



Umweltbericht



Standorte der Wismut GmbH



Titelbild: Sanierung der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch:
Einbringen von Vertikaldrains zur Tailingsentwässerung

Vorwort	3
<hr/>	
1. Einleitung	4
<hr/>	
2. Standort Schlema-Alberoda	6
2.1 Stand der Sanierungsarbeiten	6
2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung	9
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	24
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	40
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



25 Jahre Wismut GmbH – Jubiläumsfeier in Ronneburg



Staatssekretärin Iris Gleicke im Bundeswirtschaftsministerium zur Jubiläumsfeier in Ronneburg



Neue Landschaft Ronneburg mit Blick zur Schmirchauer Höhe



Bau des Huthauses am Untersuchungsgeesenk 10 in Freital



Jahreskonferenz der International Mine Water Association (IMWA) in Leipzig



Beprobung tiefer Grundwassermessstellen



Industrielle Absetzanlage Helmsdorf – Rückbau Wüster-Grund-Damm



Instandsetzungsarbeiten an der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda

Vorwort – 25 Jahre Wismut GmbH

25 Jahre nach dem aktiven Bergbau gehen an den Standorten der Wismut GmbH die physischen Sanierungsarbeiten dem Ende entgegen. Das Unternehmen zog 2016 wieder Bilanz: was ist erreicht; aber besonders: was steht noch an? Im Rahmen des „Tages der offenen Tür“ und des „4. Thüringer Bergmannstages 2016“ beging das Bundesunternehmen sein 25. Firmenjubiläum auf dem neu gestalteten ehemaligen Bergbaustandort vor den Toren Ronneburgs. An keinem anderen Wismut-Standort in Thüringen lassen sich die Ergebnisse aus 25 Jahren Sanierung so eindeutig erkennen. „Ich danke allen Beteiligten für ihr großes Engagement und dafür, dass sie uns und unseren Kindern und Enkelkindern eine so schöne und lebenswerte Landschaft zurückgeben“, sagte die Parlamentarische Staatssekretärin im Bundeswirtschaftsministerium Iris Gleicke auf der Festveranstaltung.

Es ist viel geschafft und viel hat sich in der Umwelt- und Lebensqualität positiv verändert. Aus der riesigen Bergbauregion, dem Tagebaurestloch mit den umliegenden Halden und Bergbauanlagen, ist heute ein Landschaftspark entstanden, den die Thüringer als Ausflugsort auch zehn Jahre nach der Bundesgartenschau 2007 gern besuchen.

Einige Baustellen sind jedoch noch an den Standorten zu sehen. Aber auch hier gilt: die letzte Phase der Sanierung ist erreicht und die aktive Nachsorge, die Überwachung der Sanierungsobjekte und allen voran das Wassermanagement treten mehr und mehr in den Vordergrund. Auch wenn ein Bergwerk geflutet oder eine Absetzanlage vollständig abgedeckt ist, müssen die verbliebenen Schadstoffe noch über lange Zeit aus dem anfallenden kontaminierten Wasser entfernt werden, bevor es in die Flüsse abgegeben werden kann. Ein Wandel, der an allen Sanierungsstandorten in greifbare Nähe rückt – an manchen gar schon erreicht ist. So ist nach Dresden-Gittersee mit Pöhla ein weiterer Wismut-Standort fertiggestellt. Nun heißt es, die erreichten Zustände der sanierten Bergbaugebiete zu erhalten. Ein

angepasstes Überwachungssystem liefert dazu die benötigten Informationen.

Die Wismut GmbH steht immer mehr vor den Herausforderungen der Zukunft. Das aktuelle Sanierungsprogramm beinhaltet viele neue Aufgaben, deren Finanzierung auch weiterhin durch die Bundesregierung abgesichert wird.

Wie wichtig eine funktionierende Zusammenarbeit zwischen Betroffenen, Behörden und ausführenden Firmen ist, zeigte sich in den vergangenen Jahren ganz besonders im Hinblick auf die Wismut-Altstandorte. Die zahlreichen Relikte des frühen Uranerzbergbaus konnten nicht durch die Wismut GmbH saniert werden, weil sie nicht unter das Wismut-Gesetz fielen. Nachdem wir 2016 auf 25 Jahre Wismut-Sanierung zurückblicken konnten, liegen nun fast 15 Jahre der zweiten wichtigen Säule der Uranbergbausanierung, die der sächsischen Wismut-Altstandorte, hinter uns. Zukünftig müssen noch erhebliche Anstrengungen unternommen werden, um die unter und über Tage verbliebenen Gefahren zu beseitigen und Flächen wieder dauerhaft nutzbar zu machen.

Das in 25 Jahren gesammelte Sanierungswissen der Wismut GmbH ist weiterhin gefragt. Im Sommer fand in Leipzig die Jahrestagung der renommierten International Mine Water Association (IMWA) unter aktiver Beteiligung der Wismut als Mitorganisator statt.

An die Ergebnisse der vergangenen Jahre knüpft die Wismut weiter an und wird auch die künftigen Aufgaben genauso gewissenhaft und hochwertig erfüllen wie bisher.

Glückauf



Dr.-Ing. Stefan Mann



Rainer M. Türmer

1. Einleitung

Die Bundesregierung stellte bis Ende 2016 insgesamt rund 6,2 Mrd. Euro für die Sanierungstätigkeiten der Wismut GmbH bereit. Davon setzte das Unternehmen 3,0 Mrd. Euro in Sachsen und 3,2 Mrd. Euro in Thüringen ein. Im Jahr 2016 standen zur Durchführung der geplanten Arbeiten insgesamt 134 Mio. Euro zur Verfügung.

Folgende physische Arbeiten waren Schwerpunkte der Sanierungstätigkeit:

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

In der Grube Ronneburg konnte 2016 der Flutungspegel südlich der BAB 4 um weitere ca. 6 m abgesenkt werden. Die WBA Ronneburg wurde dazu überwiegend mit voller Leistung betrieben. Im Gessental kam mit der Verwahrung der ehemaligen Versatzstelle 646 und dem Verlegen einer weiteren Druckrohrleitung die Optimierung der Wasserfassung ein gutes Stück voran. Der Ausbau des Drainagesystems im Gessental wurde fortgesetzt.

Im Bereich der ehemaligen Absetzerhalde ist seit November der Tiefschurf 85 sicher und langzeitstabil verwahrt. Mit der Nachverwahrung des letzten vertikalen Grubenbaus mit Anschluss an die Tagesoberfläche sind nunmehr alle untertägigen Arbeiten in der Grube Ronneburg abgeschlossen.

Nördlich der BAB 4 im Bereich des Austrittsgebietes Beerwalder Sprötte wurden weiterhin kontaminierte Wässer gefasst, in den untertägigen Grubenraum abgefördert und damit der Wasserbehandlung zugeführt.

An dem bis 2028 am längsten dauernden Großprojekt der Wismut GmbH, der Absetzanlage Culmitzsch, wurde im Becken A eine grundlegende Etappe der Zwischenabdeckung gemeistert: Das Einbringen der sogenannten Vertikaldrainagen ist abgeschlossen. Rund 2000 km Dochte wurden dafür in die dort lagernden Tailings eingebracht. Im Becken B ist die Sanierung schon weiter fortgeschritten und nach umfangreichem Genehmigungsverfahren eine erste Testfläche von 3,6 ha endabgedeckt. Rund 0,82 Mio. m³ Material der Lokhalde, der Waldhalde und der Bergehalde Crossen wurde in die Kontur der Absetzanlagen eingebaut.

Auch auf der Absetzanlage in Helmsdorf ist die Endabdeckung weiter vorangeschritten. Es konnten weitere 4,8 ha fertiggestellt werden. Die Arbeiten zur Optimierung des Sickerwasserfassungssystems am Hauptdamm der IAA Helmsdorf wurden im Februar 2016 abgeschlossen.

In der Grube Königstein wurde der Flutungswasserspiegel weiterhin unterhalb der genehmigten Marke von 140 m NN gehalten. In der dortigen Aufbereitungsanlage für Flutungswasser wurden rund 3,4 Mio. m³ Flutungs- und Oberflächenwasser behandelt. Die dabei angefallenen immobilisierten Rückstände wurden auf der Halde Schüsselgrund eingelagert.

Am Standort Dresden-Gittersee wurde mit den Arbeiten zur Errichtung eines Huthauses am Untersuchungsgesenk 10 begonnen. Die für die Auffahrung des WISMUT-Stollns genutzten Flächen wurden im Januar an die Stadt Freital übergeben.

Am Standort Schlema-Alberoda konzentrierten sich die Arbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle und die bergmännische Sicherung von Tageschächten. Auf der Halde 310 erfolgten Arbeiten zur Abdeckung mit Mineral- und Oberboden sowie zur Begrünung. In Pöhla wurde der Abbruch der passiv-biologischen Behandlungsanlage im ersten Halbjahr 2016 abgeschlossen, ab August die Geländeprofilierung durchgeführt sowie schließlich Füllmaterial auf der Fläche aufgetragen.

Nach dem aktuellen Sanierungsprogramm 2015 sollen die wesentlichen Sanierungsvorhaben bis zum Jahr 2028 beendet werden. An allen Standorten gilt es, das Ergebnis und die erreichten

Nachnutzung der Wismut-Flächen durch Dritte (Stand: Dezember 2016)

Bisher veräußerte Wismut-Grundstücke	940 ha
davon:	
Wohnbebauung	17 ha
Gewerbliche/industrielle Mischnutzung	254 ha
Land- und forstwirtschaftliche Nutzung	349 ha
Öffentliche Zwecke (BUGA, Kurpark, Sportplätze usw.)	320 ha
Verpachtung landwirtschaftlicher Nutzfläche/Wiese/Weide	295 ha



Zustände langfristig zu sichern, um die Dauerhaftigkeit des Sanierungserfolges zu garantieren. So sind an Halden, Absetzanlagen und anderen Objekten Pflege-, Instandhaltungs- und Überwachungsmaßnahmen notwendig. Diese Maßnahmen sind, wie auch die Wasserfassung und -behandlung, Teil der Langzeitaufgaben.

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



Auf Grundlage des Gesetzes zum Abkommen vom 16.05.1991 ist die Wismut GmbH Eigentümer der Grundstücke geworden, die ehemals im Volkseigentum standen und der SDAG Wismut am 30.06.1990 zur unbefristeten und unbegrenzten Nutzung überlassen waren. Im Eigentum der Wismut GmbH blieben ca. 3400 ha.

2. Standort Schlema-Alberoda

Die gegenwärtige Tätigkeit der Wismut GmbH am Standort Schlema-Alberoda ist für Außenstehende nicht mehr so deutlich erkennbar wie in den 1990er und 2000er Jahren, als die Profilierungen der großen ortsnahen Halden das Sanierungsgeschehen prägten. Nichtsdestotrotz sind immer noch wichtige und aufwendige Sanierungsaufgaben zu erfüllen, die sich im Jahr 2016 auf untertägige Sicherungs- und Ausbauarbeiten auf der Markus-Semmler-Sohle in Oberschlema, das gesteuerte Halten des Flutungswasserspiegels einschließlich der Behandlung von Flutungswässern sowie die Fortsetzung der übertägigen Sanierungs- und Bewirtschaftungsarbeiten an den ortsfernen Halden konzentrierten.

2.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Verwahrung der Grube Schlema-Alberoda

In der Grube Schlema-Alberoda lag neben Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an der Grubeninfrastruktur und Arbeiten zur Gewährleistung der Grubensicherheit der Schwerpunkt in der Fortsetzung der Rekonstruktionsarbeiten auf dem Querschlag 13, der auf der Sohle des Markus-Semmler-Stollens die Zugangsstrecke vom Schacht 15IIb ins Grubenfeld bildet.

Weiterhin wurde die Aufwältigung des Querschlages 14NO als Bestandteil des künftigen Bewetterungssystems und die Arbeiten, die im Zusammenhang mit der Wasserführung des Markus-Semmler-Stollens im Bereich des Deformationsgebietes auf dem sogenannten Südumbruch stehen, fortgeführt. Hier wurden die Sohlenbetonage sowie der Ausbau fortgesetzt und im Oktober 2016 mit der Teufe des Lichtloches 16a begonnen, das künftig als Flucht- und Wetterweg sowie als Zugang für Kontrollen bzw. Reparaturen auf dem Südumbruch des Markus-Semmler-Stollens dient.

Im Bereich des Stollens 35 auf der +60-m-Sohle erfolgte 2016 auf der Grundlage behördlicher Genehmigungen die Einlagerung von 2 t radioaktiv kontaminierter Materialien aus dem Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage (PBA) Pöhla. Ca. 1,3 t radioaktiv kontaminiertes Material stammten aus Reparaturen in der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Schlema-Alberoda und 22 t radioaktiv kontaminierte Holzbohlen aus der Rekonstruktion des Elbstollens der Grube Gittersee. Im September wurden 0,3 t uranhaltiges Gestein von der Landessammelstelle Sachsen entsorgt und in den Querschlag 33 auf der Markus-Semmler-Sohle eingelagert.

In Auswertung des Tagesbruchs am Schacht 38 zum Jahreswechsel 2014/2015 wurden Recherchen zu vergleichbaren Altverwahrungen weiterer Schächte durchgeführt. Nachdem bereits 2015 die Schächte 250 und 65 untersucht wurden, konnten 2016 mit den Schächten 246, 296, 64, 311 und 310 die Untersuchungsprogramme abgeschlossen werden. Die dabei angelegten Bohrungen wurden bei den Schächten 250, 296, 246 und 64 anschließend genutzt, um Hohlräume unter den Plomben mit Beton zu verfüllen und damit die Standsicherheit der Grubenverwahrung zu erhöhen. Die Videobefahrung der Schächte 65, 311 und 310 zeigte standsicheres Gebirge, so dass keine weiteren Maßnahmen erforderlich waren.

Flutung der Grube Schlema-Alberoda und Wasserbehandlung

Die Grube Schlema-Alberoda befindet sich in der Phase der abschließenden Flutung. Von





Beckeninstandsetzung der Teilanlage 1 der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda

den tiefsten Grubenbauen bei etwa -1500 m NN bis auf etwa 300 m NN ist der bergmännische Hohlraum mit Grundwasser gefüllt. Der Flutungswasserspiegel liegt im Bereich der -30-m-Sohle, die mit einem Volumen von etwa 0,5 Mio. m³ den wesentlichen Teil des Arbeits-, Puffer- und Schutzspeichers für die WBA Schlema-Alberoda bildet. Dieser Speicher auf dem Niveau von 300 - 306 m NN 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 Wasserbehandlungsanlage.

Die Flutung wurde 2016 mit der Zielstellung betrieben, das Flutungsniveau im Grubengebäude Schlema-Alberoda in Hinblick auf die bevorstehenden Nachverwaltungsarbeiten am Schacht 38 deutlich unter dem Arbeits- und Pufferspeicher zu halten. Aufgrund des durchgehend moderaten Zulaufes in die Grube konnte der Flutungswasserspiegel zielgemäß zwischen 292 und 294 m NN stabilisiert werden. Der Zulauf von Wässern in den Grubenraum wies mit 700 m³/h + 50 m³/h einen durchschnittlichen Wert auf. Extreme Zulaufspitzen traten nicht auf.

Im Jahr 2016 wurden in der WBA Schlema-Alberoda ca. 5,8 Mio. m³ Flutungswässer behandelt



Rekonstruktionsarbeiten auf dem Querschlag 13 der Sohle des Markus-Semmler-Stollens

und in den Vorfluter Zwickauer Mulde abgegeben. Damit wurde mit der Anlage ein Durchsatz von durchschnittlich $672 \text{ m}^3/\text{h}$ bei 8.622 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 65.156 m^3 Flutungswasser zurück in die Grube verstrützt.

Insgesamt fielen 870 m^3 Rückstände in Form von Schlamm an. Aus dem Schlamm wurde durch Vermischung mit Zement Schüttgut-Immobilisat mit einem Gesamtvolumen von 1.502 m^3 hergestellt. Weiterhin wurden ca. 25 m^3 Reststoff in Form von Big Bags immobilisiert.



Befüllung der Becken nach Instandsetzungsarbeiten in der WBA Schlema-Alberoda

Die im Juni 2015 begonnenen Instandsetzungsleistungen an der Teilanlage 1 der WBA wurden im Januar 2016 abgeschlossen. Im Juli erfolgte im Rahmen von planmäßigen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten der Wechsel der Füllkörper der Stripp-Kolonnen der Teilanlage 2. Im Oktober und November 2016 wurde in der Zulaufleitung zur Teilanlage 2 ein Pufferbehälter mit dem Ziel einer besseren Salzsäure-Einmischung und damit effizienteren Uranabtrennung installiert. Am Abgriff des Wassers aus der Grube im Untersuchungsgesenk (UG) 212 erfolgte im November 2016 ein planmäßiger Austausch der Unterwassermotorpumpe.

Sanierung von Halden und Betriebsflächen

Zu den letzten Halden, auf denen im Jahr 2016 nennenswerte Sanierungsarbeiten stattfanden, zählen der Haldenkomplex 371, die Halde 309 und die Halde 310. Darüber hinaus waren Pflege- und Reparaturarbeiten an allen Halden durchzuführen. So waren auf der Halde 366 durch Rodungs-, Abtrags- sowie Abdeckerarbeiten die Folgen einer 2015 aufgetretenen Böschungsrutschung zu beseitigen.



Kompostplatz der Halde und Betriebsfläche Schacht 373

Auf die Halde 371/I wurden kontinuierlich die Immobilisate aus der WBA Schlema-Alberoda eingebaut. Ebenfalls laufend eingebaut bzw. zwischengelagert wurde radioaktiv kontaminiertes Material aus der Sanierungstätigkeit



Haldenkomplex 371, im unterem Bildbereich ist die WBA Schlema-Alberoda zu sehen

am Standort sowie von Dritten. Die Arbeiten zur Herstellung einer neuen Zufahrt zur Halde 371/I wurden begonnen.

Die bauvorbereitenden Rodungsarbeiten sowie die Abtrags- und Auftragsarbeiten zur Endkonturierung der Halde 310 wurden weitergeführt. An der Halde 309 wurden Wege- und Wasserbaumaßnahmen an Wegen, an einem Teil des Haldenfußgrabens und am Forstwirtschaftsweg erbracht.

Auf dem Kompostplatz der Halde und Betriebsfläche Schacht 373 erfolgten Arbeiten zur ordnungsgemäßen Freilandkompostierung. Der hergestellte Kompost fand bei der Abdeckung der Halde 310 Verwendung.

Die geplanten Arbeiten auf den Halden einschließlich der Unterhaltung von Wegen und Gräben im Rahmen der Sanierungspflege, der Nachsanierung und der Langzeitaufgaben wurden witterungsabhängig realisiert. Besonderes Augenmerk hatte auch in 2016 der Neophytenrückschnitt auf mehreren Halden. Aufgeforschte Areale wurden nach forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten gepflegt.

2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Im Folgenden wird auf die Messergebnisse an ausgewählten Messstellen der Umweltüber-

wachung eingegangen. Die Lage dieser Messstellen sowie eine Darstellung der wesentlichen Objekte am Standort Schlema-Alberoda können der **Anlage 1** entnommen werden.

Überwachung des Wassers

Die dominanten Schadstoffquellen im Sanierungsgebiet Schlema-Alberoda waren die Grube Schlema-Alberoda der Wismut GmbH sowie, speziell für den Schadstoff Arsen, die Grube Schneeberg (Bergbaualtlast, nicht in Zuständigkeit der Wismut GmbH). Einen untergeordneten Beitrag zur Schadstoffbelastung der Vorfluter lieferten die Sickerwässer der Halden im Sanierungsgebiet. Die Einleitung beeinflusster Wässer in die Vorfluter im Bereich des Standortes Schlema-Alberoda belief sich im Jahr 2016 auf etwa 6,5 Mio. m³. Den größten Anteil daran hatte mit etwa 5,8 Mio. m³ das behandelte Flutungswasser der Grube Schlema-Alberoda. Darüber hinaus trugen die Haldensickerwässer am Sanierungsstandort mit einer Gesamtmenge von etwa 0,7 Mio. m³ zur Belastung der Vorfluter bei. Weitere 0,3 Mio. m³ Haldensickerwasser wurden gefasst und der WBA mit zugeführt. Die Emissionsschwerpunkte beim Haldensickerwasser waren der Haldenkomplex 371 und das untere Borbachtal. Neben den Einleitungen der Wismut GmbH hatte eine unbehandelte Abflussmenge der Erzgrube Schneeberg von etwa 5,0 Mio. m³ Einfluss auf die Schadstoffbelastung der Zwickauer Mulde.



Im Jahr 2016 betrug die mittlere Vorbelastung der Zwickauer Mulde 2 µg/l beim Uran und 3 µg/l beim Arsen. Die Konzentrationserhöhungen infolge der Passage des Gebietes Schlema-Alberoda beliefen sich auf ca. 4 µg/l Uran und ca. 8 µg/l Arsen. Sie resultierten aus lokalen geogenen Hintergrundbelastungen, aus anthropogenen Altlasten des historischen Bergbaus, der Erzaufbereitung sowie aus Emissionen der Sanierungsobjekte der Wismut GmbH.

Mit dem Fortschreiten der Haldensanierung, und dabei besonders durch die zügige 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 in erster Linie noch den Haldenkomplex 371. Zusätzlich wird die fortgeführte und schrittweise optimierte Behandlung des Flutungswassers mittel- bis langfristig eine Reduzierung der Stoffemissionen im Sanierungsgebiet bewirken.

Für das Jahr 2016 ist festzustellen, dass die emittierte Uranfracht etwa 40 % niedriger war als im langjährigen Mittel. Ursachen hierfür waren neben der abflussarmen Witterung und dem sanierungsbedingten Rückgang der Uranmengen auch verfahrenstechnische Optimierungen der Wasserbehandlung. Durch die Wasserbehandlung wurden 2016 die primären Uran- und Arsenemissionen der Grube Schlema-Alberoda um 91 % – 96 % reduziert.

Tabelle 2.2-1 liefert einen Überblick über die Schadstoffgehalte in den Wässern relevanter Wasserteilströme am Standort Schlema-Alberoda.

Überwachung der Luft

Das Basismonitoring zur Überwachung der Immissionen über den Luftpfad besteht am Standort Schlema-Alberoda aus 85 Radonmessstellen und einzelnen Messstellen zur Bestimmung von Ra-226 im Niederschlag und langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub. Zur Charakterisierung der Emissionen werden am

Tabelle 2.2-1
Mittelwerte der 2016 analysierten Konzentrationen an Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan in den wesentlichen Wasserteilströmen
↓

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	0,014	0,003	0,086	0,025
Durchschnitt aller gefassten Haldensickerwässer		1,1	0,059	0,084	0,06	0,012
Flutungswasser als Zulauf WBA	(m-F510)	1,4	2,1	1,5	4,1	1,7
Behandeltes Flutungswasser als Ablauf der WBA	(m-555)	0,13	0,026	0,057	0,24	1,0
Grubenwasser Erzgrube Schneeberg (Altlast)	(m-123)	0,024	0,016	0,28	0,032	0,005
Zwickauer Mulde/Hartenstein im Abstrom	(m-111)	0,006	0,011	0,011	0,076	0,044

Abwetterschacht 382 Messungen der Radonableitungen und des Auswurfes von kontaminiertem Staub vorgenommen.

Die Radonquellstärke des Abwetterschachtes, der sich abseits von Ortschaften in einer günstigen Berglage befindet, lag bei etwa 3,1 MBq/s (entspricht einer Radonableitung von 98 TBq/a). Die Radonableitung des Jahres 2016 betrug damit etwa 7 % des Vergleichswertes des Jahres 1989. Aus der Radonableitung resultierende Immissionen auf Wohngrundstücken der umliegenden Ortschaften lagen 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 0,06 Bq/s (1,8 MBq/a) sehr gering und kann vernachlässigt werden. **Abbildung 2.2-1** spiegelt die zeitliche Entwicklung der Emissionen der Grubenbewetterung der Grube Schlema-Alberoda wider.

Neben der Radonemission des Abwetterschachtes 382 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 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.

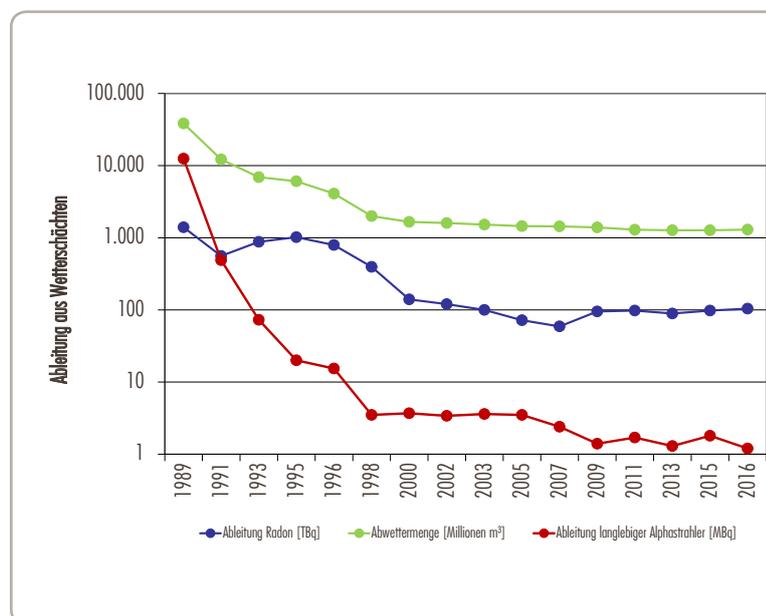
Weite Gebiete des Standortes Schlema-Alberoda zeigten im Jahr 2016 Radonkonzentrationen im Bereich zwischen 30 Bq/m^3 und 80 Bq/m^3 , die einen Einfluss der bergbaulichen Hinterlassenschaften auf die Strahlenexposition der Bevölkerung im Bereich $< 1 \text{ mSv/a}$ abbilden. Von diesem Konzentrationsbereich abweichend traten in den umliegenden Höhen-



lagen 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 Stauffreisetzung. 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 Abwetter-

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





Kernbohrung zur Erkundung der geologischen Verhältnisse am verwahrten Schacht 296

schachtes 382 überwacht. Die mittleren Konzentrationen langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub lagen im Jahr 2016 unverändert unter $0,2 \text{ mBq/m}^3$. Dieser Wert ist als sehr gering einzuschätzen. Dies trifft ebenso auf die Ergebnisse der Schwebstaubkonzentration ($< 0,03 \text{ mg/m}^3$) zu. Hinsichtlich des Ra-226-Niederschlags wurde mit maximal $0,8 \text{ Bq/(m}^2 \cdot 30\text{d)}$ ein gegenüber dem Vorjahreswert nahezu unveränderter Wert festgestellt, der als gering einzuschätzen ist. Darüber hinaus trat dieser Ra-226-Niederschlag in relativ großer Entfernung von potentiell beeinflussbaren Anbauflächen von Nutzpflanzen auf.

Markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

Das markscheiderisch-geomechanische Monitoring zur Überwachung der Auswirkungen der Flutung der Grube Schlema-Alberoda auf die Tagesoberfläche führte zu folgenden Ergebnissen:

- Im Jahr 2016 wurden 17 Ereignisse mit einer Intensität von $1,43 \text{ mm/s}$ (Schwellenwert $s1500$) aus dem unmittelbaren Umfeld der Grube Schlema-Alberoda geortet.
- Das Nivellement zur Ermittlung der vertikalen Bodenbewegungen über Tage und

unter Tage ergab, dass der relativ konstante Flutungswasserspiegel über dem Grubenteil Niederschlema-Alberoda keine signifikanten vertikalen Bodenbewegungen verursachte.

- Bei den Lagemessungen zur Ermittlung der Bodenbewegungen im Kurpark Oberschlema wurden wieder Senkungsgeschwindigkeiten bis zu 2 cm/a festgestellt. Die ermittelten Horizontaldeformationen betragen maximal 2 cm/a und waren tendenziell rückläufig.

Weiterhin wurden die Setzungen des Absetzbeckens Borbachtal, die Horizontalverschiebung der Stützwand Hammerberghalde und die Horizontalverschiebung des Verwahrortes der Rückstände der Wasserbehandlung turnummäßig beobachtet. Für besonders überwachungsbedürftige Objekte, wie z. B. die Kanalisation Oberschlema, den Floßgraben und den Schlemabach im Kurpark, den Tunnel und die Gleisanlagen der Bahn sowie die technischen Anlagen des Zweckverbandes Abwasser Schlema in Niederschlema, erfolgen objektspezifische Betrachtungen der bergbaulichen Einwirkungen. Bezüglich der flutungsbedingten Deformationen wurden bei allen kontrollierten Objekten keine kritischen Zustände erkannt. Gleiches gilt für die Kontrolle der Füllsäulen der Schächte zur Früherkennung von Tagesbrüchen sowie für die Überwachung und Analyse des Tagesbruchgeschehens über tagesnahen Grubenbauen.



Rodungs- und Baumpflegearbeiten

2.3 Ausblick

In der Grube Schlema-Alberoda werden die Arbeiten zur Ertüchtigung der Wasserableitung der Schneeberger Grubenwässer über den Südumbruch Markus-Semmler-Stollen einschließlich der Teufe des Lichtloches 16a fortgesetzt. Darüber hinaus sind Arbeiten zur Aufrechterhaltung und zum Ausbau der Wetterführung durchzuführen. Es sind Verwahrungen von tagesnahen Grubenbauen im Bereich des Kurparkes und der Clara-Zetkin-Siedlung durch Such- und Versatzbohrungen vorzubereiten und vorzunehmen. Die Verwahrung tagesnaher Grubenbaue im Bereich der Hammerberghalde erfolgt über das im Jahr 2017 abzuteufende UG 802.

Weiterhin wird im Jahr 2017 mit der Nachverwahrung des Schachtes 38 begonnen. Zudem ist der Beginn der Vorbereitungsarbeiten zur Verwahrung des Schachtes 208 geplant.

Der Betrieb der Wasserbehandlungsanlage und das Flutungsmanagement der Grube werden planmäßig fortgesetzt. Da kurzfristig nicht von einem maßgeblichen Rückgang der Konzentration der Schadstoffe im Flutungswasser auszuge-

hen ist, muss mit einem langfristigen Betrieb der Wasserbehandlungsanlage gerechnet werden.

Die Haldensanierung hat in den nächsten Jahren den Haldenkomplex 371 und die Halden 309 und 310 zum Gegenstand. Die Bewirtschaftung des Haldenkomplexes 371 und die Sanierung der drei Halden werden fortgesetzt. So soll auf dem Haldenkomplex 371 mit der endgültigen Abdeckung des Verwahrortes für die Rückstände der WBA Schlema-Alberoda begonnen werden. Die Arbeiten zur Neugestaltung der Haldenzufahrt werden 2017 abgeschlossen. Die Profilierungsarbeiten und Abdeckung an der Halde 310 werden fortgesetzt. Auf der Halde 309 ist für 2018 der Abschluss des Wasser- und Wegebbaus vorgesehen.

Neben den Arbeiten an den ortsfernen Halden soll an der Hammerberghalde eine Sanierung der Gabionenwand vorgenommen werden. Bei dieser Sanierung ist der Einbau einer Radondrainage vorgesehen, die über Bohrungen an die Grube angeschlossen wird. In Abhängigkeit vom Sanierungsfortschritt sind an allen sanierten Halden und Betriebsflächen Pflege- und Nachsorgeaufgaben durchzuführen, um den Sanierungserfolg langfristig sicherzustellen.



Blick zum Abwitterschacht 382 und zur WBA Schlema-Alberoda

3. Standort Pöhla

Die langfristig verbleibende Hauptaufgabe der Sanierung am Standort Pöhla ist die Reinigung der anfallenden Grubenwässer. Nach der Umstellung auf eine konventionelle Wasserreinigung stand der Rückbau der früheren passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage (PBA) im Fokus der Sanierungsarbeiten im Jahr 2016. Die aufgrund der relativ geringen Urangewinnung am Standort sehr begrenzten übertägigen Hinterlassenschaften befinden sich in einem sanierten Zustand und werden nachgenutzt. Das weitläufige Grubengebäude ist geflutet, wobei die oberhalb der Hauptstollensohle aufgefahrenen Grubenbaue noch luftgefüllt sind. Ein Teil der Grube wird als Besucherbergwerk genutzt.

3.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Auf der Betriebsfläche wurden die vorgesehenen Arbeiten zum Abbruch der PBA Pöhla durchgeführt. Die dabei angefallenen kontaminierten Materialien wurden zum Standort Schlema-Alberoda verbracht und in den Bereich des Stollens 35 eingelagert. Die Verfüllung der früheren Becken der PBA ist abgeschlossen. Begonnen wurde die Gestaltung des Geländes.

Auf ausgewählten Arealen der Luchsbachhalde und der Betriebsfläche Pöhla (Schildbachhalde) wurde die Pflege durch Beweidung weitergeführt. Ca. 3,2 ha der Schildbachhalde wurden an eine Jagdgemeinschaft verpachtet, die die Fläche als Wildacker nutzt.

Wasserbehandlung

Von der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Pöhla konnten 107.028 m³ behandeltes Wasser in den Vorfluter Luchsbach abgeschlagen werden. In der behandelten Wassermenge waren

ca. 700 m³ Wasser aus der PBA Pöhla enthalten. Bei einer effektiven Laufzeit von 8613 Stunden wurde damit ein mittlerer Durchsatz von 12,4 m³/h erreicht.

Die beim Betrieb der WBA Pöhla anfallenden Schlämme (ca. 5 % Feststoffgehalt) wurden chargenweise abgezogen und in die WBA Schlema-Alberoda zur Weiterverarbeitung verbracht. Insgesamt fielen ca. 235 m³ Schlamm an. Seit Anfang November 2015 wird ein Versuch zur Zusatzoxidation mittels Wasserstoffperoxid durchgeführt. Ziel ist die Optimierung der Wasserbehandlungstechnologie.

3.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Die Schadstofffreisetzung am Standort Pöhla wird von der Grube dominiert. Das in der Grube überlaufende Flutungswasser (im Mittel 12,4 m³/h) wird vor der Einleitung in den Luchsbach behandelt. Das Infiltrationswasser der Grube (26,9 m³/h) ist im Gegensatz dazu schadstoffarm und kann wie das relativ gering belastete Sickerwasser der Luchsbachhalde (42,2 m³/h) unbehandelt der Vorflut zufließen. Die Summe aller Abflüsse bildete im Mittel ca. 40 % des mittleren Gesamtabflusses des Luchsbaches (ca. 200 m³/h). Das Flutungswasser machte dabei den kleinsten prozentualen Anteil (ca. 6 %) aus.

Die **Tabelle 3.2-1** zeigt die Jahresmittelwerte der Konzentrationen der relevanten Schadstoffe an den wichtigsten Messstellen am Standort Pöhla.





Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage

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	<0,001	<0,020	<0,006
Haldensickerwasser Luchsbachhalde	(m-121)	0,084	0,014	0,020	<0,037	<0,014
Flutungswasser vor Behandlung	(m-240)	0,012	4,0	2,0	5,6	0,17
Flutungswasser nach Behandlung	(m-112)	<0,002	0,062	0,048	0,300	0,209
Infiltrationswasser der Grube	(m-168A)	0,007	0,044	0,035	0,052	<0,006
Luchsbach im Abstrom	(m-165A)	0,016	<0,017	0,013	<0,030	0,029

←
Tabelle 3.2-1
Mittelwerte der 2016
analysierten Konzentrationen an Uran,
Radium, Arsen, Eisen
und Mangan in den
wesentlichen Wasser-
teilströmen



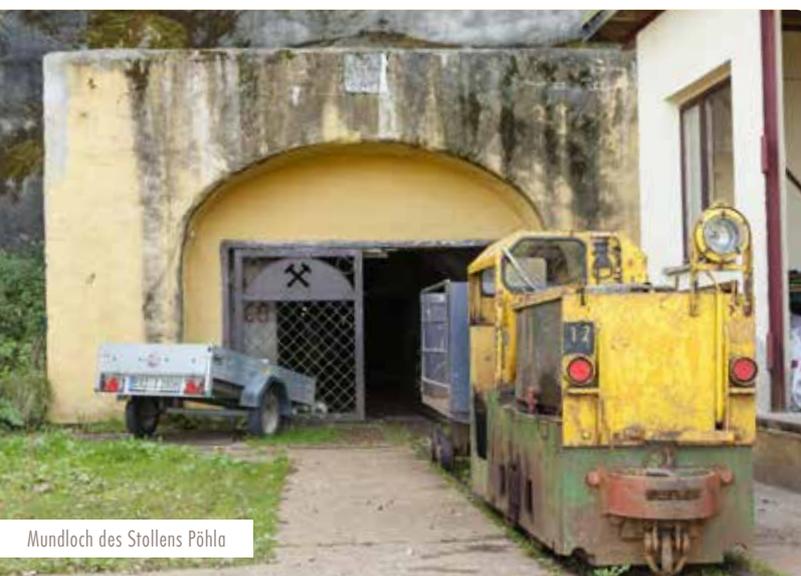
Passiv-biologische Wasserbehandlungsanlage vor dem Rückbau



Luchsbalde Pöhla



Sanierung der Fläche der ehemaligen passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage



Mundloch des Stollens Pöhla



Flora und Fauna auf der sanierten Luchsbalde

Im Flutungswasser der Grube Pöhla ist kein natürlicher Rückgang bei den Hauptschadstoffen Arsen und Radium mehr zu verzeichnen. Daraus folgt die Notwendigkeit einer langfristigen Wasserbehandlung. Mit dieser Behandlung werden mehr als 90 % der Schadstoffe aus dem Flutungswasser abgetrennt.

Überwachung der Luft

In Pöhla, dem kleinsten Standort der Wismut GmbH, beschränkt sich das Messnetz zur Überwachung der Luft auf 5 Messstellen zur Bestimmung der Radonkonzentration. Im Focus dieses Messnetzes steht die Überwachung einer möglichen Radonfreisetzung aus den Grubenwässern, insbesondere bei der Aufbereitung dieser Wässer in der Wasserbehandlungsanlage. Die mittleren Radonkonzentrationen an den einzelnen Messstellen lagen im Jahr 2016 zwischen 16 Bq/m^3 und 48 Bq/m^3 und sind damit zum Vorjahr nahezu identisch. 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 großen Entfernung zur nächstgelegenen Wohnbebauung nicht gegeben.

3.3 Ausblick

Die Arbeiten zur Geländegestaltung im Bereich der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage sollen 2017 zum Abschluss gebracht werden. Die Wasserbehandlung am Standort wird planmäßig fortgesetzt. Erst nach Einstellung der Behandlung ist die endgültige Verwahrung der Grube Pöhla realisierbar. Um den Betrieb des Besucherbergwerkes zu ermöglichen, werden weitere Verwahrungsschritte zunächst ausgesetzt.

Die Sanierung der Luchsbachhalde und der Betriebsfläche Pöhla sind abgeschlossen. An beiden Objekten sind weiterhin Pflegeleistungen erforderlich.



Rückbau der passiv-biologischen Wasserbehandlungsanlage



Wassergerinne an der Luchsbachhalde

4. Standort Königstein

Wassermanagement, die Bewirtschaftung der Halde Schüsselgrund, die Vorbereitung des Umbaus der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) sowie die Vorbereitung des Neubaus eines Funktionalgebäudes waren die prägenden Aktivitäten der Wismut GmbH 2016 am Standort Königstein. Die Gesamtsituation wird nach wie vor durch die nicht erteilte Genehmigung zur finalen Flutung der Grube Königstein bestimmt. Im Rahmen des Wassermanagements wird der Flutungsstand bei ca. 139,5 m NN gehalten. In kleinerem Umfang erfolgten weiterhin Abbruch- und Rückbauarbeiten sowie die Sanierung von Teilflächen des Betriebsgeländes.

4.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Flutung der Grube

Seit mittlerweile vier Jahren erfordert die Genehmigungslage, den Stand des Flutungswassers in der Grube Königstein konstant zu halten. Dazu wird Flutungswasser über die Förderbohrlöcher Aneu und B gehoben (im Jahr 2016 insgesamt 2,82 Mio. m³). Beide Förderbohrlöcher konnten im Jahr 2016 stabil betrieben werden. Im Juni 2016 wurde am Förderbohrloch B plangemäß ein Pumpenwechsel vorgenommen.

Gemeinsam mit schadstoffbelasteten Oberflächenwässern wird das Flutungswasser in der Aufbereitungsanlage gereinigt (2016: 3,35 Mio. m³). Der Großteil des gereinigten Wassers wird in die Elbe eingeleitet (2016: 2,66 Mio. m³). Eine Teilmenge wird zur Regulierung des Flutungsstandes und zur Beschleunigung des Schadstoffaustrages in die Grube zurückgeführt.

Die Wasserbehandlung führte im Jahr 2016 zur Abtrennung von 21,6 t Uran. Das abgetrennte Uran wird in Silos zwischengespeichert und in größeren Zeitabständen verkauft. Im Jahr 2016 wurden so 44,5 t veräußert. Weiterhin fielen im Ergebnis

der Wasserbehandlung 934 m³ Schlamm an, der entwässert und in die Halde Schüsselgrund eingebaut wurde.

Haldenbewirtschaftung

Im Rahmen der Bewirtschaftung der Halde Schüsselgrund wurden im Jahr 2016 verschiedene Materialien auf die Halde verbracht. Dies betraf:

- bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten angefallene radioaktiv kontaminierte Materialien (Gesamtmenge 30.564 m³)
- kontaminierten Metallschrott (Gesamtmenge 27 m³)
- Rückstände aus der Wasserbehandlung am Standort Königstein (Gesamtmenge 455 m³)
- Rückstände aus der Beckenreinigung sowie Bohrspülung am Standort Königstein (Gesamtmenge 8 m³)

Unverändert blieb die Technologie des Einbaus der Materialien:

- Einbau des kontaminierten Schrottes und anderer radioaktiv kontaminierter Materialien in Trockenbeete der Halde Schüsselgrund mit einer Höhe von ca. 0,5 m
- Verfüllung von Hohlräumen durch das Einspülen von Dünnschlamm aus der Aufbereitung von Flutungswasser
- Abdeckung der gefüllten Kassetten mit Mineralboden





Flächensanierung der Teilfläche 1, Standort der ehemaligen Turbostation

Wie in den Vorjahren konzentrierten sich die Profilierungs- und Auftragsarbeiten auf die Herstellung des Grundkörpers im letzten Teil des 1. Bauabschnittes der Halde Schlüsselgrund. Im Jahr 2017 soll dann dieser Bereich abgedeckt werden.

Im unmittelbaren Umfeld der Halde Schlüsselgrund wurde die neue Reifenwaschanlage fertiggestellt. Der Bau der Fahrstraße, die Teilerneuerung des Außenzaunes der Halde sowie die Installation von Drainageleitungen vervollständigen die Arbeiten im Umfeld der Halde.

Abbrucharbeiten und Flächensanierung

Die Abbrucharbeiten konzentrierten sich 2016 auf den Rückbau der Drainagewasserpumpenstation, des Laborlagergebäudes und den Rückbau des Kühlbeckens auf der Teilfläche 3 des Hauptbetriebsgeländes des Standortes Königstein.

Auf den Teilflächen südlich des Verwaltungsgebäudes wurden in Eigenleistung sowie durch die CARUSO Umweltservice GmbH Arbeiten im Rahmen der Flächensanierung durchge-



Halde Schüsselgrund – Trockenbeete und die Zufahrt mit der Reifenwaschanlage.

führt. Dabei wurden Medien entfernt und ein Geländeausgleich vorgenommen. Die Sanierung erfolgte mit der Zielstellung einer Nachnutzung als Grünfläche.

Nach der Genehmigung für den Bau des neuen Funktionalgebäudes wurde mit den Vorbereitungsarbeiten begonnen. Hierzu wurde das Baufeld durch Umverlegung von Wasser- und Heizleitungen bereinigt. Der Neubau soll nach seiner Fertigstellung als Verwaltungsgebäude mit Labor am Standort dienen.

Zu den bereits genannten Arbeiten im Rahmen der Flächensanierung sind für das Berichtsjahr 2016 noch folgende abgeschlossene Aktivitäten zu nennen:

- Pflegemaßnahmen auf bereits sanierten Betriebsflächen und bereits abgedeckten Flächen der Halde Schüsselgrund
- Straßenreparaturarbeiten
- Neubau einer Toranlage im Südteil des Betriebsgeländes
- Sanierung der Südfassade des Materiallagers und
- Rückbau von ca. 1750 m alten Rohrleitungen im Bereich der AAF und der Beckenwirtschaft.



Baufeldfreimachung für den Bau des neuen Funktionalgebäudes



Abbruch der Drainagewasserpumpenstation



Umverlegung der Heizleitung am Standort des neuen Funktionalgebäudes



4.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

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

Überwachung des Wassers

Als Folge der unveränderten Genehmigungslage, verbunden mit dem Stillstand der Flutung der Grube, haben sich die Art und der Umfang des Monitorings der Wasserqualität am Standort Königstein gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Überwacht wurde die Ableitung gereinigten Flutungswassers in die Elbe. Insgesamt wurde im Jahr 2016 eine Wassermenge von 2,66 Mio m³ über den Unterlauf der Pehna zur Elbe abgeschlagen. Übers Jahr gemittelt entspricht dies ca. 303 m³ pro Stunde. In **Tabelle 4.2-1** sind die an der Messstelle k-0001 ermittelten Überwachungswerte den vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie genehmigten Einleitwerten gegenübergestellt. Der Vergleich der Werte sowie der angegebene Zuwachs zur

Elbefracht belegen die geringe Umweltrelevanz der Einleitung in die Elbe.

Nahezu unverändert gegenüber 2015 stellte sich auch die Grundwasserbelastung am Standort dar. Aus den Messwerten an insgesamt 78 Grundwassermessstellen mit Anschluss an den 3. und 4. Grundwasserleiter (GWL) lassen sich zwei Grundaussagen ableiten:

1. Im ehemaligen Laugungsfeld innerhalb der abgebauten Lagerstätte geht die Auswaschung der Kontamination durch anströmendes Grundwasser nur langsam voran. Lokal werden im Flutungsraum nach wie vor Urankonzentrationen (gelöst) zwischen 1 und 63 mg/l beobachtet.
2. Seit dem Erreichen des aktuellen Flutungsstandes von 139,5 m NN im Januar 2013 wird an den Übertrittsmessstellen über der Grube im zu schützenden 3. GWL bisher kein Übertritt kontaminierten Flutungswassers in diesen Grundwasserleiter beobachtet. Die gemessenen Urankonzentrationen zeigten 2016 erneut Werte von 2 bis 16 µg/l – ein Bereich, der

	Konzentration 2016		Jahresfracht 2016		Zuwachs zur Elbefracht
	genehmigt Mittelwert; Maximum	abgeleitet Mittelwert; Maximum	genehmigt	abgeleitet	
U-nat	300 µg/l; 500 µg/l	82 µg/l; 135 µg/l	1713 kg	218 kg	2,2 %
Ra-226	0,4 Bq/l; 0,8 Bq/l	0,012 Bq/l; 0,39 Bq/l	2284 MBq	31 MBq	0,065 %

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

charakteristisch für die natürliche Hintergrundbelastung des 3. GWL ist.

Aussage 1 spiegelt sich in den Messwerten zur Qualität des ausgeförderten Grubenwassers nur zum Teil wider und verdeutlicht damit zugleich die Komplexität der geochemischen Prozesse (siehe **Abbildung 4.2-1**). Die mit dem Einstau auf 139,5 m NN im Januar 2013 verbundene Aktivierung bisher ungefluteter Grubenbereiche führte am Beispiel von Uran und Zink zu einer verstärkten Auswaschung, deren Peak nach etwa 1½ bis 1¾ Jahren erreicht war. Infolge der Komplexbildung mit dem Sulfat des Flutungswassers ist hingegen für Ra-226 eine nahezu konstante Konzentration im ausgeförderten Grubenwasser zu verzeichnen.

Fortgesetzt wurde die Überwachung der Belastung des Grundwassers durch Sickerwässer der Halde Schlüsselgrund und deren Beeinflussung des Eselsbaches. Seit Jahren wird eine

räumlich begrenzte Belastung in den GWL 1, 2 und 3 beobachtet. Die Urankonzentrationen im beeinflussten Grundwasser lagen 2016 bei maximal 0,14 mg/l. Im Eselsbach wurden an der Messstelle k-0024 mittlere Urankonzentrationen von 18 µg/l und Ra-226-Konzentrationen stets < 10 mBq/l bestimmt. Die Bachwerte liegen in der Größenordnung der Vorjahre und sind aus radiologischer Sicht erneut unbedenklich.

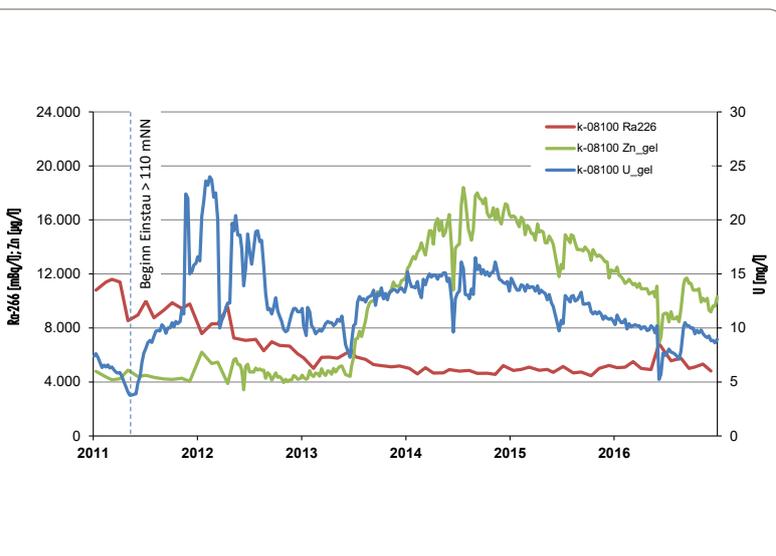
Überwachung der Luft

Die Überwachung der Luft beschränkt sich mittlerweile nur noch auf die Messung der Radonkonzentration in der freien Atmosphäre (C_{Rn}), der Konzentration von Staub (C_{Staub}) und staubgetragener langlebiger Alphastrahler (C_{IIa}) sowie die Bestimmung von Ra-226 im Staubbiederschlag (N_{Ra-226}). Die Messungen auf dem Betriebsgelände erfolgen vorsorglich zum Schutz der Arbeitnehmer, die im Rahmen von Abbrucharbeiten, Flächensanierungen und der Bewirtschaftung der Schlüsselgrundhalde tätig sind. Messungen unmittelbar an bzw. außerhalb der Betriebsgrenze dienen dem Nachweis, dass die Sanierungstätigkeit nicht zu signifikanten Strahlenexpositionen der Bevölkerung (hierzu zählen neben Bewohnern der nächsten Ortschaften auch Wanderer sowie Arbeitnehmer in angrenzenden Gewerbegebieten) führt. In der **Tabelle 4.2-2** sind die Wertebereiche der übers Jahr gemittelten Messwerte der einzelnen Messpunkte angegeben.

Zur Bewertung der Daten können folgende Faktoren herangezogen werden:

a) C_{Staub} : Die sehr geringen Staubwerte im Bereich des natürlichen Hintergrundes belegen die Wirk-

Abbildung 4.2-1
Entwicklung der Urankonzentration im ausgeförderten Flutungswasser
↓



→
Tabelle 4.2-2
Wertebereiche gemessener Staubkonzentrationen sowie der Radioaktivität in der Luft und im Staubbiederschlag

	im Betriebsgelände		außerhalb	
	MP-Anzahl	Wertebereich	MP-Anzahl	Wertebereich
C_{Staub}	8	0,012 – 0,020 mg/m ³	–	–
C_{Rn}	3	14 – 18 Bq/m ³	15	11 – 36 Bq/m ³
C_{IIa}	8	0,10 – 0,26 mBq/m ³	–	–
N_{Ra-226}	2	0,3 – 0,8 Bq/(m ² ·30d)	–	–

samkeit staubbekämpfender Maßnahmen (z. B. Befeuchtung von Abbruch- und Einlagerungsmaterial; Beregnung von Transportwegen).

b) C_{Rn} : Für den Standort gilt ein natürlicher Hintergrundwert für C_{Rn} von 10 bis 15 Bq/m³. Bundesweit erreichen natürliche Hintergrundwerte bis zu 80 Bq/m³.

c) C_{IIA} : Auch die Konzentrationen langlebiger Alphastrahler im Staub sind auf der Betriebsfläche mittlerweile sehr niedrig, d. h. im Bereich des natürlichen Hintergrundes. Aus diesem Grund wurden außerhalb des Betriebsgeländes die Staubmessungen eingestellt.

d) Erst ab einem Wert oberhalb von 5 Bq/(m²·30 d) fordert die REI Bergbau detailliertere Untersuchungen zum Ra-226-Niederschlag.

Die Interpretation ergibt, dass am Standort Königstein auch im Jahr 2016 über den Luftpfad keine relevanten Umweltbeeinflussungen mehr vorlagen.

4.3 Ausblick

Die Wismut GmbH geht davon aus, dass sie kurzfristig keine Genehmigung zur Flutung der Grube bis zum natürlichen Einstau erhalten wird. Dies bedeutet, dass das Flutungsniveau weiter bei ca. 139,5 m NN zu halten ist. Damit wird auch die Ausförderung und Aufbereitung von Flutungswasser in gleicher Größenordnung wie bisher erforderlich. Wismut hält am Ziel des finalen Einstaus der Grube fest. In Absprache mit den Behörden bereitet sie deshalb einen hydraulischen Test mit temporärem Höherfluten um ca. 10 m und anschließender Absenkung auf das gegenwärtige Flutungsniveau vor. Ziel ist die Gewinnung von Daten und Erkenntnissen, auf deren Grundlage belastbare Prognosen für die weitere Flutung abgeleitet werden können. Weiterhin sollen damit das bestehende Monitoring geprüft und weiterentwickelt sowie Maßnahmen zur Rückholbarkeit von Schadstoffen abgeleitet werden.

Für die Halde Schüsselgrund liegt mittlerweile ein Planfeststellungsbeschluss für den Bau eines Sondereinlagerungsbereiches (Abfallentsorgungseinrichtung AEE) vor. Der Bau der AEE



Halde Schüsselgrund mit Blick zur Festung Königstein

wird 2017 beginnen. Außerdem sollen die Abdeckerarbeiten im Bauabschnitt 1 der Halde fortgeführt werden.

Auf ausgewählten Flächen werden im Jahr 2017 die Sanierungsarbeiten fortgesetzt. Die Errichtung des neuen Funktionalgebäudes wird ein Schwerpunkt der Bautätigkeit des Unternehmens sein. Damit wird auch die Voraussetzung für den Rückbau des bisherigen Verwaltungsgebäudes geschaffen.

Die im Jahr 2016 eingereichten Genehmigungsunterlagen zum Umbau der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser wurden im Dezember 2016 mit der Zulassung des Sonderbetriebsplanes bzw. im Januar 2017 durch die Erteilung der strahlenschutzrechtlichen Genehmigung von den Behörden positiv beschieden. 2018 soll planmäßig mit dem Umbau begonnen werden. Mit dem Umbau wird eine Optimierung der Wasserbehandlung entsprechend der sich entwickelnden Qualität des Flutungswassers verfolgt. Sinkende Urankonzentrationen begründen den Wegfall der separaten Uranabtrennung.

5. Standort Dresden-Gittersee

Im Jahr 2016 ging der Umfang der Arbeiten am Standort Dresden-Gittersee weiter zurück. An nahezu allen Objekten und auf den Betriebsflächen bestimmen mittlerweile nur noch kleinere Bau- und Rekonstruktionsarbeiten sowie Nachsorgeaktivitäten und Umweltmessungen das Tätigkeitsfeld der Wismut GmbH.

5.1 Stand der Sanierungsarbeiten

WISMUT-Stolln/Tiefer Elbstolln

Im Januar 2016 wurden mit der Erneuerung von defektem Pfostenbelag im Tiefen Elbstolln auf einer Länge von 850 m die bergmännischen Arbeiten abgeschlossen. Ganzjährig wurde das Ablaufverhalten der Bohrlöcher vom Flutungsraum des Grubengebäudes Gittersee beobachtet, um größere Abweichungen gegenüber den Prognosen festzustellen. Im Jahr 2017 soll hierzu eine Auswertung erfolgen. Die Beobachtungen lassen jedoch bereits jetzt auf stabile Ablaufverhältnisse für das Gesamtsystem WISMUT-Stolln/Tiefer Elbstolln schließen.



Überläufe der hydraulischen Verbindung zum WISMUT-Stolln

Halde Gittersee

Auf der Grundlage des Nachsorgeplanes für die Halde Gittersee wurden Pflegearbeiten, wie die Grasmahd und die Säuberung der Drainagegräben, weitergeführt. Im IV. Quartal 2016 wurde mit den Arbeiten zur naturnahen Gestaltung der Einleitstelle EP 2 begonnen. Die Stelle dient der Einleitung des Oberflächenwassers der Halde Gittersee in den Kaitzbach. Die Arbeiten werden im I. Quartal 2017 abgeschlossen.

Betriebsflächen

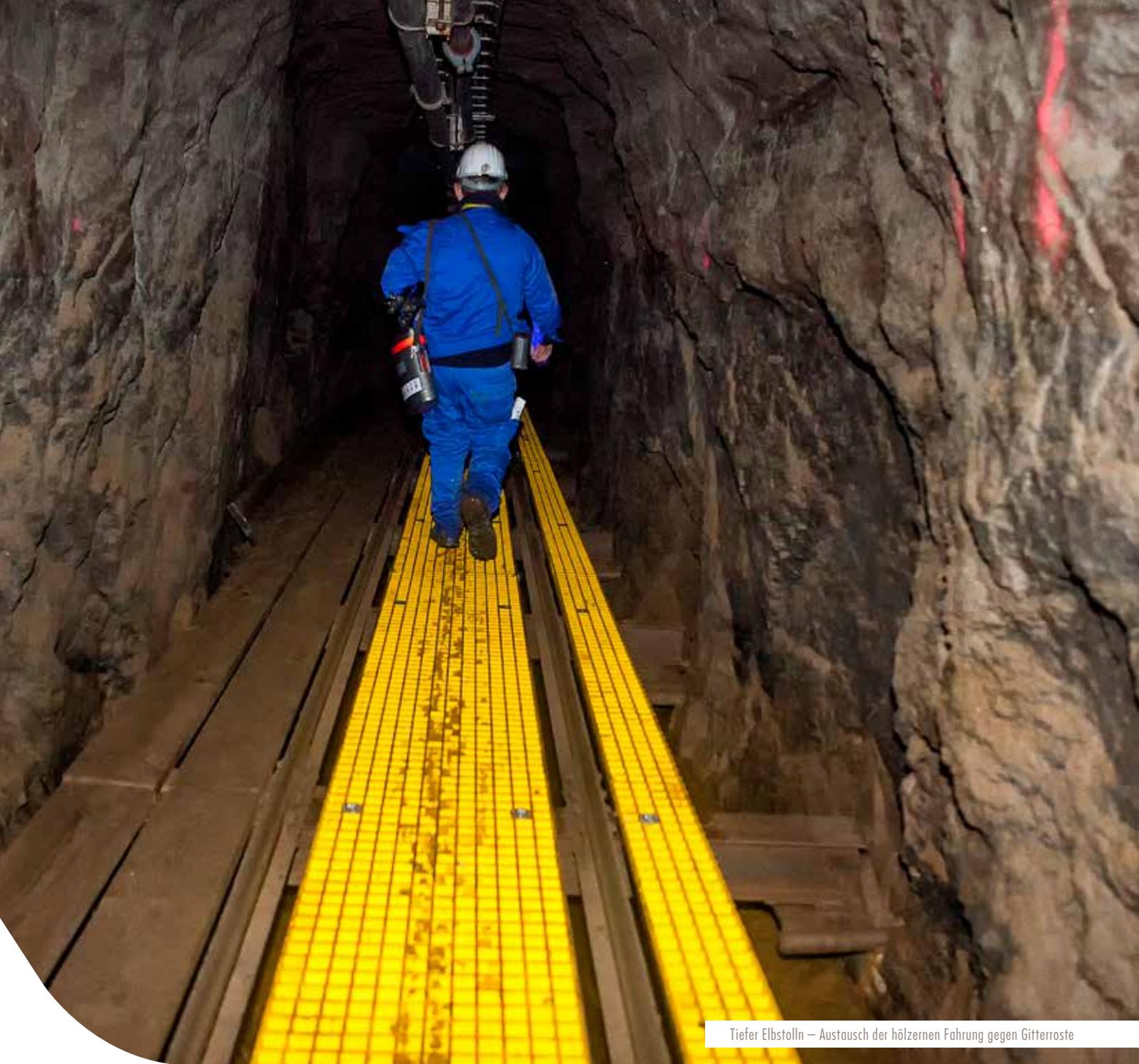
Auf den Betriebsflächen des Standortes (Betriebsfläche Gittersee und Fläche am Untersuchungsgesenk 10 in Freital-Zauckerode) wurden im Jahr 2016 Pflegemaßnahmen bzw. kleinere Rückbauarbeiten verbliebener Betriebsanlagen durchgeführt. Die Rückbauarbeiten werden 2017 abgeschlossen sein. In Vorbereitung der Errichtung eines Huthauses am Untersuchungsgesenk 10 erfolgten im August 2016 die Demontage der Fördereinrichtung am Untersuchungsgesenk und der Rückbau angrenzender Anlagenteile.

Im September 2016 wurde mit dem Bau des Huthauses begonnen. Seine Fertigstellung ist für das III. Quartal 2017 geplant.

5.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Dem fortgeschrittenen Sanierungsstand entsprechend beschränkt sich die Umweltüberwachung am Standort Dresden-Gittersee nur noch auf die Maßnahmen:





Tiefer Elbstolln – Austausch der hölzernen Fahrgang gegen Gitterroste

-
- I** Kontrolle der gas- und aerosolförmigen radioaktiven Ableitungen über das Mundloch des Elbstolln in Dresden-Cotta
-
- II** Überwachung der Qualität des über WISMUT-Stolln und Tiefer Elbstolln in die Elbe eingeleiteten Wassers
-
- III** Überwachung der Wasserqualität des Kaitzbaches am Fuß der Halde/Betriebsfläche Gittersee

-
- IV** Grundwassermonitoring im Umfeld der Halde/Betriebsfläche Gittersee
-
- V** Grundwassermonitoring in den Grubenfeldern
-
- VI** Bestimmung der verbliebenen Radonfreisetzung aus der abgedeckten Halde Gittersee und
-
- VII** Bestimmung der Radonkonzentration auf sowie im Umfeld der Halde Gittersee.



Bau des Huthauses für das Untersuchungsgesenk UG 10 in Freital



Rohbau des Huthauses



Sanierter Bereich der ehemaligen Wasserbehandlungsanlage auf der Halde Gittersee



Rückbau der Fördereinrichtung am Untersuchungsgesenk 10



Naturnahe Gestaltung der Einleitstelle EP 2 am Kaitzbach

In der **Tabelle 5.2-1** sind die Ergebnisse der Umweltüberwachung zu den Maßnahmen I bis VII

zusammengefasst. Die Lage der genannten Messstellen und Objekte ist in Anlage 4 dargestellt.

Maßnahme	Messpunkte	Ergebnisse / Bewertung
I	Mundloch Elbstollen	Die Ableitungen von 0,14 TBq Rn-222 und 50 kBq langlebiger Alphastrahler waren unbedeutend, wie der Vergleich mit den Genehmigungswerten von 1,6 TBq bzw. 1600 kBq zeigt.
II	g-0078	Die Urankonzentrationen im Einleitwasser waren im Jahresverlauf zeitlich stabil. Die Messwerte zwischen 56 und 61 µg/l lagen allesamt unter der Freigrenze der VOAS von 160 µg/l. Leicht erhöht sind lediglich die Sulfat- und Chloridkonzentrationen mit Jahresmittelwerten von ca. 600 bzw. 120 mg/l. Umweltrelevant sind derartige Konzentrationen nicht.
III	g-0077, g-0079	An der Rotliegendquelle (Oberflächenwasser-Messstelle g-0079) zeigt sich nach wie vor eine Beeinflussung durch Haldensickerwässer, die im Laufe des Jahres jedoch systematisch abnahm. In der abstromig gelegenen Messstelle g-0077 im Kaitzbach spiegelte sich diese Abnahme wider. Die quartalsmäßig bestimmten Urankonzentrationen fielen von 58 µg/l auf 13 µg/l ab, ein Wert der radiologisch als auch chemo-toxisch nicht relevant ist.
IV	9 GWBM	Mit Ausnahme der GWBM g-6003E am Schacht 3 (178 µg/l) und der GWBM g-095014 an der Halde (119 µg/l) zeigten alle anderen Messstellen Urankonzentrationen kleiner 100 µg/l. Die Werte deuten insgesamt auf einen noch geringfügigen bergbaulichen Einfluss hin.
V	9 GWBM	
VI	8 Messstellen	Die Messungen zur Radonfreisetzung ergaben einen Jahresmittelwert der Radonexhalationsrate von etwa 0,14 Bq/(m ² s), was nahezu einer Halbierung gegenüber dem Vorjahreswert entspricht. Entsprechend waren auch die Radonkonzentrationen auf und im Umfeld der Halde kleiner als im Jahr 2015. Es wurden Rn-222-Konzentrationswerte zwischen 12 Bq/m ³ und 36 Bq/m ³ ermittelt, wobei der Wertebereich an den Messstellen, welche die nächstgelegenen Wohnbebauungen repräsentieren, zwischen 12 Bq/m ³ und 19 Bq/m ³ lag. Letztere Werte liegen im Bereich des natürlichen Hintergrundes für den Standort Dresden-Gittersee.
VII	6 Messstellen	

←
Tabelle 5.2-1
Ergebnisse der
Umweltüberwachung
zu den Maßnahmen
I bis VII

5.3 Ausblick

Mit der Fertigstellung des Huthauses am Untersuchungsgesenk 10 sowie dem Abschluss der Arbeiten an der Oberflächenwasserableitung der Halde Gittersee im Jahr 2017 werden die Sanierungsarbeiten am Standort Dresden-Gittersee beendet sein. Danach verbleiben nur noch die Langzeitaufgaben, wie Arbeiten zur Unterhaltung der Stolln und weiterer Wasserbauwerke, Arbeiten zur Pflege der Halden- und Betriebsflächen sowie das Langzeitmonitoring.



Halde Gittersee bei Dresden. Zur Messstelle umgebauter Brunnen 1

6. Standort Ronneburg

Ein Schwerpunkt der Sanierungstätigkeit am Standort Ronneburg war 2016 die Fassung und Behandlung kontaminierter Wässer. Im Gessental wurde mit dem Einbau einer weiteren Druckrohrleitung begonnen und dadurch die Optimierung der Wasserfassung ein gutes Stück vorangebracht. Im Bereich der ehemaligen Absetzerhalde ist seit November 2016 mit dem Tiefschurf 85 der letzte Tagesschacht der Wismut GmbH in Thüringen sicher und langzeitstabil verwahrt.

6.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Wasserbehandlung und Wassermanagement

Im Jahr 2016 konnte die Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg konstant bei Ausschöpfung ihrer Nennleistung betrieben werden. Dadurch war es möglich, den Flutungswasserspiegel weiter kontinuierlich abzusenken. Am Ende des Jahres wurde im Grubengebäude südlich der Bundesautobahn (BAB) 4 ein Niveau < 230 m NN erreicht. Damit waren keinerlei Grundwasser- Austritte, insbesondere im Gessental, mehr zu verzeichnen. Entsprechend des Wasseranfalls wurden bei einer durchschnittlichen Leistung von 847 m^3 je Betriebsstunde insgesamt etwa $7,2 \text{ Mio. m}^3$ Wasser behandelt und einschließlich Brauchwasser etwa $8,1 \text{ Mio. m}^3$ in den Vorfluter Wipse abgegeben. Die Behandlungsmengen waren im Vergleich zum Vorjahr ($7,2 \text{ Mio. m}^3$ behandeltes Wasser und $8,3 \text{ Mio. m}^3$ Abstoß in die Vorflut) fast unverändert.

Neben dem stabilen Betrieb der WBA Ronneburg und des Wasserfassungssystems im Gessental hat im Jahr 2016 auch das erweiterte und ertüchtigte Fassungssystem im Austrittsgebiet der Beerwalder Sprotte seine Funktions- und Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Seit dessen Inbetriebnahme waren keine flutungsbedingten Beeinträchtigungen in diesem Gebiet mehr zu

verzeichnen. Auch im Bereich der Postersteiner Sprotte ist es nicht zu flutungsbedingten Beeinflussungen gekommen. Die hier installierten Anlagen zur Fassung und Ableitung von Grundwässern werden weiterhin vorgehalten.

Erfolgreich durchgeführt wurde der Neubau der Druckrohrleitung von der Pumpstation Gessental zur WBA Ronneburg. Die bisherige Abförderleitung wird als Reserve- bzw. Havarieleitung vorgehalten. Weitergeführt wurden die Arbeiten zur Erweiterung des Wasserfassungssystems im Gessental. Im westlichen Abschnitt konnten die Arbeiten im Wesentlichen beendet werden. Im östlichen Teil wurde mit dem Einbau von Liniendrängen sowie Sammel- und Reinigungsleitungen begonnen. In diesem Zusammenhang steht auch die seit Oktober 2016 im Bau befindliche Erweiterung des Pumpenvorlagebehälters der Pumpstation Gessental.

Darüber hinaus wurde nach Abstimmung mit den Behörden eine Austrittsstelle belasteter Grundwässer, der sogenannte Zulauf „Schwarzer Bär“ im Bereich der Drachenschwanzbrücke, in das bestehende Wasserfassungssystem im Gessental eingebunden. Namensgebend war hier eine ehemalige Bauschutthalde, in der u. a. die Abbruchmassen aus dem Hotel „Schwarzer Bär“ Gera enthalten waren.

Verwahrung von Grubenbauen

Mit dem Abschluss der Arbeiten konnte im November 2016 der letzte vertikale Grubenbau mit Anschluss an die Tagesoberfläche am





Verlegung der neuen Druckrohrleitung im Gessental

Standort Ronneburg – der Tiefschurf 85 – langfristig stabil, standsicher und überwachungsfrei verwahrt werden. Die Verwahrung des Tiefschurfes 85 erfolgte dabei in drei aufeinander abgestimmten Verwahrabschnitten. Zunächst wurde direkt in der Schachtröhre ein Betonscherpfropfen eingebracht. Anschließend erfolgte das Einpressen (Injektion) einer Zementsuspension in den Verbruchbereich. Abschließend wurde ein selbsttragender Füllsäulenabschnitt ebenfalls durch Injektion hergestellt. Insgesamt wurden 64 m³ Beton für den Betonscherpfropfen verbaut, etwa 880 m Seilkern- und Spülbohrungen niedergebracht und 290 t Verpressmaterial eingebracht.

Arbeiten am Aufschüttkörper des Tagebaurestloches Lichtenberg

Der Aufschüttkörper über dem Tagebaurestloch Lichtenberg ist auf einer Fläche von 215,6 ha mit einer Endabdeckung versehen, verblieben ist noch ein offener Bereich von etwa 5,2 ha (sog. genannter Freihaltebereich). In diesem wurden im Jahr 2016 etwa 58.900 m³ radioaktiv kontaminierte Materialien eingelagert, die überwiegend aus der Sanierung von Betriebsflächen stammten.

Neben diesen Einlagerungsarbeiten erfolgten 2016 Wege- und Wasserbaumaßnahmen in einem Umfang von 260 m bzw. 325 m. Auf den



Blick zum Aufschüttkörper des ehemaligen Tagebaus Lichtenberg



Bauarbeiten zur Erweiterung des Wasserfassungssystems im Gessental



Fläche des sanierten Tiefschurfs 85



Erweiterung des Pumpenvorlagebehälters im Bereich der Pumpstation Gessental



Erdbecken 369 nach der Sanierung

bereits begrüntem bzw. aufgeforsteten Flächen wurden umfangreiche Pflegemaßnahmen durchgeführt. Insgesamt sind bisher etwa 126 ha aufgeforstet worden.

Flächensanierung

Am Standort Ronneburg wurden im Jahr 2016 eine Reihe von Vorhaben zur Sanierung und Wiedernutzbarmachung von ehemals bergbaulich genutzten Flächen durchgeführt. Beispiele dafür sind die Sanierungsarbeiten am Erdbecken 369 und dessen Umfeld, auf einer Teilfläche der Absetzerhalde sowie auf der Fläche der ehemaligen Reparaturbasis Lichtenberg. Insgesamt wurden am Standort Ronneburg etwa 4,9 ha Flächen saniert. Die sanierten Flächen können als Grünfläche bzw. für forstwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke nachgenutzt werden. In das Immobilisat-lager 2 erfolgte im Jahr 2016 die Einlagerung von etwa 22.300 m³ feste Rückstände aus der Wasserbehandlung.

Weitergeführt wurden im Jahr 2016 die Sanierungsmaßnahmen am Auflandebecken Beerwalde. Nachdem der Restdamm vollständig abgetragen war, konnte mit den Arbeiten zur Rückverlegung des Drosenbaches begonnen werden. Dazu wurden im Beckenraum die vorhandenen Kontaminationen beseitigt und das Gelände konturiert. Anschließend erfolgte die Anlage von drei Vernässungsflächen in Form kleiner Teiche. Bei den Sanierungsmaßnahmen wurden etwa 29.300 m³

Materialien abgetragen. Davon sind etwa 23.300 m³ in den Freihaltebereich des Tagebaus Lichtenberg eingelagert worden. Die restlichen etwa 6.000 m³ waren unbelastete Bodenmaterialien und konnten im Rahmen der Konturierungsarbeiten wieder verwendet werden. Bedingt durch die Geländemorphologie waren die Arbeiten stark witterungsabhängig, sodass die Fertigstellung des Vorhabens erst im Jahr 2017 erfolgen kann.

Ab Februar 2016 konnten auch die Maßnahmen zur hydraulischen Anbindung des Südteils der sanierten Aufstandsfläche der Halde Paitzdorf an den Zellenbach fortgesetzt werden. Nach den bereits im Jahr 2015 umgesetzten Vorbereitungsarbeiten wurden im Jahr 2016 das bestehende Rückhaltebecken erweitert und eine Pumpenanlage mit Entnahmeturm eingebaut. Die abschließende Fertigstellung aller Maßnahmen, einschließlich der Rückführung der Biomasse aus dem Ausweichquartier, wird auch bei diesem Vorhaben erst im Jahr 2017 erfolgen.

Projekt „Bohrung“

Durch das Projekt „Bohrung“ wurden Sanierungsarbeiten an allen Standorten der Wismut GmbH durchgeführt. Diese umfassten z. B. das Teufen von Erkundungsbohrungen und die Verwahrung von Altbohrungen. Einen Schwerpunkt der Arbeiten bildeten im Jahr 2016 die Dränbohrungen im Becken A der IAA Culmitzsch. Mit der Verlegung von Geotextilien und Geogittern sowie dem Ein-



Auflandebecken Beerwalde nach Rückbau des Staudammes



Ersatzhabitat für Amphibien im Bereich des Auflandebeckens Beerwalde



bringen von sogenannten Flachdräns konnte die freiliegende Taillingsfläche bis auf eine geringe Restfläche vollständig abgedeckt und für das Aufbringen der Zwischenabdeckung vorbereitet werden. Daneben wurde begonnen, auf bereits zwischenabgedeckten Flächen sogenannte Tiefdräns einzubringen, welche die Voraussetzung für die nachfolgende Konturierung bilden.

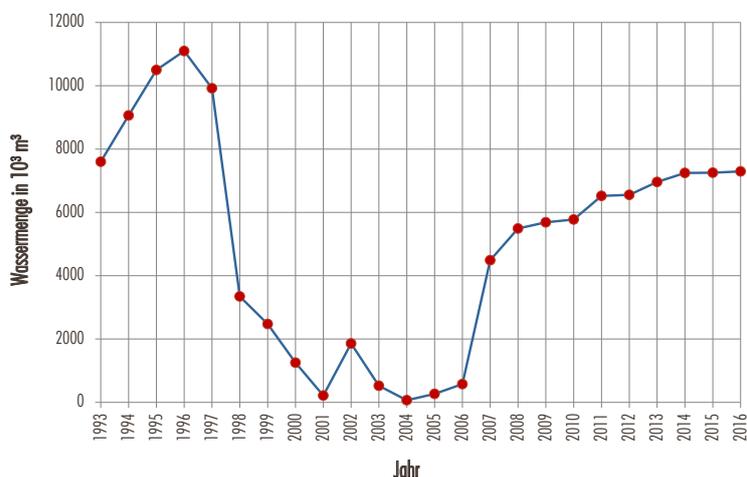
6.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Abbildung 6.2-1

Abgabe der Grubenwässer am Standort Ronneburg
↓

Überwachung des Wassers

Am Standort Ronneburg erfolgt der oberirdische Abfluss des Wassers hauptsächlich



über die Wipse und den Gessenbach zur Weißen Elster sowie im Ostteil über das Bachsystem der Sprotte zur Pleiße. Die langfristige Umweltüberwachung umfasst entsprechend dem „Basisprogramm zur Überwachung der Umweltradioaktivität“ 51 Messstellen. Dies sind 36 Messstellen zur Grundwasserüberwachung, 12 Messstellen in den Oberflächenwässern, 1 Messstelle für Sickerwässer der Halde Beerwalde sowie 2 Messstellen für die Ableitungen aus der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg sowie dem Auflandecken Beerwalde. In **Anlage 5** sind wesentliche Objekte am Standort Ronneburg sowie einige ausgewählte Messstellen der Umweltüberwachung dargestellt, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

In der WBA Ronneburg wurden im Jahr 2016 etwa 7,2 Mio. m³ kontaminiertes Wasser behandelt, diese Menge ist fast unverändert zum Vorjahr. Die Wassermengen resultieren maßgeblich aus Grundwasserentnahmen über den Brunnen 2, wodurch der Flutungswasserspiegel abgesenkt wurde. Der Rest der zu behandelnden Wässer sind Sicker- und Oberflächenwässer von der Halde Beerwalde, von Betriebsflächen und von sanierten Haldenaufstandsflächen.

In den **Abbildungen 6.2-1 und 6.2-2** ist die zeitliche Entwicklung der behandelten Wassermengen und der Uranableitung von 1993 bis 2016 dargestellt. Die Abbildungen zeigen zunächst bis 2006 eine Reduzierung der Ableitung von Wasser und Uran 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 nahmen ab 2006 mit Beginn des Betriebes der WBA Ronneburg die behandelte Wassermenge und tendenziell die abgeleitete Schadstoffmenge wieder zu.

Durch eine schrittweise verfahrenstechnische Optimierung der Wasserbehandlung konnte die Uranabtrennung seit 2013 deutlich verbessert werden. Damit sank die Emissionsmenge aus der WBA für Uran bei ähnlicher bzw. steigender Wasserförderung ab 2013 auf derzeit

etwa ein Drittel des Niveaus von 2011/2012. Die Qualität des behandelten Wassers wird an der Messstelle e-623 überwacht. In der **Abbildung 6.2-3** sind die im Jahr 2016 gemessenen Urankonzentrationen an dieser Messstelle dargestellt. Die Tageswerte von Uran im Abstoßwasser der WBA lagen zwischen 0,012 mg/l und 0,116 mg/l bei einem Jahresmittelwert von 0,034 mg/l. Die Genehmigungswerte von 0,30 mg/l in der Einzelprobe bzw. von 0,15 mg/l im Jahresdurchschnitt wurden damit sicher eingehalten.

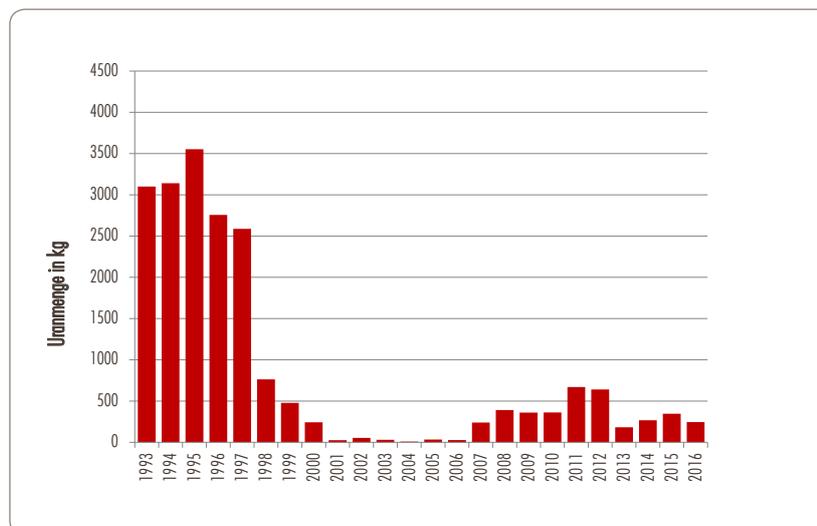
Über die beiden Vorfluter Gessenbach und Wipse erfolgt die Wasserableitung vom Standort Ronneburg in die Weiße Elster als größeren Vorfluter. Die Beeinflussung der Wipse wird dabei vorwiegend durch den Abstoß behandelte Wässer aus der WBA sowie durch zusätzliche Mengen an Brauchwasser bestimmt, welche kontinuierlich in die Vorflut eingespeist werden. Die mittlere Urankonzentration in der Wipse an der Messstelle e-437 lag 2016 bei etwa 0,02 mg/l, das Güteziel für die Wipse von 0,10 mg/l im Jahresmittel wurde damit sicher 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 ebenfalls etwa 0,02 mg/l. Damit wurde auch hier die gewässerspezifische Güteanforderung (0,05 mg/l für den Gessenbach) eingehalten.

Als Zulauf 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).

Die radiologische Situation in diesen Abschnitten kann wie folgt charakterisiert werden:

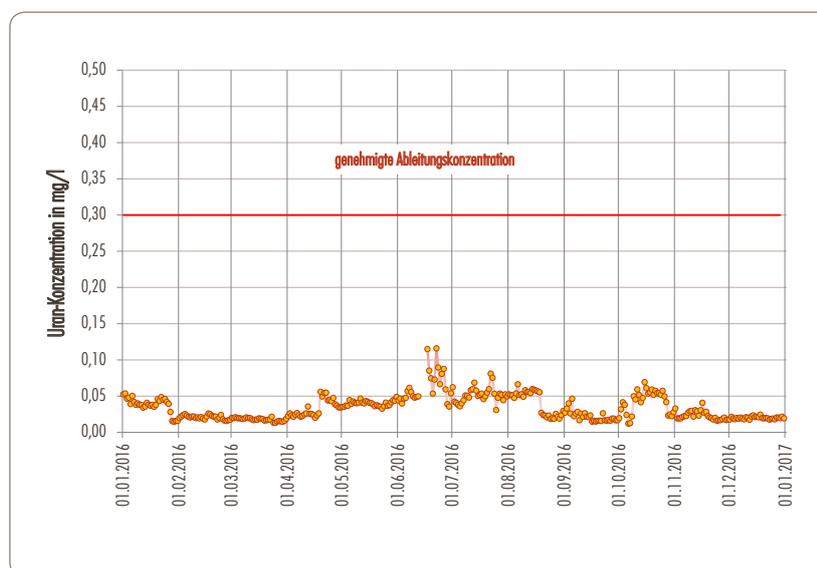


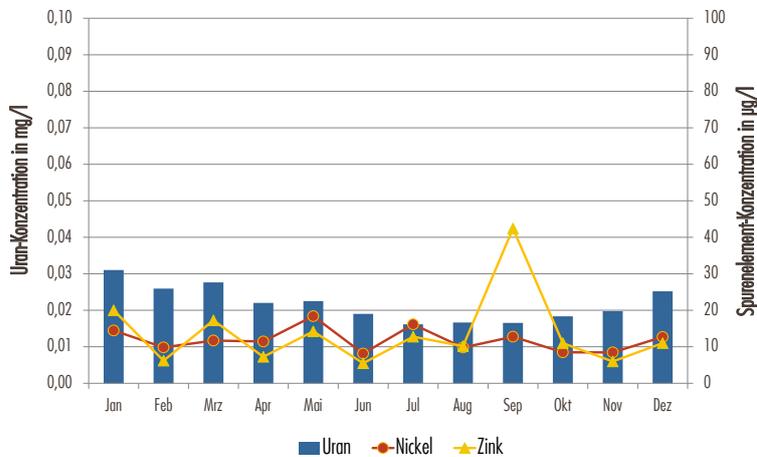
In der Großensteiner Sprotte wurde 2016 vor den Zuflüssen von Drosenbach und Beerwalder Sprotte eine mittlere Urankonzentration von etwa 0,003 mg/l gemessen (Messpunkt s-621). Nach den beiden Zuflüssen betrug die mittlere Urankonzentration in der Großensteiner Sprotte vor der Mündung zur Vereinigten Sprotte etwa 0,004 mg/l (Messpunkt s-608). Dies zeigt, dass die beiden Zuflüsse aus dem Wismut-Gebiet nur geringe radiologische Auswirkungen auf die Großensteiner Sprotte haben. Die zufließenden bergbaulich beeinflussten Wässer werden gefasst und in die Grube verbracht.

Da auch der Zustrom aus der Postersteiner Sprotte mit einer mittleren Urankonzentration von etwa 0,004 mg/l (Messpunkt s-510)

↑
Abbildung 6.2-2
Flüssige Ableitungen von Uran

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





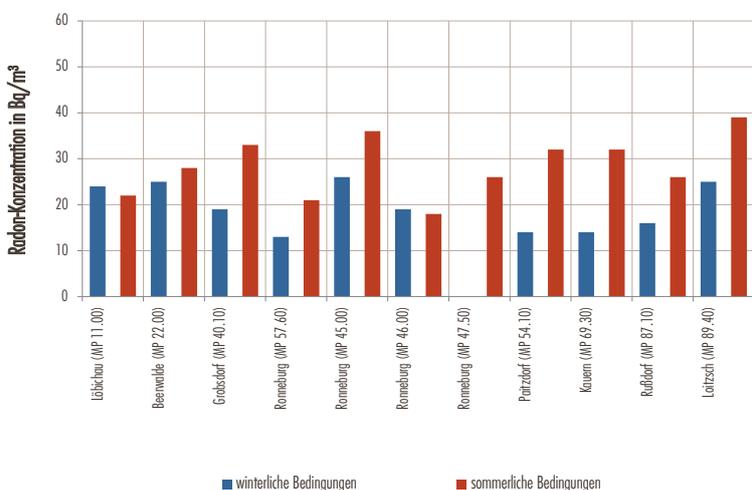
↑
Abbildung 6.2-4
Schwermetall-
konzentration im
Gessenbach an der
Messstelle e-416

auf niedrigem Niveau lag, betrug die mittlere Urankonzentration in der Vereinigten Sprotte ebenfalls etwa 0,004 mg/l (Messpunkt s-609). Das Güteziel von 0,050 mg/l wurde damit auch in dieser Vorflut deutlich unterschritten.

Überwachung der Luft

Abbildung 6.2-5
Radonkonzentra-
tionen an ausge-
wählten Messorten
↓

Am Standort Ronneburg werden im Basisprogramm für den Bereich Luft derzeit 38 Immissionsmessstellen betrieben, wobei 32 davon zur Messung der Radonkonzentration dienen, jeweils 3 erfassen die Schwebstaubkonzentration bzw. den Staubniederschlag.



Umweltmonitoring – Probenahme Wasser

Bei der Überwachung der Radonsituation wurde im Jahre 2016 der natürliche Hintergrundwert mit etwa 15 Bq/m³ für das Winterhalbjahr und mit etwa 26 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.

Die **Abbildung 6.2-5** zeigt die gemessenen Radonkonzentrationen an ausgewählten Messpunkten in den Ortschaften am Standort Ronneburg für sommerliche und winterliche Bedingungen. Bei der überwiegenden Zahl der Messwerte liegt die Radonkonzentration im Bereich der natürlichen Hintergrundwerte. Bei einigen Messungen – insbesondere unter sommerlichen Bedingungen – wurden leicht erhöhte Radonkonzentrationen festgestellt, die auf lokale Ursachen in der unmittelbaren Umgebung der Messstellen zurückzuführen sind (z. B. Flächensanierung). 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 Sanierungslösungen unter Beweis zu stellen.

An drei Messpunkten im Bereich Ronneburg wird im Rahmen des Basisprogramms die Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub überwacht. Die gemessenen Jahresmittelwerte für 2016 lagen zwischen 0,10 mBq/m³ und 0,14 mBq/m³ und zeigen, dass in den überwachten Ortschaften keine durch bergbauliche Hinterlassenschaften oder durch Sanierungsarbeiten bedingte Zusatzbelastung an Staub mehr vorhanden ist.

6.3 Ausblick

Für die WBA Ronneburg ist im Jahr 2017 eine Generalinstandsetzung vorgesehen. In einem Zeitraum von etwa drei Monaten werden hier wichtige Reparaturen und technische Anpassungen vorgenommen. Bis zum Beginn der Instandsetzungsarbeiten sind die technisch anspruchsvolle Verwahrung des Bohrloches Nr. 2/1045 im Gessental auszuführen sowie der Flutungswasserspiegel weiter abzusenken. Damit soll im Grubenraum eine Speicherlamelle geschaffen werden, die den gesamten Zeitraum des geplanten Stillstandes der WBA Ronneburg ausgleichen kann.

Im Jahr 2017 werden Vorhaben im Rahmen des Wassermanagements, wie die Arbeiten im Austrittsgebiet Gessental, weitergeführt. Begonnen werden soll mit der naturnahen Sanierung eines Abschnittes des Gessenbachs. Es ist vorgesehen, die Sanierungsarbeiten am Auflandebecken Beerwalde, bei der Rückverlegung des Drosenbaches sowie die Restarbeiten im Bereich des

Rückhaltebeckens Zellenbach im Südteil der Haldenaufstandsfläche Paitzdorf abzuschließen.

Auf der Aufstandsfläche der Absetzerhalde sollen Vorhaben zur Fassung und Ableitung von Sickerwässern im Bereich des Lichtenberger Grabens sowie der Rückbau von Sammelbecken und der weitere Ausbau des Lichtenberger Grabens realisiert werden. Im Betriebsteil Lichtenberg sind der Abriss weiterer Gebäude und die Sanierung der zugehörigen Flächen geplant. Am Immobilisatlager 2 wird der Einbau von Immobilisaten und die Oberflächenabdeckung fortgesetzt.

Der Freihaltebereich des Tagebaus Lichtenberg wird in Kürze erschöpft sein. Als Ersatz ist die Schaffung eines neuen Lagers für radioaktiv kontaminierte Materialien am Standort Ronneburg vorgesehen. Parallel zur Restverfüllung werden am Aufschüttkörper des Tagebaus Lichtenberg die Endabdeckung, der Wasser- und Wegebau sowie die Begrünung/Aufforstung fortgesetzt.



Blick von der Schmirchauer Höhe zur WBA Ronneburg mit Immobilisatlager 2

7. Standort Crossen

Standort Crossen 2016 – ein Jahr wie all die vorhergehenden? JA und doch auch NEIN!

Das JA steht für die kontinuierliche Fortsetzung der umfangreichen Sanierungsarbeiten an der Absetzanlage Helmsdorf und für das erfolgreiche Wassermanagement am Standort. Das NEIN steht für eine negative Überraschung gleich zu Jahresbeginn. Ausgelöst durch einen technischen Defekt am Rohrgurt des Pipe Conveyor musste bereits im Februar 2016 die Materialförderung mittels dieser Anlage eingestellt werden. Nach einer umfassenden Schadensanalyse sowie der Prüfung wirtschaftlicher Aspekte einer Reparatur des Gurtes wurde die Entscheidung zur Stilllegung des Pipe Conveyor getroffen. Die Materialbewegungen von der Bergehalde Crossen zur IAA Helmsdorf wurden auf LKW-Transporte umgestellt.

Trotzdem zählt auch 2016 zu den erfolgreichen Jahren der Sanierung am Standort. Der eingetretene Rückstand bei der Umlagerung der Bergehalde Crossen konnte größtenteils aufgeholt werden. Wesentliche Fortschritte wurden zudem bei der planungstechnischen und genehmigungsrechtlichen Vorbereitung langfristiger wirksamer Sanierungsmaßnahmen erreicht, u. a. zur Vorflutbindung der Industriellen Absetzanlage (IAA) Helmsdorf/Dänkritz I über den Wüster Grund und zum Neubau der Wasserbehandlungsanlage.

7.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Absetzanlagen und Wassermanagement

Nach dem Abschluss der Sanierungsarbeiten auf der IAA Dänkritz I, waren im Jahr 2016 nur noch Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen auf der Absetzanlage erforderlich. Zusätzlich erfolgte eine extensive Beweidung mit Schafen.

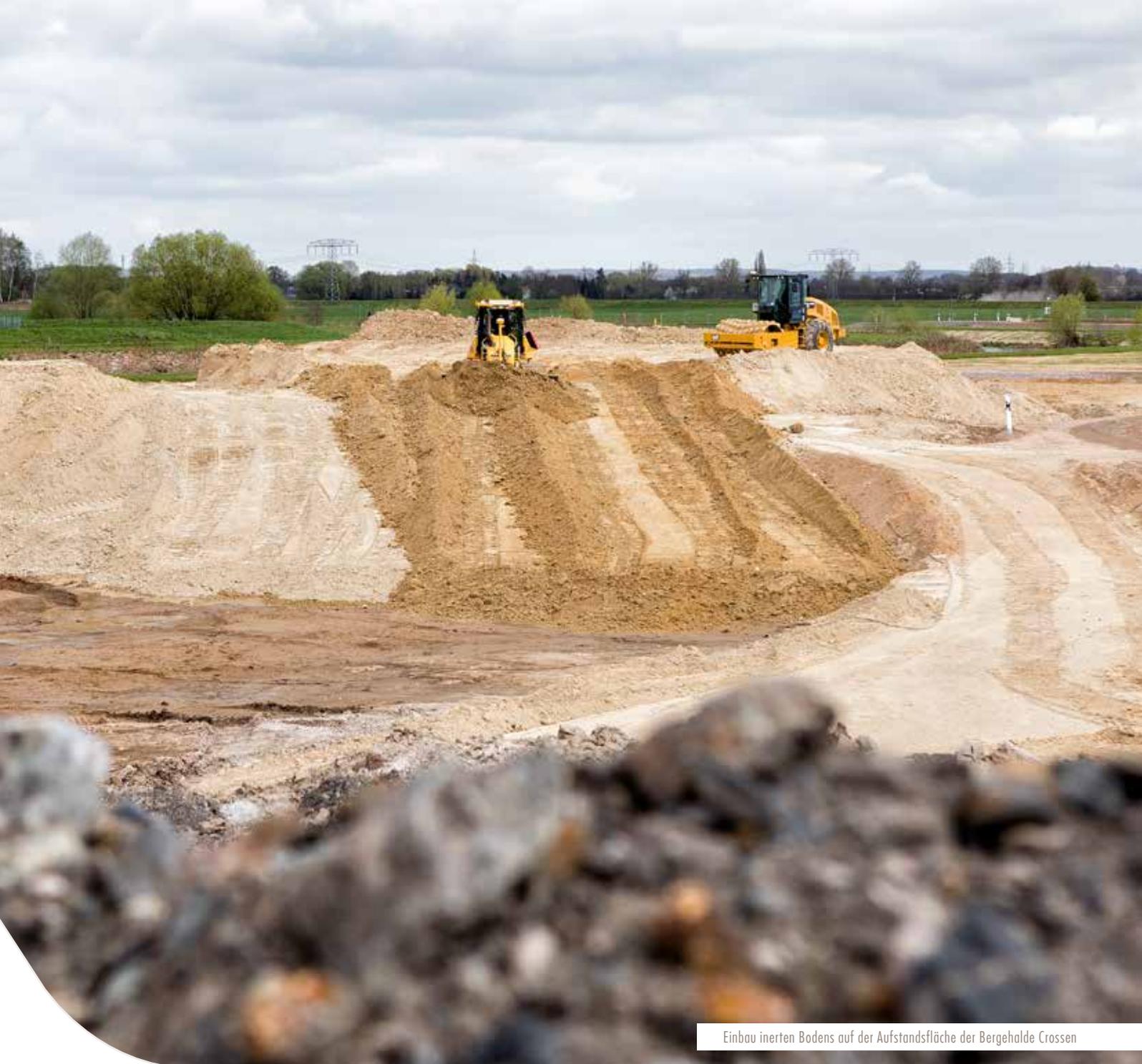
Auf der IAA Helmsdorf wurden die Konturierungsarbeiten fortgesetzt. Dabei wurden die kontaminierten Materialien, die beim Abtrag der Bergehalde Crossen, bei der Herstellung der Oberflächenwassersammelgerinne (OFWSG) 6 und 12 sowie beim Abtrag des Wüster-Grund-Dammes anfielen, in den Konturkörper eingebaut. Die Konturierungsarbeiten konzentrierten sich überwiegend auf den Beckenzentralbereich und den östlichen Engelsgrund. Insgesamt wurden im Jahr 2016 ca. 179.500 m³ radioaktiv kontaminiertes Material eingebaut.

Auf Flächen im Beckenzentralbereich der IAA und im Bereich des OFWSG 12 wurde auf insgesamt 4,8 ha die Endabdeckung aufgetragen. Als Abdeckmaterial kamen 77.000 m³ Rotliegendes zum Einsatz, welches hauptsächlich aus den Abbaufeldern Ost bzw. Block IV sowie als unbelastetes Material aus dem Abtrag des Wüster-Grund-Dammes und beim Bau des OFWSG 12 gewonnen wurde.

Damit sind fast 204 ha abgedeckt, was einem prozentualen Anteil von ca. 92 % der Gesamtfläche der Absetzanlage entspricht. Auf insgesamt 5,1 ha wurden Aufforstungs- bzw. Bepflanzungsarbeiten durchgeführt. Die bepflanzte Fläche beträgt 44,8 ha. Die durch Grasansaat begrünte Fläche blieb mit 176,2 ha nahezu unverändert.

Weiter betrieben und in seiner örtlichen Lage an den Sanierungsfortschritt angepasst wurde das auf der IAA Helmsdorf errichtete temporäre Sammelbecken für nicht kontaminiertes Oberflächenwasser. Von dort erfolgt die direkte





Einbau inerten Bodens auf der Aufstandsfläche der Bergehalde Crossen

Wasserabgabe in die Vorflut. Mit der Auskopp-
lung der unbelasteten Oberflächenwässer wird
die Wasserbehandlungsanlage Helmsdorf
(WBA) entlastet.

Aufgrund der diskontinuierlich anfallenden
Menge zu behandelnden Wassers wurde auch im
Jahr 2016 der Betrieb der WBA im Kampagne-
betrieb fortgesetzt. In der Anlage wurden
436.336 m³ kontaminiertes Wasser behandelt.
Das entspricht einer durchschnittlichen Lei-
stung von 102 m³ je Betriebsstunde. 400.218 m³
gereinigten Wassers wurden in die Zwickauer
Mulde eingeleitet. Damit erhöhte sich die

eingeleitete Wassermenge seit Bestehen der
Anlage auf ca. 25,2 Mio. m³.

Die bereits im Jahr 2015 begonnenen Unter-
suchungen (unter anderem durch den Betrieb
einer Pilotanlage) und Planungen zum Bau einer
neuen Wasserbehandlungsanlage wurden fort-
gesetzt. Zum Ende des Jahres 2016 legte das von
der Wismut GmbH beauftragte Planungsbüro die
Genehmigungsplanung für die neue WBA vor.
Die neue Anlage ist technologisch auf die künf-
tig anfallenden Wasserqualitäten und -mengen
ausgerichtet. Eine wesentliche Neuerung wird
die Ablösung der bisherigen Kalkfällung durch



Avifaunistisches Ersatzgewässer mit der WBA im Hintergrund



Blick vom Hauptdamm der Industriellen Absetzanlage Helmsdorf nach Oberrothenbach

ein kombiniertes Ionenaustauscher-/Adsorberverfahren sein. Die optimierte Technologie führt auch zu wesentlich geringeren Behandlungsrückständen.

Im Ergebnis einer Variantenbetrachtung wurde als Standort der neuen WBA ein Bereich am Oststrand der IAA Helmsdorf zwischen Hauptdamm und Wüster-Grund-Damm ausgewählt. Mit der Erarbeitung von Planungsunterlagen für die erforderliche Flächensanierung am Standort der neuen Wasserbehandlungsanlage wurde begonnen.

Am Sickerwasserfassungssystem des Hauptdammes der IAA Helmsdorf wurden die technischen Umbauarbeiten abgeschlossen. Die veränderten Sickerwasservolumina hatten eine Ertüchtigung und Anpassung der Pumpstation

und der EMSR-Anlagen zur langfristigen Nutzung erforderlich gemacht.

Die Maßnahmen zur Sicherung einer konstanten Wasserspiegellage im avifaunistischen Ersatzgewässer wurden weiter betrieben. Mit dem Bau des Gewässers in einem ehemaligen Abbaufeld von Rotliegendematerial wird die Umsiedlung von seltenen Brutvögeln aus der IAA Dänkriz II verfolgt. Dänkriz II soll im Rahmen des Verwaltungsabkommens zwischen dem Bund und dem Freistaat Sachsen zur Sanierung von "Wismut-Altstandorten" saniert werden.

Bergehalde Crossen und Haldenaufstandsfläche

Wie eingangs berichtet, kam es im Februar 2016 am Pipe Conveyor, mit dem Material von der Bergehalde Crossen zur IAA Helmsdorf transportiert wird, zu einer starken Beschädigung des Rohrgurtes. Eine Begutachtung des Gurtes durch einen externen Sachverständigen ergab, dass eine Reparatur zwar möglich, aber unter Berücksichtigung der noch geplanten Restlaufzeit der Anlage bis März 2017 sowie technischer und wirtschaftlicher Aspekte unverhältnismäßig ist. Deshalb wurde in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde die Entscheidung getroffen, den Schlauchgurtförderer vorfristig außer Betrieb zu nehmen. Der Transport der noch umzulagernden kontaminierten Materialien erfolgt seitdem ausschließlich mittels LKW.

Für die Transportumstellung musste die an den Pipe Conveyor direkt angeschlossene Bodenaufbereitungsanlage (Reclaimer) technologisch angepasst werden. Durch die Teildemontage eines ca. 10 m langen Teilstückes des Conveyors und den Einsatz eines mobilen Förderbandes konnte der Reclaimer weiterbetrieben werden. In der Anlage wird dem feinkörnigen Abtragsmaterial von der Aufstandsfläche der Bergehalde dosiert Kalk zugemischt. Dadurch lässt sich das Material leichter auf der IAA Helmsdorf einbauen.

Die Transportrouten von der Bergehalde Crossen zur IAA Helmsdorf für Voll- und Leerfahrten wurden optimiert, um die Belästigung der betroffenen Anwohner durch Lärm so gering wie möglich zu halten und die Fahrtstrecke,



Industrielle Absetzanlage Helmsdorf – Rotliegendabtrag im Abbaufeld Block IV

insbesondere für Leerfahrten, zu minimieren. Abdeckplanen auf den Transportfahrzeugen und die Fahrzeugreinigung vor der Ausfahrt auf öffentliche Straßen dienen zur Vermeidung einer Kontaminationsverschleppung.

Durch den Einsatz von insgesamt vier (ab Juni sechs) Kippern und die Optimierung des Transportregimes konnten die Abtrags- und Sanierungsarbeiten auf der Bergehalde Crossen bereits im März 2016 planmäßig fortgesetzt werden. Insgesamt wurden ca. 75.000 m³ Tailings, Haldenmaterial sowie Material aus der Sanierung der Haldenaufstandsfläche zur IAA Helmsdorf umgelagert.

Die Sanierungsarbeiten auf der Aufstandsfläche der Bergehalde Crossen konzentrierten sich im Jahr 2016 auf den Rückbau des alten Hochwasserschutzdeiches und den unmittelbaren Uferbereich der Zwickauer Mulde. Am Ostrand der Bergehalde wurden Wasserbauarbeiten zur Entwässerung und zum Anschluss des Vorlandes des neu errichteten muldenfernen Hochwasserschutzdeiches an die Vorflut ausgeführt. Nach dem Abtrag und der behördlichen Freigabe wurden ca. 48.300 m³ Kies und inerter Mineralboden zur Rückverfüllung der Aufstandsfläche eingebaut. Außerdem erfolgten Wegebauarbeiten auf einer Länge von 435 m sowie Wasserbauarbeiten zur Befestigung des neu hergestellten Uferbereiches der

Zwickauer Mulde auf einer Länge von 180 m. Die sanierte Aufstandsfläche vergrößerte sich um 2,0 ha auf insgesamt ca. 20,3 ha. Mit Ablauf des Jahres 2016 verringerte sich der Gesamtumfang der noch abzutragenden Materialien von der Bergehalde und deren Aufstandsfläche auf ca. 57.000 m³.

Betriebsfläche Crossen

Auf der sanierten Betriebsfläche des ehemaligen Uranerzaufbereitungsbetriebes Crossen, einschließlich des renaturierten Teiles des Schnependorfer Baches, wurden Pflegemaßnahmen durchgeführt.

Im Bereich des nördlichen, noch nicht sanierten Vorfelds der Betriebsfläche erfolgten im Dezember 2016 Rodungsarbeiten. Sie dienten der Vorbereitung des Rückbaus zahlreicher dort verbliebener Rohrleitungen.

Voraussetzung für den Rückbau des noch verbliebenen Hochwasserschutzdammes an der Zwickauer Mulde (Baufelder 19 und 20 der Betriebsfläche) ist die Fertigstellung des zweiten Teiles des neuen muldenfernen Hochwasserschutzdeiches. Zudem müssen die Hochwasserschutzanlagen im Bereich der Betriebsfläche ertüchtigt bzw. deren Wirksamkeit nachgewiesen werden.

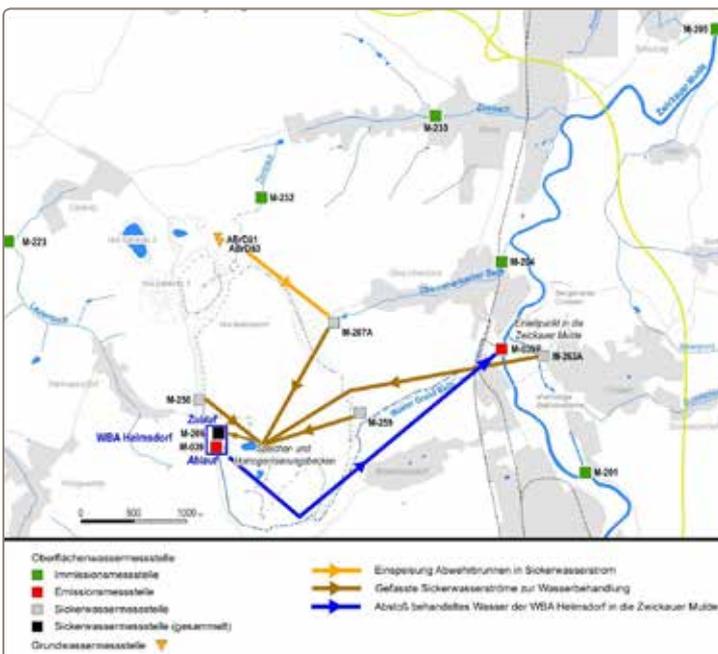
Rückbau des Pipe Conveyors

Im April 2016 wurden die Genehmigungsanträge für den Rückbau des Pipe Conveyors (Länge 1,8 km) sowie der größtenteils parallel verlaufenden Rohrleitungstrasse (Länge 2,0 km) beim SOBA und beim LfULG eingereicht. Aufgrund der Komplexität des Vorhabens wurden bereits im Voraus weitere Genehmigungen beantragt, z. B. bei der zuständigen Naturschutzbehörde und der Forstbehörde. Dadurch lagen bereits im Februar bzw. im Juni 2016 die Genehmigungen für Maßnahmen des Natur- und Artenschutzes (u. a. zur Schaffung von Ersatzhabitaten für die Umsiedlung gefährdeter Tierarten wie Zauneidechsen und Fledermäuse) vor und konnten realisiert werden. Für die erforderlichen Rodungsmaßnahmen entlang des Pipe Conveyors und der Trasse wurde im November die Genehmigung erteilt. Im Dezember 2016 begann die Ausführung. Mittlerweile liegen die strahlenschutzrechtliche als auch die bergrechtliche Genehmigung für das Gesamtvorhaben vor.

Abbildung 7.2-1
Gefasste Wasserströme sowie ausgewählte Messstellen zur Überwachung der Wasserströme und deren Einfluss auf die Vorfluter
↓

7.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

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



Überwachung des Wassers

Das Wassermanagement und seine Überwachung lassen sich in folgende Teilabschnitte untergliedern:

- Der Sickerwasserabstrom aus den Bereichen Hauptdamm, Wüster Grund Damm und Westdamm der IAA Helmsdorf wird gezielt gefasst, dem Speicher- und Homogenisierungsbecken zugeführt, von dort in die WBA geleitet und behandelt (Messpunkte M-207A, M-259, M-256). Das behandelte Wasser wird über eine Rohrleitung in die Zwickauer Mulde eingeleitet.
- Der Sickerwasserabstrom ins Grundwasser im Bereich nördlich der IAA Helmsdorf/Dänkritz I wird ebenfalls gefasst und der WBA Helmsdorf zugeführt. Zur Fassung dienen die Abwehrbrunnen ABrDä1 und ABrDä3. Ein diffuser Anteil des Grundwasserabstroms breitet sich in Richtung Norden/Nordosten aus und sitzt dem Zinnbach zu (Oberflächenwassermesspunkte M-232, M-233).
- Das im Bereich der Bergehalde Crossen gefasste kontaminierte Sickerwasser wird über den Sickerwassersammelbehälter (Messpunkt M-263A) zur Wasserbehandlungsanlage gepumpt.
- Die darüber hinaus vorhandenen Sickerwasserausträge aus der IAA Helmsdorf/Dänkritz I, der Bergehalde/Aufstandsfläche sowie der ehemaligen Betriebsfläche Crossen führen zu lokalen Kontaminationen des Grundwassers, die im Rahmen des Wassermonitorings am Standort überwacht werden.

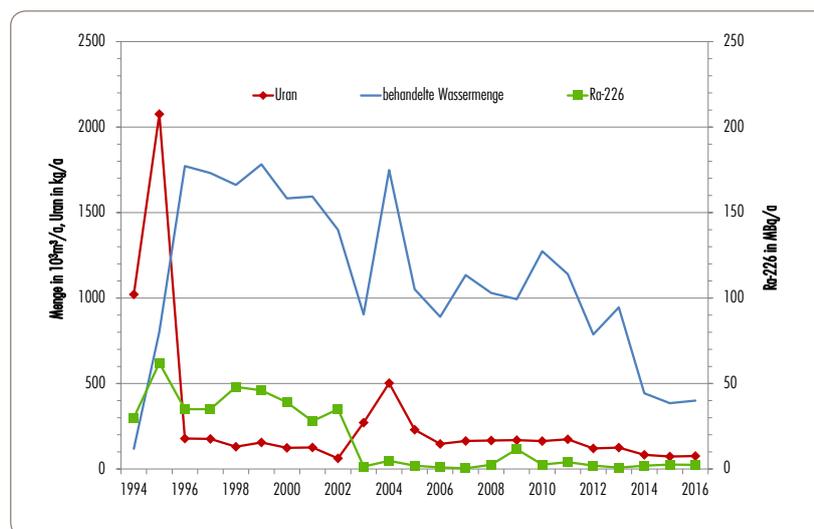
Aktuell werden am Standort ca. 100 Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen (GWBM) zur Überwachung des Zustandes des Grundwassers betrieben. Außerdem wird die Qualität des Oberflächenwassers in den Vorflutern Zinnbach, Oberrothenbacher Bach und Zwickauer Mulde überwacht. In **Abbildung 7.2-1** sind schematisch die gefassten Wasserströme, die wesentlichen Vorfluter sowie die Ableitung des behandelten Wassers aus der WBA Helmsdorf in die Zwickauer Mulde mit den zitierten Emis-

sions- und Immissionsmessstellen dargestellt. In der **Tabelle 7.2-1** sind die wesentlichen Konzentrationsangaben für die überwachten Wasserströme für das Jahr 2016 zusammengefasst.

Die Ergebnisse des Wassermonitoring für das Berichtsjahr 2016 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Im Grundwasser in der Umgebung der IAA Helmsdorf/Dänkritz I variieren die Konzentrationen an Radionukliden, Schwermetallen und Salzen zum Teil sehr stark. Besonders in nördlicher/nordöstlicher Abstromrichtung der Absetzanlagen werden an den Abwehrbrunnen hohe Urankontaminationen von ca. 19 mg/l im Grundwasser vorgefunden. Die im Grundwasser der Talaue der Zwickauer Mulde gemessenen Urankonzentrationen sind teilweise seit Jahren rückläufig und nähern sich der Größenordnung der Konzentrationen in den Anstrommessstellen ($< 0,05$ mg/l). Lediglich im Bereich des ehemaligen Werksgeländes Crossen sowie der Bergehalde werden noch signifikant erhöhte Urankonzentrationen (etwa 1,8 mg/l) im Grundwasser beobachtet.

2. Bezüglich der Qualität der Oberflächenwässer wurden im Oberlauf des Zinnbaches/Zinnborn (Messpunkt M-232) im Berichtsjahr ein mittlerer Urangehalt von 0,21 mg/l bzw. eine mittlere Ra-226-Konzentration von 96 mBq/l festgestellt. Im Oberrothenbacher Bach lagen die Jahresmittelwerte am Messpunkt M-204 für Uran bei 0,27 mg/l und für Ra-226 bei 13 mBq/l.



In beiden Gewässern zeigte sich somit nach wie vor eine Beeinflussung der Wasserqualität durch zuzitrende kontaminierte Sickerwässer, was Nutzungseinschränkungen nach sich zieht.

3. Die gefassten Sickerwässer wiesen vor dem Einlauf in die WBA Helmsdorf einen mittleren Urangehalt von 5,9 mg/l und eine mittlere Ra-226-Konzentration von 134 mBq/l auf. Diese Radionuklidgehalte begründen die Behandlungsnotwendigkeit der Sickerwässer. Am Abgabepunkt des behandelten Wassers in die Zwickauer Mulde (MP M-039) wurden die von der Genehmigungsbehörde festgelegten Einleitwerte ganzjährig eingehalten. Die mittleren Konzentrationen der Leitparameter lagen bei 0,19 mg/l für Uran (Überwachungswert 0,5 mg/l) und bei < 12 mBq/l für Ra-226 (Überwachungswert 200 mBq/l). Durch die Wasserbehandlung

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

Messort	Uran [mg/l]	Ra-226 [mBq/l]	As [µg/l]
Zwickauer Mulde/Aue im Anstrom (M-201)	0,005	13	9
WBA-Zulauf (M-206)	5,9	134	656
WBA-Abfluss (M-039)	0,19	< 10	< 3
Oberrothenbacher Bach (M-204)	0,27	13	4
Zinnbach (M-232)	0,21	96	1
Zwickauer Mulde im Abstrom (M-205)	0,006	13	8

←
Tabelle 7.2-1
Mittelwerte
der 2016 ana-
lysierten Kon-
zentrationen
der Parameter
Uran, Ra-226
und Arsen in
den wesent-
lichen Wasser-
teilströmen
am Standort
Crossen

wird eine Abtrennung der im Zulaufwasser enthaltenen Urangehalte von etwa 97 %, der Ra-226-Konzentration von etwa 92 % sowie der Arsenkonzentration von etwa 96 % erreicht. Die emittierte Uranfracht lag mit insgesamt 76 kg im Bereich des Vorjahreswertes. Die Ra-226-Ableitungen verringerten sich mit 2,4 MBq leicht gegenüber dem geringen Vorjahresniveau (siehe **Abbildung 7.2-2**).

4. Nach wie vor erhöht sich der Urangehalt im Wasser der Zwickauer Mulde bei der Passage des Standortes Crossen (vgl. **Tabelle 7.2-1**) geringfügig, wobei der Zuwachs von etwa 1 µg/l aus radiologischer als auch aus chemischtoxischer Sicht nicht relevant ist. Der Vergleich dieses Wertes mit dem Grenzwert für Uran im Trinkwasser von 10 µg/l verdeutlicht die Geringfügigkeit der Konzentrationserhöhung. Bei Ra-226 und Arsen sind keine Beeinflussungen der Wasserqualität der Zwickauer Mulde als Folge der Passage des Standortes Crossen nachweisbar.

Überwachung der Luft

Die Beeinflussung der Luftqualität durch radioaktiven Staub und Radon hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten am Standort Crossen systematisch verringert. Dies verdeutlichen die gegenwärtigen Messwerte, die im Bereich bzw. nur noch geringfügig über den natürlichen Hintergrundkonzentrationen liegen. Dies resultiert vor allem aus der stetig fortgesetzten Abdeckung der IAA Helmsdorf und der abgeschlossen Abdeckung der IAA Dänkritz I, dem erreichten Sanierungszustand auf der Betriebsfläche und den mittlerweile geringen Umfängen an Abtrags-, Transport- und Einbauaktivitäten mit radioaktiven Materialien am gesamten Standort. Weiterhin tragen Maßnahmen wie das Befeuchten von kontaminierten Materialien und der Transportstrecken

bei extrem trockener Wetterlage zur Verhinderung der Staubentstehung und -verfrachtung bei. Eine nennenswerte Staubabwehung von offen liegenden radioaktiv kontaminierten Sanierungsflächen erfolgt nicht mehr.

Zur Überwachung der vorhabensbedingten Staubbefreiung führt Wismut Messungen an den Arbeitsorten und an den Grenzen der Sanierungsobjekte zu öffentlich zugänglichen Flächen durch. Nachweisbare Erhöhungen der Konzentrationen an Staub und langlebigen Alphastrahlern (IIA) sind nur noch in der unmittelbaren Umgebung von Abtrags- und Einbauarbeiten (< 100 m vom Arbeitsort der Sanierungsmaßnahmen) feststellbar.

Eine vergleichbare Situation wie beim Staub zeigt sich auch beim 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 Bq/m³ bis 20 Bq/m³ liegen. In der **Tabelle 7.2-2** sind die Schwankungsbereiche der gemessenen Konzentrationen der radiologisch relevanten Parameter der Luft für den Standort Crossen zusammengefasst.

Die mittleren Radonkonzentrationen in den Ortschaften in der Umgebung der IAA Helmsdorf liegen in einem Bereich zwischen 18 Bq/m³ und 22 Bq/m³. Sie unterscheiden sich kaum von der Radonsituation auf den endabgedeckten Flächen der IAA Helmsdorf und bewegen sich im Schwankungsbereich der natürlichen Hintergrundwerte der Radonkonzentration am Standort. Im Bereich der ehemaligen Betriebsfläche der Erzaufbereitung und der Bergehalde in der Tallage der Zwickauer Mulde wurden Radonkonzentrationen zwischen 19 Bq/m³ und 48 Bq/m³ festgestellt. Die höchsten Radonkonzentrationen lagen dabei im Südbereich der Bergehalde mit 37 Bq/m³ und an der Muldebrücke mit 48 Bq/m³ vor. An der nächstgelegenen Wohnbebauung wurde eine maximale Radonkonzentration von 28 Bq/m³ gemessen. Als maximale Konzentration langlebiger

Tabelle 7.2-2
Konzentrationen radiologisch wichtiger Parameter
↓

Parameter	Anzahl der Messpunkte	Wertebereich Jahresmittelwerte
Radon	39	13 – 48 Bq/m ³
IIA	7	0,1 – 0,13 mBq/m ³

Alphastrahler im Schwebstaub wurde ein Wert von $0,11 \text{ mBq/m}^3$ im Bereich Lange Straße gemessen. Aus beiden Immissionswerten kann geschlussfolgert werden, dass die zusätzliche Strahlenexposition der Bevölkerung deutlich unter dem Richtwert der effektiven Dosis von 1 mSv/a lag.

7.3 Ausblick

Die Sanierungsarbeiten auf der Bergehalde Crossen werden im Jahr 2017 fortgesetzt. Ziel ist es, alle Arbeiten zur Wiedernutzbarmachung der Haldenaufstandsfläche bis Ende 2018 abzuschließen.

Der Pipe Conveyor und die Rohrleitungstrasse sollen im Jahr 2017 vollständig zurückgebaut werden. Dabei sind Randbedingungen zu beachten, beispielsweise dass die Demontage des Conveyors im Bereich der Bahnstrecke Zwickau-Chemnitz sowie der alten Bundesstraße 93 an feste zeitliche Vorgaben gebunden

ist. Nach dem Rückbau sind die in Anspruch genommenen Flächen zu sanieren.

Für die Abtragsarbeiten in den Baufeldern 19 und 20 außerhalb der Fläche der ehemaligen Bergehalde Crossen ist die wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Diese wird mit Auflagen verbunden sein, u. a. bei der Ertüchtigung des Hochwasserschutzdeiches am Nordostrand des ehemaligen Werksgeländes Crossen.

Schwerpunkte der Arbeiten auf der IAA Helmsdorf sind im Jahr 2017 die Fortführung der Konturierung und Endabdeckung sowie die Herstellung der Vorflutabbindung der IAA Helmsdorf/Dänkriz I an den Wüster Grund Bach.

Voraussetzungen für den Neubau der WBA Helmsdorf sind der Rückbau der Materialabwurfstation des Pipe Conveyors und die Flächensanierung im Baubereich. Zielstellung ist es, alle erforderlichen Genehmigungsanträge zur Vorbereitung der Fläche sowie für den Bau der neuen Wasserbehandlungsanlage im Frühjahr 2017 einzureichen.



Pipe Conveyor – Überquerung der Bahntrasse und der alten B 93

8. Standort Seelingstädt

Am Standort Seelingstädt befindet sich das am längsten dauernde Großprojekt der Wismut GmbH: die Sanierung der Industriellen Absetzanlage (IAA) Culmitzsch, die voraussichtlich noch bis 2028 andauern wird. Im Jahr 2016 gab es wesentliche Sanierungsfortschritte. Im Rahmen der Zwischenabdeckung wurde im Becken A der IAA das Einbringen der sogenannten Vertikaldränagen abgeschlossen. Im Becken B ist die Sanierung schon einige Schritte weiter und nach umfangreichem Genehmigungsverfahren eine erste Testfläche vollständig abgedeckt. Ein weiterer Schwerpunkt am Standort Seelingstädt waren die umfassenden Maßnahmen zur Modernisierung des Laborgebäudes.

8.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Absetzanlage Trünzig

Im Bereich der fast vollständig abgedeckten IAA Trünzig konnten auch 2016 die ausstehenden Restarbeiten zur Konturierung und Endabdeckung im Becken B nicht realisiert werden. Ursache hierfür ist die nach wie vor nicht erteilte Genehmigung zur Anbindung der IAA Trünzig an die Vorflut (Südostableitung).

Begonnen wurde dagegen mit der Ertüchtigung der Sickerwasserfassung und -ableitung im Bereich der Südostableitung. Es wurden Rodungen auf einer Fläche von 1,4 ha durchgeführt und etwa 175 m Sickerwasserleitung neu- bzw. umverlegt. Im Rahmen des Erdbaus erfolgten der Abtrag von 11.000 m³ kontaminierter Materialien sowie der Einbau von 2.300 m³ unbelastetem Bodenmaterial.

An der IAA Trünzig fanden 2016 Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen statt. Weiterhin erfolgte auf einer Teilfläche des Beckens A eine extensive Beweidung mit Pferden und Schafen. Die Abgabe von Oberflächenwässern des Beckens A

sowie eines begrenzten Teils der Oberflächenwässer aus fertig gestellten Bereichen des Beckens B wurde weitergeführt. Alle anderen Oberflächen- sowie Sickerwässer werden weiterhin der Behandlung in der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Seelingstädt zugeführt.

Absetzanlage Culmitzsch

Die Sanierung der IAA Culmitzsch bildete auch im Jahr 2016 den Schwerpunkt der Tätigkeiten am Standort Seelingstädt. Aufgrund der überwiegend günstigen Witterungsbedingungen konnte die Zwischenabdeckung im Becken A erfolgreich fortgesetzt und bis auf eine geringe Restfläche abgeschlossen werden. Es wurden etwa 47.900 m Dränbohrungen (sogenannte Flachdräns) niedergebracht und etwa 65.000 m³ Zwischenabdeckmaterialien eingebaut. Zum Ende des Jahres 2016 waren lediglich noch etwa 0,4 % der Gesamtfläche des Beckens A nicht zwischenabgedeckt.

Im südwestlichen Konturierungsbereich des Beckens A wurde mit den Eindrücken von sogenannten Konturierungsdräns (Tiefdräns) begonnen. Davon wurden im Jahr 2016 etwa 52.300 m niedergebracht. In die Konturierungsbereiche (Südwestbereich Becken A, Süd- und Südostdamm sowie Becken B) erfolgte der Einbau von 996.800 m³ Material der Lokhalde, der Waldhalde sowie aus der Flächensanierung.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Endabdeckung der IAA war der Fortschritt der Arbeiten auf dem insgesamt etwa 13,7 ha großen Probefeld bedeutsam. Zum Ende des Jahres 2016 war die Endabdeckung auf einer Teilfläche von





Die letzten Dränagedeute wurden für die Abdeckung der Tailings im Becken A der Absetzanlage Culmitzsch eingebracht.

3,6 ha fertig gestellt. Es wurden hier in genau definierten Lagen und unter Einhaltung vorgegebener Einbauparameter Materialien aus der Lokhalde, Sand-Kies-Gemische und weitere geeignete Erdstoffe als Speicher-, Drainage- bzw. Dichtschicht mit einem Gesamtumfang von 228.200 m³ eingebaut. Zur Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Endabdeckung wurde eine Lysimeterstation in Betrieb genommen.

Wasserbehandlung und Wassermanagement

Die WBA Seelingstädt konnte im Jahr 2016 in Abhängigkeit vom Wasseranfall kontinuierlich

betrieben werden. Es wurden etwa 1,63 Mio m³ kontaminiertes Wasser behandelt und etwa 1,97 Mio. m³ in den Vorfluter Culmitzsch/Pölschbach abgegeben. Die abgegebene Wassermenge beinhaltet auch etwa 296.000 m³ direkt in die Culmitzsch zugespeistes Brauchwasser zur Sicherung der Einhaltung bestehender Grenzwerte für Neutralsalze sowie etwa 39.000 m³ unbelastete Wässer, die aus dem Bereich der Lokhalde über die Kontrollfiltration der WBA Seelingstädt abgegeben wurden.

Aufgrund des fortgeschrittenen Standes der Zwischenabdeckung wird Freiwasser im Becken A der IAA Culmitzsch nur noch sporadisch auf einer



IAA Culmitzsch – Homogenisierungsbecken und Enteisungsanlage mit Stapel- und Schlammbecken

kleinen Fläche angetroffen. Es kann mit der installierten Pumpenanlage problemlos beseitigt werden. Die Anlagen zur Vorbehandlung eisenbelasteter Porenwässer des Beckens A der IAA Culmitzsch wurden im April 2016 abgenommen. Seit diesem Zeitpunkt werden das Stapelbecken und die Pumpstation zur Zwischenstapelung und zum Abpumpen kontaminierter Wässer genutzt.

Im Bereich der Pumpstation Berga (Entnahmestelle für Brauchwasser aus der Weißen Elster) erfolgten umfangreiche Baumaßnahmen zur Sanierung der Wehranlage. In diesem Zusammenhang wurde begonnen, die Brauchwasserleitungen durch den Einbau von Inlinern zu ertüchtigen. Dazu werden in die vorhandenen Rohrleitungen entsprechend dimensionierte neue Rohre eingeschoben.

Flächensanierung

Am Laborgebäude Seelingstädt wurde im Juli 2016 mit umfassenden Maßnahmen zur Sanierung begonnen. Es wurden Fluchttreppen angebaut, im Südflügel die Heizungs- und Lüftungsanlage modernisiert sowie die Fenster erneuert. Ziel dieser umfangreichen Maßnahmen ist die Gewährleistung eines fortlaufenden Laborbetriebes für die Langzeitaufgaben unter

Berücksichtigung der brandschutztechnischen sowie energetischen Aspekte.

Im Jahre 2016 erfolgten wiederum Sanierungsmaßnahmen an Betriebs- und Verkehrsflächen sowie Abbruchvorhaben. So wurden z. B. die Sanierungsarbeiten auf der Fläche der Bergeleitungsstrasse vom Werksgelände Seelingstädt zur IAA Culmitzsch sowie der Abbruch des sich in diesem Bereich befindlichen ehemaligen Pumpwerks II abgeschlossen. Im Ergebnis von Sanierungsmaßnahmen konnte am Standort Seelingstädt im Jahr 2016 eine Fläche von 1,15 ha verkauft werden.



Wehranlage Berga nach der Sanierung



Probefeld für die Endabdeckung im Becken B der IAA Culmitzsch – Hügelkontur mit Gerinnen zur Wasserefassung



IAA Culmitzsch, Becken A – Aufbringen von Konturierungsmaterial auf die Zwischenabdeckung



Das Beckentiefste des Beckens A der IAA Culmitzsch



Gesamtansicht IAA Trünzig



Absetzbecken der WBA Seelingstädt



Fläche des ehemaligen Pumpwerkes II nach den Abbrucharbeiten

8.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Am Standort Seelingstädt sind die Oberflächen- und Grundwässer im Umfeld der Absetzanlagen sowie des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes ein Schwerpunkt der Umweltüberwachung. Es erfolgt, wie auch an den anderen Standorten, ein langfristiges Monitoring an festgelegten Messpunkten entsprechend dem „Basisprogramm zur Überwachung der Umweltradioaktivität“ mit derzeit 77 Messstellen. Davon dienen 59 Messstellen der Grundwasserüberwachung im Umfeld der Wismut-Objekte, 11 Messstellen der Überwachung der

Oberflächenwässer vor und nach dem Sanierungsgebiet, 6 Messstellen dem Monitoring der Menge und Qualität der Sickerwässer aus Halten bzw. der IAA sowie 1 Messstelle der Kontrolle der Ableitungen aus der WBA Seelingstädt. In der WBA werden die am Standort anfallenden Wässer behandelt und anschließend in den Vorfluter Culmitzsch abgestoßen. Die Lage der nachfolgend beschriebenen Orte und Messstellen ist in **Anlage 7** einzusehen.

In der **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 2016 rund 1,63 Mio. m³ kontaminiertes Wasser behandelt. Dies entspricht etwa dem Wert des Vorjahres. Nach der nahezu vollständigen Entfernung des Freiwassers aus den Industriellen Absetzanlagen werden die Behandlungs- und Abstoßmengen wesentlich durch den Umfang der geförderten Porenwässer, durch den Zulauf aus Abwehrbrunnen im Bereich Norddamm sowie durch die Mengen an gefasstem Sickerwasser bestimmt. Diese Mengen sind von der jährlichen Niederschlagsmenge abhängig, wobei 2016 als eher trockenes Jahr einzustufen war.

Die mittlere Urankonzentration im Zulauf der WBA lag 2016 bei etwa 1,3 mg/l, die mittlere Urankonzentration im Ablauf bei etwa 0,07 mg/l. Die Wasserbehandlung bewirkte somit eine deutliche Reduzierung der Urankonzentration im Wasser auf etwa 5 % des Ausgangsniveaus und verringert signifikant die Belastung des Vorfluters Culmitzsch. In den letzten fünf Jahren wurde eine kontinuierliche Verbesserung der Reinigungsleistung erzielt. Dies ist insbesondere auf die im Jahr 2014 errichtete Anlage zur Vorstrippung zurückzuführen, welche die vormals schlechtere Uranabtrennung unter Winterbedingungen verbessert hat.

Die Überwachung der Oberflächenwässer am Standort Seelingstädt erfolgt für 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 Pöltschbach genannt). Die **Abbildung 8.2-2** zeigt die in den

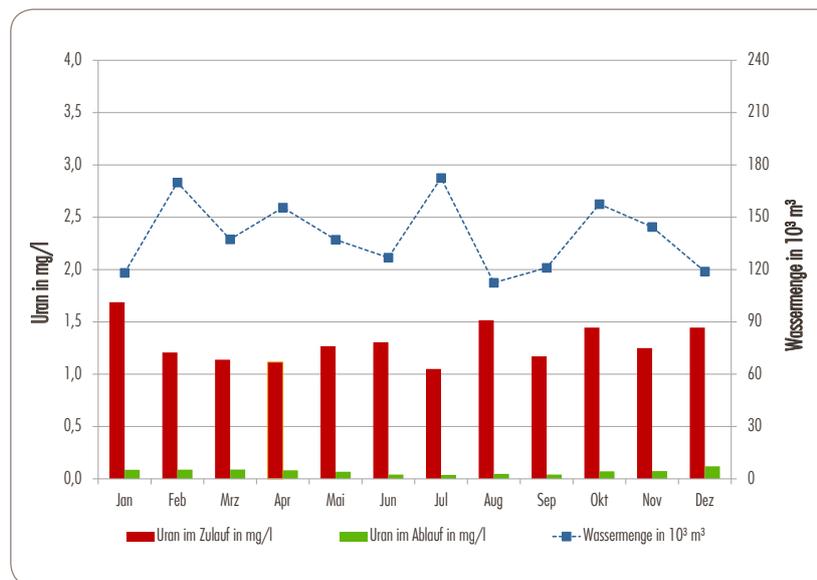
Vorflutern gemessenen mittleren Urankonzentrationen vor und nach dem Einfluss durch Wismut-Objekte.

Die mittlere Urankonzentration des Fuchsbaches betrug im Oberlauf an der Messstelle E-368 0,006 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 geogenen Quellen. Eine Beeinflussung der Vorflut aus dem nördlichen Abstrom der Absetzanlagen (IAA Culmitzsch Becken B) verhindern die auch im Jahr 2016 kontinuierlich betriebenen Abwehrbrunnen.

Die Culmitzsch (Pölschbach) wies mittlere Urankonzentrationen von 0,03 mg/l im Oberlauf an der Messstelle E-371 und von 0,09 mg/l nach der Beeinflussung an der Messstelle E-382 auf. Der Mittelwert an der Messstelle E-382 lag etwas über dem entsprechenden Vorjahreswert, die Messunsicherheit betrug aber aufgrund der nur quartalsweise erfolgten Probenahme etwa 0,04 mg/l. Die Konzentrationserhöhung in der Culmitzsch (Pölschbach) 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 0,003 mg/l (Oberlauf, E-312) auf 0,004 mg/l (nach der Beeinflussung, E-321). Die Einwirkung entsprach damit im Wesentlichen der des Vorjahres.

Beim Betreiben der WBA Seelingstädt und Ronneburg war auch 2016 eine Steuerung der abgegebenen Salzfrachten (relevant sind vor allem Sulfat sowie Kalzium- und Magnesiumsalze als so genannte Härtebildner) notwendig, um die immissionsbezogenen Überwachungswerte im

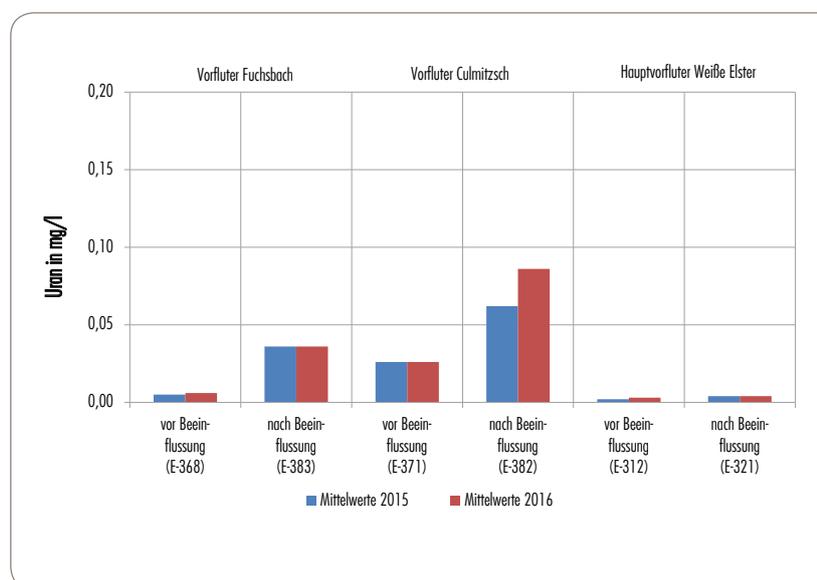


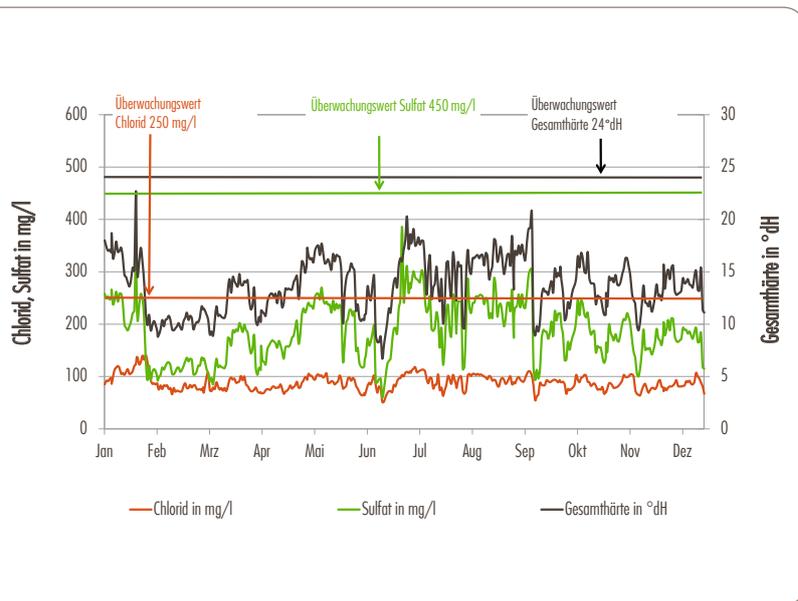
Vorfluter Weiße Elster am Messpunkt e-423 in Gera-Zwötzen einzuhalten. In **Abbildung 8.2-3** sind die für die Salzlaststeuerung relevanten Überwachungsergebnisse dargestellt.

↑
Abbildung 8.2-1
Überwachungsergebnisse für die WBA Seelingstädt

Diese Abbildung zeigt, dass die täglich analysierten Konzentrationen für Chlorid, Sulfat und Gesamthärte bei allen Messungen unterhalb der Überwachungswerte lagen. Zur Verbesserung der Situation dienen weiterhin die zwischen der Wismut GmbH und der Landes-talsperrenverwaltung Sachsen sowie der Thüringer Fernwasserversorgung abgeschlossenen Verträge zur Niedrigwasseraufhöhung in der Weißen Elster durch Zugabe von Talsperrenwasser.

Abbildung 8.2-2
Urankonzentrationen in den Oberflächengewässern
↓



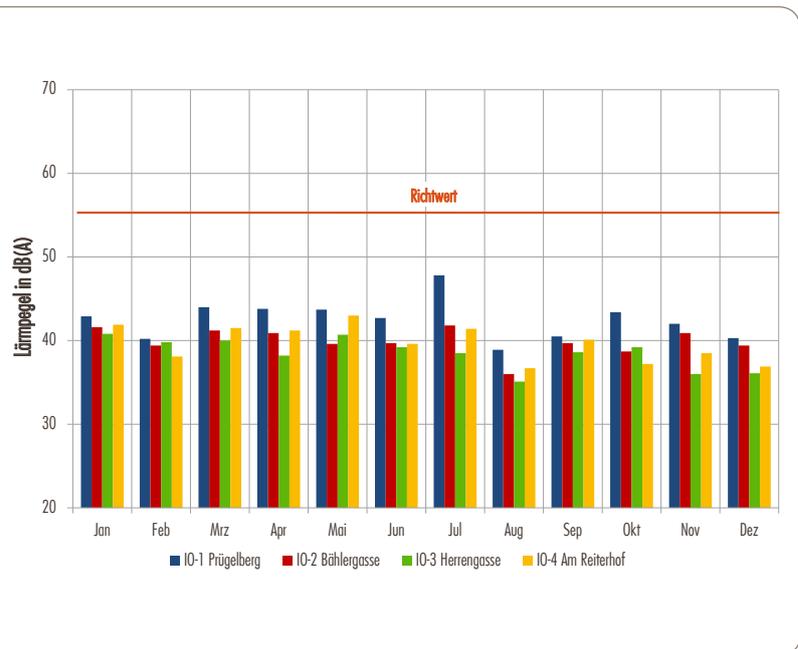


↑
Abbildung 8.2-3
Überwachungs-
ergebnisse am
Messpunkt e-423
(Weiße Elster,
Gera-Zwätzen)

Überwachung der Luft

Die Messungen für den Umweltbereich Luft am Standort Seelingstädt erfolgten 2016 an 47 Immissionsmessstellen entsprechend dem „Basisprogramm zur Überwachung der Umweltradioaktivität“. Dies waren 33 Messstellen für die Radonkonzentration, 6 Messstellen zur Bestimmung von langlebigen Alphastrahlern im Schwebstaub und 8 Messstellen für die Radioaktivität im Staubniederschlag.

Abbildung 8.2-4
Ergebnisse der
Lärmmessungen in
Wolfersdorf
↓



Die Radonsituation am Standort Seelingstädt war 2016 ähnlich wie in den beiden Vorjahren. Der natürliche Hintergrundwert der Radonkonzentration betrug 19 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 19 von ihnen wurde 2016 ein Jahresmittelwert von unter 30 Bq/m^3 gemessen (2015 waren es 17 Messstellen). Jahresmittelwerte der Radonkonzentration von über 50 Bq/m^3 wurden lediglich an zwei Messstellen des Basisprogramms registriert, die höchste Radonkonzentration wurde mit 77 Bq/m^3 an der Messstelle 126.20 nördlich der IAA Culmitzsch im Bereich Gauernhalde bestimmt. Diese Messstelle war auch in den letzten Jahren schon die Messstelle mit der höchsten Radonkonzentration (zum Vergleich 2015 mit 84 Bq/m^3).

Die sanierungsbegleitenden Messungen in der Ortschaft Wolfersdorf im Zusammenhang mit Sanierungsarbeiten an der IAA Culmitzsch wurden fortgesetzt. Am südöstlichen Ortsrand in Richtung Waldhalde wurden 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 34 Bq/m^3 bestimmt. Im Vergleich zum Vorjahr bedeutet dies beim Messpunkt 126.40 eine Abnahme um 4 Bq/m^3 , der Wert am Messpunkt 126.30 blieb 2015 gegenüber unverändert.

Neben der Radonüberwachung werden am Ortsrand von Wolfersdorf auch Staubmessungen durchgeführt. Der Jahresmittelwert der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub am Messpunkt 103.90 (Herrengasse) betrug wie im Vorjahr etwa $0,1 \text{ mBq/m}^3$. Damit war in diesem Bereich keine durch Sanierungsarbeiten bedingte Freisetzung von Staub vorhanden.

Überwachung der Lärmimmission

Im Rahmen eines betrieblichen Messprogramms wird die Lärmimmission in der Ortschaft Wolfersdorf überwacht. Dies ist aufgrund der Nähe der Häuser zu den Sanierungsarbeiten an der IAA Culmitzsch erforderlich. Die Messungen werden regelmäßig an vier Messpunkten in Wolfersdorf (IO-1 bis IO-4, siehe **Anlage 7**) durchgeführt. In der **Abbildung 8.2-4** sind die an den vier Messpunkten im Jahr 2016 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.

Es ist erkennbar, dass die gemessenen mittleren monatlichen Lärmpegel an allen Messpunkten deutlich unter dem Richtwert von 55 dB(A) lagen. Die Messergebnisse bestätigen die Wirksamkeit der in den Sanierungsprojekten festgelegten Maßnahmen zur Minimierung der Lärmausbreitung (z. B. Verwendung von Schutzdämmen).

8.3 Ausblick

Der Schwerpunkt der Sanierungstätigkeit am Standort Seelingstädt wird auch im Jahr 2017 die IAA Culmitzsch sein. Hier werden die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung fortgesetzt. Damit verbunden ist der weitere Abtrag der Lokhalde. Daneben sind Arbeiten zum Wasser- und Wegebau sowie die Zwischenabdeckung der Restfläche im Becken A vorgesehen. Das wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren zum Anschluss der sanierten IAA Culmitzsch an die Vorflut wird weitergeführt.

Im Bereich der IAA Trünzig werden die Arbeiten an der Sickerwasserfassung fortgesetzt. Alle anderen noch ausstehenden Restarbeiten zur Konturierung und Endabdeckung können erst nach der Erteilung der Genehmigung zur Vorflutanbindung (Südostableitung) erfolgen. Im Jahr 2017 werden die umfassenden Arbeiten am Laborgebäude fortgeführt und abgeschlossen. Im Rahmen des Wassermanagements sind u. a. Planungsleistungen für eine Generalinstandsetzung der WBA Seelingstädt sowie für die Ertüchtigung der Tiefbrunnengalerie Wolfersdorf vorgesehen.



Geodätischer Messpunkt auf dem Südostdamm mit der WBA Seelingstädt

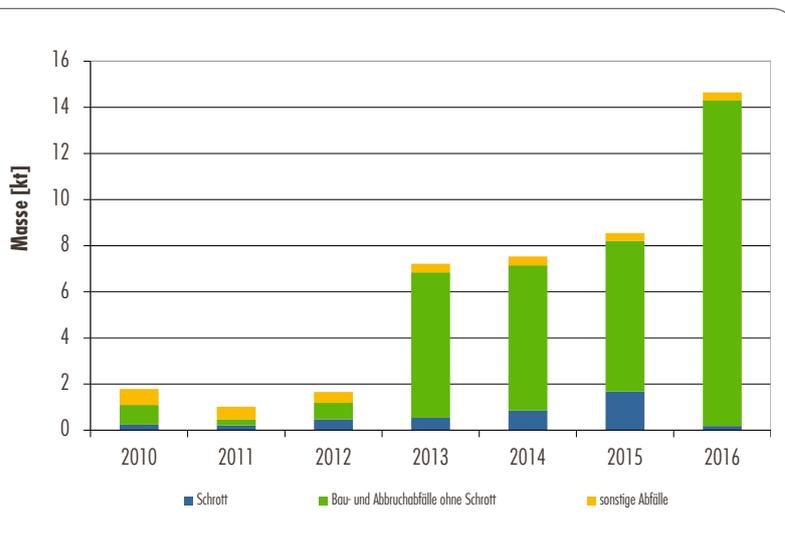
9. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen

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. Umweltrelevante Betriebskennzahlen aus dem Jahr 2016 belegen, dass die Wismut GmbH vor allem im Bereich Energie dem Trend der letzten Jahre folgte und deutlich Ressourcen einsparen konnte.

Abfall

Mit einem Gesamtabfallaufkommen der Wismut GmbH von ca. 14.650 t war im Berichtszeitraum eine deutliche Steigerung um 71,4 % 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. der Abbruch von massiven Betonfundamenten im Rahmen von Flächensanierungsarbeiten am Standort Königstein, der Abbruch der Pumpstation Berga am Standort Seelingstädt, der Abbruch des Küchengebäudes am Schacht 371 sowie des Windenhauses am Schacht 382 am Standort Schlema-Alberoda.

Abbildung 9-1
Abfallaufkommen
von 2010 bis 2016
↓



Gefahrgut

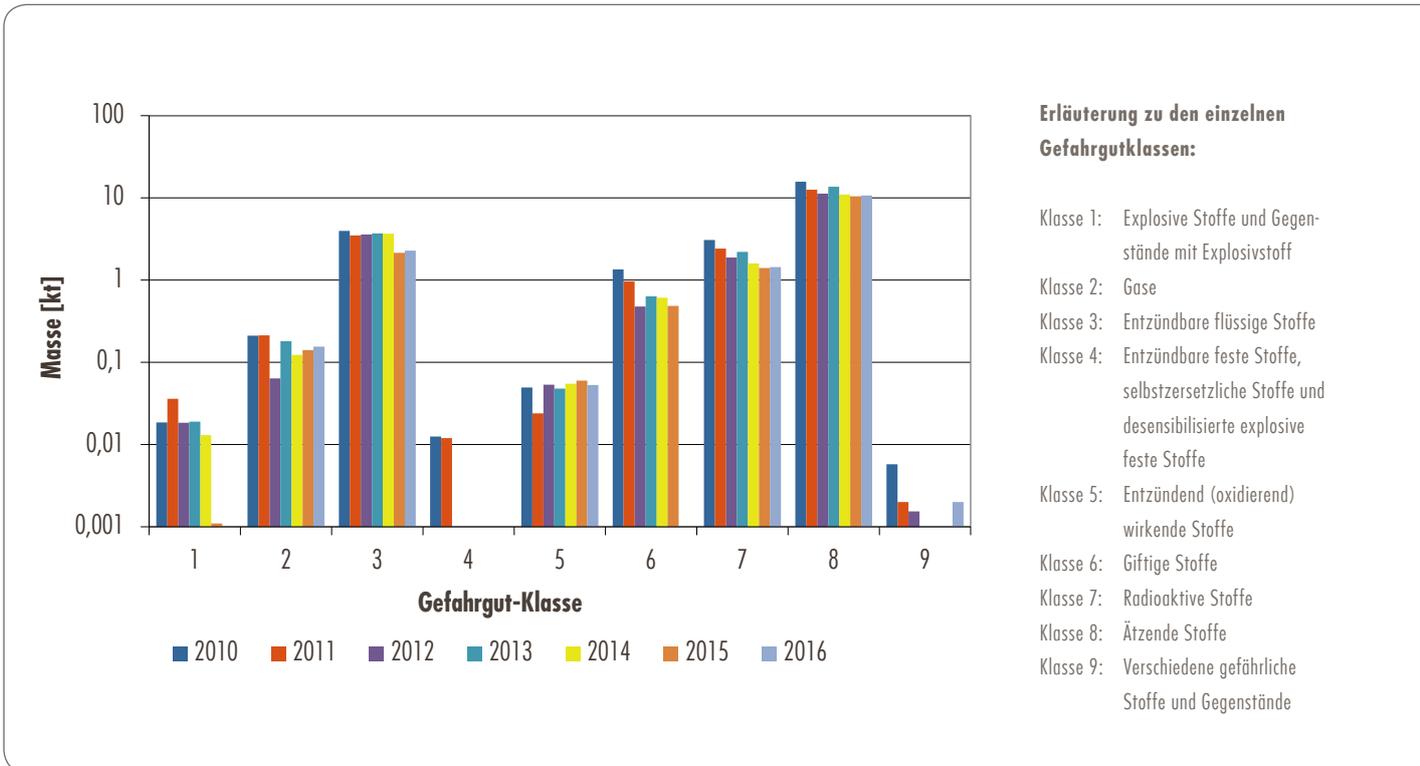
Im Jahr 2016 wurden 14.610 t Gefahrgüter im Unternehmen empfangen und versandt. Dies entspricht in etwa der Vorjahresmenge. Auch 2016 dominierte die Gefahrgutklasse 8 „Ätzende Stoffe“ mengenmäßig (siehe **Abbildung 9-2**). Von den 10.682 t Gefahrgütern der Klasse 8 entfallen 9.429 t auf empfangene Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure), die überwiegend im Rahmen der Wasserbehandlung eingesetzt wurde.

Daneben wurden erhebliche Mengen der Gefahrgutklasse 3 „Entzündbare flüssige Stoffe“ umgeschlagen. Diese verteilen sich auf 1.599 t Dieseldieselkraftstoff und 680 t leichtes Heizöl.

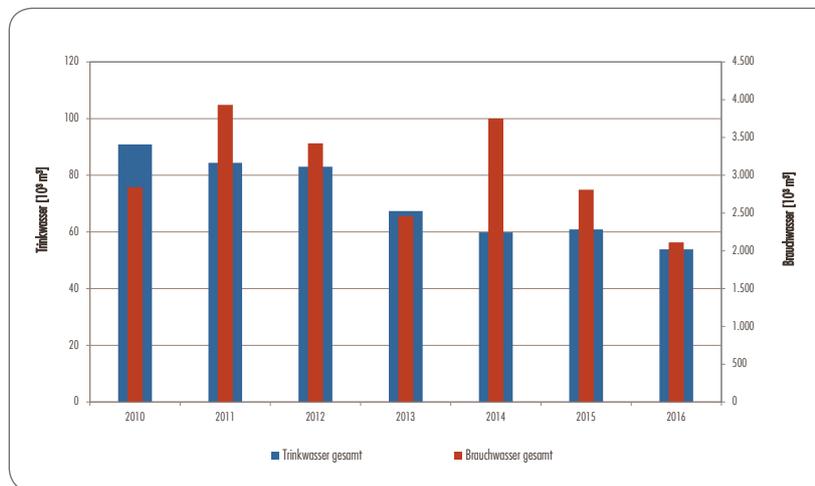
Wasserverbrauch

Der Trinkwasserverbrauch im Jahr 2016 lag bei knapp 54.000 m³ und ging damit gegenüber 2015 um 7000 m³ zurück, das entspricht ca. 11 %. Der wesentliche Teil davon konnte am Standort Ronneburg eingespart werden. Die Gründe dafür lagen einerseits im technologisch bedingten Minderverbrauch an Trinkwasser in der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg und andererseits in der deutlichen Reduzierung der Verbräuche durch Umbau und Modernisierung des Sanitärbereiches im Duschkombinat Lichtenberg.

Beim Brauchwasser war 2016 ebenfalls ein deutlicher Rückgang um fast 0,7 Mio. m³ gegenüber 2015 zu verzeichnen (siehe **Abbildung 9-3**). Dies resultiert vor allem aus den geringeren Zuspeisungen in die Vorfluter Wipse und Culmützsch im Rahmen der Wasserbehandlung in den Anlagen Ronneburg und Seelingstädt. Die Zuspeisungen stellen auch weiterhin den Hauptanteil der gesamten Brauchwassermenge dar. Von den insgesamt 2,11 Mio. m³ Brauchwasser im Jahr 2016 in der Wismut GmbH



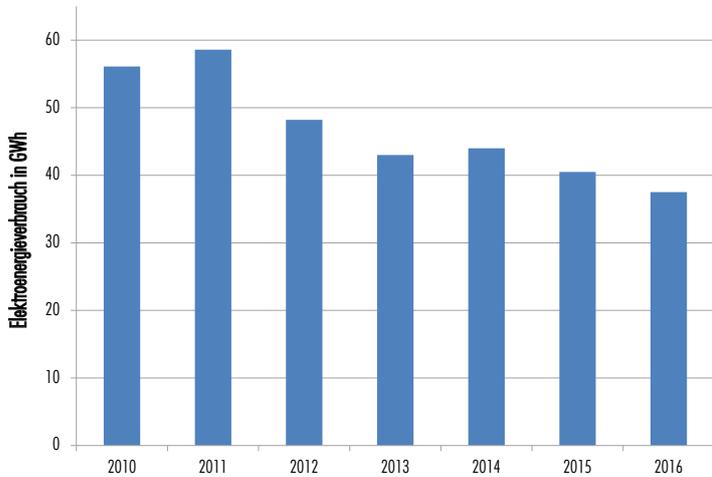
↑ Abbildung 9-2 Übersicht über die unterschiedlichen Gefahrgutmengen von 2010 bis 2016



wurden allein für die Zuspeisungen 1,14 Mio. m³ benötigt.

Brauchwasser wird bei der Wismut GmbH für unterschiedliche technologische Prozesse eingesetzt. Neben den bereits erwähnten Zuspeisungen findet es Anwendung bei der Staubbekämpfung, in Reifenwaschanlagen, vor allem für Baufahrzeuge und für verfahrenstechnische Zwecke in den Wasserbehandlungsanlagen.

↑
Abbildung 9-3
Übersicht über die
Trink- und Brauch-
wassermengen von
2010 bis 2016



werden nach dem Bau eines Funktionalgebäudes und dem Umbau der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser am Standort Königstein sowie dem Neubau der Wasserbehandlungsanlage am Standort Crossen in den Jahren 2018 bis 2020 erwartet.

Einen Überblick zur Entwicklung weiterer, bei Wismut eingesetzter Energieträger gibt die **Tabelle 9-1**.

Der Gesamtverbrauch an Energie im Jahr 2016 an den Standorten der Wismut GmbH entsprach fast exakt dem Verbrauch des Jahres 2015 (99,7%). Einzelne Verbrauchswerte lagen deutlich unter denen des Vorjahres. Niedrigere Verbräuche waren bei Elektroenergie (-3,1 %), bei Erdgas (-6,3 %) und beim Bezug von Fernwärme am Standort Chemnitz (-6,5 %) zu verzeichnen. Diese Mindermengen wurden in der Gesamtbilanz jedoch durch höhere Verbräuche, hauptsächlich durch Diesel (+11,4 %), nahezu kompensiert. Der höhere Dieserverbrauch ist auf den Standort Ronneburg zurückzuführen, da im Vergleich zu 2015 hier deutlich größere Umfänge bei Transport- und Konturierungsarbeiten, insbesondere auf der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch, realisiert wurden.

Im Oktober 2016 konnte die Wismut GmbH im Rahmen eines Wiederholungsaudits nachweisen, dass das Energiemanagementsystem nach ISO 50001 normgerecht betrieben wird. Das entsprechende Testat wurde erteilt.

↑
Abbildung 9-4
Entwicklung des
Elektroenergie-
verbrauches von
2010 bis 2016

Energie

Die Wismut GmbH verbrauchte im Jahr 2016 rund 36,3 Mio. Kilowattstunden Elektroenergie. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem Rückgang um ca. 3 %. Der Rückgang fiel geringer aus als im Jahr 2015, folgte aber weiterhin dem prognostizierten langfristig abnehmenden Trend (siehe **Abbildung 9-4**). Dieser geringfügige Minderverbrauch gegenüber 2015 kann keinem Einzelverbraucher zugeordnet werden, sondern ist das Ergebnis des Sanierungsfortschritts in Verbindung mit der Umsetzung einzelner Energiesparmaßnahmen im Rahmen des Energiemanagements der Wismut GmbH. Weitere deutliche Rückgänge des Stromverbrauchs

→
Tabelle 9-1
Energieverbrauch
nach Energieträ-
gern der Jahre
2015 und 2016

Sparte	Verbrauch Wismut 2015	Verbrauch Wismut 2016	Entwicklung gegenüber 2015 in %
Elektroenergie	37.511 MWh	36.332 MWh	- 3,1
Erdgas	23.103 MWh	21.657 MWh	- 6,3
Fernwärme	1.565 MWh	1.464 MWh	- 6,5
Heizöl	838.000 L	839.000 L	+ 0,1
Dieselmotorkraftstoff	2.129.000 L	2.371.000 L	+ 11,4

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	SOBA	Sächsisches Oberbergamt
IAA	Industrielle Absetzanlage	SÜA	Seismische Überwachungsanlagen
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
IIA	langlebige Alphastrahler	UG	Untersuchungsgesenk
LTV	Landestalsperrenverwaltung	VOAS	Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlen- schutz (Gbl. I der DDR Nr. 30, S. 341, 11. Oktober 1984)
mBq/l	Millibecquerel pro Liter	WBA	Wasserbehandlungsanlage
mg/l	Milligramm pro Liter = 1 Tausendstel Gramm pro Liter	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
µg/l	Mikrogramm pro Liter = 1 Millionstel Gramm pro Liter	ZAST	Zweckverband Abwasser Schlematal

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 Innefolie 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

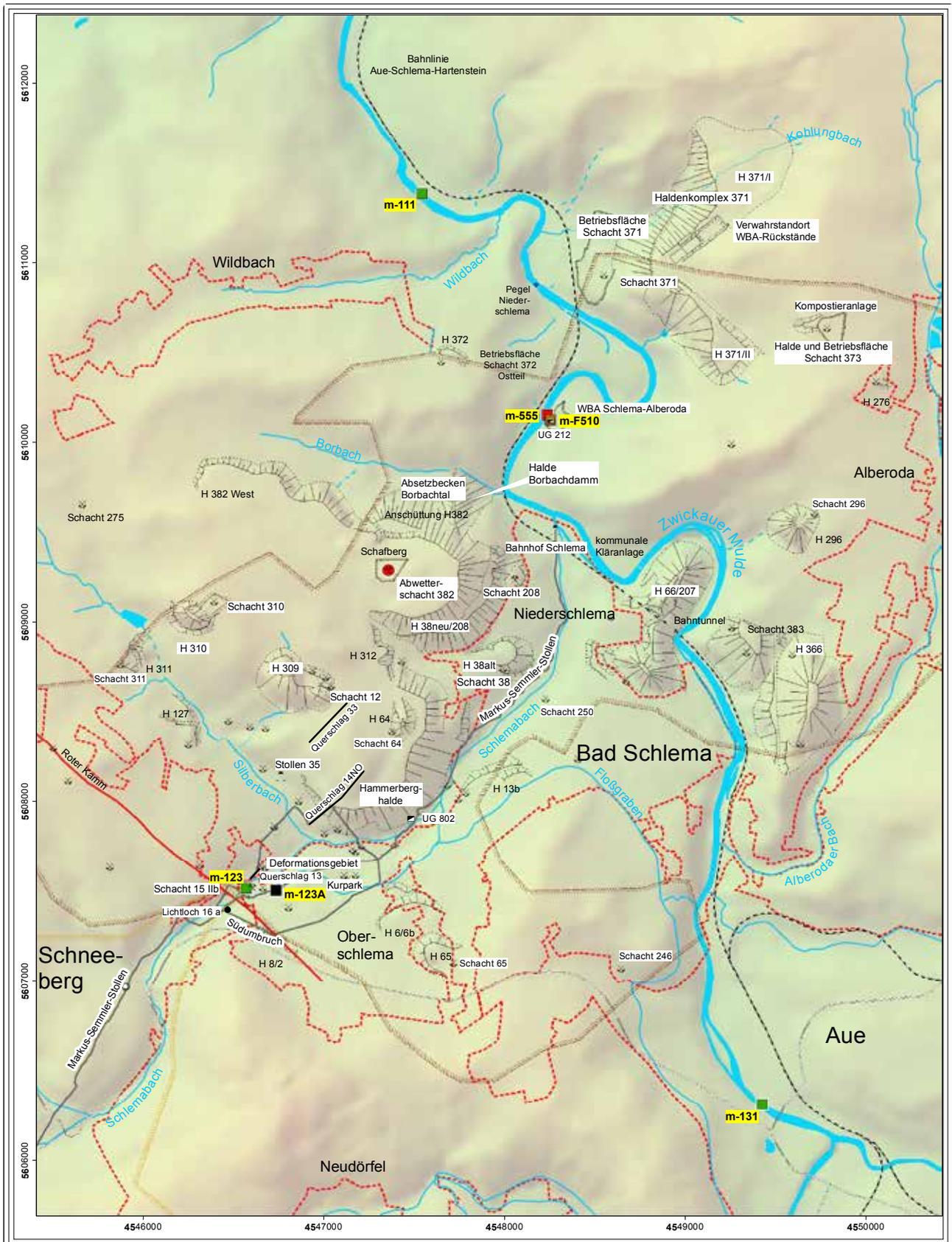
Großbohrloch (Bohrloch über 65 mm Durchmesser) zur Zuführung oder Ableitung von Grubenwettern

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 – Grube Dresden-Gittersee
Anlage 11	Schematischer Schnitt – Grube Ronneburg
Anlage 12	Darstellung der Wismut GmbH in der Öffentlichkeit



Legende

Wassermessstellen mit Messstellenummer

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

Luftmessstellen

- Emissionsmessstelle



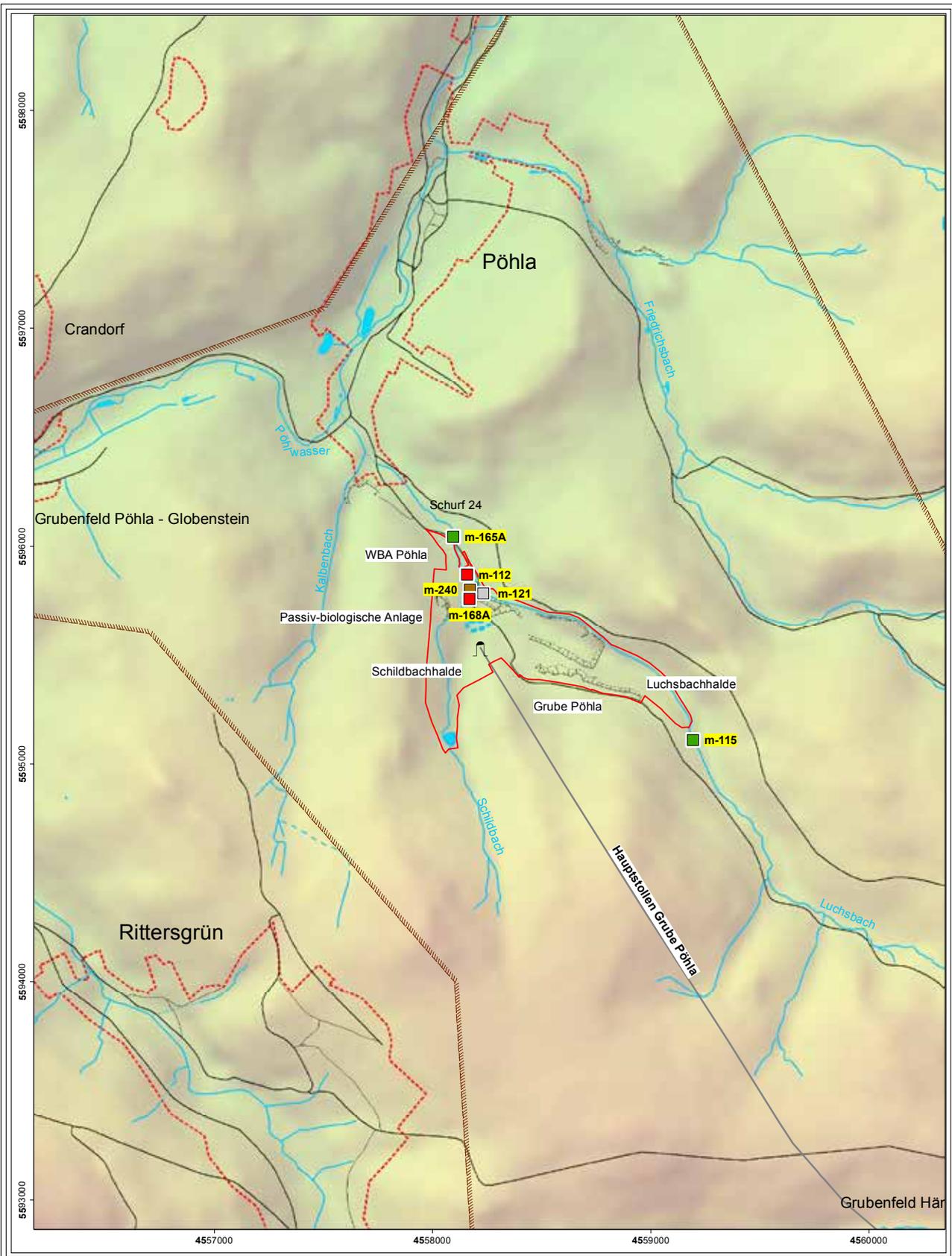
- Grenze Grubengebäude Schlema - Alberoda
- Grenze Grubengebäude Schneeberg



Standort Schlema - Alberoda

Ausgewählte Messstellen und Sanierungsobjekte

Maßstab:	Stand:	Facht. Bearbeitung:
maßstäblich	2016	AMS Regner
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
09.05.2017	ABGaa17121	ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellenummer

- **m-115** Immissionsmessstelle
- **m-112** Emissionsmessstelle
- **m-121** Sickerwassermessstelle
- **m-240** Messstelle aufsteigendes Grubenwasser



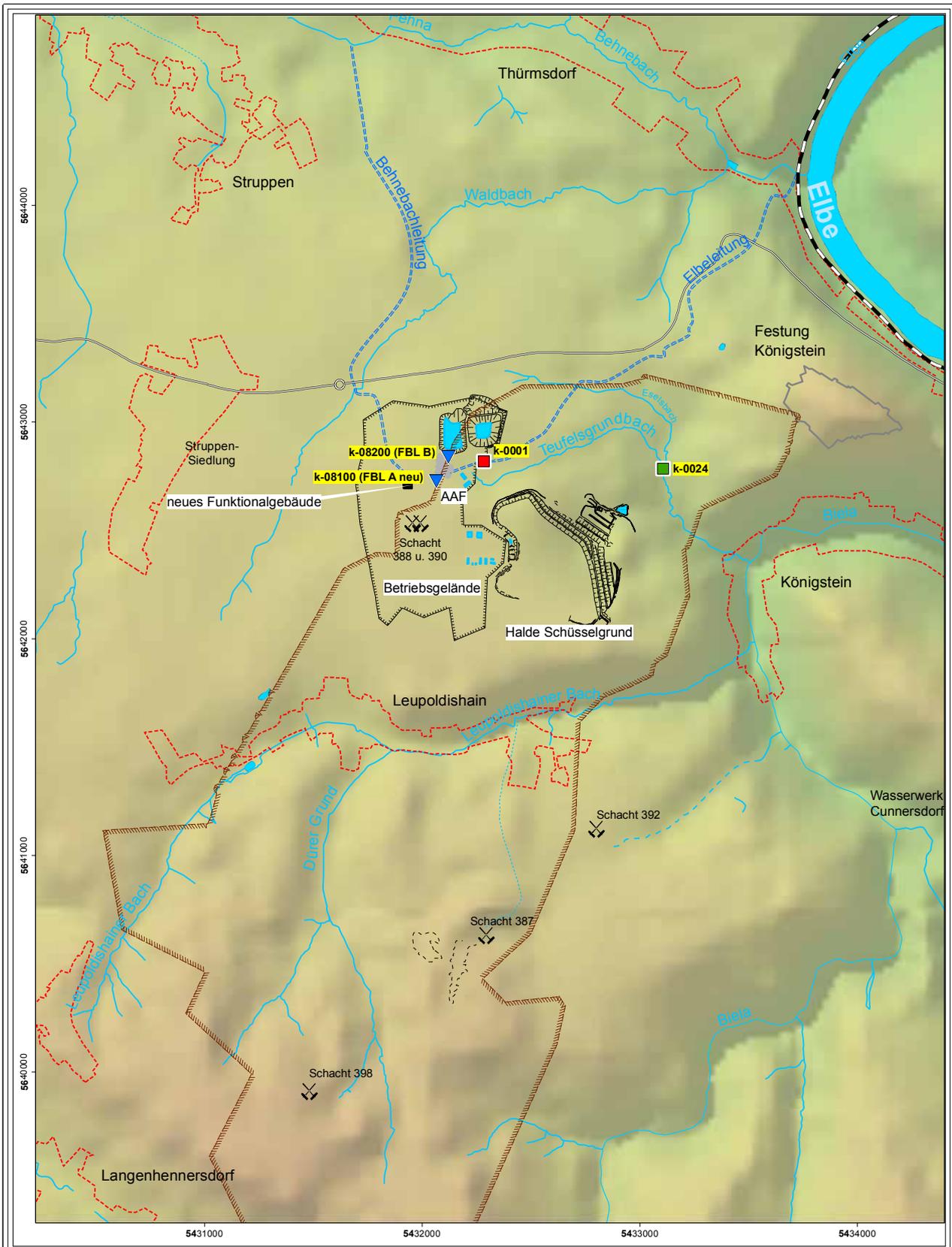
Grenze Grubengebäude
Pöhl



Standort Pöhl

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2016	Fachl. Bearbeitung: AMS Regner
Datum: 09.05.2017	Identnummer: ABGaa17122	GIS-Bearbeitung: ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

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

Grundwassermessstellen
mit Messstellennummer

- ▼ **k-66018** Monitoring gehobenes
Flutungswasser

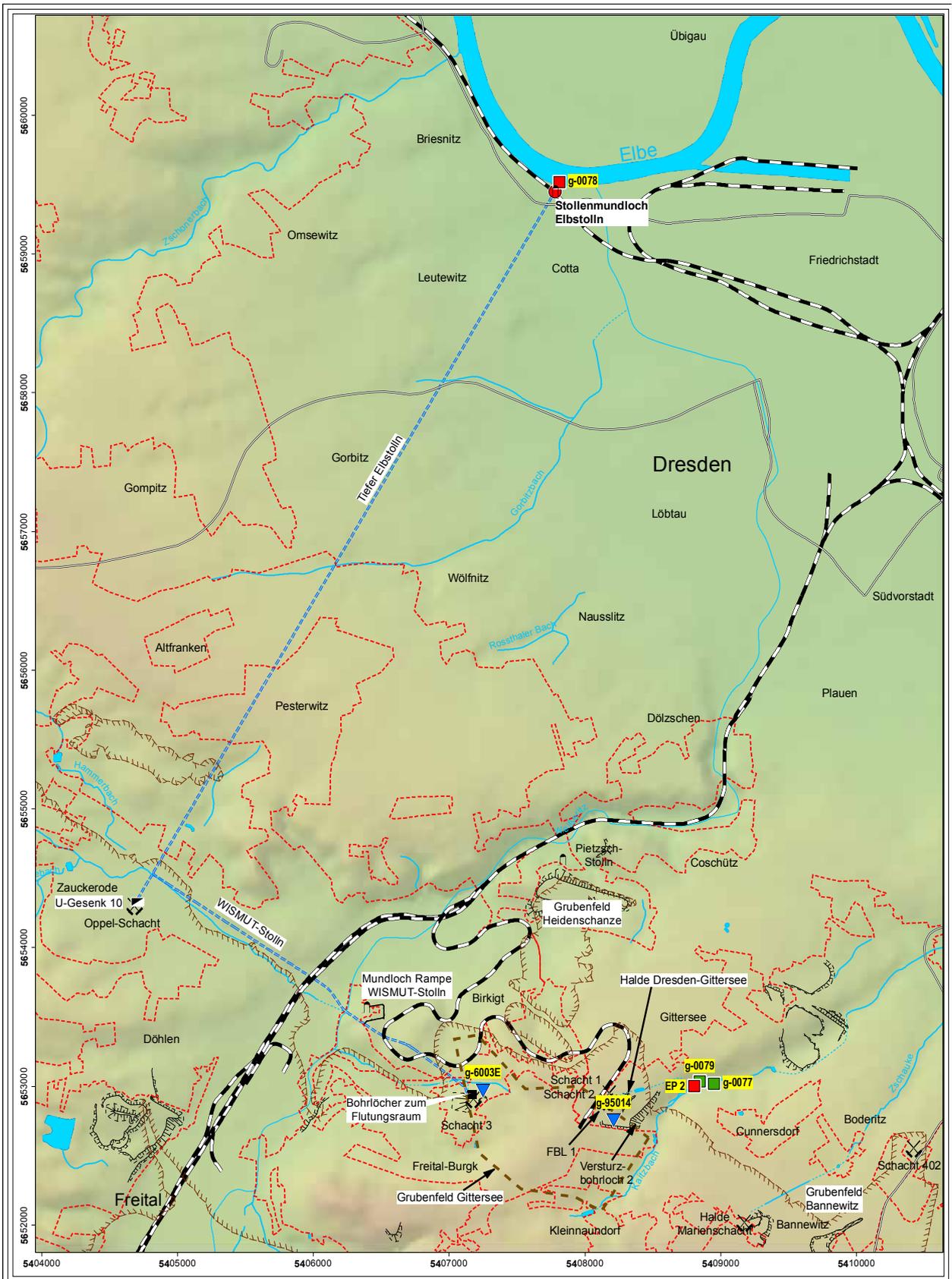
- Grenze Grubengebäude
Königstein
- Grenze Betriebsgelände



Standort Königstein

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2016	Fachl. Bearbeitung: AMS Dr. Schmidt
Datum: 09.05.2017	Identnummer: ABGaa17123	GIS-Bearbeitung: ABG Arndt



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

- g-0077 Immissionsmessstelle
- g-0078 Einleitmessstelle

Luftmessstellen

- Emissionsmessstelle

Grundwassermessstellen
mit Messstellennummer

- ▼ g-95014 Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle



Grenze Grubenbaue
Gittersee



Standort Gittersee

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab: maßstäblich	Stand: 2016	Fachl. Bearbeitung: AMS Dr. Schmidt
Datum: 09.05.2017	Identnummer: ABGaa17124	GIS-Bearbeitung: ABG Amdt



Standort Ronneburg

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	maßstäblich	Stand:	AMS	Recht. Bearbeitung:	
Datum:	09.05.2017	Identifikationsnummer:	2016	CSG-Bearbeitung:	
			ABGaaT125	URS-Bearbeitung:	
				AMS	
				Arndt	

Copyright © by WISMUT GmbH 2017

Legende

Luftmessstellen
mit Messstellennummer



54.10 Immissionsmessstelle

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer



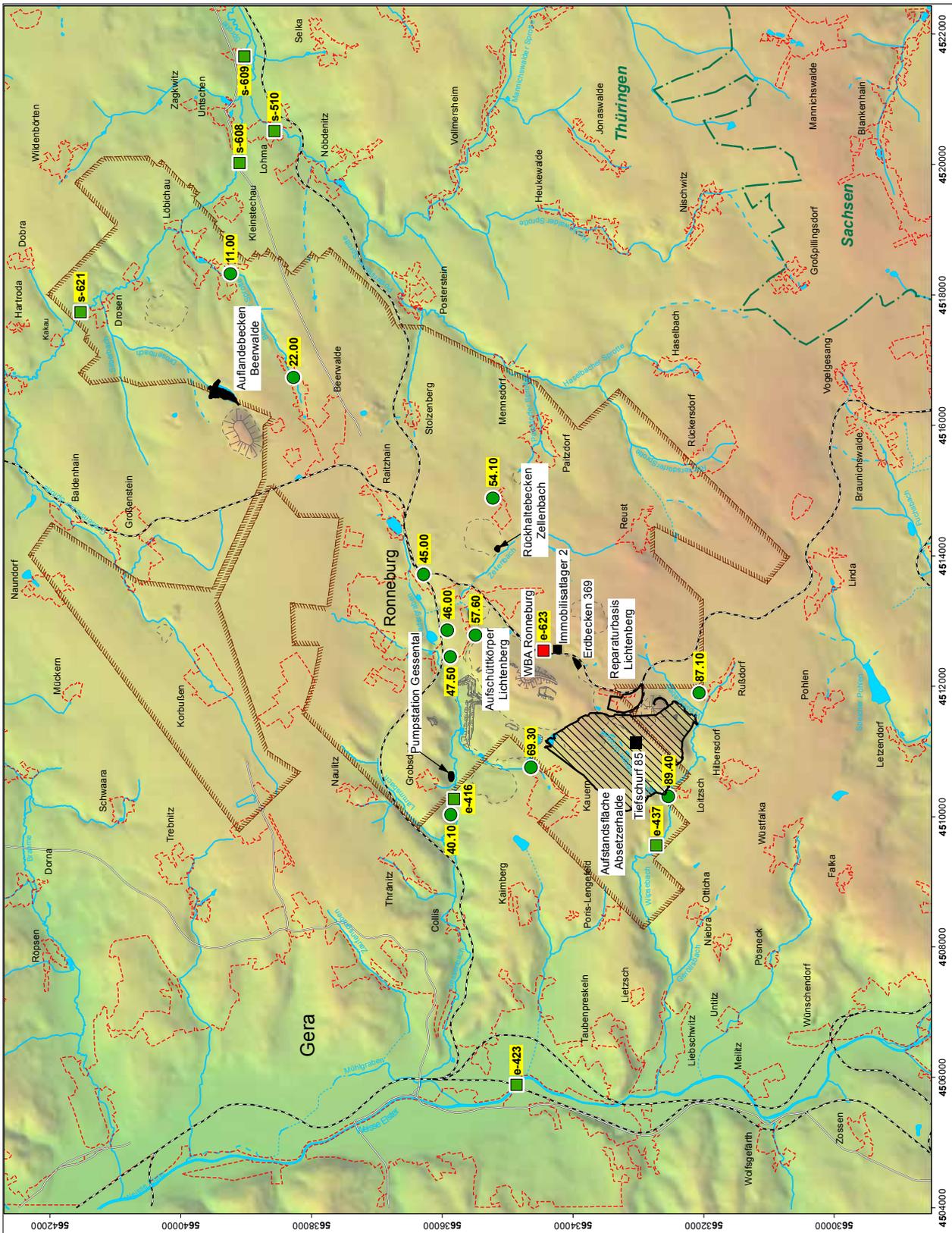
6-437 Immissionsmessstelle



6-623 Emissionsmessstelle



Grenze Grubenfelder





Standort Seelingstädt

Ausgewählte Messstellen
und Sanierungsobjekte

Maßstab:	maßstäblich	Stand:	2016	Fachl. Bearbeitung:	AMS Herz
Datum:	09.05.2017	Identnummer:	ABGaa17127	GIS-Bearbeitung:	ABG AN/d

Copyright © by WISMUT GmbH 2017

Legende

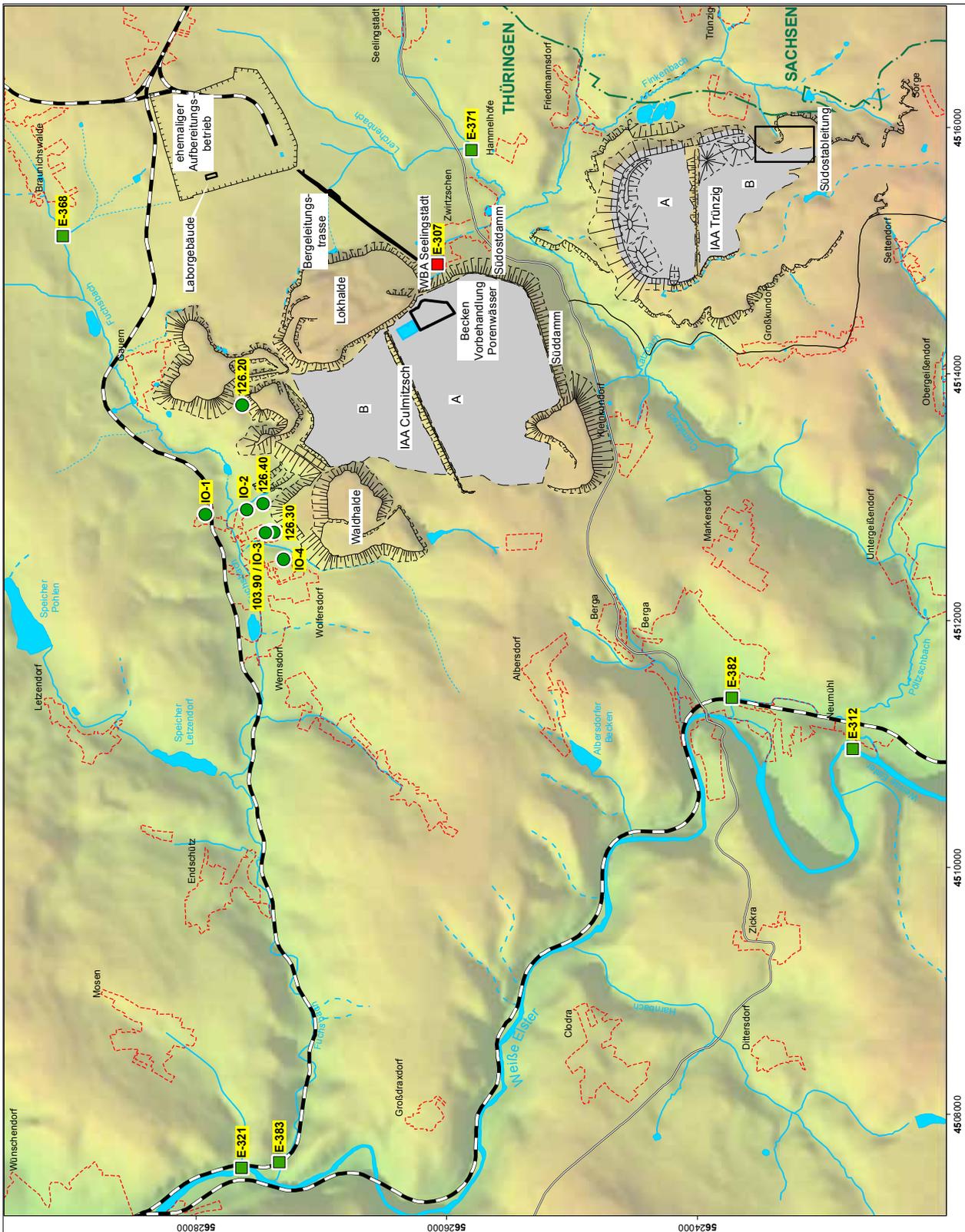
Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

■ **E-371** Immissionsmessstelle

■ **E-307** Emissionsmessstelle

Luftmessstellen
mit Messstellennummer

● **126.20** Immissionsmessstelle



5628000

5626000

5624000

4508000

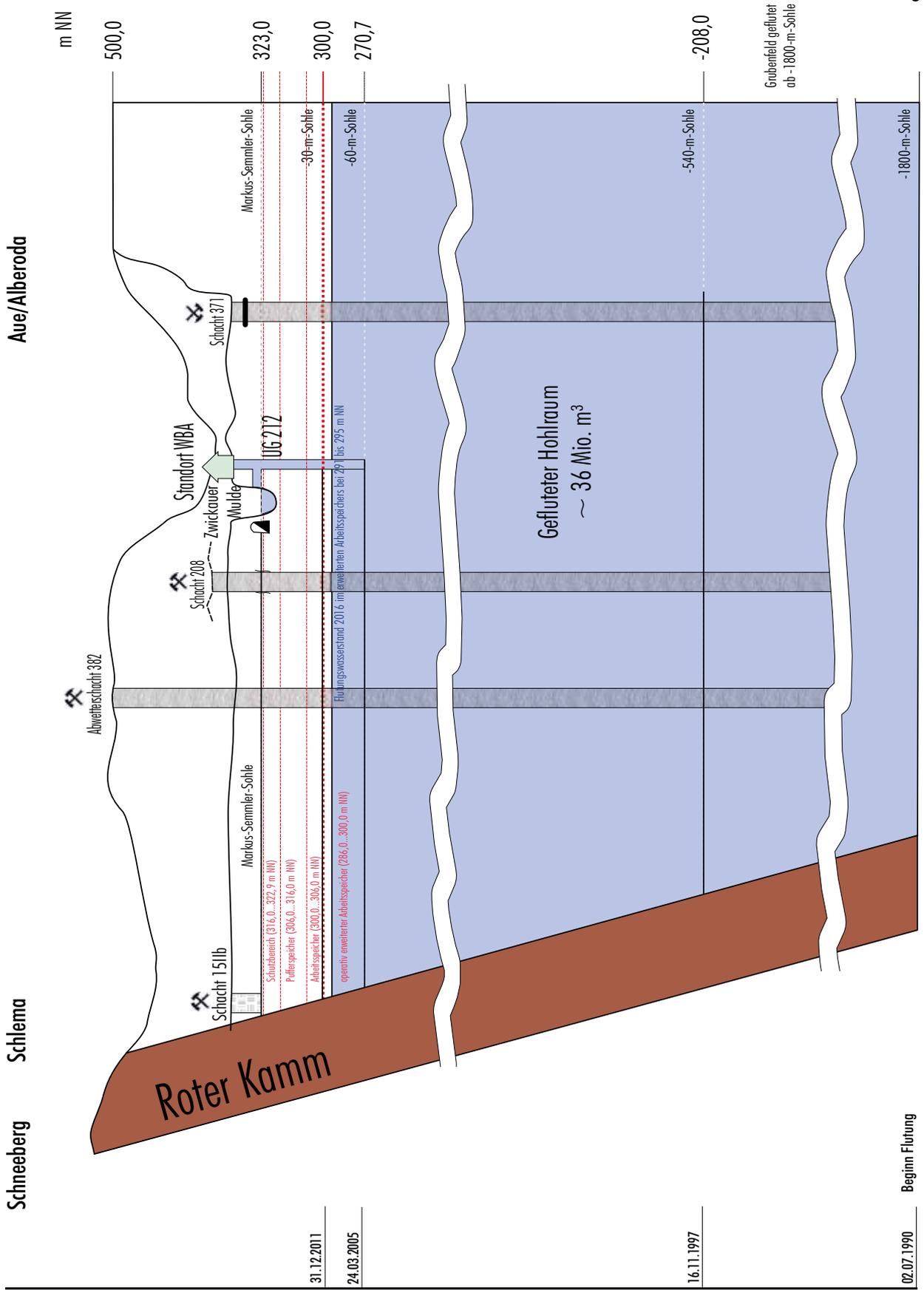
4510000

4512000

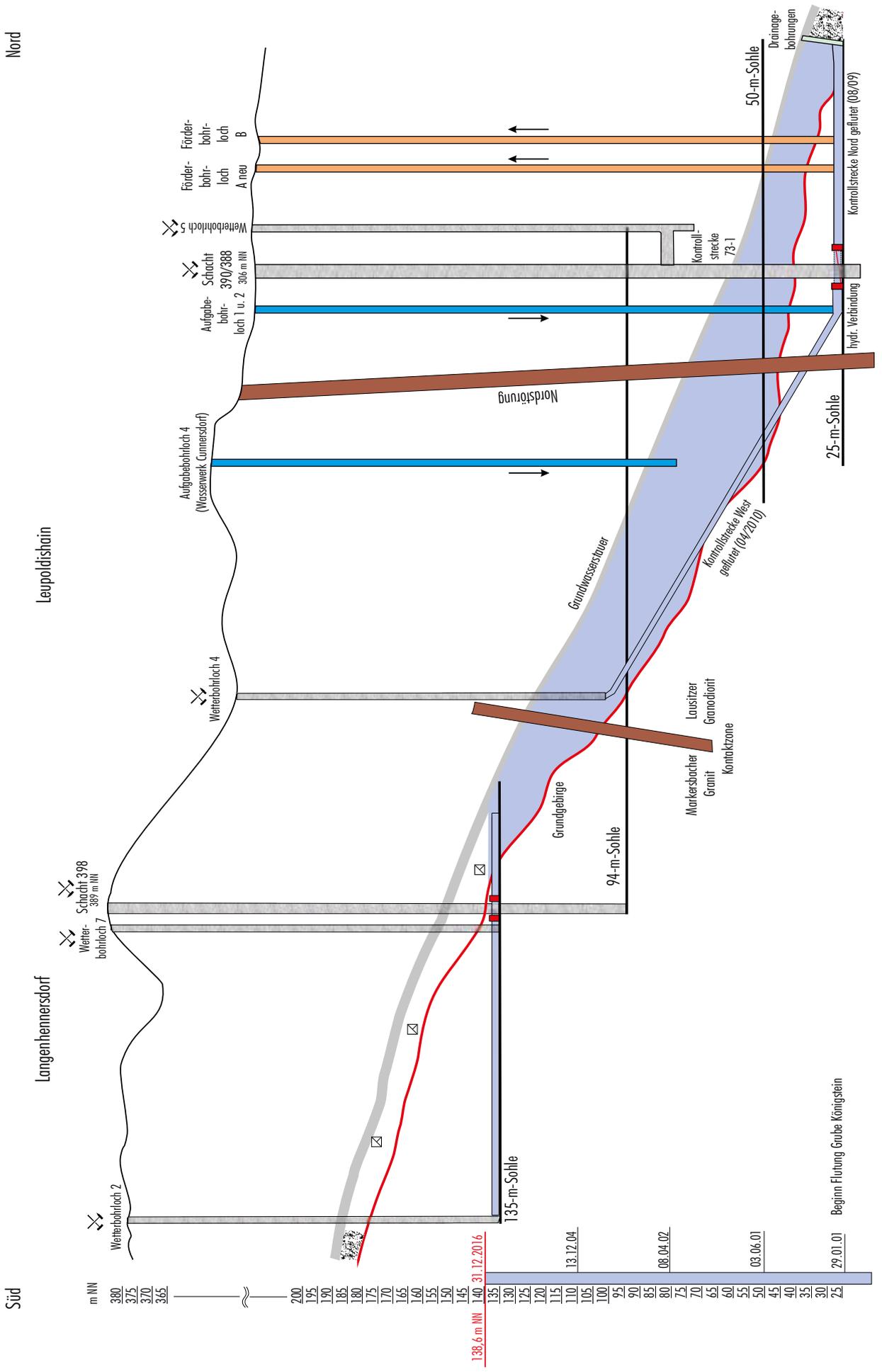
4514000

4516000

Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda



Schematischer Schnitt – Grube Königstein



Süd

Nord

Langenhennersdorf

Leupoldisthain

m NN

380

375

370

365

200

195

190

185

180

175

170

165

160

155

150

145

140

135

130

125

120

115

110

105

100

95

90

85

80

75

70

65

60

55

50

45

40

35

30

25

138,6 m NN 31.12.2016

13.12.04

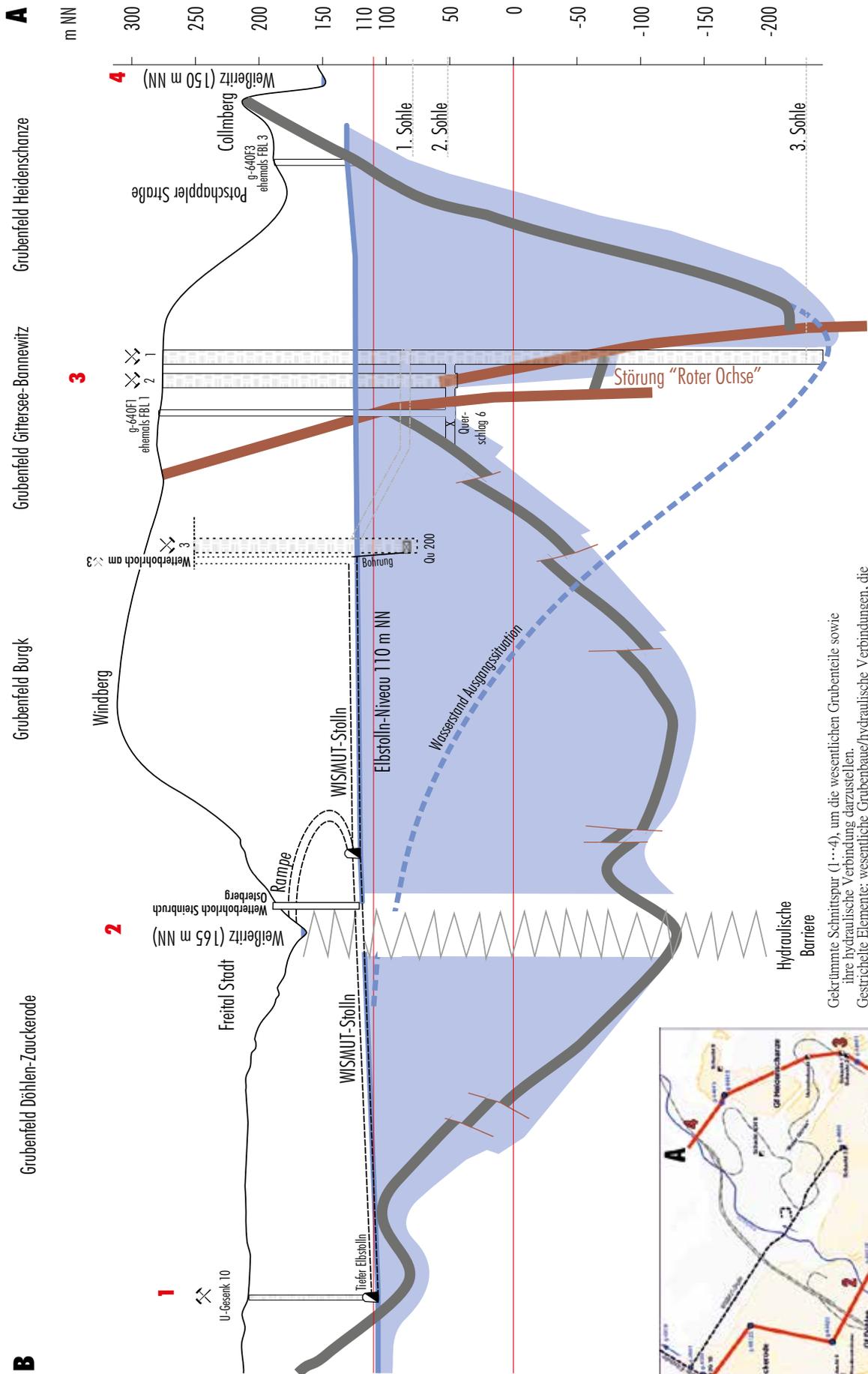
08.04.02

03.06.01

29.01.01

Beginn Flutung Grube Königstein

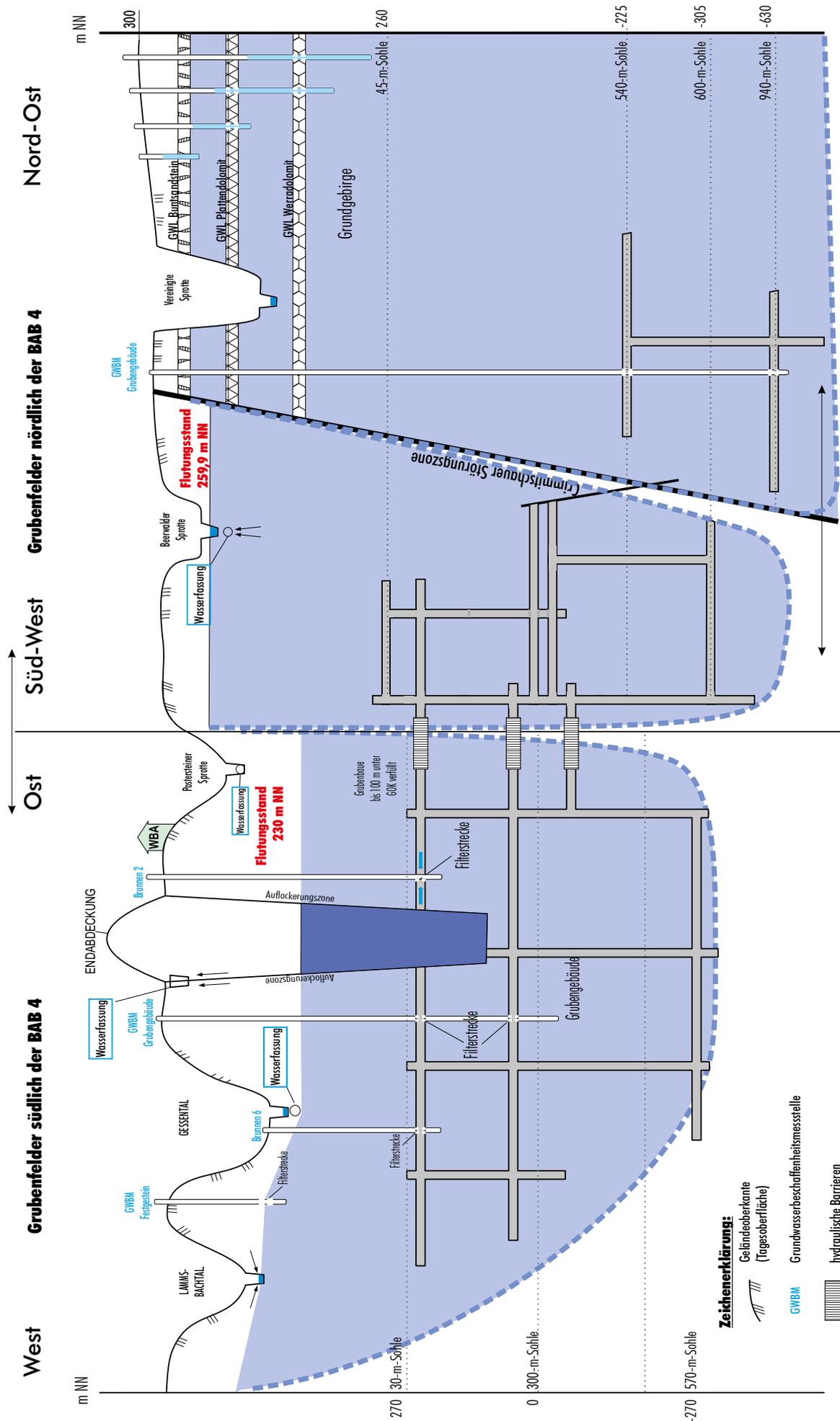
Schematischer Schnitt (mehrfach überhöht) – Grube Dresden-Gittersee



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



Schematischer Schnitt – Grube Ronneburg



Zeichenerklärung:

- Geländeoberkante (Tagesoberfläche)
- GWBM Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle
- hydraulische Barrieren
- Grubenbauwerke (vereinfacht)
- GWL Grundwasserleiter
- Wasserstand zu Beginn der Flutung

Darstellung der Wismut GmbH in der Öffentlichkeit (Auszug)

Ulf Barnekow, Mirko Köhler: Soil bioengineering and biomonitoring of vegetation and after-care at Wismut backfilled and covered Lichtenberg open pit and its surrounding area (Ronneburg, Germany) – 11th International Conference on Mine Closure, 15. bis 17. März 2016, Perth, Australien

Dr. Stefan Mann: Die Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH – Besuch Thüringer Ministerin für Umwelt, Energie und Naturschutz, Ronneburg, 23. März 2016

Dr. Michael Paul, Andrea Kassahun, Dr. Ulf Jenk: Long-term water treatment at uranium mining sites – Invited Presentation at Intern. Conf. Advancing the Global Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes, Madrid, Spain, 23. bis 27. Mai 2016

Dr. Michael Paul, Dr. Stefan Mann, Dr. Peter Schmidt: Case study on Wismut experience in organization and implementation of a major environmental remediation project including project management and risk management approaches – Invited Presentation at Intern. Conf. Advancing the Global Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes, Madrid, Spain, 23. bis 27. Mai 2016

Dr. Peter Schmidt, Elke Kreyßig: Evidence and documentation of the remediation success at former uranium production sites in Germany (Paper/Poster) – Intern. Conf. Advancing the Global Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Program, Madrid, Spain, 23. bis 27. Mai 2016

Mirko Köhler: Soil bioengineering and biomonitoring at Wismut's backfilled Lichtenberg open pit – Bio-Geo-Colloquium Friedrich-Schiller-Universität Jena (Vortrag), Jena, 31. Mai 2016

Dr. Peter Schmidt: The WISMUT Environmental Rehabilitation Project and the Use of Aero Gamma Pictures to Proof the Remediation Success at WISMUT Sites – Aero Workshop, Bad Schlema, 8. Juni 2016

Wismut GmbH: Schirmherrschaft über den „6. Haldenlauf“, Löbichau, 18. Juni 2016

Wismut GmbH: Jubiläum „25 Jahre Wismut GmbH“ und 4. Thüringer Bergmannstag, Ronneburg, vom 24. bis 26. Juni 2016

Dr. Peter Schmidt: Radiological exposure at uranium production legacy sites and the need for understandable dose assessments to justify and optimize remediation – Invited Presentation at the IAEA Annual Meeting of the Coordination Group for Uranium Legacy Sites (CGULS), IAEA International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 27. Juni bis 1. Juli 2016

Wismut GmbH: 20. Bergmannstag, Bad Schlema, 2. Juli 2016

Wismut GmbH (Mitausrichter): Jahreskonferenz der International Mine Water Association (IMWA), Leipzig, 11. bis 15. Juli 2016

Dr. Michael Paul: Progress and prospects of mine water management in the former East German Uranium Mining Province – Keynote Presentation at Annual Conference of the International Mine Water Association IMWA 2016, Leipzig, 11. bis 15. Juli 2016

Dr. Robert Sieland, Thomas Metschies, Heidrun Müller, Susan Skriewe, Dr. Michael Paul, Ariane Nowak: Surface water monitoring in a mining impacted drainage basin with particular reference to bio-monitoring of protected species – Presentation/Paper IMWA 2016, Leipzig, 11. bis 15. Juli 2016

Andrea Kassahun, Dr. Jan Laubrich, Dr. Michael Paul: Feasibility study on seepage water treatment at a uranium TMF site by ion exchange and ferric hydroxide adsorption – Presentation IMWA 2016, Leipzig, 11. bis 15. Juli 2016

Dr. Michael Paul, Andrea Kassahun, Klaus Sommer, Dr. Jürgen Meyer, Lars Braun: Advanced chemical oxidation for arsenic treatment at a flooded uranium mine with a bio-geochemically reduced mine water pool – Presentation/Paper IMWA 2016, Leipzig, 11. bis 15. Juli 2016

Axel Hiller: Der Beitrag der Wismut GmbH zum Sächsischen Rohstoffprojekt ROHSA. – Vortrag Workshop: Rohstoffdaten Sachsens – Schätze für Wirtschaft und Wissenschaft, Erschließung von Archiven im Projekt ROHSA 3, Freiberg, 10. August 2016

Wismut GmbH (Mitinitiator): Lauf zur Grubenlampe auf der „Schmirchauer Höhe“, Ronneburg, 19. September 2016

Thomas Metschies, Ulf Barnekow, Dr. Michael Paul: 20 Years of Development and Adaptation of Tailings Cover Concepts – Motivation and Implementation – Presentation/Paper at IAEA Technical Meeting of the Uranium Mining and Remediation Exchange Group (IAEA-UMREG 2016), Grand Junction, Co., USA, 26. bis 29. September 2016

Sven Eulenberger, Dr. Ulf Jenk, Dr. Peter Schmidt: Groundwater monitoring during the flooding of the uranium mine at Königstein/Saxony – Presentation/Paper at IAEA Technical Meeting of the Uranium Mining and Remediation Exchange Group (IAEA-UMREG 2016), Grand Junction, Co., USA, 26. bis 29. September 2016

Annia Greif, Sven Eulenberger: Erfahrungen bei der Probenahme an tiefen GWBM - Messfahrzeug und Einsatzmöglichkeiten im Grundwasser – Vortrag zur Tagung Grundwassermonitoring und -probenahme, Halle, 29. September bis 1. Oktober 2016

Dr. Peter Schmidt, Jens Regner: Management of Radioactive Residues and Wastes Generated During Remediation of Uranium Production Legacy Sites in Germany (Wismut Sites) – Presentation at the 8th International Conference on Naturally Occurring Radioactive Materials NORM VIII, Rio de Janeiro, 25. bis 28. Oktober 2016

Sven Eulenberger, Elke Kreyßig: Environmental monitoring and management of technical data – Study visit on Wismut uranium mine decommission and remediation technologies in Germany, 5. bis 12. November 2016

Elke Kreyßig: Remediation of a former Uranium Mining and Milling Area and its Knowledge Management – an Overview – Presentation, Third International Conference on Nuclear Knowledge Management, International Atomic Energy Agency, Vienna, 7. bis 11. November 2016

Dr. Michael Paul: Uranerzbergbau - Sanierungsbergbau - Aufgaben, Umsetzung, Konflikte und Ergebnisse – Vortrag 13. Sächsische Gewässertage, Dresden, 30. November 2016

Jens Regner, Dr. Peter Schmidt, Wilko Hinz: Radon Emission from Uranium Mining Waste Rock Dumps and Resulting Radon Immission – Presentation at the 8th Workshop of the European ALARA Network on Naturally Occurring Radioactive Materials, Stockholm, 5. bis 7. Dezember 2016

Impressum

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

Der Umweltbericht 2016 der Wismut GmbH kann aus dem Internet unter www.wismut.de heruntergeladen werden.

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



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie