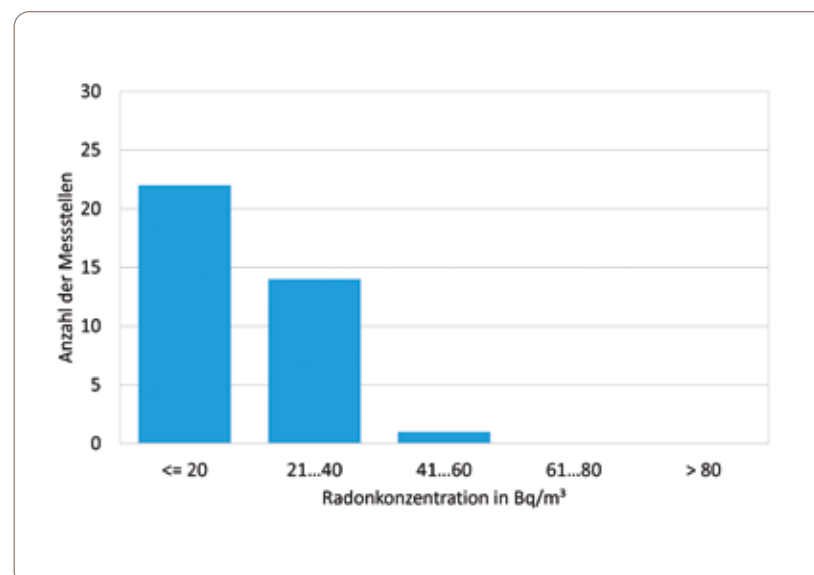


Überwachung der Radonkonzentrationen

Im Rahmen des Basismonitorings wurde die Radonkonzentration an 37 Messpunkten am Standort Crossen gemessen. Die Jahresmittelwerte der Radonkonzentration lagen zwischen 11 und 53 Bq/m³. Abbildung 6.3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Messwerte der Radonkonzentration am Standort Crossen. Aus Abbildung 6.3 wird ersichtlich, dass mit einer Ausnahme an allen Messpunkten der Jahresmittelwert der Radonkonzentration unter 40 Bq/m³ lag. Der höchste Wert wurde wie im Vorjahr am Messpunkt 206.60 im Bereich Muldebrücke mit 53 Bq/m³ festgestellt. Die Ergebnisse der Radonmessungen 2022 bestätigen die geringe Relevanz der Radonkonzentration für die Bevölkerung am Standort Crossen.

↑
Abbildung 6.2
Urankonzentration in der Zwickauer Mulde

Abbildung 6.3
Radonkonzentration am Standort Crossen 2022
↓



7. Standort Königstein

7.1 Arbeiten am Standort

Stand Anfang 2022

In Königstein wurde das Uran durch das spezielle Verfahren der In-Situ Laugung gewonnen. Ein Teil der Lösung ist als Porenwasser im Sandstein verblieben und führt weiter zur Mobilisierung von Uran und Schwermetallen. Damit diese Elemente nicht unkontrolliert in die Grundwasserleiter bzw. Vorfluter gelangen, wird das Flutungsniveau bei 137,5 m NN gehalten. Die Grube ist nicht mehr zugänglich, alle Schächte sind verwahrt. Auf dem Betriebsgelände befinden sich noch Gebäude und Anlagen, die abgerissen werden müssen.

Für die Langzeitaufgaben stehen das neu errichtete Verwaltungs- und Laborgebäude und die 2022 in Betrieb genommene umgebaute Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) zur Verfügung. Kontaminiertes Material und Rückstände der Wasserbehandlung werden auf der Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) Halde Schüsselgrund eingelagert. In den folgenden Abschnitten wird über den Sanierungsfortschritt des Jahres 2022 und über die Arbeiten zur Erhaltung des Sanierungszu-

standes berichtet. Alle genannten Objekte finden sich in der Übersichtskarte Anlage 6.

Sanierungsarbeiten

Am Standort stehen drei große Rückbaumaßnahmen an: die stillgelegte Uranentsorgung mit den ehemaligen Rohrtrassen, das ehemalige Verwaltungsgebäude und das alte Heizwerk. Die Gebäude und Anlagen sind seit Jahren ungenutzt. Die Natur hat diese Bereiche längst zurück erobert. Durch die Besiedlung heimischer, bedrohter Tierarten ist ein großer Kompensationsbedarf vor dem Abriss vorhanden. Ein Teil der Kompensationsmaßnahmen wurde bereits in den vergangenen Jahren realisiert, wie das Anbringen von Ersatzquartieren am zentralen Materiallager. Weitere Nistmöglichkeiten wurden 2022 bei der Fassadensanierung am Reparaturstützpunkt und beim Umbau der Wäscherei angebracht. Eine Verringerung der Beleuchtung an Gebäuden, Gehwegen und Anlagenteilen soll die Akzeptanz der Kompensationsmaßnahmen weiter fördern.

Um den Rückbau der Uranentsorgung nicht im Ganzen zu verzögern, wurde mit dem Sächsischen Oberbergamt bereits 2021 vereinbart, dass der Abbruch der Objekte ohne oder mit geringem Einfluss auf den Artenschutz mit einer Teilgenehmigung beginnen kann. Nach naturfachlicher und -rechtlicher Bewertung konnte daher im vierten Quartal mit dem Rückbau des Teilobjektes Rohrleitungstrassen begonnen werden. Bereits im Mai verschwand das Gebäude der Trafostation Schacht 388. Ebenfalls abgerissen wurden Teile der zentralen Heizleitung zwischen Reparaturstützpunkt und Uranentsorgung. Der angefallene Schrott



Ausgleichsmaßnahmen für den Artenschutz: Nisthilfen für Mehlschwalben, Unterschlüpfе für Fledermäuse und Brutkästen für Höhlenbrüter am Gebäude. Im Vordergrund: Lehmputze für Nestbau der Mehlschwalben





Übersicht über den Standort Königstein in Leupoldishain

war nicht kontaminiert und konnte abgegeben werden. Der Beton der Fundamente kam auf die AEE Halde Schüsselgrund zur Stabilisierung der Einbaumassen.

Arbeiten der Flächensanierung fanden an der Zufahrt zur ehemaligen Waage und im Bereich der Waage im Süden der Betriebsfläche Königstein statt. Versiegelungen und Aufschüttungen wurden hier vollständig entfernt und der Bereich begrünt. Die Sanierungsarbeiten auf der AEE Halde Schüsselgrund beschränkten sich im vergangenen Jahr auf den Landschaftsbau im 2. Bauabschnitt. Dieser ist damit abgeschlossen.

Infrastrukturmaßnahmen

Im zurückliegenden Jahr konnten an zwei weiterhin benötigten Gebäuden Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten stattfinden. So wurde die Fassade der Werkstatthalle energetisch saniert. Die Arbeiten fanden ein Jahr eher als geplant statt, da während der Fassadenarbeiten zahlreiche Kompensationsmaßnahmen des Artenschutzes realisiert werden konnten. Umfangreiche Umbauten unter Berücksichtigung weiterer Naturschutz-Ersatzmaßnahmen begannen auch am Gebäude der Wäscherei. Hier wird das gesamte Obergeschoss zu einem Ersatzquar-



tier für Fledermäuse, Mehlschwalben und Singvögel umgewandelt.

Eine weitere Infrastrukturmaßnahme war die Verlegung eines Datenkabels zu den Pumpstationen der Sickerwasserfassung unterhalb der AEE Halde Schlüsselgrund für die automatische Datenerfassung.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Ganzjährig fanden Arbeiten zur Pflege der bereits sanierten Haldenbereiche und der sanierten Betriebsflächen statt. Dazu gehören das Mähen der Wiesen in der Vegetationsperiode, der Erhalt der Funktionstüchtigkeit der Gräben, Gerinne und Durchlässe sowie die Pflege der Bermen auf der Halde.

Wassermanagement

Das genehmigte Flutungsniveau der Grube Königstein liegt bei maximal 140 m NN. Das liegt weit unter dem natürlichen Einstauniveau von ca. 190 m NN. Das genehmigte Niveau wurde im gesamten Jahr 2022 leicht unterschritten und auf ca. 137,5 m NN gehalten. Ursache für das Unterschreiten war das Ziel, einen Pufferstauraum zu gewährleisten. Anfang des Jahres verursachte die Corona-Pandemie noch Unwägbarkeiten, später standen Lieferengpässe von Chemikalien der Wasserbehandlung im Fokus. Das Flutungsniveau wurde durch den Betrieb der beiden Förderbohrlöcher mit einer durchschnittlichen Entnahmemenge von 150 m³/h gehalten. Über das gesamte Jahr wurden so knapp 1,4 Mio. m³



gehoben und der Wasserbehandlung zugeführt. Nur ein sehr geringer Anteil wurde unbehandelt zurück in die Grube verstürzt, um den Ausförderstrom während Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aufrecht zu erhalten. Damit wird ein Abstrom von Flutungswasser in den, die Grube umgebenden, Grundwasserleiter verhindert. Die beiden Förderbohrlöcher wurden im zwei-wöchentlichen Rhythmus wechselseitig gespült und betrieben. Im September 2022 erfolgte der planmäßige Pumpenwechsel im Förderbohrloch (FBL) A neu.

Zielstellung der Sanierung ist eine vollständige Flutung der Grube Königstein unter Schutz des 4. Grundwasserleiters. Dazu wurde ein erster hydraulischer Test 2017/2018 durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Umweltbericht 2018 beschrieben. Um weitere Erkenntnisse zu gewinnen, wird ein zweiter hydraulischer Test durchgeführt. Der geplante Wasserstand in der Grube liegt wie auch beim ersten hydraulischen Test bei 150 m NN und soll zwei Jahre lang gehalten werden. Begleitet wird die Erhöhung des Flutungsniveaus durch die Injektion von Natron- bzw. Kalilauge und Butanol in den südlichen Zentralteil des ehemaligen Bergwerkes, um die Beschaffenheit des sauren Flutungswassers zu verbessern. Bevor diese Tests beginnen können, wurde mit der Bohrung HG 7039 eine Überwachungsmöglichkeit in fast 300 m Tiefe geschaffen.

Die umgebaute Aufbereitungsanlage für Flutungswasser arbeitete im Regelbetrieb. Im Jahr 2022 durchliefen ca. 1,7 Mio. m³ kontaminierte Flutungs-, Oberflächen-, Sicker- und Prozesswässer die Anlage. Die dabei entstandenen Immobilisate wurden auf der AEE Halde Schlüsselgrund eingebaut.

Planen, Zielen, Treffen – die Bohrung HG 7039 in Königstein

Die vollständige Flutung der Grube am Standort Königstein ist das erklärte Ziel der Sanierung. Im Bereich der Grube liegen mehrere Grundwasserleiter. Sie werden mit Hilfe eines Netzes aus Grundwassermessstellen überwacht. In Vorbereitung der weiteren Flutung muss dieses Netz aus Messstellen erweitert werden, um jederzeit auf unerwartete Situationen reagieren zu können. Die erste dieser neuen Messstellen sollte an das unterirdische Kontrollstreckensystem angebunden werden. Die Kontrollstrecken sind hydraulisch verbundene, horizontale Grubenbaue über die das Flutungswasser gefördert und damit am Abstrom gehindert wird. In Anlage 10 ist in einer schematischen Darstellung die Grube mit ihren Kontrollstrecken und der neuen Messstelle dargestellt.

Das Schema verdeutlicht die Herausforderung: die Bohrung muss in 280 m Tiefe einen nur 2 m breiten Grubenbau treffen. Mit der eigenen Bohrtechnik ist die Aufgabe nur mit sehr gewissenhafter Planung und Ausführung realisierbar. Ein alternativer Einsatz sogenannter Richtbohrtechnik hätte wesentliche Mehrkosten nach sich gezogen.

Der erste Schritt für eine erfolgreiche Bohrung war die Auswahl des Bohransatzpunktes. Unter Beachtung technischer und naturschutzrechtlicher Belange wurde ein Platz östlich der Kreisstraße nach Leupoldishain gewählt. Der Aufbau und die lotrechte Ausrichtung der

Bohranlage erfolgten mit hoher Präzision. Für das Bohren gab es zwei Möglichkeiten: Bohren mit Kerngewinn und kernloses Bohren. Beim Bohren mit Kerngewinn erhält man detaillierte geologische Informationen. Mit den Kernen steht ausreichend Material für geochemische Versuche im Labor zur Verfügung. Der Nachteil sind zu erwartende Abweichungen von der Senkrechten. Der gewählte Mittelweg lag in einer Kombination aus beiden Verfahren: Kerne wurden im Bereich der Grundwasserleiter erbohrt, sonst wurde kernloses Rotarybohren durchgeführt. Eine weitere Verbesserung der Ausrichtung konnte durch das Erzeugen des Andrucks mittels Schwerestangen direkt im Bohrloch erreicht werden.

Jede Woche wurde die Ausrichtung des Bohrlochs und die damit prognostizierte Lagegenauigkeit in 280 m Tiefe überprüft. Geophysikalische Messmethoden dienen der Kartierung des Bohrlochs und der Kontrolle des Ausbaus als Messstelle. Im Juli wurde die Kontrollstrecke West in einer Tiefe von 280 m mit einer Abweichung von 35 cm nahezu mittig getroffen. Ende August fand die Erstbeprobung der Messstelle statt. Die gewonnenen Daten bestätigten die Funktionalität der Messstelle sowie die hydraulische Wirksamkeit des Kontrollstreckensystems. Sollten unvorhergesehene Probleme bei der weiteren Flutung auftreten, kann die Messstelle auf Pumpbetrieb und die Förderung des Flutungswassers umgestellt werden.



Bohrkerne aus der Bohrung HG 7039 in der Lagerhalle



Mitarbeiter des Projekts Bohrung bringen die Bohrung HG 7039 nieder

Bewirtschaftung AEE Halde Schüsselgrund

Die Halde Schüsselgrund stammt aus der aktiven Bergbauzeit. Teilbereiche werden als AEE bewirtschaftet. Eingelagert werden kontaminiertes Material aus der Flächensanierung, Rückstände aus der Wasserbehandlung sowie kontaminierter Schrott. Im Jahr 2022 wurde Material im Bauabschnitt 3 und im Sondereinlagerungsbereich eingebaut. Die folgenden Mengen fielen dabei an:

- Filterkuchen aus der Filterpresse: ca. 1 000 m³
- Fester Schlamm aus dem Hochleistungseindicker: 10 m³
- Rückstände aus der Kehrmachine: ca. 60 m³
- Schrott aus Abbruchprojekten und dem Rückbau der Rohrleitungen: ca. 55 m³ (35 t)
- Bodenmaterial von den Sanierungsprojekten: ca. 1 700 m³
- Abbruch- und Brechermaterial : ca. 2 500 m³

Ausblick

Am Standort Königstein ist durch die unvollständige Flutung der Grube kein langzeitstabiler Zustand erreicht. Es sind noch kontaminierte Anlagen und Gebäude abzureißen. Inzwischen sind ca. 70 ha der noch verbleibenden Gesamtfläche von ca. 86 ha saniert. Das

Ende der Kernsanierung wird für 2026 angestrebt. 2022 konnten 22 ha sanierter Fläche an die Stadt Königstein für ein Gewerbegebiet verkauft werden.

Im kommenden Jahr werden die Rückbaumaßnahmen und Flächensanierungen weitergeführt. Die AEE Halde Schüsselgrund wird planmäßig weiter bewirtschaftet. Die umgebaute Aufbereitungsanlage für Flutungswasser läuft stabil. Die weitere Flutung wird von den Ergebnissen der geplanten Injektionsversuche abhängen. Die dafür benötigte Bohrung HG 7045 wird 2023 fertig gestellt. Der Einstau zum zweiten hydraulischen Test kann dann im 4. Quartal beginnen.

7.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

Am Standort Königstein dominiert heute die gesteuerte Flutung des Grubengebäudes die Auswirkungen auf die Umwelt. Das Verfahren der in Königstein praktizierten In-situ-Laugung sorgte und sorgt für ein hohes mobiles Schadstoffpotenzial für das Grundwasser. Die Grube liegt in der Höhe des vierten Grundwasserleiters. Geologische Störungen und ehemalige Schächte bzw. Bohrlöcher sind potenzielle Übertrittsstellen für das kontaminierte Wasser zwischen dem vierten und dritten Grundwasserleiter. Diese Grundwasserleiter werden sowohl hydraulisch durch das Halten des Flutungspegels als auch hydrochemische durch die ehemalige Grube beeinflusst.



Sondereinlagerungsbereich an der Halde Schüsselgrund



Aufbereitungsanlage für Flutungswasser

Das Halten des Flutungspegels erfordert dauerhaftes Pumpen und die Abgabe des Wassers in die Elbe. Vor der Einleitung wird das Flutungswasser behandelt, das heißt, Uran, Radium-226 und Schwermetalle werden aus dem Wasser soweit erforderlich entfernt. Umweltbeeinflussungen über den Wasserpfad finden am Standort auch über das Sicker- und Oberflächenwasser statt. Kontaminiertes Sickerwasser entsteht im Zusammenhang mit der vor Ort verwahrten und teilweise als AEE betriebenen Halde Schüsselgrund. Es wird zusammen mit kontaminiertem Oberflächenwasser gefasst und der AAF zugeführt. Große Bereiche des ehemaligen Betriebsgeländes sind inzwischen saniert und ein großer 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 in die Elbe oder indirekt über die Biela in die Elbe. Aus den beschriebenen Einflüssen leitet sich das Messprogramm mit fünf Komponenten ab. Die Ergebnisse der 2022 durchgeführten Messungen werden in Abschnitt 7.2.1 dargelegt und bewertet.

Am Standort Königstein sind alle Schächte verschlossen. Luftgetragene Freisetzungen von Radioaktivität durch die Sanierung treten nur durch die Einlagerungs- und Sanierungsarbeiten auf der Halde Schüsselgrund, durch den Betrieb der AAF und durch Abbruch- und Flächensanierungsarbeiten auf. Die Freisetzung von Radon aus den sanierten Bereichen der Schüsselgrundhalde ist messbar, spielt aber im Gegensatz zu den zahlreichen Halden

am Standort Schlema 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. Im Abschnitt 7.2.2 werden die Ergebnisse für das Jahr 2022 dargestellt und bewertet. In Anlage 6 stellt eine Übersichtskarte die Lage der Betriebsfläche, den Reaktionsraum der Grube und ausgewählte Messstellen dar.



Bestimmung von Radium-226 im Labor Königstein

7.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Überwachung der Schadstofffreisetzung aus der Halde Schüsselgrund

Die Überwachung findet mittels 40 Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen (GWBM) und drei Messstellen des Oberflächenwassers am



Eselsbach im Bereich des Haldenfußes statt. Ein Einfluss des Haldensickerwassers wird in den Grundwasserleitern 1 und 2 sowie sehr gering im 3. Grundwasserleiter beobachtet. Die maximal bestimmte Urankonzentration lag bei 0,25 mg/l. Damit liegt der Maximalwert im Bereich der zu erwartenden Schwankungen. Die Einflüsse auf den 3. Grundwasserleiter beschränken sich auf eine Änderung der Leitfähigkeit und des pH-Wertes. Eine Auswirkung auf den Eselsbach wurde 2022 nicht beobachtet. Die Urankonzentration betrug am abstromig gelegenen Messpunkt k-0024 im Mittel 22 µg/l, die Radium-226-Konzentration war < 10 mBq/l.

GWBM überwacht. Die gemessenen Urankonzentrationen im Wertebereich von 3 bis 27 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 Einflusses der Grube auf den 3. und 4. Grundwasserleiter

Das Grundwassermessnetz umfasst 156 Messstellen, davon acht im Flutungsraum. Das in den Förderbohrlöchern Aneu und B gehobene Wasser wird ebenfalls analysiert. An den acht GWBM im Flutungsraum wurden Urankonzentrationen zwischen 0,4 und 20 mg/l beobachtet. Die Werte belegen, dass das anströmende Grundwasser die Kontamination im Flutungsraum nach wie vor zu langsam auswäscht. Dadurch blieben auch die Uran- und Radium-226-Konzentrationen im ausgeförderten Flutungswasser nahezu unverändert (Jahresmittelwerte 2022 = 6,3 mg/l für Uran und 5 500 mBq/l für Radium-226, zum Vergleich 2021: 6,6 mg/l für Uran und 5600 mBq/l für Radium-226).

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

Kontrolle von potenziellen Übertrittsstellen 3. Grundwasserleiter

Die potenziellen Übertrittsstellen zwischen 4. und 3. Grundwasserleiter werden an neun

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

An der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser werden sowohl Zulauf als auch Ablauf ständig überwacht. Der Zulauf setzt sich aus dem gehobenen Flutungswasser, dem gefassten Sickerwasser der Halde Schüsselgrund und dem gesammelten Oberflächenwasser unsanierter Betriebsflächen zusammen. Abbildung 7.1 zeigt die Urankonzentration im Zu- und Ablauf der AAF für die letzten zehn Jahre.

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: 72 µg/l eingeleitet, 300 µg/l genehmigt; Max.: 114 µg/l von 500 µg/l). Sie belegen die gleichbleibend gute Abtrennleistung der AAF für Schadstoffe.



Beeinflussung Elbe

Die Elbe ist der Hauptvorfluter des Standortes. Aus der umgebauten AAF wurde 2022 täglich Wasser in die Elbe abgeleitet. Die eingeleiteten Wassermengen und Schadstofffrachten stellen nur einen sehr kleinen Bruchteil des Durchflusses der Elbe und deren Schadstofffrachten dar. Der Einfluss durch die Einleitung ist vernachlässigbar gering. Die Abbildung 7.2 zeigt die Urankonzentration an der behördlichen Messstelle des LfULG vor dem Standort und die Konzentration an der Messstelle k-0028 nach dem Standort.

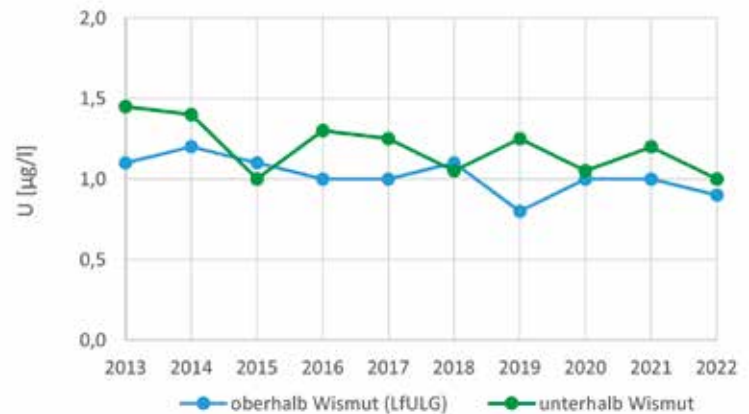
Die Urankonzentrationen oberhalb und unterhalb der Einleitstelle sind sehr gering und seit Jahren stabil. Eine Beeinflussung der Elbe durch den Standort Königstein lässt sich nicht ableiten.

7.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

Überwachung der staubgebundenen Radioaktivität

Im Rahmen des Basismonitorings des Standortes Königstein werden drei Messstellen zur Erfassung der Schwebstaubkonzentration und der Konzentration staubgetragener langlebiger Alphastrahler betrieben. Der Radium-226-Niederschlag wird an zwei Messstellen erfasst.

Die Staubkonzentration lag mit Mittelwerten zwischen 0,014 und 0,022 mg/m³ auf einem niedrigen Niveau. Dies trifft ebenfalls auf die Konzentrationen der staubgetragenen langlebigen Alphastrahler zu. Deren Mittelwerte lagen unter 0,10 mBq/m³. An den beiden Messstellen des Radium-226-Niederschlages lagen die Mittelwerte mit 0,1 bis 0,2 Bq/(m²·30d) im Bereich des natürlichen Hintergrundwertes. Die Ergebnisse zeigen, dass 2022 keine relevanten Freisetzungen und Immissionen radioaktiver Stäube am Standort Königstein vorhanden waren.



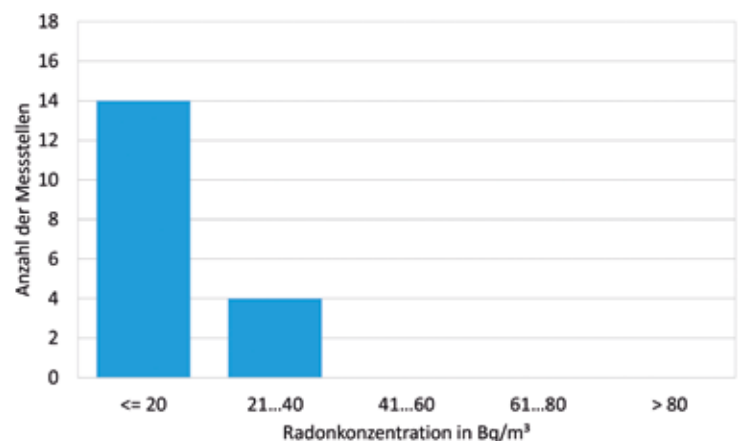
Überwachung der Radonkonzentrationen

Das Basismessnetz für Radonkonzentrationen am Standort Königstein umfasst 18 Messpunkte. Im Jahr 2022 wurden Jahresmittelwerte der Radonkonzentration zwischen 12 und 36 Bq/m³ festgestellt. Abbildung 7.3 enthält die Häufigkeitsverteilung der Messwerte der Radonkonzentration.

Die höchste Radonkonzentration betraf wie im Vorjahr den Messpunkt 718.80 in der Tal-lage der Ortschaft Hütten mit 36 Bq/m³. Die Ergebnisse der Messungen dokumentieren, dass die von den Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus ausgehenden Radonemissionen nur eine sehr geringe Relevanz haben.

↑
Abbildung 7.2
Urankonzentration
in der Elbe

Abbildung 7.3
Radonkonzentration Standort
Königstein 2022
↓



8. Standort Dresden-Gittersee

8.1 Arbeiten am Standort

Am Standort Dresden-Gittersee ist die Sanierung abgeschlossen und ein langzeitstabiler Zustand erreicht. Die wichtigsten Etappen der Sanierung waren der Abschluss der Haldensanierung 2005, die Einstellung der Wasserbehandlung 2015 und die Fertigstellung der endgültigen Entwässerungslösung im Jahr 2017. Die Arbeiten beschränken sich seitdem auf die Pflege zum Erhalt des Sanierungszustandes.

Pflege und Erhalt des Sanierungszustandes

Auf der Halde Gittersee und der ehemaligen Betriebsfläche wurden regelmäßig der Zustand der Wasserbauwerke, der Wege und des Zauns kontrolliert. Die verwarhten Schächte auf der ehemaligen Betriebsfläche sind ebenfalls umzäunt. Die Rasenmähd fand auf den Offenbereichen der Betriebsfläche zwei mal, auf der Halde einmal statt. Über die Pflege hinausgehende Arbeiten waren 2022 nicht notwendig.

Wassermanagement

Die Grubenfelder Gittersee und Heidenschanze entwässern ohne technische Hebeeinrichtungen über den WISMUT-Stolln und den Tiefen Elbstolln in die Elbe. Zwischen dem Flutungsraum der ehemaligen Grube Gittersee und dem WISMUT-Stolln wurden vier Verbindungsbohrlöcher hergestellt, da die hydraulische Durchlässigkeit des Gebirges nicht ausreichte. Steigt der Flutungswasserspiegel über ein gewisses Niveau an, kann es zu Wasseraustritten an der Oberfläche kommen.

Seit einigen Jahren wird beobachtet, dass der Flutungswasserspiegel wiederholt langsam ansteigt. Die Ursache liegt in der Verockerung und dem damit geringeren Abfluss durch die

Verbindungsbohrlöcher. Als Verockerung bezeichnet man gelbbraune, feste Ablagerungen in den Verrohrungen. Sie entstehen durch mikrobiologisch-katalysierte chemische Prozesse der Eisenoxidation. Nach einer Reinigung der Verbindungsbohrlöcher stellt sich wieder der gewünschte Flutungswasserspiegel ein.

2022 mussten zwei Reinigungskampagnen durchgeführt werden. Nach der ersten Reinigung im Juli sank der Wasserspiegel nicht vollständig. Eine Kamerabefahrung zeigte bereits zwei Monate nach der ersten Reinigung erneute Verockerungen. Eine zweite Reinigung fand im Zeitraum September bis Oktober statt. Der Flutungswasserspiegel sank daraufhin um 0,7 m auf 125,2 m NN ab. Er liegt damit über dem Niveau des WISMUT-Stolln, aber unter dem kritischen Niveau für Wasseraustritte. Der Stand des Wasserspiegels in der ehemaligen Grube wird im Rahmen des Monitorings weiter beobachtet. Bei Bedarf werden die Verbindungsbohrlöcher erneut gereinigt.

8.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

Der Standort Dresden-Gittersee liegt im Südwesten Dresdens auf einer stark gegliederten Hochebene. Er umfasst 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 Tiefen Elbstolln wird das Flutungswasser in die Elbe abgeleitet. Eine Überwachung des Wasserpfades findet am Kaitzbach, bei der Einleitung in die Elbe und im Grundwasser statt. Die hauptsächlich überwachten Parameter





WISMUT-Stolln: Reinigung der Verbindungsbohrlöcher an der Endschaft am Wetterbohrloch 3 von Verockerungen durch das eisenhaltige Wasser

im Wasserpfad sind Uran und Radium-226. Mit der Bewetterung des Tiefen Elbstollns wird Radioaktivität in die freie Atmosphäre abgeleitet. Die Überwachung findet am Mundloch des Tiefen Elbstollns nahe der Flügelwegbrücke in Dresden-Cotta statt. Außerdem wird der Parameter Radonkonzentration in Atemhöhe überwacht.

In den beiden folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Umweltüberwachung über den Wasser- und den Luftpfad dargestellt und bewertet. Ausgewählte Messstellen und die sanierten Objekte sind in der Anlage 7 abgebildet.

8.2.1 Umweltbeeinflussung über das Wasser

Kaitzbach

Der Kaitzbach, ein im Süden Dresdens gelegener linker Nebenfluss der Elbe, wird an den Messstellen g-0076 (vor Standort) und g-0077 überwacht. An der Messstelle g-0077 wurde nach Passieren des Standortes Dresden-Gittersee im Jahresmittel für die Urankonzentration 18 µg/l und für Radium-226 16 mBq/l bestimmt. Beide Werte liegen auf dem gleichen niedrigen Niveau wie im Oberlauf.

Einleitung Elbe

Die Urankonzentrationen im Wasser des Tiefen Elbstolln (Messstelle g-0078) lagen zwischen 57 und 64 µg/l. Ein Einfluss auf die Elbe ist nicht zu erwarten.

Grundwasser

An zwölf Messstellen (6 innerhalb der Grube, 6 im Umfeld der Halde und Betriebsfläche) wird das Grundwasser beprobt. Im Grundwasser lag die maximal beobachtete Urankonzentration bei 129 µg/l. Im Wasserpfad lässt sich eine leichte bergbaubedingte Erhöhung der Urankonzentration weiterhin nachweisen. Eine Wasserbehandlung ist dennoch nicht notwendig.

8.2.2 Umweltbeeinflussung über die Luft

Überwachung Mundloch Elbstolln

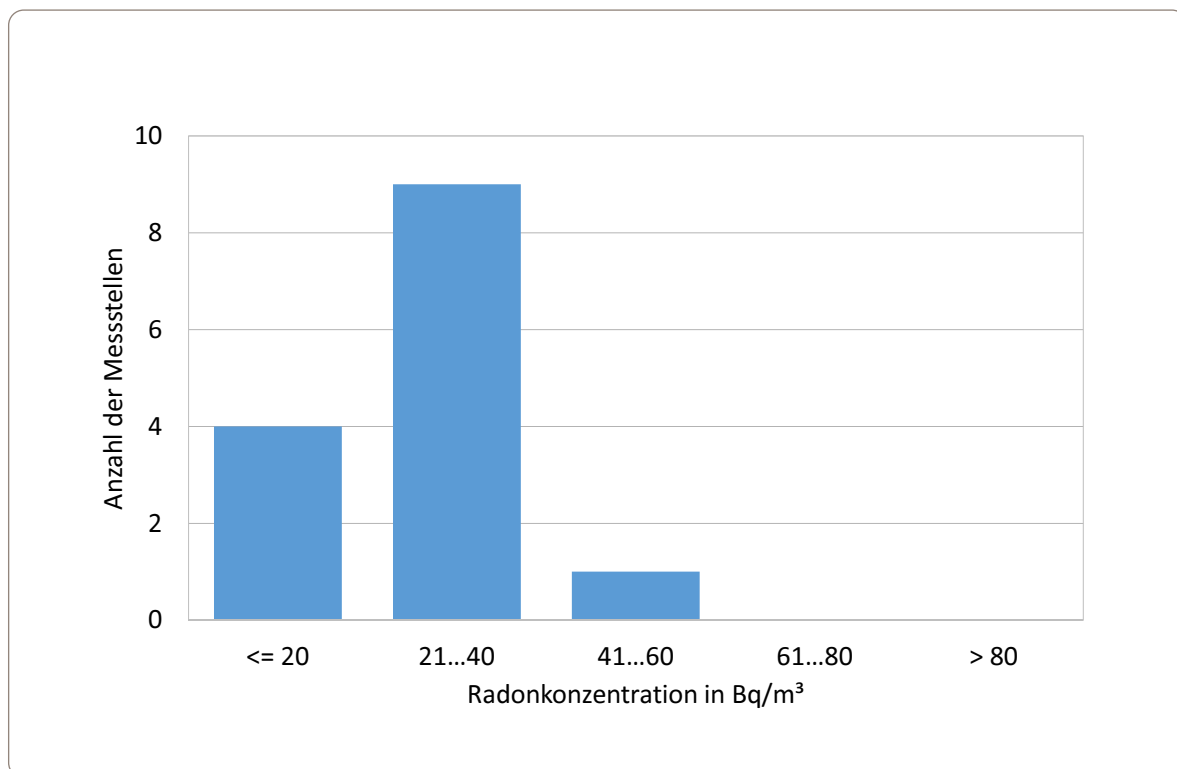
Entsprechend der Strahlenschutzgenehmigung erfolgen vierteljährlich Messungen der

Radonkonzentration, der Staubkonzentration und der Konzentration langlebiger Alphastrahler. Die im Jahr 2022 bestimmte Radonableitung von 0,12 TBq ist gering und beträgt nur etwa 8 % 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.

Überwachung der Radonkonzentrationen

Das Messnetz des Basismonitorings umfasst insgesamt 14 Messpunkte. Abbildung 8.1 zeigt die Verteilung der Messwerte auf die verschiedenen Radonkonzentrationsklassen. Die Radonkonzentration im Umfeld des Mundlochs vom Tiefen Elbstolln lag 2022 bei einem Jahresmittel von 17 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 lag der Jahresmittelwert der Radonkonzentration bei 29 Bq/m³. Die Werte sind nahezu gleichbleibend und liegen teilweise leicht über den natürlichen Hintergrundwerten.

→
Abbildung 8.1
Radonkonzentration
am Standort
Dresden-Gittersee
2022





Sanierte Halde in Dresden-Gittersee



Reinigungsarbeiten im WISMUT-Stolln



WISMUT-Stolln



Sanierter Standort Dresden-Gittersee

9. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen

Die Aktivitäten der Wismut konnten die Umweltauswirkungen des Uranbergbaus und der Uranaufbereitung in Sachsen und Thüringen bereits stark minimieren. Für den Abschluss der Arbeiten und den Erhalt des Sanierungszustandes werden auch weiterhin Menschen, Maschinen und Material benötigt. Mit dem Versuch der Gesellschaft, dem anthropogenen Klimawandel entgegenzutreten, wird die Beurteilung der Geschäftstätigkeit nach Kriterien der Nachhaltigkeit immer wichtiger. Nachhaltigkeit nach der heutigen Definition umfasst die drei Säulen Ökologie, Wirtschaft und Soziales. Die Wismut GmbH wird der Forderung nach einem Bericht zur Nachhaltigkeit in den kommenden Jahren nachkommen. In diesem Kapitel werden mit dem Abschnitt „Klimarelevante Emissionen“ erste Kennzahlen zu den Kriterien der Nachhaltigkeit aus dem Bereich Ökologie berichtet. Zur Kontinuität der Umweltberichte der vergangenen Jahre wird weiterhin auf den Energie- und Wasserverbrauch sowie das Abfallaufkommen eingegangen. Auf eine gesonderte Darstellung des Gefahrguts wird ab diesem Jahr verzichtet. Gefahrgut bezeichnet Stoffe, bei deren Trans-

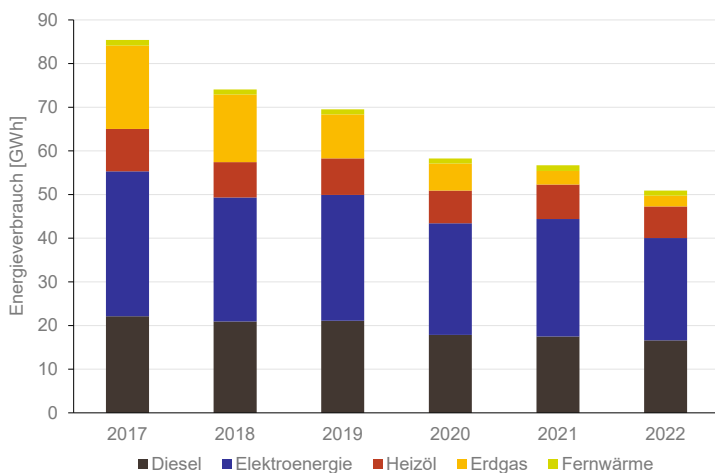
port über öffentliche Straßen eine höhere Gefahr ausgeht. Im Betrieb betrifft das hauptsächlich Diesel, Heizöl und Chemikalien für die Wasserbehandlung. Die Energieträger und Chemikalien werden bei den klimarelevanten Emissionen aufgeführt. Der Transport von radioaktiv kontaminierten Material findet im Zusammenhang mit den Wasserbehandlungsanlagen statt. Auf die Transporte der Anlagen wurde in den Abschnitten der Standorte eingegangen.

9.1 Energie

Im Jahr 2022 konnte die Wismut GmbH 10 % der Energiemenge des Vorjahres einsparen. Der Gesamtverbrauch belief sich auf insgesamt 50.918 MWh Energie. Der deutliche Rückgang gegenüber 2021 ist auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- Durch die milderen Temperaturen gegenüber dem Vorjahr konnten Einsparungen bei Heizöl, Erdgas und Fernwärme erzielt werden. Die Einsparungen gegenüber 2021 belaufen sich auf 1 250 MWh (2,2 %).
- Am Standort Königstein konnte durch Verbesserungen beim Betrieb der Anlagen ein weiterer deutlicher Rückgang beim Elektroenergiebedarf und Erdgasverbrauch erreicht werden. Die Einsparungen gegenüber 2021 belaufen sich auf 2 600 MWh (4,5 %).
- Der Dieserverbrauch konnte durch einen effizienteren Einsatz der Baumaschinen verringert werden. Die Einsparungen gegenüber 2021 belaufen sich auf 900 MWh (1,6 %).
- In den Wasserbehandlungsanlagen musste weniger Wasser als im Vorjahr behandelt werden. Dadurch konnten 480 MWh (0,8 %) gegenüber 2021 eingespart werden.

Abbildung 9.1
Energiebedarf von
2017 bis 2022
unterteilt in die
verwendeten
Energiearten
↓

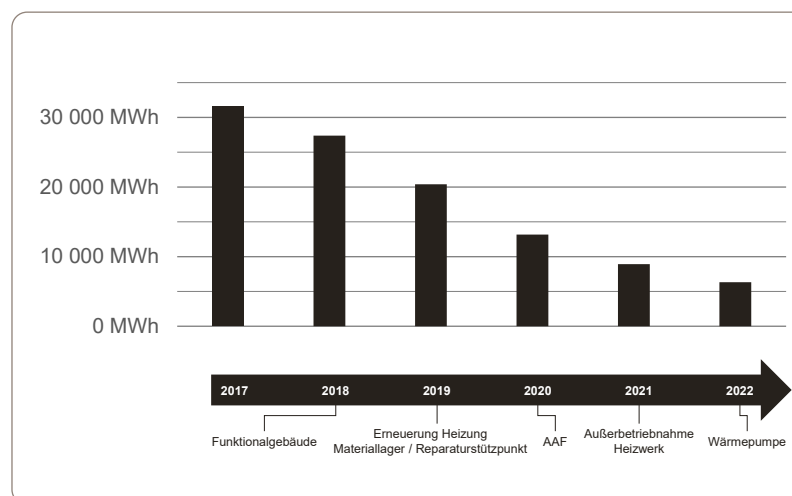


Die Energieeinsparungen gegenüber 2017 belaufen sich auf 34.500 MWh. Davon entfallen mit 25.200 MWh fast drei Viertel der Einsparmenge auf den Standort Königstein. Ein Grund den bemerkenswerten Wandel des Standortes Königstein vom „energetischen Großverbraucher zum effizienten Energiesparer“ ausführlich vorzustellen.

Königstein – vom energetischen Großverbraucher zum effizienten Energiesparer

Noch 2017 hatte der Standort Königstein einen Energieverbrauch von 31.500 MWh. Das entsprach etwa einem Drittel des unternehmensweiten Energiebedarfs. Hauptverantwortlich dafür war die Wärmeversorgung. Mit 18.700 MWh machte der Wärmebedarf am Standort zwei Drittel des unternehmensweiten Wärmebedarfes aus. Fünf Jahre später hat sich das Bild komplett gewandelt. Durch Um- und Neubau der Infrastruktur, angepasst auf die geänderten Aufgaben, kam der Standort Königstein 2022 mit nur noch 6300 MWh Energie aus. Das entspricht 12 % des unternehmensweiten Energiebedarfs. Der Wärmebedarf konnte auf 900 MWh gesenkt werden. Die massiven Einsparungen von nahezu 80 % konnten unter anderem durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- 2017 – 2018: Fertigstellung des Funktionalgebäudes inkl. einer neuen zentralen Wärmeversorgung und Räumung der alten Gebäudeinfrastruktur
- 2019: Erneuerung Heizungsanlagen im zentralen Materiallager und dem Reparaturstützpunkt
- 2019 – 2020: Umbau der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF)
- 2021: Im Zuge der Neu- und Umbauarbeiten konnte das zentrale Heizwerk Leupoldishain mit einer Leistung von 3 MW und die Prozessstufe Uranentsorgung außer Betrieb genommen werden.
- Winter 2021/22: erstmalige Nutzung der Wärmepumpe (Nutzung der Wärme des behandelten Flutungswassers); Unterstützung der Heizung des Funktionalgebäudes



Trotz der enormen Erfolge steht das Energiemanagement in Königstein nicht still. Die veränderten Mengen an Flutungswasser und Trinkwasser aufgrund der Umbauten erfordern eine Anpassung der entsprechenden Technologien. Die installierte Wärmepumpentechnik führt zwar bereits zu deutlichen Energieeinsparungen von 180 MWh, soll aber noch optimiert werden, um die angestrebten Einsparungen von etwa 300 MWh pro Jahr zu erreichen.

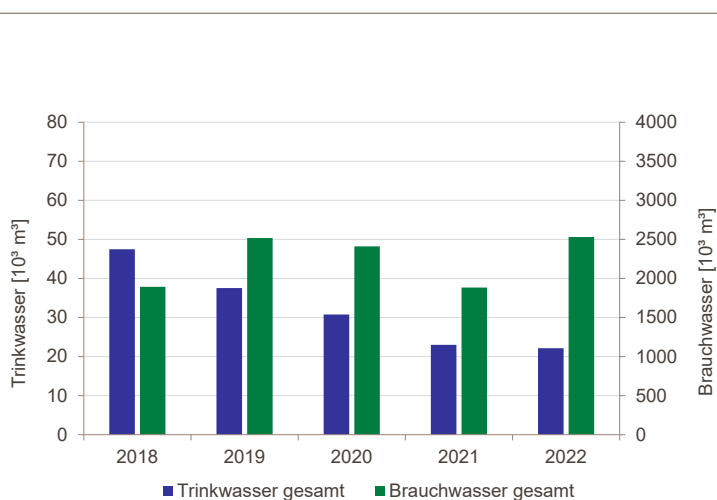
↑
Abbildung 9.2
Energiebedarf
des Standortes
Königstein



Wärmepumpentechnik am Standort Königstein

9.2 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 2022 hat sich mit ca. 22.100 m³ gegenüber 2021 (23.000 m³) geringfügig verringert. Die Einsparungen verteilen sich gleichmäßig auf alle Standorte.



↑
Abbildung 9.3
Wasserverbrauch
2018 bis 2022

Der Bedarf an Brauchwasser war mit 2,6 Mio. m³ deutlich höher als im Vorjahr (1,9 Mio. m³) und lag damit auf dem Niveau der Jahre 2019 und 2020. Das Brauchwasser wird hauptsächlich am Standort Ronneburg (90 %) benötigt, um vor allem die Vorfluter Culmitzsch und Wipse zu „verdünnen“. Die in den Behandlungsanlagen gereinigten Wässer beinhalten noch hohe Mengen Salze. Sind die Mengen zu groß, können sie die Vorfluter belasten. Um das zu verhindern, wird Wasser aus der Weißen Elster entnommen und zum Standort Seelingstädt und Ronneburg gepumpt. Je nach Durchflussmenge im Vorfluter und behandelte Wassermenge werden entsprechende Mengen Brauchwasser (Wasser aus Weißer Elster) zugegeben. Am Beispiel der WBA Seelingstädt und dem Vorfluter Culmitzsch sollen die Zusammenhänge zwischen Niederschlagsmenge und Brauchwassermenge erklärt werden:

Viel Niederschlag:

1. Durchfluss in der Culmitzsch ist hoch; damit lassen sich die behandelten Wassermengen aus der WBA Seelingstädt genügend verdünnen.

2. Die zu behandelnden Wässer bestehen aus Poren- und Sickerwässer sowie Oberflächenwässer. Bei viel Niederschlag erhöht sich der Anteil der salzarmen Oberflächenwässer, weshalb die behandelten Wässer der WBA weniger stark verdünnt werden müssen.

► Es wird kein oder nur wenig Brauchwasser (Wasser aus der Weißen Elster) benötigt, um die Salzlast in einem unbedenklichen Bereich zu halten.

► Die beschriebenen Bedingungen trafen auf das relativ nasse Jahr 2021 zu. Es musste nur sehr sporadisch Brauchwasser der Culmitzsch zugeführt werden. Insgesamt etwa 100.000 m³.

Wenig Niederschlag:

1. Durchfluss in der Culmitzsch ist niedrig; damit lassen sich die behandelten Wassermengen aus der WBA Seelingstädt nur ungenügend verdünnen.

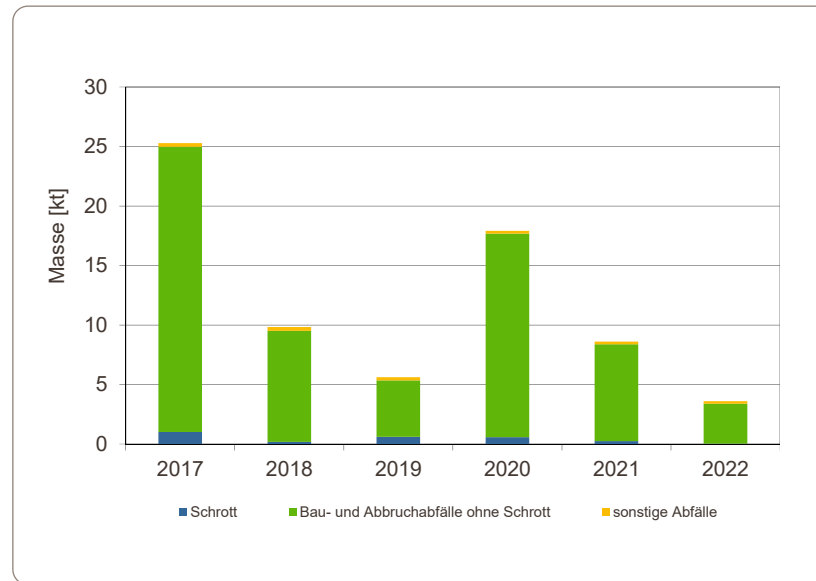
2. Die zu behandelnden Wässer bestehen aus Poren- und Sickerwasser sowie Oberflächenwasser. Bei wenig Niederschlag sinkt der Anteil des salzarmen Oberflächenwassers, deshalb müssen die behandelten Wässer der WBA stärker verdünnt werden

► Es wird viel Brauchwasser (Wasser aus der Weißen Elster) benötigt, um die Salzlast in einem unbedenklichen Bereich zu halten.

Diese Bedingungen trafen auf das relativ trockene Jahr 2022 zu. Daher musste dem Vorfluter Culmitzsch häufig Brauchwasser zugeführt werden. Insgesamt waren das etwa 850.000 m³.

9.3 Abfall

Das Abfallaufkommen wird weiterhin durch den beim Abriss von Gebäuden entstehenden Bauschutt dominiert. 2022 fielen 3 360 t Bauschutt an, das entspricht 94 % der Gesamtabfallmenge. Der restliche Abfall verteilt sich auf Schrott (24 t), hausmüllartigen Gewerbeabfall (94 t) und weitere 111 t, die aus Papier, Verpackungen, Sperrmüll und ölhaltigen Betriebsmitteln bestehen. Die anfallenden Bauschuttmengen variieren von Jahr zu Jahr stark. Die Abfallmengen haben sich durch den Sanierungsfortschritt inzwischen stark reduziert. In den Jahren 1996 und 2001 waren z. B. jeweils mehr als 80.000 t Abfall angefallen. In den kommenden Jahren stehen weitere, zum Teil sehr umfangreiche, Abbrucharbeiten an.



9.4 Klimarelevante Emissionen

Die Wismut GmbH hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2035 klimaneutral zu sein. Hierfür wurden innerhalb einer Studie von Oktober 2021 bis Juni 2022 die Treibhausgasmengen ermittelt, die bei den Aktivitäten der Wismut GmbH freigesetzt werden (CO₂e Fußabdruck). Darauf aufbauend wurde ein Weg zur Klimaneutralität (Decarbonisierungspfad) vorgeschlagen. Nachfolgend werden die wichtigsten Erkenntnisse der Studie und erste Maßnahmen zur Reduktion des CO₂e Fußabdruck vorgestellt.

Aktuell ist die Wismut für einen CO₂e Fußabdruck von 43.000 t CO₂e verantwortlich. Das entspricht dem durchschnittlichen jährlichen CO₂e Fußabdruck von 4000 Personen in Deutschland. Quelle: Umweltbundesamt

Die Wismut GmbH stößt dabei ca. 10.000 t CO₂e direkt durch ihre Arbeiten vor Ort aus. Neben dem Verbrennen von Diesel in den Baumaschinen und Fahrzeugen (50 %) entsteht CO₂ beim Heizen der Gebäude mit Gas und Heizöl (30 %). Zusätzlich wird bei der Wasserbehandlung teilweise CO₂ beim sogenannten Strippen freigesetzt (20 %).

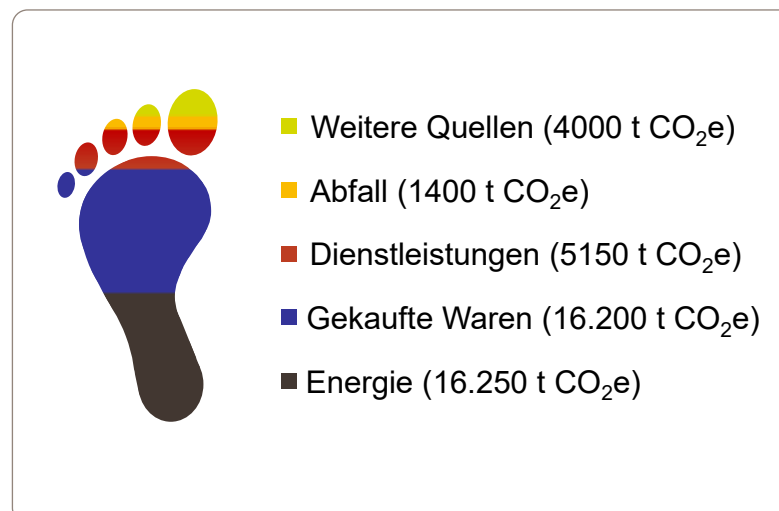
Aus bezogenem Strom und Fernwärme sind rund 7 000 t CO₂e entstanden. Diese Treibhausgase entstehen zwar beim Stromproduzenten, sind aber dem Verbraucher zuzuordnen.

Der größte Anteil mit fast 26.000 t CO₂e fallen auf die sogenannten indirekten Emissionen innerhalb der Wertschöpfungskette. Darunter versteht man beispielsweise die eingekauften Waren. Bei deren Herstellung fallen Treibhausgase an, die zu bilanzieren sind. Weitere indirekte Emissionen entstehen unter anderem beim Transport durch externe Unternehmen für die Wismut GmbH, dem Entsorgen von Abfall sowie dem Berufsverkehr der Mitarbeitenden.

Betrachtet man die Tätigkeiten der Wismut, sticht die Wasserbehandlung mit einem Fußabdruck von etwa 18.000 t CO₂e (43 % des unternehmensweiten CO₂e Fußabdruck) deutlich heraus. Dazu führen vor allem die benötigten Chemikalien wie Salzsäure, Kalk und Zement.

↑
Abbildung 9.4
Abfallaufkommen
im Zeitraum
2017 bis 2022

Abbildung 9.5
CO₂e Fußabdruck
aufgeteilt nach
verschiedenen
Quellen
↓



	Bedarf	CO ₂ e-Fußabdruck
Salzsäure	7150 t	5750 t CO ₂ e
Zement	7000 t	5500 t CO ₂ e
Kalk	3500 t	3750 t CO ₂ e
Prozesschemie (Rest)	1900 t	800 t CO ₂ e
Elektroenergie	6300 MWh	1600 t CO ₂ e
Heizöl/Erdgas	2350 MWh	600 t CO ₂ e

Die Wismut stellt sich der Frage, wie sich dieser hohe Wert in den kommenden Jahren reduzieren lässt. Grundsätzlich können besonders klimaschädliche Produkte oder Prozesse durch klimafreundlichere ersetzt werden. Hierfür wurde ein Maßnahmenplan mit über 50 Einzelmaßnahmen aufgestellt. Nachfolgend aufgeführte Beispiele werden aufgrund ihres hohen Reduktionspotenzials bereits umgesetzt.

- Geothermie: Die Grubenwässer haben je nach Standort ganzjährig Temperaturen von 12 bis 26 °C. Dieses bisher nur am Standort Königstein genutzte thermische Potenzial soll konsequent an allen Standorten für die Wärmeversorgung genutzt werden.
- Vorhandene und bereits sanierte Flächen sollen für Erneuerbare Energie-Anlagen

(EE-Anlagen) genutzt werden, um klimafreundlichen Ökostrom vorrangig zur Eigenutzung zu generieren. Untersuchungen, an welcher Stelle welche Anlagen aufgebaut werden können, wurden für den Standort Aue bereits vorgenommen. Um die Zeit für Planung, Bau und Inbetriebnahme eigener EE-Anlagen zu überbrücken, will die Wismut GmbH ab dem Jahr 2024 nur noch Ökostrom beziehen.

- Aufgrund des hohen CO₂e Fußabdruckes der Wasserbehandlung ist ein weiterer Fokus die Entwicklung klimafreundlicher Wasserbehandlungstechnologien. Dass solche Eigenentwicklungen erfolgreich sein können, zeigt das Beispiel der neu errichteten Wasserbehandlungsanlage in Helmsdorf. Durch einen Technologiewechsel können inzwischen 1 000 t CO₂e pro Jahr eingespart werden.



Neue Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf

Abkürzungsverzeichnis

AAF	Aufbereitungsanlage für Flutungswasser
AEE	Abfallentsorgungseinrichtung
Bq	Becquerel ist die SI-Einheit der Aktivität einer Menge einer radioaktiven Substanz (Zerfälle pro Sekunde)
BSA	Bergschadenkundliche Analyse
EE	Enerneuerbare Energien
GWBM	Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle
GWh	Gigawattstunde
HCl	Salzsäure
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
IAA	Industrielle Absetzanlage
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
mBq/l	Millibecquerel pro Liter
mg/l	Milligramm pro Liter = 1 Tausendstel Gramm pro Liter
µg/l	Mikrogramm pro Liter = 1 Millionstel Gramm pro Liter
MP	Messpunkt
mSv/a	Millisievert pro Jahr
NaCl	Natriumchlorid
NaOH	Natronlauge
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
OFWSG	Oberflächenwassersammelgerinne
PTALT	Projektträger Wismut-Altstandorte
Ra-226	Nuklid des chemischen Elements Radium mit der Massezahl 226
TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
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 mBq = 10^{-3} 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

Butanol

chemische Verbindung aus der Gruppe der Alkanole

Decarbonisierung

In Zusammenhang mit dem Erreichen der Klimaneutralität spricht man oft von Decarbonisierung, also der Abkehr von Kohlenstoff (CO_2).

diffus zufließend

nicht näher lokalisierbare, d. h. auch teilweise flächenhafte Zuflüsse

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, Baustanz 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 Rücklösen bzw. der Verfrachtung

Industrielle Absetzanlage (IAA)

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

Infiltrationswasser

Wasser das z. B. nach Niederschlägen in die Erdoberfläche eindringt

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

Regelprofil V4: Variante der Endabdeckung auf IAA, bestehend aus zwei jeweils 0,5 m mächtigen Materialschichten

Regelprofil V1Dr: Variante der Endabdeckung auf IAA, besteht von unten nach oben aus Dämmschicht, Dichtschicht, Drainageschicht und vier jeweils 0,5 m mächtige Speicherschichten aus inertem Fremdmaterial

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 Höhenniveau, 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

Strippen

Inhaltsstoffe von Flüssigkeiten (Wasser) werden durch Durchleiten von Gasen (Luft) aus der Flüssigkeit entfernt und in das Gas überführt

tagesnah

unterirdisch, in der Nähe zur Geländeoberkante

Tailings

in Absetzbecken eingelagerte, feinkörnige Rückstände aus dem Aufbereitungsprozess

Treibhausgase

Als Treibhausgase zählen Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase: wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid (SF₆). Die Summe aller Treibhausgase wird in CO₂ Äquivalenten (CO₂e) angegeben.

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)

Wasserseige

planmäßig hergestellte Vertiefung in der Sohle einer Strecke, in der zusätzliches Grubenwasser gesammelt und abgeleitet wird

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 Schlema-Alberoda mit Flutungsverlauf
Anlage 10	Schematischer Schnitt - Grube Königstein
Anlage 11	Schematischer Schnitt - Grube Dresden-Gittersee

Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messtellennummer

■ E-371 Immissionsmessstelle

■ E-307 Emissionsmessstelle

Luftmessstellen
mit Messtellennummer

● 126.20 Immissionsmessstelle

□ Objekt in Bearbeitung

□ Sonstiges Objekt

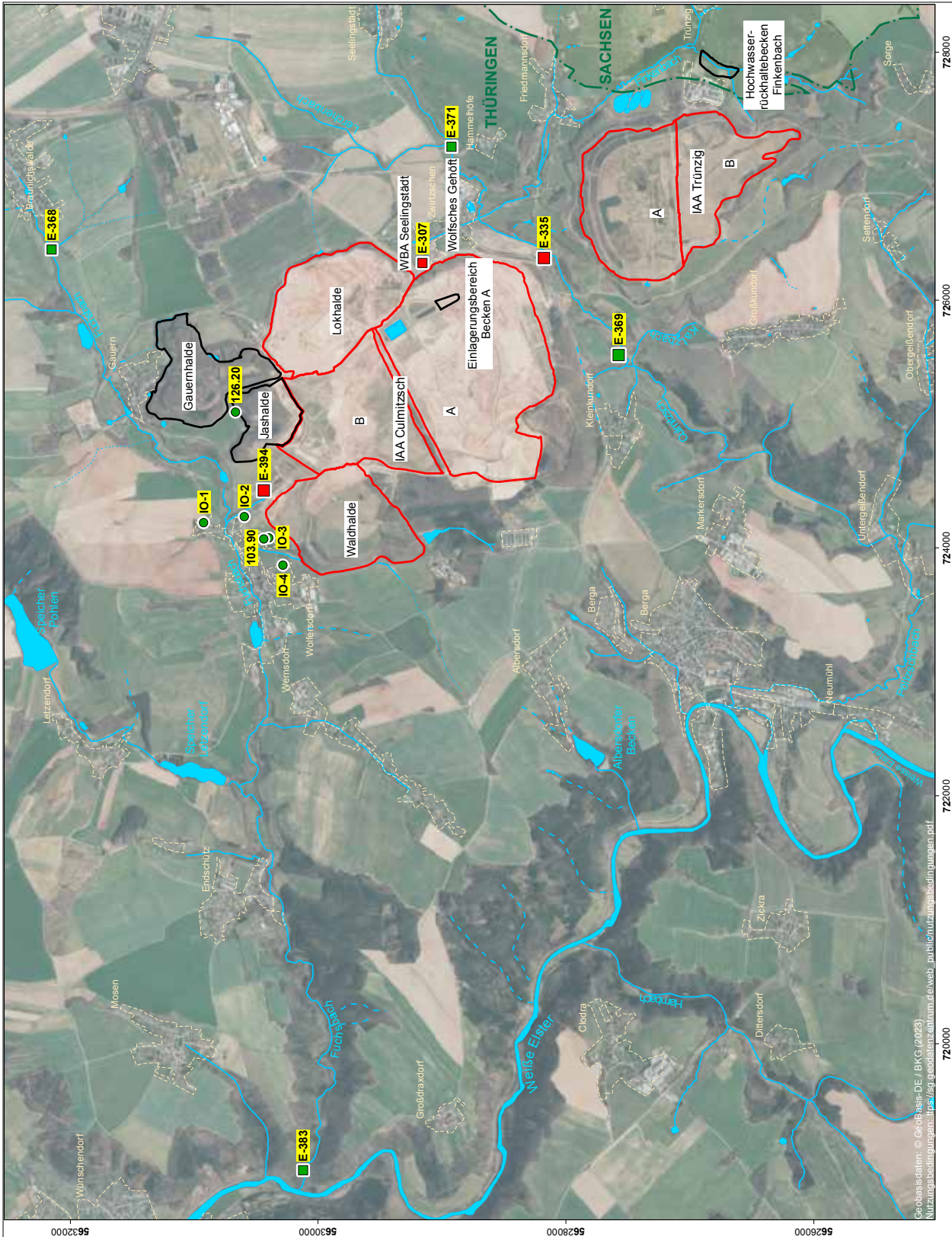


Standort Seelingstädt

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:	11.05.2023	Maßstab:	maßstäblich	Stand:	2022
--------	------------	----------	-------------	--------	------

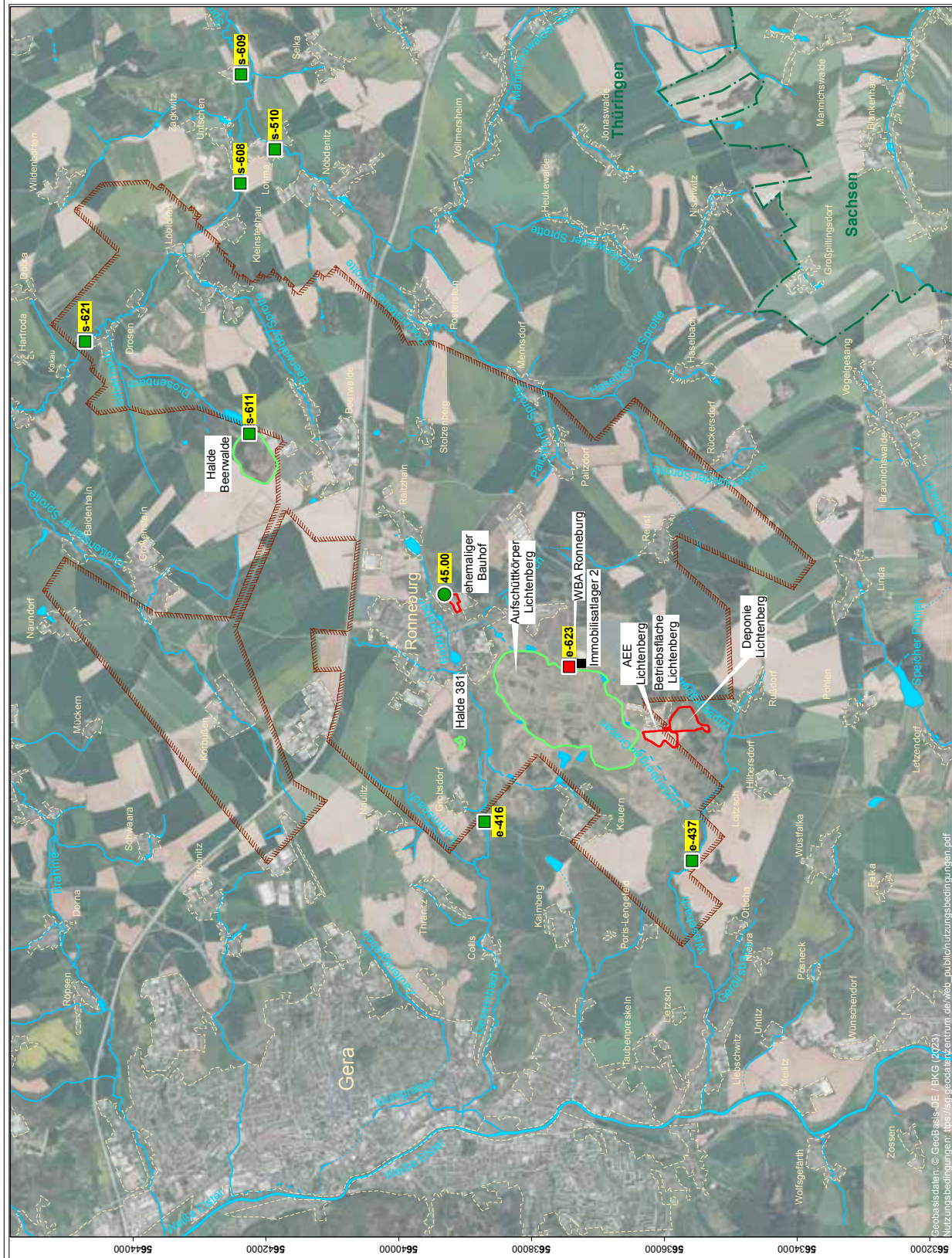
Copyright © by WISMUT GmbH 2023



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2023)
Nutzungsbedingungen: https://sg.geobasis.de/web_portal/nutzungsbedingungen.pdf

Legende

- e-437 Immissionsmessstelle
- e-623 Emissionsmessstelle
- 45.00 Luftmessstellen mit Messstellennummer
- 45.00 Immissionsmessstelle
- Saniertes Objekt In-Situ
- Objekt in Bearbeitung
- Grenze Grubengebäude



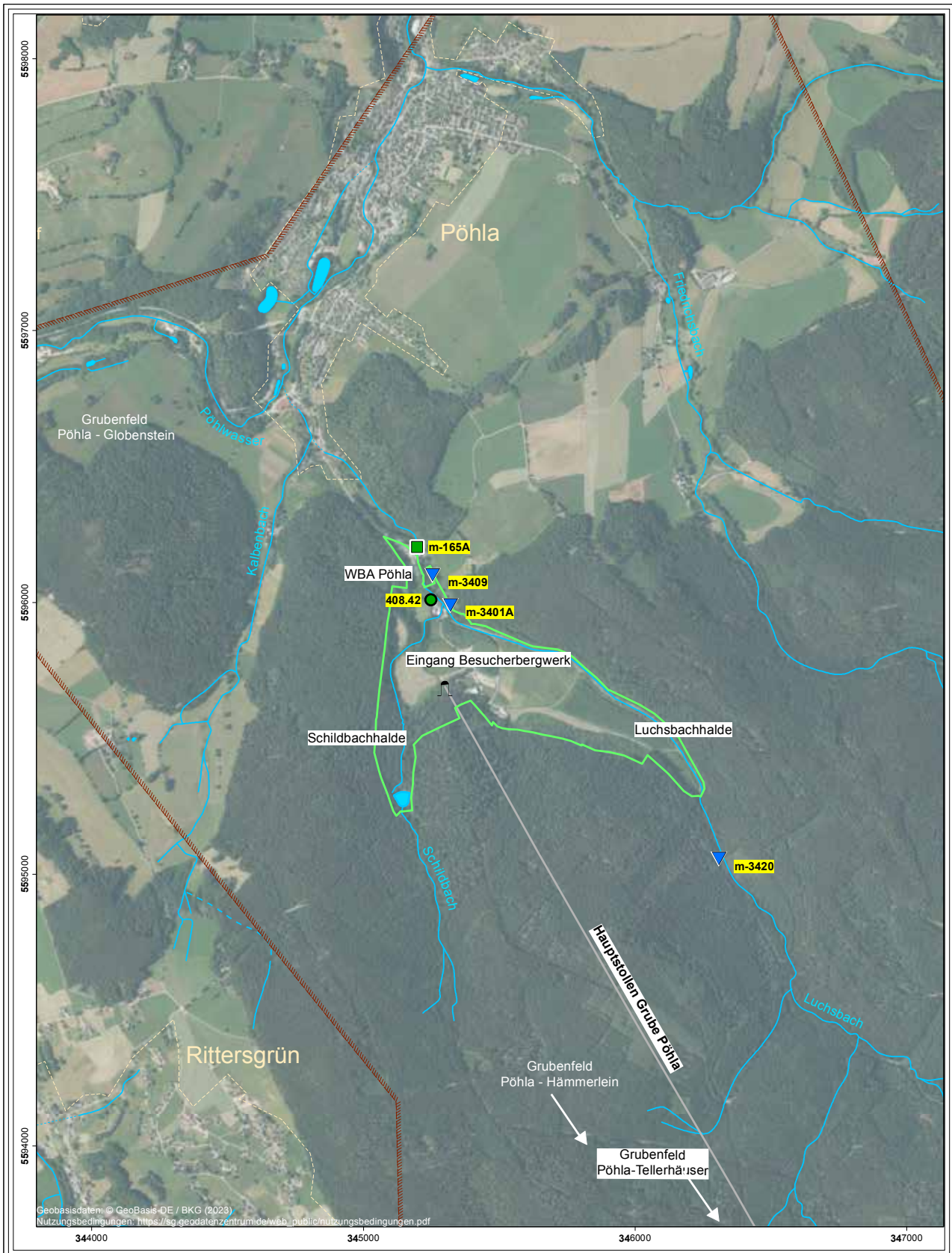
Standort Ronneburg

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Datum:	09.05.2023	Maßstab:	maßstäblich	Status:	2022
--------	------------	----------	-------------	---------	------

COPYRIGHT BY WISMUT GmbH 2023

Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2023)
Nutzungsbedingungen: <https://sg.geobasis.de/web/public/nutzungsbedingungen.pdf>



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2023)
 Nutzungsbedingungen: https://sg.geodatenzentrum.de/wba_public/nutzungsbedingungen.pdf

Legende

Oberflächenwassermessstelle
mit Messstellenummer

m-165A Immissionsmessstelle

Luftmessstelle
mit Messstellenummer

408.42 Immissionsmessstelle

Grundwassermessstellen
mit Messstellenummer

m-3409 Grundwasserbeschaffenheits-
messstelle

Saniertes Objekt In-Situ

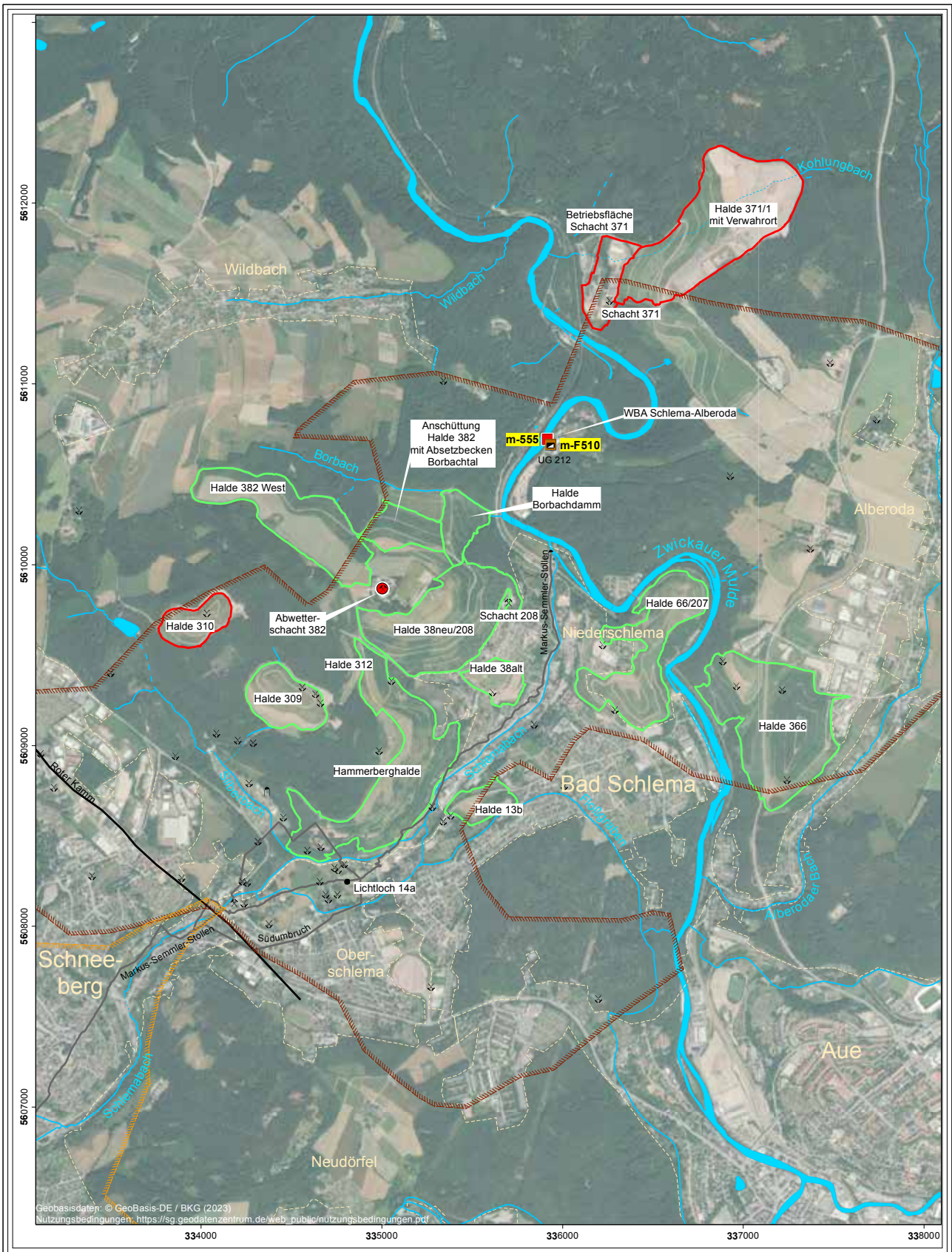
Grenze Grubengebäude
Pöhl



Standort Pöhl

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:	Maßstab:	Stand:
03.05.2023	maßstäblich	2022



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2023)
 Nutzungsbedingungen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/nutzungsbedingungen.pdf

Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer

■ **m-555** Emissionsmessstelle

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

Grenze Grubengebäude Schlema - Alberoda

Grenze Grubengebäude Schneeberg

Luftmessstellen

● Emissionsmessstelle

Saniertes Objekt In-Situ

Objekt in Bearbeitung



Standort Schlema

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Datum:	Maßstab:	Stand:
08.05.2023	maßstäblich	2022

Legende

Oberflächenwasserstellen
mit Messstellennummer

- M-201 Immissionsmessstelle
- M-039 Emissionsmessstelle
- M-207A Sickerwassermessstelle

Grundwassermessstellen/Abwehrbrunnen
mit Messstellennummer

- ▼ ABRdä1

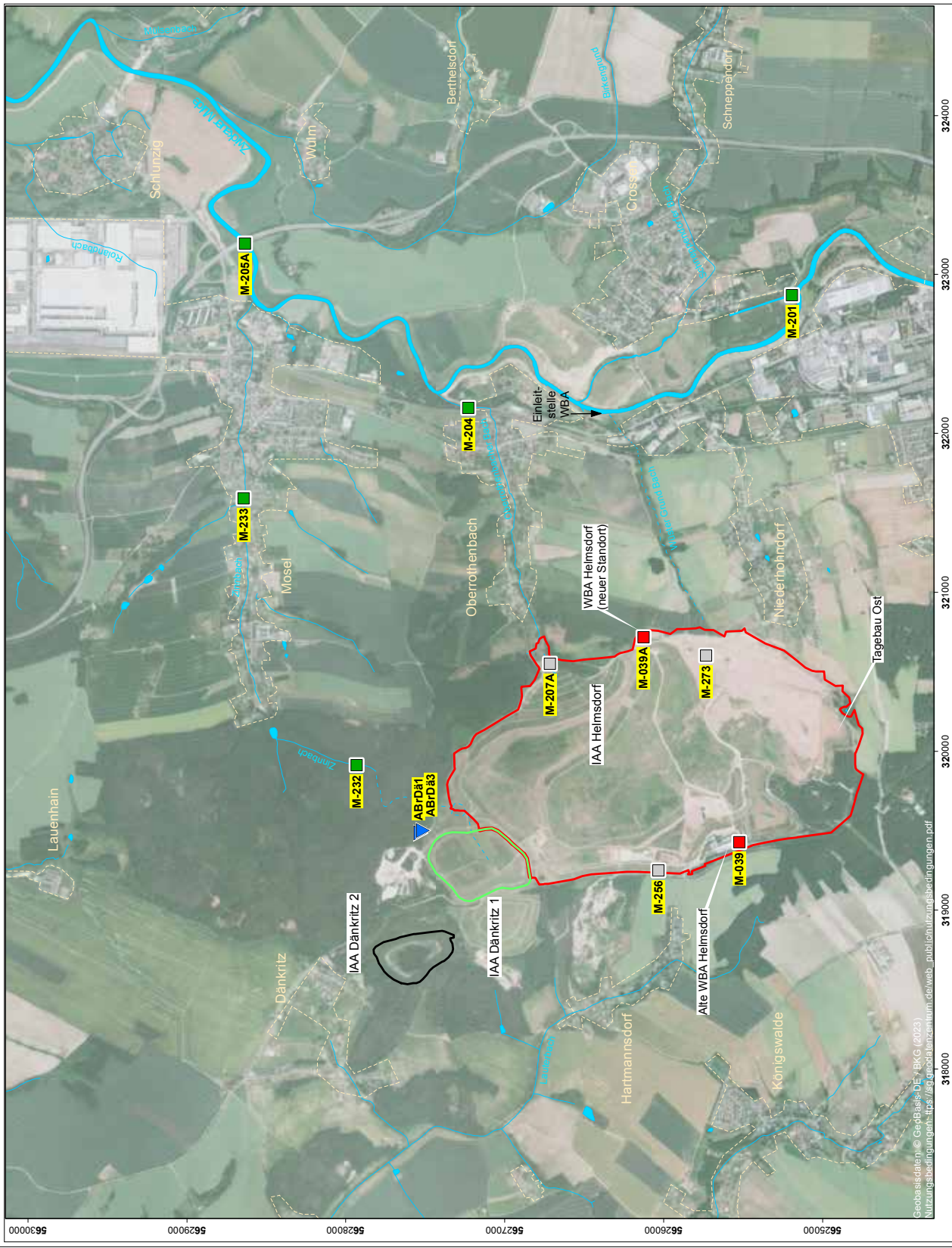
- Saniertes Objekt In-Situ
- Objekt in Bearbeitung
- Sonstiges Objekt



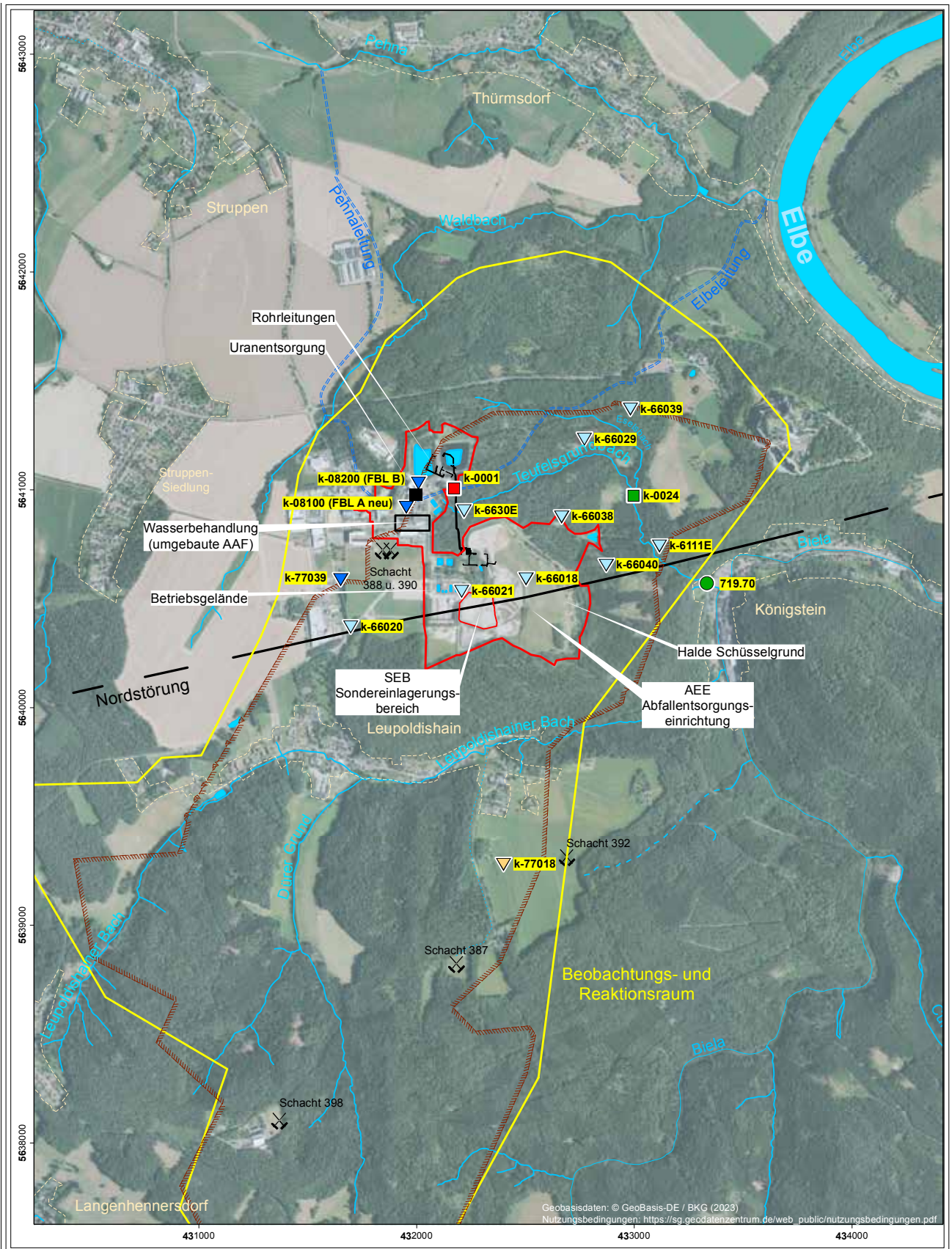
Standort Crossen

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Datum:	08.05.2023	Mitglied:	maßstäblich	Stand:	2022
Copyright © WISMUT GmbH 2022					



Geobasisdaten © GeoBasisDE/FGK (2023)
Nutzungsbedingungen: <https://geo.bund.de/geobasis.de/geo/public/multimedia/bedingungen.pdf>



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

■ **k-0024** Immissionsmessstelle

■ **k-0001** Emissionsmessstelle

Luftmessstelle

● **719.70** Immissionsmessstelle

Grenze Grubengebäude Königstein

Grundwassermessstellen mit Messstellennummer

▼ **k-08200 (FBL B)** Monitoring gehobenes Flutungswasser

▽ **k-66039** Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle im 3. Grundwasserleiter

▽ **k-77018** Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle im 4. Grundwasserleiter

Objekt in Bearbeitung

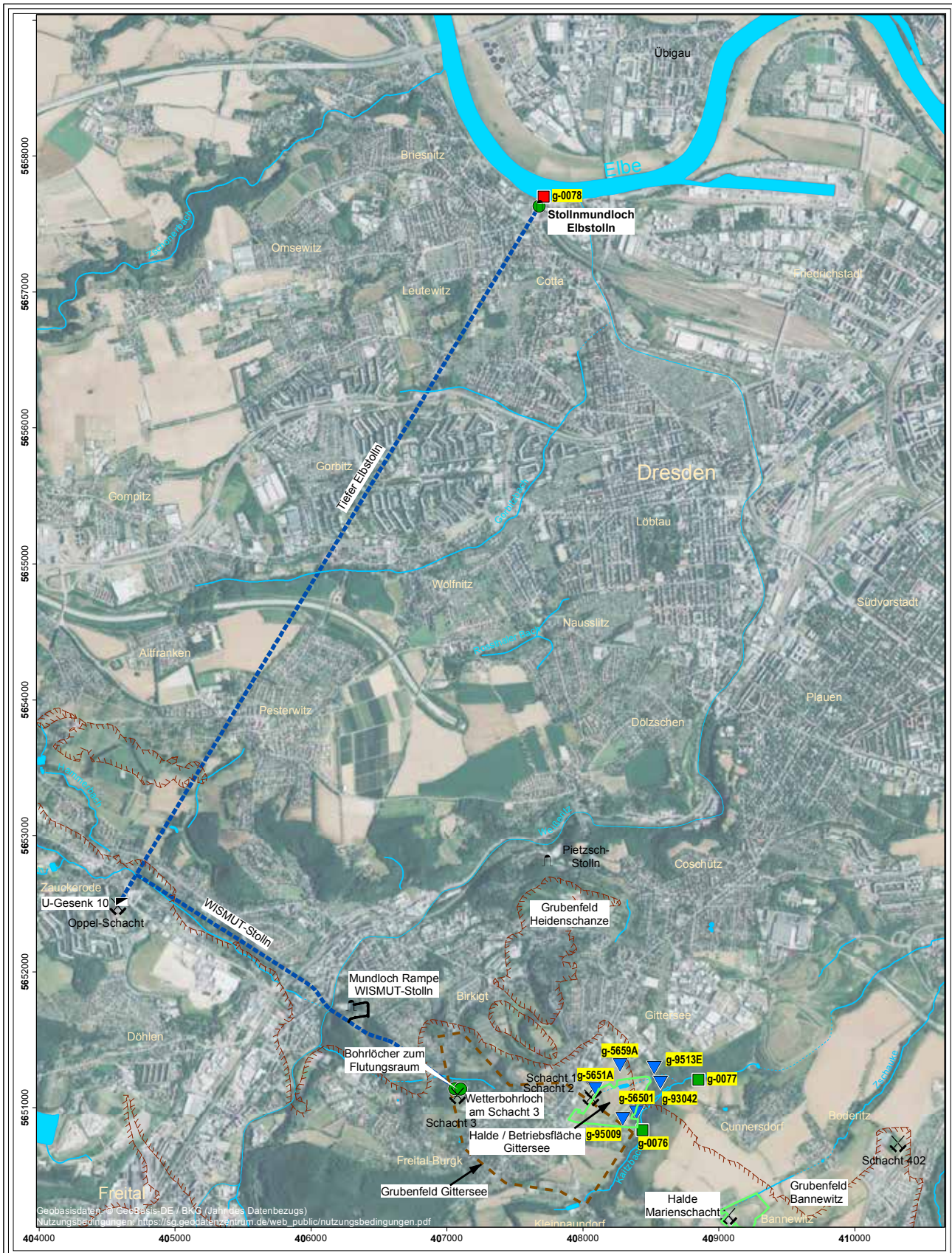
Sonstiges Objekt



Standort Königstein

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Datum:	Maßstab:	Stand:
05.05.2023	maßstäblich	2022



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

- g-0077 Immissionsmessstelle
- g-0078 Einleitmessstelle

Luftmessstellen

- Immissionsmessstelle

Grundwassermessstellen mit Messstellennummer

- ▼ g-9513E Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle

Saniertes Objekt In-Situ

Grenze Grubengebäude Gittersee

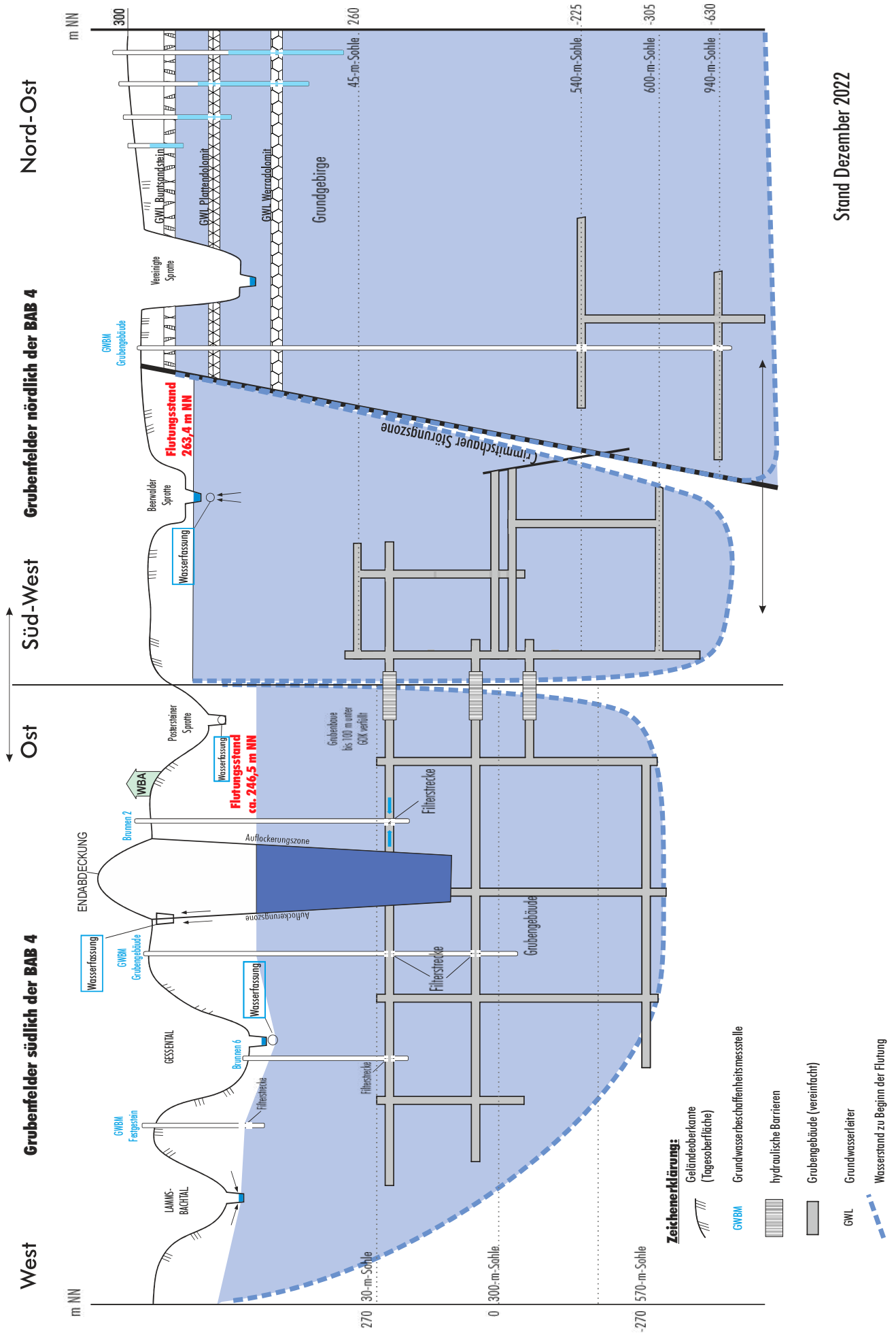


Standort Gittersee

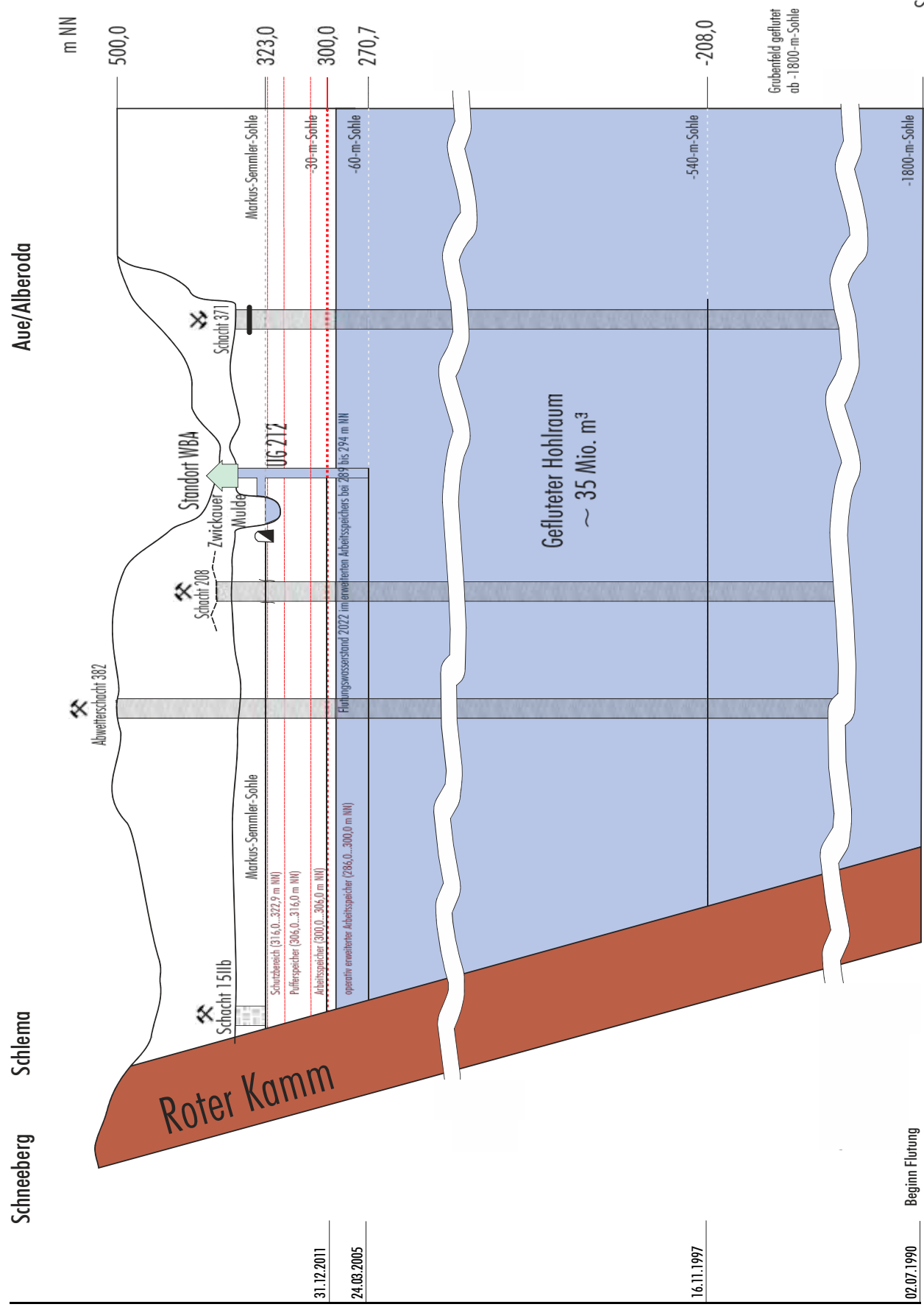
Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Datum:	Maßstab:	Stand:
11.05.2023	maßstäblich	2022

Systemskizze Flutung Grube Ronneburg



Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda



31.12.2011

24.08.2005

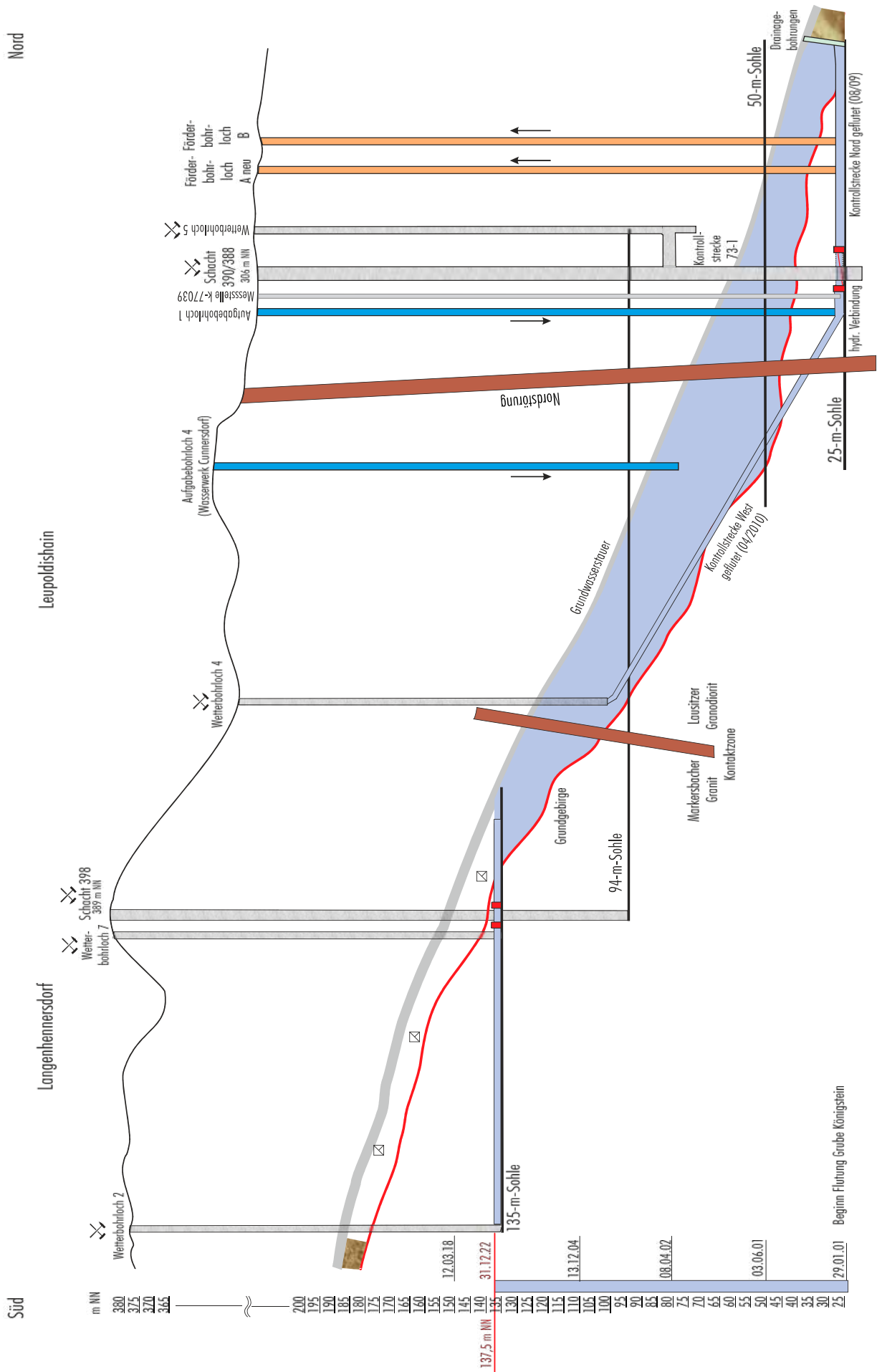
16.11.1997

02.07.1990

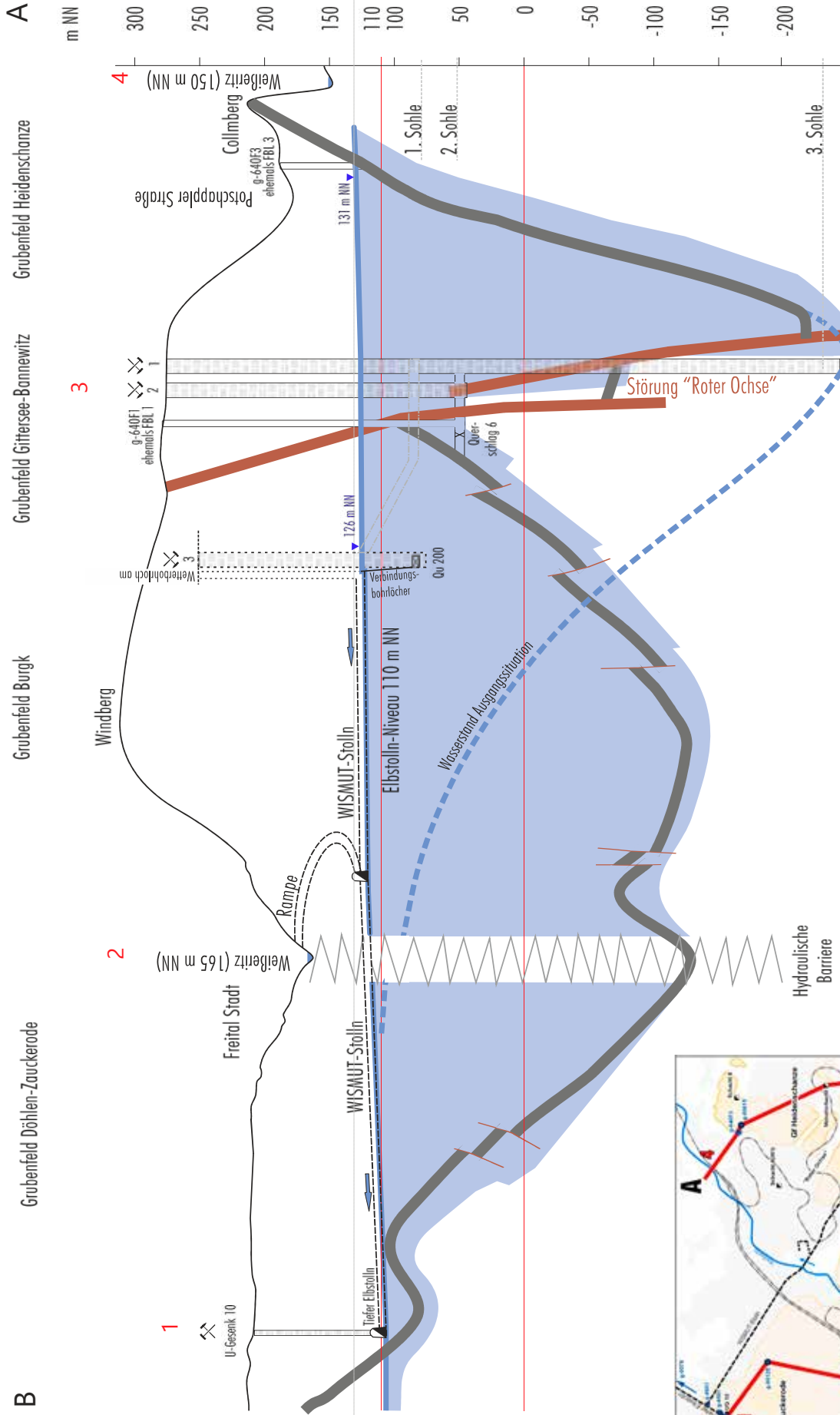
Beginn Flutung

Stand Dezember 2022

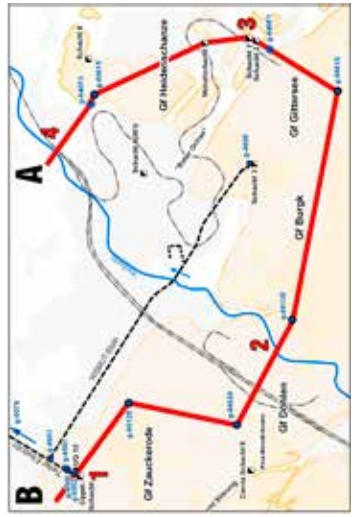
Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf



Schematischer Schnitt (mehrfach überhöht) – Flutung der Grube Dresden-Gittersee



Gekrümmte Schnittspur (1...4), um die wesentlichen Grubenteile sowie ihre hydraulische Verbindung darzustellen.
 Gestrichelte Elemente: wesentliche Grubenaue/hydraulische Verbindungen, die nicht unmittelbar auf der Schnittspur 1...4 (siehe Karte links) liegen.



Impressum

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

Der Umweltbericht 2022 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