

Ausgabe 2015

Umweltbericht



WISMUT

Standorte der Wismut GmbH



Titelbild: Erosionsschutz mit Matten und Nassansaat auf dem Hochwasserschutzdeich im Bereich der Bergehalde Crossen. Die Matten sind zusätzlich mit Holznägeln gesichert.

Vorwort	3
<hr/>	
1. Einleitung	4
<hr/>	
2. Standort Schlema-Alberoda	6
2.1 Stand der Sanierungsarbeiten	6
2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	10
2.3 Ausblick	13
<hr/>	
3. Standort Pöhla	14
3.1 Stand der Sanierungsarbeiten	14
3.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	14
3.3 Ausblick	17
<hr/>	
4. Standort Königstein	18
4.1 Stand der Sanierungsarbeiten	18
4.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	21
4.3 Ausblick	23
<hr/>	
5. Standort Dresden-Gittersee	24
5.1 Stand der Sanierungsarbeiten	24
5.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	25
5.3 Ausblick	27
<hr/>	
6. Standort Ronneburg	28
6.1 Stand der Sanierungsarbeiten	28
6.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	32
6.3 Ausblick	35
<hr/>	
7. Standort Crossen	36
7.1 Stand der Sanierungsarbeiten	36
7.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	39
7.3 Ausblick	43
<hr/>	
8. Standort Seelingstädt	44
8.1 Stand der Sanierungsarbeiten	44
8.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	48
8.3 Ausblick	51
<hr/>	
9. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen	52
<hr/>	
Abkürzungsverzeichnis	55
<hr/>	
Begriffserläuterungen	56
<hr/>	
Anlagen	60



Zu Beginn des Jahres 2015 fielen die letzten Bergbauzeugen in Königstein



Im Juli 2015 waren die Arbeiten beendet und die Fläche saniert



Die Wasserbehandlungsanlage Dresden-Gittersee wird zurückgebaut



Ministerpräsident des Freistaates Thüringen Bodo Ramelow informiert sich am Standort Ronneburg



Wismut richtete im September 2015 das internationale Bergbausymposium WISSYM_2015 in Bad Schlema aus



Auf dem Testfeld der geplanten Endabdeckung im Becken B der IAA Culmitzsch wird ein Großlysimeter errichtet



Der Altstandort Industrielle Absetzanlage Teich 4 in Freital



Start des Projektes in Freital mit dem ersten Spatenstich im September 2015

Vorwort

2015 – ein zukunftsweisendes Jahr für das Unternehmen: Das Sanierungsprogramm 2015 – in dem nun Wismut-Aufgaben der nächsten 30 Jahre stehen – wurde erarbeitet und vom Bundeswirtschaftsministerium bestätigt.

Das Sanierungsprogramm 2015 berücksichtigt den aktuellen Sanierungsfortschritt, die im Sanierungsprozess gewonnenen Erfahrungen, die neuesten technischen und genehmigungsrechtlichen Entwicklungen sowie Preis- und Kostensteigerungen der letzten Jahre. Es zeigt einen klaren Wandel bei den künftigen Aufgaben.

Das Ende der Kernsanierung an den einzelnen Standorten ist festgelegt, an einigen bereits erreicht. Am Standort Dresden-Gittersee erfolgten 2015 die letzten physischen Arbeiten – hier stehen wir am Ende der Sanierung. Dabei ist Dresden-Gittersee der erste und einzige Standort, an dem sich die Wismut, bis auf die Langzeitaufgaben Umweltüberwachung und Pflegemaßnahmen, völlig zurückziehen wird. Das natürliche Abfließen des Grubenwassers über den aufgefahrenen WISMUT-Stolln erübrigt eine Wasserbehandlung. Die dortigen Areale Halde und Betriebsfläche Marienschacht wurden im November 2015 vom Sächsischen Oberbergamt aus der Bergaufsicht entlassen.

Symbolträchtiges Ereignis für das Ende des Wismut-Bergbaus in Königstein ist der Abschluss der Abbrucharbeiten an den Schachtanlagen 388/390.

Ein wichtiger Schritt erfolgte 2015 auf dem bisher am zeitaufwändigsten Objekt – der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch am Standort Seelingstädt. Mit dem Bau eines Testfeldes zur Endabdeckung wurde mit der letzten Etappe des technologisch komplizierten Sanierungsprozesses der Absetzanlagen begonnen. Im Jahr 2028 werden wir hier nach heutiger Planung mit den Sanierungsarbeiten am Ziel sein. Auch für die anderen Standorte sind im Sanierungsprogramm 2015 die

Fortschritte neu bewertet und das Ende der Kernsanierung sowie die Langzeitaufgaben festgelegt worden.

Die Wismut-Sanierung rückte 2015 auch international wieder in den Mittelpunkt der Fachwelt und zeigte, dass anhaltend großer Bedarf besteht, unsere Erfahrungen zu nutzen. Die internationale Fachtagung WISSYM_2015, in Zusammenarbeit mit der Internationalen Atomenergiebehörde und unter Schirmherrschaft des Bundeswirtschaftsministers, brachte über 200 Experten aus 23 Ländern zum Erfahrungsaustausch über die Nachsorge und Nachnutzung von Bergbaustandorten nach Bad Schlema.

Auch die Sanierung der Wismut-Altstandorte ist 2015 ein gutes Stück vorangekommen. Ein Meilenstein war dabei der Beginn der Sanierung am Altstandort Teich 4 in Freital. Nach zehnjähriger Planungsphase konnte im Herbst endlich der erste Spatenstich erfolgen. Zahlreiche Projekte können nach dem erweiterten Verwaltungsabkommen auch in den kommenden Jahren weiter verfolgt und abgeschlossen werden.

Der Übergang von der Kernsanierung zu den Langzeitaufgaben wird das Unternehmen vor einige neue Herausforderungen stellen. Die Aufgaben sind nicht weniger anspruchsvoll und benötigen auch künftig das volle Engagement, die Kompetenz und den Einsatz aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die dafür benötigten Mittel stellt die Bundesregierung weiterhin zur Verfügung.

Glückauf



Dr.-Ing. Stefan Mann



Rainer M. Türmer

1. Einleitung

Seit 1990 finanziert die Bundesregierung für rund 6 Mrd. Euro Sanierungsaufgaben der Wismut GmbH. Davon entfielen auf die Standorte in Sachsen 2,8 Mrd. Euro und auf die in Thüringen 3,2 Mrd. Euro. Im Jahr 2015 wurden 123,6 Mio. Euro für die Realisierung des Arbeitsprogramms in Anspruch genommen.

Folgende physische Arbeiten waren Schwerpunkte der Sanierungstätigkeit:

- Ausbau und Optimierung des Wassermanagements einschließlich der Wasserbehandlung an allen Sanierungsstandorten
- Konturierung sowie die Zwischen- und Endabdeckung der Industriellen Absetzanlagen im Sanierungsbereich Ronneburg
- Arbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle und die bergmännische Sicherung von Tageschächten in Schlema-Alberoda
- Halden- und Flächensanierung einschließlich Wasser- und Wegebau
- Pflege-, Wartungs- und Instandhaltungsleistungen zur Gewährleistung der Sanierungsergebnisse
- Umweltmonitoring einschließlich Datenmanagement und Qualitätssicherung

Auch 2015 hatte die sichere Flutung der Grube Ronneburg Priorität. Der Flutungspegel südlich der Bundesautobahn (BAB) 4 konnte um weitere 6 m abgesenkt werden. Im Gessental wurden die Maßnahmen zur Flutungssicherung und zur Errichtung weiterer Drainagen fortgesetzt.

Seit November wird am Tiefschurf 85 gearbeitet – der letzten Schachtverwahrung der Wismut in Ronneburg.

Nördlich der BAB 4 im Bereich des Austrittsgebietes Beerwalder Sprotte wurden die Wasserfassung und die Abförderleitung komplett erneuert und in Betrieb genommen. Damit wird keine separate Wasserbehandlung in Beerwalde mehr benötigt.

Bei der Sanierung der Industriellen Absetzanlagen bestanden die Arbeitsschwerpunkte weiterhin in der Konturierung und Endabdeckung der Absetzanlagen Culmitzsch und Helmsdorf. Insgesamt wurden 0,75 Mio. m³ Material der Lokhalde, der Waldhalde und der Bergehalde Crossen in die Absetzanlagen eingebaut. Die Zwischenabdeckung im Becken A der IAA Culmitzsch wurde fortgesetzt. Auf der IAA Helmsdorf konnte eine Fläche von insgesamt 6,8 ha mit der Endabdeckung fertiggestellt werden. Auf den Absetzanlagen Culmitzsch und Helmsdorf wurden 1933 m Wegebau und 1151 m Wasserbau realisiert.

Im Jahr 2015 wurde in Crossen der erste Bauabschnitt des Hochwasserschutzdeiches fertiggestellt.

In der Grube Königstein wurde der Flutungswasserspiegel unterhalb der genehmigten Marke von 140 m NN gehalten. Mit der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser Königstein erfolgte ein stabiler und bestimmungsgemäßer Betrieb. Es wurden rund 3,4 Mio. m³ Flutungs- und Oberflächenwasser behandelt. Die dabei angefallenen immobilisierten Rückstände wurden auf der Halde Schüsselgrund eingelagert. Die Demontage- und Abbrucharbeiten des Schachtkomplexes 388/390 wurden mit dem Abbruch der Betonfundamente abgeschlossen.

Am Standort Dresden-Gittersee wurden die Arbeiten zur Sanierung der Betriebsfläche Gittersee im November und damit die Sanierung bis auf geringe Resttätigkeiten am Standort beendet.

Am Standort Schlema-Alberoda konzentrierten sich die Arbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle und die bergmännische Sicherung von Tagesschächten. Die Abdeckungen der Halde 371/II sowie der Halde 309 wurden fertiggestellt. In Pöhla wurde mit dem Abbruch der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage begonnen.

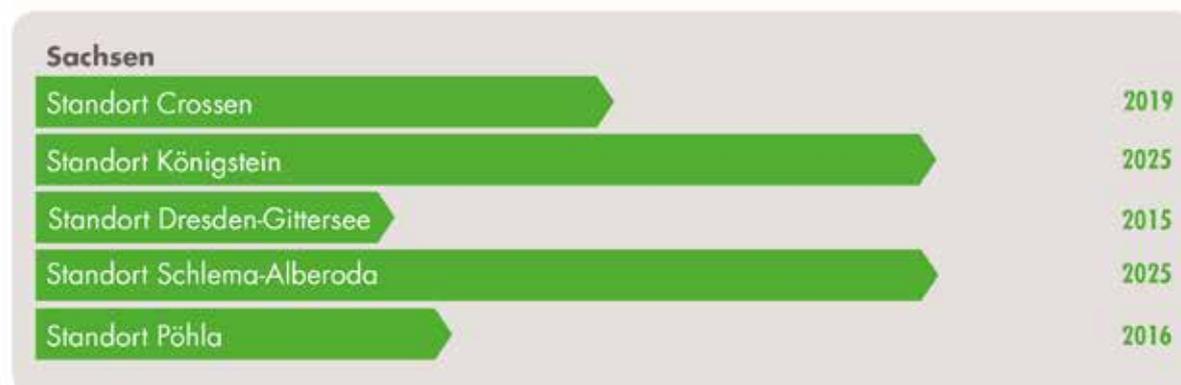
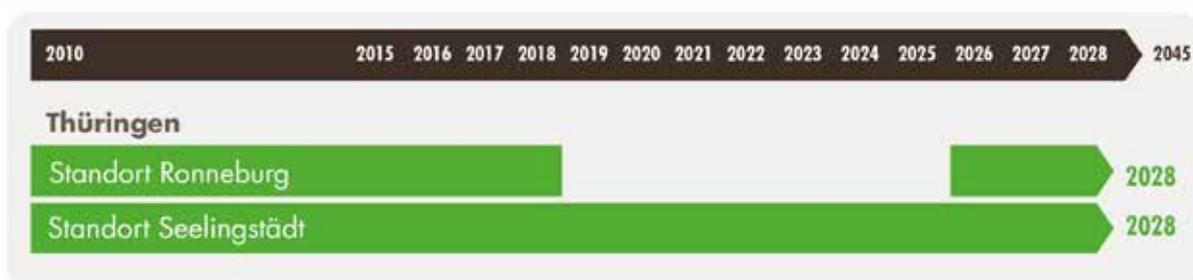
Nach dem aktuellen Sanierungsprogramm 2015 sollen die wesentlichen Sanierungsvorhaben bis zum Jahr 2028 abgeschlossen sein. Bereits jetzt gilt es, das Ergebnis und die erreichten Zustände langfristig zu sichern.

Um die Dauerhaftigkeit des Sanierungserfolges zu garantieren, sind an Halden, Absetzanlagen und anderen Objekten Pflege-, Instandhaltungs- und Überwachungsmaßnahmen notwendig. Diese Maßnahmen sind Teil der Langzeitaufgaben der Wismut GmbH.



Die aktuelle Arbeits- und Finanzplanung basiert auf einem Betrachtungszeitraum bis zum Jahr 2045.

Ende der Sanierung ohne Langzeitaufgaben



2. Standort Schlema-Alberoda

Obwohl die untertägigen Arbeiten am Standort Schlema-Alberoda größtenteils abgeschlossen sind, rückte der Einfluss oberflächennaher Grubenbaue zum Jahreswechsel 2014/2015 noch einmal in den Fokus. Ein Tagesbruch in unmittelbarer Nähe zum Schacht 38 zeigte, dass der Bergbau und dessen Hinterlassenschaften mit Risiken verbunden sind, die es durch Sanierungsmaßnahmen zu minimieren gilt. Nach der Sicherung und Verfüllung des Bruches steht nun eine dauerhafte Nachverwahrung des Schachtes an. An übertägigen Sanierungsarbeiten in Bad Schlema wurden im Jahr 2015 Arbeiten zur Haldensanierung weitergeführt. Der Schwerpunkt lag hier bei den ortsfernen Halden. Daneben war die Steuerung des Flutungspegels und die Behandlung kontaminierter Wasser ein wesentlicher Teil der Sanierungsaktivitäten am Standort.

2.1 Stand der Sanierungsarbeiten

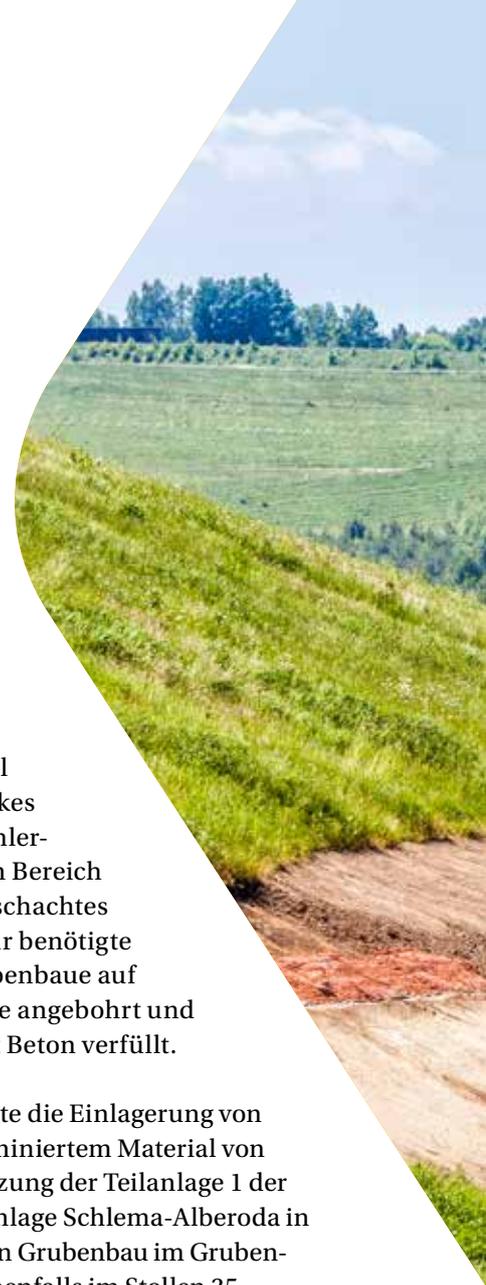
Verwahrung der Grube Schlema-Alberoda

Nach dem Abschluss der Auffahrung des Südumbruchs des Markus-Semmler-Stollens standen in der ersten Jahreshälfte 2015 Restarbeiten in diesem Grubenbau an. Schwerpunkte waren dabei das Errichten des Wettertrennbauwerks (Gardinendamm) am westlichen Anschluss des historischen Markus-Semmler-Stollens, der Rückbau von elektrotechnischen Ausrüstungen, Druckluft- und Betriebswasserleitungen sowie Bewetterungsanlagen und die Sohlenbetonage auf eine Länge von 435 m. Mit zwei im Jahr 2015 angelegten Wetterbohrlöchern wird temporär die Bewetterung des betonierten Abschnittes sichergestellt. Im Oktober 2015 begann die Teufe des Lichtloches 16a, das perspektivisch als Flucht- und Wetterweg sowie als Zugang für Kontrollen bzw. Reparaturen auf dem Südumbruch des Markus-Semmler-Stollens dienen soll. Stark korrodierter Stahlausbau und deformierte Streckenkreuzunterzüge erforderten Rekon-

struktionsarbeiten auf dem Querschlag 13, der, ausgehend vom Schacht 15^{11b}, die Haupttrasse ins Grubenfeld und einen Teil des Besucherbergwerkes auf der Markus-Semmler-Sohle (MSS) bildet. Im Bereich des verwahrten Rohrschachtes 15^b wurden nicht mehr benötigte und deformierte Grubenbaue auf der MSS von über Tage angebohrt und zur Stabilisierung mit Beton verfüllt.

Darüber hinaus erfolgte die Einlagerung von 1,3 t radioaktiv kontaminiertem Material von der Beckeninstandsetzung der Teilanlage 1 der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda in den dafür zugelassenen Grubenbau im Grubenfeld des Stollens 35. Ebenfalls im Stollen 35 begannen elektrotechnische Installationsarbeiten, die der Ertüchtigung des Stollens als Fluchtweg von der Markus-Semmler-Sohle über den Schacht 12 zum Mundloch Stollen 35 dienen.

Der Tagesbruch an der Grunertbergstraße im Bereich des Schachtes 38 wurde Anfang Januar 2015 gesichert und die oberflächennahen Hohlräume mit insgesamt 308 m³ Beton und 115 m³ Sand und Schotter verfüllt. Unmittelbar danach begannen umfangreiche Bohrerkundungen und Sondierungen zur Ursachenerkundung. Mehrere darauf folgende Untersuchungen dienten der Vorbereitung der Sanierungsplanung, die im Jahr 2016 vorgesehen ist. Des Weiteren wurden Recherchen zu vergleichbaren Altverwahrungen von weiteren Schächten vorgenommen. Diese ergaben, dass Nachuntersuchungen für die Schächte 64, 65, 246, 250, 296 und 311 mittels Kern- und Kontrollbohrungen notwendig sind. An den Schächten 65 und 250 wurden diese Untersuchungen noch im Jahr 2015 durchgeführt. An beiden Schächten ist die Standfestigkeit der Gesteine im Schachtman-





telbereich gegeben. Ein im Schacht 250 unterhalb der Schachtplombe angetroffener, durch die Setzung der Lockermassen der Verfüllsäule bedingter Hohlraum, wurde mit 327 m³ Beton verfüllt.

Flutung der Grube Schlema-Alberoda und Wasserbehandlung

Die Grube Schlema-Alberoda befindet sich im Stadium der abschließenden Flutung. Von den tiefsten Grubenbauen bei etwa -1500 m NN bis auf etwa 300 m NN ist der bergmännische Hohlraum mit Grundwasser erfüllt. Der Flutungswasserspiegel liegt im Bereich der -30 m-

Sohle, die den wesentlichen Teil des Arbeits-, Puffer- und Schutzspeichers für die Wasserbehandlungsanlage (WBA) Schlema-Alberoda mit einem Volumen von etwa 0,5 Mio. m³ bildet. Dieser Speicher gleicht die teils erheblichen Zulaufschwankungen in den Flutungsraum aus bzw. fängt starke Zulaufspitzen ab. Darüber hinaus ermöglicht der Betrieb des Arbeits- und Pufferspeichers die Durchführung von Wartungsarbeiten in der WBA. So konnte im Jahr 2015 eine Teilanlage der WBA für eine notwendige Beckensanierung zeitweise außer Betrieb genommen werden, da der Flutungswasserspiegel im Zeitraum Mai bis September auf dem pumpentechnisch noch möglichen untersten



Tagesbruch in unmittelbarer Nähe des ehemaligen Schachtes 38

Niveau von 286 m NN gehalten wurde. Auf Grund des unterdurchschnittlichen Zulaufs in das Grubengebäude wurde Ende 2015 ein Flutungsstand von ca. 292 m NN erreicht (ca. 8 m unter dem regulären Arbeitsspeicher).

Im Jahr 2015 wurden 5,4 Mio. m³ Flutungswasser behandelt und in die Zwickauer Mulde abgegeben. Damit wurde mit der Anlage ein mittlerer Durchsatz von 633 m³/h bei 8551 Betriebsstunden erreicht. Im Zusammenhang mit An- und Abfahrprozessen zur Inbetrieb- bzw. Außerbetriebnahme von Teilanlagen, zur Durchführung von Wartungsarbeiten, Reparaturen sowie Arbeiten zur Beseitigung von Störungen wurden 34.935 m³ Flutungswasser zurück in die Grube verstrützt.



Berauben der Ausrüstung nach dem Ende der Auffahrung des Südbruchs

Insgesamt fielen 852 m³ Rückstände in Form von Schlamm an (Trockensubstanzgehalt ca. 40 %). Aus dem Schlamm wurde durch Vermischung mit Zement Schüttgut-Immobilisat mit einem Gesamtvolumen von 1472 m³ hergestellt. Weiterhin wurden ca. 42 m³ Reststoff und Ferrosorp in Form von Big Bags immobilisiert.

Die 2015 durchgeführten Beckeninstandsetzungsarbeiten in der Teilanlage 1 der WBA umfassten die Demontage der Schrägklärer, die großflächige Betonsanierung und das vollflächige Aufbringen von Spritzmörtel. Die Montageleistungen dauerten bis Jahresende 2015 an.

Sanierung von Halden und Betriebsflächen

Zu den letzten Halden, auf denen im Jahr 2015 nennenswerte Sanierungsarbeiten stattfanden, zählen der Haldenkomplex 371 (Halden 371/I und 371/II), die Halde 309 und die Halde 310.

Der Einbau von Immobilisaten der WBA Schlema-Alberoda auf den Verwahrstandort des Haldenkomplexes 371 erfolgte kontinuierlich. Weiterhin wurde radioaktiv kontaminiertes Material aus der Sanierungstätigkeit am Standort sowie von Dritten laufend eingebaut bzw. zwischengelagert. Ebenfalls fortgesetzt wurden Arbeiten des Wege- und Wasserbaus, wobei auf der Halde 371/II diese Arbeiten abgeschlossen werden konnten. Die



Instandsetzungsarbeiten in der WBA Schlema-Alberoda: Leere Absetzbecken mit Schrägklärern



Halde 310: Bau der Hauptentwässerung mit Ableitung in den Silberbachtich

Halde wurde einem Nachnutzer zur Aufforstung übergeben.

Auf der Halde 310 wurden die Arbeiten zur Konturierung und Abdeckung der Halde fortgesetzt. Es erfolgte der Bau der Hauptentwässerung mit Ableitung in den Silberbachtich einschließlich eines Wirtschaftsweges und die Wiederherstellung des Poetenweges im Silberbachtal.

Auf der benachbarten Halde 309 konnten die Arbeiten zur Haldenabdeckung 2015 abgeschlossen werden. Ebenso wurde ein Teil des Wege- und Wasserbaus fertiggestellt.

Im März 2015 wurde auf der Böschung der Halde 366 auf einer Fläche von etwa 200 m² eine Rutschung der obersten Abdeckungsschicht festgestellt. Haldenmaterial wurde dabei nicht freigelegt. Nach der sofortigen Sicherung des Bereiches begann die Ursachenerkundung und Vorbereitung der Reparaturmaßnahmen.

Auf allen Halden wurden Unterhaltungsarbeiten an Wegen und Gräben, Mäharbeiten und die forstwirtschaftliche Pflege im Rahmen der sanierungsbegleitenden Pflege, der Nachsanierung und der Langzeitaufgaben durchgeführt. Besonderes Augenmerk hatte dabei die Bekämpfung bzw. der Rückschnitt von Neophyten auf der Hammerberghalde, dem Damm Absetzbecken Borbachtal, der Halde 366 und der Zufahrt zur Wasserbehandlungsanlage in den Monaten August und September.



Abgerutschte Fläche auf der Halde 366

Auf dem Kompostplatz der Halde und Betriebsfläche Schacht 373 wurden die notwendigen Arbeiten für die ordnungsgemäße Kompostierung des anfallenden Grünschnittes realisiert sowie die vorhandenen Mieten und Vorröten umgesetzt. Der hergestellte Kompost konnte bei der Abdeckung der Halden 371/II und 309 eingesetzt werden.

Im Ostteil der Betriebsfläche Schacht 372 begannen die Arbeiten zur Flächensanierung. Des Weiteren erfolgte der Abbruch des Wasserhochbehälters im Poppenwald, der früher ein Teil der Brauchwasserversorgung des Grubenreviers war.



2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Im Folgenden wird auf die Ergebnisse ausgewählter Messstellen der Umweltüberwachung näher eingegangen. Die Lage dieser Messstellen, sowie eine Darstellung der wesentlichen Objekte am Standort Schlema-Alberoda können der **Anlage 1** entnommen werden.

zur Schadstoffbelastung der Vorfluter lieferten die Sickerwässer der Halden im Sanierungsgebiet. Im Jahr 2015 wurden durch die Wismut GmbH 5,9 Mio. m³ bergbaubeeinflusste Wässer in die Vorfluter eingeleitet. Der Hauptanteil davon waren 5,4 Mio. m³ gereinigtes Flutungswasser der Grube Schlema-Alberoda. Mit der Wasserbehandlung wurden die primären Uran- und Arsenemissionen der Grube Schlema-Alberoda zu 90 % bis 95 % abgetrennt. Außerdem trugen die Haldensickerwässer am Sanierungsstandort zur Belastung der Vorfluter bei. 2015 wurde eine Gesamtmenge von ca. 0,5 Mio. m³ Haldensickerwasser eingeleitet. Weitere 0,2 Mio. m³ Haldensickerwässer wurden gefasst und in die Grube Schlema-Alberoda abgeleitet. Die Emissionsschwerpunkte beim Haldensickerwasser sind der Haldenkomplex 371 und das untere Borbachtal. Die zusätzlich wirksame unbehandelte Abflussmenge der Grube Schneeberg belief sich im Jahr 2015 auf 4,0 Mio. m³.

Die Schadstoffgehalte in den Wässern der einzelnen Teilströme können der **Tabelle 2.2-1** entnommen werden.

Im Jahr 2015 betrug die mittlere Vorbelastung der Zwickauer Mulde 2 µg/l an Uran und 3 µg/l an Arsen. Die Zuwächse durch die Passage des Gebietes Schlema-Alberoda beliefen sich auf ca. 7 µg/l Uran und ca. 9 µg/l Arsen. Sie resultierten aus lokalen geogenen Hintergrundbelastungen, aus anthropogenen Altlasten des historischen Bergbaus, der Erzaufbereitung und Metallherzeugung sowie aus Emissionen der Sanierungsobjekte der Wismut GmbH.

Tabelle 2.2-1

Mittelwerte der 2015 analysierten Konzentrationen an Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan in den wesentlichen Wasser-teilstromen
↓

Überwachung des Wassers

Die dominierenden Schadstoffquellen im Sanierungsgebiet Schlema-Alberoda sind die Grube Schlema-Alberoda der Wismut GmbH sowie speziell für den Schadstoff Arsen die Grube Schneeberg (Bergbaualtlast, keine Zuständigkeit der Wismut GmbH). Einen untergeordneten Beitrag

Messstelle		U [mg/l]	Ra-226 [Bq/l]	As [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]
Zwickauer Mulde/Aue im Anstrom	(m-131)	0,002	0,013	0,003	0,093	0,025
Summe aller gefassten Haldensickerwässer		1,2	0,059	0,087	0,15	0,015
Flutungswasser als Zulauf WBA	(m-F510)	1,4	2,2	1,4	4,2	1,8
Behandeltes Flutungswasser als Ablauf der WBA	(m-555)	0,18	0,026	0,074	0,27	1,2
Grubenwasser Erzgrube Schneeberg (Altlast)	(m-123)	0,028	0,014	0,28	0,022	0,005
Zwickauer Mulde/Hartenstein im Abstrom	(m-111)	0,009	0,011	0,012	0,059	0,059

Mit dem Fortschreiten der Haldensanierung, besonders mit der zügigen Entwicklung des wasserverbrauchenden Bewuchses auf den sanierten Haldenflächen, ist eine langfristige Reduzierung belasteter Sickerwassermengen und Schadstofffrachten verbunden. Der Hauptteil der Haldensanierung ist bereits abgeschlossen, ausstehende Arbeiten betreffen hauptsächlich den Haldenkomplex 371. Zusätzlich wird die fortgeführte und schrittweise optimierte Behandlung des Grubenwassers mittel- bis langfristig ebenso eine Reduzierung der Stoffemissionen im Sanierungsgebiet bewirken.

Überwachung der Luft

Das Basismonitoring zur Überwachung der Immissionen über den Luftpfad umfasst am Standort Schlema-Alberoda 85 Radonmessstellen und einzelnen Messstellen zur Bestimmung von Ra-226 im Niederschlag und langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub. Messungen zur Charakterisierung der Emissionen werden am Abwetterschacht 382 in Form von Messungen der Radonableitungen und des Auswurfes von kontaminiertem Staub vorgenommen.

Die Radonquellstärke des Abwetterschachtes 382, der sich abseits von Ortschaften in einer günstigen Berglage befindet, liegt bei etwa 3,1 MBq/s (entspricht einer jährlichen Radonableitung von 98 TBq). Die Radonableitung des Jahres 2015 betrug damit etwa 7 % des Vergleichswertes des Jahres 1989. Aus der Radonableitung resultierende Immissionen auf Wohngrundstücken der umliegenden Ortschaften liegen aktuell im Bereich $< 3 \text{ Bq/m}^3$. Die Radonableitung und die Immissionen sind bereits über mehrere Jahre nahezu konstant. Die Ableitung langlebiger Alphastrahler war im Vergleich zum Radon mit 1,8 MBq/a (0,06 Bq/s) sehr gering und kann vernachlässigt werden. Aus **Abbildung 2.2-1** kann die zeitliche Entwicklung der Emissionen der Grubenbewetterung der Grube Schlema-Alberoda entnommen werden.

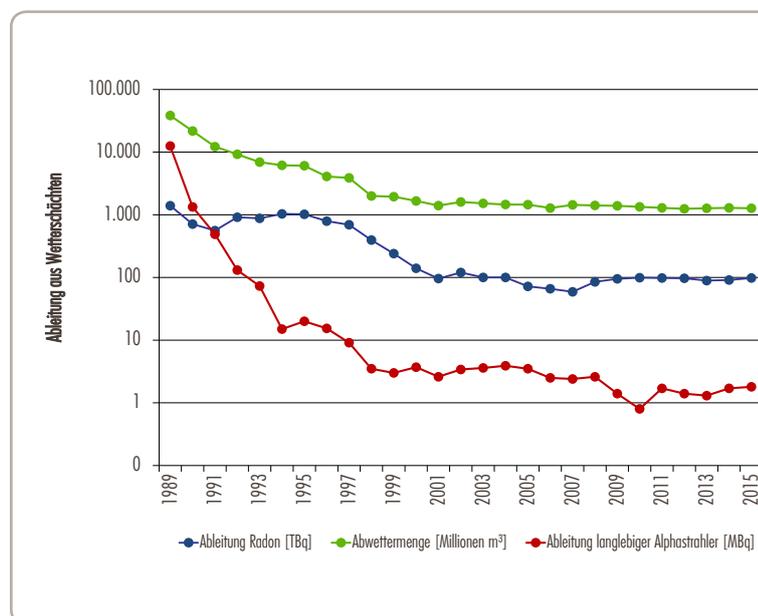
Neben der Radonemission des Abwetterschachtes sind die Halden die wichtigsten Radonemittenten am Standort Schlema-Alberoda. Im Gegensatz zum Abwetterschacht ist bei den Halden die Distanz zwischen dem Ort der Radonemission und den Wohngrundstücken als



Die Arbeiten zur Abdeckung auf der Halde 309 sind beendet

Immissionsorte mit teilweise wenigen Metern sehr gering. Die atmosphärischen Ausbreitungsbedingungen in den Tallagen, in denen die Haldenfüße an die Wohnbebauung grenzen, sind ungünstiger als in der Berglage des Abwetterschachtes. Insofern können unter diesen Bedingungen an den Halden aus deutlich geringeren Radonemissionen größere Effekte resultieren als am Abwetterschacht. Dies war neben geotechnischen, hydrologischen und landschaftsgestalterischen Aspekten ein wesentlicher Ausgangspunkt der Sanierungslösung der Haldenabdeckung. Alle ortsnahen Halden sind mittlerweile mit einer Abdeckung versehen, die eine Dämmschicht zur Reduzierung der Radonfreisetzung besitzt.

Abbildung 2.2-1
Zeitliche Entwicklung der Emissionen der Grubenbewetterung am Standort Schlema-Alberoda (seit 1997 nur noch über den Abwetterschacht 382)





Weite Gebiete des Standortes Schlema-Alberoda zeigten im Jahr 2015 Radonkonzentrationen im Bereich von 30 bis 80 Bq/m³, die einen Einfluss der bergbaulichen Hinterlassenschaften auf die Strahlenexposition der Bevölkerung im Bereich < 1 mSv/a abbilden. Von diesem Konzentrationsbereich abweichend traten in den umliegenden Höhenlagen etwas geringere Radonkonzentrationen auf, während an einigen lokal begrenzten Haldenrandbereichen noch erhöhte Radonkonzentrationen festzustellen waren. An Lösungsansätzen zur Reduzierung dieser Radonkonzentrationen wird derzeit gearbeitet.

Die Überwachung von kontaminiertem Staub und von Ra-226-Niederschlag erfolgte am Standort Schlema-Alberoda an den Orten mit der potentiell höchsten Beeinflussung durch Staubfreisetzung. Bezüglich des Schwebstaubes war dies die Halde 371/I, auf der auch der Ra-226-Niederschlag erfasst wurde. Daneben wurde der Ra-226-Niederschlag in der Umgebung des Abwetterschachtes 382 überwacht. Die mittleren Konzentrationen langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub lagen im Jahr 2015 unverändert unter 0,15 mBq/m³. Dieser Wert ist als sehr gering einzuschätzen. Dies trifft ebenso auf die Ergebnisse der Schwebstaubkonzentration (< 0,03 mg/m³) zu. Hinsichtlich des maximalen Ra-226-Niederschlages gab es zwar mit etwa 0,9 Bq/(m²·30d) eine Verdoppelung

gegenüber dem Vorjahreswert. Jedoch ist auch dieser Wert als gering einzuschätzen. Darüber hinaus lag dieser Ra-226-Niederschlag in relativ großer Entfernung von potentiell beeinflussbaren Anbauflächen von Nutzpflanzen vor.

Markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

Das markscheiderisch-geomechanische Monitoring zur Überwachung der Auswirkungen der Flutung der Grube Schlema-Alberoda auf die Tagesoberfläche besteht aus folgenden Komponenten:

- seismische Überwachung mit den seismischen Überwachungsanlagen SÜA 4 und SÜA 4 OS,
- Nivellement zur Ermittlung der vertikalen Bodenbewegungen über Tage,
- Lagemessung zur Ermittlung der horizontalen Bodenbewegungen im Kurpark Oberschlema,
- Kontrolle der Füllsäulen nicht standsicher verwarhter Schächte zur Früherkennung von Tagesbrüchen und
- Überwachung und Analyse des Tagesbruchgeschehens über tagesnahen Grubenbauen.

Weiterhin werden die Setzungen des Absetzbeckens Borbachtal, die Horizontalverschiebung der Stützwand Hammerberghalde und die Horizontalverschiebung des Verwahrortes für die Rückstände der Wasserbehandlung turnusgemäß beobachtet.

Aus dem unmittelbaren Umfeld der Grube Schlema-Alberoda wurden im Jahr 2015 insgesamt 20 seismische Ereignisse geortet. Das Gebirge im Umfeld der Grube Schlema-Alberoda reagierte auf die Absenkung des Flutungswasserspiegels mit einer gegenüber dem Vorjahr leicht erhöhten Seismizität. Das zeigt, dass nicht nur ein Anstieg des Flutungswasserspiegels, sondern auch das Absinken zu Deformationen und Spannungsumlagerungen im vom Bergbau geprägten Gebirge führt. Die flutungsinduzierten seismischen Ereignisse verteilen sich gleichmäßig auf alle bekannten Herdgebiete. Die Prognosewerte für die maxi-

male Magnitude $M = 2$ und Intensität von Bodenerschütterungen $I = 3..4$ (MSK) wurden 2015 nicht überschritten.

Wie in den vergangenen Jahren wurden auch im Jahr 2015 die übertägigen Nivellements zum Nachweis flutungsbedingter Bodenbewegungen mit Messungen im Mai und Oktober im Messnetz Schlema-Alberoda-Hartenstein fortgeführt. Das Absenken des Flutungswasserspiegels führte über der Teillagerstätte Niederschlema zu geringfügigen Senkungen. Während der Absenkphase nahmen über dem Grubenteil Oberschlema im Bereich des Kurparkes die Senkungsgeschwindigkeiten wieder bis auf 3,5 cm/Jahr zu. Danach war während der Phase des relativ konstanten Flutungswasserspiegels wieder ein Rückgang der Senkungsgeschwindigkeiten zu verzeichnen. Die Ergebnisse der Nivellements bestätigten die bisherigen Beobachtungen.

Für besonders überwachungsbedürftige Objekte erfolgen objektspezifische Einschätzungen der bergbaulichen Einwirkungen. Solche Objekte sind zum Beispiel die Abwasserkanalisation des Zweckverbandes Abwasser Schlematal (ZAST), der Floßgraben, der Schlemabach im Kurpark sowie der Tunnel und die technischen Anlagen des ZAST in Niederschlema.

2.3 Ausblick

Die untertägigen Aktivitäten konzentrieren sich auf weitere Arbeiten zur Sicherung und zur Sohlenbetonage des Südumbruchs und auf Arbeiten zur Ertüchtigung des Altabschnitts des Markus-Semmler-Stollens. Daneben stehen weiterhin Arbeiten zur Verwahrung von Schächten und tagesnaher Grubenbaue an. Einen wichtigen Teil nehmen dabei die Planungen zur Verwahrung des Schachtes 38 sowie die Fortführung der Erkundung des Verwahrungszustandes der Schächte 64, 246, 296 und 311 ein.

Bei der Haldensanierung sind die Arbeiten am Haldenkomplex 371 und den Halden 309 und 310 sowie auf der Betriebsfläche Schacht 372 Ostteil fortzuführen. Auf der Halde 371/I ist die Überdeckung des Verwahrstandortes für die Rückstände der WBA Schlema-Alberoda weiterzuführen. Der Rückbau und die Abbrucharbeiten der restlichen Gebäude auf dem Territorium Schacht 372 werden im Rahmen der Sanierung der Betriebsfläche Schacht 372 Ostteil realisiert.

In der Wasserbehandlungsanlage erfolgte der Abschluss der Reparaturarbeiten im Becken der Teilanlage 1 im Januar 2016.



Plateau der Halde 38alt

3. Standort Pöhla

Im Jahr 2015 konzentrierte sich die Tätigkeit der Wismut GmbH am Standort Pöhla auf den Betrieb der Wasserbehandlungsanlage (WBA) für die überlaufenden Flutungswässer der Grube Pöhla, den Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage (PBA), die Pflege der bereits seit mehreren Jahren sanierten Halden und das Monitoring der Umweltauswirkungen. Ein Teil der Grube wird als Besucherbergwerk nachgenutzt, während der größte Teil der Grubenbaue seit dem Jahr 2007 bergmännisch verwahrt ist.

3.1 Stand der Sanierungsarbeiten

In der Grube Pöhla fallen nach wie vor kontaminierte Flutungswässer an, die über den natürlichen Überlauf im Hauptstollen nach über Tage gelangen. Durch die Kontamination der Wässer mit Radium, Arsen und Eisen ist eine Behandlung vor der Einleitung in den Luchsbach erforderlich. Dazu wird am Standort Pöhla eine Wasserbehandlungsanlage mit einem mittleren Durchsatz von 13,2 m³/h betrieben. Mit ihr wurden im Jahr 2015 insgesamt 113.547 m³ Wasser gereinigt. Die dabei angefallenen Rückstände von ca. 226 m³ in Form von Schlamm (ca. 4 % Feststoffgehalt) wurden abgepumpt und in die WBA Schlema-Alberoda zur Weiterverarbeitung transportiert. Zur Optimierung der Technologie der Wasserbehandlung wird seit Anfang November 2015 eine Zusatzoxidation mittels Wasserstoffperoxid getestet.

Die letzte größere Sanierungsmaßnahme am Standort Pöhla ist der Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage, die seit 2014 außer Betrieb ist und noch zur Zwischenspeicherung nicht einleitfähiger Wässer genutzt wurde. Das 2015 noch vorhandene Wasservolumen der Becken von ca. 4300 m³ wurde entfernt und in der WBA Pöhla gereinigt, so dass im Juli der Rückbau mit dem Abbruch von zwei Becken und der Zulaufkaskade begon-

nen werden konnte. Das Abbruchmaterial wurde zur Verfüllung der Becken verwendet.

Die Sanierung der Halden am Standort Pöhla wurde im Jahr 2008 abgeschlossen, sämtliche übertägigen Betriebsanlagen und technologischen Komplexe waren bis zu diesem Zeitpunkt bereits liquidiert. Die Halden befinden sich in der Nachsorge. Auf ausgewählten Bereichen der Luchsbachhalde wurde die Pflege durch Beweidung weitergeführt. Ein Areal von 3,2 ha der ehemaligen Betriebsfläche ist an eine Jagdgenossenschaft zur Nutzung als Wildacker verpachtet.

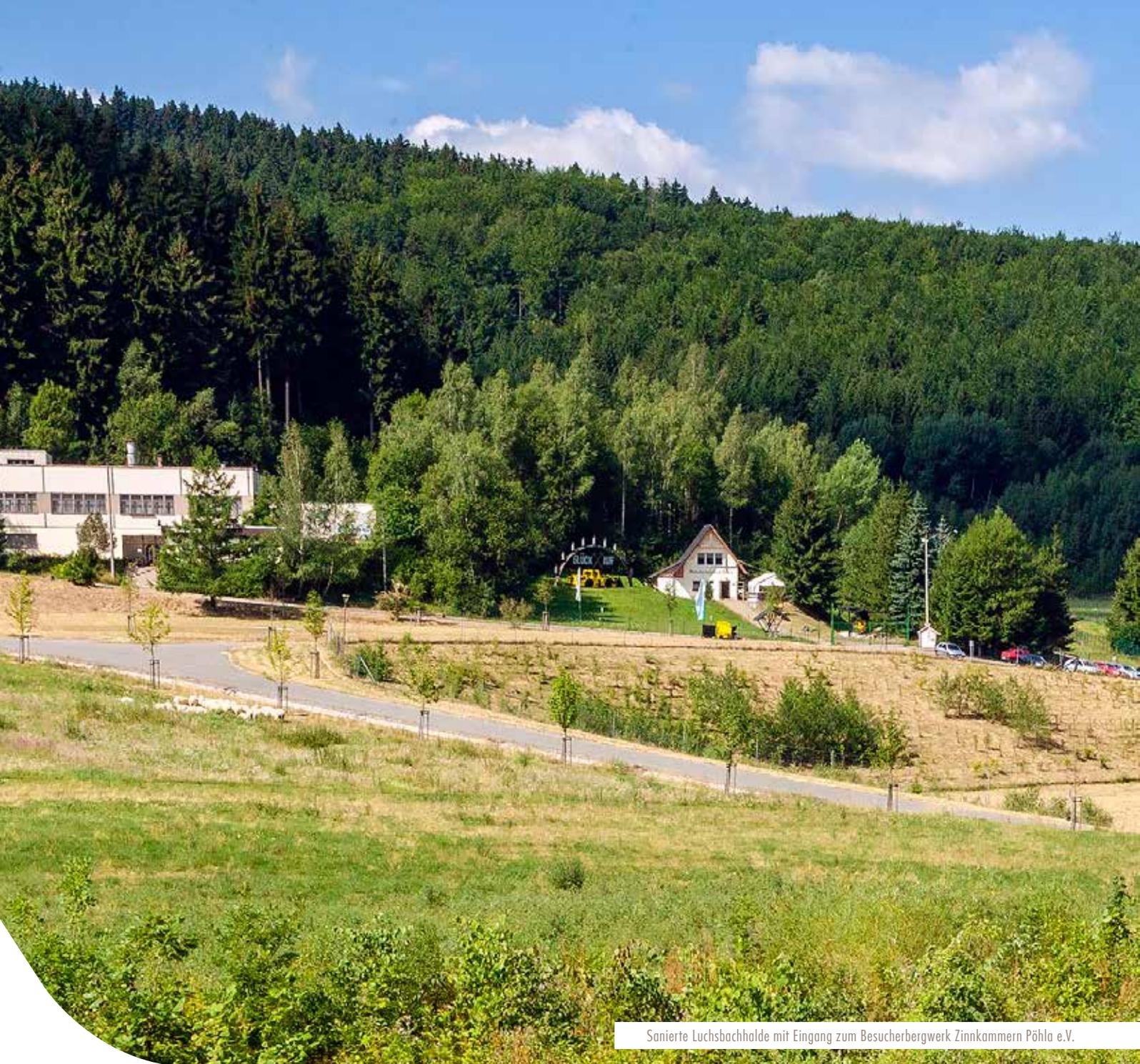
3.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Die Grube Pöhla stellt die wesentliche Schadstoffquelle am Sanierungsstandort dar. Das überlaufende Flutungswasser wird vor der Einleitung in den Luchsbach behandelt. Das Infiltrationswasser der Grube ist im Gegensatz dazu schadstoffarm und kann wie das relativ gering belastete Sickerwasser der Luchsbachhalde unbehandelt der Vorflut zufließen. Die kontaminierten Haldensickerwässer liefern einen untergeordneten Schadstoffbeitrag am Standort.

Die **Tabelle 3.2-1** zeigt die Jahresmittelwerte der Konzentrationen der relevanten Schadstoffe Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan in den wesentlichen Wasserteilströmen am Standort Pöhla.





Sanierte Luchsbachhalde mit Eingang zum Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e.V.

Messstelle		U [mg/l]	Ra-226 [Bq/l]	As [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]
Luchsbach im Anstrom	(m-115)	0,001	0,01	0,003	<0,020	<0,016
Haldensickerwasser Luchsbachhalde	(m-121)	0,096	0,016	0,018	0,038	0,016
Flutungswasser vor Behandlung	(m-240)	0,012	4,2	2,0	5,9	0,18
Flutungswasser nach Behandlung	(m-112)	0,005	0,061	0,05	0,735	0,023
Infiltrationswasser der Grube	(m-168A)	0,008	0,054	0,037	0,072	0,006
Luchsbach im Abstrom	(m-165A)	0,02	0,021	0,013	0,028	0,020

←
Tabelle 3.2-1
Mittelwerte der 2015
analysierten Konzentrationen an Uran,
Radium, Arsen, Eisen
und Mangan in den
wesentlichen Wasser-
teilströmen

Standort Pöhla



Luchsbalde Pöhla



Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage



Grünschnitt auf der Luchsbalde

Im Flutungswasser der Grube Pöhla setzten sich die bekannten hydrochemischen Entwicklungen mit langsamen Konzentrationsrückgängen fort. Daraus folgt die Notwendigkeit einer langfristigen Wasserbehandlung. Mit dieser Behandlung werden mehr als 90 % der Schadstoffe aus dem Flutungswasser abgetrennt. Damit sind die für die Abgabe genehmigten Konzentrationen eingehalten. Gegenwärtig laufen Untersuchungen zur weiteren verfahrenstechnischen Stabilisierung und Optimierung des Behandlungsprozesses.

Überwachung der Luft

Zur Überwachung der Luft wird am Standort Pöhla ein Messnetz aus 5 Messstellen zur Bestimmung der Radonkonzentration betrieben. Für das Jahr 2015 lagen an den einzelnen Messstellen mittlere Radonkonzentrationen in einem Bereich zwischen 16 Bq/m^3 und 47 Bq/m^3 vor. Das Maximum der Radonkonzentration bildet die Situation am Taltiefpunkt des Standortes unter relativ ungünstigen Ausbreitungsbedingungen ab. Eine relevante Beeinflussung der Bevölkerung durch diese leicht erhöhte Konzentration ist aufgrund der relativ großen Entfernung der nächstgelegenen Expositionsorte (Wohnbebauung) nicht gegeben.

3.3 Ausblick

Mit dem Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage ist die Kernsanierung des Standortes 2016 abgeschlossen. Weiterhin ist jedoch die Reinigung der Flutungswässer kontinuierlich fortzusetzen. Die abschließende Verwahrung der Grube wurde zunächst ausgesetzt, um den Betrieb des Besucherbergwerkes weiter zu ermöglichen.

An der Luchsbachhalde und der Betriebsfläche Pöhla sind weiterhin Pflegeleistungen und Leistungen zur Umweltüberwachung durchzuführen.



Sanierte Luchsbachhalde



Einleitstelle des gereinigten Wassers in den Luchsbach mit Umweltmesspunkt m-168A

4. Standort Königstein

Der Abbruch der beiden Fördertürme und das damit verbundene Ende des Rückbaus des Schachtkomplexes 388/390 war das herausragende Ereignis der Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH 2015 am Standort Königstein. Mit ihm wurden die letzten sichtbaren Zeugnisse des Bergbaus am Standort beseitigt. Der Blick von der nahegelegenen Festung Königstein zeigt nunmehr eine industrielle Fläche in Sanierung und Bewirtschaftung. Dieses Bild wird auch die nächsten Jahre, wenn nicht gar Jahrzehnte prägen. Neben dem Rückbau des Schachtkomplexes bestimmten fortführende Aktivitäten, wie die Haltung und Behandlung zu Tage geförderten Grubenwassers, Verwahrung der dabei anfallenden Rückstände auf der Halde Schüsselgrund und die Flächensanierung, die weiteren Sanierungsarbeiten am Standort.

4.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Flutung der Grube

Das Wassermanagement in der Grube konzentrierte sich wie in den letzten Jahren auf das Halten des Flutungswasserniveaus bei 139,5 m NN. Ein Weiterfluten bis zum natürlichen Einstau-niveau bei ca. 200 m NN ist nach wie vor aufgrund der Genehmigungslage nicht möglich. Folglich wird weiterhin Wasser über die beiden Förderbohrlöcher Aneu und B nach über Tage gefördert und in der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) behandelt.

Die AAF mit den Prozessstufen Uranabtrennung und Wasserbehandlung wurde auf der Grundlage vorliegender Genehmigungen sicher betrieben. Die dabei anfallenden Schlamm- und Uranmengen hängen von den Konzentrationen im Flutungswasser und der zu behandelnden Wassermenge ab. Das Wassermanagement im Jahr 2015 am Standort Königstein lässt sich in den folgenden Angaben beschreiben:

- Geförder-tes und behandeltes Flutungswasser aus der Grube: 2,9 Mio. m³
- behandeltes Oberflächenwasser: 0,54 Mio. m³
- Gesamtmenge behandelten Wassers in der AAF: 3,44 Mio. m³
- Rückgeführtes behandeltes Wasser in die Grube: 0,76 Mio. m³
- Einleitung behandelten Wassers in die Elbe: 2,68 Mio. m³
- Menge angefallenen Schlammes bei der Behandlung von Flutungswasser: 1190 m³
- Menge angefallenen Urans bei der Behandlung von Flutungswasser: 31 t

Das in der ersten Prozessstufe abgetrennte Uran wurde dem Silo zur Uranzwischenlagerung zugeführt. Eine Abgabe von Uran an Externe zur Weiterverarbeitung fand 2015 nicht statt. Die Rückstände aus der Wasserbehandlung wurden verfestigt und auf der Halde Schüsselgrund eingelagert.

Der Betrieb der Förderlöcher Aneu und B erfolgte stabil. Kontrollen und Wartungen wurden entsprechend den Festlegungen des Betriebshandbuchs durchgeführt. Von Ende September bis Anfang Oktober wurde am Förderbohrloch Aneu die Förderpumpe planmäßig gewechselt.

Haldenbewirtschaftung

Im Jahr 2015 wurden verschiedene Materialien auf die Halde Schüsselgrund verbracht.



Rückbau des Schachtkomplexes 388/390

Dies betraf:

- bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten angefallene radioaktiv kontaminierte Materialien (Gesamtmenge 18.109 m³), darunter 1346 t kontaminierter Schrott
- Rückstände aus der Wasserbehandlung am Standort Königstein (Gesamtmenge 595 m³)
- Rückstände aus der Beckenreinigung sowie Bohrspülung am Standort Königstein

- Material von Rückbauarbeiten und Flächen-sanierungen am Standort Gittersee (Gesamtmenge 9701 m³) und
- Abdeckmaterial (Gesamtmenge 1346 m³).

Der Einbau des anfallenden kontaminierten Schrottes und anderer radioaktiv kontaminierter Materialien (vorwiegend aus dem Rückbau des Schachtkomplexes 388/390) in Trockenbeete der Halde Schüsselgrund erfolgte in einer Mächtigkeit von ca. 0,5 m. Zur Verfüllung von Zwischenräumen wurde Dünnschlamm, der im



Halde Schüsselgrund mit Trockenbeeten

Rahmen der Wasserbehandlung anfällt, eingespült. Für die Herstellung der Grundform der Halde erfolgten weitere Profilierungsarbeiten. Diese konzentrierten sich auf die Vorbereitung der finalen Abdeckung im Teilbereich des 1. Bauabschnittes der Halde. Diese Teilfläche wurde im Juni und Juli abgedeckt. Witterungsbedingt waren Arbeiten zur Grabenreinigung und -instandsetzung auf den Bermen der Halde Schüsselgrund erforderlich.

Abbrucharbeiten und Flächensanierung

Im Mittelpunkt der Abbrucharbeiten standen die Fortsetzung und der Abschluss der Arbeiten zum Abbruch des Schachtkomplexes 388/390 einschließlich damit verbundener Arbeiten zur Vorbereitung der Flächensanierung. Die Fundamente wurden bis zur Geländeoberkante abgebrochen. Zum Flächenausgleich wurde örtlich profiliert und inertes Bodenmaterial aufgefüllt. Die Arbeiten wurden durch die beauftragte ARGE Frauenrath Recycling GmbH und Caruso Umweltservice GmbH im Juli 2015 abgeschlossen.



Halde Schüsselgrund während der Abdekarbeiten

Die Wismut GmbH hatte sich beim Rückbau des Schachtkomplexes 388/390 das Ziel gesetzt, möglichst viel an anfallendem Schrott einer Wiederverwertung zuzuführen. Durch entsprechende sanierungsbegleitende Messungen und Maßnahmen konnte nicht bzw. schwach kontaminierter Schrott separiert werden. Von den insgesamt angefallenen 4630 t (im Jahr 2015: 2560 t) Schrott wurden 2000 t (im Jahr 2015: 1260 t) nicht bzw. schwach kontaminierter Schrott zur Verwertung veräußert. Der stärker kontaminierte Schrott wurde in die Halde Schüsselgrund eingelagert.



Halde Schüsselgrund nach den Abdekarbeiten

Neben den Abbrucharbeiten und den vorbereitenden Arbeiten zur Flächensanierung am Schachtkomplex erfolgten weitere Sanierungsaktivitäten, u. a. Bohrplatzvorbereitungs- und Rückbauaktivitäten (Rückbau von nicht mehr benutzten Rohrleitungen und Fundamenten). Aufzuführen sind hier auch die Pflegemaßnahmen auf den bereits sanierten Betriebsflächen und der Halde Schüsselgrund.



Abbruch Schachtkomplex 388/390



Abbruch Schachtkomplex 388/390: Beseitigung der Fundamente

4.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die nachfolgend zitierten Messstellen und umweltrelevanten Objekte sind in der **Anlage 3** dargestellt.

Überwachung des Wassers

Seit vielen Jahren ist in Königstein die kontrollierte Ableitung gereinigten Flutungswassers in die Elbe zu überwachen. Insgesamt wurde im Jahr 2015 eine Wassermenge von 2,68 Mio. m³ über den Unterlauf der Pehna zur Elbe abgegeben. Über das Jahr gemittelt entspricht dies ca. 306 m³ pro Stunde. Die vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie dafür genehmigten Einleitkonzentrationen wurden wieder sicher eingehalten. Die einleitungsbedingte Erhöhung der Schadstofffracht für Uran und Ra-226 war im Vergleich zur geogenen Vorbelastung der Elbe gering. Im Ergebnis stellt sich die Emissionssituation gegenüber den Vorjahren als unverändert gering dar. Die an der relevanten Messstelle k-0001 ermittelten Überwachungswerte und weitere

Werte zur Charakterisierung der Ableitung enthält die **Tabelle 4.2-1**.

Der Überwachung des Einflusses der Grube auf das Grundwasser dienen 148 Grundwassermessstellen, die an den 3. bzw. 4. Grundwasserleiter (GWL) angeschlossen sind. Die Analyse der Messergebnisse sowie des ausgeförderten Flutungswassers belegen die langsam verlaufende Auswaschung der Kontamination im ehemaligen untertägigen Laugungsfeld durch anströmendes Grundwasser. Lokal werden im Flutungsraum nach wie vor Urankonzentrationen (gelöst) zwischen 1 und 150 mg/l beobachtet. Dementsprechend sind auch die mittleren Urankonzentrationen im ausgeförderten Flutungswasser in den letzten Jahren stets in der gleichen Größenordnung angetroffen worden (z. B. Jahresmittelwert 2015: 11,0 mg/l; 2014: 13,5 mg/l und 2013: 10,9 mg/l).

Die Analysen von Proben aus den Übertrittsmessstellen über der Grube im zu schützenden 3. GWL haben auch 2015 wieder gezeigt, dass beim aktuellen Flutungspegel von 139,5 m NN kein kontaminiertes Flutungswasser in den

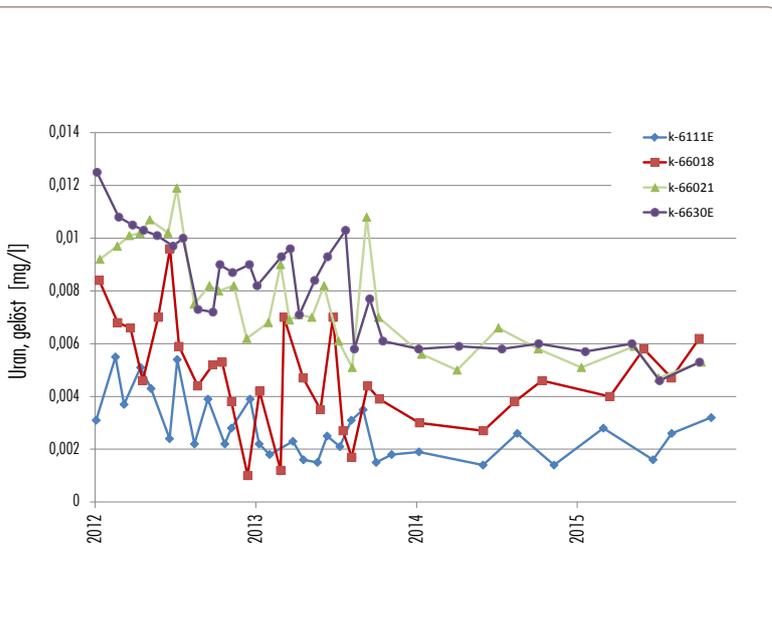
	Konzentration 2015		Jahresfracht 2015		Zuwachs zur Elbefracht
	genehmigt Mittelwert; Maximum	abgeleitet Mittelwert; Maximum	genehmigt	abgeleitet	
U-nat	300 µg/l; 500 µg/l	74 µg/l; 156 µg/l	1708 kg	200 kg	2 %
Ra-226	0,4 Bq/l; 0,8 Bq/l	0,009 Bq/l; 0,32 Bq/l	2278 MBq	24 MBq	0,05 %

←
Tabelle 4.2-1
Daten zur
Charakterisierung
der Ableitung von
Flutungswasser in
die Elbe

Grundwasserleiter übertritt. Die gemessenen Urankonzentrationen zeigten 2015 einen Wertebereich von 2 bis 10 µg/l. Derartige Werte sind charakteristisch für die lokale Hintergrundbelastung des Grundwassers am Standort. Eine Nutzung des Wassers als Trinkwasser wäre prinzipiell möglich (zum Vergleich: Der deutsche Grenzwert für Uran im Trinkwasser beträgt 10 µg/l). Ausgenommen hiervon sind Messstellen, in denen bereits eine Belastung des 3. GWL durch Sickerwässer der Halde Schüsselgrund vorliegt.

Abbildung 4.2-1
Entwicklung der
Urankonzentration
im 3. Grundwas-
serleiter
↓

Abbildung 4.2-1 zeigt den Verlauf der Urankonzentration an 4 ausgewählten Messstellen, die der Überwachung des 3. GWL über der Grube dienen. Hierbei ist zu beachten, dass bereits im Januar 2013 der derzeitige, vorerst konstant zu haltende Flutungspegel erreicht wurde.



Wie in den Vorjahren wurde auch weiterhin die Belastung des Grundwassers durch Sickerwässer der Halde Schüsselgrund überwacht. Eine räumlich begrenzte Belastung ist nach wie vor in den GWL 1, 2 und 3 gegeben. Die hier gemessenen Urankonzentrationen lagen 2015 bei maximal 0,19 mg/l. Die lokale Kontamination wirkt sich nicht auf die Qualität des nahe der Halde verlaufenden Eselsbaches aus. Im Bach wurden an der Messstelle k-0024 im Jahr 2015 mittlere Urankonzentrationen von 17 µg/l und mittlere Ra-226-Konzentrationen von 10 mBq/l

bestimmt. Diese Werte sind aus radiologischer Sicht unbedenklich.

Überwachung der Luft

Radonfreisetzungen aus der Halde Schüsselgrund und Stauffreisetzungen infolge von Abbrucharbeiten, Flächensanierungen sowie Arbeiten zur Einlagerung von Rückständen auf der Halde sind die einzig verbliebenen Quellen, die noch zur Belastung der Luft am Standort Königstein führen können.

Die Radonfreisetzung der Schüsselgrundhalde wurde bis zum Jahr 2013 jährlich durch Messungen der Radonexhalation unter sommerlichen als auch winterlichen Bedingungen bestimmt. Die Messungen wurden dann wegen der geringen Jahresquellstärke von 1,2 TBq Radon eingestellt, zumal mit der weiter zunehmenden Abdeckung der Halde von einer weiteren Abnahme der Quellstärke in den Folgejahren ausgegangen werden konnte (zum Vergleich: die Freisetzung an Radon lag im Jahr 1998, dem ersten Jahr der Berichterstattung nach REI Bergbau, am Standort Königstein bei 260 TBq). Die mittlerweile geringe Radonfreisetzung am Standort spiegelt sich in den gemessenen Radonkonzentrationen wider. Insgesamt 18 Messstellen dienen der Überwachung. Die beobachteten Mittelwerte der Jahreskonzentration lagen 2015 zwischen 11 und 18 Bq/m³ an Messstellen im Betriebsgelände sowie 10 und 31 Bq/m³ in dessen unmittelbarem Umfeld. Für den Standort kann ein natürlicher Hintergrundwert zwischen 10 und 15 Bq/m³ angenommen werden. Bundesweit schwanken natürliche Hintergrundwerte bis zu 80 Bq/m³.

Unauffällig waren die Konzentrationen staubgetragener langlebiger Alphastrahler für das Jahr 2015. Die geringen Jahresmittelwerte von 0,10 bis 0,31 mBq/m³ im Betriebsgelände sowie 0,10 und 0,18 mBq/m³ in dessen unmittelbarem Umfeld zeugen von der Wirksamkeit staubbekämpfender Maßnahmen (z. B. Befeuchtung von Abbruch- und Einlagerungsmaterial, Beregnung von Transportwegen). An Orten außerhalb der Betriebsfläche ist eine Staubeinflussung der Umwelt messtechnisch nicht mehr nachweisbar.

4.3 Ausblick

Aufgrund des derzeitigen Genehmigungsstandes wird die gesteuerte Flutung zum Halten des Flutungsniveaus bei ca. 139,5 m NN fortgeführt. Damit wird auch die Ausförderung und Aufbereitung von Flutungswasser mittelfristig in gleicher Größenordnung wie bisher erforderlich sein.

Gleichfalls erforderlich bleibt die Bewirtschaftung der Halde Schüsselgrund, um Rückstände der Flutungswasserbehandlung sowie weitere kontaminierte Materialien aus der Sanierung geordnet entsorgen zu können. Hierzu wurde bereits 2013 ein Planfeststellungsverfahren zur Halde Schüsselgrund eingeleitet, welches den Charakter der Halde als Abfallentsorgungseinrichtung mit dem Bau

eines Sondereinlagerungsbereiches bewertet. Der Planfeststellungsbeschluss steht nach wie vor aus. Außerdem sind Vorbereitungsarbeiten für eine Weiterführung der Abdekarbeiten im Bauabschnitt 1 der Halde Schüsselgrund vorgesehen.

Weitere Schwerpunkte für das Jahr 2016 und danach sind die Sanierung von Betriebsflächen sowie Vorbereitungsarbeiten für den Bau eines neuen Funktionalgebäudes. In den nächsten Jahren steht dann der Rückbau der alten Verwaltungsgebäude an. Gleiches gilt für die bisherige Aufbereitungsanlage für Flutungswasser. Geplant ist der Bau einer neuen Wasserbehandlungsanlage. Die Wismut GmbH plant im Jahr 2016 die hierfür erforderlichen Genehmigungsunterlagen bei den zuständigen Behörden einzureichen.



Schachtkomplex 388/390 nach Fertigstellung des Abbruchs

5. Standort Dresden-Gittersee

Kleinere Rückbauarbeiten und vereinzelt noch Flächensanierung, überwiegend aber schon die Nachsorge an sanierten Objekten und der Übergang zur Wahrnehmung von Langzeitaufgaben, prägen die Arbeit der Wismut GmbH am Standort Dresden-Gittersee. Voraussetzung hierfür war die bereits Ende 2014 eingeleitete stabile Entwässerung der Grube über den WISMUT-Stolln und den Tiefen Elbstolln in die Elbe und die dadurch ermöglichte Einstellung der Wasserbehandlung am Förderbohrloch 1 an der Halde Gittersee.

5.1 Stand der Sanierungsarbeiten

WISMUT-Stolln

Im WISMUT-Stolln erfolgten im ersten Halbjahr 2015 noch Restarbeiten sowie Rückzugsmaßnahmen mit dem Ziel, die langzeitstabile Funktion des Stollens als Entwässerungsbauwerk von der Grube hin zum Elbstolln zu gewährleisten. Arbeitsschwerpunkte waren:

- die Verstärkung des Ausbaus in Teilen des WISMUT-Stollns Ost und der Zufahrtsrampe,
- der Bau von Wetterschleusen,
- die Fertigstellung des Monitoringsystems,
- der Rückbau von technischen Installationen,
- der Rückbau des Sprengmittellagers und die Gestaltung des Rückbauraumes als Quartier für Fledermäuse sowie
- die Verwahrung des Wetter- und Versorgungsbohrloches Osterberg.

Am 9. Mai 2015 wurden die Bauarbeiten für den WISMUT-Stolln offiziell beendet.

Tiefer Elbstolln

Beginnend im Juli 2015 wurden durch eine beauftragte Firma Gitterroste aus Glasfaserkunststoff im Tiefen Elbstolln eingebaut. Dem Einbau voran ging das Rauben des alten Holzbelages. Die Gitterroste ermöglichen auf lange Zeit ein sicheres Begehen des Stollens. Begleitend wurde bei den durchgeführten Arbeiten die Wasserseige auf einer Länge von ca. 1000 m von abgesetztem Schlamm befreit. Die Arbeiten im Tiefen Elbstolln standen zum Ende des Jahres bereits kurz vor ihrem Abschluss.

Betriebsflächen und Halden

Mit der Anbindung des WISMUT-Stollns an das Grubenfeld Gittersee und der Einstellung des Hebens von Grubenwasser über das Förderbohrloch 1 konnte die Wasserbehandlungsanlage nahe der Halde Gittersee zurückgebaut und die Sanierung der Betriebsfläche fortgeführt werden. Insgesamt wurden im Zuge des Geländeausgleiches 12.600 m³ Bodenmaterial bewegt und fast 30.000 m³ an Boden aufgetragen. Die sanierte Fläche betrug 1,7 ha. Bis auf geringfügige Restarbeiten wurde die Flächensanierung am Ort der ehemaligen Wasserbehandlungsanlage abgeschlossen.

Die im Jahr 2014 begonnenen Bohrarbeiten zum Bau des Versturzböhrloches 2 wurden im Januar 2015 beendet. Im zweiten Halbjahr wurde durch eine beauftragte Firma die Zuleitung zum Versturzböhrloch gebaut, so dass das Sickerwasser der Halde Gittersee nun ohne Einsatz von Pumpen ins Grubenfeld Gittersee verströmt werden kann. Kleinere Restarbeiten zum Abschluss der Baumaßnahme stehen noch aus.





Rückbau der Wasserbehandlungsanlage Dresden-Gittersee

Am Osterberg in Freital wurden die Flächen der beiden Steinbrüche beräumt und saniert. Für die im zweiten Halbjahr 2015 durchgeführten Arbeiten hatte Wismut dazu örtliche Firmen beauftragt. Nach dem Abschluss der Arbeiten konnten die sanierten Flächen der Stadt Freital übergeben werden.

Auf der Halde Gittersee erfolgten planmäßige Arbeiten im Rahmen der Nachsorge (Grasmahd, Säuberung von Wassergerinnen). Die Zufahrt von der Offenburger Straße zur Halde Gittersee wurde zurückgebaut. Der Zugang zur Halde ist nun über die 2015 angelegte neue Zuwegung zur Betriebsfläche Gittersee möglich.

5.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die nachfolgend zitierten Messstellen und umweltrelevanten Objekte sind in der **Anlage 4** dargestellt.

Überwachung des Wassers

Kontrolliert abgeleitet wird Wasser am Standort Gittersee nur noch über den Wasserlösestolln (WISMUT-Stolln in Verbindung mit dem Tiefen Elbstolln) in die Elbe. Die radiologisch relevanten Inhaltsstoffe Uran und Ra-226 kommen in diesem Mischwasser aus der Grube Gittersee und den historischen Steinkohlegruben in so geringen



Sanierung des Steinbruchs Osterberg



Verwahrung des Wetterbohrlochs 1 im Steinbruch Osterberg

Konzentrationen vor, dass die Ableitung keiner Strahlenschutzgenehmigung nach VOAS (Verordnung über die Gewährleistung von Atom Sicherheit und Strahlenschutz) bedarf. Überwacht werden in der Abflussmenge die Inhaltsstoffe, u. a. Chlorid, Sulfat und Eisen. Die beobachteten Jahresmittelwerte für Chlorid von 109 mg/l, für Sulfat von 584 mg/l bzw. für Eisen von 0,98 mg/l sind unbedenklich und beeinflussen ebenso wie die radiologisch relevanten Inhaltsstoffe die Elbe in keinster Weise.

Als weiteres Oberflächengewässer ist nur noch der Kaitzbach zu betrachten. Dieser verläuft entlang der Halde Gittersee und erfährt durch die Schüttung der Rotliegendquelle (Messstelle g-0079) noch eine leichte Erhöhung der Urankonzentration. Die Rotliegendquelle wird durch Sickerwasser der Halde Gittersee beeinflusst. Der Jahresmittelwert für Uran von 33 µg/l in der abstromig gelegenen Kaitzbachmessstelle g-0077 ist radiologisch nicht relevant. Auch aus chemotoxischer Sicht ist der Wert unkritisch, da eine umfassende Nutzung des Kaitzbachwassers für die Beregnung von Pflanzen, für die Viehtränke und erst recht als Trinkwasser ausgeschlossen werden kann. Geringfügig erhöhte Sulfatgehalte, die auch dem Einfluss der Halde Gittersee zuzuordnen sind, beeinträchtigen die Güte des Wassers unwesentlich.

Zur Überwachung der Qualität des Grundwassers am Standort betreibt die Wismut GmbH noch 18 Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen (GWBM). Sie befinden sich im Einflussbereich

der Grube Dresden-Gittersee bzw. im Umfeld der Halde und Betriebsfläche Gittersee. Die gemessenen Urankonzentrationen im Grundwasser des Einflussbereiches der Halde Gittersee bewegen sich auf einem leicht erhöhten Niveau bis 110 µg/l. Abweichend davon wurde wie in den Vorjahren an der Messstelle g-9513E wiederum mit 210 µg/l ein etwas höherer Wert beobachtet.

Überwachung der Luft

Die genehmigungsbedürftige Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe am Standort Dresden-Gittersee erfolgte 2015 ausschließlich nur noch über das Mundloch des Elbstollns in Dresden-Cotta. Die Abwettermenge am Mundloch betrug 2015 ca. 200 Mio. m³. Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Komponenten über den Elbstolln belief sich auf insgesamt 0,12 TBq Radon (Genehmigungswert: 1,6 TBq) und 6,4 kg Staub. Eine Bilanzierung der Ableitung staubgetragener langlebiger Alphastrahler (Genehmigungswert für die Konzentration: 10 mBq/m³) konnte nicht vorgenommen werden, da alle Einzelmessungen Werte unterhalb der Nachweisgrenze des Labors der Wismut GmbH von 1 mBq/m³ ergaben. Die REI Bergbau fordert eben diese Nachweisgrenze.

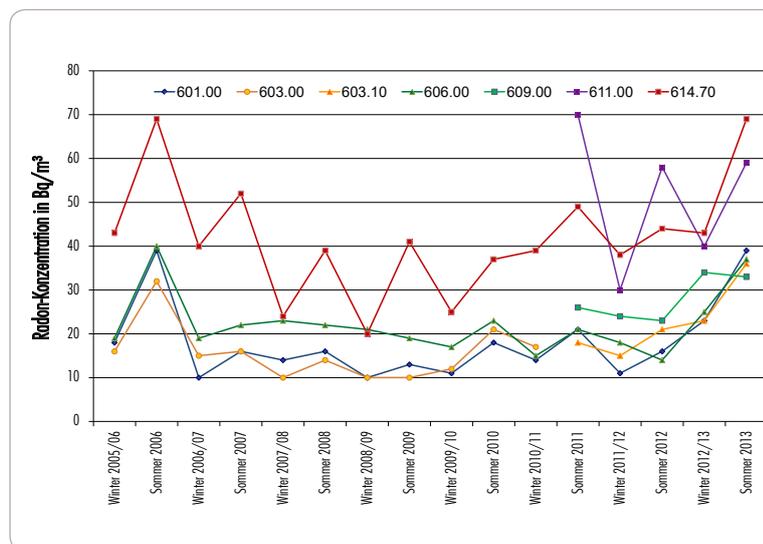
Die Freisetzung des radioaktiven Edelgases Radon und die Radonkonzentrationen werden auf bzw. im Umfeld der Halde Dresden-Gittersee noch gemessen. Für die Exhalationsrate der Halde wurde ein Jahresmittelwert von 0,3 Bq/m²s

bestimmt (Grundlage: Messungen unter sommerlichen als auch winterlichen Bedingungen an jeweils 8 Messstellen auf der Halde). Der Wert liegt höher als die entsprechenden Vorjahreswerte. Auffällig waren besonders die erhöhten Exhalationsraten unter winterlichen Bedingungen (Durchschnittswert = $0,48 \text{ Bq/m}^2\text{s}$), vermutlich eine Folge des relativ warmen und schneearmen Winters.

Die erhöhte Radonfreisetzung spiegelte sich nicht in den Konzentrationen wider. Diese werden vorsorglich am Haldenfuß und an den Orten der nächstgelegenen Wohnbebauungen bestimmt (insgesamt 6 Messstellen). Einfluss auf die Höhe der Radonkonzentration hat nicht nur die Freisetzungsrate, sondern auch die Ausbreitung des Radons durch Wind und Kaltluftabfluss. Die mittleren Radonkonzentrationen schwankten zwischen $15 \text{ und } 35 \text{ Bq/m}^3$ (Vorjahr: $18 \text{ bis } 42 \text{ Bq/m}^3$) und lagen damit im Bereich des natürlichen Hintergrundes bzw. leicht darüber. Generell konnte bei allen Messstellen im Vergleich zum Vorjahr ein leichter Rückgang der Radonkonzentrationswerte auf das Durchschnittsniveau des Zeitraumes vor 2013 festgestellt werden (siehe **Abbildung 5.2-1**).

5.3 Ausblick

Am Untersuchungsgesenk 10 in Freital-Zauckeroode ist im Jahr 2016 geplant, die bestehenden übertägigen Anlagen zurückzubauen. Anschließend erfolgt der Bau eines neuen Huthauses mit Lüfterstation. Auf der Halde Gittersee wird 2016 die zweite Einleitstelle zur Ableitung von nicht kontaminiertem Oberflächenwasser hin zum Kaitzbach gebaut. Diese wird sich im



Bereich der ehemaligen Einleitstelle für das gehobene Flutungswasser befinden. Zusammen mit geringfügigen Restarbeiten finden die physischen Sanierungsarbeiten am Standort Dresden-Gittersee damit ihren Abschluss. Als Langzeitaufgaben am Standort Gittersee verbleiben vor allem Unterhaltungsarbeiten an den beiden Stollen, die Pflege der Halden- und Betriebsflächen sowie das Langzeitmonitoring.

Im November 2015 endete auch die Bergaufsicht zur Halde und Betriebsfläche Marienschacht, nachdem die Halde bereits 2001 an die Gemeinde Bannewitz übergeben worden war. Im Jahr 2005 ging die Betriebsfläche Halde Marienschacht dann an die Bergsicherung Freital über. Mit dem Ende der Bergaufsicht verbleibt Wismut am ehemaligen Marienschacht nur noch die Aufgabe des Rückbaus der nach Ende des Nachsorgemonitorings nicht mehr benötigten Grundwassermessstellen.

↑
Abbildung 5.2-1
Entwicklung der
Radonkonzentration
im Umfeld der
Halde Gittersee



Halde und Betriebsfläche Marienschacht sind seit November 2015 aus der Bergaufsicht entlassen

6. Standort Ronneburg

Die Zeiten der Bewegung großer Erdmassen, wie z. B. während der Verfüllung des Tagebaurestloches Lichtenberg und der Umlagerung der Halde Drosen, sind lange vorbei. Das Bild der Sanierung am Standort Ronneburg ist gegenwärtig durch eine Vielzahl von Einzelaktivitäten geprägt, die über das gesamte Sanierungsgebiet verteilt sind. Mehrheitlich dienen sie jedoch einem Ziel, nämlich den Austrag kontaminierter Wässer in die Umwelt zu unterbinden bzw. dort, wo dies nicht vollständig möglich ist, ihn auf ein vertretbares Maß zu reduzieren. Wesentliche Sanierungselemente sind hierbei die Wasserbehandlung einschließlich Rückstandsverwahrung und die Ertüchtigung bzw. Optimierung von Systemen der Wasserfassung. Hinzu kommen Flächensanierungen, Arbeiten am Aufschüttkörper Lichtenberg, Maßnahmen der Grubenverwahrung und nach wie vor auch noch Rückbauarbeiten.

6.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Wasserbehandlung und Wassermanagement

Durch den kontinuierlichen Betrieb der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg wurden im Jahr 2015 etwa 7,2 Mio. m³ Wasser behandelt und einschließlich Brauchwasser etwa 8,3 Mio. m³ in den Vorfluter Wipse abgegeben. Diese Zahlen zeigen im Vergleich zum Vorjahr (7,0 Mio. m³ behandeltes Wasser und 8,8 Mio. m³ Abstoß in die Vorflut) nahezu gleichbleibende Behandlungsmengen, obwohl im Monat August 2015 umfangreiche Umbau- und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt wurden.

Begünstigend auf das Wassermanagement wirkten sich die geringen Niederschlagsmengen aus. In deren Folge konnte der Flutungswasserspiegel des Grubengebäudes südlich der Bundesautobahn (BAB) 4 konstant auf ein Niveau < 237 m NN gesenkt werden. Durch den stabilen Betrieb des Brunnens 2 und die günstigen hydrologischen

Bedingungen gingen die Austrittsmengen im Hauptaustrittsgebiet Gessental auf < 50 m³/h zurück. Die Verwahrmaßnahmen im Bereich der Versatzstelle 646 im Zusammenhang mit der Erweiterung des Wasserfassungssystems im Gessental wurden 2015 fortgesetzt.

Ein wesentliches Vorhaben betraf im Jahr 2015 das Wasserfassungssystem im Austrittsgebiet der Beerwalder Sprotte. Das vorhandene Wasserfassungs- und Wasserableitungssystem wurde durch den Neubau einer etwa 2,5 km langen Abförderleitung mit Anschluss an neue Versturzböhlöcher in die Grube und die Erweiterung des Fassungssystems selbst grundlegend ertüchtigt. Damit wurden die Voraussetzungen geschaffen, zukünftig alle in diesem Bereich austretenden Grundwässer zu fassen und in den Flutungsraum zu verstürzen. Die bisherige Abförderleitung wird als Reserve- bzw. Havarieleitung weiterhin vorgehalten.

Durch eine Bauwasserhaltung und den Weiterbetrieb von Teilen des bestehenden Fassungssystems konnten 2015 flutungsbedingte Beeinträchtigungen der Oberflächenwasserqualität in der Beerwalder Sprotte verhindert werden.

Die Anlagen zur Fassung und Ableitung von Grundwässern im Bereich der Postersteiner Sprotte werden ebenfalls weiterhin vorgehalten. Auch hier gab es keine flutungsbedingten Beeinträchtigungen.

Verwahrung von Grubenbauen

Im Oktober 2015 wurde mit der Nachverwahrung des letzten vertikalen Grubenbaus mit





Wasserbehandlungsanlage Ronneburg

Anschluss an die Tagesoberfläche am Standort Ronneburg, des Tiefschurfes 85, begonnen. Der in den 1960er Jahren verfüllte Schacht wird damit langzeitstabil und standsicher verwahrt.

Zunächst wurde direkt in der Schachtröhre ein Betonscherpfropfen eingebracht. Anschließend begannen die Mitarbeiter mit dem Niederbringen von Bohrungen im erkundeten Verbrauchsbereich. Diese Bohrungen dienen zum Einpressen (Injektion) einer Zementsuspension bis 20 m Tiefe, mit welcher der Verbrauchsbereich verfestigt wird. Als abschließendes Verwahrenlement ist vorgesehen, im Jahr 2016

einen selbsttragenden Füllsäulenabschnitt im Schacht durch Injektion bis in eine Tiefe von 100 m herzustellen.

Arbeiten am Aufschüttkörper des Tagebaurestloches Lichtenberg

Die Arbeiten am Aufschüttkörper des Tagebaurestloches Lichtenberg wurden auch im Jahr 2015 fortgesetzt. Die Größen der vollständig abgedeckten Fläche mit etwa 215,3 ha und der noch offenen Fläche, dem sogenannten Freihaltbereich, mit etwa 5,5 ha sind aber gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert geblieben.



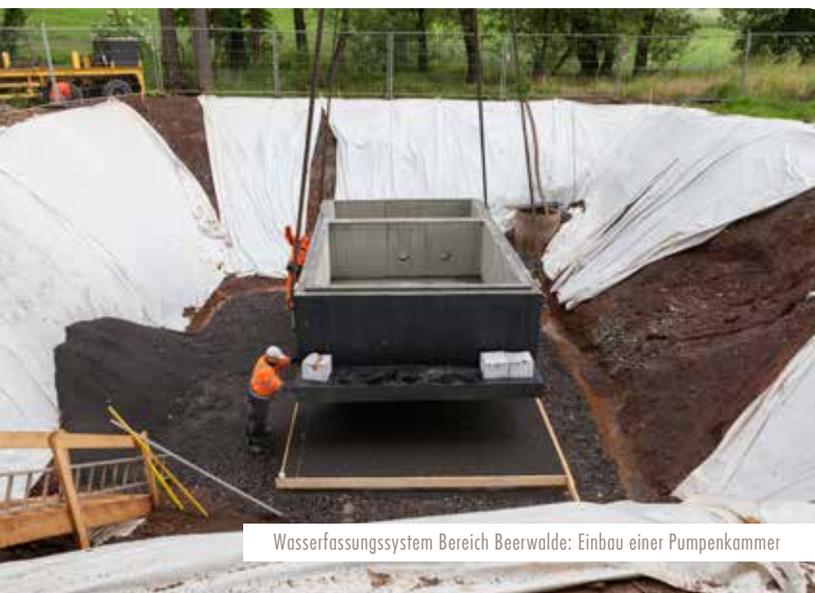
Aufforstung des Aufschüttkörpers



Einbau eines Betonscherpfropfens zur Verwahrung des Tiefschurfes 85



Sanierte Halde Beerwalde



Wasserfassungssystem Bereich Beerwalde: Einbau einer Pumpenkammer



Verlegung einer Abförderleitung

Es wurden etwa 69.000 m³ radioaktiv kontaminierte Materialien, überwiegend aus der Sanierung von Betriebsflächen, im Freihaltebereich eingebaut. Wasserbaumaßnahmen wurden auf einer Länge von etwa 230 m realisiert. Für die Endabdeckung wurden etwa 4300 m³ Bodenmaterial auf einer Fläche von etwa 0,3 ha eingebaut. Aufgeforstet wurde eine Fläche von etwa 20,0 ha. Daneben erfolgten umfangreiche Pflegemaßnahmen.

Flächensanierung

Am Standort Ronneburg wurden auch im Jahr 2015 der Abbruch von Gebäuden sowie die Sanierung und Wiedernutzbarmachung von ehemals bergbaulich genutzten Flächen weitergeführt. Die Größe der sanierten Flächen betrug etwa 5,7 ha.

Das Erdbecken 369 wurde nach Entfernung der radioaktiv kontaminierten Materialien neu konturiert und bleibt damit Bestandteil der betrieblichen Wasserhaltung, von denen die Oberflächenwässer geordnet den Vorflutern zugeführt werden. Auf einem Teilbereich der Aufstandsfläche Absetzerhalde, die für eine forstwirtschaftliche Nachnutzung vorgesehen ist, wurde nach Einarbeitung von Kalk zur Bodenverbesserung eine etwa 0,5 m mächtige Bodenschicht aufgetragen. Im Bereich der ehemaligen Reparaturbasis Lichtenberg erfolgte nach dem Abbruch der Gebäude eine Sanierung der Betriebsfläche.

Als letzte große Sanierungsmaßnahme nördlich der BAB 4 wurde im August 2015 mit dem Rückbau des Auflandebeckens Beerwalde begonnen. Zunächst wurden für die im Rahmen der ökologischen Bestandsaufnahme vorgefundenen Amphibien und Zauneidechsen Ersatzhabitate geschaffen. Danach begann der scheibenweise Abtrag des Damms. Es wurden zunächst etwa 30.100 m³ radioaktiv kontaminiertes Material (davon 28.000 m³ Dammmaterial) abgetragen und in den Freihaltebereich des Tagebaus Lichtenberg verbracht.

Im Zusammenhang mit der hydraulischen Anbindung des Südteils der Aufstandsfläche Halde Paitzdorf an den Zellenbach ist es erforderlich, das bestehende Rückhaltebecken deutlich zu erweitern. Als erste Teilmaßnahmen erfolgte das Abpumpen des Freiwassers sowie das Abfischen und Umsetzen der im bisherigen Rückhaltebecken vorhandenen Biota (Amphibien, Insekten, Mollusken) in ein Winterquartier.

Kontinuierlich fortgesetzt wurden die Arbeiten am Immobilisatlager 2 neben der WBA Ronneburg. Im Bereich der Teilflächen 1A und 1B erfolgte die Einlagerung von etwa 22.200 m³ festen Rückständen aus der Wasserbehandlung.

Die Gesamteinlagerungsmenge seit 2012 beträgt damit etwa 70.200 m³. Im Bereich der Teilfläche 1A wurde die Endabdeckung aufgebracht.



Schaffung eines Ersatzhabitats im Bereich des Auflandebeckens Beerwalde



Rückbau des Damms vom Auflandebecken Beerwalde

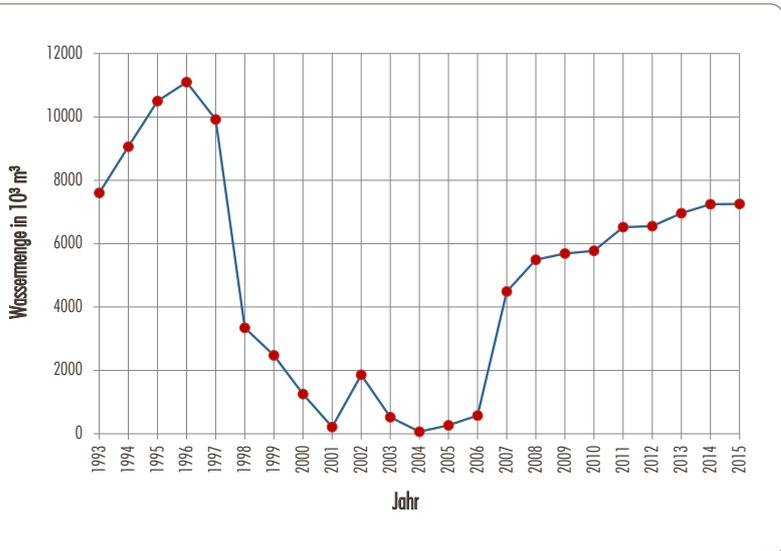


Bohrung einer Grundwassermessstelle auf dem Aufschüttkörper des Tagebaus Lichtenberg

Projekt „Bohrung“

Das Projekt „Bohrung“ führte auch 2015 wieder Bohr- und Erkundungsarbeiten für alle Standorte der Wismut GmbH durch. Einen bedeutenden Arbeitsschwerpunkt bildete die Verwahrung der restlichen Altbohrungen im Bereich der Versatzstelle 646, die im Zusammenhang mit der Ertüchtigung des Wasserfassungssystems im Austrittsgebiet Gessental erforderlich war. Weitere wesentliche Arbeiten waren die Neubohrung von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen im Bereich des Aufschüttkörpers des Tagebaus Lichtenberg und das Niederbringen von Dränbohrungen im Becken A der IAA Culmitzsch.

Abbildung 6.2-1
Abgabe der Grubenwässer am Standort Ronneburg
↓



6.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Am Standort Ronneburg erfolgte 2015 ebenso wie an den anderen Wismut-Standorten eine langfristige Umweltüberwachung an festgelegten Messpunkten entsprechend dem „Basisprogramm zur Überwachung der Umweltradioaktivität“. Für den Bereich Wasser umfasste dieses Messprogramm 48 Messstellen. Dies sind 36 Messstellen zur Grundwasserüberwachung im Umfeld der Wismut-Objekte, 9 Messstellen in den Oberflächenwässern vor und nach dem Sanierungsgebiet, 1 Messstelle für Sickerwässer der Halde Beerwalde sowie 2 Messstellen für die Ableitungen aus der WBA Ronneburg sowie dem Auflandebecken Beerwalde. In einer Übersichtskarte in **Anlage 5** sind wesentliche Objekte am Standort Ronneburg sowie einige ausgewählte Messstellen der Umweltüberwachung dargestellt, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Die WBA Ronneburg befindet sich am Ostrand des Aufschüttkörpers Lichtenberg und hat die Aufgabe, den Schadstoffeintrag in die Oberflächengewässer am Standort Ronneburg auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren. In der WBA Ronneburg wurden im Jahr 2015 etwa 7,2 Mio. m³ kontaminiertes Wasser behandelt.

In den **Abbildungen 6.2-1 und 6.2-2** ist die zeitliche Entwicklung der behandelten Wassermengen und der radioaktiven Ableitungen von 1993 bis 2015 dargestellt. Die Abbildungen zeigen zunächst bis 2006 eine Reduzierung der Ableitung von Uran und Ra-226 als Resultat der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen. Der planmäßige Anstieg des Flutungspegels erreichte dann ein Niveau, welches das kontinuierliche Fassen kontaminierter Grund- und Oberflächenwässer und deren Behandlung erforderte. Deshalb haben ab 2007 mit Beginn des Betriebes der WBA Ronneburg die behandelte Wassermenge und tendenziell die abgeleitete Schadstoffmenge (insbesondere Uran) wieder zugenommen.

Durch eine schrittweise verfahrenstechnische Optimierung der Wasserbehandlung konnte die Uranabtrennung seit 2013 deutlich verbesser-

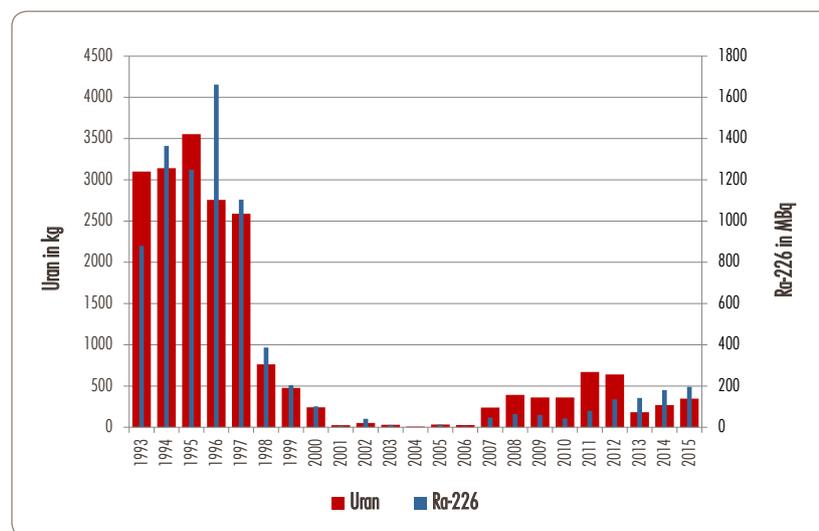
sert werden. Damit sank die Emissionsmenge für Uran im Jahr 2013 auf etwa ein Drittel des Vorjahresniveaus. In den Jahren 2014 und 2015 gehen steigende Wassereinleitmengen mit etwas steigenden Uran- und Ra-226-Emissionen einher. Die zunehmenden Wassermengen lassen sich auf die höheren aktiven Wasserentnahmen aus der Grube (Brunnen) zurückführen, was die fortlaufende Absenkung des Flutungswasserspiegels (bisher tiefster Stand seit Flutungsbeginn) und damit die Förderung stärker belasteter Wässer zur Folge hat.

Die Qualität des behandelten Wassers wird an der Messstelle e-623 überwacht. In der **Abbildung 6.2-3** sind die im Jahr 2015 gemessenen Urankonzentrationen an der Messstelle e-623 dargestellt. Die Tageswerte von Uran im Abstoßwasser der WBA lagen zwischen 0,008 und 0,16 mg/l bei einem Jahresmittelwert von 0,048 mg/l. Die Genehmigungswerte von 0,30 mg/l in der Einzelprobe bzw. von 0,15 mg/l im Jahresdurchschnitt wurden damit sicher eingehalten.

Über die beiden Vorfluter Gessenbach und Wipse erfolgt der Stofftransport vom Standort Ronneburg in die Weiße Elster als größeren Vorfluter. Die Beeinflussung der Wipse wird dabei vorwiegend durch den Abstoß behandelter Wässer aus der WBA sowie durch zusätzliche Mengen an Brauchwasser bestimmt, welche kontinuierlich in die Vorflut eingespeist werden. Die mittlere Urankonzentration in der Wipse an der Messstelle e-437 lag 2015 bei etwa 0,03 mg/l, das Güteziel für die Wipse von 0,10 mg/l im Jahresmittel wurde damit eingehalten.

Die Überwachung des Gessenbachs erfolgt an der Messstelle e-416. In der **Abbildung 6.2-4** sind die Monatsmittelwerte markanter Schwermetallkonzentrationen an dieser Messstelle dargestellt. Die Urankonzentration im Gessenbach betrug im Jahresmittel etwa 0,02 mg/l, auch im Gessenbach wird die gewässerspezifische Güteanforderung von 0,05 mg/l eingehalten.

Im Ergebnis des Zuflusses von Wipse und Gessenbach steigt die Urankonzentration in der Weißen Elster um ca. 3 µg/l auf 5,2 µg/l (Messstelle e-419). Damit wird die Umweltqualitätsnorm nach WRRL für die Weiße Elster von 5,5 µg/l eingehalten.



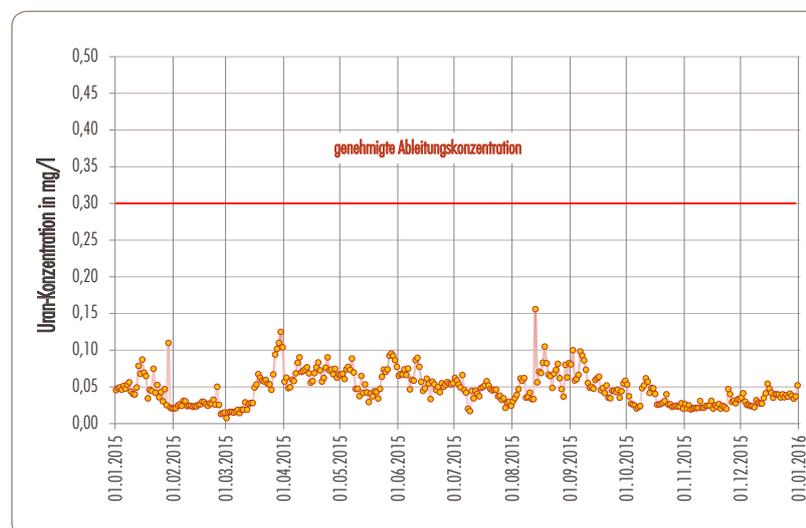
Als Hauptzulauf des Standortes Ronneburg zur Pleiße fungiert das Bachsystem der Sprotte, welches an folgenden Teilabschnitten überwacht wird:

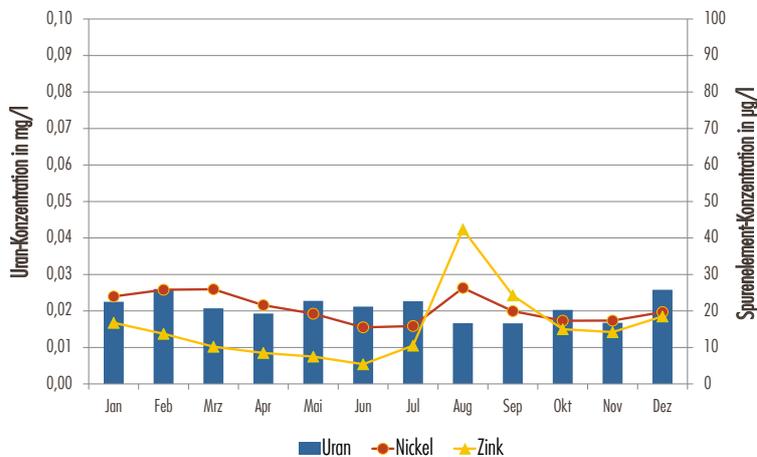
- Großensteiner Sprotte (s-621 und s-608),
- Postersteiner Sprotte (s-510) und
- Vereinigte Sprotte (s-609).

Aus den Beprobungsergebnissen können folgende Aussagen zur radiologischen Situation abgeleitet werden: In der Großensteiner Sprotte wurde 2015 vor den Zuflüssen von Drosenbach und Beerwalder Sprotte eine mittlere Urankonzentration von etwa 0,003 mg/l gemessen (Messpunkt s-621). Nach den beiden Zuströ-

↑
Abbildung 6.2-2
Flüssige Ableitungen von Uran und Ra-226

Abbildung 6.2-3
Messwerte der Urankonzentration an der Messstelle e-623
↓



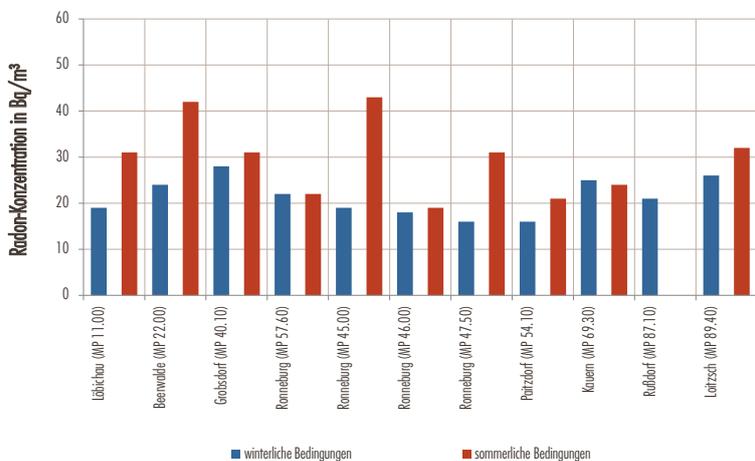


↑
Abbildung 6.2-4
Schwermetallkonzentration im Gesenbach an der Messstelle e-416

men betrug die mittlere Urankonzentration in der Großensteiner Sprotte vor der Mündung zur Vereinigten Sprotte etwa 0,005 mg/l (Messpunkt s-608). Dies zeigt, dass die beiden Zuflüsse Drosenbach und Beerwalder Sprotte nur geringe radiologische Auswirkungen auf die Großensteiner Sprotte haben. Die zufließenden bergbaulich beeinflussten Wässer werden teilweise gefasst und in die Grube verstürzt bzw. durch Zutritt unbelasteter Wässer kompensiert.

Abbildung 6.2-5
Radonkonzentrationen an ausgewählten Messorten
↓

Da auch der Zustrom aus der Postersteiner Sprotte mit einer mittleren Urankonzentration von etwa 0,003 mg/l (Messpunkt s-510) auf niedrigem Niveau lag, betrug die mittlere Urankonzentration in der Vereinigten Sprotte etwa 0,005 mg/l



(Messpunkt s-609). Das Güteziel von 0,050 mg/l wird damit weiterhin deutlich unterschritten.

Überwachung der Luft

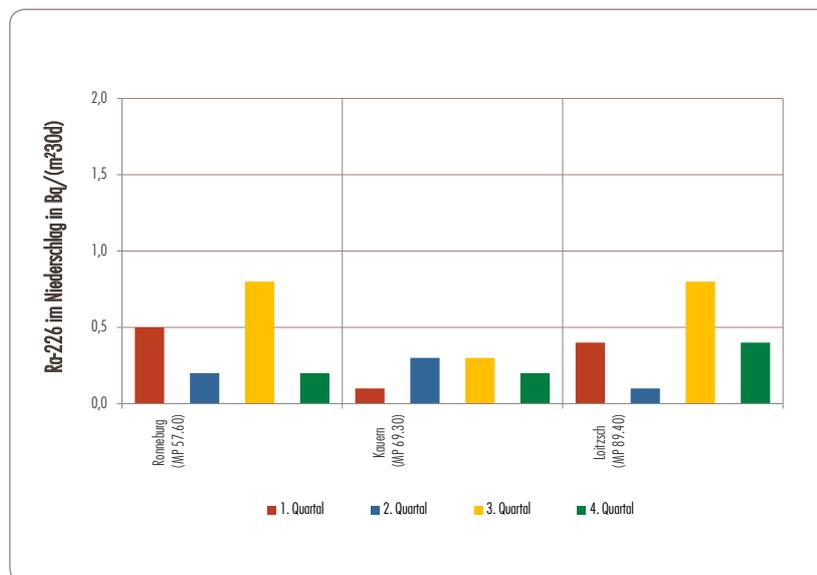
Im Basisprogramm für den Bereich Luft werden am Standort Ronneburg 38 Immissionsmessstellen betrieben, wobei etwa 85 % davon zur Messung der Radonkonzentration dienen, die übrigen erfassen die Schwebstaubkonzentration in der Luft bzw. den Staubbiederschlag.

Bei der Überwachung der Radonsituation wurde im Jahre 2015 der natürliche Hintergrundwert mit etwa 20 Bq/m³ für das Winterhalbjahr und mit etwa 25 Bq/m³ für das Sommerhalbjahr bestimmt. Diese Werte ergeben sich aus den Messergebnissen von fünf Messpunkten am Rande des Überwachungsgebietes und entsprechen der großräumigen Vorbelastung.

In der **Abbildung 6.2-5** sind die gemessenen Radonkonzentrationen in Ortschaften, die in der Nähe von bergbaulichen Objekten liegen, dargestellt. Bei der überwiegenden Zahl der Messwerte liegt die Radonkonzentration im Bereich der genannten natürlichen Hintergrundwerte für den entsprechenden Messzeitraum. Bei wenigen Messungen – insbesondere unter sommerlichen Bedingungen – wurden leicht erhöhte Radonkonzentrationen festgestellt, die auf lokale Ursachen in der unmittelbaren Umgebung der Messstellen zurückzuführen sind. Die Jahresmittelwerte liegen zwischen 19 Bq/m³ und 33 Bq/m³, so dass die Radonsituation als akzeptabel eingeschätzt wird. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Radonkonzentration immer natürlichen Schwankungen unterliegt. So haben meteorologische Bedingungen (Wind und Niederschlag) sowie die Geländebeziehungen (z. B. geschützte Tallagen oder exponierte Hochlagen) einen wesentlichen Einfluss auf die Radonkonzentration. Obwohl sich die Radonkonzentration weitgehend den natürlichen Hintergrundwerten angenähert hat, wird die Überwachung der Radonsituation in den nächsten Jahren weiter fortgesetzt, um die Nachhaltigkeit der Sanierungsmaßnahmen unter Beweis zu stellen. Durch Erdbewegungen im Zusammenhang mit den Sanierungsarbeiten kann trotz regelmäßiger

Staubbekämpfung radioaktiv kontaminierter Staub in die Umgebung transportiert werden und zu einer Kontamination des Bodens und der Pflanzen führen. Entsprechende Messungen zur Staubdeposition wurden auch 2015 wieder durchgeführt. In **Abbildung 6.2-6** ist die Aktivität von Ra-226 im Staubniederschlag bezogen auf den Zeitraum eines Monats und einer Fläche von 1 m² an ausgewählten Orten dargestellt.

Die Messwerte lagen auch 2015 wieder in allen Quartalen auf einem niedrigen Niveau. Der Prüfwert von 5 Bq/(m²30d) nach REI-Bergbau wurde nicht erreicht, die Messungen bestätigen somit die Wirksamkeit der durchgeführten Staubbekämpfungsmaßnahmen.



6.3 Ausblick

Einen wesentlichen Schwerpunkt der Sanierungstätigkeit am Standort Ronneburg werden auch 2016 die Vorhaben zum Wassermanagement darstellen. Im Austrittsgebiet Gessental werden zunächst die Arbeiten am westlichen Teil des Wasserfassungssystems fortgesetzt. Anschließend ist vorgesehen, mit der Erweiterung des östlichen Teils zu beginnen. Es soll eine neue Druckrohrleitung von der Pumpstation Gessental zur WBA Ronneburg gebaut werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Fassung und Ableitung von Sickerwässern im Bereich der Aufstandsfläche Absetzerhalde. Hier ist der

Rückbau von Sammelbecken und der weitere Ausbau des Lichtenberger Grabens vorgesehen. Die bereits begonnenen Sanierungsarbeiten am Auflandebecken Beerwalde sowie am Rückhaltebecken Zellenbach sollen fortgeführt werden.

Weiterhin sind der Abbruch von nicht mehr benötigten Gebäuden und Lagerhallen im Betriebsteil Lichtenberg sowie die Sanierung der betreffenden Fläche geplant. Fortgesetzt werden im Jahr 2016 die Arbeiten am Aufschüttkörper des Tagebaus Lichtenberg (Verfüllung, Endabdeckung, Wasser- und Wegebau, Begrünung und Aufforstung) sowie am Immobilisatlager 2 (Einbau von Immobilisaten, Oberflächenabdeckung).

↑
Abbildung 6.2-6
Ra-226 im Niederschlag an ausgewählten Orten



Überwachungsmesspunkt für die Einlagerungsarbeiten im Bereich des Immobilisatlagers 2

7. Standort Crossen

Im Jahr 2015 wurde der Hochwasserschutz für die Bewohner des Ortes Crossen entscheidend verbessert. Der im Bereich der Bergehalde Crossen neu gebaute Abschnitt 1 des Hochwasserschutzdeiches konnte an die Landestalsperrenverwaltung (LTV) übergeben werden. Er schließt an den vorhandenen Deich der LTV an und führt über den bereits sanierten Ostbereich der Bergehalde Crossen. Damit wurde die Grundlage für die Fortführung der Sanierungsarbeiten auf der Aufstandsfläche der Bergehalde geschaffen.

Wie auch in den vergangenen Jahren waren 2015 die Konturierungs- und Abdeckerarbeiten auf der Industriellen Absetzanlage (IAA) Helmsdorf, der Materialabtrag auf der Bergehalde Crossen und die Sanierung und Wiedernutzbarmachung der Haldenaufstandsfläche die Schwerpunkte der Tätigkeit am Standort Crossen. Im Rotliegendabbaublock IV wurden die Vorbereitungsarbeiten abgeschlossen, um das Material für die Konturierungs- und Endabdeckerarbeiten auf der IAA Helmsdorf gewinnen zu können.

In der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Helmsdorf wurden Anpassungen der Behandlungstechnologie an die veränderten Bedingungen (zu behandelnde Wassermenge und chemische Zusammensetzung des kontaminierten Wassers) vorgenommen. Parallel dazu erfolgten Planungsarbeiten für den Neubau der WBA Helmsdorf.

7.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Absetzanlagen und Wassermanagement

Im Bereich der beiden Industriellen Absetzanlagen Helmsdorf und Dänkritz I wurden die Sanierungs- und Sicherungsarbeiten sowie Pflegemaßnahmen plangemäß fortgeführt. Auf der IAA Dänkritz I sind die wesentlichen Sanierungsarbeiten bereits abgeschlossen. Im Jahr

2015 wurden noch verbliebene Wegebaumaßnahmen realisiert. Ansonsten beschränkten sich die Arbeiten auf dieser kleineren der beiden Absetzanlagen auf Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Auf der großen IAA Helmsdorf wurden die Konturierungsarbeiten fortgesetzt. Sie konzentrierten sich im Berichtsjahr auf den Beckenzentralbereich, den westlichen und östlichen Engelsgrund, den Bereich des Wüster-Grund-Dammes, den Steiniggrund sowie den Westdammbereich der Absetzanlage. Dabei wurden Halden- und Tailingsmaterialien sowie kontaminierter Bodenaushub in die Kontur eingebaut. Diese Materialien waren bei der Sanierung der Bergehalde Crossen, bei der Herstellung von Oberflächenwassersammelgerinnen (OFWSG) 6 und 12 sowie beim Abtrag des Wüster-Grund-Dammes angefallen. Ihre Gesamtmenge belief sich 2015 auf etwa 158.000 m³.

Im Bereich des nördlichen Beckenzentralbereiches, im Westdammbereich, im westlichen Engelsgrund, im Steiniggrund sowie im Bereich der OFWSG 6 und 12 erfolgte der Auftrag der Endabdeckung auf einer Gesamtfläche von 6,8 ha. Dazu wurden etwa 97.000 m³ Rotliegendes, welches überwiegend aus dem Abbaufeld Ost bzw. dem Block IV gewonnen wurde, verwendet. Außerdem wurde geeignetes unbelastetes Material vom Abtrag des Wüster-Grund-Dammes bzw. des OFWSG 12 eingebaut.

Die bisher aufgetragene Endabdeckung hat nunmehr eine Fläche von ca. 199 ha, was in etwa 90% der Gesamtfläche der IAA Helmsdorf entspricht. Bis 2015 wurden im Bereich der beiden Absetz-





Industrielle Absetzanlage Helmsdorf – Arbeiten zur Endabdeckung im Bereich des Oberflächenwassersammelgerinnes 4

anlagen etwa 176 ha begrünt und ca. 40 ha im Rahmen der Wiederaufforstung bepflanzt.

Erfolgreich bewährt hat sich das am OFWSG 4 errichtete Sammelbecken für nicht kontaminiertes Oberflächenwasser, welches im Bereich der IAA Helmsdorf anfällt. Die direkte Einleitung unbelasteten Oberflächenwassers vom Sammelbecken in die Vorflut führt zu einer deutlichen Entlastung der Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf. Entsprechend dem Sanierungsfortschritt wurde im Jahr 2015 die Lage des Sammelbeckens angepasst und in Richtung Zentrum der Absetzanlage verlagert.

Kontaminiertes Wasser wurde im Jahr 2015 in einer Gesamtmenge von 385.332 m³ in der WBA Helmsdorf behandelt und in die Zwickauer Mulde abgegeben. Damit erhöhte sich die seit Beginn der Sanierung am Standort gereinigte und in die Vorflut eingeleitete Wassermenge auf insgesamt ca. 24,9 Mio. m³. Aufgrund der relativ trockenen Witterung über das Gesamtjahr 2015 wurde die volle Behandlungskapazität der Wasserbehandlungsanlage nicht ausgeschöpft. In Abhängigkeit vom Füllstand des Speicher- und Homogenisierungsbeckens, welches der WBA vorgelagert ist, wurde die Anlage in einer alternierenden Betriebsweise (sogenannter Kampagnebetrieb) gefahren.



IAA Helmsdorf – Rückbau des Wüster-Grund-Damms



Abtrag der Bergehalde Crossen im Bereich der Aufgabestation des Pipe Conveyors

Die Abstoßwasserleitung der WBA Helmsdorf und die Oberflächenwasserableitung wurden im Jahr 2015 im Bereich des Rotliegendabbaus umverlegt und damit an die veränderten Randbedingungen auf der IAA Helmsdorf und des Wasser-managements am Standort Crossen angepasst.

Mit zunehmendem Sanierungsfortschritt ändern sich auch die Mengen und Zusammensetzungen des zu behandelnden kontaminierten Wassers. Auf der Grundlage von Untersuchungen und Prognosen bezüglich der zu erwartenden Änderungen und unter Nutzung von Erkenntnissen aus dem Betrieb einer Pilotanlage wurde mit der

Planung einer Nachfolgeanlage für die bisher betriebene WBA Helmsdorf begonnen. Im Mittelpunkt standen dabei Optimierungsbetrachtungen zu potentiellen Behandlungstechnologien sowie die Auswahl eines geeigneten Standortes für die neuzubauende Anlage.

Am Sickerwasserfassungssystem im Bereich des Hauptdammes der IAA Helmsdorf wurden Maßnahmen zur Ertüchtigung und Anpassung der Pumpstation und der EMSR-Anlagen begonnen. Damit soll eine langfristige Nutzung der Anlagen, auch unter veränderten Sickerwassermengen und -qualitäten, gewährleistet werden.

Fortgesetzt wurde die Wasserhaltung im avifaunistischen Ersatzgewässer, das im westlichen Abbaufeld des Rotliegendabbaus als Ausgleichsmaßnahme für die zukünftige Sanierung der IAA Dänkritz II angelegt wurde. Außerdem wurden im Zusammenhang mit der Kontrolle des Vogelbestandes und deren Wanderungsbewegungen im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplanes zwei Beobachtungshütten für Ornithologen errichtet.

Bergehalde Crossen und Haldenaufstandsfläche

Auf der Bergehalde Crossen konnten die Abtrags- und Sanierungsarbeiten im Jahr 2015 planmäßig fortgeführt werden. Nach Erteilung der Plangenehmigung zum Bau des Hochwasserschutzdeiches am Ostrand der Bergehalde begann die Umsetzung des Bauvorhabens. Zwischen Juli und Oktober wurde der erste, etwa 680 m lange Abschnitt errichtet und von der Landestalsperrenverwaltung Sachsen abgenommen. Dieser ist die Voraussetzung, um die Sanierungsarbeiten zum Rückbau des alten am Ufer der Zwickauer Mulde verlaufenden Hochwasserschutzdeiches fortsetzen zu können.

Im Jahr 2015 wurden etwa 75.500 m³ sogenanntes Mischmaterial (vor allem bindige Tailings, vermischt mit Haldenmaterial, kontaminiertem Flussschotter und Auelehm) vom Ort der Bergehalde Crossen mit dem Pipe Conveyor zur IAA Helmsdorf transportiert und in die Konturierungsschicht eingebaut. Im Rahmen der Sanierung der Haldenaufstandsfläche wurden nach dem Materialabtrag und der strahlen-



Ehemaliges Betriebsgelände und Bergehalde Crossen

schutzrechtlichen Freigabe ca. 63.220 m³ Kies und Unterboden als Rückverfüllung zur Wiedernutzbarmachung der Fläche eingebaut. Damit wurden im Berichtsjahr ca. 2,6 ha fertig gestellt. Die bisher im Bereich der ehemaligen Bergehalde Crossen wiedernutzbargemachte Fläche beträgt insgesamt ca. 18,6 ha. Das Restvolumen der noch abzutragenden Materialien von der Bergehalde und deren Aufstandsfläche belief sich Ende 2015 noch auf ca. 169.000 m³.

Betriebsfläche Crossen

Auf der bereits sanierten Betriebsfläche des ehemaligen Uranerzaufbereitungsbetriebes Crossen wurden Pflegemaßnahmen durchgeführt. Die sanierte Fläche umfasst das ehemalige Betriebsgelände Crossen, das nördliche Vorfeld mit Ausnahme der noch vorhandenen Rohrtrasse sowie den bereits sanierten Teil des renaturierten Schnependorfer Baches südlich der Schnependorfer Straße. Der nach wie vor ausgehaltene Bereich im nördlichen Vorfeld kann erst nach Abschluss der Arbeiten an der Bergehalde Crossen im Zuge des Rückbaus des Pipe Conveyor sowie der Rohrleitungstrasse saniert und wieder nutzbar gemacht werden. Nach Beendigung der Arbeiten am 2. Bauabschnitt des neuen Hochwasserschutzdeiches muss der verbliebene alte Hochwasserschutzdeich an der Zwickauer Mulde noch zurückgebaut werden.

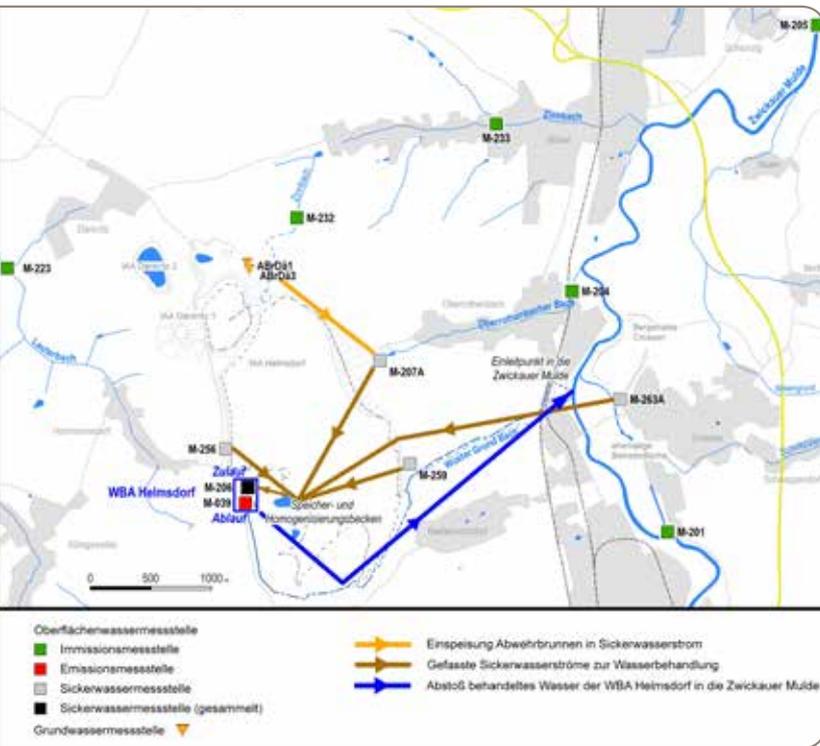
7.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die Lage der Sanierungsobjekte im Bezug zu Ortschaften und Vorflutern sowie die Lage ausgewählter Messstellen sind in der **Anlage 6** dargestellt.

Überwachung des Wassers

Die Überwachung des Wassers konzentriert sich auf Grund- und Oberflächenwasser im Umfeld der Sanierungskomplexe IAA Helmsdorf/Dänkritz I, Bergehalde Crossen sowie der ehemaligen Betriebsfläche der Uranerzaufbereitung Crossen, ergänzt durch die Kontrolle der Wasserbehandlung.

Die Bergehalde und die sanierte Betriebsfläche befinden sich in der Talau der Zwickauer Mulde. Auf der Plateaufläche westlich der Talau befinden sich die Absetzanlagen Helmsdorf, Dänkritz I und Dänkritz II. Aus westlicher Richtung fließen mehrere kleinere Bäche (Wüster-Grundbach, Oberrothenbacher Bach und Zinnbach) in die Zwickauer Mulde und entwässern dabei die Einzugsgebiete Helmsdorf und Dänkritz. Den Bächen sitzen Grund- und Oberflächenwasser sowie nicht fassbare Sickerwässer zu. Der Hauptanteil der Sickerwässer aus dem Bereich der Absetzanlagen wird gefasst und der Wasserbehandlungsanlage zugeführt.



↑ Abbildung 7.2-1 Schema der gefassten kontaminierten Wasserströme und ausgewählte Messstellen zur Überwachung und deren Einfluss auf die Vorfluter

Das Wassermanagement stellt sich wie folgt dar:

- Der Sickerwasserabstrom aus den Bereichen Hauptdamm, Wüster-Grund-Damm und Westdamm der IAA Helmsdorf/Dänkriz I wird überwiegend gefasst und behandelt (Messpunkte M-207A, M-259, M-256). Geringe Teilmengen gelangen diffus in den Oberrothenbacher Bach.
- Der Sickerwasserabstrom ins Grundwasser im Bereich des nördlichen Vorfeldes der IAA Helmsdorf/Dänkriz I wird ebenfalls gefasst und behandelt. Zur Fassung dienen die Abwehrbrunnen ABrDäl und ABrDä3. Ein diffuser Anteil des Grundwasserabstroms breitet sich in Richtung Norden/Nordosten aus und sitzt dem Zinnbach zu (Messpunkte M-232, M-233).
- Das im Bereich der Bergehalde Crossen gefasste kontaminierte Sickerwasser gelangt über den Messpunkt M-263A zur Wasserbehandlungsanlage.
- Die darüber hinaus stattfindenden Sickerwasserteilausträge aus der IAA Helmsdorf/Dänkriz I, der Bergehalde/Aufstandsfläche sowie der ehemaligen Betriebsfläche der Uranerzaufbereitung Crossen führen zu lokalen Kontaminationen des Grundwassers, die im Rahmen des Wassermonitorings am Standort überwacht werden.

- Die gefassten Sickerwasserteilausträge gelangen über ein Speicher- und Homogenisierungsbecken in die WBA. Die Kontrolle der behördlich geforderten Einleitwerte erfolgt vor der Einleitung des behandelten Wassers in die Mulde.

Aktuell dienen am Standort über 100 Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen (GWBM) der Überwachung des Zustandes des Grundwassers. Darüber hinaus wird die Qualität des Oberflächenwassers in den Vorflutern Zinnbach, Oberrothenbacher Bach und Zwickauer Mulde überwacht. In **Abbildung 7.2-1** sind schematisch die gefassten Wasserströme, die Vorfluter sowie die Ableitung des behandelten Wassers in die Zwickauer Mulde mit den zitierten Emissions- und Immissionsmessstellen dargestellt.

Die Ergebnisse des Wassermonitorings 2015 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

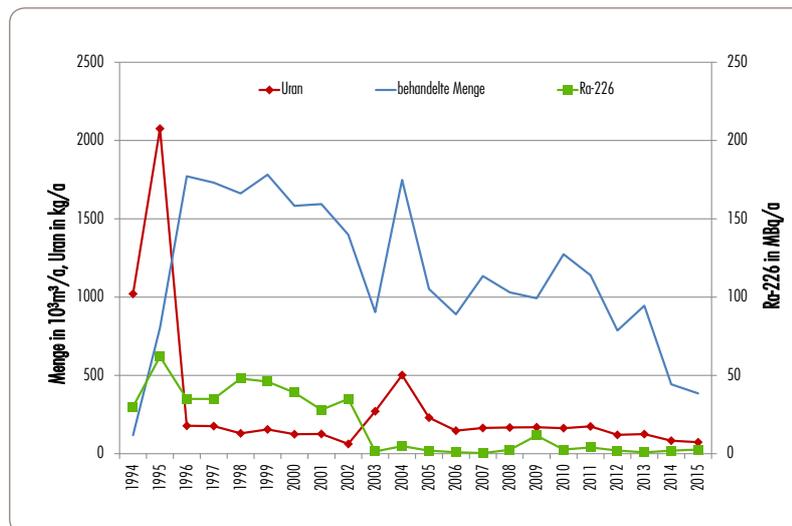
- Für das Grundwasser in der Umgebung der IAA Helmsdorf/Dänkriz I liegt eine starke Variation der Konzentrationen an Radionukliden, Schwermetallen und Salzen vor. Besonders in nördlicher/nordöstlicher Abstromrichtung der Anlagen werden an den Abwehrbrunnen hohe Urankontaminationen von bis zu 25 mg/l im Grundwasser vorgefunden. Die in der Talaue der Zwickauer Mulde beobachteten Urankonzentrationen im Grundwasser sind seit Jahren größtenteils rückläufig und nähern sich der Konzentration an den Anstrommessstellen ($< 0,05$ mg/l). Lediglich im Bereich des ehemaligen Betriebsgeländes des Aufbereitungsbetriebs für Uranerze Crossen sowie der Bergehalde werden noch signifikant erhöhte Urankonzentrationen (bis maximal 2 mg/l) im Grundwasser beobachtet.
- Die Oberflächenwasserqualität betreffend wurden im Oberlauf des Zinnbaches/Zinnborn (Messpunkt M-232) im Berichtsjahr mittlere Urangehalte von 0,17 mg/l bzw. Ra-226-Konzentrationen von 110 mBq/l bestimmt. Im Oberrothenbacher Bach lagen die Jahresmittelwerte am Messpunkt M-204 für Uran bei 0,31 mg/l und für Ra-226 bei 13 mBq/l. In beiden Gewässern zeigt sich somit nach wie vor eine deutliche Beeinflussung der Wasserqualität durch zuziehende kontaminierte

Wässer. Eine ganzjährige intensive Nutzung der Wasser zur Viehtränke oder Beregnung in der Landwirtschaft ist auf Grund der noch vorhandenen Kontaminationen auszuschließen.

- Die gefassten Sickerwässer haben Urankonzentrationswerte von 0,52 bis 12 mg/l sowie Ra-226-Aktivitätskonzentrationen von 32 bis 550 mBq/l. Diese Radionuklidgehalte begründen die Behandlungsbedürftigkeit der Sickerwässer.
- Im Jahr 2015 wurde eine Wassermenge von 0,385 Mio. m³ behandelt. Aufgrund des witterungsbedingt geringen Wasseranfalls und bedingt durch weiteren Sanierungsfortschritt wurde die volle Behandlungskapazität der Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf im Jahr 2015 nicht benötigt. Im Ergebnis nahm die emittierte Uranfracht mit insgesamt 73 kg gegenüber dem Vorjahr etwas ab. Die Ra-226-Ableitungen verblieben auf geringem Niveau. Wie in **Abbildung 7.2-2** erkennbar ist, setzte sich der seit Jahren beobachtete Trend sinkender Einleitungen fort.

- Die Kontrolle des in die Zwickauer Mulde abgegebenen behandelten Wassers aus der WBA Helmsdorf erfolgt durch kontinuierliche Be- und Analyse (siehe **Abbildung 7.2-3**). Am Abgabepunkt des Wassers in die Zwickauer Mulde (MP M-039) wurden die von der Genehmigungsbehörde festgelegten Einleitwerte ganzjährig eingehalten. Die mittleren Konzentrationen lagen bei 0,19 mg/l für Uran (Überwachungswert 0,5 mg/l) und bei < 10 mBq/l für Ra-226 (Überwachungswert 200 mBq/l). Die Schwankungen der Werte resultieren aus der diskontinuierlichen Fahrweise der Wasserbehandlungsanlage und der Variation der chemischen Parameter des zu behandelnden Wassers.

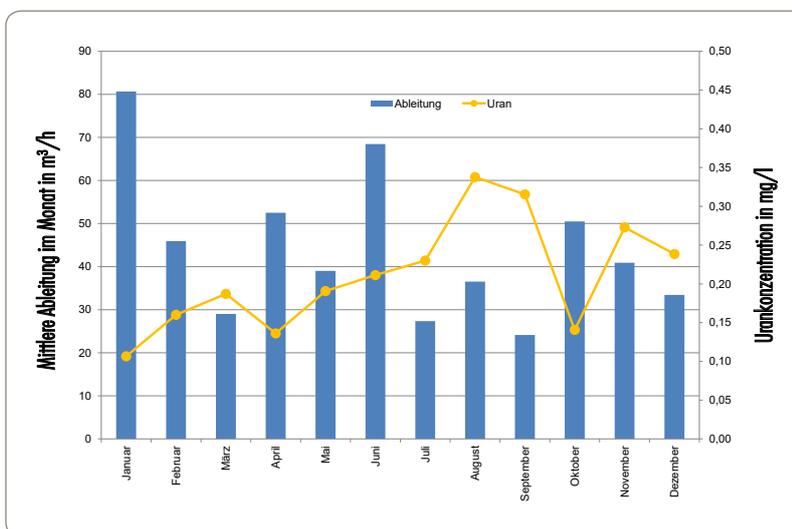
- Nach wie vor erfährt die Zwickauer Mulde bei ihrer Passage des Standortes Crossen einen Zuwachs der Uran- und Ra-226-Konzentration im Muldenwasser. Die **Tabelle 7.2.1** stellt die Werte vor und nach der Passage gegenüber (in Klammern sind die Vorjahreswerte zu sehen). Die Veränderung der Uran und Ra-226-Konzentration ist sowohl aus radiologischer als auch aus chemisch-toxischer Sicht nicht relevant. (Zum Vergleich: Der deutsche Grenzwert für Uran im Trinkwasser beträgt 10 µg/l)



Messort	Uran [µg/l]	Ra-226 [mBq/l]
M-201 (vor Crossen)	5,5 (7,2)	11 (12)
M-205 (nach Crossen)	6,3 (8,9)	12 (11)

↑ Tabelle 7.2-1 Uran und Ra-226 in der Zwickauer Mulde vor und nach Passage des Standortes Crossen

↑
Abbildung 7.2-2
Entwicklung der
Einleitungen von
behandeltem
Wasser, Uran
und Ra-226 in
die Zwickauer
Mulde



Überwachung der Luft

Die Beeinflussung der Luftqualität durch radioaktiven Staub und Radon hat in den letzten beiden Jahrzehnten am Standort Crossen stetig abgenommen. Dies belegen die gemessenen Konzentrationswerte, die unterhalb bzw. nur noch geringfügig über der natürlichen Hintergrundkonzentrationen liegen. Gründe hierfür

↑
Abbildung 7.2-3
Mittlere monatliche
Urankonzentration
sowie Volumenstrom
der Ableitung aus der
WBA Helmsdorf

sind die fortschreitende Abdeckung der IAA Helmsdorf und die abgeschlossene Abdeckung der IAA Dänkriz I, der erreichte Sanierungszustand auf der Betriebsfläche und die mittlerweile geringen Umfänge an Abtrags-, Transport- und Einbauaktivitäten von radioaktiven Materialien am gesamten Standort. Weiterhin tragen die Maßnahmen zur Verhinderung der Staubentstehung und Verfrachtung (u. a. Befeuchten der Materialien und Transportstrecken) dazu bei. Eine nennenswerte Staubabwehung von offen liegenden radioaktiv kontaminierten Sanierungsflächen erfolgt nicht mehr. Erhöhte Konzentrationen an Staub und langlebigen Alphastrahlern (IIA) sind nur noch in der unmittelbaren Umgebung von Abtrags- und Einbauarbeiten (< 100 m vom Arbeitsort) messbar. Zur Überwachung der vorhabensbedingten Staubfreisetzung führt die Wismut GmbH Messungen an den Arbeitsorten und an den Grenzen der Sanierungsobjekte zu öffentlich zugänglichen Flächen durch. An diesen Stellen wird auch der Niederschlag von Staub und langlebigen Alphastrahlern bestimmt.

Ähnlich wie beim Staub verhält es sich mit dem Radon. Der fortgeschrittene Sanierungsstand und die günstigen Radon-Ausbreitungsbedingungen am Standort Crossen (u. a. keine Ansammlung von Radon in engen Tallagen) führen zu Messwerten der Radonkonzentration, die nur noch geringfügig oberhalb des natürlichen Hintergrundwertebereiches von 10 bis 20 Bq/m³ liegen. In der **Tabelle 7.2-2** sind die Schwankungsbereiche der gemessenen Konzentrationen der radiologisch relevanten Parameter der Luft

Tabelle 7.2-2
Konzentrationen radiologisch wichtiger Parameter
↓

Parameter	Anzahl der Messpunkte	Wertebereich Jahresmittelwerte
Radon	39	12 – 52 Bq/m ³
IIA	7	0,11 – 0,15 mBq/m ³
Ra-226-Niederschlag	12	0,35 – 1,1 Bq/(m ² ·30d)

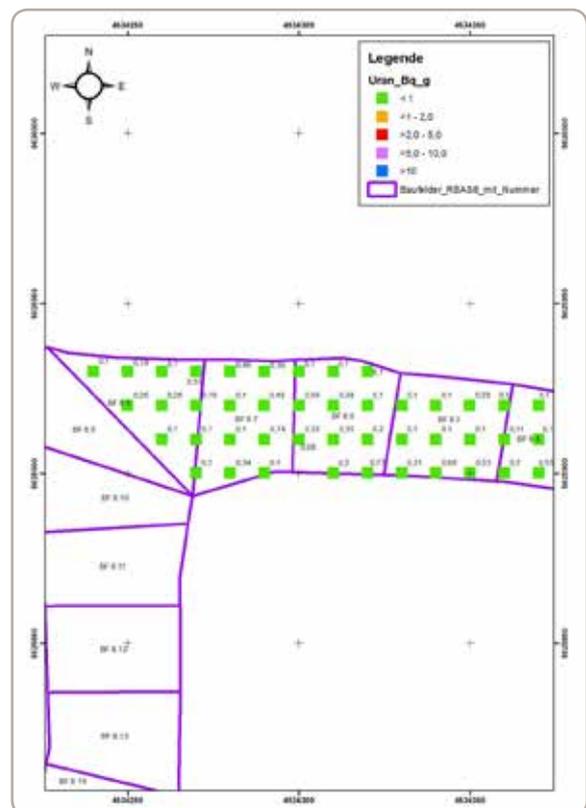
für den Standort Crossen zusammengefasst. Die höchsten Radonkonzentrationen wurden am Einlauf des Mühlgrabens in der Zwickauer Mulde mit 52 Bq/m³ gemessen. Wird der natürliche Hintergrundwert von 20 Bq/m³ abgezogen, so entspricht diese Radonkonzentration einem Jahres-

wert der effektiven Dosis von 0,7 mSv/a. Der Wert liegt unter dem Richtwert der effektiven Dosis von 1 mSv/a, der auch als Sanierungszielwert herangezogen wird. Als maximale Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub wurde ein Wert von 0,15 mBq/m³ im Bereich Lange Straße gemessen. Bei einer angenommenen ganzjährigen Inhalation von staubhaltiger Luft dieser Konzentration würde eine effektive Dosis von 0,01 mSv/a resultieren. Alle am Standort Crossen gemessenen Ra-226-Niederschläge lagen unterhalb des Prüfwertes von 5 Bq/(m²·30d) nach REI-Bergbau. Erst nach einer Überschreitung dieses Wertes sind vertiefende Untersuchungen erforderlich.

Flächenfreimessungen

Für die Umlagerung der Bergehalde Crossen wurden seitens der Strahlenschutzbehörde LfULG gefordert, Material mit spezifischen Aktivitäten der U-238-Zerfallsreihe > 1 Bq/g möglichst vollständig zu beraumen. Nach dem Abtrag des Haldenmaterials und der Tailings liegen oft

↓ Abbildung 7.2-4 Flächenfreimessungen im nördlichen Teil der Bergehalde Crossen zur Freigabe im IV. Quartal 2015



noch erhöhte spezifische U-238-Aktivitäten in der obersten Schicht der Abtragsoberfläche vor. Durch Auswaschprozesse wurde das Uran aus dem Haldenmaterial in die darunterliegende Schicht verlagert. Da der Urangehalt im Boden nicht durch Gammamessungen nachgewiesen werden kann, wird ein Freimessverfahren zur Steuerung der Abtragstiefe angewandt, das auf dem Nachweis des Urans über seine Betastrahlung beruht. In Kombination mit Probenahmen und Laboranalysen ist so eine schnelle Freigabe der Baufelder zur Wiederauffüllung mit inertem Material möglich. In der **Abbildung 7.2-4** sind die 2015 freigegebenen Baufelder im Nordteil der Bergehalde mit der farblichen Kennzeichnung der Freimessergebnisse dargestellt. Mit Stand 31. Dezember 2015 waren etwa 74 % der Aufstandsfläche der Bergehalde Crossen für die Wiederauffüllung mit inertem Material und dem anschließenden Konturangleich freigegeben worden.

7.3 Ausblick

Die Umlagerung der Bergehalde und die Sanierung deren Aufstandsfläche werden im Jahr 2016 fortgesetzt und sollen spätestens 2018 abgeschlossen sein. Auf der IAA werden die Konturierungsarbeiten unter Nutzung des Materials von der Bergehalde ebenso fortgeführt wie die sich anschließenden Arbeiten zur Endabdeckung der IAA.

Weitergeführt werden auch die im Jahr 2015 bereits begonnenen Planungs- und Vorberei-

tungsaktivitäten für den Rückbau des Pipe Conveyors und der noch vorhandenen Rohrleitungen im Bereich Wüster Grund. Der Antrag für den Rückbau und die Demontage soll im Verlauf des ersten Halbjahres 2016 eingereicht werden. Der Rückbau des mittlerweile außer Betrieb genommenen Conveyors soll im Jahr 2017 seinen Abschluss finden. Die 2016 und danach noch anstehenden Materialtransporte von der Bergehalde zur IAA erfolgen auf dem Straßenweg.

Darüber hinaus ist die Herstellung der „Vorflutanbindung der IAA Helmsdorf/Dänkriz I – Ableitung Wüster Grund“ ein Schwerpunktvorhaben. Hierzu wird gegenwärtig die Genehmigungsplanung erarbeitet. Der Genehmigungsantrag soll 2016 eingereicht werden.

Ein wesentlicher Schwerpunkt des langfristigen Wassermanagements am Standort Crossen ist die Optimierung und Anpassung der Wasserfassungs- und -behandlungssysteme an die sich ändernde Menge und chemische Zusammensetzung des zu behandelnden Wassers. Auf die Planungsaktivitäten zum Bau einer neuen Wasserbehandlungsanlage, die den geänderten Bedingungen Rechnung trägt, wurde bereits in Abschnitt 7.1 eingegangen. Die Antragsunterlagen zum Bau einer neuen Wasserbehandlungsanlage sollen ebenfalls noch im Jahr 2016 an die wasserrechtliche sowie die strahlenschutzrechtliche Behörde übergeben werden.



Hochwasserschutzdeich auf dem ehemaligen Areal der Bergehalde Crossen

8. Standort Seelingstädt

Nach wie vor ist Seelingstädt der Standort der Wismut GmbH, an dem die Sanierung noch mit dem größten Aufwand an physischen Arbeiten verbunden ist. Dies wird auch für die nächsten zehn Jahre so bleiben, denn die Sanierung der Industriellen Absetzanlage (IAA) Culmitzsch als die größte aller Absetzanlagen für Schlämme aus der Uranerzaufbereitung ist noch in vollem Gange. Ein positiver Nebeneffekt: In Seelingstädt kann Sanierung noch eindrucksvoll gezeigt werden. Jährlich kommen nach wie vor viele Besucher – Experten als auch Interessierte – um sich vor Ort die technisch komplizierten Maßnahmen zur Entwässerung, Stabilisierung und Abdeckung der Aufbereitungsschlämme anzuschauen. Nach Abschluss der Sanierung kann eine sanierte Absetzanlage, was dann sicher mehr als nur ein schöner Nebeneffekt ist, besucht werden. Derzeitige Planungen besagen jedoch, dass dies nicht vor dem Jahr 2028 möglich sein wird.

8.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Absetzanlage Trünzig

Im Jahr 2015 wurden im Bereich der fast vollständig sanierten Industriellen Absetzanlage Trünzig ausschließlich Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Die noch ausstehenden Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung auf Restflächen im Becken B können erst erfolgen, wenn die Genehmigung zur Anbindung der IAA an die Vorflut (Südostableitung) erteilt und realisiert wurde.

Zur Erhaltung des Offenlandcharakters wurde die extensive Beweidung mit Pferden und Schafen auf einer auf 30,3 ha vergrößerten Teilfläche des Beckens A der IAA Trünzig fortgesetzt. Die anfallenden Oberflächen- und Sickerwässer wurden dem betrieblichen Wasserfassungssystem

und damit der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Seelingstädt zugeführt. Die genehmigte Abgabe eines begrenzten Teils der anfallenden Oberflächenwässer aus fertiggestellten Bereichen wurde 2015 weitergeführt.

Absetzanlage Culmitzsch

Die IAA Culmitzsch war im Jahr 2015 wiederum der Sanierungsschwerpunkt am Standort Seelingstädt. Die Freiwasserentfernung und Zwischenabdeckung im Becken A wurden in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen fortgesetzt. Es konnten etwa 26.400 m Dränbohrungen niedergebracht und 45.700 m³ Zwischenabdeckmaterialien eingebaut werden. Ende 2015 war auf 160,4 ha der Gesamtfläche des Beckens A die Zwischenabdeckung aufgebracht. Die noch offene Restfläche hat eine Größe von etwa 2,6 ha.

Niederschlagsereignisse führten immer wieder zum Anwachsen der Freiwassermenge. Trotz des relativ schnellen Abpumpens des Wassers bleiben die Tailings im Beckentiefsten lange wassergesättigt, so dass eine ausreichende Konsolidierung nur langsam eintritt. In die Konturierungsbereiche Becken A (Südwestbereich), Süd- und Südostdamm sowie Becken B wurden im Jahr 2015 etwa 802.000 m³ Material von der Waldhalde, der Lokhalde sowie aus der Flächensanierung eingebaut.

Im April 2015 wurde im Becken B mit der Herstellung der Endabdeckung auf einer 0,8 ha großen Teilfläche eines insgesamt etwa 13,7 ha große Test-





Sanierung der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch: Bau eines Lysimeters im Testfeld zur Endabdeckung im Becken B

feldes begonnen. Dazu wurden etwa 68.000 m³ Material der Lokhalde, Sand-Kies-Gemische sowie weitere geeignete Erdstoffe als Speicher- bzw. Dichtschicht eingebaut. Zur Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Endabdeckung wurde eine Lysimeterstation errichtet.

Anfallende Oberflächenwässer von den Außenböschungen der Waldhalde und des Norddammes sowie des Süd-/Südostdammes werden weiterhin in den vorhandenen Stapelbecken (Bauwasserhaltung) gefasst und der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt zugeführt.

Wasserbehandlung und Wassermanagement

Die WBA Seelingstädt konnte 2015 weitgehend kontinuierlich betrieben werden. Es wurden etwa 1,73 Mio. m³ kontaminiertes Wasser behandelt und 2,32 Mio. m³ in den Vorfluter Culmitzsch/Pöltschbach abgegeben. Die abgegebene Wassermenge beinhaltet auch etwa 34.900 m³ unbelastete Wässer, die aus dem Bereich Lokhalde über die Kontrollfiltration der WBA Seelingstädt abgegeben wurden sowie etwa 551.000 m³ direkt in die Culmitzsch zugespeistes Brauchwasser zur Sicherung der Einhaltung bestehender Grenzwerte für Neutralsalze.



Zwischenabdeckung im Becken A der IAA Culmitzsch



Norddamm der sanierten IAA Trünzig



Testfeld für die Endabdeckung der IAA Culmitzsch



Gesamtansicht IAA Culmitzsch



Entfernung kontaminierten Materials der Wismutstraße 22



IAA Culmitzsch – Becken zur Vorbehandlung von eisenhaltigen Porenwässern



Sanierter Abschnitt der Wismutstraße 22

Flächensanierung

Am Standort Seelingstädt wurden 2015 weitere Sanierungsmaßnahmen an Betriebs- und Verkehrsflächen sowie Abbruchvorhaben realisiert. Ein Schwerpunkt war die Sanierung der Wismutstraße 22 zwischen der Landesstraße L 2337 und der Zufahrt zur Entladeanlage der Anschlussbahn. Dabei wurde das kontaminierte Material entfernt und nach der Freimessung der Straßenkörper mit verdichtungsfähigem Material wieder aufgebaut. Weitere Sanierungsarbeiten betrafen z. B. die Fläche der Bergeleitungsstrasse vom ehemaligen Werksgelände Seelingstädt zur IAA Culmitzsch, die Wismutstraße 23 (Zufahrt zum Labor Seelingstädt) sowie die Aufstandsfläche der Waldhalde. Im Ergebnis von Sanierungsmaßnahmen wurden am Standort Seelingstädt im Jahr 2015 Flächen mit einer Gesamtgröße von etwa 3,1 ha verkauft.

Im Jahr 2015 fanden umfangreiche Arbeiten zur Herstellung einer Anlage zur Vorbehandlung eisenbelasteter Porenwässer statt. Es wurden ein Stapelbecken und ein Schlammbecken fertiggestellt. Dabei mussten hohe Anforderungen hinsichtlich der Einhaltung der Qualitätsparameter (z. B. Dichtheit der Beckenränder) eingehalten werden. So war das Verschweißen der eingebauten Kunststofffolien an bestimmte Temperatur- und Luftfeuchtwerte gebunden. Trotz zeitweiliger witterungsbedingter Stillstandszeiten konnten die Arbeiten erfolgreich abgeschlossen und beide Becken probeweise gefüllt werden. Parallel dazu wurden auch die technischen Anlagen und Ausrüstungen fertiggestellt, so dass die Gesamtanlage für die spätere Inbetriebnahme im Jahr 2017 vorbereitet ist.

Im Jahr 2015 erfolgte der Abbruch der ehemaligen Pumpwerke I und II im Bereich IAA Culmitzsch. Hierzu wurden vorbereitend umfangreiche technische Maßnahmen, wie die Neu- und Umverlegung von Kommunikations- und Elektrokabeln, die Teilerneuerung von Brauch- und Abwasseranlagen sowie der Neubau des Monitoringsystems durchgeführt.



8.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Umweltüberwachung am Standort Seelingstädt sind die Oberflächen- und Grundwässer im Umfeld der Absetzanlagen sowie des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes. Intensiv wird die Qualität des abgegebenen Wassers aus der WBA Seelingstädt in den Vorfluter Culmützsch kontrolliert.

Das „Basisprogramm zur Überwachung der Umweltradioaktivität“ am Standort Seelingstädt umfasst für den Bereich Wasser derzeit 77 Messstellen. Dies sind 59 Messstellen zur

Grundwasserüberwachung im Umfeld der Wismut-Objekte, 11 Messstellen in den Oberflächenwässern vor und nach dem Sanierungsgebiet, 6 Messstellen für Sickerwässer aus Halden bzw. der IAA sowie eine Messstelle für die Ableitungen aus der WBA Seelingstädt. Die Lage der nachfolgend beschriebenen Orte und Messstellen ist in **Anlage 7** einzusehen.

In **Abbildung 8.2-1** sind die in der WBA behandelten monatlichen Wassermengen und die Monatsmittelwerte der Urankonzentration im Zulauf und Ablauf (Messpunkt E-307) der WBA dargestellt. Insgesamt wurden in der WBA Seelingstädt 2015 etwa 1,8 Mio. m³ kontaminiertes Wasser behandelt. Dies entspricht etwa 85 % der Menge des Vorjahres. Eine Ursache für den Rückgang der Einleitmengen ist der geringe Niederschlag im Jahr 2015. Hinzu kommt, dass die Entfernung des Freiwassers aus den Absetzteichen praktisch abgeschlossen ist. Ein Großteil der zu behandelnden Wassermenge geht auf die gefassten Sickerwässer sowie die zur Konsolidierung des Geländes geförderten Porenwässer aus den Brunnen der IAA Culmützsch zurück. Im Jahr 2015 entsprach das etwa 40 % der Gesamtmenge.

Die mittlere Urankonzentration im Zulauf der WBA lag 2015 bei etwa 1,4 mg/l, die mittlere Urankonzentration im Ablauf bei 0,09 mg/l.

Die Wasserbehandlung bewirkte somit eine deutliche Reduzierung der Urankonzentration im Wasser um etwa 93 %.

Die seit 2014 deutlich gesunkene mittlere Urankonzentration am Ablauf der WBA steht im Zusammenhang mit der Errichtung der Anlage zur Vorstrippung. Dadurch wurde die Effektivität der Uranabtrennung erheblich verbessert. Die bestehende WBA-Technologie ermöglicht die sichere Uranabtrennung und damit eine geringe Belastung der Vorflut (Culmützsch). Weiterhin begünstigten meteorologische Bedingungen, vor allem der vergleichsweise milde Winter, den Prozessablauf der Uranabtrennung.

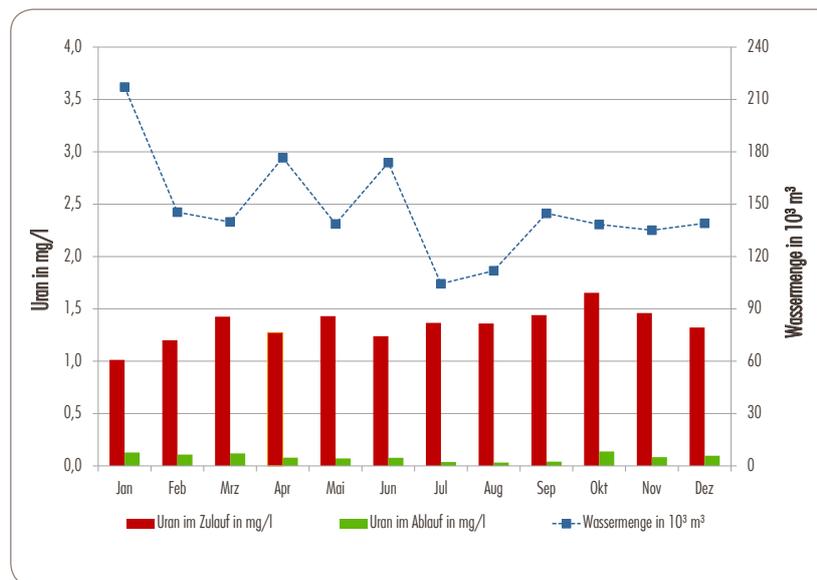
Am Ausgang der WBA wurden 2015 etwa 158 kg Uran in den Vorfluter abgegeben. Dieser Wert liegt aufgrund der geringeren abgestoßenen Mengen unter dem Vorjahreswert von 192 kg.

Die Überwachung der Oberflächenwässer am Standort Seelingsstädt konzentriert sich auf die Weiße Elster als Hauptvorfluter sowie die ihr zufließenden Vorfluter Fuchsbach im nördlichen Teil des Gebietes und Culmitzsch im südlichen Teil des Gebietes (im Unterlauf Pöltzschbach genannt). Die **Abbildung 8.2-2** zeigt die in den Vorflutern gemessenen mittleren Urankonzentrationen vor und nach dem Einfluss durch Wismut-Objekte.

Die mittlere Urankonzentration des Fuchsbaches betrug im Oberlauf an der Messstelle E-368 0,005 mg/l und vor der Einmündung in die Weiße Elster an der Messstelle E-383 0,036 mg/l. Die Werte entsprechen unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten den Vorjahreswerten. Die Konzentrationserhöhung im Fuchsbach resultiert wesentlich aus der Gauernhalde, die nicht im Sanierungsauftrag der Wismut enthalten ist. Weiterhin resultiert die Erhöhung untergeordnet aus dem Abstrom der Waldhalde sowie aus geogen geprägten Gegebenheiten. Eine Beeinflussung der Vorflut aus dem nördlichen Abstrom der Absetzanlagen (IAA Culmitzsch Becken B) verhindern die auch im Jahr 2015 kontinuierlich betriebenen Abwehrbrunnen.

Die Culmitzsch (Pöltzschbach) wies mittlere Urankonzentrationen von 0,03 mg/l im Oberlauf an der Messstelle E-371 und von 0,06 mg/l nach der Beeinflussung an der Messstelle E-382 auf. Die Werte sind beide etwas niedriger als die entsprechenden Vorjahreswerte von 0,05 mg/l (E-371) bzw. 0,07 mg/l (E-382). Unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten ist die Konzentrationserhöhung in der Culmitzsch (Pöltzschbach) aber konstant geblieben. Diese ist überwiegend auf die Einleitungen aus der WBA Seelingstädt zurückzuführen. Darüber hinaus sind trotz intensiver Fassungsmaßnahmen im Abstrom der Industriellen Absetzanlagen nach wie vor merkliche Einflüsse durch diffus zufließende Sickerwässer sichtbar.

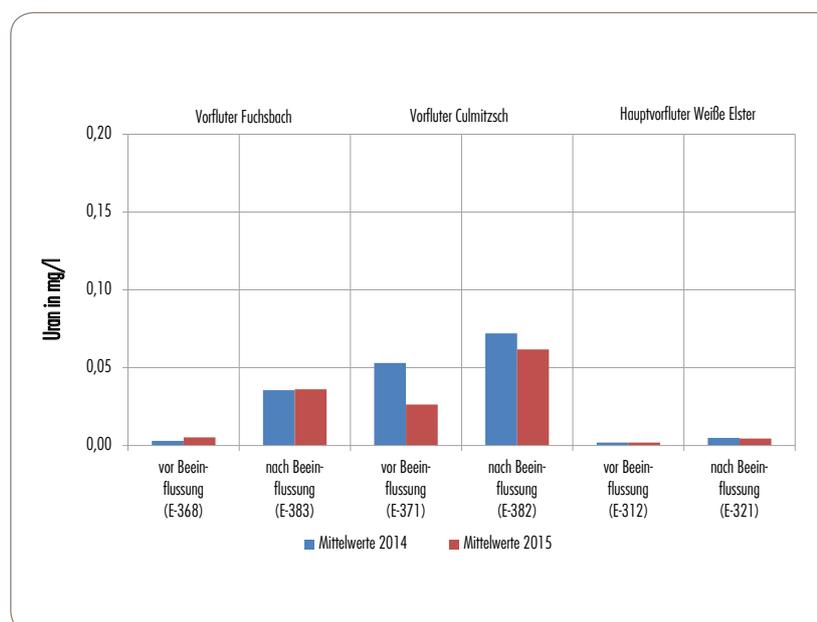
In der Weißen Elster erhöhte sich nach den beiden von Wismut beeinflussten Zuläufen Fuchsbach und Culmitzsch die Urankonzentration von durchschnittlich 0,002 mg/l (Oberlauf, E-312) auf 0,004 mg/l (nach der Beeinflussung, E-321). Die Einwirkung entspricht damit im Wesentlichen der des Vorjahres.

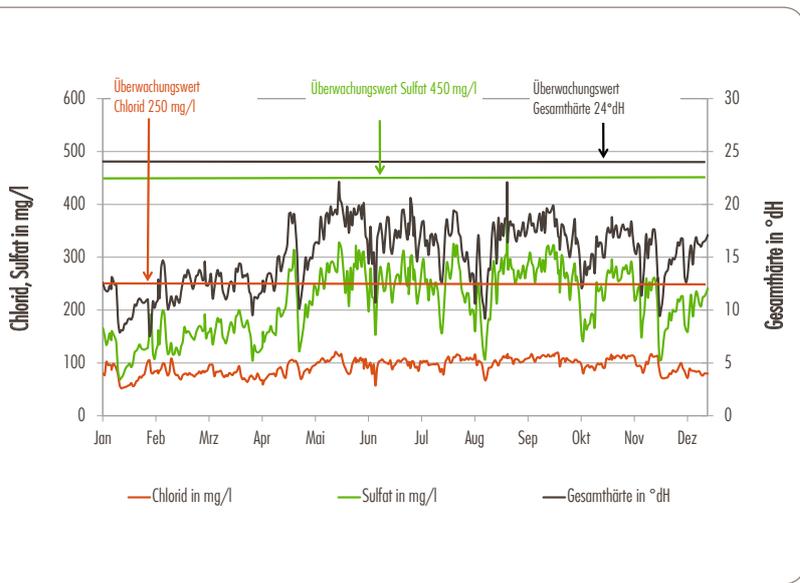


Beim Betreiben der WBA Seelingstädt und Ronneburg war auch 2015 eine Steuerung der abgegebenen Salzfrachten (relevant sind vor allem Sulfat sowie Kalzium- und Magnesiumsalze als so genannte Härtebildner) notwendig, um die immissionsbezogenen Überwachungswerte im Vorfluter Weiße Elster am Messpunkt e-423 in Gera-Zwötzen einzuhalten. In **Abbildung 8.2-3** sind die für die Salzlaststeuerung relevanten Überwachungsergebnisse dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass die täglich analysierten Konzentrationen für Chlorid, Sulfat und Gesamthärte bei allen Messungen unterhalb

↑
Abbildung 8.2-1
Überwachungsergebnisse für die WBA Seelingstädt

Abbildung 8.2-2
Urankonzentrationen in den Oberflächengewässern
↓





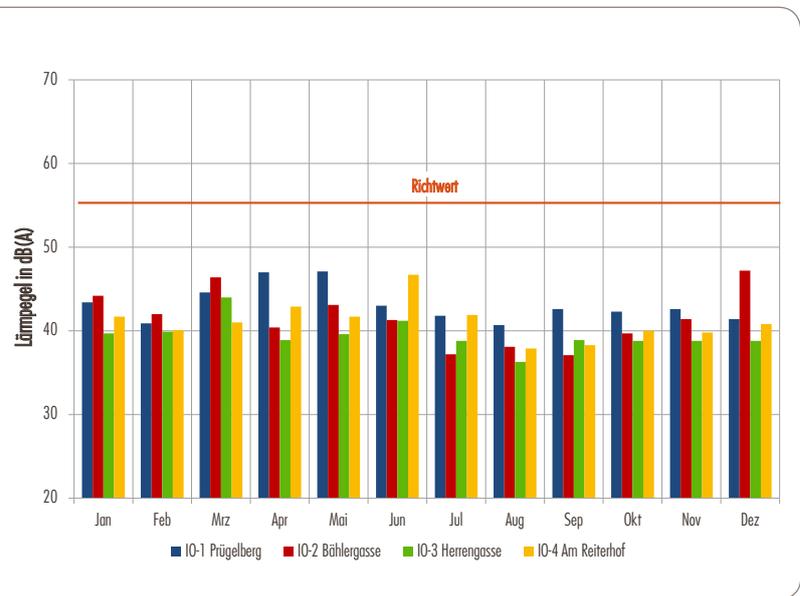
↑
Abbildung 8.2-3
Überwachungs-
ergebnisse am
Messpunkt e-423
(Weiße Elster,
Gera-Zwötzen)

der Überwachungswerte liegen. Zur Verbesserung der Situation dient weiterhin der zwischen der Wismut GmbH und der Landestalsperrenverwaltung Sachsen abgeschlossene Vertrag zur Bereitstellung eines zusätzlichen Abflusses in der Weißen Elster (Niedrigwasseraufhöhung) durch Zugabe von Talsperrenwasser.

Überwachung der Luft

Abbildung 8.2-4
Ergebnisse der
Lärmmessungen in
Wolfersdorf
↓

Im Zusammenhang mit den Konturierungs- und Umlagerungsarbeiten auf den Absetzanlagen erfolgt weiterhin eine umfangreiche Überwachung für den Bereich Luft. Hier umfasst das



Basisprogramm derzeit 47 Immissionsmessstellen. Dies sind 33 Messstellen für die Radonkonzentration, 6 Messstellen zur Bestimmung von langlebigen Alphastrahlern im Schwebstaub und 8 Messstellen für die Radioaktivität im Staubbiederschlag.

Die Radonsituation am Standort Seelingstädt hat sich 2015 im Vergleich zum Vorjahr nicht wesentlich geändert. Der natürliche Hintergrundwert der Radonkonzentration lag mit 20 Bq/m^3 geringfügig über dem Vorjahreswert von 18 Bq/m^3 . Dieser Hintergrundwert ergibt sich aus den Messungen von 10 Messpunkten am Rande des Überwachungsgebietes und entspricht der großräumigen Vorbelastung.

In unmittelbarer Nähe der bergbaulichen Objekte befinden sich 23 Radonmessstellen des Basisprogramms. An 17 von ihnen wurde 2015 ein Jahresmittelwert von unter 30 Bq/m^3 gemessen (2014 ebenfalls an 17 Messstellen). Jahresmittelwerte der Radonkonzentration von über 50 Bq/m^3 wurden an zwei Messstellen des Basisprogramms registriert, die höchste Radonkonzentration wurde mit 84 Bq/m^3 an der Messstelle 126.20 nördlich der IAA Culmitzsch im Bereich Gauernhalde bestimmt. Diese Messstelle war auch schon in den letzten Jahren die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration (zum Vergleich 2014 mit 74 Bq/m^3).

Die sanierungsbegleitenden Messungen in der Ortschaft Wolfersdorf im Zusammenhang mit Sanierungsarbeiten an der Waldhalde wurden fortgesetzt. Am südöstlichen Ortsrand in Richtung Waldhalde wurde an der Messstelle 126.30 (Herrengasse) ein Jahresmittelwert der Radonkonzentration von etwa 39 Bq/m^3 und an der Messstelle 126.40 (Bählergasse) von etwa 38 Bq/m^3 bestimmt. Im Vergleich zum Vorjahr bedeutet dies beim Messpunkt 126.30 einen Anstieg um 4 Bq/m^3 und beim Messpunkt 126.40 eine Abnahme um 10 Bq/m^3 .

Neben der Radonüberwachung werden am Ortsrand von Wolfersdorf auch Staubbmessungen durchgeführt. Der Jahresmittelwert der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub am Messpunkt 103.90 (Herrengasse) betrug wie im Vorjahr etwa $0,1 \text{ mBq/m}^3$. Somit war kein Einfluss von Sanierungsarbeiten nachweisbar.

Im Staubbiederschlag wurde an diesem Messpunkt eine Ra-226-Aktivität von 0,6 Bq/(m²30 d) ermittelt. Dieser Wert ist als gering zu bewerten, liegt aber etwas über dem entsprechenden Vorjahreswert.

Überwachung der Lärmimmission

Aufgrund der Nähe der IAA Culmitzsch zu Häusern der Ortschaft Wolfersdorf wird die Lärmimmission im Rahmen eines betrieblichen Messprogramms überwacht. An vier Messpunkten in Wolfersdorf (IO-1 bis IO-4, siehe **Anlage 7**) werden regelmäßig Messungen durchgeführt. In der **Abbildung 8.2-4** sind die im Jahr 2015 gemessenen mittleren Lärmpegel dargestellt. In der Abbildung ist weiterhin der Immissionsrichtwert nach TA Lärm von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete im Beurteilungszeitraum „tags“ (6:00 bis 22:00 Uhr) eingezeichnet.

Die gemessenen mittleren monatlichen Lärmpegel lagen an allen Messpunkten deutlich unter dem Richtwert. Somit wird die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen zur Minimierung der Lärmausbreitung (z. B. Verwendung von Lärmschutzdämmen) bestätigt.

8.3 Ausblick

Auch im Jahr 2016 liegt der Hauptanteil der Sanierungsarbeiten am Standort Seelingstädt auf der IAA Culmitzsch. Schwerpunktmäßig werden hier die Zwischenabdeckung im Becken A sowie die Konturierung und Endabdeckung auf den genehmigten Flächen weitergeführt. Außerdem soll der Abtrag der Wald- und Lokhalde sowie der Wasser- und Wegebau fortgesetzt werden. Das Planfeststellungsverfahren zum Anschluss der sanierten IAA Culmitzsch an die Vorflut wird im Jahr 2016 weitergeführt. Im Bereich der IAA Trünzig können die abschließenden Sanierungsarbeiten erst nach der Erteilung der entsprechenden Genehmigung zur Vorflutanbindung (Südostableitung) erfolgen.

Es ist vorgesehen, die Wiedernutzbarmachungsarbeiten auf der Fläche der Bergeleitungstrasse vom ehemaligen Werksgelände Seelingstädt zur IAA Culmitzsch und der angrenzenden Wismutstraße 34 fortzuführen. Außerdem ist geplant, mit den Arbeiten zur umfassenden Modernisierung des Laborgebäudes zu beginnen. Dazu sind neben brandschutztechnischen Maßnahmen auch die Wärmedämmung der Fassade und des Daches sowie die Erneuerung der Fenster vorgesehen.



Staubbekämpfung auf der IAA Culmitzsch

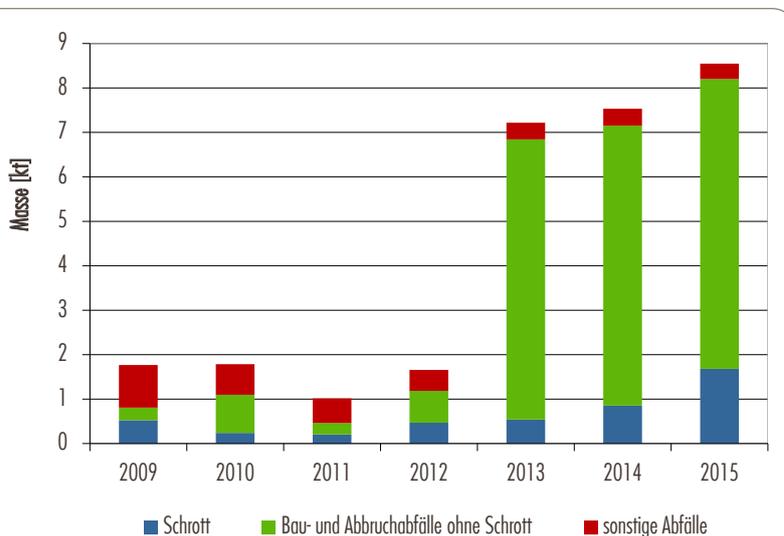
9. Zahlen und Fakten zu umwelt-relevanten Betriebskennzahlen

Die Wismut GmbH als Bundesunternehmen sieht sich besonders in der Verantwortung, mit natürlichen Ressourcen sparsam umzugehen, die Erzeugung von Abfällen gering zu halten und diese sachgerecht zu entsorgen. Nachfolgende Zahlen belegen, dass die Wismut GmbH auch im Jahr 2015 dem Trend der letzten Jahre folgte und Ressourcen einsparen konnte.

Abfall

Mit einem Gesamtabfallaufkommen der Wismut GmbH von ca. 8547 t war im Jahr 2015 eine Steigerung um 13,5 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen (siehe **Abbildung 9-1**). Ursache war die Fortsetzung bzw. der Abschluss von Rückbaumaßnahmen an Betriebsgebäuden und Einrichtungen der Infrastruktur, wie z. B. Betriebsgebäude Schachtkomplex 388/390 am Standort Königstein, Anlagen am WISMUT-Stolln am Standort Dresden-Gittersee, Gebäude des ehemaligen Reparaturstützpunktes Lichtenberg am Standort Ronneburg bzw. der Pumpwerke I und II am Standort Seelingstädt, Gebäude am Schacht 372 sowie der Ertüchtigung von Betriebsstraßen im Bereich der Halde 371 am Standort Schlema-Alberoda.

Abbildung 9-1
Abfallaufkommen
von 2009 bis 2015
↓



Gefahrgut

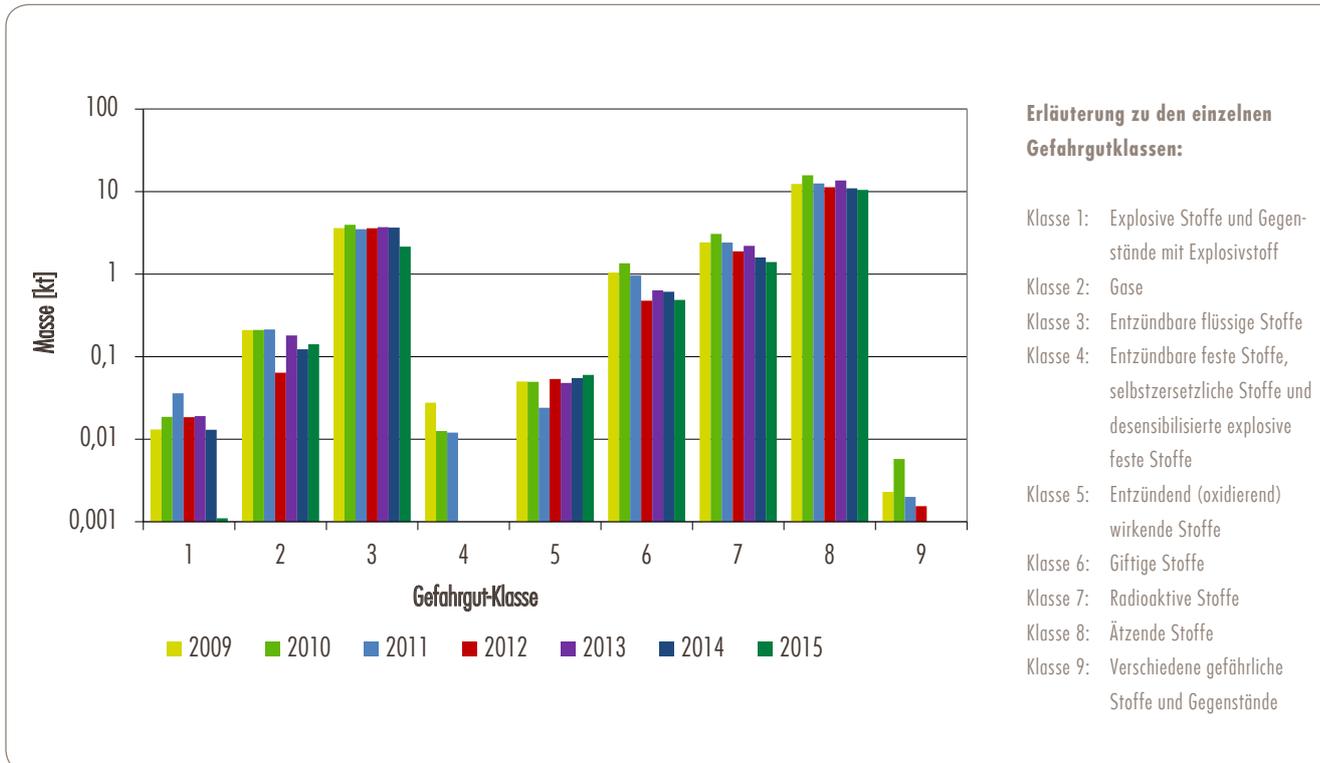
Im Jahr 2015 wurden ca. 14.706 t Gefahrgüter im Unternehmen empfangen und versandt. Dies entspricht einer Reduzierung um 13,6 % gegenüber dem Vorjahr.

Auch 2015 dominierte die Gefahrgutklasse 8 „Ätzende Stoffe“ mengenmäßig (siehe **Abbildung 9-2**). Von den 10.466 t Gefahrgütern der Klasse 8 entfallen 9309 t auf empfangene Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure), die im Rahmen der Wasserbehandlung eingesetzt wurde.

Daneben wurden erhebliche Mengen der Gefahrgutklasse 3 „Entzündbare flüssige Stoffe“ umgeschlagen. Diese verteilen sich auf 1446 t Dieselmotortreibstoff und 703 t leichtes Heizöl.



Abbruch des Schachtkomplexes 388/390 am Standort Königstein

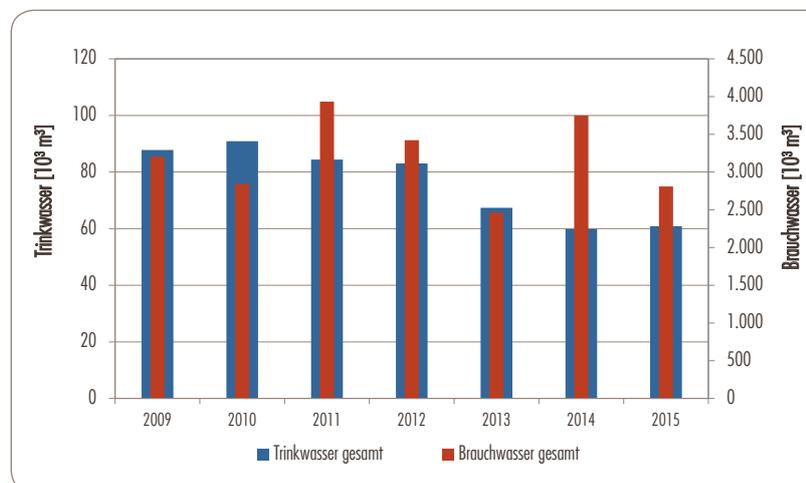


↑ Abbildung 9-2 Übersicht über die unterschiedlichen Gefahrgutmengen von 2009 bis 2015

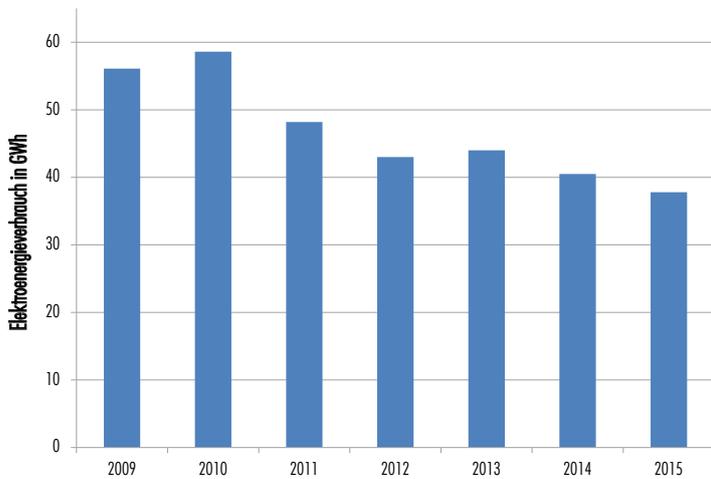
Wasserverbrauch

Im Jahr 2015 hat sich der Bedarf an Trinkwasser gegenüber 2014 kaum verändert. Geringere Verbräuche am Standort Seelingstädt wurden durch leicht erhöhte Verbräuche an anderen Standorten kompensiert.

Beim Brauchwasser ist in 2015 ein deutlicher Rückgang um fast 1 Mio. m³ gegenüber 2014 zu verzeichnen (siehe **Abbildung 9-3**). Dieser Minderbedarf resultiert vor allem aus den geringeren Zuspeisungen in die Vorfluter Wipsee und Culmitzsch, die im Rahmen der Wasserbehandlung in den Anlagen Ronneburg und Seelingstädt zu leisten waren. Ungeachtet dessen stellt die Brauchwasserzuspelung in die Vorfluter noch immer einen erheblichen Anteil der gesamten Brauchwassermenge dar. Von den insgesamt 2,8 Mio. m³ Brauchwasser wurden im Jahr 2015 allein 1,65 Mio. m³ für diese Zuspeisungen benötigt. Die restlichen 1,15 Mio. m³ wurden für unterschiedliche technologische Prozesse eingesetzt, wie bei der Staubbekämpfung, in Reifenwaschanlagen und zum Ansatz von Betriebschemikalien, z. B. der Kalkmilchbereitung in den Wasserbehandlungsanlagen.



↑
Abbildung 9-3
Übersicht über die
Trink- und Brauch-
wassermengen von
2009 bis 2015



im Jahr 2014. Damit sind neben der Pumpe im Förderbohrloch 1 weitere wesentliche Energieverbraucher am Standort weggefallen. An den Standorten Ronneburg, Schlema-Alberoda und Chemnitz lagen die Verbräuche an Elektroenergie ähnlich denen des Jahres 2014.

Die Entwicklung des Elektroenergieverbrauches folgt auch weiterhin dem prognostizierten langfristig abnehmenden Trend (siehe **Abbildung 9-4**). Für die nächsten 3 bis 4 Jahre wird von einer relativen Stabilisierung bzw. einem weiteren moderaten Rückgang der Verbräuche ausgegangen. Einen Überblick zur Entwicklung weiterer eingesetzter Energieträger bei Wismut gibt die **Tabelle 9-1**.

Insgesamt sind die Verbräuche der anderen Energieträger gegenüber 2014 weiter zurückgegangen. Einzige Ausnahme ist der leicht angestiegene Erdgasverbrauch, der durch das Heizwerk Königstein verursacht wurde und u. a. auf die gegenüber 2014 niedrigeren Außentemperaturen, vor allem in den Monaten März, April und Oktober 2015, zurückzuführen ist.

In der Gesamtbilanz hat die Wismut GmbH im Jahr 2015 etwa 8 % weniger Energie verbraucht als im Jahr zuvor. Der allgemein rückläufige Trend hat sich somit auch im zurückliegenden Jahr fortgesetzt.

Im Oktober 2015 konnte die Wismut GmbH im Rahmen eines externen Audits nachweisen, dass das Energiemanagementsystem nach ISO 50001 normgerecht betrieben wird. Ein entsprechendes Zertifikat wurde erteilt.

↑
Abbildung 9-4
Entwicklung des
Elektroenergie-
verbrauches von
2009 bis 2015



Energie

Der Gesamtbedarf an Elektroenergie lag im Jahr 2015 bei etwa 37,8 Mio. Kilowattstunden. Dies entspricht gegenüber 2014 einem Rückgang um ca. 7 %. Hauptgrund für den Rückgang des Elektroenergieverbrauches ist die Fertigstellung des WISMUT-Stollns am Standort Dresden-Gittersee

→
Tabelle 9-1
Energieverbrauch
nach Energieträ-
gern der Jahre
2014 und 2015

Sparte	Verbrauch Wismut 2014	Verbrauch Wismut 2015	Entwicklung gegenüber 2014 in %
Elektroenergie	40.531 MWh	37.817 MWh	- 6,7
Erdgas	21.975 MWh	23.103 MWh	+ 5,1
Fernwärme	1.378 MWh	1.241 MWh	- 9,9
Heizöl	893.300 L	838.000 L	- 6,2
Diesellokraftstoff	2.645.000 L	2.129.000 L	- 19,5

Abkürzungsverzeichnis

AAF	Aufbereitungsanlage für Flutungs- wasser	MSS	Markus-Semmler-Sohle
BAB	Bundesautobahn	MSK	Medvedev-Sponheuer-Karnik-Skala
dB(A)	Dezibel; ist das Maß der relativen Lautstärke, das das frequenzabhän- gige, menschliche Hörempfinden berücksichtigt	mSv/a	Millisievert pro Jahr
dH	deutsche Härte	NN	Normal-Null; Höhenangabe nach dem geodätischen Höhensystem Normal- Null, also bezogen auf den Amster- damer Pegel; Für die Standorte Pöhla und Crossen gilt NN=HN+14 cm
EMSR	Elektrische Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	OWM	Oberflächenwassermessstelle
FBL	Förderbohrloch	OFWSG	Oberflächenwassersammelgerinne
GWBM	Grundwasserbeschaffenheits- messstelle	PBA	passiv-biologische WBA
GWL	Grundwasserleiter	REI Bergbau	Richtlinie zur Emissions- und Immi- sionsüberwachung bei bergbaulichen Tätigkeiten (BMU, August 1997)
HQ 100	Abflussmenge eines Gewässers, die im statistischen Mittel einmal alle 100 Jahre erreicht wird	SÜA	Seismische Überwachungsanlagen
IAA	Industrielle Absetzanlage	TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	UG	Untersuchungsgesenk
IIA	langlebige Alphastrahler	VOAS	Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlen- schutz (Gbl. I der DDR Nr. 30, S. 341, 11. Oktober 1984)
LTV	Landestalsperrenverwaltung	WBA	Wasserbehandlungsanlage
mBq/l	Millibecquerel pro Liter	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
mg/l	Milligramm pro Liter = 1 Tausendstel Gramm pro Liter	ZAST	Zweckverband Abwasser Schlematal
µg/l	Mikrogramm pro Liter = 1 Millionstel Gramm pro Liter		

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

Abwetterschacht

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

Alphastrahler

Radionuklide, die beim Zerfall Alphateilchen (Heliumkerne) aussenden

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 Absatz in einer Böschung

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 1500 kg

Conveyor

siehe Pipe Conveyor

diffus zufließend

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

Dosis, effektive

Maß für die biologisch bewertete Strahleneinwirkung 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, Baustanz etc. in Form von Wasser- und Luftverunreinigung, Erschütterung, Geräuschen, Strahlen u. a.

Immobilisat

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

Immobilisierung

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

Industrielle Absetzanlage (IAA)

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

Infiltrationswasser

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

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

passiv-biologische Anlage

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

Querschlag

horizontaler Grubenbau, der quer zum Streichen einer Lagerstätte verläuft

Pipe Conveyor

Schlauchbandförderanlage

Porenwasser

Wasser in Boden- bzw. Gesteinshohlräumen

radiometrische Aufbereitung

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

Radionuklid

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

Radium (Ra-226)

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

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 Höhenniveau, 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 niedere Höhenlage folgt, hier: in Fließrichtung nach einem Wismut-Standort gemeint

Untersuchungsgesenk

Tagesschacht zwecks Aufschluss und Erkundung alter Grubenbaue

Versatz

Material zur Auffüllung 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

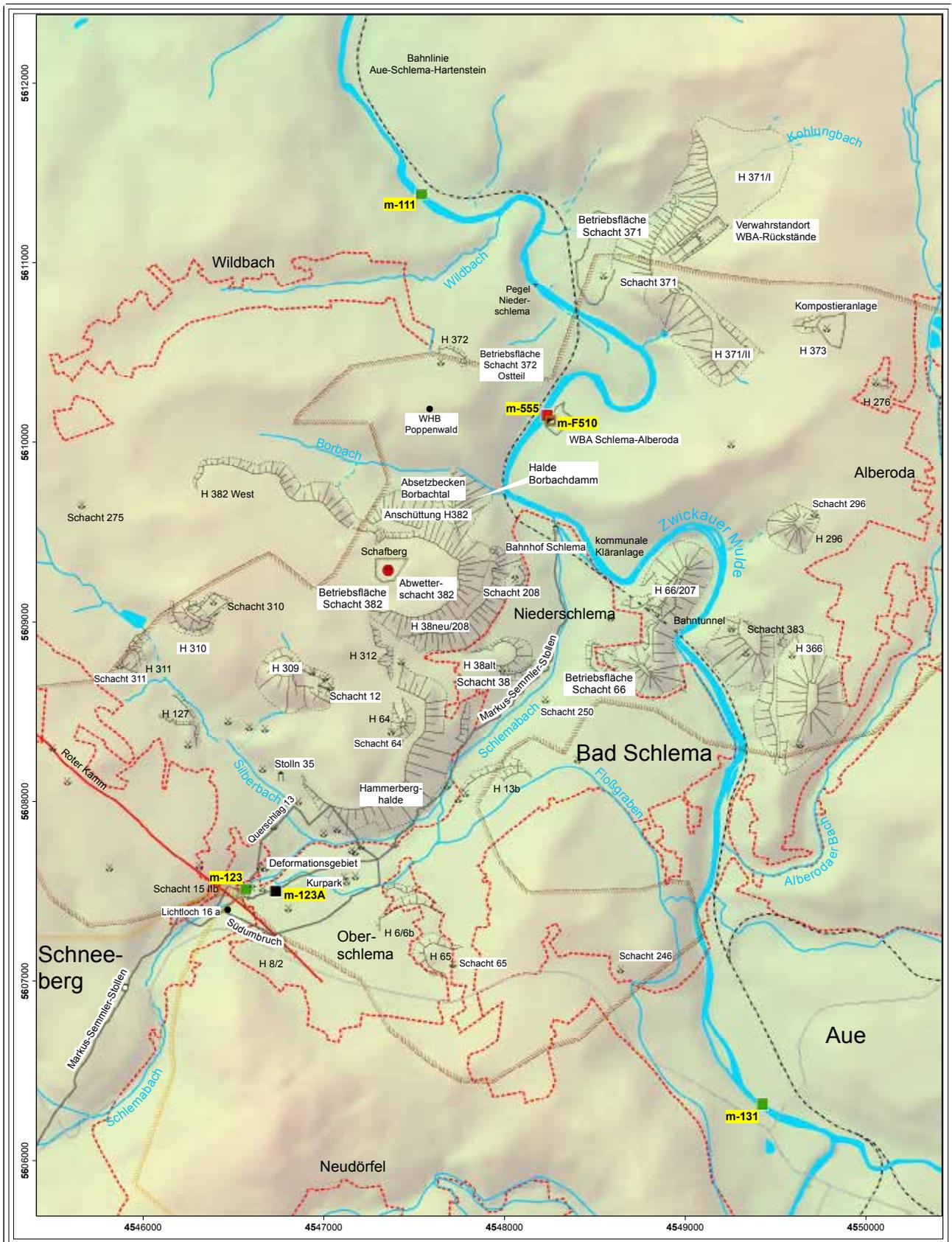
Großbohrloch (Bohrloch über 65 mm Durchmesser) zur Zuführung oder Ableitung von Grubenwettern

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



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer

- **m-111** Immissionsmessstelle
- **m-555** Emissionsmessstelle
- **m-123A** Untertagemessstelle
- **m-F510** Messstelle gehobenes Grubenwasser am UG 212 (WBA Schlema - Alberoda)

Luftmessstellen

- Emissionsmessstelle

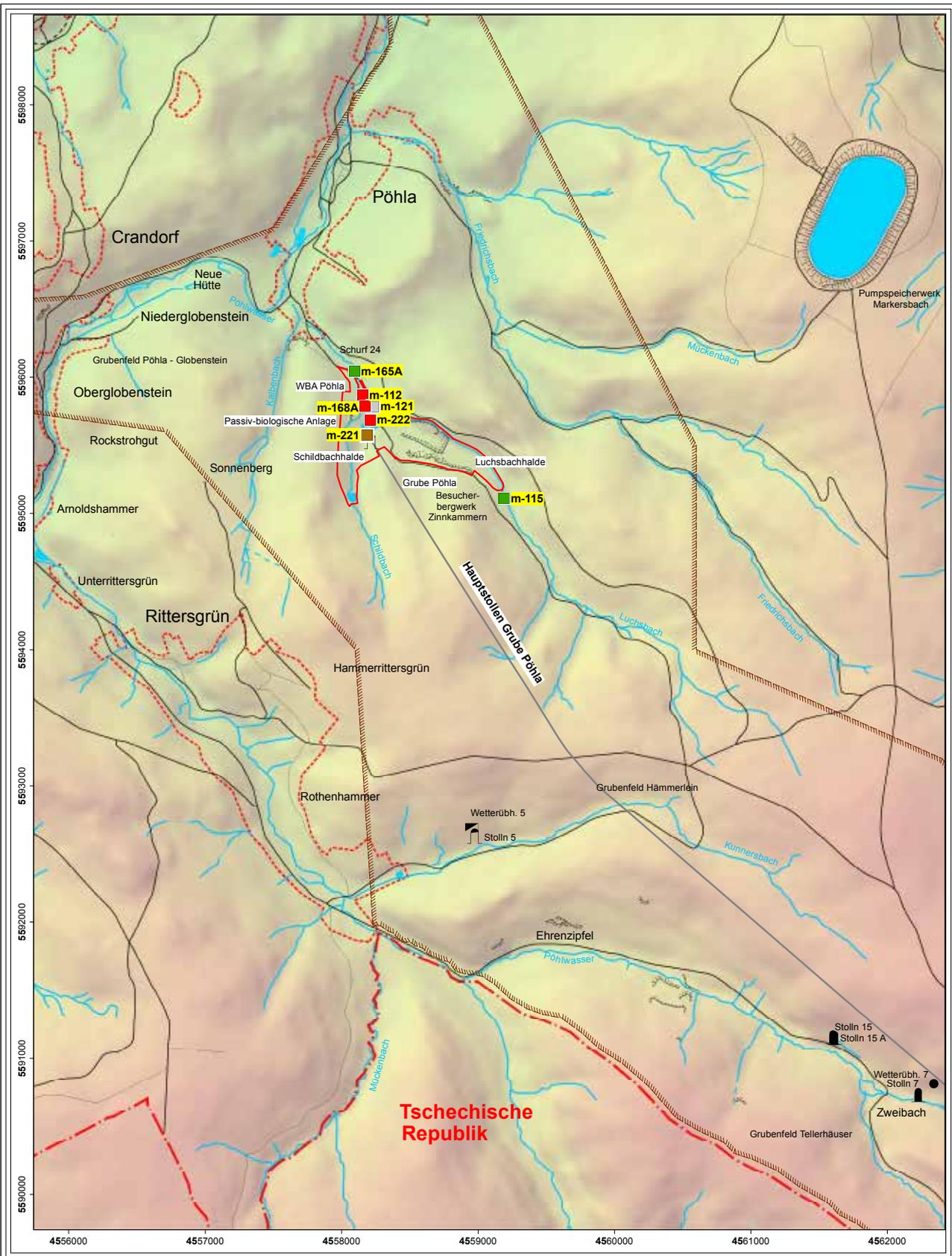
- Grenze Grubengebäude Schlema - Alberoda
- Grenze Grubengebäude Schneeberg



Standort Schlema - Alberoda

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2015	Facht. Bearbeitung: Abt. AMS Regner
Datum: 29.04.2016	Identnummer: ABGaa16121	GIS-Bearbeitung: Abt. ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

- **m-115** Immissionsmessstelle
- **m-112** Emissionsmessstelle
- m-121** Sickerwassermessstelle
- m-221** Messstelle aufsteigendes Grubenwasser



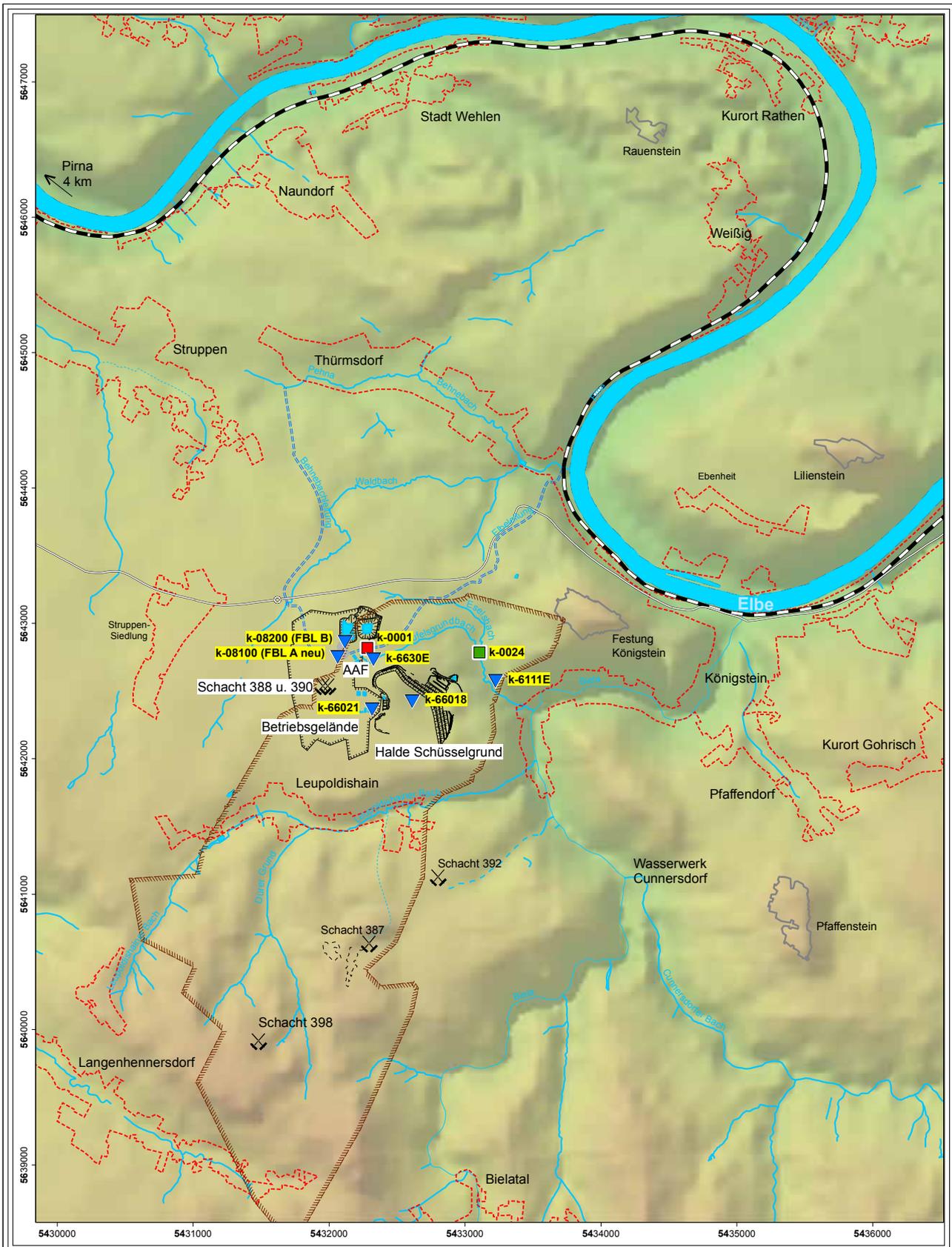
Grenze Grubengebäude
Pöhl



Standort Pöhl

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2015	Fachl. Bearbeitung: Abt. AMS Regner
Datum: 29.04.2016	Identnummer: ABGaa16122	GIS-Bearbeitung: Abt. ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

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

Grundwassermessstellen
mit Messstellennummer

- ▼ **k-66018** Flutungsmonitoring 3. GWL



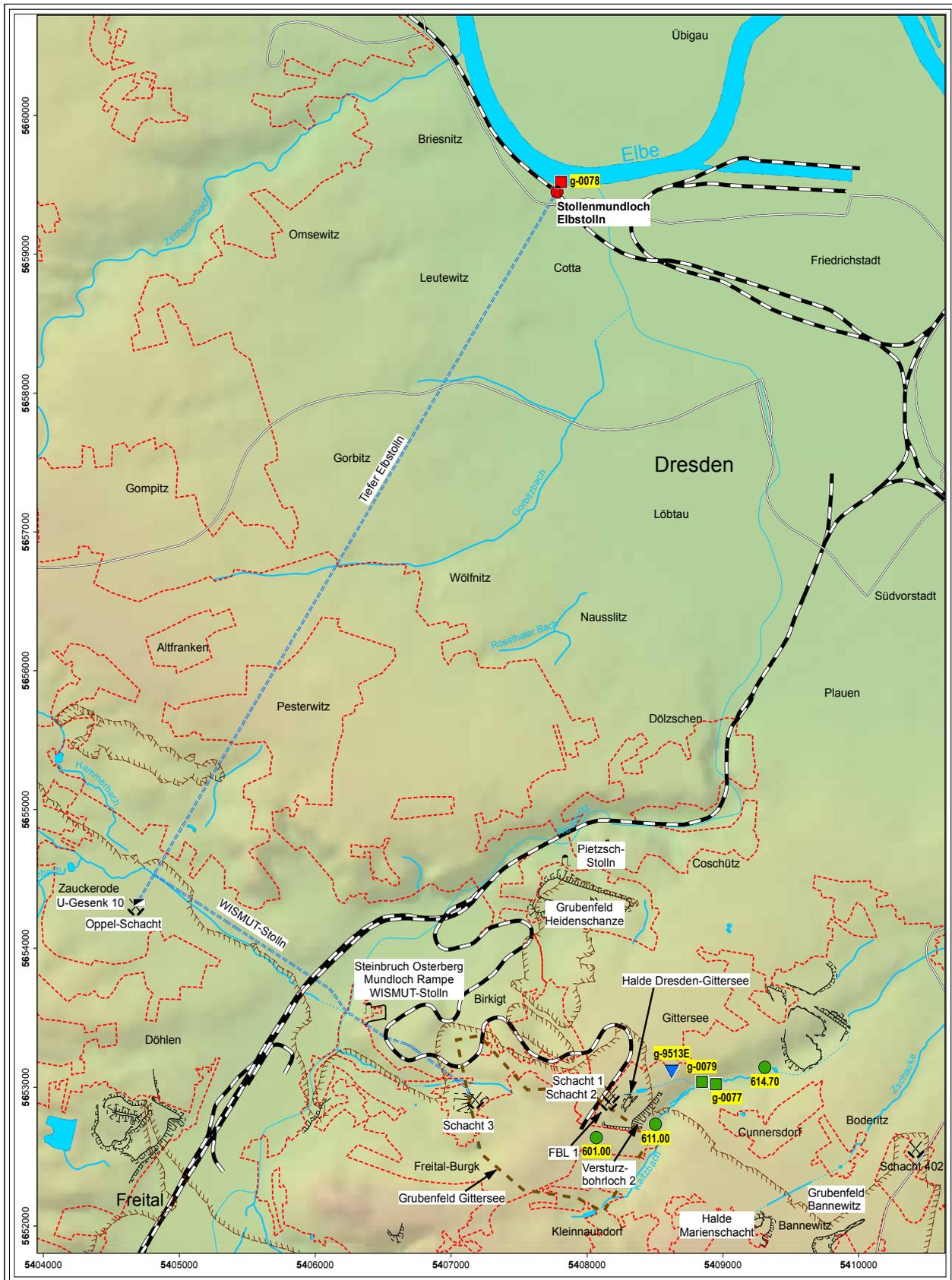
Grenze Grubegebäude
Königstein
Grenze Hauptbetriebsgelände



Standort Königstein

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2015	Fachl. Bearbeitung: Abt. AMS Dr. Schmidt
Datum: 29.04.2016	Identnummer: ABGaa16123	GIS-Bearbeitung: Abt. ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

- g-0077 Immissionsmessstelle
- g-0078 Einleitmessstelle

Luftmessstellen

- Immissionsmessstelle
- Emissionsmessstelle

Grundwassermessstellen mit Messstellennummer

- ▼ g-9513E Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle



Grenze Grubengebäude Gittersee



Standort Gittersee

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Maßstab:	Stand:	Facht. Bearbeitung:
maßstäblich	2015	Abt. AMS Dr. Schmidt
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
29.04.2016	ABGaa16124	Abt. ABG Arndt



Standort Ronneburg

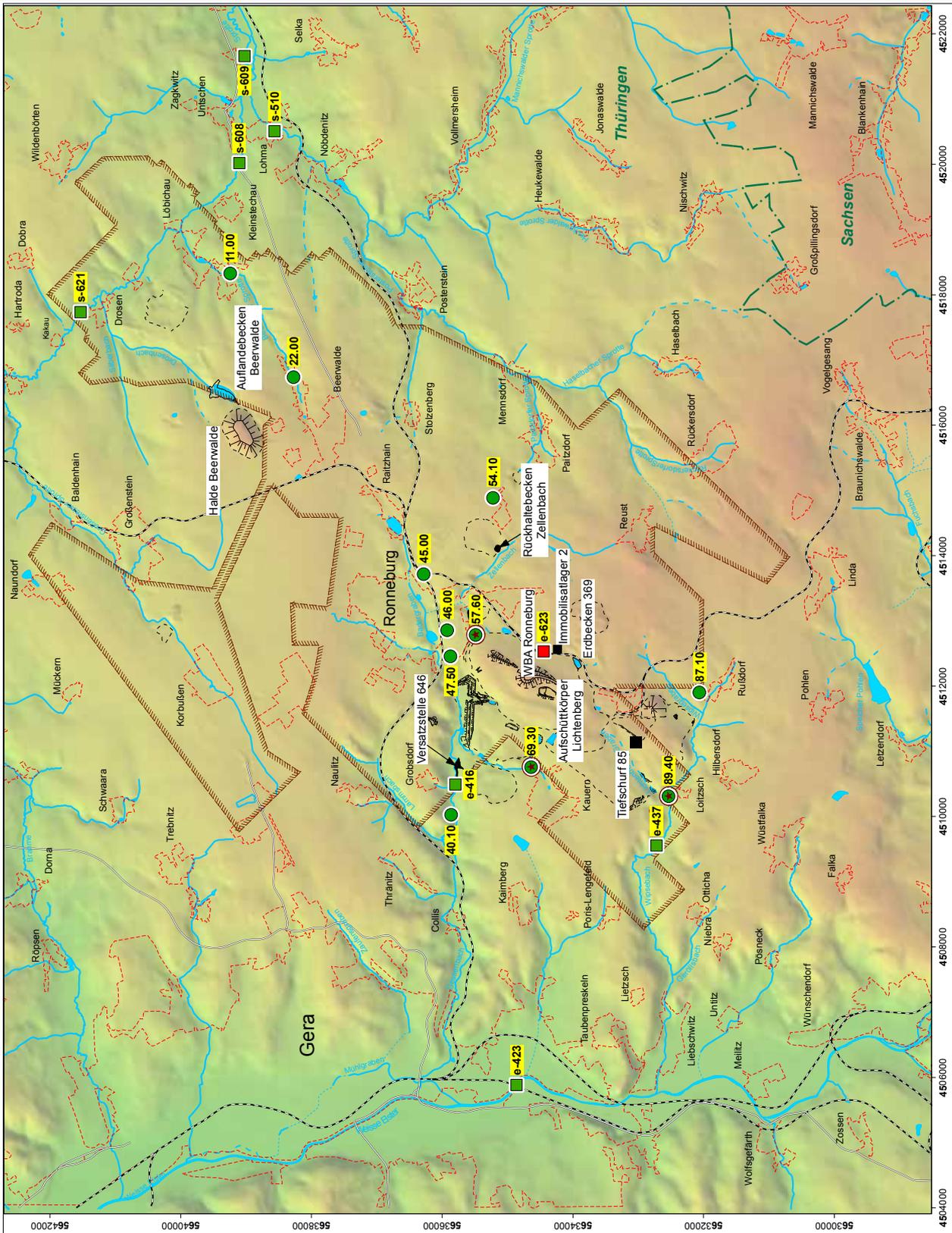
Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maktab: maßstäblich	Stand: 2015	Fucht. Bearbeitung: ADL, ANS
Datum: 26.04.2016	Identifikationsnummer: ABGaa16125	GIS-Bearbeitung: NS, ABG, Anndt

Copyright © by WISMUT GmbH 2016

Legende

- Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer
- Immissionsmessstelle (green square)
- Emissionsmessstelle (red square)
- Luftmessstellen mit Messstellennummer (green circle)
- Immissionsmessstelle (green circle)
- Bodenmessstellen mit Messstellennummer (red star)
- Grenze Grubenfelder (hatched line)



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellenummer

M-204 Immissionsmessstelle

M-039 Emissionsmessstelle

M-263A Sickerwassermessstelle

Grundwassermessstellen
mit Messstellenummer

784ZA

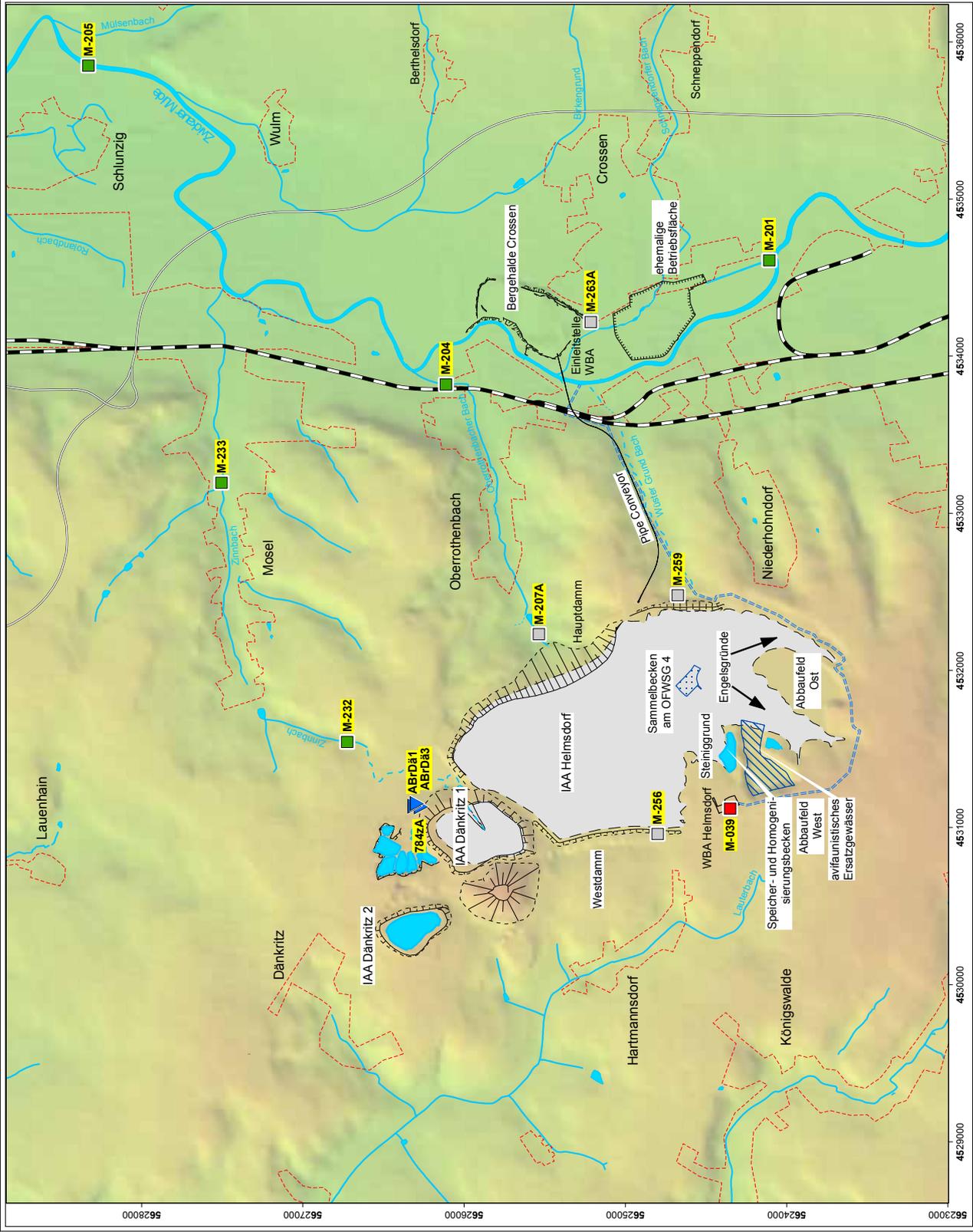


Standort Crossen

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	maßstäblich	Stand:	2015	Fach-Bearbeitung:	Abt. AMS Lüthner
Datum:	26.04.2016	Kartennummer:	ABGaa16126	GIS-Bearbeitung:	Abt. ABG Arlitt

Copyright © by WISMUT GmbH 2016



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

■ **E-371** Immissionsmessstelle

■ **E-307** Emissionsmessstelle

Luftmessstellen
mit Messstellennummer

● **126.20** Immissionsmessstelle



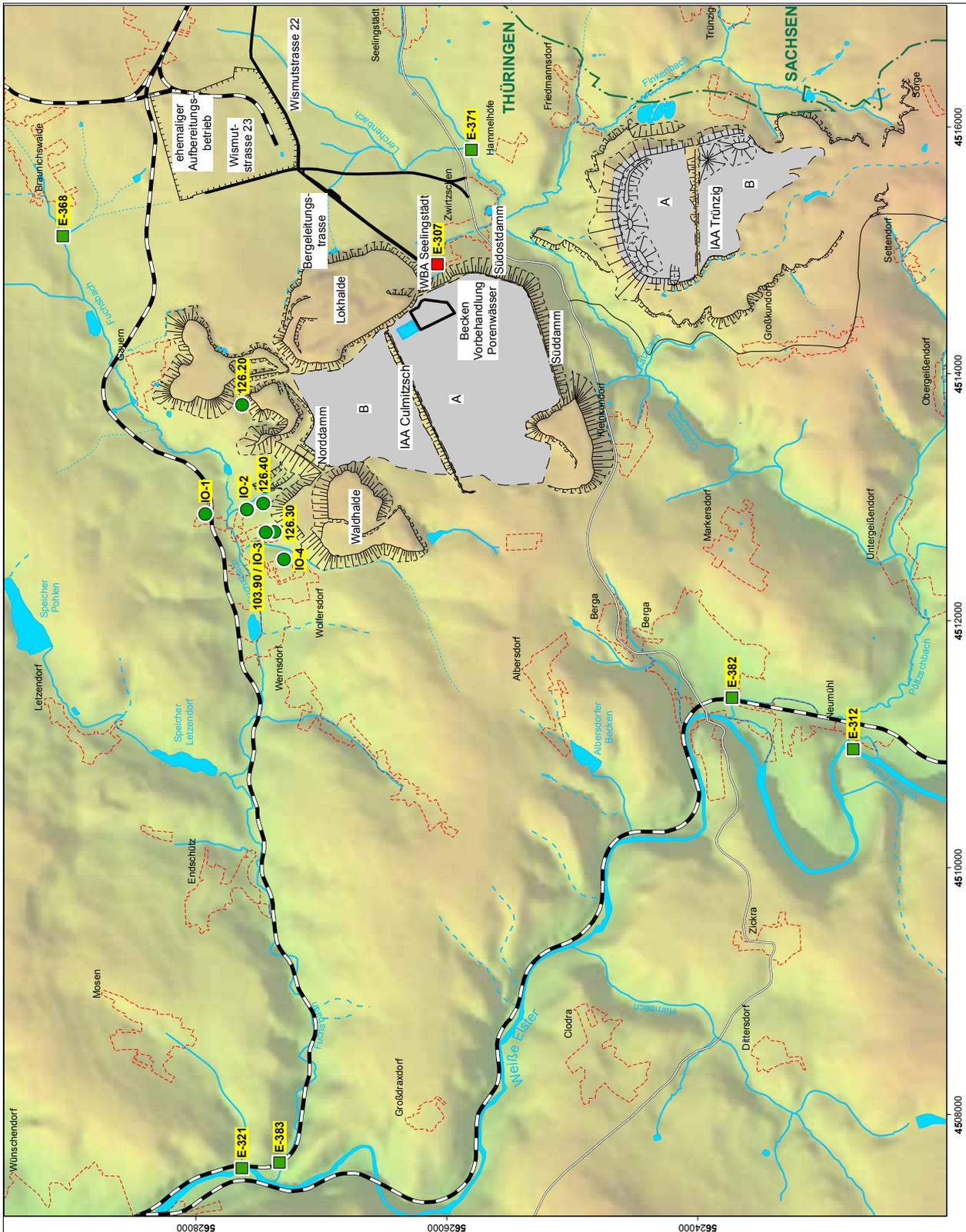
WISMUT

Standort Seelingstädt

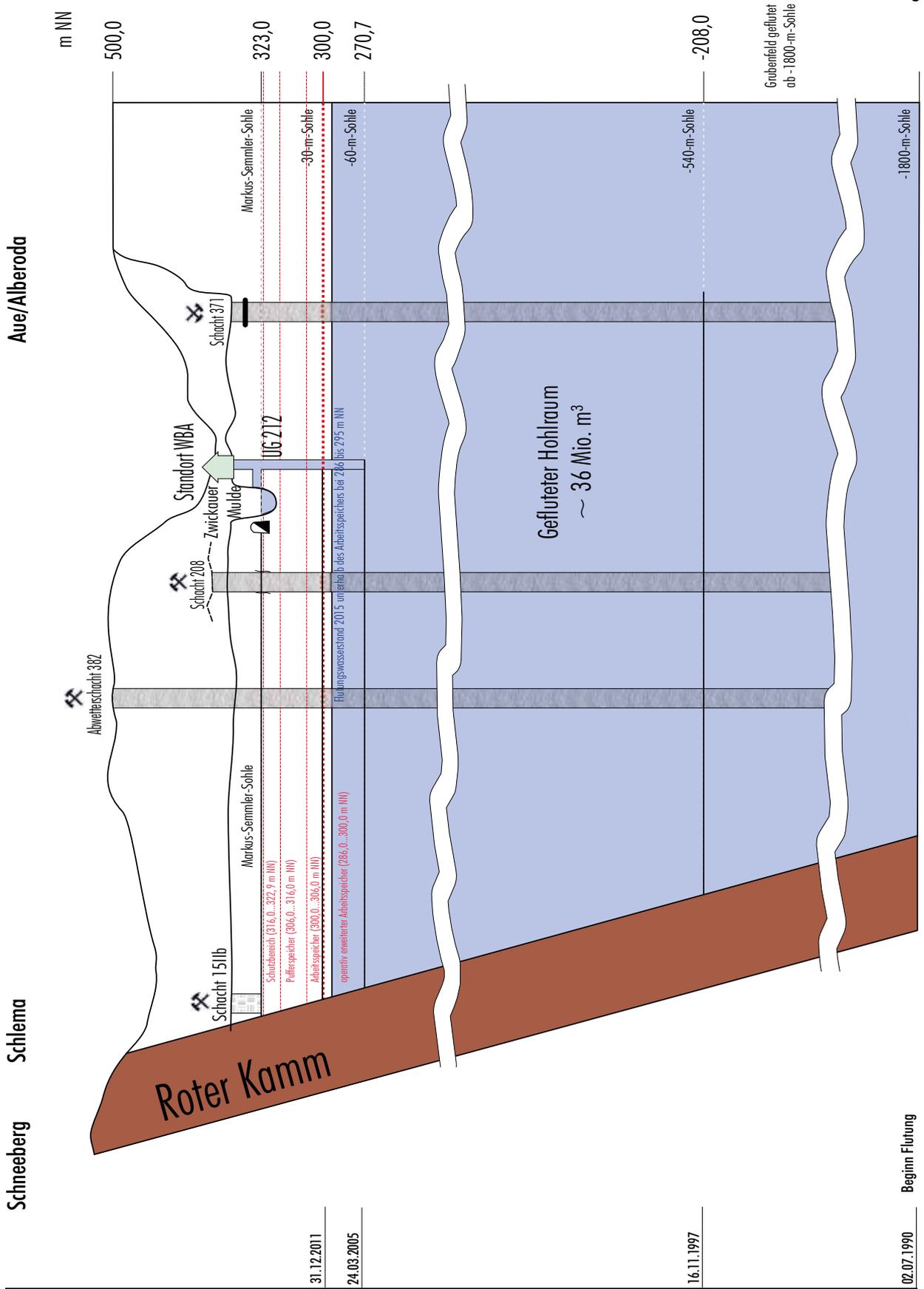
Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
maßstäblich	2015	Abt. AMS Hfz
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
26.04.2016	ABGaa16127	Abt. ABG P. Kötter

Copyright © 2016 WISMUT GmbH 2016



Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda



Stand Dezember 2015

Beginn Flutung

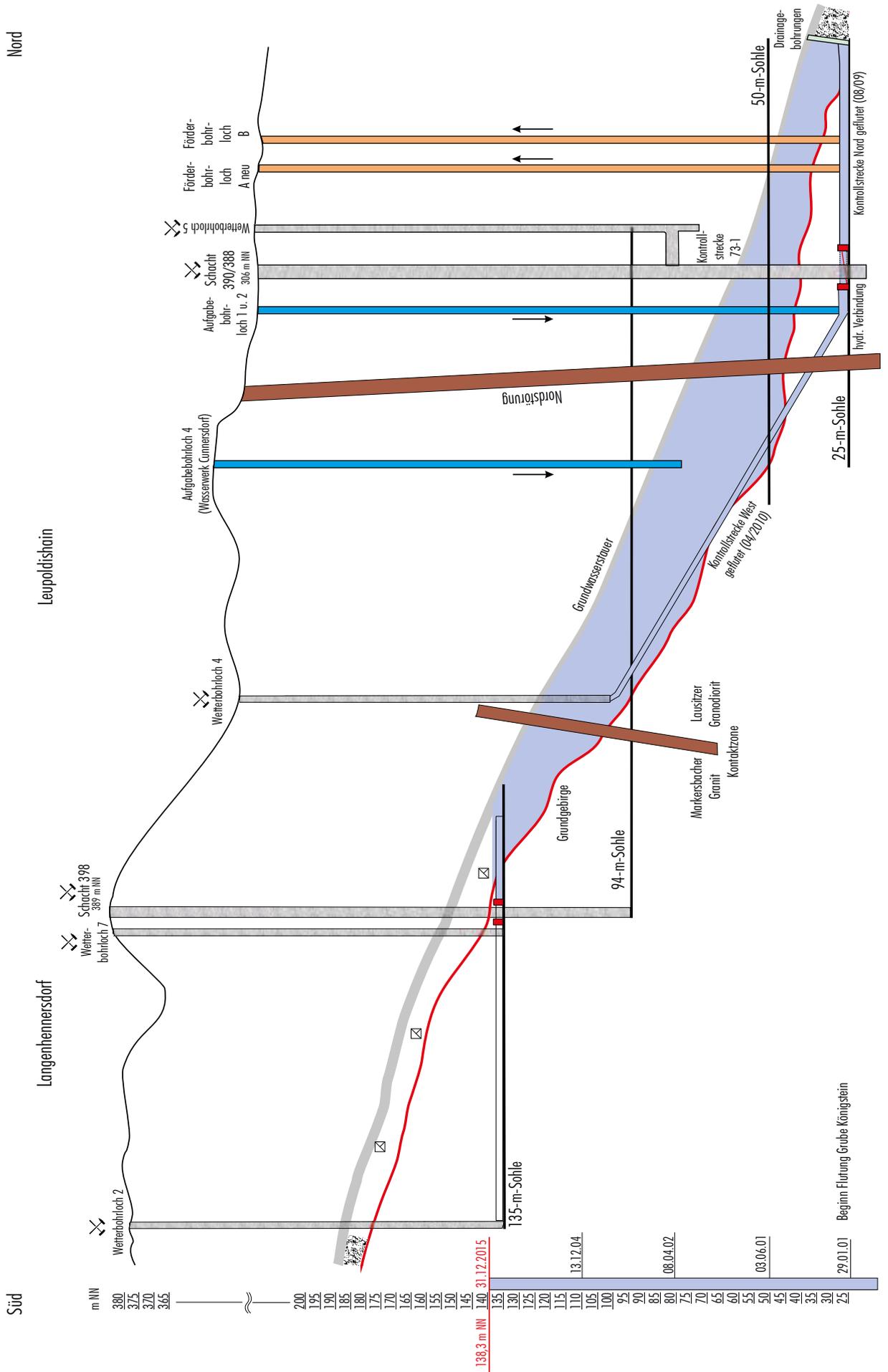
02.07.1990

16.11.1997

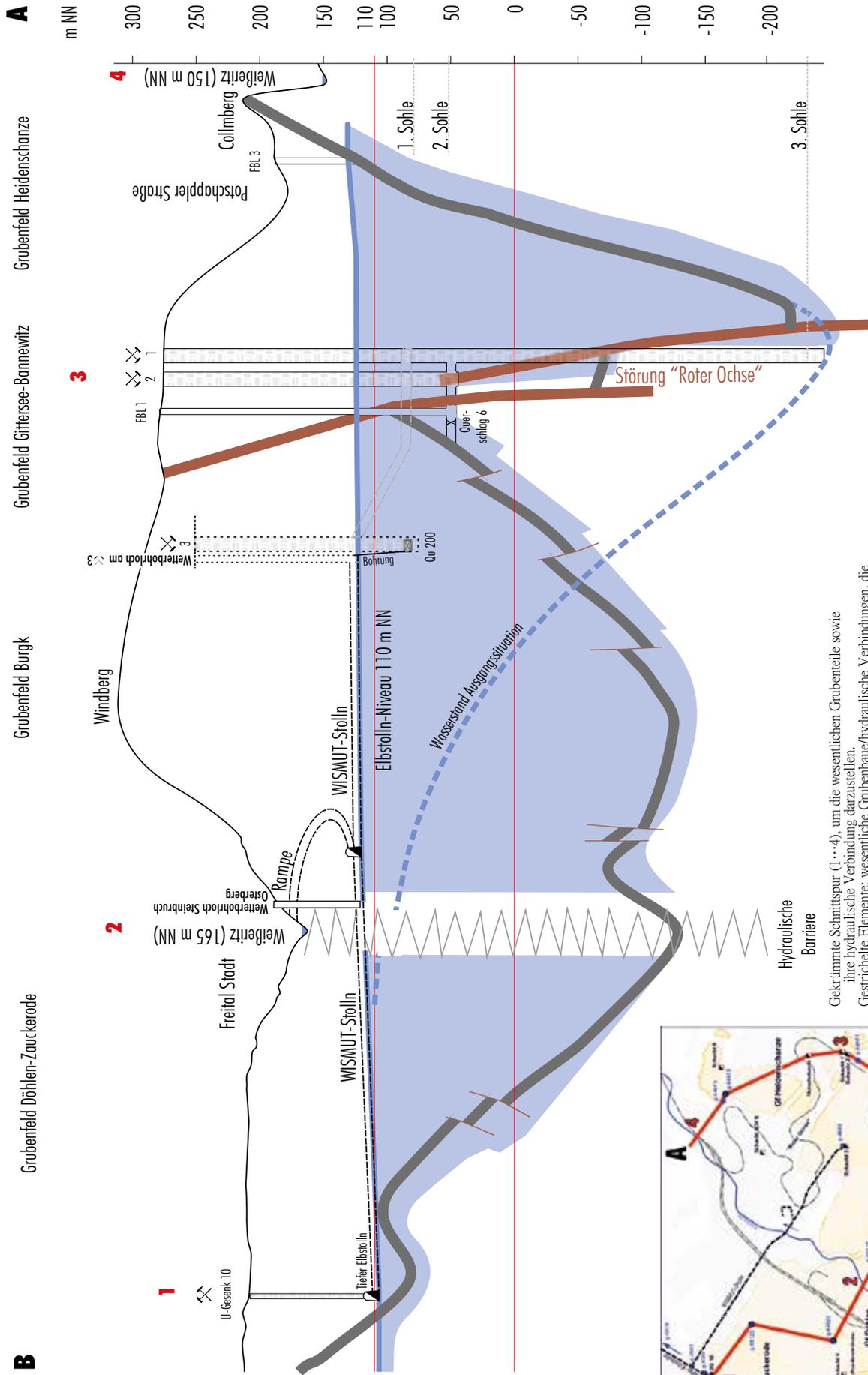
24.03.2005

31.12.2011

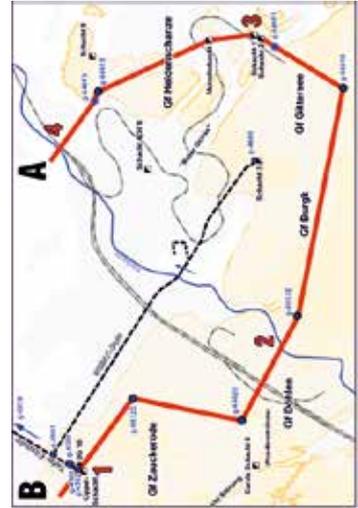
Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf



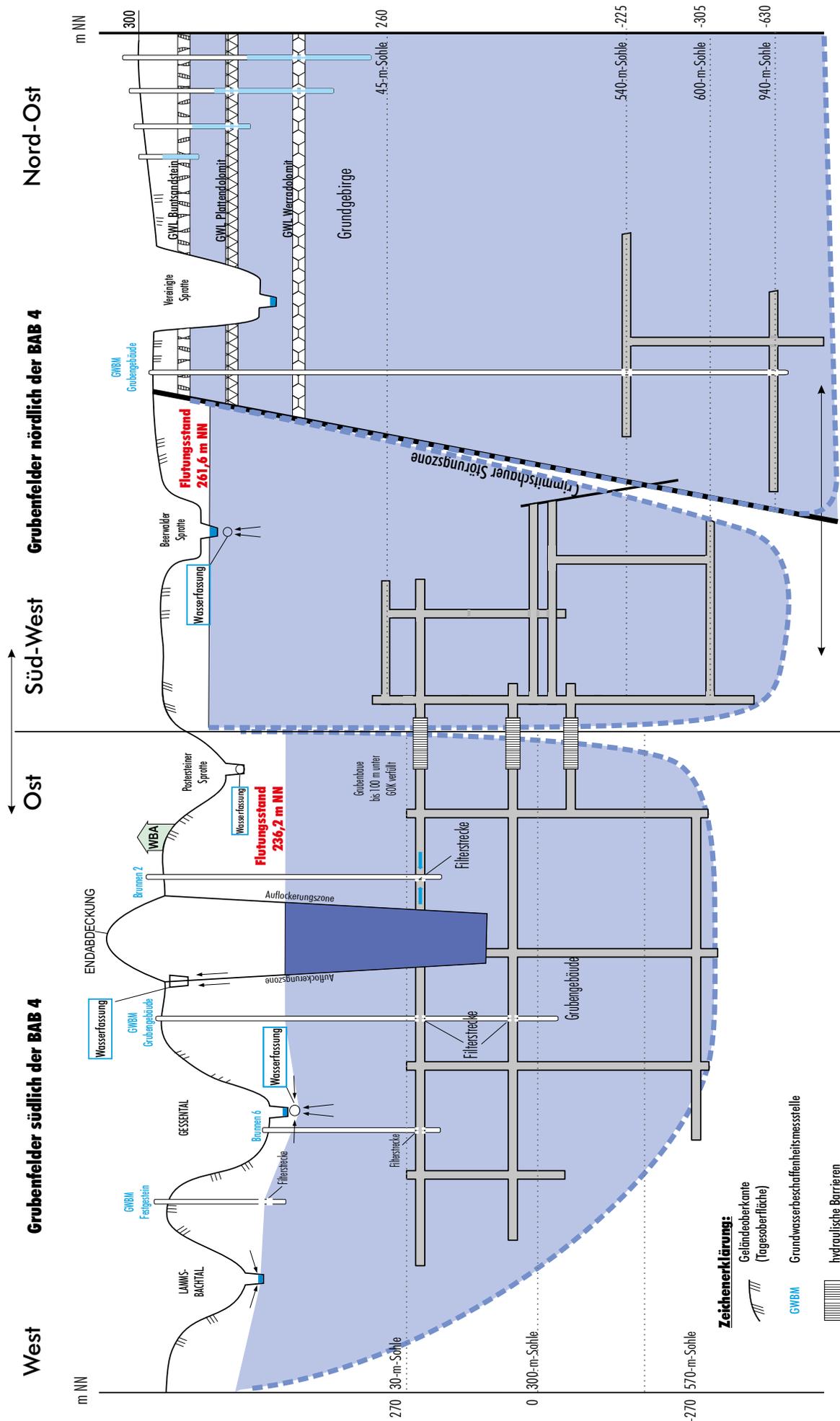
Schematischer Schnitt (mehrfach überhöht) – Flutung der Grube Dresden-Gittersee



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



Systemskizze Flutung Grube Ronneburg



- Zeichenerklärung:**
- Geländeoberkante (Tagesoberfläche)
 - GWBM Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle
 - hydraulische Barrieren
 - Grubengebäude (vereinfacht)
 - GWL Grundwasserleiter
 - Wasserstand zu Beginn der Flutung

West Grubengebäude südlich der BAB 4 Ost Süd-West Grubengebäude nördlich der BAB 4 Nord-Ost

Darstellung der Wismut GmbH in der Öffentlichkeit (Auszug)

Manfred Speer: „Die Grube Pöhla“ – Beratung Arbeitskreis „Altbergbau“, Rittersgrün, 19. bis 20. März 2015

Michael Vater: „Die Entwicklung des Grubenrettungswesens der Wismut GmbH und in Sachsen“, Erfahrungsaustausch der Oberführer Grubenrettungswesen Ost“, Cottbus, 28. bis 29. Mai 2015

Manfred Speer, Dr. Stefan Mann: „Sanierung sächsischer Wismut-Altstandorte: Herausforderungen der nächsten Jahre“, BergbauForum 2015, Kassel, 18. bis 19. Juni 2015

Wismut GmbH: Schirmherrschaft über den „5. Haldenlauf“, Löbichau, 20. Juni 2015

Wismut GmbH: „Tag der Umwelt – 21. Tag der offenen Tür“, Ronneburg, 27. Juni 2015

Ulf Barnekow, Thomas Metschies, Gunter Merkel, Dr. Michael Paul: „Remediation of Wismut’s Uranium mill tailings pond Culmitzsch – Progress achieved and challenges ahead“, Vortrag zur Konferenz “Mine Closure 2015” und Veröffentlichung im Tagungsband, Vancouver/Kanada, Juni 2015

Wismut GmbH: 19. Bergmannstag, Bad Schlema, 4. Juli 2015

Wismut GmbH: Ausstellung anlässlich des Jubiläums 550 Jahre Kauern, 24. August bis 13. September 2015

Wismut GmbH: Internationales Bergbausymposium WISSYM_2015 „Sanierte Bergbaustandorte im Spannungsfeld zwischen Nachsorge und Nachnutzung, Bad Schlema, 31. August bis 3. September 2015

Wismut GmbH: Ausstellung „25 Jahre Stadtumbau Ronneburg“, Ronneburg, 1. Oktober bis 10. Dezember 2015

Carsten Wedekind, Dr. Stefan Mann: „Der Wismut-Standort Dresden-Gittersee nach Sanierungsabschluss – Ein Review mit Blick auf die Nachsorgephase“, Tagung Bergbau, Energie und Rohstoffe 2015, TU Bergakademie Freiberg, 7. bis 9. Oktober 2015

Dr. Peter Schmidt: “Determination and Assessment of Exposure by Natural Radioactivity at Former Uranium Mining and Milling Sites in Germany”, 4th Annual Seminar on Assessment, Characterization & Modeling of Radioactivity in the Environment, London, 13. bis 14. Oktober 2015

Dr. Peter Schmidt: „Management of radioactive scrap, residues and waste rocks at former uranium mining and milling sites in Germany, ENVIRONET Plenary Meeting, Wien, 10. to 13. November 2015 (ENVIRONET – Umweltnetzwerk der Internationalen Atomenergiebehörde IAEA)

Wismut GmbH: Ausstellung “Ostdeutsche Arbeitswelt im Wandel 1945 – 2015”, Dresden, 30. Oktober bis 28. Dezember 2015

Impressum

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

Der Umweltbericht 2015 der Wismut GmbH
kann gegen eine Gebühr von 5,00 € zzgl.
Versandkosten über die o. g. Adresse erworben oder
aus dem Internet kostenlos heruntergeladen werden.

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



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie