

2018

Umweltbericht



WISMUT

Standorte der Wismut GmbH



Titelbild: Die Sanierung des ehemaligen Uranerztagebaus Lichtenberg bei Ronneburg ist nach 28 Jahren beendet. Entstanden ist ein Landschaftsbauwerk, der sogenannte Aufschüttkörper Tagebau Lichtenberg, dessen höchster Punkt seit 2010 den Namen „Schmirchauer Höhe“ trägt und mit der Neuen Landschaft Ronneburg touristisch genutzt wird.

Vorwort	5
1. Einleitung	6
2. Standort Schlema-Alberoda	8
2.1 Sanierungsgeschehen	
2.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
3. Standort Königstein	16
3.1 Sanierungsgeschehen	
3.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
4. Standort Ronneburg	24
4.1 Sanierungsgeschehen	
4.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
5. Standort Crossen	32
5.1 Sanierungsgeschehen	
5.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
6. Standort Seelingstädt	40
6.1 Sanierungsgeschehen	
6.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt	
7. Langzeitaufgaben	48
7.1 Überblick	
7.2 Standort Pöhla	
7.3 Standort Dresden-Gittersee	
8. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen	54
Abkürzungsverzeichnis	57
Begriffserläuterungen	58
Anlagen	62



Die Betriebsfläche Dresden-Gittersee ist aus der Bergaufsicht entlassen



Nachverwahrung Schacht 38 in Bad Schlema



Das neue Hauptgebäude am Standort Königstein ist fertiggestellt



Beginn der Sanierung am Wismut-Altstandort Halde 65 in Aue-Bad Schlema



Der Südumbruch führt die Wässer aus dem Schneeberger Revier ab



Auftrag der Endabdeckung in den Teilflächen im Becken B der IAA Culmitzsch



Die Sanierung des Tagebaus Lichtenberg ist beendet



Der Rückbau des Pipe Conveyors am Standort Cossen ist fertig

Vorwort

Der Bergbausanierer Wismut GmbH nähert sich an den meisten Standorten in Sachsen und Thüringen dem Ende der Sanierungsarbeiten. In Pöhla und Dresden-Gittersee ist dies bereits Realität. An beiden Standorten sind die physischen Arbeiten beendet, die Wismut GmbH realisiert hier nun Langzeitaufgaben für die kommenden Jahre. Diese neue Phase spiegelt sich ab sofort auch in unserem jährlichen Umweltbericht in Form einer neuen Gliederung wider.

Auch 2018 kann das Bundesunternehmen eine positive Bilanz vorweisen. So konnten wir u. a. in Königstein das Funktionalgebäude in Betrieb nehmen und mit dem Umbau der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser beginnen. In Ronneburg wurde mit der Sanierung des Tagebaus eines unserer Großprojekte abgeschlossen. Die Umlagerung der Bergehalde in Crossen konnten wir beenden und der Rückbau des Pipe Conveyors ist dort ebenfalls geschafft. Am Standort Dresden-Gittersee endete die Bergaufsicht für die sanierte Betriebsfläche und in Bad Schlema funktioniert seit Herbst der Südumbruch als dauerhafter Wasserlösestollen.

Der Sanierungsfortschritt verlangt auch, einen Wandel zu gestalten. Wir müssen die anstehenden, langfristigen Aufgaben nach dem Sanierungsabschluss sicherstellen und uns Gedanken machen, wie wir zukünftige Aufgaben und Strukturen organisieren, beispielsweise an welcher Stelle Lösungen für das altersbedingte Ausscheiden vieler Beschäftigter aus dem Unternehmen benötigt werden. Diese Themen werden sich im Sanierungsprogramm und im Personalentwicklungskonzept 2020 wiederfinden, die gegenwärtig erarbeitet werden.

Die Sanierung der Wismut-Altstandorte wird im Gegensatz zu den anderen Hinterlassenschaften des Uranbergbaus gemeinsam vom Freistaat Sachsen und dem Bund finanziert. Viele Altstandorte sind saniert, kleine und große Projekte weiterhin in Arbeit, einige sind neu dazugekom-

men, wie die Umlagerung der Halde 65 in Bad Schlema oder die Verwahrung des Schachts 42 in Johannegeorgenstadt. 2018 haben wir außerdem den Planfeststellungsbeschluss für die Sanierung der IAA Dänkriz II erhalten. Das derzeitige Verwaltungsabkommen läuft im Jahr 2022 aus. Die Fortführung der Vereinbarung steht kurz bevor.

Auch im Jahr 2018 haben unsere Fachleute die Erfolge und Erfahrungen aus fast drei Jahrzehnten Wismut-Sanierung sowohl national als auch international vorgestellt. Im Juni besuchten hochrangige Vertreter des zum australischen Ministerium für Umwelt und Energie gehörigen „Supervising Scientist“ die Wismut, um sich über den Stand der Sanierung sowie die bestehenden Sanierungs- und Nachsorgeanforderungen zu informieren. Im Ergebnis des Besuchs wurde der Abschluss einer Kooperationsvereinbarung initiiert. Zudem unterstützte die Wismut GmbH mit ihrem Fachwissen wiederholt die Ausbildung von Experten im Auftrag der Internationalen Atomenergie-Organisation.

Im neuen Jahr warten weitere wichtige Aufgaben auf die Wismut GmbH, wie u. a. der Neubau der Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf, die letzte Schachtverwahrung in Aue-Bad Schlema sowie der weiterhin qualitätsgesicherte Betrieb der Wasserbehandlungsanlagen und der Erhalt der bereits sanierten Objekte. Auch die kontinuierliche Fortsetzung der Sanierungsarbeiten an den sächsischen Wismut-Altstandorten erfordert unser aller Engagement.

Glückauf

Dr.-Ing. Stefan Mann

Rainer M. Türmer

1. Einleitung

An allen Standorten der Wismut GmbH in Sachsen und Thüringen wurde auch im Jahr 2018 gute Arbeit geleistet. Die Finanzierung durch den Bund war mit 142 Mio. Euro wiederum rechtzeitig und ausreichend gesichert. Für die Sanierung der Wismut-Standorte wurden somit bis Ende 2018 insgesamt rund 6,4 Mrd. Euro durch die Bundesregierung bereitgestellt. Aufgeteilt nach den beiden Bundesländern sind dies 3,07 Mrd. Euro in Sachsen und 3,35 Mrd. Euro in Thüringen.

2018 wurden 7.486 Aufträge an Firmen vergeben. Das Auftragsvolumen lag bei ca. 68 Mio. Euro. Dabei entfielen auf Firmen im Freistaat Sachsen 4.475 Aufträge mit einem Auftragsvolumen von ca. 46 Mio. Euro und auf Firmen im Freistaat Thüringen 1.498 Aufträge mit einem Auftragsvolumen von ca. 10 Mio. Euro. Seit Beginn der Sanierung wurden damit Aufträge in Höhe von fast 2,5 Mrd. Euro an Firmen erteilt.

Aus der Vielzahl der Projekte ragen einige mit ihrer Bedeutung bzw. Symbolkraft heraus, auf die in den jeweiligen Kapiteln des Berichts besonders eingegangen wird:

- Schlema-Alberoda: Inbetriebnahme des Südumbruchs zur Ableitung der Schneeberger Grubenwässer
- Königstein: Inbetriebnahme des neuen Funktionalgebäudes, Beginn des Umbaus der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser und hydraulischer Test zur vollständigen Flutung der Grube
- Ronneburg: Abschluss der Tagebausanierung, Inbetriebnahme der neuen Abfallentsorgungseinrichtung
- Crossen: Abschluss der Umlagerung der Bergalge und Beendigung des Rückbaus des Pipe Conveyors

- Seelingstädt: Erlangung des Planfeststellungsbeschlusses für die Vorflutanbindung der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch (IAA)
- Dresden-Gittersee: Das Ende der Bergaufsicht für die Betriebsfläche Dresden-Gittersee

Das außergewöhnliche Trockenjahr 2018 führte dazu, dass nur ca. 12,3 Mio. m³ kontaminiertes Wasser in den Anlagen behandelt werden musste. Dies sind nur zwei Drittel der Wassermenge gegenüber des langjährigen Mittels. Positiver Nebeneffekt ist dabei eine erhebliche Kosteneinsparung.

Am Standort Schlema-Alberoda fließen seit September die Wässer aus dem Schneeberger Grubengebäude wieder natürlich in den Vorfluter ab. Der rund 60 m unter der Tagesoberfläche aufgefahrenen Südumbruch ist ein Bauwerk für die Ewigkeit und leitet nun als neues Teilstück des historischen Markus-Semmler-Stollens die Wässer südlich des heutigen Kurparkes über den Schlemabach in die Zwickauer Mulde.

Nach reichlich einem Jahr Bauzeit wurde im Juni das neue Funktionalgebäude am Standort Königstein fertiggestellt. Neben Büros sind in dem neuen Funktionalgebäude das Labor und die Leitstelle der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser untergebracht und damit alle wichtigen Funktionen am Standort vereint. Eine der wesentlichen weiteren Zukunftsaufgaben ist die Flutung des Bergwerkes und die Wasserbehandlung am Standort. Das Flutungswasser wird noch in der aus der aktiven Bergbauzeit bestehenden Anlage behandelt. Ein Umbau und die Optimierung der Anlage sind deshalb unumgänglich. Im Juni begannen die ersten Umbauarbeiten dazu.

Im Gessental bei Ronneburg wurde die Optimierung der Wasserfassung vollendet. Ende des Jahres 2018 erreichte der Flutungswasserstand im abgeworfenen Grubengebäude südlich der BAB 4 das mittelfristig angestrebte Niveau um 247 m NN.

Zukünftig wird dieses gehalten und dafür dem Flutungsraum die Wassermenge entnommen und behandelt, die diesem durch Grundwasserneubildung zufließt.

Mit der behördlichen Abschlussbefahrung am 22. November 2018 ist die Sanierung des ehemaligen Uranerztagebaus Lichtenberg bei Ronneburg nun auch offiziell beendet. Damit beginnt ab 2019 auf dem insgesamt 222 ha großen Areal die Phase der Nachsorgearbeiten mit Pflege-, Überwachungs- und Erhaltungsmaßnahmen. Insgesamt umfassen die Wege eine Länge von 20 km und das Wassergrabennetz von 21 km. Das Landschaftsbauwerk trägt seit 2010 den Namen Schmirchauer Höhe und wird mit der Neuen Landschaft Ronneburg touristisch genutzt.

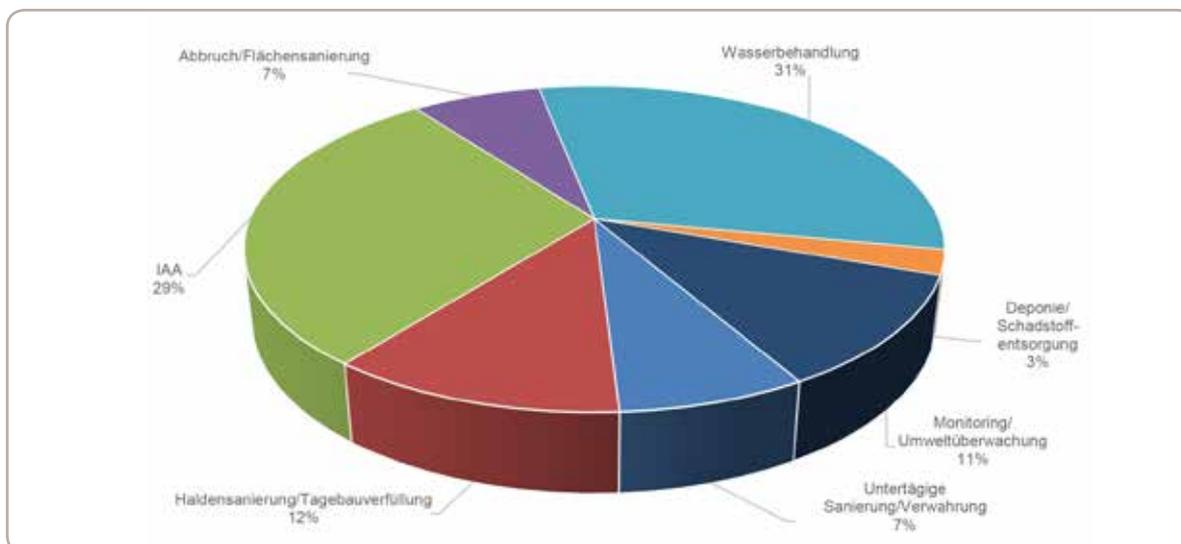
Der Abtrag der Bergehalde Crossen wurde im September 2018 abgeschlossen. Die rund 3,7 Mio. m³ Material wurden seit 1997 überwiegend mittels Pipe Conveyor auf die IAA Helmsdorf transportiert. Damit ist die Haldensanierung am Standort Crossen beendet.

Die außergewöhnlich trockene Witterung begünstigte auch die Leistung bei der Verwahrung der

Absetzanlagen. Auf der IAA Culmitzsch wurden die Arbeiten mit der Konturierung von 1,57 Mio. m³ und der Endabdeckung von 0,28 Mio. m³ planmäßig weitergeführt und es konnte eine Fläche von weiteren 14 ha Endabdeckung fertiggestellt werden. Darüber hinaus wurden ca. 208 km Vertikal-drains eingebracht. Auf der sanierten IAA Trünzig stand die Pflege von rund 94 ha zur Erhaltung des Sanierungserfolges im Mittelpunkt. Auf der IAA Helmsdorf wurden etwa 125.000 m³ Konturierungsmaterial und 103.000 m³ Material für die Endabdeckung bewegt. Sechs Hektar Endabdeckung konnten fertiggestellt werden.

An den Standorten Pöhla und Dresden-Gittersee sind die Sanierungsarbeiten abgeschlossen. Die sanierten Objekte werden durch das Umweltmessnetz der Wismut überwacht.

Die aktuelle Arbeits- und Finanzplanung basiert auf einem Betrachtungszeitraum bis zum Jahr 2045. Demnach sollen die wesentlichen Sanierungsvorhaben bis zum Jahr 2028 beendet werden. Danach verbleiben Langzeitaufgaben, wie Pflege-, Instandhaltungs- und Überwachungsmaßnahmen an Halden, Absetzanlagen und anderen Objekten, um den Sanierungserfolg dauerhaft zu garantieren.



←
Mittelverwendung nach Sanierungsschwerpunkten im Jahr 2018

2. Standort Schlema-Alberoda

2.1 Sanierungsgeschehen

2.1.1 Aktivitäten 2018

Die Bewohner und Gäste des Kurorts Bad Schlema genießen im Kurpark die Ruhe und Natur, unter Tage wird aber weiterhin gearbeitet. Ein großes Projekt konnte 2018 jedoch abgeschlossen werden. Mit dem Südumbruch läuft das Wasser des Schneeberger Reviers sicher in den Schlemabach. Trotzdem sind noch weitere untertägige Sanierungsaufgaben zu bewältigen. Schlema-Alberoda ist damit der letzte Standort, an dem noch unter Tage saniert wird. Die Radonkonzentration am Fuß der Hammerberghalde wurde durch den Einbau eines Dämmriegels und einer Radondrainage verringert. Die Halden- und Flächensanierung sowie die Flutung der Grube wurden wie in den Vorjahren fortgeführt.

Untertägige Sanierung

Seit 2011 war die Auffahrung des Südumbruchs eine der Hauptaufgaben der untertägigen Sanierung am Standort. Er war notwendig geworden, da sich der als Wasserlösestollen dienende Mar-

kus-Semmler-Stollen im Bereich des Deformationsgebietes Oberschlema im Laufe der Zeit um mehrere Meter gesenkt hatte bzw. verbrochen war. Ein freier Ablauf der Schneeberger Grubenwässer war nicht mehr möglich. Der Südumbruch wurde südlich des ehemaligen Senkungsgebietes aufgeföhren und umgeht damit das Deformationsgebiet. Er gewährleistet nun durch natürliches Gefälle die Ableitung der Schneeberger Grubenwässer. Von Mitte 2011 bis Ende 2014 hatte die Wismut GmbH die 1.155 m lange Strecke südlich des Kurparks aufgeföhren. Auf 210 m der Gesamtlänge konnten bereits vorhandene Grubenbaue genutzt werden. Über 12.000 m³ Bergmasse sind bei der Aufföhren der Strecke angefallen und wurden auf der Halde 309 eingelagert. Besondere Anforderungen an die Ausführung stellte die Rekonstruktion bestehender Grubenbaue. An mehreren Punkten mussten durchörterte Altstrecken hermetisiert werden, um Zutritte von Radon zu vermeiden. Nachdem im Dezember 2014 die Aufföhren beendet war, wurde zunächst erst die Aufföhrentechnik zurückgebaut und schließlich auf der ganzen Strecke die Sohle betoniert sowie der Ausbau fertiggestellt. Im Anschluss wurden die Gleise für Wartungs- und Kontrollbeföhren verlegt. Der Südumbruch des Markus-Semmler-Stollens wurde am 11.09.2018 offiziell in Betrieb genommen.

Im historischen Teil des Markus-Semmler-Stollens erfolgten ebenfalls Arbeiten zur Sohlenbetonage, zur Gebirgssicherung und zur Sicherung der Durchbohrestellen unter der Radondrainage an der Hammerberghalde sowie Rekonstruktionsarbeiten im Lichtloch 14a.



Bau einer Radondrainage am Fuß der Hammerberghalde





Der Südumbruch wurde am 11. September 2018 offiziell in Betrieb genommen

Weitere untertägige Arbeiten fanden auf der Markus-Semmler-Sohle mit der Aufwältigung des Querschlages 56 statt. Hier sollen die Voraussetzungen für die Entwässerung und Bewetterung der Grube Schlema-Alberoda verbessert werden. Die Querschläge 6 und 8 im Bereich des Stollens 35 wurden weiterhin zur Einlagerung von 34 t radioaktiv kontaminiertem Material von den Standorten Königstein und Aue genutzt. Zur Vorbereitung der Betonage des Querschlages 6 wurden Versatzbohrungen geteuft.

Im Untersuchungsgesenk 802 fanden Arbeiten zur Verwahrung von Überhauen auf der Gangstrecke Riedelwasser statt. In den Gängen 319A

und 316 im Bereich Clara-Zetkin-Siedlung wurde die Verfüllung der Überhauen mit Kies und Beton über eine Versatzbohrung beendet.

Die Nachverwahrung des Schachtes 38 wurde fortgesetzt. So wurden Bohrungen auf das Füllort und den Mittelzugang auf der -60-m-Sohle angelegt und eine Betonage dieser Schachtanschlüsse mit Unterwasserbeton durchgeführt. Anschließend wurden Stabilisierungsarbeiten im Bruchkörper des Tagesbruches mittels druckloser Verfüllung mit Zementsuspension vorgenommen sowie drei Schachtbohrungen als Voraussetzung zur Stabilisierung der Bruchmassen direkt im Schacht niedergebracht.



Betriebsfläche Schacht 208

Am Schacht 208 erfolgten Vorbereitungsarbeiten für die spätere Schachtverwahrung wie z. B. die Demontage von Rohrleitungen, der Aufbau der projektierten Bewetterung und der Einbau von Trägerlagen für eine Hilfsbühne.

Im Bereich des Edelhofweges erfolgten zeitgleich mit Kanal- und Straßenbauarbeiten Verwahrungsarbeiten des historischen Heinrich-Gebirg Stollens mittels Beton, der über Bohrungen eingebracht wurde.

Halden- und Flächensanierung

Im Mittelpunkt der Haldensanierung am Standort stand der Haldenkomplex 371. Während auf den verpachteten Teilflächen der Halde 371/I und 371/II der Pächter die Aufforstungsarbeiten vorgenommen hat, liefen auf dem Plateau 371/I mit naturschutzbedingten Unterbrechungen (Schutz von Bodenbrütern, wie dem streng geschützten Wachtelkönig) Vorbereitungsarbeiten für die Einlagerung des Haldenmaterials der Halde 65, die Ende Juli 2018 mit einer durchschnittlichen Anlieferungsmenge von ca. 2.800 t/Tag begonnen wurde. Insgesamt wurden 2018 0,3 t Schrott und etwa 138.000 m³ kontaminiertes Material aus Baumaßnahmen außerhalb der Wismut GmbH auf der Halde 371/I eingebaut. Darüber hinaus läuft seit November 2018 die Baumaßnahme „Grabenentwässerung Haldenstraße“ auf der Halde 371/I.

Während 2018 die Wasser- und Wegebauarbeiten auf der Halde 309 zum Abschluss gebracht werden konnten, dauern diese Arbeiten auf der Halde 310 noch an. Ebenso wurden Arbeiten zur Aufforstung der Halde 309 vorgenommen.

Im Bereich der Betriebsfläche Schacht 64 wurden Abbrucharbeiten zur Beseitigung von Restfundamenten u. a. einer ehemaligen Kompressor-/Trafostation durchgeführt.



Halde 371/I

Als Instandsetzungsarbeiten im Rahmen der Nachsorge wurden 2018 mehrere Maßnahmen realisiert, wie das Aufbringen einer bituminösen Deckschicht auf Teilabschnitten von Wegen der Halde 382, die Instandsetzung der Deckschicht auf der mittleren Berme der Halde 38neu/208 sowie die Reparatur des Entwässerungsgrabens im Südwestteil der Hammerberghalde.

Im Bereich des Haldenfußes an der Hammerberghalde war es erforderlich, die mittels Gabionen ausgeführte Stützwand hinter dem Grundstück Hauptstraße 7 zu verlängern. Im betreffenden Bereich lagen in der Vergangenheit erhöhte Radonkonzentrationen auf den angrenzenden Wohngrundstücken vor. Um diese Situation zu verbessern, wurde eine Baumaßnahme mit Pilotcharakter konzipiert, die aus einer Kombination eines Dämmriegels am Haldenfuß und einer dahinter liegenden Radondrainage besteht. Die Radondrainage wurde über Bohrungen an das Bewetterungssystem der Grube angeschlossen und gewährleistet eine permanente Absaugung des Radons aus dem Haldenfußbereich. Die Baumaßnahme wurde im Dezember 2018 abgeschlossen.

Flutung der Grube und Wasserbehandlung

Ein wesentlicher Teil des Sanierungsgeschehens am Standort Schlema-Alberoda

ist die Steuerung der Flutung der Grube und die dafür erforderliche Behandlung des Flutungswassers in der Wasserbehandlungsanlage (WBA).

Aufgrund der monatelangen extremen Trockenheit war der Zutritt von Wässern in die Grube gering, was sich in einem unterdurchschnittlichen Gesamtvolumen von 5,1 Mio. m³ behandeltem Flutungswasser niederschlug.

Über das Jahr 2018 hinweg betrug der durchschnittliche Durchsatz der WBA Schlema-Alberoda 601 m³/h bei insgesamt 8.494 Betriebsstunden. Alle geplanten Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten konnten termingerecht durchgeführt werden.

Durch den Betrieb der Wasserbehandlungsanlage fielen Rückstände in Form von Schlamm mit einer Masse von ca. 740 t bei einem mittleren Trockensubstanz-Gehalt von ca. 40 % an. Aus dem Schlamm entstand durch Vermischung mit Zement ein Volumen von ca. 900 m³ Schüttgut-Immobilisat. Das Immobilisat wurde zum Einlagerungsstandort auf dem Plateau der Halde 371/I transportiert und dort eingebaut.

Im Bereich der Wasserbehandlungsanlage erfolgten Vorbereitungsarbeiten für die Herstellung einer Brauchwasserentnahmestelle.



Schlammbehandlung WBA Schlema-Alberoda



Haldenlandschaft Ave-Bad Schlema

2.1.2 Erreichter Sanierungsstand

Am Standort Schlema-Alberoda sind bis heute schon 96 % der Haldenfläche in die Nachsorge übergegangen. Darunter befinden sich alle ortsnahen, großen Halden. An einigen wenigen Punkten am Fuße von Halden konnte das Sanierungsziel hinsichtlich der Konzentration von Radon in der Umgebungsluft noch nicht erreicht werden. Die Wismut GmbH arbeitet weiter an der Entwicklung von Lösungen, um einen Zustand zu erreichen, der unter Berücksichtigung umweltrelevanter Zielstellungen und technischer Machbarkeit im Interesse der Bewohner optimiert ist.

Die Sanierung der Betriebsflächen ist auf 92 % der Flächen beendet. Ein Projekt für die nächsten Jahre ist die Sanierung der Fläche und infrastrukturellen Einrichtungen am Schacht 371. Dafür werden derzeit Ideen und Konzepte entwickelt, die die Bewahrung des Erbes der Wismut berücksichtigen.

Teile des Plateaus der Halde 371 werden mittel- und eventuell auch längerfristig für die Einlagerung der Rückstände der Wasserbehandlung offen gehalten.

Untertage ist mit der Fertigstellung des Südumbruchs die letzte größere bergmännische Arbeit vollbracht. Laufende und künftige untertägige Arbeiten konzentrieren sich auf eine langfristige Optimierung der Bewetterung der Grube.

2.1.3 Ausblick

In der Grube Schlema-Alberoda werden die Rekonstruktions- und Verwahrungsarbeiten fortgesetzt, wobei im Jahr 2019 die Verwahrungen der Schächte 38 und 208 Schwerpunkte bilden.

An den Halden liegen die Schwerpunkte der Sanierung auf den Einlagerungsarbeiten auf der Halde 371/I sowie dem Wasser- und Wegebau auf mehreren noch in Sanierung befindlichen Halden. Arbeiten zur grundhaften Instandsetzung von Wegen und Gräben sind auch auf bereits sanierten Halden vorgesehen, wie z. B. an der Steilstrecke auf der Halde 366. Auf der Halde 66/207 sind nach Vorlage der behördlichen Genehmigungen Reparaturarbeiten im Bereich der Anfang des Jahres 2018 festgestellten Böschungsbewegung erforderlich. Im Bereich der ehemaligen Betriebsfläche Schacht 64 soll 2019 nach dem Abbruch von Restfundamenten Oberboden aufgetragen werden.

In der WBA Schlema-Alberoda wird der Langzeitversuch zum Wechsel der Zementsorte und der Immobilisatrezeptur bei der Immobilisierung der Behandlungsrückstände bis Ende 2019 verlängert. Die stillgelegte Ionenaustauschanlage zur Uranabtrennung aus Haldensickerwasser soll im Jahr 2019 teilweise zurückgebaut werden. Die Arbeiten zur Herstellung einer Brauchwasserentnahmestelle für die WBA werden fortgesetzt.

Für die Sanierung des Abwassersammlers Schneeberger Weg/Lichtloch 16 in Bad Schlema liegt eine Ausführungsplanung vor. Da der Kanalschacht aufgrund von Verwehrungsarbeiten durch die Bergsicherung Schneeberg überbaut ist, erfolgen weitere Planungsschritte erst, wenn die Baufreiheit gegeben ist.

2.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

2.2.1 Umweltbeeinflussung

Das Monitoring der Schadstoffemissionen der Halden am Standort Schlema-Alberoda ist dadurch gekennzeichnet, dass sich mit Ausnahme von drei Objekten alle Halden inzwischen in der Nachsorgephase befinden. Aufgrund der besonderen Relevanz des Radons am Standort Schlema-Alberoda liegt ein Schwerpunkt des Monitorings auf der Überwachung der haldenbedingten Radonemissionen und -immissionen. Für alle Halden wird ein Oberflächen- und Grundwassermonitoring mit einer Charakterisierung der Situation in den An- und Abstrombereichen der Objekte betrieben. Ein Schwerpunkt ist hierbei die noch in Sanierung befindliche Halde 371/I.

Die 1991 begonnene Verwahrung der Grube Schlema-Alberoda befindet sich im Endstadium. Die Flutung der Grube Schlema-Alberoda wird mit einem angepassten Monitoring überwacht. Dabei wird die geomechanische Grubensicherheit gewährleistet und ein unkontrollierter Austrag unbehandelten Flutungswassers in die Zwickauer Mulde unterbunden. Die immobilisierten Behandlungsrückstände werden verwahrt.

Aus diesen aktuellen Sanierungsaufgaben leiten sich die Schwerpunkte der Umweltüberwachung am Standort Schlema-Alberoda ab. Wie in den Vorjahren waren das:

- | | |
|---|--|
| I | Kontrolle der Uran-/Ra-226/As-Ableitungen aus dem Ablauf der WBA Schlema-Alberoda in die Zwickauer Mulde |
|---|--|

- | | |
|------|--|
| II | Überwachung des Flutungswassers (Zulauf WBA und Schächte) |
| III | Überwachung der Sickerwässer der Halden |
| IV | Immissionsüberwachung Vorfluter |
| V | Kontrolle der Grundwasserbeeinflussung durch das Flutungswasser |
| VI | Kontrolle der Radonfreisetzung aus den Halden |
| VII | Kontrolle des Auswurfes von Radon und langlebigen Alphastrahlern im Schwebstaub am Abwetterschacht 382 |
| VIII | Überwachung der Freisetzung von kontaminiertem Staub |
| IX | Markscheiderisch-geomechanische Überwachung |



Abwetterschacht 382 mit neuem Maschinenhaus

2.2.2 Ergebnisse des Umweltmonitorings

In **Tabelle 2.2.1** sind die Ergebnisse der Umweltüberwachung zu den Maßnahmen I bis IX zusammengefasst. Die Lage der Messpunkte und Objekte zeigt die **Anlage 1**.

→
Tabelle 2.2.1
Ergebnisse der
Umweltüberwa-
chung zu den
Maßnahmen
I bis IX

Maßnahme	Messpunkte	Ergebnisse/Bewertungen
I	m-555	In die Zwickauer Mulde wurden 764 kg Uran und 153 MBq Ra-226 abgeleitet. Die täglichen Urankonzentrationen im Abstoßwasser der WBA lagen zwischen 0,07 und 0,35 mg/l bei einem Jahresmittel von 0,15 mg/l. (Genehmigungswert = 0,5 mg/l). Die wöchentliche Analyse der Ra-226-Konzentration zeigte eine Spanne von 20 bis 56 mBq/l (Jahresmittel = 30 mBq/l). Die Jahresfracht an Arsen betrug ca. 330 kg, bei Tageswerten von 0,03 bis 0,14 mg/l (Jahresmittel 0,06 mg/l). Die genehmigten, durchflussabhängigen Werte von 0,1 bis 0,3 mg/l wurden eingehalten.
II	m-F510 und weitere 6 Messstellen	Für die Überwachung des Flutungswassers ist die Messstelle m-F510 am Zulauf zur WBA maßgebend. Die aus der Grube zur Wasserbehandlung ausgetragenen Jahresfrachten betragen ca. 6200 kg Uran und 9500 MBq Ra-226. Die Arsenfracht belief sich auf ca. 7500 kg. Der Flutungswasserzulauf lag bei 5 Millionen m ³ . Die mittleren Stoffkonzentrationen betragen 1,3 mg/l für Uran, 1,5 mg/l für Arsen und 2,0 Bq/l für Ra-226. Die Beprobung an 6 weiteren Messstellen (Schächte im Grubenfeld) ergab ähnliche Stoffkonzentrationen wie am Überwachungspunkt m-F510.
III	7 Messstellen	Ein Großteil des hydrotechnisch gefassten Haldensickerwassers wird in der WBA mitbehandelt. Über das darüber hinaus verbleibende Haldensickerwasser wurden im Jahr 2018 291 kg Uran und 16 MBq Ra-226 in die Zwickauer Mulde emittiert. Die abgegebene Arsenfracht betrug ca. 40 kg.
IV	10 Messstellen	Immissionsschwerpunkt ist die Zwickauer Mulde. Auf der Passage durch das Sanierungsgebiet ist ein Zuwachs bergbautypischer Schadstoffkonzentrationen erkennbar. Während 2018 beim Uran und Arsen Zuwächse von 1,6 µg/l auf 7,8 µg/l bzw. von 3 µg/l auf 13 µg/l zu verzeichnen waren, erhöhte sich die Aktivitätskonzentration von Ra-226 durch den Bergbaueinfluss nicht.
V	19 Messstellen	Die gemessenen Konzentrationen an Uran, Radium (Ra-226) und Arsen an den Grundwassermessstellen des Flutungsmonitorings zeigten keine grundsätzlichen Veränderungen zu den Vorjahreswerten. Daraus folgt, dass von der weitgehend gefluteten Grube Schlema-Alberoda außer über die WBA kein weiterer Stoffaustrag in das Grubenumfeld bzw. in die Vorflut wirksam war.
VI	85 Radonmesspunkte	Die Jahresmittelwerte der Radonkonzentration am Standort Schlema-Alberoda wiesen einen Wertebereich von 13 bis 246 Bq/m ³ auf, wobei 83 % der Messwerte unter einer Konzentration von 80 Bq/m ³ lagen. Aufgrund der trockenen Witterung traten im Sommer 2018 generell höhere Radonkonzentrationen auf als in den vorangegangenen Jahren. Während für den überwiegenden Teil am Standort das Dosiskriterium von 1 mSv/a unterschritten wurde, waren in 7 Fällen lokal Überschreitungen dieses Wertes durch den Bergbaueinfluss zu verzeichnen. An Lösungsansätzen zur Reduzierung der dort vorliegenden Radonkonzentrationen wird weiterhin gearbeitet.
VII	AWS 382	Die Radonquellstärke des Abwetterschachtes 382, abseits von Ortschaften in einer günstigen Berglage gelegen, betrug etwa 3,5 MBq/s (entspricht einer jährlichen Radonableitung von 111 TBq). Die Radonableitung des Jahres 2018 beträgt damit etwa 8 % des Vergleichswertes des Jahres 1989. Aus der Radonableitung resultierende Immissionen auf Wohngrundstücken der umliegenden Ortschaften liegen aktuell im Bereich < 3 Bq/m ³ . Die Radonableitung und die Immissionen sind bereits über mehrere Jahre nahezu konstant. Die Ableitung langlebiger Alphastrahler war im Vergleich zum Radon mit 0,08 Bq/s (2,4 MBq/a) sehr gering und kann vernachlässigt werden.

VIII	1 Schwebstaubmesspunkt 2 Messpunkte für Ra-226 im Niederschlag	Der Jahresmittelwert der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub betrug auf der Halde 371/l als dem Ort mit der potentiell höchsten Staubemission am Standort Schlema-Alberoda 0,38 mBq/m ³ . Dieser Wert ist als relativ gering einzuschätzen, was auch auf den Mittelwert der Schwebstaubkonzentration von 0,06 mg/m ³ zutrifft. Die Überwachung von Ra-226 im Niederschlag ergab einen Maximalwert von 0,8 Bq/(m ² ·30d), womit sich der geringe Wert des Vorjahres wiederholt. Darüber hinaus trat dieser Ra-226-Niederschlag in relativ großer Entfernung von potentiell beeinflussbaren Anbauflächen von Nutzpflanzen auf.
IX	39 MP, 1.200 Nivellament-MP, 75 Lage-MP	Im Rahmen des markscheiderisch-geomechanischen Monitorings (u. a. zur Überwachung der geomechanischen Auswirkung der Grubenflutung) wurden 24 seismokustische Ereignisse aus der Grube und deren unmittelbaren Umfeld aufgezeichnet. Die Ermittlung der flutungsbedingten Bodenbewegungen über der Grube ergab für das Jahr 2018 wiederum bis zu 1,5 cm Senkung über dem zentralen Teil des Bruchkörpers Oberschlema im Kurpark und bis zu 2 cm/a Horizontalverschiebungen im Kurpark Bad Schlema.

2.2.3 Bewertung

Die flüssigen Stoffableitungen am Sanierungsstandort Schlema-Alberoda sind vordergründig durch die Urangrube Schlema-Alberoda (Uran, Radium-226, Arsen) und die Erzgrube Schneeberg (Arsen) bedingt. Die primären Stoffausträge der Urangrube werden durch die WBA Schlema-Alberoda der Wismut GmbH auf einen Bruchteil reduziert. In diese Behandlung werden anteilig auch gefasste Haldensickerwässer einbezogen. Die Stoffausträge aus der Grube Schneeberg (Altlast) gelangen unbehindert in die Zwickauer Mulde.

Im Jahr 2018 lagen die Stoffausträge auf einem vergleichsweise niedrigen Mengenniveau. Ursache waren die überwiegend warme und trockene Witterung, die schrittweise verfahrenstechnisch optimierte Wasserbehandlung und die fortgeschrittene Haldensanierung der Wismut GmbH.

Die Radonsituation am Standort Schlema-Alberoda wird von der Radonfreisetzung der ortsnahen Halden dominiert. Eine große Rolle spielt dabei die Temperaturabhängigkeit der Radonexhalation, die durch konvektive Bodenluftströmungen hervorgerufen wird. Die höchsten Radonkonzentrationen treten unter sommerlichen Bedingungen in Haldenfußbereichen auf. Dagegen sind die Beeinflussungen aufgrund der Emissionen am Abwetterschacht 382 oder infolge diffusen Radontransport zwischen den mittels Unterdruck bewetterten Grubenbauen und der Tagesoberfläche vernachlässigbar gering.

Hinsichtlich der Immission von kontaminiertem Staub kann festgestellt werden, dass keine relevante Zusatzbelastung durch bergbauliche Hinterlassenschaften oder durch Sanierungsarbeiten mehr vorhanden ist.



Halde 66/207 in Aue-Bad Schlema

3. Standort Königstein

3.1 Sanierungsgeschehen

3.1.1 Aktivitäten 2018

Auch das Jahr 2018 stand ganz im Zeichen des Rückbaus. Viele der Gebäude und Flächen sind überdimensioniert und verschlissen. Für den Abriss der Anlagen sind zahlreiche Vorarbeiten notwendig. So wurde das Bohrkernlager aufgelöst. Die Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) wird umgebaut. Über den Zeitraum 2017/2018 wurde mit einem hydraulischen Test am Standort ein weiterer Schritt hin zu einem nachsorgearmen Zustand der teilgefluteten Grube unternommen. Dieser Test und seine bisherigen Erkenntnisse werden auf Seite 18 beschrieben. Die Halde Schlüsselgrund wurde weiter nach Genehmigung betrieben. Im Juni konnten die Beschäftigten das neue Funktionalgebäude beziehen. Büros, Labore, Umkleiden und die Cafeteria sind jetzt unter einem Dach vereint.

Auflösung Kernlager

In Königstein lagerten in drei Kernlagerhallen fast 8.000 Kisten mit Bohrkernen aus Königstein und Gittersee. Die Kerne stammen aus Königsteiner Bohrungen zur Erkundung (1961–1969), Fundamentbohrungen des Lausitzer Granodiorits und des Markersbacher Granits sowie aus der Errichtung von Grundwassermessstellen aus den 90er Jahren. Die Bohrkernkerne aus Gittersee stammen hauptsächlich aus der Errichtung der Grundwassermessstellen und der Erkundung zum WISMUT-Stolln. Bohrkernkerne stellen ein wirtschaftliches, wissenschaftliches und ideelles Gut dar, das es zu bewahren gilt. Lange wurde um eine wirtschaftliche Lösung zur Aufbewahrung gerungen. Letztendlich wurde der Bestand aufgeteilt. Einen großen Teil übernahm das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), kleinere Mengen wurden von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und

Rohstoffe (BGR), der TU Freiberg, den Senckenberg naturhistorischen Sammlungen Dresden und den Städtischen Sammlungen Freital übernommen. 1.400 Kisten, die für die weitere Sanierung wichtig sind, wurden auf dem Gelände des Schachts 371 in Hartenstein archiviert. Am 8. Oktober 2018 fand der letzte Transport von Kernkisten statt. Insgesamt konnten 72 % der Bestände gesichert werden. Sie stehen damit auch weiterhin Wissenschaftlern zur Verfügung. Die ehemaligen Kernlagerhallen werden 2019 abgerissen.

Abbrucharbeiten und Flächensanierung

Umfangreiche Abbrucharbeiten fanden auf dem Hauptbetriebsgelände statt. So verschwanden die MSR-Werkstatt und die Halle für Großmechanismen. Auf dem Teilbereich der AAF wurden im Zuge der Umbauarbeiten die Trafostation der Prozessstufe „Sorption“, der Sandfang und einige kleinere Anlagenteile abgerissen. Auf der Fläche „Zentralteil“ im Betriebsgelände fand die Sanierung mit dem Anlegen von Entwässerungsgräben und dem Bau eines temporären Rückhaltebeckens ihren Abschluss.

Aufbereitungsanlage für Flutungswasser

Um in der Grube Königstein weiterhin das genehmigte Flutungsniveau von 140 m NN zu halten, wird seit 2013 über zwei Förderbohrlöcher und zwei Aufgabebohrlöcher der Wasserspiegel geregelt. Im Jahr 2018 lief der Betrieb der Wasserförderung überwiegend stabil; im Förderbohrloch A musste im Januar 2018 wegen





Umbau Aufbereitungsanlage für Flutungswasser bei laufendem Betrieb

eines Motorschadens ein zusätzlicher Pumpenwechsel durchgeführt werden. Die Pumpe im Förderbohrloch B wurde planmäßig im September gewechselt. Insgesamt wurden über das Jahr die folgenden Wassermengen bilanziert:

- 2,9 Mio. m³ gefördertes und behandeltes Flutungswasser
- 0,47 Mio. m³ behandeltes Oberflächenwasser
- 0,6 Mio. m³ Wasseraufgabe
- 2,8 Mio. m³ Wasserabstoß in die Elbe

In den Jahren der Sanierung ist der Gehalt an Uran und weiterer Schwermetalle im Flutungswasser kontinuierlich gesunken.

Der Umbau der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser findet bei laufendem Betrieb statt. Die Arbeiten begannen im Mai mit der Baustelleneinrichtung durch die ARGE Krause & Co. Ab Mitte des Jahres folgte der Rückbau nicht mehr benötigter Rohrleitungen. Bis Ende des Jahres 2018 wurden der Baugrund vorbereitet und die Betonarbeiten für die Fundamente des Hochleistungseindickers, der Entmangung und des Betriebsgebäudes der AAF mit Filterpresse ausgeführt.

Hydraulischer Test

Ziel des hydraulischen Tests war es, Vorbereitungen für eine vollständige Flutung der Grube Königstein zu treffen. Ein solcher Test lässt sich in seinen Grundsätzen wie folgt beschreiben: Nach gründlichen Vorüberlegungen und Modellierungen werden die Wasserzuflüsse unter Tage kurzzeitig verändert. Dadurch erhöht sich der Wasserstand über den Druckspiegel des zu schützenden Grundwasserleiters (GWL). Während des Tests wird die Wasserqualität im gesamten Beeinflussungsgebiet überwacht. Nach Erreichen des geplanten Wasserstandes erfolgt sofort die Absenkung und die Rückkehr zur sicheren Betriebsweise des Haltens eines niedrigeren Flutungsniveaus. Wichtig ist es in Königstein vor allem, die Wasserqualität des 3. Grundwasserleiters genau zu beobachten und eventuelle Übertritte, hier ist vor allem die Nordstörung eine potentielle Gefahrenstelle, auszumachen.

Der hydraulische Test in der Grube Königstein gliederte sich in die Anstiegs- und Absenkphase sowie ein begleitendes Monitoring. Die Anstiegsphase begann am 31.08.2017. Der Anstieg des Wasserspiegels wurde während des hydraulischen Tests mit der Aufgabemenge von zusätzlich 250 m³/h gereinigtem Wasser aus der Aufbereitungsanlage über das Aufgabeb Bohrloch 1/2 und der Aufgabemenge von Grundwasser (120 m³/h) aus dem Wasserwerk Cunnersdorf über das Aufgabeb Bohrloch 4 gesteuert. Die über die Förderbohrlöcher Aneu und B ausgeführte Menge (360 m³/h) blieb bis auf temporäre wartungs- bzw. technisch bedingte Ausfälle konstant. Mit dieser Fahrweise wurden in der Grube effektiv 0,75 Mio. m³ Wasser eingestaut und Mitte März das geplante Einstauniveau von 150 m NN erreicht. Unmittelbar nach Erreichen des Einstauniveaus wurde das Niveau wieder abgesenkt. Dazu wurde die Aufgabe von Wasser über die Aufgabeb Bohrlöcher eingestellt. Das gereinigte Wasser aus der Aufbereitungsanlage wurde in dieser Phase vollständig in die Elbe abgeleitet. Das Ausgangsniveau von 140 m NN war Anfang Juni wieder erreicht. Die Absenkphase gestaltete sich, entgegen den Modellannahmen, deutlich kürzer als die Anstiegsphase, da sich durch das Fließverhalten im Porenraum die Entwässerung verzögerte.

In der **Anlage 9** „Schematischer Schnitt – Grube Königstein“ werden die räumlichen Verhältnisse visualisiert.

Wöchentliche Beprobungen an den Bilanzmessstellen in der Kontrollstrecke sowie halbjährliche Probenahmen an den Messstellen im Flutungsraum begleiteten den hydraulischen Test. Die physikalischen und chemischen Parameter an den Bilanzmessstellen wurden sogar mehrfach wöchentlich bestimmt. Mehr als 220 genommene und ausgewertete Proben sicherten während der Anstiegs- und Absenkphase den störungsfreien Verlauf des Tests. Auch nach dem Abschluss der technologischen Phase wurde das verdichtete Monitoring im Flutungsraum inklusive Kontrollstrecke weitergeführt.

Als weiteres Überwachungselement zum frühzeitigen Erkennen einer hydrochemischen Beeinflussung des 3. GWL durch über die Nordstörung aufsteigendes Flutungswasser wurde ein Dauerpumpversuch an der GWBM k-66021 durchgeführt. Ab Juli 2017 wurde kontinuierlich Wasser mit einer Rate von 4 m³/h gefördert. Diese Messstelle befindet sich unmittelbar in Abstromrichtung der Nordstörung, der Pumpversuch wird noch bis Mitte 2019 fortgeführt. Infolge der Absenkung des Wasserspiegels durch das Pumpen bildete sich ein steileres hydraulisches Gefälle im lokalen Absenktrichter in Richtung des 3. GWL. Das abgepumpte Wasser wurde wie alle geförderten Wässer in der AAF behandelt.

Bisher konnten im Beobachtungszeitraum keinerlei Signale einer hydrochemischen Beeinflussung des dritten Grundwasserleiters durch aufsteigendes Flutungswasser festgestellt werden. Die Monitoringphase und die Auswertung des Tests werden sich auch 2019 fortsetzen. Die gewonnenen Daten dienen dazu, das hydraulische und hydrochemische Verhalten des komplexen Systems Grube/ Grundwasserleiter zu dokumentieren und zu bewerten. Die Wismut GmbH verfolgt weiter die vollständige Flutung der Grube als die einzige nachhaltige und nachsorgearme Sanierungsvariante.



Abriss MSR-Werkstatt



Abriss Trafostation

Halde Schüsselgrund

Auf der Halde Schüsselgrund wurde im Juli 2018 das Baufeld 1 des Sondereinlagerungsbereiches fertiggestellt. Hier werden radioaktives Material, das bei der weiteren Sanierung anfällt, und die Rückstände aus dem Betrieb der neuen AAF eingelagert. Für den Bau des Sondereinlagerungsbereiches mussten 14.700 m³ ab- sowie 11.400 m³ Mineralboden neu aufgetragen und profiliert werden. Die Stabilität und Dichtheit des Sondereinlagerungsbereiches wird durch den Einbau von 24.000 m² Geotextil und Folie erreicht. Die Zufahrt zur Halde wurde saniert und wird in den nächsten Jahren an die neue Betriebsstraße angeschlossen.

Im Bauabschnitt 1 der Halde wurden die Endabdeckung fertiggestellt und die Landschaftsbauarbeiten mit dem Wasser- und Wegebau komplettiert. Im Bauabschnitt 2 konnte der erste Meter der Abdeckung mit Material aus dem Steinbruch Friedrichswalde/Ottendorf aufgebaut werden. Im Bauabschnitt 3 wurde kontaminierter Schrott, der bei Abbrucharbeiten auf dem Betriebsgelände anfällt, in ein Trockenbeet eingelagert und anschließend mit Flüssigbeton verfüllt.

Insgesamt wurden im Jahr 2018 folgende Mengen und Materialien auf die Halde verbracht:

- radioaktives Material aus Abbruch- und Flächensanierungsarbeiten, ca. 7.200 m³, davon 60 t Schrott

- Rückstände aus der Beckenreinigung, Bohrspülung und Kehrmaschine, ca. 90 m³
- Rückstände aus der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser, ca. 590 m³

In Teilabschnitten war der Wildschutzzaun im Bereich der Halde zu erneuern, um die jungen Anpflanzungen zu schützen.



Verlegung von Kunststoffdichtungsbahnen und Schutzvlies auf der Halde Schüsselgrund



Neues Funktionalgebäude am Standort Königstein

3.1.2 Erreichter Sanierungsstand

Mit Abschluss der Arbeiten im Jahr 2018 sind erste Schritte des Überganges zu den Langzeitaufgaben eingeleitet worden. Dies betrifft die Errichtung des Funktionalgebäudes und den Umbau der Wasserbehandlungsanlage. Mittlerweile sind alle Betriebsflächen außerhalb des Hauptbetriebsgeländes saniert. Alle Schächte und weitere Grubenzugänge sind verwahrt.

Im Hauptbetriebsgelände sind 79 % der Gesamtfläche saniert. Im Bereich der Halde befinden sich 48 % der Fläche in der Nachsorge. Aufgrund des derzeit noch offenen Genehmigungsverfahrens zur finalen Flutung ist jedoch am Standort der Übergang zu den Langzeitaufgaben noch nicht so weit vorangeschritten wie an anderen Standorten der Wismut GmbH.

3.1.3 Ausblick

Die Wismut GmbH wird ihr Ziel der Flutung der Grube bis zum natürlichen Einstauniveau weiter verfolgen. Der hydraulische Test ist zwar technologisch abgeschlossen, die erhobenen Daten müssen aber noch vollständig ausgewertet werden. Die Testergebnisse werden auch mit Erkenntnissen aus geochemischen Versuchen unterlegt.

Im Zentral- und Südteil des Hauptbetriebsgeländes sind weitere Abbrüche nicht mehr benötigter Gebäude geplant. Dazu gehören z.B. die ehemaligen Kernlagerhallen, die Plastewerkstatt und das ehemalige Betonlabor. Die Teilflächen 2 und 7 werden entsiegelt und saniert. Nach der Sanierung werden die Profilierungsarbeiten so durchgeführt, dass wieder ein natürlicher Abfluss der Oberflächenwässer stattfinden kann. Durch ein konsequentes Ableiten von nichtkontaminierten Oberflächenwasser wird die Menge der zu behandelnden Wässer weiter reduziert.

Der Umbau der AAF wird auch 2019 fortgeführt. Die nächsten Schritte sind hier die Fertigstellung des neuen Hochleistungseindickers, des Betriebsgebäudes und der Anlage zur Entmangnung.

Auf der Halde kann nun die Endabdeckung auf einem Teil des Bauabschnitts 2 aufgebracht werden. Der Sondereinlagerungsbereich und der Bauabschnitt 3 werden wie genehmigt bewirtschaftet. An der Zufahrt zur Halde wird ein Waschplatz für LKW eingerichtet, um die Verschleppung von Schmutz und vor allem radioaktivem Material zu verhindern. Für das Jahr 2019 ist der Transport von Urankonzentrat zu einem externen Verwerter geplant. Es wird voraussichtlich der vorletzte Transport dieser Art sein.



Sondereinlagerungsbereich Halde Schüsselgrund

3.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

3.2.1 Umweltbeeinflussung

Die weitere Sanierung auf dem Betriebsgelände des Standortes bedingt den Umgang und die Umlagerung von radioaktivem Material. Durch die Entsiegelung bisher gepflasterter und betonierter Flächen kommt es zur Freisetzung von Radon und dessen Folgeprodukten. Auch im Schwebstaub können radioaktive Partikel gebunden sein und in die Umwelt eingetragen werden.

Am Standort Königstein wurden 2018 über 2,9 Mio. m³ Wasser aus der Grube gefördert und in der AAF behandelt. Die darin enthaltenen Mengen an Uran und anderen Schwermetallen werden gefiltert, immobilisiert und teilweise auf der Halde verwahrt. Trotzdem werden geringe Mengen Uran und Ra-226 im Rahmen der Genehmigungen in die Elbe eingeleitet. Für die Halde Schüsselgrund kann eine geringe Beeinflussung des Wassers durch Sickerwasser nicht ausgeschlossen werden. Die Halde mit Sondereinlagerungsbereich für radioaktives Material ist eine dauerhafte Einrichtung, die in ihren Auswirkungen auf die Umwelt fortlaufend beobachtet werden muss.

Umfangreiche Maßnahmen überwachen die Emissionen und Immissionen am Standort Königstein. Die Maßnahmen blieben zu den Vorjahren unverändert und werden hier vorgestellt:

-
- I Kontrolle der Uran-/Ra-226-Ableitungen mit dem gereinigten Flutungswasser in die Elbe

 - II Überwachung des Einflusses der Grube auf den 3. und 4. Grundwasserleiter

 - III Analyse von Proben aus den potentiellen Übertrittstellen im zu schützenden 3. GWL

 - IV Überwachung des Einflusses der Schadstofffreisetzung aus der Halde

 - V Kontrolle des Einflusses der Radonfreisetzung aus der Schüsselgrundhalde, aus Flächen und der AAF

 - VI Überwachung der Freisetzung von Staub und langlebigen Alphastrahlern bei Abbrucharbeiten und Flächensanierungen

 - VII Verdichtetes Grundwassermonitoring begleitend zum hydraulischem Test

3.2.2 Ergebnisse des Umweltmonitorings

In **Tabelle 3.2.1** sind die Ergebnisse der Umweltüberwachung zu den Maßnahmen I bis VII zusammengefasst.

Die Lage der Messpunkte und Objekte sind in **Anlage 2** dargestellt.

→
Tabelle 3.2.1
Ergebnisse der
Umweltüberwachung
zu den Maßnahmen
I bis VII

Maßnahme	Messpunkte	Ergebnisse/Bewertung
I	k-0001	Die 2018 in die Elbe eingeleiteten Jahresfrachten betragen 270 kg für Uran (Genehmigungswert = 1708 kg) und 102 MBq Ra-226 (Genehmigungswert = 2278 MBq). Auch die mittleren und maximalen Konzentrationswerte lagen wieder deutlich unter den Genehmigungswerten (z. B. für Uran im Mittel: 97 µg/l eingeleitet, 300 µg/l genehmigt; Max: 177 µg/l bei erlaubten 500 µg/l)
II	Insg. 149 GWM/GWBM 8 GWBM im Flutungsraum FBL Aneu/B	Seit Erreichen des Flutungsstandes von ca. 139 m NN sind die hydraulischen und hydrochemischen Verhältnisse stabil. An den acht GWBM im Flutungsraum wurden Urankonzentrationen zwischen 1 und 92 mg/l beobachtet. Die Werte belegen, dass das anströmende Grundwasser die Kontamination im Flutungsraum nach wie vor nur langsam auszuwaschen vermag. Dadurch blieben auch die Uran- und Ra-226-Konzentrationen im ausgeförderten Flutungswasser unverändert hoch (Jahresmittelwerte 2018 = 6,7 mg/l für Uran und 5800 mBq/l für Ra-226, zum Vergleich 2017: 5,7 mg/l für Uran und 6300 mBq/l für Ra-226)
III	6 GWBM an potentiellen Übertrittstellen	Im zu schützenden 3. GWL wurden keine Übertritte von Schadstoffen aus dem Flutungsraum beobachtet. Die gemessenen Urankonzentrationen im Wertebereich von <1 bis 20 µg/l sind charakteristisch für die lokale Hintergrundbelastung am Standort.
IV	69 GWBM k-0024	Eine räumlich begrenzte Belastung des Grundwassers wird weiterhin in den GWL 1, 2 und 3 beobachtet. Maximal wurden Urankonzentrationen von 0,15 mg/l bestimmt. Der nahe zur Halde verlaufende Eselsbach führte 2018 kein Wasser und konnte somit nicht beprobt werden, Auswirkungen der Halde wurden jedoch auch früher nicht beobachtet.
V	3 Rn-MP im Betriebsgelände 15 Rn-MP außerhalb	Die Jahresmittelwerte an den Messstellen im Betriebsgelände lagen zwischen 12 und 19 Bq/m ³ . Im unmittelbaren Umfeld lagen sie zwischen 11 und 24 Bq/m ³ . Die Werte liegen im Bereich des natürlichen Hintergrundes, der für den Standort mit 10 bis 15 Bq/m ³ angenommen werden kann.
VI	3 IIA-MP Basismonitoring 6 IIA-MP sanierungsbe- gleitend	Die Konzentrationen staubgetragener langlebiger Alphastrahler waren sehr gering. Die Jahresmittelwerte lagen zwischen 0,09 und 0,19 mBq/m ³ . Die geringen Werte sprechen für eine effektive Staubbekämpfung bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten.
VII	33 GWBM	Der Verlauf des Einstaus verlief entsprechend den hydraulischen Modellprognosen. Die Absenkphase verlief schneller als prognostiziert. An den GWBM, die speziell für die Schwerpunktaufgabe VII im 3. GWL ausgewählt wurden, zeigte sich bis Ende 2018 nur eine geringfügige Beeinflussung durch den Test.

3.2.3 Bewertung

Im Jahr 2018 konnten die durch die Sanierung der Betriebsflächen und den Abriss nicht mehr benötigter Gebäude unvermeidbaren Emissionen unter den behördlichen Grenzwerten gehalten werden. So lagen die Radonkonzentrationen alle im Bereich des natürlichen Hintergrundwertes. Der 3. Grundwasserleiter wurde weiterhin geschützt und von Einflüssen durch das Flutungswasser getrennt gehalten. Eine weitere Maßnahme zum Schutz des Grundwassers ist die neu erschaffene Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle (GWBM) k-66039. Sie erreicht eine Tiefe von 200 m und wird in das langfristige Monitoring eingebunden.

Die Ableitungen von Uran und Ra-226 lagen auf einem sehr niedrigen Niveau und deutlich unter den genehmigten Werten.

Ein entscheidender Fortschritt der Flächensanierung ist das getrennte Erfassen von kontaminierten und nichtkontaminierten Oberflächenwasser. Damit können einerseits die Menge der zu behandelnden Wässer reduziert werden, zum anderen erreicht man eine weitgehende Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse der umliegenden Bäche.



Neubohrung k-66039 am Eselsweg (Anlage 2)



Geräumtes Bohrkernlager



Messcontainer zur Umweltüberwachung Luft auf der Halde Schüsselgrund

4. Standort Ronneburg

4.1 Sanierungsgeschehen

4.1.1 Aktivitäten 2018

Geprägt war das Jahr 2018 am Standort Ronneburg durch den Abschluss eines Großprojektes: Mit dem Aufbringen des letzten Quadratmeters der Endabdeckung unterhalb der Schmirchauer Höhe wurde die Sanierung des Tagebaurestloches Lichtenberg nach 28 Jahren beendet. Im Abschnitt 4.1.2 wird auf diese Sanierungsleistung eingegangen. Schwerpunkte des zurückliegenden Jahres waren außerdem die beginnende Sanierung des Gessenbaches, die Wasserbehandlung, die Errichtung der Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) Lichtenberg und die weitere Sanierung von Flächen.

Sanierung Gessenbach

Im Austrittsgebiet für kontaminiertes Grubenwasser hat die Sanierung des Gessenbaches auf einer Länge von 750 m begonnen. Dabei werden die kontaminierten Sedimente im jetzigen Bachlauf beseitigt und der Verlauf naturnah neu gestaltet. Danach erfolgen die Abdichtung des Bachlaufes gegen versickerndes Oberflächenwasser und die abschließende Sicherung der Bachsohle. Die Arbeiten werden bis Ende 2019 realisiert.

Die Bachgestaltung orientiert sich an natürlichen Gewässern. Der Baumbestand, vor allem in Bereichen wertvoller Biotope, wird weitestgehend erhalten, notwendigerweise zu beseitigende Gehölze werden durch Neupflanzungen ersetzt. Vorhandene Altarme werden an den Verlauf wieder angebunden. Geplante Störsteine und Tothölzer im Bachbett schaffen eine Vielzahl kleinteiliger Lebensräume, so dass eine entsprechende Artenvielfalt entstehen kann. Zukünftig kann sich der Gessenbach natürlich weiterentwickeln.

Wasserbehandlung

Die Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg wurde 2018 fast durchgängig betrieben. Mit steigendem Flutungspegel stieg die Behandlungsmenge schrittweise an, ein Betrieb mit maximaler Kapazität war aber nicht erforderlich. Insgesamt wurden im Jahr 2018 etwa 1,9 Mio. m³ Wasser behandelt und einschließlich Brauchwasser etwa 2,36 Mio. m³ in den Vorfluter Wipse abgegeben.

Feste Rückstände aus dem Reinigungsprozess der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg fielen in einem Umfang von 3.000 m³ an. Diese sind in das Immobilisatlager 2 verbracht worden.

Errichtung der Abfallentsorgungseinrichtung Lichtenberg

Die bei der weiteren Flächensanierung ab Juli 2018 anfallenden radioaktiv kontaminierten Materialien werden in ein neues Lager, die Abfallentsorgungseinrichtung (AEE) Lichtenberg, eingelagert. Die AEE Lichtenberg ist für ein Einlagerungsvolumen von bis zu 760.000 m³ auf einer Gesamtfläche von 9,55 ha geplant. Mit dem Bau dieser Anlage wurde im März 2018 begonnen.

Die Bauweise der mehrlagigen Basisfläche und der Oberflächenabdichtung erfolgt nach den Grundlagen des Deponiebaus. Die Basisfläche im Baufeld 1 wurde 2018 fertiggestellt und mit der Einlagerung von kontaminierten Materialien begonnen. Im letzten Jahr sind Bodenaushub und Bauschutt in einem Umfang von 54.000 m³ eingelagert worden. Zur Fassung und Ableitung anfallender Sickerwässer wurde ein Drainagesystem angelegt.





Nach 28 Jahren: Ende der Sanierungsarbeiten am ehemaligen Tagebau Lichtenberg

Flächensanierung

Der Abbruch von Gebäuden und die Sanierung und Wiedernutzbarmachung von ehemals bergbaulich genutzten Flächen wurde im Jahr 2018 weitergeführt. Dabei konnten 8,25 ha Fläche fertiggestellt und für eine Nachnutzung als Grünfläche bzw. für forstwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke vorbereitet werden.

Einen Schwerpunkt der Arbeiten stellte die Sanierung des südlichen Teils der Betriebsfläche Schacht 375 in Lichtenberg dar. Große Teile dieser Fläche waren mit Beton als Lagerfläche hergestellt worden, so dass aufwändige

Abbrucharbeiten notwendig waren, bevor der Abtrag des radioaktiv kontaminierten Haufwerks erfolgen konnte. 2018 wurden auf der Fläche 39.500 m³ radioaktiv kontaminierte Materialien abgetragen und 14.800 m³ inerte Boden aufgebracht. Die Arbeiten werden 2019 weitergeführt.

Die Errichtung der Sickerwasserfassung im Bereich des Lichtenberger Grabens auf der ehemaligen Aufstandsfläche der Absetzerhalde wurde im Jahr 2018 fortgesetzt. Dabei wurden 903 m Leitung verlegt und sechs Schächte errichtet. 2019 sollen die Arbeiten abgeschlossen werden.

2018 wurde das Ersatzsammelbecken 2a im Gessental zurückgebaut. Es erfolgten Abtragsarbeiten (2.070 m³), Auftragsarbeiten (3.570 m³) sowie Wasser- und Leitungsbau. Die Begrünung der 0,25 ha großen Fläche wird im Frühjahr 2019 durchgeführt.

4.1.2 Erreichter Sanierungsstand

Die Arbeiten im Rahmen der Kernsanierung sind am Standort Ronneburg im Wesentlichen

abgeschlossen. Für die meisten sanierten Flächen erfolgt eine Nachnutzung als Grünfläche oder Wald, einige werden gewerblich genutzt oder bieten Platz für Solarstromanlagen. Die noch zu erledigenden Restarbeiten betreffen hauptsächlich Projekte der Flächensanierung. 2018 konnten zwei wesentliche Sanierungsschwerpunkte abgeschlossen werden, die Tagebausanierung und die Flutung der Grube Ronneburg. Die Entstehung der Schmirchauer Höhe auf dem sanierten Tagebau wird hier noch einmal zusammengefasst.

Tagebausanierung beendet

Die Sanierung des ehemaligen Uranerztagebaus Lichtenberg bei Ronneburg wurde mit der behördlichen Abschlussbefahrung am 22. November 2018 offiziell beendet.

Vertreter des Thüringer Landesbergamtes überzeugten sich vor Ort von der Qualität der Sanierungsergebnisse. Damit endete die 28 Jahre dauernde Sanierung des ehemaligen Tagebaus. Ab dem Jahr 2019 beginnt die Phase der Nachsorge, in welcher Pflege-, Überwachungs- und Erhaltungsmaßnahmen ausgeführt werden müssen.

Insgesamt 133 Mio. m³ Halden- und Sanierungsmaterial aus der unmittelbaren Umgebung des ehemaligen Tagebaus Lichtenberg liegen nun hier sicher verwahrt und abgedeckt. Die entstandene ca. 222 ha große Fläche um die „Schmirchauer Höhe“ erinnert auf dem Pla-

teau mit dem Grubengeleucht und der begehbaren Landkarte an die Wismut-Geschichte der Bergbauregion Ostthüringens. Auch wenn die entstandene Neue Landschaft schon in den vergangenen Jahren den Anschein erweckte, die Sanierung sei hier abgeschlossen, gab es noch einiges zu tun.

2008 war die Umlagerung der zwölf umliegenden Halden in das Tagebaurestloch abgeschlossen. Das leicht radioaktive Haldenmaterial wurde durch das Umlagern an einem Platz konzentriert, die Aufstandsflächen der Halden wurden im Anschluss saniert und für eine Nachnutzung zur Verfügung gestellt. Material aus der Flächensanierung und dem Abbruch von Betriebsanlagen wurde ebenfalls auf dem Gelände des Tagebaurestloches untergebracht. Da das Volumen des Tagebaus nicht ausreichte, ist ein Aufschüttkörper entstanden, der das ursprüngliche Gelände im Mittel um 30 m überragt.



Blick zur Schmirchauer Höhe und zum Einlagerungsbereich 2



Betriebsteil Lichtenberg – Endabdeckung Tagebau

Der entstandene Schüttkörper mit einer maximalen Höhe von 73 m über der ursprünglichen Topographie wurde mit einer 1,60 m mächtigen mineralischen Abdeckung versehen. Dadurch wird die Wasser- und Sauerstoffinfiltration zum einen und die Radonemission zum anderen wirksam reduziert und die Schadstofffreisetzung verringert. Auf der Fläche wurden schließlich 20 km Wege und 21 km Wasserbauwerke errichtet.

Die Wander- und Wirtschaftswege ermöglichen die Pflege und Unterhaltung der Abdeckung. Ein umlaufender Weg markiert die ehemalige Tagebaugrenze. Wasserbauliche Anlagen und technische Einrichtungen dienen der Überwachung des Sanierungsgeländes (Monitoring).

Die Einlagerung radioaktiv kontaminierter Materialien aus der Sanierungstätigkeit in das Tagebaurestloch Lichtenberg wurde 2017 abgeschlossen und die restliche Endabdeckung bis

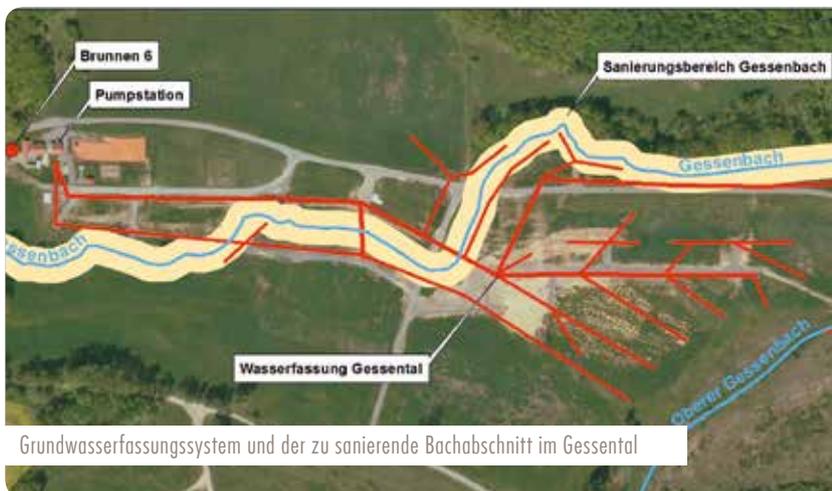
Ende Juni 2018 fertiggestellt. Rund 70 Prozent der „Schmirchauer Höhe“ (140 ha) werden bewaldet. Eichen, Erlen, Ahorn, Linden, Lärchen, Hainbuchen, Eschen und Kiefern, in unterschiedlichen Zusammenstellungen, werden einen Wald ergeben, der den Berg strahlenartig umgibt, so dass die 82 ha Offenland eine gute Sicht nach allen Seiten gestatten.

Vor der Anpflanzung der Bäume wurde die gesamte Fläche aus Gründen des Erosionsschutzes begrünt. In die Aussaat von Weidelgras waren 49 Arten von Farn- und Blütenpflanzen einbezogen. Nach fünf Jahren hat sich deren Anzahl bereits auf 214 Arten erweitert.

Auch die Fauna hat sich gut entwickelt. Vor allem Schmetterlinge (42 Arten), Heuschrecken (zwölf Arten) und Brutvögel (37 Arten) „bevölkern“ heute die „Schmirchauer Höhe“. Vierzehn Arten der Brutvögel, das sind 38 %, sind in einschlägigen „Roten Listen“ enthalten.



WBA Ronneburg mit Immobilisatlager 2



Grundwasserfassungssystem und der zu sanierende Bachabschnitt im Gessental



Errichtung der Basisfläche vor der Einlagerung



Einlagerung radioaktiv kontaminierter Materialien



Durch Grundwasseraustritte kontaminierte Sedimente, wie auf dem Foto aus dem Jahr 2016 zu sehen, werden bei der Sanierung aus dem alten Bachbett abgetragen

Der Wiederanstieg des Wasserstandes im Flutungsraum Ronneburg wurde Mitte 2017 eingeleitet. Ende des Jahres 2018 erreichte der Wasserstand das mittelfristig angestrebte Niveau um 247 m NN. Die im Gessental gefassten Mengen kontaminierten Grundwassers stiegen auf ca. 250 m³/h an. Ab 2019 wird der Flutungswasserstand mittels eines zugeschalteten Förderbrunnens gehalten. Es wird dem Flutungsraum die gleiche Wassermenge entnommen, die der Grube durch Grundwasserneubildung zufließt. Beeinträchtigungen der Umwelt durch unkontrollierte Austritte von Grundwasser im Gessental oder an anderen Stellen (z.B. Posterstein) werden durch das Niedrighalten des Flutungswasserstandes vermieden.

4.1.3 Ausblick

Nachdem das Etappenziel der Flutung erreicht ist, wird der Flutungswasserstand im Grubengebäude Ronneburg ab 2019 auf gleichmäßigem Niveau im Bereich einer Speicherlamelle, bestehend aus Arbeitsspeicher (regulärer Betrieb) und Pufferspeicher (Ausnahmesituationen) gehalten. Bei mittleren hydrologischen Verhältnissen erfordert das die Hebung von ca. 540 m³/h Flutungswasser, deren Reinigung und die Verwahrung der entstehenden Rückstände. Folgende weitere Sanierungsarbeiten sind 2019 geplant: Im Gessental soll die Gessenbachsanierung abgeschlossen werden. Damit sind dort die großen Bauvorhaben zur langfristigen Wasserfassung, -abförderung und Sanierung der Umweltschäden beendet. Im Alt-Lichtenberger Tal wird eine unterirdische Fassung für kontaminierte Sickerwässer der wiedernutzbar gemachten Haldenaufstandsfläche der ehemaligen Absetzerhalde fertiggestellt.

Die Abfallentsorgungseinrichtung Lichtenberg wird weiter mit kontaminiertem Material aus der Flächensanierung befüllt. Die Basisfläche wird nach Süden hin erweitert und fertige Teile im nördlichen Einlagerungsbereich werden bereits abgedeckt. In Lichtenberg soll die Flächensanierung und Wiedernutzbarmachung von Betriebsflächen fortgeführt werden. In Ronneburg sind Abbrucharbeiten im Bereich des ehemaligen Bauhofs an der Paitzdorfer Straße unmittelbar südlich der Bahnstrecke Gera-Altenburg geplant.



Schematische Darstellung der Abfallentsorgungseinrichtung Lichtenberg

4.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

4.2.1 Umweltbeeinflussung

Am Standort Ronneburg sind die Arbeiten im Rahmen der Kernsanierung im Wesentlichen abgeschlossen. Das sanierungsbegleitende Monitoring wurde deshalb reduziert und konzentriert sich auf die Restarbeiten bei Projekten der Flächensanierung.

Besondere Aufmerksamkeit liegt jetzt auf den Objekten, in denen kontaminiertes Material sicher verwahrt wurde. Für diese wurden Nachsorgepläne erstellt, die neben Monitoringprogrammen auch Überwachungs- und Reparaturmaßnahmen sowie Pflegeleistungen beinhalten. Diese Nachsorgeprogramme betreffen die Halde Beerwalde (seit 2004) und die Halde 381 (seit 2006). Ab 2019 befindet sich auch der Tagebauaufschüttkörper in der Nachsorge. Anfang des Jahres 2019 werden hier die letzten beiden Grundwasserbeobachtungsmessstellen für das langfristige Monitoring errichtet.

Weiterhin langfristig im Mittelpunkt der Umweltüberwachung stehen die flüssigen Ableitungen aus der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg sowie mögliche bergbaubedingte Beeinflussungen von Oberflächenwasser und Grundwasser im Umfeld.

Insgesamt leiten sich folgende aktuelle Schwerpunkte des Umweltmonitorings ab:

- | | |
|-----|---|
| I | Kontrolle der Uran-/Ra-226-Ableitungen aus dem Ablauf der WBA Ronneburg in den Wipsegraben |
| II | Überwachung der Urankonzentration im Sickerwasser aus der Halde Beerwalde |
| III | Immissionsüberwachung im Einzugsgebiet Weiße Elster mit den beiden Vorflutern Gessenbach und Wipse |
| IV | Immissionsüberwachung des Bachsystems der Sprotte |
| V | Analyse der Grundwasserbeeinflussung durch das Flutungswasser |
| VI | Überwachung der Radonsituation am Standort Ronneburg |
| VII | Überwachung der Freisetzung von Staub und langlebigen Alphastrahlern bei Abbrucharbeiten und Flächensanierungen |

4.2.2 Ergebnisse des Umweltmonitorings

In **Tabelle 4.2.1** sind die Ergebnisse der Umweltüberwachung zu den Maßnahmen I bis VII zusammengefasst. Die Lage der genannten Messstellen und Objekte zeigt **Anlage 3**.

→
Tabelle 4.2.1
Ergebnisse der
Umweltüberwachung
zu den Maßnahmen
I bis VII

Maßnahme	Messpunkte	Ergebnisse/Bewertungen
I	e-623	Die 2018 in den Wipsegraben eingeleiteten Jahresfrachten betragen 52 kg für Uran und 15 MBq für Ra-226. Die Tageswerte von Uran im Abstoßwasser der WBA lagen zwischen 0,003 mg/l und 0,156 mg/l bei einem Jahresmittelwert von 0,027 mg/l. Die Genehmigungswerte von 0,30 mg/l in der Einzelprobe bzw. von 0,15 mg/l im Jahresdurchschnitt wurden eingehalten.
II	s-611	Die gemessenen Urankonzentrationen im Sickerwasser der Halde Beerwalde lagen zwischen 4,2 mg/l und 11,1 mg/l. Diese Wässer werden gefasst, in das Grubengebäude des Flutungsgebietes verstürzt und damit der WBA Ronneburg zugeführt.
III	e-437 e-416	Die Beschaffenheit der Wipse wird durch den Abstoß behandelter Wässer aus der WBA Ronneburg dominiert. Die mittlere Urankonzentration in der Wipse an der Messstelle e-437 lag 2018 bei etwa 0,012 mg/l, die geringe mittlere Urankonzentration ist auf die verfahrenstechnische Optimierung der WBA zurückzuführen. Die Urankonzentration im Gessenbach an der Messstelle e-416 wird von den abgeschlossenen Sanierungsmaßnahmen geprägt. Das Güteziel von 0,05 mg/l Uran im Abstrombereich des potenziellen Austrittsgebietes wurde nicht überschritten, die 2018 am entsprechenden Messpunkt e-416 ermittelte mittlere Urankonzentration beträgt 0,018 mg/l.
IV	s-621 s-608 s-510 s-609	Im Bachsystem der Sprotte mit den drei Teileinzugsgebieten Großensteiner Sprotte, Postersteiner Sprotte und Vereinigte Sprotte wurden 2018 an allen Messpunkten Urankonzentrationen von unter 0,006 mg/l gemessen. Die Vereinigte Sprotte verlässt das Sanierungsgebiet mit einer unbedenklichen mittleren Urankonzentration von 0,003 mg/l (Messstelle s-609).
V	36 GWBM	Die gemessenen Urankonzentrationen im Grundwasser zeigen keine signifikanten Veränderungen zu den Vorjahresergebnissen. Es bestätigt sich wiederum, dass eine geochemische Beeinflussung des Grundwassers außerhalb des Flutungseinflussgebietes durch das Flutungswasser nachweislich nicht gegeben ist.
VI	32 Radonmesspunkte	Bei der überwiegenden Zahl der Messstellen liegt die Radonkonzentration im Bereich des ermittelten Hintergrundwertes von 20 Bq/m ³ . Bei einigen Messungen – insbesondere unter sommerlichen Bedingungen – wurden leicht erhöhte Radonkonzentrationen festgestellt, die auf lokale Ursachen zurückzuführen sind. Die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration war der MP 14.00 am Fuß der Halde Beerwalde mit einem Jahresmittelwert von 44 Bq/m ³ .
VII	3 Schwebstaubmesspunkte	Die gemessenen Jahresmittelwerte liegen für alle Messpunkte unter 0,10 mBq/m ³ und zeigen, dass in den überwachten Ortschaften keine durch bergbauliche Hinterlassenschaften oder durch Sanierungsarbeiten bedingte Zusatzbelastung an Staub mehr vorhanden ist.

4.2.3 Bewertung

Die flüssigen Ableitungen am Standort Ronneburg sind deutlich vom Verlauf der Flutung beeinflusst. Der Anstieg des Flutungspegels erreichte 2006 ein Niveau, welches das kontinuierliche Fassen kontaminierter Grund- und Oberflächenwässer und deren Behandlung erforderte. Deshalb haben ab 2007 die in die Vorflut abgegebene Wassermenge und die abgeleitete Schadstoffmenge zugenommen. Durch eine Optimierung der Wasserbehandlung konnte die Uranabtrennung seit 2013 deutlich verbessert werden. Damit sank die Emissionsmenge für Uran bei steigender Wasserförderung. Mit dem Wiederanstieg der Flutung seit 2017 gehen geringere Abstoßmengen (geringere Grundwasserförderung) sowie Abstoßlasten einher, welche im Jahr 2018 aufgrund des anhaltenden Anstiegs der Flutung noch geringer waren als im Vorjahr.

Die seit 2013 erfolgte verfahrenstechnische Optimierung in der WBA Ronneburg bewirkte eine entsprechende Verringerung der Uran-

konzentration im Vorfluter Wipse. Die Urankonzentration im Gessenbach folgt ebenfalls langfristig einem rückläufigen Trend aufgrund von erfolgreich abgeschlossenen Sanierungsmaßnahmen. Zu diesen gehören das Grundsystem der Wasserfassung im Gessental (betrieben seit 2006), die Umverlegung des Gessenbaches im Austrittsareal mittels Bypass (seit 2008) und die Maßnahmen zur Erweiterung der bestehenden Wasserfassung in den Jahren 2013 bis 2017. Weiterhin wurden der Pohlteich saniert, das Gessental im Bereich des Sammelbeckens 1a (Nordhalde, bis Eisenbahnviadukt) renaturiert und Ende 2016 das Wasser aus dem Bereich der ehemaligen Halde „Schwarzer Bär“ gefasst und in die Wasserfassung eingebunden.

Die Überwachung der Radonsituation bestätigt die Messergebnisse der Vorjahre. Obwohl sich die Radonkonzentration weitgehend den natürlichen Hintergrundwerten angenähert hat, wird die Überwachung der Radonsituation fortgesetzt, um die Nachhaltigkeit der Sanierungslösungen unter Beweis zu stellen.



Ehemaliger Tagebau Lichtenberg mit Schmirchauer Höhe

5. Standort Crossen

5.1 Sanierungsgeschehen

5.1.1 Aktivitäten 2018

Die Bergehalde Crossen lag so dicht an der Zwickauer Mulde, dass im Falle eines Hochwassers keine Überflutungsflächen zur Verfügung standen und die Ortslage Crossen von Überschwemmungen bedroht war. Zum letzten großen Hochwasser kam es 2013. Inzwischen ist der Abtrag der Bergehalde beendet. Die sanierte Aufstandsfläche der Bergehalde wie auch das bereits sanierte nördliche Vorfeld der Betriebsfläche Crossen stehen zukünftig für den Hochwasserschutz an der Zwickauer Mulde als Überflutungsfläche zur Verfügung.

Auf der Industriellen Absetzanlage (IAA) Helmsdorf wurden die Arbeiten zur Konturierung, zur Endabdeckung und zum Wege- und Wasserbau fortgesetzt. Es wurden weitere 6 ha Endabdeckung der IAA Helmsdorf fertiggestellt. Der Betrieb der Wasserbehandlungsanlage erfolgte im Jahr 2018 stabil und den Anforderungen entsprechend.

Bergehalde Crossen und nördliches Vorfeld

Im Jahr 2018 wurde mit dem Abtrag des Zufahrtsdammes zur ehemaligen Bergehalde

Crossen die Umlagerung der anfänglich 30 m hohen Bergehalde abgeschlossen. Die Sanierung der Haldenaufstandsfläche zur Entfernung der radioaktiven Kontamination kam bis auf kleine Restflächen im Randbereich ebenfalls zum Abschluss. Die abgetragenen Materialien wurden mittels LKW zur IAA Helmsdorf transportiert, dort in der Bodenaufbereitungsanlage mit Kalk versetzt und schließlich im Rahmen der Konturierung der Industriellen Absetzanlage Helmsdorf eingebaut. Die Abtragsflächen wurden anschließend mit Kies und geeignetem Mineralboden aufgefüllt. Große Wasserbausteine sichern den Uferbereich zum Schneppendorfer Bach gegen Erosion.

Im Berichtsjahr begann der Bau des zweiten Abschnittes des muldefernen Hochwasserschutzdammes, der an den bereits neu hergestellten Dammkörper im östlichen Teil der sanierten Bergehalde anschließt. Er soll den Hochwasserschutz der Ortslage Crossen langfristig gewährleisten. Die Fertigstellung sowie die Abnahme des 2. Bauabschnittes des Hochwasserschutzdammes durch die Landesalsperrenverwaltung sind für das Jahr 2019 geplant.

Absetzanlage Helmsdorf

Auf der IAA Helmsdorf wurden die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung weitergeführt. Die Konturierungsarbeiten konzentrierten sich vor allem auf den südlichen Beckenzentralbereich und die Engelsgründe. Dabei wurden insgesamt 124.500 m³ kontaminiertes



Bereich der ehemaligen Aufgabestation des Pipe Conveyors



Bau eines Hochwasserschutzdeiches im Bereich der ehemaligen Aufstandsfläche der Bergehalde Crossen

Mischmaterial vom Abtrag der Bergehalde Crossen und deren Aufstandsfläche sowie Aushubmaterial aus anderen Bereichen der IAA in den Konturkörper eingebaut. Etwa 56.000 m³ abgetragenes Material von der Bergehalde Crossen wurden unter Zusatz von 1400 t Kalk zur Verbesserung der geotechnischen Eigenschaften vor dem Einbau in der umgesetzten Bodenaufbereitungsanlage (Reclaimer) behandelt. Als letztes sichtbares, funktionales Wasserablassbauwerk wurde während der Konturierungsarbeiten der Mönch im Beckentiefbereich entfernt.

Die Arbeiten zur Endabdeckung der IAA Helmsdorf wurden im östlichen Engelsgrund,

in Teilen des Beckenzentralbereiches, im Bereich der westlichen Anschüttung sowie der Lagerfläche für Wasserbehandlungsrückstände fortgesetzt. Die für etwa 6 ha Fläche notwendigen Massen von ca. 98.000 m³ Rotliegendem kamen aus dem Abbaublock IV und dem Tagebau Ost. Es konnten auch 5.000 m³ unbelastetes Material aus der Konturierung der Oberflächenentwässerung wieder eingebaut werden.

Auf den fertiggestellten endabgedeckten Flächen wurde eine Grasansaat durchgeführt. Die steilen Böschungen des Abbaubereiches IV (ca. 3,5 ha) wurden mit einer Spritzrasenansaat begrünt.



Der Abtrag der Bergelade Crossen und der Rückbau des Pipe Conveyors sind abgeschlossen

Wege- und Wasserbau

Im Jahr 2018 erfolgten auf der IAA Helmsdorf umfangreiche Wege- und Wasserbaumaßnahmen. So entstand mit der Herstellung des Sammelgerinnes 6 und dessen Anschluss an das Gerinne 12 ein weiterer Teilabschnitt des Fassungssystems für nicht kontaminiertes Oberflächenwasser. Dadurch vergrößerte sich der Einzugsbereich von unbelastetem Oberflächenwasser für die Speisung des avifaunistischen Ersatzgewässers für bedrohte Vogelarten deutlich. Im Schilfgürtel des neu entstandenen Sees lebt die streng geschützte Rohrdommel. Um ihren Lebensraum zu schützen wurde u.a. ein 300 m langer und 1,5 m hoher Lärmschutzwall errichtet und begrünt. Dadurch wird auf der westlichen Seite des Gewässers der Verkehrslärm der angrenzenden Harthstraße zurückgehalten.



Hauptdamm der IAA Helmsdorf mit neu befestigter Auffahrt

Die Auffahrt der Nordflanke des Hauptdammes wurde gepflastert und der zugehörige Wasserbau angepasst. Ein neuer Straßenabschnitt inklusive Entwässerungsgräben entstand an der Westflanke vom Steiniggrund.

Sanierung von Betriebsflächen

Nachdem 2017 der Pipe Conveyor und die Rohrleitungen demontiert waren, wurde die Flächensanierung im Bereich der ehemaligen Trasse abgeschlossen. Dabei wurden radioaktive Kontaminationen entfernt, anschließend die entstandenen Baugruben mit inertem Boden rückverfüllt und eine Geländeprofilierung durchgeführt. Weiterhin erfolgte eine grundhafte Instandsetzung der verbleibenden Bewirtschaftungswege. Im April 2018 wurden die Arbeiten mit der Begrünung der Fläche beendet. Auch die Arbeiten zur Sanierung der Flächen der 1,8 km langen Trasse des Pipe Conveyor konnten abgeschlossen werden. Parallel zu den letzten Arbeiten erfolgten Begrünungs- und Aufforstungsmaßnahmen entlang der Trasse des Pipe Conveyor und der Rohrleitungstrasse.

Wassermanagement

Der überwiegende Teil der kontaminierten Sicker- und Oberflächenwässer aus den Sanierungsbereichen wird auch weiterhin gefasst und der Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf zugeführt. Im Rahmen des Wassermanagements fallen aus dem Bereich der IAA Helmsdorf und IAA Dänkritz I u. a. durch Abwehrbrunnen im

Nordbereich der Absetzanlagen gesammelte kontaminierte Sicker- und Oberflächenwasser an, die behandelt werden müssen. Infolge der extrem trockenen Witterung im Berichtsjahr 2018 waren nur etwa 0,32 Mio. m³ kontaminierte Wässer in der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Helmsdorf zu behandeln. Die Wasserreinigung erfolgte diskontinuierlich im Kampagnenbetrieb. Dabei anfallende Wasserbehandlungsrückstände werden in speziell vorbereiteten Einlagerungsbereichen mit radioaktivem Inventar auf der Absetzanlage Helmsdorf verwahrt, so dass für die Bevölkerung dadurch keine Beeinträchtigungen entstehen. Das gereinigte Wasser wurde über eine Rohrleitung in die Zwickauer Mulde eingeleitet.

5.1.2 Erreichter Sanierungsstand

Im September 2018 wurde das letzte Haldenmaterial der Bergehalde Crossen abgetragen und per LKW zur IAA Helmsdorf gefahren. Damit wurde der vollständige Abtrag der Bergehalde im Zwickauer Ortsteil Crossen erfolgreich abgeschlossen. Die Sanierung der Haldenaufstandsfläche ist bis auf geringe Restflächen beendet. Auch die Sanierung der Betriebsflächen ist auf 95 % der Fläche abgeschlossen. Die Arbeiten zur Endabdeckung der IAA Helmsdorf wurden 2018 fortgesetzt. Mittlerweile sind 219 von 221 ha der Gesamtfläche der IAA Helmsdorf fertig abgedeckt.



Rodungsarbeiten für den Bau einer neuen Wasserbehandlungsanlage

Die Flächen der IAA Dänkriz I befinden sich vollständig in der Nachsorge. Bedingt durch die gute Entwicklung der Aufforstungsflächen auf der IAA Dänkriz I konnten erstmals die vorhandenen Umzäunungen entfernt werden. Dies ist ein entscheidender Schritt zur barrierefreien Nachnutzung der neu gestalteten Landschaft. Die Pflege der Offenlandflächen auf der IAA Dänkriz I sowie auf Teilen der bereits fertig sanierten IAA Helmsdorf durch die extensive Beweidung mit Schafen hat sich bewährt und wird so fortgeführt.

Einige Flächen werden aber auch weiterhin maschinell gemäht. Auf Grund des Fortschrittes der Sanierung der IAA Helmsdorf/Dänkriz I hat die Wismut GmbH für den Zeitraum nach Abschluss der Arbeiten am Standort Helmsdorf einen umfangreichen Monitoring- und Nachsorgeplan erarbeitet und im August 2018 den zuständigen Behörden übergeben. Es ist der erste derartige Plan, der für eine sanierte Absetzanlage erarbeitet wurde.

Für die Langzeitaufgabe Wasserbehandlung plant die Wismut GmbH den Bau und Betrieb einer neuen kontinuierlich arbeitenden, automatisierten und fernüberwachten WBA. Dabei wird von einer langfristig notwendigen Behandlungskapazität von maximal 80 m³/h ausgegangen. Die erforderlichen behördlichen Genehmigungen liegen bereits vor. Baubeginn für die neue Wasserbehandlungsanlage ist im Frühjahr 2019.



Abtrag des letzten Haldenmaterials der Bergehalde Crossen

5.1.3 Ausblick

Für den Bau der neuen WBA Helmsdorf sind 2019 wichtige infrastrukturelle Vorbereitungsarbeiten erforderlich. Geplant sind der Rohrleitungsbau zur neuen WBA, der Bau von Verkehrswegen und die Herstellung des Fundamentes der zu errichtenden neuen Wasserbehandlungsanlage. Im Bereich der IAA Helmsdorf werden die Konturierungsarbeiten im Beckenzentralbereich sowie am Wüstergrunddamm weitergeführt.

Für 2019 ist vor der Ortslage Crossen die Fertigstellung des gesamten Hochwasserschutzdammes (einschließlich der Verwaltung) geplant. Die Unterlagen für das Genehmigungsverfahren zur Verbesserung des Hochwasserschutzes der Ortslage Crossen im Bereich der bereits sanierten Fläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes wurden 2018 eingereicht. Der Hochwasserschutzdamm im Bereich der ehemaligen

Betriebsfläche Crossen wird nach Erhalt der Genehmigung ertüchtigt.

Bei der Wiedernutzbarmachung der Aufstandsfläche der Bergehalde werden noch vorhandene Strukturen wie Reifenwäsche, Baustellencontainer, aber auch temporäre Aufschüttungen sowie Umzäunungen und Flächenbefestigungen entfernt. Das dabei anfallende kontaminierte Restmaterial wird per LKW zur IAA Helmsdorf verbracht und dort eingelagert. Wiederverwendbare Ausrüstungen werden nach der Reinigung und Freigabe durch den Strahlenschutzbeauftragten zu anderen Standorten transportiert. Die bisherigen temporären Dämme im Bereich der Betriebsfläche Crossen und im Bereich der ehemaligen Bergehalde werden nach Fertigstellung des neuen Hochwasserdammes zurückgebaut. Damit stehen die neuen Überschwemmungsflächen in der Aue der Zwickauer Mulde als Retentionsraum für zukünftige Hochwasserereignisse zur Verfügung.



Gesamtansicht der IAA Helmsdorf mit IAA Dänkrütz I und II im Hintergrund

5.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

5.2.1 Umweltbeeinflussung

Vom Standort gehen nach wie vor Beeinflussungen der Umwelt aus. Technisch nicht fassbare Sickerwässer der Absetzanlagen und Betriebsflächen gelangen diffus ins Grundwasser und z. T. auch in Oberflächenwässer mit der Folge lokaler Nutzungseinschränkungen. Auch die in der WBA gereinigten Wässer verfügen bei ihrer Einleitung in die Zwickauer Mulde trotz Unterschreitung aller Genehmigungswerte noch über Schadstoffgehalte oberhalb des natürlichen Hintergrundes.

Durch die anhaltenden physischen Arbeiten zur Konturierung und Abdeckung der IAA Helmsdorf und die restlichen Arbeiten zur Flächensanierung werden Stäube freigesetzt. Auch Radon wird von offenliegenden kontaminierten Flächen noch emittiert.

Aus diesen Umweltbeeinflussungen leiten sich die Schwerpunkte der Umweltüberwachung am Standort Crossen ab:



Hochwasserschutzdeich im Bereich der Zufahrt zur ehem. Bergelhalde

I	Kontrolle der gefassten Sickerwässer aus den Bereichen Hauptdamm, Wüstergrunddamm und Westdamm
II	Überwachung des an den Abwehrbrunnen ABrDä1 und ABrDä3 gefassten Sickerwasserabstromes im Grundwasser aus dem nördlichen Bereich der IAA Helmsdorf/Dänkriz I
III	Überwachung der Einflüsse der Schadstofffreisetzung von den Absetzanlagen Helmsdorf und Dänkriz I auf die Vorfluter
IV	Kontrolle der diffusen Sickerwassereinträge im Rahmen des Grundwassermonitorings
V	Kontrolle der Uran-/Ra-226-Ableitungen mit dem gereinigten Sicker- und Oberflächenwasser der WBA Helmsdorf
VI	Kontrolle der Beeinflussung der Zwickauer Mulde am Standort Crossen
VII	Überwachung der Freisetzung von Staub und langlebiger Alphastrahler
VIII	Kontrolle der Radonkonzentrationen in der Umgebung der Sanierungsobjekte



Oberflächenwassersammelgerinne 12 und die WBA Helmsdorf

5.2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

In **Tabelle 5.2.1** sind die Ergebnisse der Umweltüberwachung dargestellt. Die Lage der ausgewählten Messstellen sowie die zu betrachtenden Vorfluter sind in der **Anlage 4** dargestellt.

→

Tabelle 5.2.1

Ergebnisse der
Umweltüberwachung
zu den Maßnahmen
I bis VIII

Maßnahme	Messpunkte	Ergebnisse/Bewertungen
I	M-207A M-259 M-256	Die Urankonzentration im beeinflussten Sickerwasser schwankte zwischen 3,2 bis 12,8 mg/l. Die Ra-226-Konzentration lag zwischen 124 bis 240 mBq/l. Auch die Arsenkonzentrationen im Bereich von 90 bis 2252 µg/l zeigen eine deutliche Beeinflussung der Sickerwässer.
II	ABrDä1 ABrDä3	Die Urankonzentrationen lagen zwischen 2,06 bis 26 mg/l sowie Ra-226-Konzentrationen von 60 bis 133 mBq/l auf und verdeutlichen die Kontamination des gefassten Wassers. Die Arsenkonzentration lag zwischen 5 bis 28 µg/l und war deutlich niedriger als im Sickerwasser aus den Dammbereichen.
III	Zinnbach M-232 Oberrothenbacher Bach M-204	Die Oberflächenwassermessstellen im Oberlauf des Zinnbaches sowie des Oberrothenbacher Baches zeigten mittlere Urankonzentrationen von 0,27 mg/l bzw. 0,43 mg/l sowie Ra-226-Konzentrationen von 14 mBq/l und 62 mBq/l. Hieraus ergeben sich Nutzungseinschränkungen. Die mittleren Arsenkonzentrationen lagen deutlich unter 10 µg/l.
IV	ca. 100 GWBM	Weitere diffuse Sickerwassereinträge verursachen lokale Grundwasserbeeinflussungen. Die Urankonzentrationen schwankten zwischen 0,002 bis 3,7 mg/l. Die Ra-226-Konzentrationen lagen im Bereich von < 10 bis 96 mBq/l.
V	WBA Helmsdorf – Zulauf-Messstelle M-206 WBA Ablaufmessstelle M-039	Im Zulauf der WBA wurden im Mischwasser mittlere Urankonzentrationen von 7,2 mg/l, Ra-226-Konzentrationen von 102 mBq/l sowie Arsengehalte von 956 µg/l bestimmt. In der WBA-Ablaufmessstelle M-039 wurde eine mittlere jährliche Urankonzentration von 0,18 mg/l, eine Ra-226-Konzentration von < 10 mBq/l sowie eine Arsenkonzentration von 11 µg/l bestimmt. Die behördlich geforderten Ableitwerte für das gereinigte Wasser (Urankonzentration 0,5 mg/l, Ra-226-Konzentration 200 mBq/l) wurden, mit Ausnahme einer technisch bedingten kurzzeitigen Überschreitung am 11.02.2018, im Jahr 2018 eingehalten.
VI	M-201 Anstrom Zwickauer Mulde M-205 Abstrom Zwickauer Mulde	Im Wasser der Zwickauer Mulde vor der Ortslage Crossen (MP M-201) wurden eine Urankonzentration von 0,006 mg/l, eine Ra-226-Konzentration von 12 mBq/l und eine Arsenkonzentration von 11 µg/l gemessen. An der Messstelle nach der Ortslage Crossen wurden Konzentrationen von 0,008 µg/l für Uran, 12 mBq/l für Ra-226 und 10 µg/l für Arsen ermittelt. Der Vergleich der Werte zeigt für die Querung des Standortes nur eine geringfügige Erhöhung der Urankonzentration, die jedoch tolerabel ist.
VII	7 Schwebstaubmesspunkte	In der Umgebung der IAA Helmsdorf wurden Staubkonzentrationen von < 0,01 bis 0,07 mg/m ³ bzw. Konzentrationen langlebiger Alphastrahler im Staub von 0,03 bis 0,2 mBq/m ³ gemessen. In der Nähe der Bergehalde sowie der Betriebsfläche wurden Staubkonzentrationen von < 0,01 bis 0,05 mg/m ³ sowie Konzentrationen langlebiger Alphastrahler von 0,04 bis 0,2 mBq/m ³ ermittelt. Radiologisch sind die Konzentrationen der Alphastrahler nicht relevant. An den Wohnorten der Bevölkerung ist keine Luftbeeinflussung durch radioaktiven Staub nachweisbar.
VIII	39 Radonmesspunkte	Die Jahresmittelwerte der Radonkonzentrationen liegen in der Umgebung der IAA Helmsdorf zwischen 10 und 25 Bq/m ³ . Der Wertebereich der Jahresmittelwerte der Radonkonzentrationen in der Umgebung der Bergehalde bzw. der Betriebsfläche liegt zwischen 10 und 23 Bq/m ³ . Die Werte liegen im Bereich der natürlichen Radonkonzentration. An der Muldebrücke wurden 46 Bq/m ³ gemessen.

5.2.3 Bewertung

Die Ergebnisse der Überwachung des Wasserpfad es im Jahr 2018 lassen sich folgendermaßen bewerten. Im Grundwasser in der Umgebung der IAA Helmsdorf/Dänkritz I liegen Beeinflussungen durch Radionuklide, Schwermetalle und Salze vor, die eine Fassung und Behandlung erforderlich machen. Auch im Abstrombereich des ehemaligen Werksgeländes sowie der abgetragenen Bergehalde treten lokale, jedoch zurückgehende Grundwasserbeeinflussungen auf. Von einer Nutzungsbeschränkung (keine Nutzung des Oberflächenwassers zur Trinkwassergewinnung) sind neben den genannten Grundwasserabstrombereichen auch einzelne Abschnitte des Zinnbachs und des Oberrothenbacher Bachs betroffen.

Die extreme Trockenheit im Jahr 2018 führte zu einer etwa 30 % niedrigeren zu behandelnden Wassermenge gegenüber dem Vorjahreszeitraum. An der Einleitstelle des behandelten Wassers in die Zwickauer Mulde wurden die von der Genehmigungsbehörde festgelegten Konzentrationswerte bis auf einen Tageswert am 11.02.2018 eingehalten. Durch die Wasserbehandlung wird eine Abtrennung der im Zulaufwasser enthaltenen Urangehalte von etwa 98 %, der Ra-226-Konzentration von etwa 90 % sowie der Arsenkonzentration von etwa 99 % erreicht. Im Jahr 2018 war der Urangehalt im Wasser der Zwickauer Mulde nach der Passage des Standortes Crossen nur geringfügig höher als der im Oberlauf bestimmte Wert und deutlich unterhalb des Grenzwertes für Trinkwasser. Bei Ra-226 und Arsen sind keine Beeinflussungen der Wasserqualität der Zwickauer Mulde bei der Passage des Standortes Crossen nachweisbar.

Die Beeinflussung der Luftqualität durch radioaktiven Staub hat sich in den letzten Jahren stetig verringert. Aktive Staubbekämpfungsmaßnahmen wie das Befeuchten der kontaminierten Materialien und Fahrstrecken bei extrem trockener Wetterlage verminderte die Staubentstehung sowie die luftgetragene Staubverfrachtung. Eine zeitnahe Abdeckung der Sanierungsbereiche verhindert ebenfalls die Staubabwehrung. Nur in unmittelbarer Umgebung von Abtrags- und Einbauarbeiten (< 100 m vom Arbeitsort der Sanierungsmaßnahmen) ist eine Erhöhung der Konzentrationen

an Staub und langlebigen Alphastrahlern noch feststellbar. Durch die fortgeschrittene Sanierung treten Messwerte der Radonkonzentration nur noch geringfügig oberhalb des natürlichen Hintergrundwertebereiches auf. Die mittleren Radonkonzentrationen in den Ortschaften in der Umgebung der IAA Helmsdorf unterscheiden sich kaum von der Radonsituation auf den abgedeckten Flächen der IAA Helmsdorf. In der Umgebung der Betriebsfläche und der Bergehalde wurden mittlere Radonkonzentrationen zwischen 10 und 23 Bq/m³ festgestellt. Auf der Betriebsfläche wurde der höchste Wert an der Muldebrücke (46 Bq/m³) gemessen. Dieser Wert ist bedingt durch das im Straßendamm verbliebene Haldenmaterial. An der nächstgelegenen Wohnbebauung wurde eine maximale Radonkonzentration von 23 Bq/m³ ermittelt.



Das Wasser der Zwickauer Mulde wird durch den Standort kaum noch beeinflusst



Radon-Messung auf der Betriebsfläche an der Muldenbrücke

6. Standort Seelingstädt

6.1 Sanierungsgeschehen

6.1.1 Aktivitäten 2018

Im Mittelpunkt der Tätigkeiten am Standort Seelingstädt standen auch im Jahr 2018 die Sanierungsarbeiten auf der Industriellen Absetzanlage (IAA) Culmitzsch und die damit im Zusammenhang stehende Wasserbehandlung. Begünstigt durch die trockenen Witterungsverhältnisse konnten gute Fortschritte bei der Konturierung und der Endabdeckung erzielt werden. So wurden über 1,57 Mio. m³ Konturierungsmaterialien, die zu etwa zwei Drittel von der Lokhalde stammen, und über 0,28 Mio. m³ Endabdeckmaterial eingebaut.

Konturierung IAA Culmitzsch

Zur Vorbereitung der Endabdeckung im Becken B wurden 2018 die Konturierungsarbeiten stark intensiviert und zu weiten Teilen abgeschlossen. Gut sichtbar von außerhalb des Betriebsgeländes sind die Veränderungen am Süddamm entlang der Bundesstraße B175. Um den Damm zu sanieren, mussten alle Bäume gefällt werden. Der Großteil der Auflastschüttung konnte 2018 abgetragen werden. Es wurden weitere Abschnitte des Damms abgeflacht und endprofiliert.

Im Becken A wurden über 7.000 Vertikaldrains zur Entwässerung der Tailings mit einer Gesamtlänge von mehr als 200 km eingebracht. Darauf folgend konnte die Drainageschicht auf weiten Teilen des Beckens hergestellt und mit dem Neubau der Förderhauptsysteme für Poren- und Oberflächenwässer die Voraussetzung für das Ableiten der belasteten Wässer geschaffen werden. Parallel dazu wurden zum Teil mehrere Schichten Konturierungsmassen aufgebracht. Dies spiegelt sich bereits in den Setzungen wider und fördert erste belastete Porenwässer zu Tage.

Endabdeckung IAA Culmitzsch

Das Aufbringen der Endabdeckung konnte im Jahr 2018 in großen Umfängen weitergeführt werden. Dabei begünstigte die gute Witterung den Einbau der Endabdeckschichten, die nahezu ununterbrochen von Mai bis Ende November hergestellt werden konnten.

Insgesamt wurden etwa 15 ha Endabdeckung in drei unterschiedlichen Regelquerschnitten fertiggestellt. Neben dem darin verbauten Lokhaldenmaterial von etwa 200.000 m³ wurden auch 14.000 m³ Dichtschicht-, 11.000 m³ Drainage- und 56.500 m³ Speicherschichtmaterial, welches per Bahn angeliefert wurde, verbaut. Die technologisch anspruchsvolle Herstellung der Endabdeckungen erfolgte unter ständiger Qualitätskontrolle im Rahmen der behördlich bestätigten Fremd- und Eigenüberwachung.

Wasser- und Wegebau IAA Culmitzsch

Aufgrund der fortgeschrittenen Sanierung musste 2018 ein neues Bauwasserhaltungsbecken auf der Westseite des Beckens B in Betrieb genommen werden, um die von der Konturierung und den bereits fertiggestellten endabgedeckten Flächen anfallenden Wässer zu fassen und der WBA Seelingstädt zuführen zu können. Das Bauwasserhaltungsbecken wird bis zur Fertigstellung der Vorflutanbindung der IAA Culmitzsch an den Döhlerbach/Fuchsbach benötigt.

Der Gerinnebau am Norddammfuß wurde abgeschlossen und mit den Arbeiten zum Wasser- und Wegebau auf dem Süddamm begonnen. Auf fertiggestellten Bereichen der Teilfläche 2





Neubau der Förderhauptsysteme für Poren- und Oberflächenwasser im Becken A der IAA Culmitzsch

wurden erste Wege auf endabgedeckten Flächen der IAA Culmitzsch angelegt.

Landschaftspflege IAA Culmitzsch

Im Jahr 2018 wurden zum Schutz vor Erosion im Becken B auf etwa 14 ha fertiggestellter endabgedeckter Flächen verschiedene Rasensaatgutmischungen angesät. Weiterhin wurden über 10 ha des abgeflachten Süddammes sowie einzelne Böschungsabschnitte im Becken B zum schnelleren Erosionsschutz mittels Spritzrasensaat begrünt. Ende des Jahres wurde eine Fremdfirma beauftragt, Anfang 2019 mit der

Aufforstung von ersten Waldflächen im Bereich der Endabdeckung zu beginnen.

Für weitere Sanierungsmaßnahmen wurden Ende 2018 drei Areale gerodet. Dazu zählen neben einem Bereich auf der Lokhalde auch ein für 2019 geplanter Bearbeitungsbereich auf der Südwesthalde und ein für die Herstellung der Vorflutbindung an die Waldhalde benötigtes Waldstück.

Kontinuierliche Wasserbehandlung

Die Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt war im Jahr 2018 fast durchgängig in Betrieb. Inge-

samt wurden etwa 1,51 Mio. m³ kontaminiertes Wasser behandelt. Weiterhin wurde Brauchwasser von etwa 0,76 Mio. m³ direkt in die Culmitzsch eingeleitet, um bestehende Grenzwerte für Neutralsalze einzuhalten. Die Anlagen zur Vorbehandlung eisenbelasteter Porenwässer des Beckens A der IAA Culmitzsch wurden zur Zwischenstapelung und zum Abpumpen kontaminierter Wässer genutzt.

6.1.2 Erreichter Sanierungsstand

Am Standort Seelingstädt befinden sich drei große Sanierungsobjekte der Wismut GmbH: der ehemalige Aufbereitungsbetrieb sowie die beiden Industriellen Absetzanlagen IAA Culmitzsch und IAA Trünzig. Während sich die

IAA Trünzig fast vollständig in der Nachsorge befindet, sind für das Erreichen des Sanierungszieles der IAA Culmitzsch noch viele Arbeiten notwendig. Für die weitere Sanierung der IAA Culmitzsch wurde der Wismut GmbH von den Behörden eine Rahmengenemigung erteilt. Die Inhalte einer solchen umfassenden Genehmigung werden im Verlauf des Kapitels vertieft. Von den am Standort vorhandenen Halden konnten bisher 64 % umgelagert werden.

Die Sanierung im Bereich des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes ist abgeschlossen. Mit Ausnahme des Laborgebäudes erfolgten die vollständige Demontage, der Abbruch der Anlagen und die Flächensanierung. Ein Teil des Betriebsgeländes wird heute für gewerbliche Zwecke nachgenutzt. Eine Entladestation der Anschlussbahn ist noch in Betrieb.

Bei der IAA Trünzig ist die Zielgerade bei den Sanierungsarbeiten sichtbar: Die Arbeiten zur Konturierung- und Endabdeckung sind bis auf Restflächen abgeschlossen. Die Restarbeiten sollen nach Erteilung der Plangenehmigung für die südöstliche Vorflutbindung durchgeführt werden. Im Becken A erfolgt bereits eine extensive Beweidung mit Pferden. Es werden Pflegeleistungen in Form von Mahd und Gerinnepflege durchgeführt. Oberflächenwässer des Beckens A sowie eines begrenzten Teils aus fertiggestellten Bereichen des Beckens B werden in die Vorflut abgegeben. Alle anderen Oberflächen- und Sickerwässer müssen weiterhin der WBA Seelingstädt zugeführt werden.



Modernisiertes Laborgebäude Seelingstädt



Blick zum Süddamm der IAA Culmitzsch



Nordwestableitung der IAA Trünzig

Industrielle Absetzanlage Culmitzsch

Die langzeitsichere Verwahrung der IAA Culmitzsch am Standort Seelingstädt ist das am längsten laufende Sanierungsprojekt der Wismut GmbH. Dementsprechend anspruchsvoll sind die physischen Umfänge, die von den Mitarbeitern auf den Baustellen bis zum Sanierungsende zu bewältigen sind.

Entsprechend dem Standortsanierungskonzept der Wismut GmbH wird die Sanierung der IAA Culmitzsch als trockene In-situ-Verwahrung mit technischer Teilentwässerung und wirksamer Abdeckung realisiert. Zielstellung der Endverwahrung der IAA Culmitzsch ist – entsprechend den rechtlichen Anforderungen und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit – die nachhaltige Reduzierung der von der Absetzanlage ausgehenden Umweltbeeinflussung über den Luft- und Wasserpfad auf ein tolerables Maß sowie die Gewährleistung der Langzeitsicherheit.

Durch eine im Dezember 2018 erteilte Rahmengen Genehmigung erhielt die Wismut GmbH die notwendige Planungssicherheit zur weiteren Realisierung dieses Sanierungsvorhabens. Die Rahmengen Genehmigung beinhaltet alle strahlenschutzrelevanten Arbeiten bei der Endverwahrung der IAA Culmitzsch und betrifft insbesondere folgende Maßnahmen:

1. Bauvorbereitende Maßnahmen,
2. Bau, Betrieb, Rückbau und Veränderung von Bauwasserhaltungs- und Speicherbecken sowie von verfahrenstechnischen Pilotanlagen der Wasser- und Rückstandsbehandlung,
3. Bau und Betrieb von Einlagerungsbecken für radioaktiv kontaminierten Schrott sowie radioaktiv kontaminierte Abbruchmaterialien und Rückstände aus der Wasserbehandlung,

4. Bau, Anpassung und Rückbau von Wegen Straßen, Plätzen, technischen Gerinnen, Rigolen, Absperrbauwerken, Verwaltungen usw.,
5. Durchführung von Wasserbaumaßnahmen außerhalb des Geltungsbereiches von § 67 Absatz 2 WHG (Neubau, Umbau, Instandsetzung),
6. Sanierung umliegender Halden/Haldenbereiche (z. B. zur Beseitigung von oberflächennahen Restkontaminationen, Sicherstellung der Stand- und Erosionssicherheit), einschließlich Haldenaufstandsflächen,
7. Sanierung von Flächen im Umfeld der IAA Culmitzsch,
8. Neubau, Umbau, Betrieb und Rückbau von technischen, messtechnischen und infrastrukturellen Anlagen,
9. Errichten, Betreiben und Rückbau von Zwischenlagern für Sanierungsmaterialien,
10. Aufbau, Betrieb und Rückbau von zeitweilig eingesetzten Bodenaufbereitungsanlagen und Recyclinganlagen.

Die Rahmengen Genehmigung schließt räumlich neben den beiden Becken der IAA auch die umliegenden Halden mit ein. Mit Bezug auf die Rahmengen Genehmigung werden der Behörde für die einzelnen Teilobjekte und Teilmaßnahmen konkrete vorhabenbezogene Unterlagen (z. B. Ausführungsplanungen und radiologische Bewertungen) zur Zustimmung vorgelegt.

Die Verfahrensweise mit einer Rahmengen Genehmigung wird bereits bei der Sanierung von Betriebsflächen praktiziert und soll eine weitgehend verzögerungsfreie Sanierungsdurchführung bewirken.



Becken A der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch



Konturierung mit Material aus dem Rückbau der Auflastschüttung Südamm



Messcontainer zur Überwachung der Luft auf dem Südamm



Einbringen von Tiefdrains im Becken A

6.1.3 Ausblick

Neben der Fortsetzung der Wasserbehandlung sind für 2019 folgende Sanierungsschwerpunkte geplant:

Im Bereich der IAA Culmitzsch werden die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung fortgeführt. Im Becken A werden intensiv weitere Dränbohrungen gesetzt und die Fassungsanlage für aufsteigendes Porenwasser grundlegend erweitert. Auch am Süddamm des Beckens A wird der Sanierungsfortschritt gut sichtbar sein. Teile der Südwesthalde sollen neu konturiert werden.

Im Bereich der Waldhalde nördlich des Beckens B werden weitere Vorbereitungen zur Anbindung an den Vorfluter Fuchsbach getroffen. Unter anderem erfolgt eine Erweiterung des dortigen Hochwasserrückhaltebeckens. Auch die Genehmigung für die Errichtung des Hochwasserrückhaltebeckens Finkenbach westlich der IAA Trünzig wird erwartet. Dort soll mit Rodungsarbeiten begonnen werden.

6.2 Auswirkungen der Sanierung auf Mensch und Umwelt

6.2.1 Umweltbeeinflussung

Schwerpunkt der derzeitigen Sanierungsarbeiten am Standort Seelingstädt ist die Konturierung und Endabdeckung der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch. Hierzu erfolgt ein umfangreiches sanierungsbegleitendes Monitoring, um insbesondere die Auswirkungen auf die angrenzende Ortschaft Wolfersdorf zu ermitteln. Dazu werden Radon-, Staub- und Lärmmessungen durchgeführt.

Ein weiterer wesentlicher Gegenstand der Umweltüberwachung am Standort Seelingstädt sind die Oberflächen- und Grundwässer im Umfeld der Absetzanlagen sowie des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes. Intensiv wird auch die Qualität des in den Vorfluter Culmitzsch abgegebenen Wassers aus der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt kontrolliert.



Insgesamt leiten sich folgende aktuelle Schwerpunkte des Umweltmonitorings am Standort Seelingstädt ab:

- | | |
|-----|---|
| I | Kontrolle der Uran-/Ra-226-Ableitungen aus dem Ablauf der WBA Seelingstädt in die Culmitzsch |
| II | Immissionsüberwachung des Vorfluters Culmitzsch im südlichen Teil des Standortes |
| III | Immissionsüberwachung des Vorfluters Fuchsbach im nördlichen Teil des Standortes |
| IV | Analyse der Grundwasserbeeinflussung im Umfeld der IAA durch Haldensicker- und Porenwässer |
| V | Überwachung der Radonsituation am Standort Seelingstädt |
| VI | Überwachung der Freisetzung von Staub und langlebigen Alphastrahlern bei der Sanierung der IAA Culmitzsch |
| VII | Messung der Lärmimmission in der Ortschaft Wolfersdorf |

6.2.2 Ergebnisse des Umweltmonitorings

In Tabelle 6.2.1 sind die Ergebnisse der Umweltüberwachung zu den Maßnahmen I bis VII zusammengefasst. Die Lage der genannten Messstellen und Objekte zeigt die **Anlage 5**.

→
Tabelle 6.2.1
Ergebnisse der
Umweltüberwachung
zu den Maßnahmen
I bis VII

Maßnahme	Messpunkte	Ergebnisse/Bewertungen
I	E-307	Die 2018 in die Culmitzsch eingeleiteten Jahresfrachten betragen 171 kg für Uran und 2 MBq für Ra-226. Die Tageswerte von Uran im Abstoßwasser der WBA lagen zwischen 0,012 und 0,32 mg/l bei einem Jahresmittelwert von 0,113 mg/l. Die Genehmigungswerte von 0,5 mg/l in der Einzelprobe bzw. von 0,3 mg/l im Jahresdurchschnitt wurden eingehalten.
II	E-371 E-382	Die Culmitzsch wies 2018 eine mittlere Urankonzentration von 0,022 mg/l im Oberlauf (Messstelle E-371) und von 0,052 mg/l unmittelbar vor der Mündung in die Weiße Elster (Messstelle E-382) auf. Die Konzentrationserhöhung ist überwiegend auf die Einleitungen aus der WBA Seelingstädt zurückzuführen. Trotz intensiver Fassungsmaßnahmen im Abstrom der IAA sind auch Einflüsse durch diffus zufließende Sickerwässer sichtbar.
III	E-368 E-383	Die mittlere Urankonzentration des Fuchsbaches betrug 2018 im Oberlauf (Messstelle E-368) 0,003 mg/l und vor der Einmündung in die Weiße Elster (Messstelle E-383) 0,026 mg/l. Die Konzentrationserhöhung im Fuchsbach resultiert wesentlich aus der nicht im Sanierungsauftrag der Wismut befindlichen Gauernhalde, weiterhin untergeordnet aus dem diffusen Abstrom der in Sanierung befindlichen Wald- und Jashalde sowie den geogen geprägten Gegebenheiten.
IV	58 GWBM	Nach wie vor ist eine Beeinflussung der Grundwasserleiter im Umfeld der IAA durch diffus zusitzende Haldensicker- und Porenwässer festzustellen. Es besteht weiterhin die Notwendigkeit zur Fortführung der betriebenen Abwehrbrunnen und Wasserfassungen. Lokal begrenzt sind erste Tendenzen eines Rückgangs der Urankonzentration erkennbar.
V	33 Radonmesspunkte	Die Radonsituation war 2018 ähnlich wie in den Vorjahren. Der natürliche Hintergrundwert der Radonkonzentration betrug 21 Bq/m ³ . In unmittelbarer Nähe der bergbaulichen Objekte befinden sich 23 Radonmessstellen, an 16 von ihnen wurde ein Jahresmittelwert von kleiner gleich 30 Bq/m ³ gemessen. Die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration war der MP 126.20 nördlich der IAA Culmitzsch im Bereich Gauernhalde mit 80 Bq/m ³ .
VI	103.90	Der Jahresmittelwert der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub am Messpunkt 103.90 (Wolfersdorf, Herrengasse) lag wie im Vorjahr unter 0,10 mBq/m ³ . Damit war in diesem Bereich keine durch Sanierungsarbeiten bedingte Freisetzung von Staub vorhanden.
VII	IOI-1 bis IO 4	Die gemessenen Lärmpegel lagen an allen vier Messpunkten deutlich unter dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete im Beurteilungszeitraum „tags“ (6:00 bis 22:00 Uhr).



Blick zur IAA Trünzig

6.2.3 Bewertung

Die in der WBA Seelingstädt behandelten Wassermengen werden wesentlich durch den Umfang der geförderten Porenwässer, durch die Abwehrbrunnen im Bereich Norddamm sowie durch die Mengen an gefasstem Sickerwasser bestimmt. Weiterhin beeinflusst die jährliche Niederschlagsmenge die zu behandelnden Wassermengen maßgeblich. Das Jahr 2018 muss als sehr trockenes Jahr eingestuft werden, die Einleitmenge der im Jahr 2018 behandelten Wässer war etwas geringer als die der Vorjahre. Die in die Culmitzsch eingeleiteten Jahresfrachten für Uran und für Ra-226 zeigen einen rückläufigen Trend. Wurden 2014 etwa 192 kg Uran in die Culmitzsch emittiert, hat sich diese Menge im Jahr 2018 um etwa 10 % reduziert. Für Ra-226 ist ein Rückgang von 6,2 MBq im Jahr 2014 auf 2,0 MBq im Jahr 2018 zu beobachten. Ursache dafür ist die verbesserte Reinigungsleistung der WBA. Dies ist insbesondere auf die im Jahr 2014 errichtete Anlage zur Vorstrippung zurückzuführen, welche die vormals schlechtere Uranabtrennung unter Winterbedingungen erheblich verbessert hat.

Mit den nachweislich geringeren Urankonzentrationen in den Ableitungen der WBA Seelingstädt seit 2014 verringert sich ebenfalls die Belastung in der Vorflut (Culmitzsch). Der rückläufige Trend ist auch auf die Sanierungsarbeiten auf dem Betriebsgelände Seelingstädt zurückzuführen. Es sei aber darauf hingewie-

sen, dass trotz der intensiven Fassungsmaßnahmen im Abstrom der Industriellen Absetzanlagen nach wie vor merkliche Einflüsse durch diffus zusitzende Sicker- bzw. Grundwässer bestehen. Die Gewässergüte der Culmitzsch wird durch eine potenzielle Überlagerung der einzelnen Faktoren gemeinsam mit der allgemeinen Wasserführung bestimmt.

Seit mehreren Jahren werden sanierungsbegleitende Messungen (Radon, Staub, Lärm) in der Ortschaft Wolfersdorf im Zusammenhang mit den Sanierungsarbeiten an der IAA Culmitzsch durchgeführt. Die Messungen bestätigen die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen zur Staubbekämpfung sowie zur Minimierung der Lärmausbreitung (z. B. Verwendung von Schutzdämmen). Sie werden bis zum Abschluss von Konturierung und Endabdeckung der IAA Culmitzsch fortgeführt.



Wasserbecken zur Vorbehandlung eisenbelasteter Porenwässer

7. Langzeitaufgaben

7.1 Überblick

Erstmalig werden im vorliegenden Umweltbericht die Langzeitaufgaben in einem eigenständigen Kapitel thematisiert. Ausgangspunkt dafür, die beiden Standorte Pöhla und Dresden-Gittersee gemeinsam in einem Abschnitt darzustellen, war, dass an beiden Standorten keine physischen Arbeiten zur Sanierung von Flächen, Halden und Absetzanlagen, keine Rückbauarbeiten und keine bergmännischen Auffahrungen mehr durchgeführt werden. Auch die Grubenflutung ist an beiden Standorten abgeschlossen und die Kernsanierung damit beendet. Den erreichten Zustand gilt es langfristig zu bewahren. Noch stattfindende Veränderungen, so unter anderem beim Bewuchs von Flächen, hinsichtlich der Wirksamkeit von Abdeckungen und bezüglich der Qualität von Wässern und der Luft, werden regelmäßig bewertet.

Nach Abschluss der Kernsanierung verbleiben die sogenannten **Langzeitaufgaben**. Auch diese sind Teil der Sanierung.

Standortspezifisch sind verschiedene Langzeitaufgaben zu bewältigen. So unterliegen Flächen auf sanierten Halden und Absetzanlagen sowie die darauf errichteten Bauwerke zur Ableitung von Oberflächenwasser der Nachsorge. Diese dient der Gewährleistung der Langzeitstabilität des mit der Kernsanierung erreichten Zustandes dieser Flächen. Sie baut auf Kontrollen des Zustandes auf. Diese erfolgen periodisch oder aber nach Ereignissen, wie Unwettern. Maßnahmen der Nachsorge sind u. a. die Grasmahd, die gezielte Beeinflus-

Sanierung

Kernsanierung

- Rückbau von Gebäuden und Anlagen
- Sanierung kontaminierter Betriebsflächen
- Umlagerung bzw. Vor-Ort-Sanierung von Halden und Absetzanlagen
- Grubenflutung, Stabilisierung von Hohlräumen
- Monitoring und Wasserbehandlung während der Kernsanierung
- Umgang mit Abfällen und Rückständen
- Daten- und Informationsmanagement
- Genehmigungsmanagement

Langzeitaufgaben

- Nachsorge (Kontrollen, Pflege, Instandhaltung, ...)

<i>Korrektive Maßnahmen (falls erforderlich)</i>		<i>Langzeitmaßnahmen zur Gewährleistung der Stabilität der Flächen</i>
--	--	--
- Langzeitmonitoring

<i>Nachweis des Sanierungserfolges</i>		<i>Langzeitkontrolle der Entwicklungen der Umweltparameter durch Leitmessnetze</i>
--	--	--
- Wasserbehandlung und Verwahrung der anfallenden Rückstände
- Instandhaltung offener Grubenbaue
- Daten- und Informationsmanagement/Liegenschaftsverwaltung

→
Tabelle 7.1
Einordnung
der Sanierungs-
aktivitäten





Wege-, Wasser- und Landschaftsbau mit Wildschutzzäun für die Jungpflanzungen der endgestalteten Halde Schacht 66/207

sung des Bewuchses und die Unterhaltung von Drainagegräben. Auf sanierten Betriebsflächen fallen i. d. R. keine Nachsorgearbeiten an, sie werden meist veräußert oder durch die Wismut GmbH weiter genutzt.

Die Entwicklung von Umweltparametern wird im Rahmen des Langzeitmonitorings überwacht. Unmittelbar nach der Kernsanierung wird durch das Monitoring der Nachweis des Sanierungserfolges erbracht. Falls erforderlich sind korrektive Maßnahmen (auch physische Arbeiten) möglich. Dem schließt sich die Phase der langzeitlichen Überwachung der Umweltparameter entsprechend getroffener Prognosen an. Mittels Leitmessnetzen wird das Systemverhalten sanierter Objekte und Standorte langfristig abgebildet.

Eine an nahezu allen Wismut-Standorten wichtige Langzeitaufgabe ist die Fassung und Behandlung kontaminierter Wässer, einschließlich der Verwahrung der Rückstände der Wasserbehandlung.

Eine weitere Langzeitaufgabe ist die Instandhaltung offener Grubenbaue, einschließlich der Anlagen zur Grubenbewetterung und Wasserableitung. Die Bedeutung des langzeitlichen Daten- und Informationsmanagements, einschließlich Know-how-Erhalt und Liegenschaftsverwaltung, wurde erst in den letzten Jahren erkannt. Die Langzeitaufgaben haben Ewigkeitscharakter oder können zumindest auf sehr lange Zeit benötigt werden.

Tabelle 7.1 veranschaulicht die Einordnung der verschiedenen Sanierungsaktivitäten.

Überblick zu den Langzeitaufgaben der Wismut GmbH

Die nachfolgende **Tabelle 7.2** zeigt den erreichten Stand des Überganges zu den Langzeitaufgaben an den Standorten der Wismut GmbH.

Die Standorte Pöhla und Dresden-Gittersee sind vollständig saniert. Der Sanierungserfolg wird überwacht und gesichert.

→
Tabelle 7.2
Stand des Überganges zu den
Langzeitaufgaben

Standort	Stand des Überganges zu den Langzeitaufgaben
Schlema-Alberoda	<ul style="list-style-type: none"> 96 % der Haldenflächen sind in der Nachsorge, darunter alle großen ortsnahen Halden. An einigen Haldenfüßen nahe zu Wohnbebauungen ist das Sanierungsziel lokal nicht erreicht. 92 % der Betriebsflächen wurden bisher saniert. Die Grube ist bis zu 97 % des natürlichen Einstaus geflutet. Die Vorbereitung des Grubengebäudes und die Optimierung der langzeitlichen Grubenbewetterung sind weit vorangeschritten. Die Wasserbehandlung ist unter Langzeit Gesichtspunkten noch nicht optimiert. Ein Leitmessnetz zum Umweltmonitoring Wasserpfad existiert.
Königstein	<ul style="list-style-type: none"> 48 % der Haldenfläche sind in der Nachsorge. 79 % der Betriebsflächen wurden bisher saniert. Die Grube ist zu ca. 60 % geflutet. Eine Genehmigung zum Weiterfluten steht aus. Die WBA befindet sich im Umbau unter Berücksichtigung von Randbedingungen für den langzeitlichen Betrieb. Die Optimierung des Umweltmonitorings unter Langzeit Gesichtspunkten steht aus.
Ronneburg	<ul style="list-style-type: none"> 100 % der Haldenfläche sind in der Nachsorge, darunter auch der Tagebauverfüllkörper. 92 % der Betriebsflächen sind saniert. Die Grube ist vollständig geflutet. Die Wasserbehandlung ist unter Langzeit Gesichtspunkten noch nicht optimiert. Ein Leitmessnetz zum Umweltmonitoring Wasserpfad existiert.
Crossen	<ul style="list-style-type: none"> 100 % der Haldenfläche und 94 % der IAA-Flächen sind in der Nachsorge, darunter zu 100 % die IAA Dänkriz I und zu ca. 85 % die IAA Helmsdorf. Die Bergehalde ist vollständig zur IAA Helmsdorf umgelagert. 95 % der Betriebsflächen wurden saniert. Die Vorbereitung des Baus einer neuen WBA ist unter Langzeit Gesichtspunkten nahezu abgeschlossen. Ein Leitmessnetz zum Umweltmonitoring Wasserpfad existiert.
Seelingstädt	<ul style="list-style-type: none"> 64 % der Halden wurden bisher umgelagert. 48 % der IAA-Flächen sind saniert und befinden sich in der Nachsorge, darunter zu 100 % die IAA Trünzig (mit Ausnahme der Süd-Ost-Ableitung). Die Betriebsflächen sind vollständig saniert. Die Wasserbehandlung ist unter Langzeit Gesichtspunkten noch nicht optimiert. Ein Leitmessnetz zum Umweltmonitoring Wasserpfad ist noch nicht erstellt.
Pöhla	<ul style="list-style-type: none"> Kernsanierung 2017 abgeschlossen, Übergang ist vollständig erfolgt
Dresden-Gittersee	<ul style="list-style-type: none"> Kernsanierung 2017 abgeschlossen, Übergang ist vollständig erfolgt



Instandhaltung von Grubenbauen zur Wasserableitung



Behandlung kontaminierter Wässer in den Wasserbehandlungsanlagen



Betreiben und Instandhaltung der Anlagen zur Grubenbewetterung. Im Bild der Wetterschacht 382. Er führt alle anfallenden Abwetter der Grube Schlemm-Alberoda außerhalb der Ortslage nach über Tage ab.



Langzeitaufgabe Pflege: Freischneiden der Gerinne



Daten- und Informationsmanagement als Langzeitaufgabe mit Ewigkeitscharakter



In den Labors werden Proben aus der Umweltüberwachung analysiert.

7.2 Standort Pöhla

Nach dem Abschluss der Grubenflutung 1995, dem Ende der untertägigen Verwahrungsarbeiten 2007 und dem Abschluss der Haldensanierung im Jahr 2008 beschränken sich die Aktivitäten mittlerweile nur noch auf die Langzeitaufgaben. Die wesentlichen Elemente sind dabei die Nachsorge an der Luchs- und Schildbachhalde (siehe **Anlage 6**), die Behandlung des Flutungswassers und das Umweltmonitoring. Darüber hinaus ist der offene Grubenraum instand zu halten. Dem widmet sich neben der Wismut GmbH auch das Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e. V. als Mieter eines Teils der Grube. Das Besucherbergwerk sowie die sanierten Halden und Betriebsflächen werden von den Besuchern des Luchsbachtales touristisch und als Orte der Naherholung genutzt.

Von den verbliebenen Langzeitaktivitäten ist die Wasserbehandlung bezüglich der Kosten und des Arbeitsaufwandes bestimmend, auch wenn die Wasserbehandlungsanlage (WBA) Pöhla seit 2014 automatisch und vom Standort Schlema-Alberoda aus fernüberwacht betrieben wird. Regelmäßig sind jedoch Inspektionen und Wartungsarbeiten an der Anlage durchzuführen und die anfallenden radioaktiven Rückstände zu verwahren. Die

Gesamtmenge behandelten Wassers betrug 2018 ca. 104.000 m³, das entspricht einem mittleren Durchsatz von ca. 12 m³/h. Im Zuge der Behandlung wurden als Hauptschadstoffe Arsen, Eisen und Ra-226 abgetrennt. Die nach der Immobilisierung in der WBA Schlema-Alberoda zur Halde 371 verbrachte Menge an Rückständen der Wasserbehandlung betrug 220 m³. Das Umweltmonitoring konzentrierte sich wasserseitig auf die Überwachung der Effektivität der Behandlung der kontaminierten Wässer aus dem Überlauf der gefluteten Grube sowie auf die Kontrolle der Ableitungen vom Standort in den Schild- und Luchsbach. Neben den natürlichen Zuläufen, vorwiegend des Luchsbaches (ca. 65 %), setzen sich die relevanten Ableitungen aus nicht zu behandelnden und deshalb direkt eingeleiteten Grubeninfiltrationswässern (ca. 15 %) über den Schildbach, aus ebenfalls nicht zu behandelnden Haldensickerwässern (ca. 15 %) der Luchsbachhalde und aus dem gereinigten Flutungswasser (ca. 5 %) zusammen. Durch die effektive Reinigungsleistung der WBA Pöhla mit mehr als 90 % Abtrennung der o. g. Schadstoffe wird erreicht, dass im Luchsbach abstromseitig vom Standort (Messstelle m-165A) nur noch geringe Konzentrationen beobachtet werden, u. a. Jahresmittel der Arsen- und Ra-226-Konzentrationen von 16 µg/l bzw. 22 mBq/l.

Am Standort existieren fünf Radonmessstellen. Die mittleren Radonkonzentrationen bewegten sich 2018 zwischen 18 und 50 Bq/m³, wobei wie in den Vorjahren der höchste Wert wieder im Taltiefsten in der Nähe des Fußes der Luchsbachhalde beobachtet wurde (Messstelle 408.42). Aus den Messwerten ergeben sich keine strahlenschutzrelevanten Belastungen von Besuchern des Standortes und der Bevölkerung an den nächstgelegenen Wohnbebauungen.

Damit ist am Standort Pöhla ein langzeitstabiler Zustand erreicht, der sich zugleich durch das Erreichen aller Sanierungsziele auszeichnet. Mittelfristig wird sich der Umfang der Arbeiten zur Erfüllung der Langzeitaufgaben nicht wesentlich ändern. Eine belastbare Aussage, wie lange die Wasserbehandlung am Standort weiterhin erfolgen muss, kann derzeit noch nicht getroffen werden.



Luchsbachtal in Pöhla

7.3 Standort Dresden-Gittersee

Der vollständige Übergang zu den Langzeitaufgaben am Standort Gittersee erfolgte im Jahr 2017. Mit der Einweihung des Huthauses in Freital Zauckerode über dem Untersuchungs-gesenk 10 am Oppelschacht (siehe **Anlage 7**) fanden die physischen Arbeiten zur stabilen Entwässerung der Grube Gittersee über den WISMUT-Stolln und weiter über den Tiefen Elbstolln in die Elbe ihren Abschluss. Seither konzentriert sich die Wismut GmbH auf die Unterhaltung dieser bergmännischen Bauwerke. Weitere Langzeitaufgaben sind die Nachsorge an der Halde Gittersee sowie das Umweltmonitoring.

Weiterhin richtet sich das Umweltmonitoring wasserseitig auf die Kontrolle der Menge und Beschaffenheit des in die Elbe eingeleiteten Wassers (Messstelle g-0078), auf die Überwachung des Kaitzbaches am Fuß der Halde Gittersee (Messstelle g-0077) und auf die Überwachung der Wasserstände und Beschaffenheit des Grundwassers im Umfeld der Halde/Betriebsfläche Gittersee sowie in den Grubenfeldern (jeweils 9 GWBM). Die Urankonzentrationen an der Messstelle g-0078 schwankten im Bereich der Vorjahre zwischen 50 und 70 µg/l, was aufgrund der auszuschließenden Nutzung des Einleitwassers unbedenklich ist. Analog ist die im Jahresmittel beobachtete Urankonzentration von 30 µg/l im Kaitzbach abstromseitig der Halde Gittersee zu bewerten (g-0077). Im Grundwasser deutet die Spannweite der gemessenen Urankonzentrationen von bis zu 160 µg/l weiterhin auf einen noch leicht vorliegenden bergbaulichen Einfluss hin.

Mit der Inbetriebnahme des Huthauses, welches dem temporären Zugang für Kontroll- und Unterhaltungsarbeiten im WISMUT-Stolln und im Tiefen Elbstolln dient, wurde die permanente Bewetterung beider Stolln eingestellt. Damit entfiel luftseitig auch die Notwendigkeit von Auswurfmessungen. Seither werden immissionsseitig nur noch Radonmessstellen am Standort betrieben, lokalisiert am Mundloch des Tiefen Elbstollens, am Wetterbohrloch am Schacht 3 nahe des Übertritts von Grubenwasser in den WISMUT-Stolln sowie im Umfeld der Halde Gittersee. Die Jahresmittelwerte der



Sanierte Fläche der ehemaligen Wasserbehandlungsanlage

Messstellen lagen 2018 zwischen 15 und 35 Bq/m³, mit dem Höchstwert am Fuß der Halde Gittersee (MP 611.00). In der Nähe von Wohnbebauungen an der Halde wurden Jahresmittelwerte von 18 bis 20 Bq/m³ gemessen. Die geringen Konzentrationswerte auf dem Niveau des natürlichen Hintergrundes korrelieren mit den Ergebnissen der Messung der Radonfreisetzung der Halde [Jahresmittel der Radonexhalationsrate: 0,10 Bq/(m²s)].

Das Umweltmonitoring wird im gegenwärtigen Umfang voraussichtlich noch ein paar Jahre fortgeführt werden. Danach wird man sicherlich und analog zum Standort Pöhla einschätzen können, dass auch am Standort Gittersee ein langzeitstabiler Zustand im Einklang mit den ursprünglichen Sanierungszielstellungen erreicht ist.

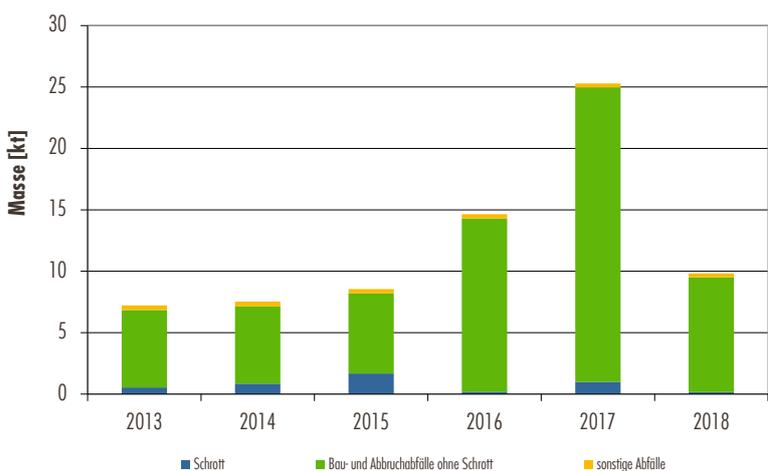


Das Betriebsgelände Dresden-Gittersee ist aus der Bergaufsicht entlassen. Die verwarren Schächte sind eingezäunt.

8. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen

Die Wismut GmbH als Bundesunternehmen engagiert sich seit Jahren für einen sparsamen und umweltbewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen. Dazu gehört unter anderem, das Erzeugen von Abfällen so gering wie möglich zu halten und die angefallenen Stoffe sachgerecht zu entsorgen. Umweltrelevante Betriebskennzahlen aus dem Jahr 2018 belegen, dass die Wismut GmbH vor allem im Bereich Energie dem Trend der letzten Jahre weiter folgen konnte und wertvolle Ressourcen einsparte.

Abbildung 8.1
Abfallaufkommen
im Zeitraum
2013 bis 2018
↓

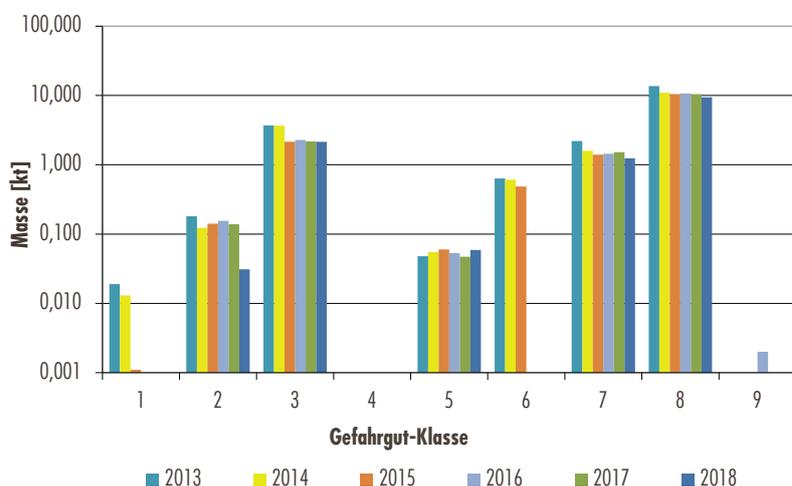


Abfall

Das Gesamtabfallaufkommen der Wismut GmbH lag 2018 mit ca. 9.819 t um 61,2 % unter dem des Vorjahres (siehe Abbildung 8.1). Ursache für diese deutliche Abnahme war, dass nur Abbrüche von kleineren bis mittelgroßen Betriebsgebäuden und Anlagen der Infrastruktur stattgefunden haben (z. B. Abbruch der Waschhalle und der Reifenpflegehalle im Betriebsteil Lichtenberg am Standort Ronneburg sowie Abbruch der Großmechanismenwerkstatt und der MSR-Werkstatt am Standort Königstein).

Gefahrgut

2018 wurden ca. 12.895 t Gefahrgüter im Unternehmen empfangen und versandt, dies entspricht einer Abnahme um 11,2 % gegenüber dem Vorjahr. Auch 2018 dominierte die Gefahrgutklasse 8 „Ätzende Stoffe“. Von den 9.426 t Gefahrgütern der Klasse 8 entfallen 8.266 t auf empfangene Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure), die überwiegend im Rahmen der Wasserbehandlung eingesetzt wurde. Gefahrgüter der Klasse 3 „Entzündbare flüssige Stoffe“ waren 1.531 t Dieselmotortreibstoff und 612 t leichtes Heizöl.



Erläuterung zu den einzelnen Gefahrgutklassen:

- Klasse 1: Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff
- Klasse 2: Gase
- Klasse 3: Entzündbare flüssige Stoffe
- Klasse 4: Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe
- Klasse 5: Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe
- Klasse 6: Giftige Stoffe
- Klasse 7: Radioaktive Stoffe
- Klasse 8: Ätzende Stoffe
- Klasse 9: Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände



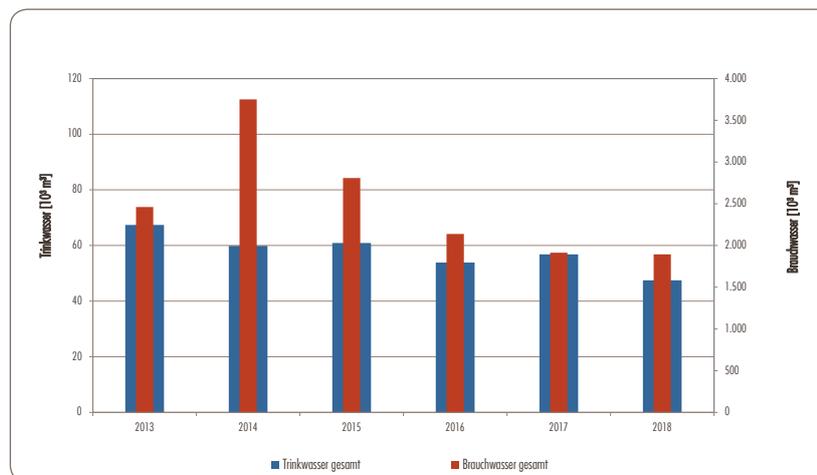
Sanierung der Brauchwasserleitung in Berga/Elster

Wasserverbrauch

Der Trinkwasserverbrauch im Jahr 2018 hat sich mit ca. 47.500 m³ gegenüber 2017 (57.000 m³) deutlich verringert.

Der Bedarf an Brauchwasser lag 2018 bei etwa 1,89 Mio. m³ und war damit geringfügig niedriger als 2017 (1,91 Mio. m³). Damit haben sich die Brauchwasserverbräuche an allen Standorten weitestgehend stabilisiert. Trotz des deutlichen Rückgangs ab dem Jahr 2016 bilden die Zuspeisungen von Brauchwasser in die Vorfluter Wipse und Culmitzsch auch weiterhin mit ca. 79 % den Hauptanteil der gesamten Brauchwassermenge der Wismut GmbH.

Brauchwasser wird bei Wismut für unterschiedliche technologische Prozesse eingesetzt. Neben den bereits erwähnten Zuspeisungen findet es Anwendung bei der Staubbekämpfung, in Reifenwaschanlagen, vor allem jedoch für Bau-



fahrzeuge und für verfahrenstechnische Zwecke in den Wasserbehandlungsanlagen.

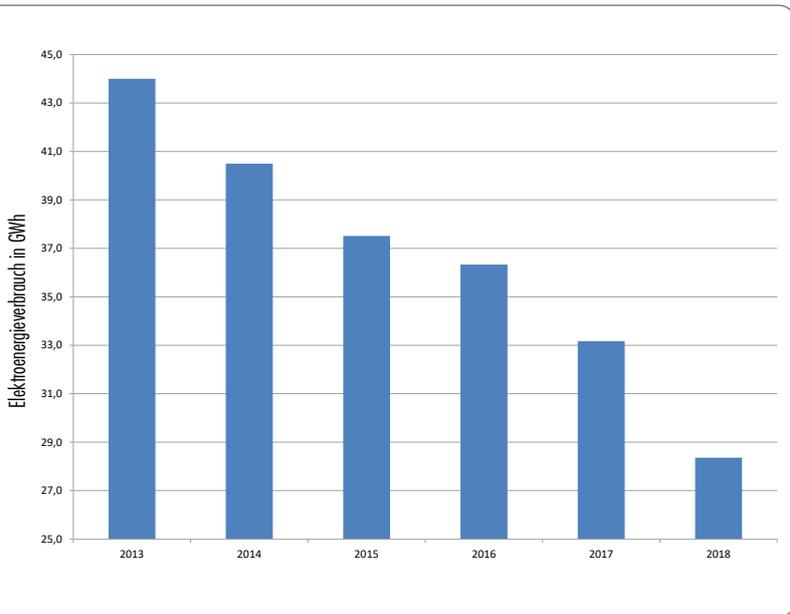
Abbildung 8.2
Wasserverbrauch
im Zeitraum
2013 bis 2018

Energie

Im Berichtsjahr 2018 wurden zur Erfüllung der Sanierungsaufgaben insgesamt etwa 74.000 MWh Energie benötigt. Das sind ca. 87 % der Energiemenge des Jahres 2017. Damit hat sich der Energiebedarf weiter deutlich verringert. Rückgänge der Verbräuche sind an sämtlichen Standorten und bei allen Energieträgern zu verzeichnen. Wesentlicher Grund für den Rückgang des Stromverbrauchs sind u. a. die geringeren Wasserförder- und -behandlungsmengen an fast allen Standorten. Insgesamt wurden etwa 4,8 Mio. kWh Elektroenergie weniger in Anspruch genommen, was einer Einsparung von ca. 770.000 € entspricht. Einen Überblick zur Entwicklung der bei Wismut eingesetzten Energieträger gibt die folgende Tabelle:

Sparte	Verbrauch Wismut 2017	Verbrauch Wismut 2018	Entwicklung gegenüber 2017 in %
Elektroenergie	33.168 MWh	28.381 MWh	-14,4
Erdgas	19.060 MWh	15.470 MWh	-18,8
Fernwärme	1.317 MWh	1.167 MWh	-11,4
Heizöl	971.000 Liter	808.400 Liter	-16,7
Dieselmotorkraftstoff	2.214.000 Liter	2.094.000 Liter	-5,4

←
Tabelle 8.1
Veränderungen
des Einsatzes
verschiedener
Energieträger



↑
Abbildung 8.3
Elektroenergie-
verbrauch im Zeit-
raum 2013 bis
2018

Bemerkenswert ist auch der Rückgang des Erdgasverbrauchs am Standort Königstein (-20 %). Der Hauptgrund dafür ist, neben den günstigen klimatischen Bedingungen des Jahres 2018, die Abschaltung der Wärmeversorgung für die alten Verwaltungsgebäude nach Inbetriebnahme des neuen Funktionalgebäudes mit dessen eigenständiger Heizung.



Anlieferungsbereich für Chemikalien der WBA Schlema-Alberoda

Der Dieserverbrauch ist in der Wismut GmbH um etwa 5 % zurückgegangen. In Ronneburg ist der Heizölverbrauch auf 87 % und am Standort Königstein auf deutlich unterhalb 50 % des Verbrauchswertes von 2017 gesunken. Um weitere 11 % sank der Bedarf an Fernwärme für die Häuser am Standort Chemnitz. Im Oktober 2018 konnte die Wismut GmbH im Rahmen eines Verfahrens zur Rezertifizierung nachweisen, dass das Energiemanagementsystem nach ISO 50001 normgerecht betrieben wird. Dem entsprechend wurde der Wismut GmbH ein neues Zertifikat mit einer Gültigkeitsdauer von weiteren drei Jahren erteilt.



Hauptgebäude am Standort Königstein mit neuen Heizleitungen

Abkürzungsverzeichnis

AAF	Aufbereitungsanlage für Flutungswasser
AEE	Abfallentsorgungseinrichtung
BAB	Bundesautobahn
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Bq	Becquerel ist die SI-Einheit der Aktivität einer Menge einer radioaktiven Substanz
dB(A)	Dezibel; ist das Maß der relativen Lautstärke, das das frequenzabhängige, menschliche Hörempfinden berücksichtigt
dH	deutsche Härte
FBL	Förderbohrloch
GWBM	Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle
GWL	Grundwasserleiter
IAA	Industrielle Absetzanlage
IIA	langlebige Alphastrahler
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	Messstelle
mSv/a	Millisievert pro Jahr
NN	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
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
UG	Untersuchungsgesenk
WBA	Wasserbehandlungsanlage

Begriffserläuterungen

Absetzanlage

technische Anlage der Aufbereitung zur Sedimentation von absetzbaren Schwebstoffen

Absetzbecken

auch Sedimentationsbecken genannt; dient zum Rückhalt absetzbarer Schwebstoffe

Abwetter

von unter Tage kommende verbrauchte Luft; Abluft aus bergbaulichen Anlagen

Abweterschacht

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

Alphastrahler

Radionuklide, die beim Zerfall Alphateilchen (Heliumkerne) aussenden

Auffahrung

Herstellen eines Grubenbaus

Aufstandsfläche

Grundfläche z. B. einer Halde

avifaunistisch

die Vogelwelt betreffend

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)

Bergemasse

die bei der Gewinnung und Aufbereitung nutzbarer mineralischer Rohstoffe anfallenden nicht ökonomisch nutzbaren Gesteinsmassen

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

Conveyor

siehe Pipe Conveyor

diffus zufließend

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

Dosis, effektive

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

Dränage

System zur kontrollierten Ableitung von Wasser

Eisenhydroxidfällung

Ausflocken von Eisenverbindungen ($\text{FeO}(\text{OH})$) z. B. unter Zufuhr von Sauerstoff

Emission

Abgabe von Stoffen in die Umwelt in Form von Wasser, Wasserinhaltsstoffen oder Luftverunreinigungen bzw. Ausbreitung von Strahlen oder Erschütterungen, die von einer Anlage ausgehen oder in verschiedenen Prozessen entstehen

Exhalation von Radon/Radonexhalation

Ausgasung von Radon

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 Schachanlage gehörende bergmännisch erschlossene Teil einer Lagerstätte

Grubenwasser

alle im Grubengebäude anfallenden natürlichen und technischen Wässer

Grundwasserleiter

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

Halde

Aufschüttung von bergbaulichen Lockermassen

hydraulisch

Begriff zur Beschreibung des Strömungsverhaltens von Wasser

Immission

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

Immobilisat

an ein Medium fest gebundener Schadstoff zur

Vermeidung der Weiterverfrachtung durch Auflösung

Immobilisierung

Binden von Schadstoffen an ein Medium zur Vermeidung des 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

kontaminiert

mit Schadstoffen verunreinigt

Konturierung

künstliche Geländegestaltung

Monitoring

Umweltüberwachung

Neophyten

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

Nivellement

Höhenmessung

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

passiv-biologische Anlage

Wasserbehandlungsanlage, die ohne Energiezufuhr und Chemikalienzusatz mit Hilfe von Pflanzen und Filtermaterialien die Schadstoffabtrennung gewährleistet

Pipe Conveyor

Schlauchbandförderanlage

Porenwasser

Wasser in Boden- bzw. Gesteinshohlräumen

Querschlag

horizontaler Grubenbau, der quer zum Streichen einer Lagerstätte verläuft

radiometrische Aufbereitung

Anlage zur Uranerzaufbereitung, Trennung von Erzen mit unterschiedlichen Qualitäten und Nebengestein

Radionuklid

Atomart eines Elementes, das 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

Radon (Rn-222)

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

Radonexhalationsrate

die flächenbezogene Radonfreisetzung aus dem Boden in einer bestimmten Zeit

renaturieren

gezielte Gestaltung von Geländeabschnitten nach Beseitigung ehemaliger Nutzungsstrukturen, um die betreffenden Flächen der natürlichen Regeneration und Dynamik zu überlassen

Rotliegendes

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

Schacht

meist senkrechter Grubenbau, der das Grubengebäude mit der Tagesoberfläche verbindet

Schurf

bergmännischer Aufschluss, vorwiegend zur Suche und Erkundung

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

Sievert

Einheit der biologisch bewerteten Strahlendosis des Menschen (effektive Dosis); $1 \text{ mSv} = 10^{-3} \text{ Sv}$

Sohle

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

Speicher- und Homogenisierungsbecken

Becken zur Speicherung von Oberflächenwässern, Beckenwässern und Sickerwässern der IAA

Stollen

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

Stollenmundloch

Ende eines Stollens an der Tagesoberfläche

Strahlenexposition

die Einwirkung von Strahlung auf Lebewesen

Tagebaurestloch

nach Beendigung der bergbaulichen Nutzung verbliebener offener Hohlraum eines Tagebaues, der meist verfüllt oder geflutet wird

tagesnah

unterirdisch, in der Nähe zur Geländeoberkante

Tagesöffnung

Zugänge von der Erdoberfläche (über Tage) ins Grubengebäude

Tailings

in Absetzbecken eingelagerte, feinkörnige Rückstände aus dem Aufbereitungsprozess

Teufe

lotrechter Abstand eines Punktes unter Tage von der Tagesoberfläche

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 niedrigere Höhenlage folgt, hier verwendet: in Fließrichtung nach einem Wismut-Standort

Untersuchungsgesenk

Tagesschacht zwecks Aufschluss und Erkundung alter Grubenbaue

Versatz

Material zur Füllung untertägiger Hohlräume

Verwahrung

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

Vorfluter

Fließgewässer

Vortrieb

Herstellung einer Strecke im anstehenden Gebirge

Wasserhaltung

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

Wetter

alle im Grubengebäude eines Bergwerks befindlichen Gase

Wetterbohrloch

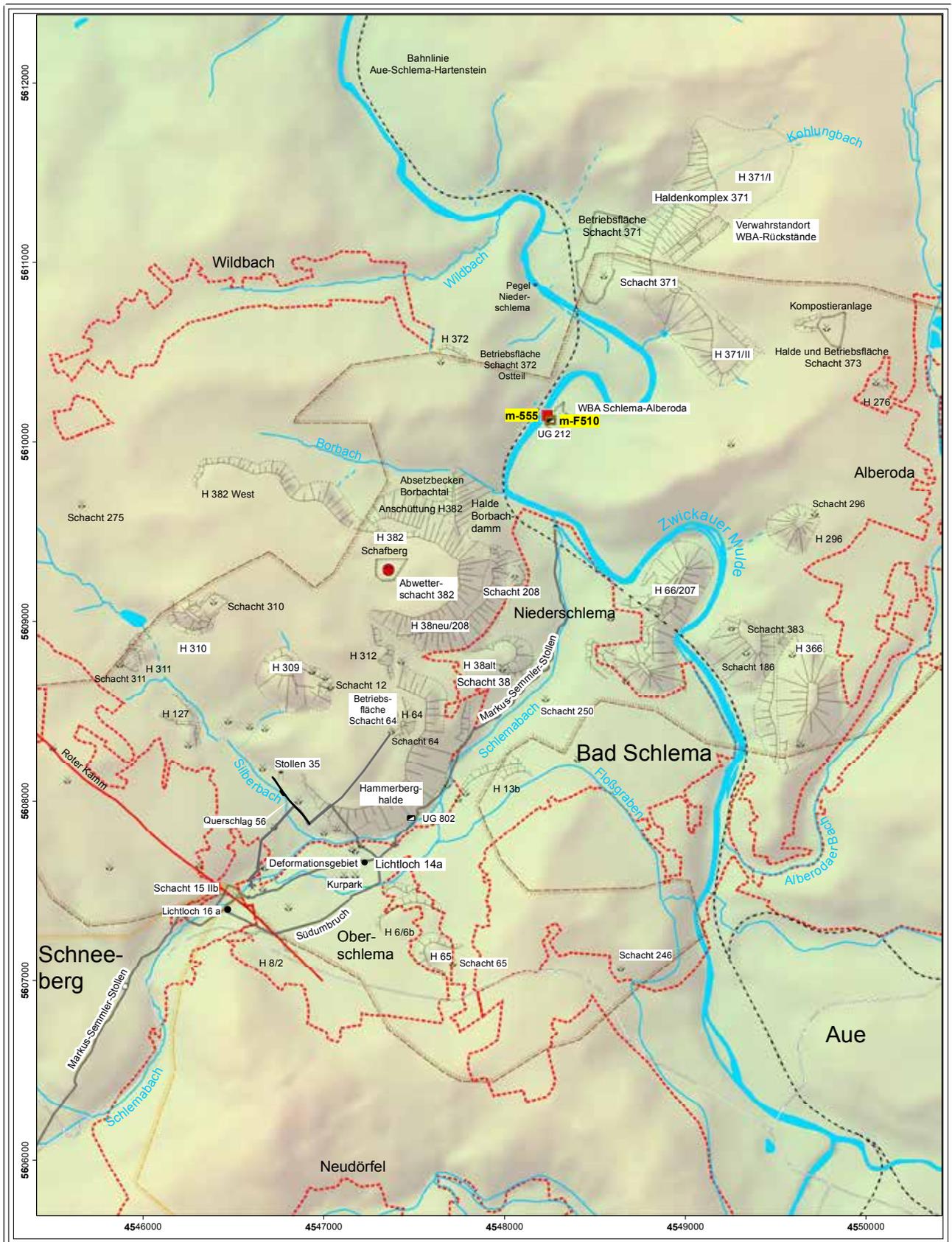
Großbohrloch (Bohrloch über 65 mm Durchmesser) zur Zuführung oder Ableitung von Grubenwettern

Wetterführung

gezielte Lenkung der Grubenwetter durch das Grubengebäude

Anlagen

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



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer

■ **m-555** Emissionsmessstelle

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

Luftmessstellen

● Emissionsmessstelle

Grenze Grubengebäude Schlema - Alberoda

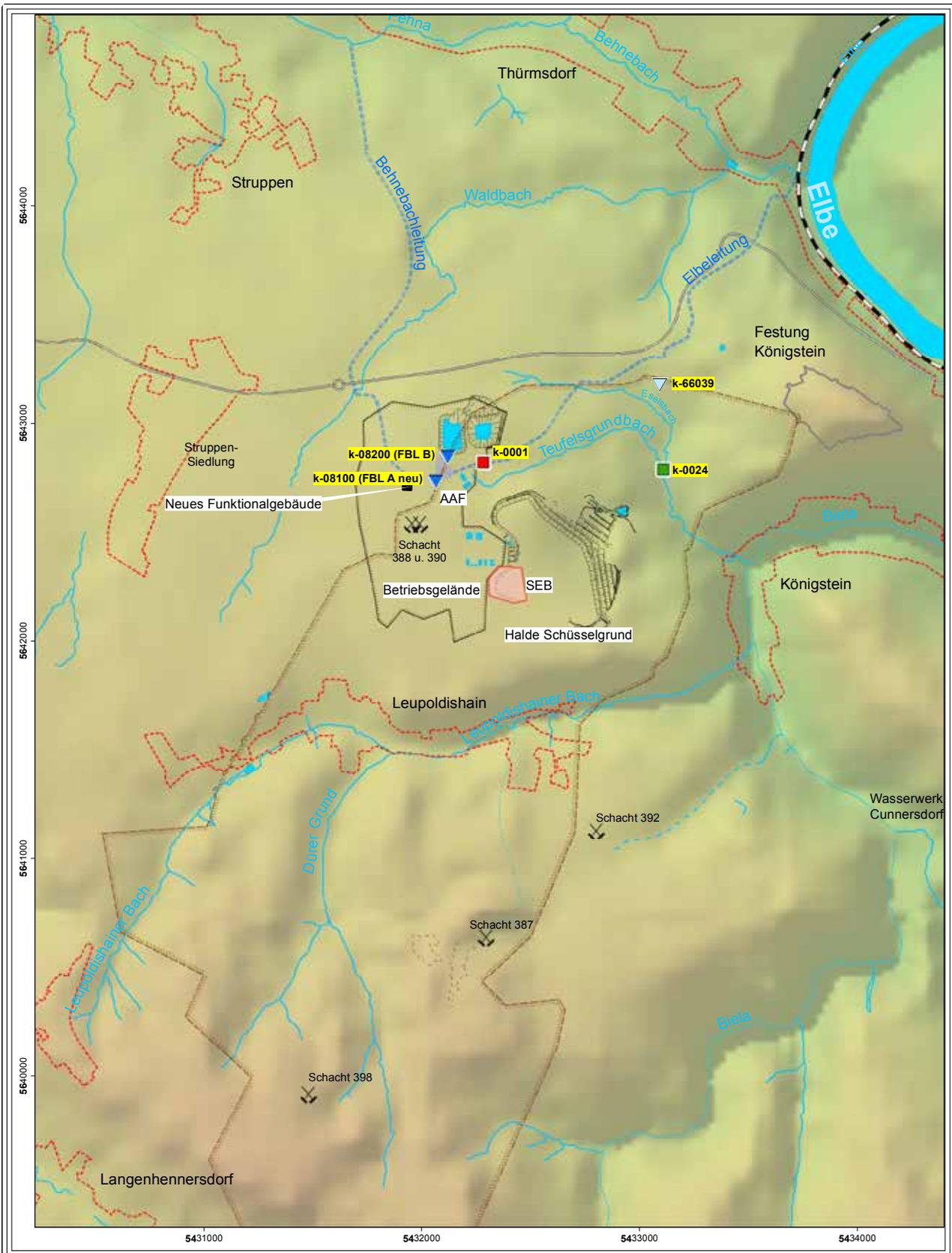
Grenze Grubengebäude Schneeberg



Standort Schlema - Alberoda

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2018	Fachl. Bearbeitung: AMS Regner
Datum: 18.04.2019	Identnummer: ABGaa19121	GIS-Bearbeitung: ABG Amdt



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer

- **k-0024** Immissionsmessstelle
- **k-0001** Emissionsmessstelle

Grundwassermessstellen mit Messstellenummer

- ▼ **k-08200 (FBL B)** Monitoring gehobenes Flutungswasser
- ▽ **k-66039** GWBM im 3. Grundwasserleiter



Grenze Grubengebäude Königstein
Grenze Betriebsgelände

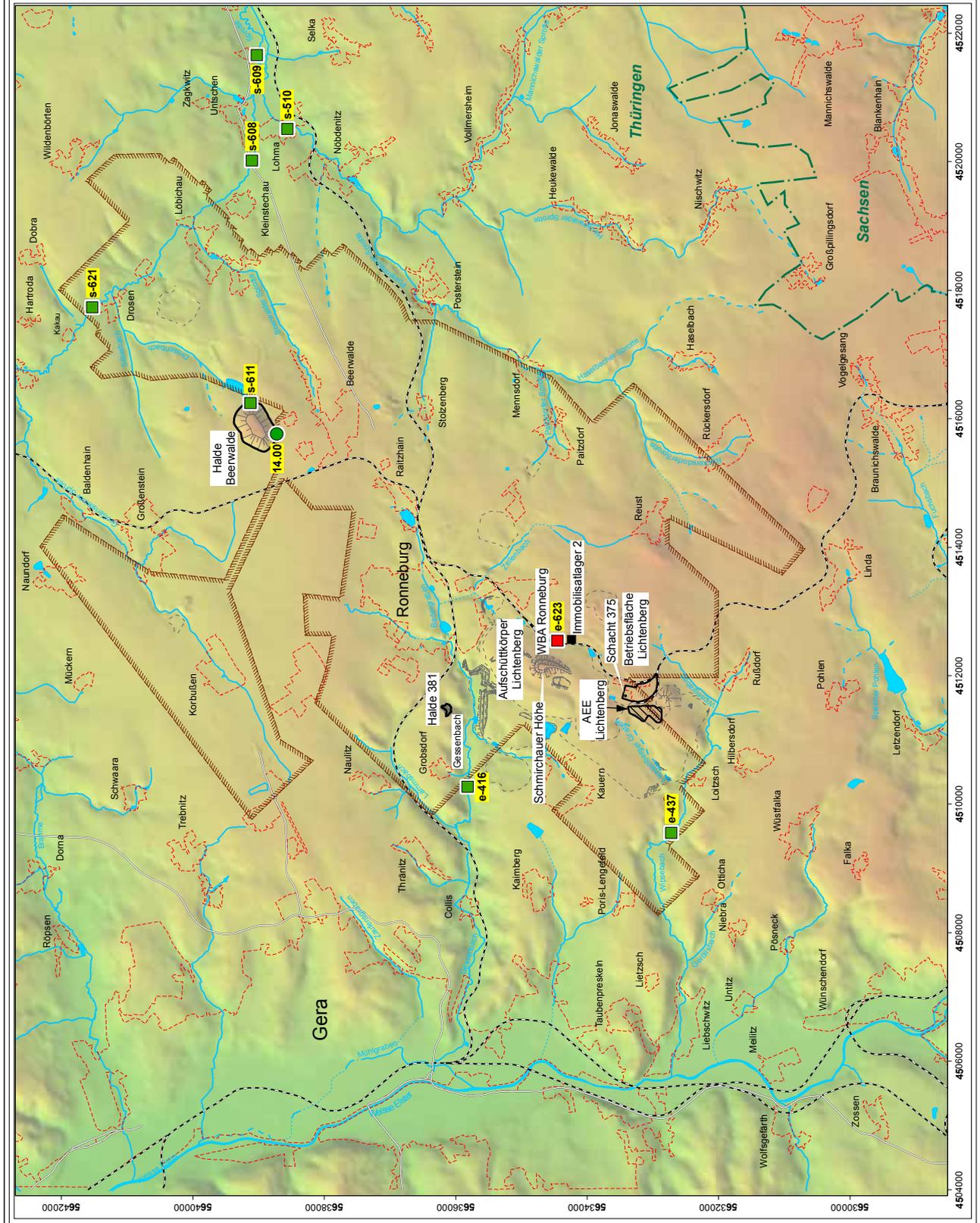


WISMUT

Standort Königstein

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2018	Fachl. Bearbeitung: AMS Brotka
Datum: 18.04.2019	Identnummer: ABGaa19123	GIS-Bearbeitung: ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellenummer

- e-437 Immissionsmessstelle
- e-623 Emissionsmessstelle

Luftmessstellen
mit Messstellenummer

- 14.00 Immissionsmessstelle

Grenze Grubenfelder



Standort Ronneburg

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	maßstäblich	Stand:	2018	Fach: Bearbeitung:	AMS
Datum:	18.04.2019	Kennummer:	ABGaa19125	CE-Bearbeitung:	AMS
				Ansicht:	Ansicht

Copyright © by WISMUT GmbH 2019

Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

- M-204 Immissionsmessstelle
- M-039 Emissionsmessstelle
- M-263A Sickerwassermessstelle

Grundwassermessstellen
mit Messstellennummer

- ▲ ABRdä1

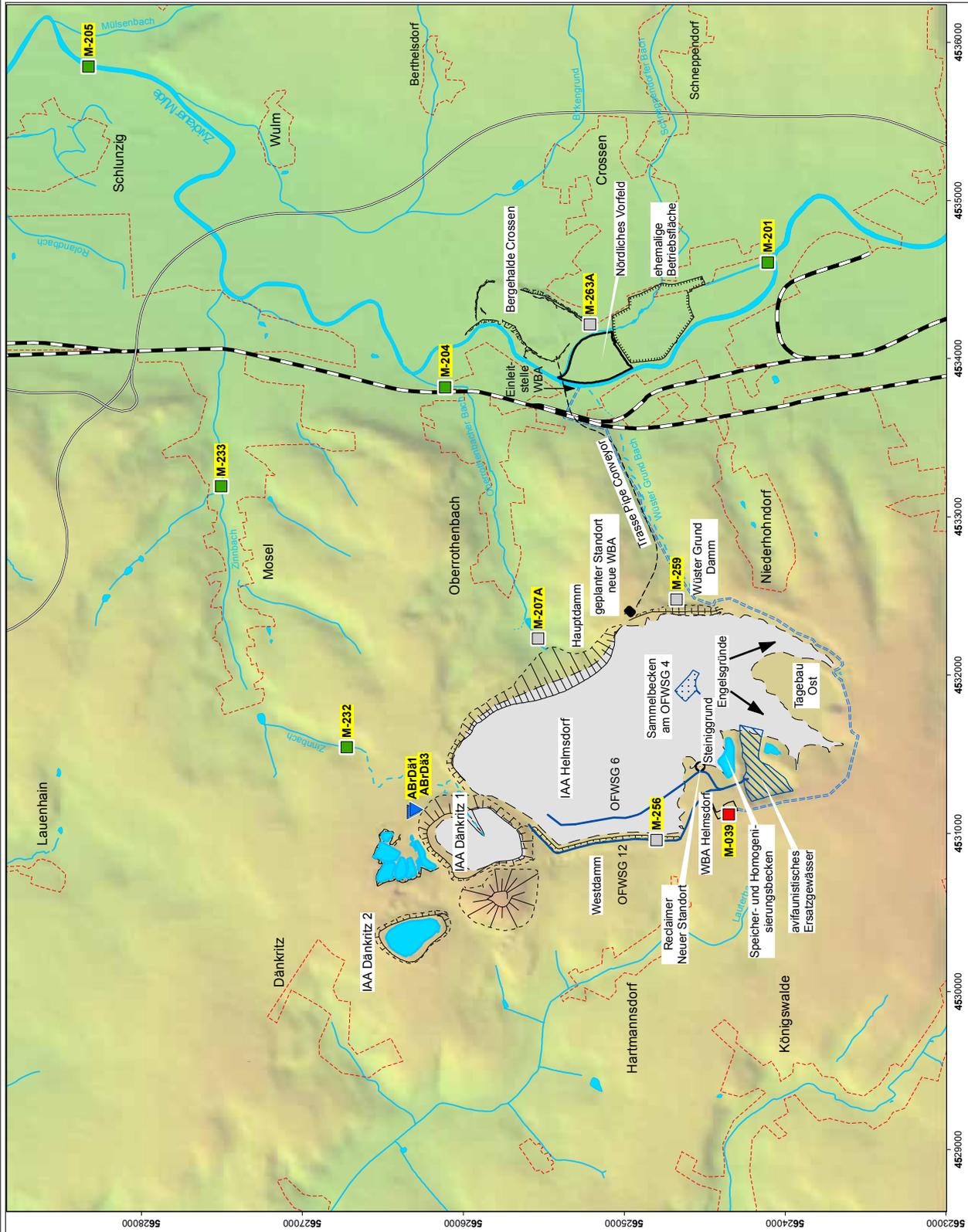


Standort Crossen

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	Stand:	Fach: Bearbeitung:
maßstäblich	2018	AMS Lindner
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.04.2019	ABGaa19126	ABG Arnt

Copyright © 1998 WISMUT GmbH 2019





Standort Seelingstädt

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	Stand:	Fach. Bearbeitung:
maßstäblich	2018	AMS Herz
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.04.2019	ABGaa19127	ABG Ardt

Copyright © 1979 WISMUT GmbH 2019

Legende

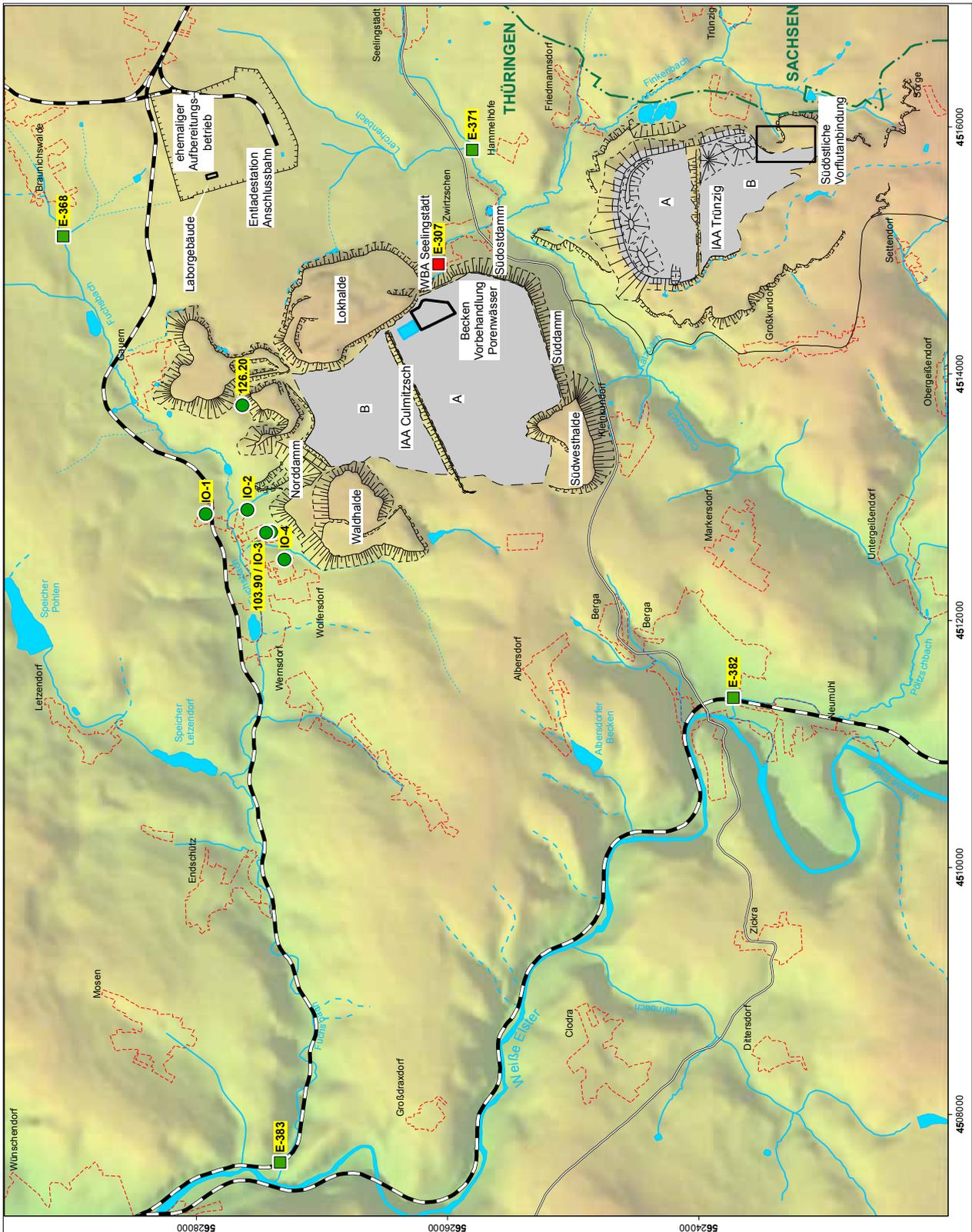
Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

■ **E-371** Immissionsmessstelle

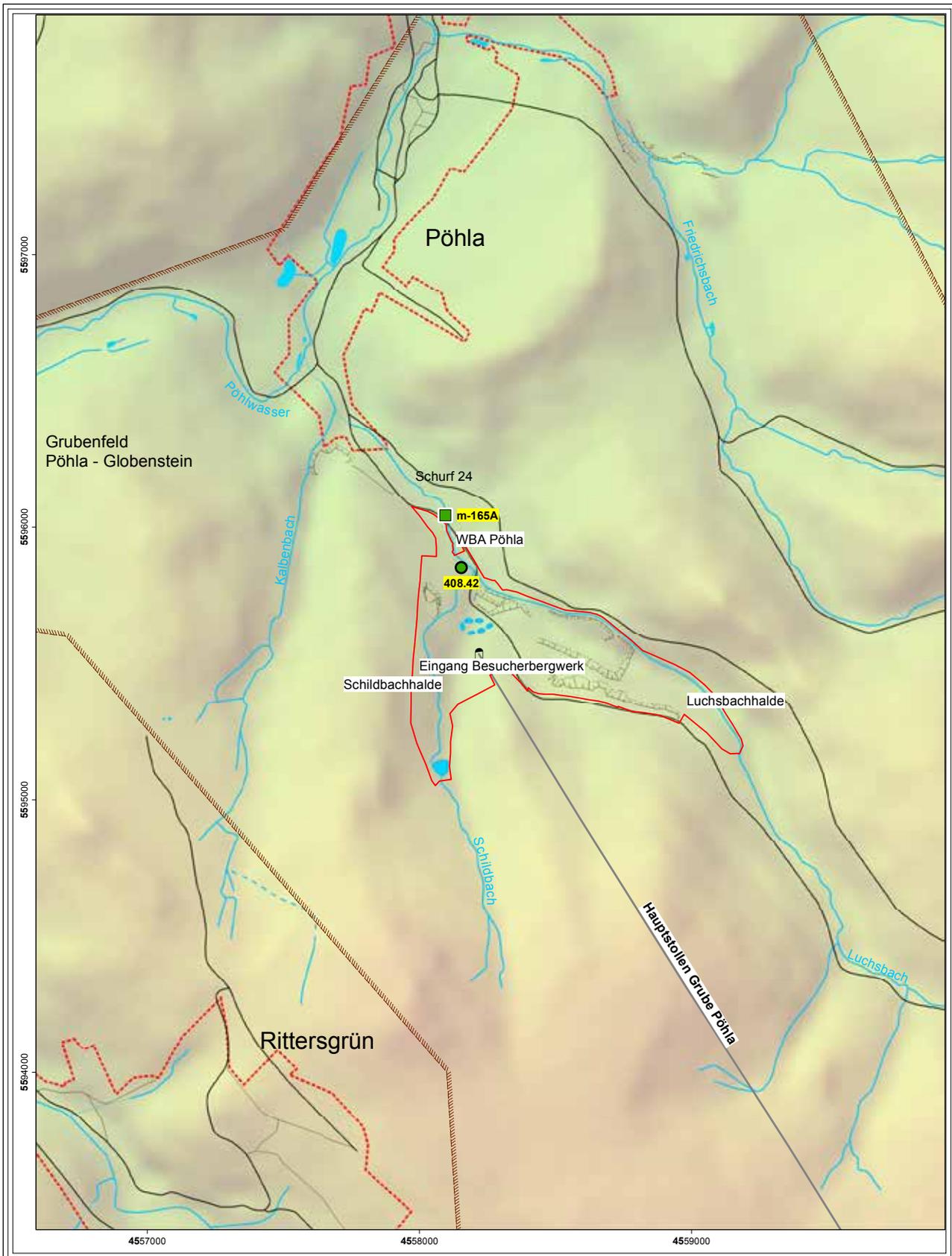
■ **E-307** Emissionsmessstelle

Luftmessstellen
mit Messstellennummer

● **126.20** Immissionsmessstelle



5628000 5626000 5624000 4508000 4510000 4512000 4514000 4516000



Legende

Oberflächenwassermessstelle
mit Messstellennummer

 **m-165A** Immissionsmessstelle

Luftmessstelle
mit Messstellennummer

 **408.42** Immissionsmessstelle



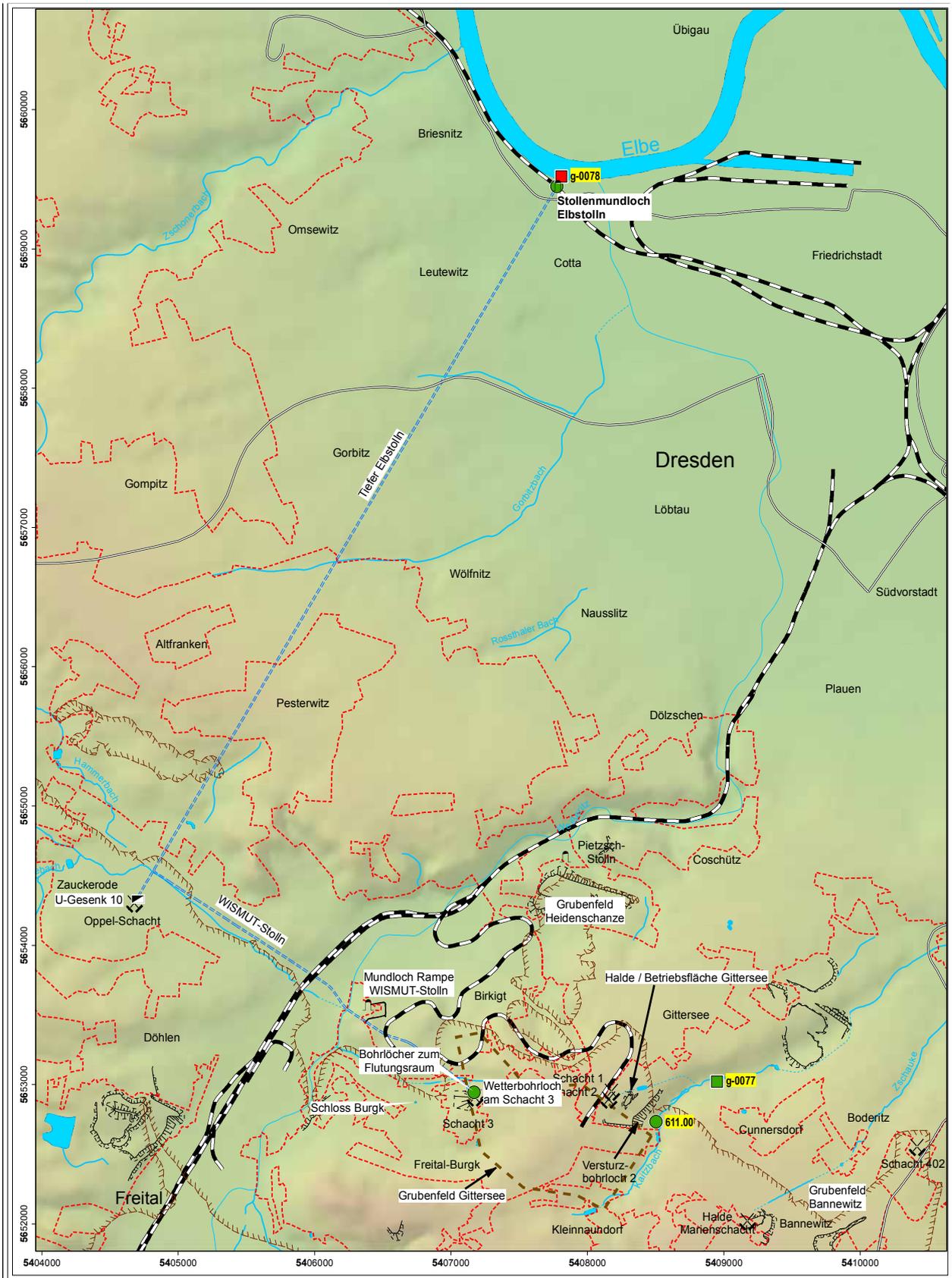
Grenze Grubengebäude
Pöhla



Standort Pöhla

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2018	Fachl. Bearbeitung: AMS Dr. Schmidt
Datum: 18.04.2019	Identnummer: ABGaa19122	GIS-Bearbeitung: ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

- g-0077 Immissionsmessstelle
- g-0078 Einleitmessstelle

Luftmessstellen

- Immissionsmessstelle



Grenze Grubengebäude Gittersee

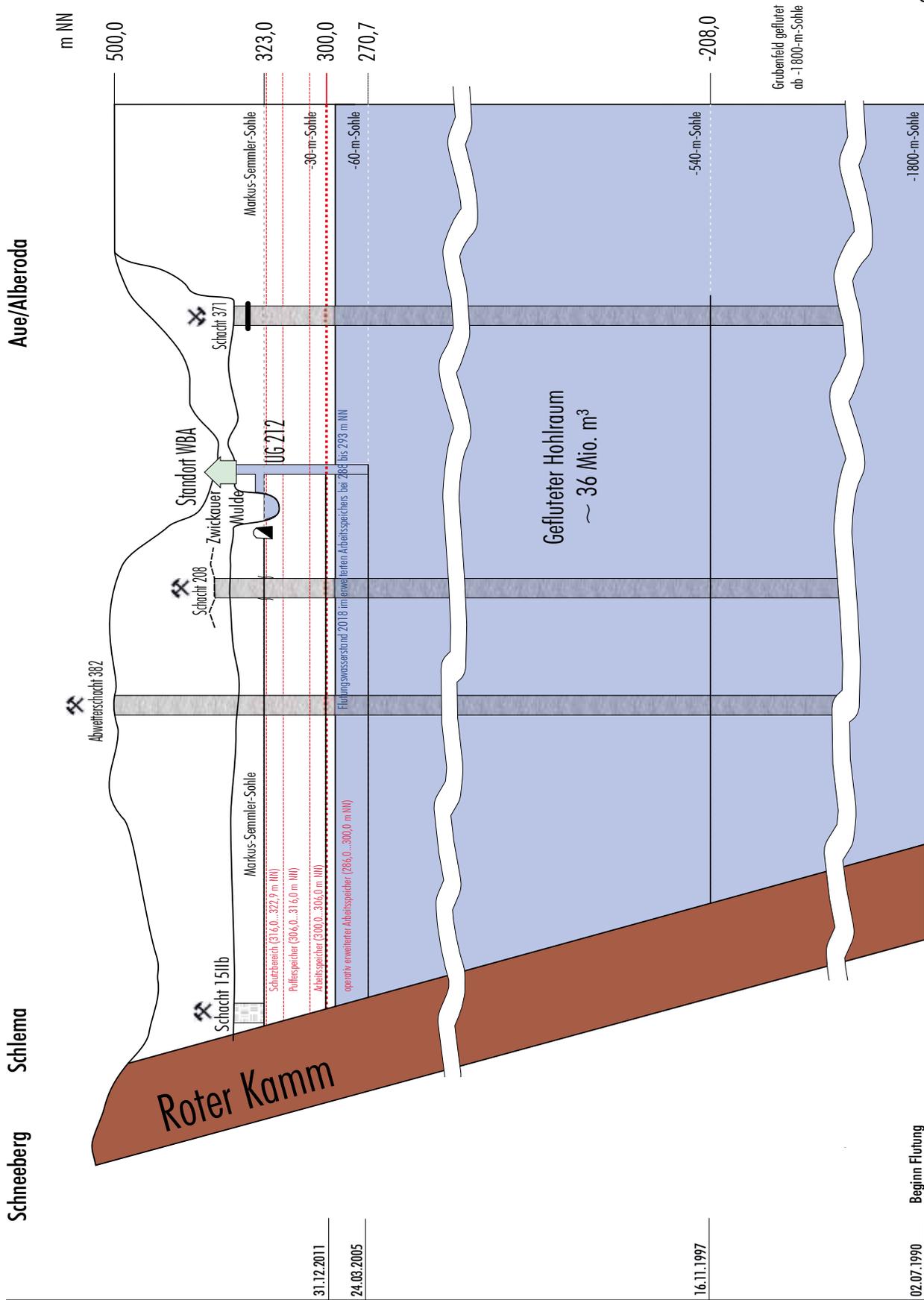


Standort Dresden-Gittersee

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2018	Fachl. Bearbeitung: AMS Dr. Schmidt
Datum: 18.04.2019	Identnummer: ABGaa19124	GIS-Bearbeitung: ABG Arndt

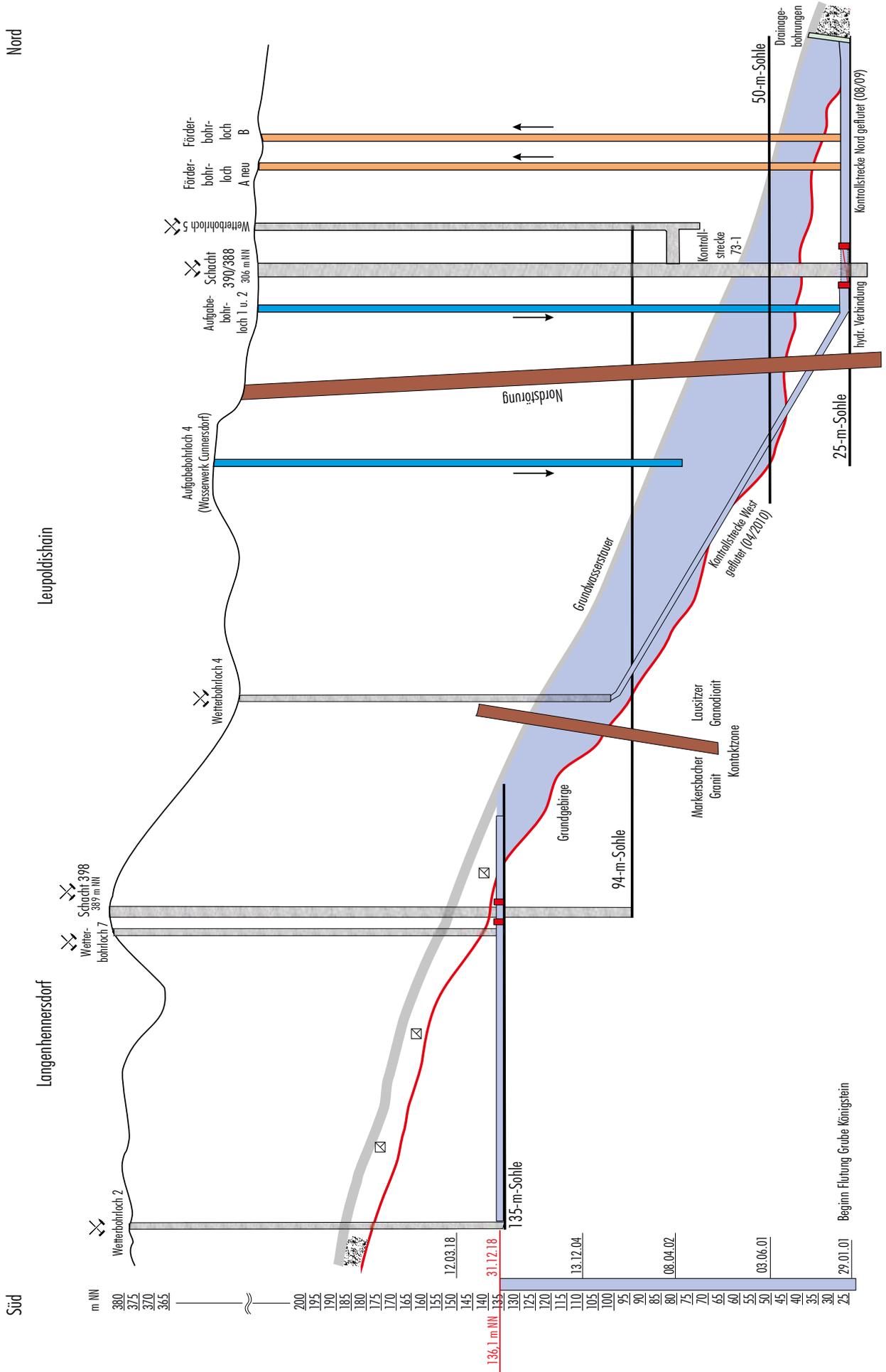
Schematischer Schnitt – Grube Schlemma-Alberoda



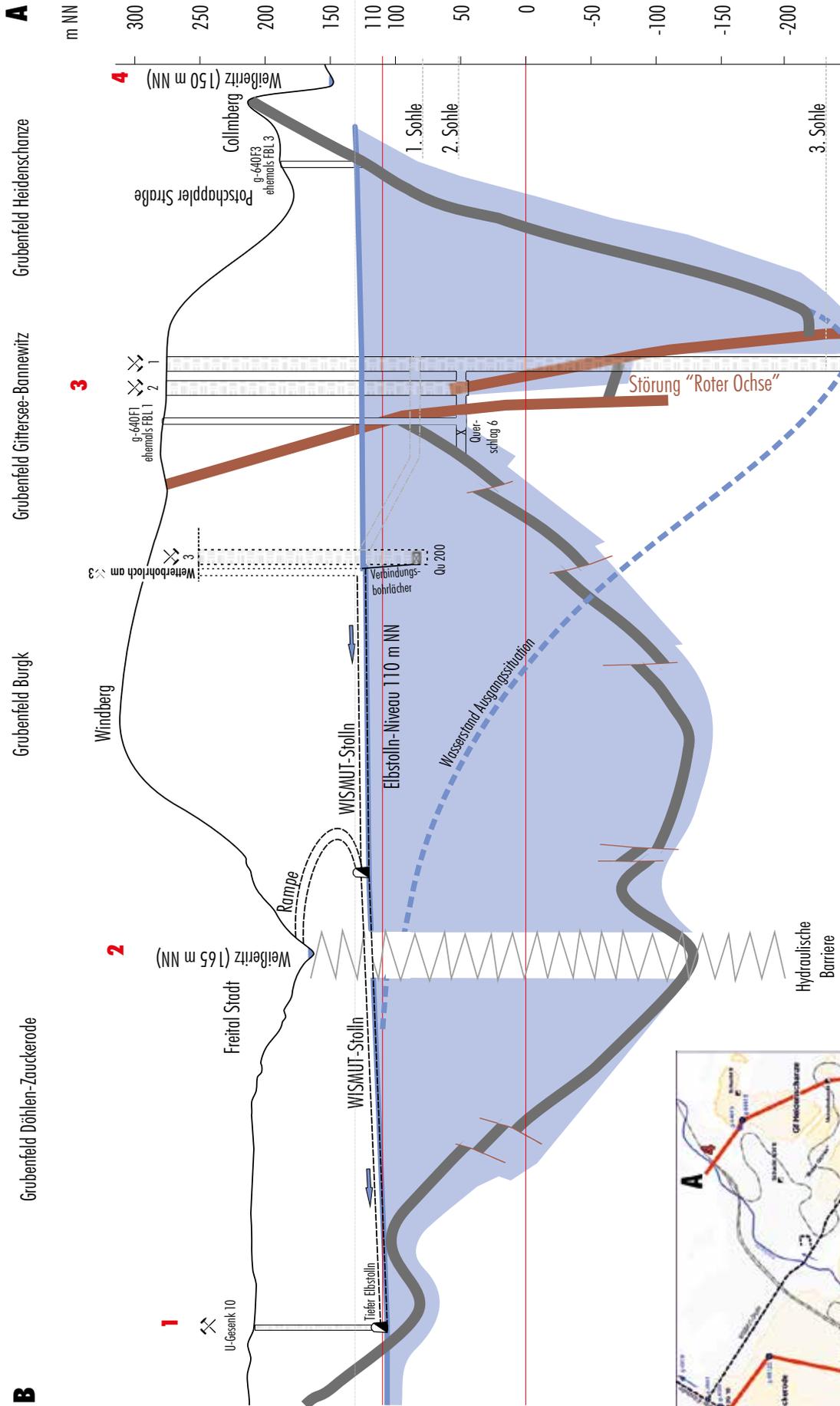
Stand Dezember 2018

02.07.1990 Beginn Flutung

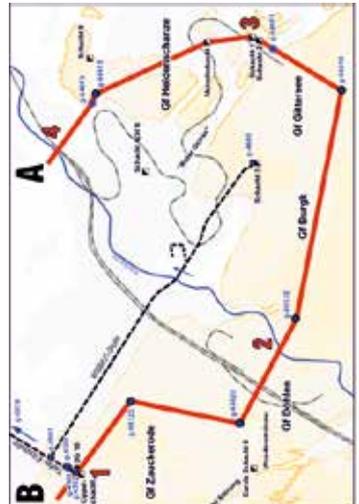
Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf



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 Grubenbaue/hydraulische Verbindungen, die nicht unmittelbar auf der Schnittspur 1...4 (siehe Karte links) liegen.



Darstellung der Wismut GmbH in der Öffentlichkeit (Auszug)

Wismut GmbH: Empfang der Wismut GmbH im „smac – Staatliches Museum für Archäologie“ in Chemnitz, 5. März 2018

Dr. Michael Paul, Thomas Metschies, Marcus Frenzel: Bergwerksflutung am Beispiel der Uranerzgrube Ronneburg, 26. Fachtagung der Fachsektion Hydrogeologie, Bochum, 21. bis 24. März 2018

Thomas Metschies: Prognose der Flutung eines Uranerzbergwerks, 26. Fachtagung der Fachsektion Hydrogeologie, Bochum, 21. bis 24. März 2018

Marcus Frenzel, Dr. Ulf Jenk, Dr. Michael Paul: Fachposter Luftdruckabhängigkeit des Grubenwasserspiegels am Beispiel der Grube Königstein, 26. Fachtagung der Fachsektion Hydrogeologie, Bochum, 21. bis 24. März 2018

Wismut GmbH: Mitwirkung bei einer gründlichen Überarbeitung der Bergbauausstellung auf Schloss Burgk in Freital, Wiedereröffnung am 28. März 2018

Dr. Ulf Jenk, Dr. Michael Paul: Groundwater Remediation and Protection at an Underground Leach Operation at Königstein, Germany, CSSE World Congress on Civil, Structural and Environmental Engineering, Hannover, 8. bis 11. April 2018

Wismut GmbH: Umweltbeirat am Standort Königstein mit Vertretern der Kommunen und Behörden, 18. April 2018

Wismut GmbH: Schirmherrschaft über den „8. Haldenlauf“, Löbichau, 16. Juni 2018

Wismut GmbH: „Tag der Umwelt – Tag der offenen Tür“ der Wismut GmbH an den Standorten Ronneburg und Seelingstädt, 30. Juni 2018

Thomas Metschies: Remediation of former Uranium mill tailings facilities – concepts and lessons learned, URAM-2018 in Verbindung mit UMREG-Meeting, Wien, 25. bis 29. Juni 2018

Wismut GmbH: 22. Bergmannstag, Bad Schlema, 7. Juli 2018

Jürgen Müller, Ulf Barnekow: Geotechnical aspects of uranium mining tailings remediation in Germany, Tailings 2018 - 5th International Seminar on Tailings Management, Santiago de Chile; 11. bis 13. Juli 2018

Dr. Michael Paul: The Wismut Story: Insights from a Long-Term Environmental Project, 2018 Long-Term Stewardship Conference, Grand Junction/USA, 20. bis 24. August 2018

Dr. Ulrike Rantzsch: Development of a Water Monitoring System from Pre-Remedial Investigations to Post-Remedial Long-Term Surveillance at a Former Uranium Mining Site, 2018 Long-Term Stewardship Conference, Grand Junction/USA, 20. bis 24. August 2018

Elke Kreyßig: Knowledge Transfer within the Wismut Environmental Rehabilitation Project, 2018 Long-Term Stewardship Conference, Grand Junction/USA, 20. bis 24. August 2018

Wismut GmbH: Beteiligung an der Ausrichtung der Mine Closure Tagung in Leipzig, Wismut führte zwei Exkursionen nach Bad Schlema und Culmitzsch durch, 3. bis 7. September 2018

Ulf Barnekow, Gunter Merkel: The Wismut uranium tailings remediation project - Progress achieved with respect to diversifying legal requirements, Tagung Mine Closure 2018, Leipzig, 3. bis 7. September 2018

Dr. Michael Paul: The Wismut Project (Keynote), Tagung Mine Closure 2018, Leipzig, 3. bis 7. September 2018

Dr. Peter Schmidt, Jens Regner, Christian Schramm: Radiological Aspects of Mine Closure and Site Remediation at the Wismut Site of Schlema-Alberoda, Tagung Mine Closure 2018, Leipzig, 3. bis 7. September 2018

Thomas Metschies, Dr. Peter Schmidt, Ulf Barnekow, Dr. Michael Paul: Safe Management and Remediation of Abandoned Uranium Mining Sites in Central Asia – A Review of Numerous Feasibility Studies, Tagung Mine Closure 2018, Leipzig, 3. bis 7. September 2018

Axel Hiller, Elke Kreyßig: The Wismut information management in context of legacy management tasks, Tagung Mine Closure 2018, Leipzig, 3. bis 7. September 2018

Dr. Jan Laubrich: Water management at the tailing pond Helmsdorf, 11th International Conference on Acid Rock Drainage (11th ICARD), the 2018 International Mine Water Association (IMWA) and the WISA Mine Water Division (WISA MWD) Conference; Pretoria/South Africa, 10. bis 14. September 2018

Andrea Kassahun, Nils Hoth, Dr. Michael Paul: Mine Water Tracer Substances for Biogeochemical Processes in Flooded Uranium Mines, 11th International Conference on Acid Rock Drainage (11th ICARD), the 2018 International Mine Water Association (IMWA) and the WISA Mine Water Division (WISA MWD) Conference; Pretoria/South Africa, 10. bis 14. September 2018

Thomas Metschies, Wolfgang van Berk †, Ulf Jenk, Michael Paul: Predicting natural attenuation for flooding of an ISL-uranium mine – potentials and limitations, 11th International Conference on Acid Rock Drainage (11th ICARD), the 2018 International Mine Water Association (IMWA) and the WISA Mine Water Division (WISA MWD) Conference, Pretoria/South Africa, 10. bis 14. September 2018

Wismut GmbH (Mitinitiator): Lauf zur Grubenlampe auf der „Schmirchauer Höhe“, Ronneburg, 23. September 2018

Annia Greif, Dr. Jürgen Meyer, Gisbert Schöne: Requirements for mine flooding/water treatment at low water discharge - Case Study of mine Schlema-Alberoda/Wismut GmbH, Magdeburger Gewässerschutzseminar 2018, Prag, 18./19. Oktober 2018

Wismut GmbH: Grußwort und Präsentationen in Form von Kunstwerken, Filmen, Fotos zur multi-medialen Kunstbiennale POCHEN und dem Festival „Aufstand der Geschichten“, 3. November 2018

Dr. Robert Sieland: Wassermanagement in der Bergbausanierung, Internationales Forum „Wasser- und Energie-Effizienz im Bergbau“, La Paz/Bolivien, 8. November 2018

Wismut GmbH: Beteiligung an der Industrieausstellung, mit einem Fachvortrag und Exkursionen durch die Lagerstättenammlung anlässlich des 12. Sächsischen Radontages in Bad Schlema, 15./16. November 2018

Dr. Peter Schmidt, Jens Regner, Christian Schramm: Langjährige Radonmessungen in Gebäuden durch die Wismut GmbH, 12. Sächsischer Radontag, Bad Schlema, 15./16. November 2018

Impressum

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

Der Umweltbericht 2018 der Wismut GmbH
kann aus dem Internet unter www.wismut.de
heruntergeladen werden.

Copyright © Wismut GmbH, Chemnitz
Veröffentlichung und Vervielfältigung nur
mit ausdrücklicher Genehmigung der
Wismut GmbH



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie