

1991-2011



Umweltbericht 2010



WISMUT

Inhalt

Umweltbericht 2010

Titelbild: Blick von der Schmirchauer Höhe auf die Wasserbehandlungsanlage Ronneburg und den entstandenen Solarpark auf sanierter Fläche

	Vorwort	5
1.	Einleitung	7
2.	Standort Schlema-Alberoda	9
2.1	Stand der Sanierungsarbeiten	9
2.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	13
2.3	Ausblick	20
3.	Standort Pöhla	22
3.1	Stand der Sanierungsarbeiten	22
3.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	24
3.3	Ausblick	25
4.	Standort Königstein	26
4.1	Stand der Sanierungsarbeiten	26
4.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	31
4.3	Ausblick	34
5.	Standort Dresden-Gittersee	35
5.1	Stand der Sanierungsarbeiten	35
5.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	38
5.3	Ausblick	41
6.	Standort Ronneburg	42
6.1	Stand der Sanierungsarbeiten	42
6.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	46
6.3	Ausblick	53
7.	Standort Crossen	54
7.1	Stand der Sanierungsarbeiten	54
7.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	57
7.3	Ausblick	58
8.	Standort Seelingstädt	60
8.1	Stand der Sanierungsarbeiten	60
8.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	62
8.3	Ausblick	65
9.	Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen	66
9.1	Abfall	66
9.2	Gefahrgut	66
9.3	Energie	67
9.4	Wasser	68
9.5	Dieselmotoren- und Heizölverbrauch	69
	Abkürzungsverzeichnis und Begriffserläuterung	71
	Anlagen	77

Standorte der Wismut GmbH



Vorwort



Dr. Stefan Mann

Dieser Bericht erscheint im 20. Jahr der Wismut GmbH.

20 Jahre Wismut GmbH, das heißt 20 Jahre erfolgreiche Sanierung. An den Standorten in Sachsen und Ostthüringen können alle an diesem einzigartigen Großprojekt Beteiligten mit Stolz auf sanierte Landschaften blicken. Dafür kann man seit 2010 den vielleicht schönsten Aussichtspunkt in Ostthüringen – die Schmirchauer Höhe – nutzen. Dieser höchste Punkt unseres sanierten Tagebaus Lichtenberg bei Ronneburg ist dazu für Jedermann zugänglich. Aber auch an den anderen Standorten werden sanierte Flächen zunehmend Realität. Gefahrlos nutzbare Flächen, die wieder Perspektiven und Chancen für die Region bieten. Allein 8.000 Genehmigungen waren dafür nötig.

In diesem Bericht bieten wir mehr als sonst eine Bilanz seit Beginn der Sanierung hinsichtlich der Entwicklung relevanter Umweltparameter. Die Messergebnisse zeigen, dass an allen Standorten abnehmende Freisetzen radioaktiver und chemischer Schadstoffe in die Umwelt und geringere Schadstoffkonzentrationen im Grund- und Oberflächenwasser, in der Luft und der biotischen Umwelt erkennbar



Hardi Messing

und prognostizierte Ziele erreicht sind. Sie zeigen aber auch, dass dies nicht in jedem Fall zutrifft und geforderte Qualitäten des Wassers und der Luft noch nicht eingetreten sind. Dies ist bekannt und fordert, mit all unserem Sachverstand auch diese letzte Etappe der Sanierung so zu gestalten, wie es von uns zu Recht erwartet wird. Die nötigen Aktivitäten haben begonnen, so u. a. zur Kapazitätserweiterung der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg, für eine langfristig akzeptable Radonsituation in Bad Schlema oder auch zur endgültigen Flutung der Grube Königstein. Die erforderlichen finanziellen Mittel werden vom Bund weiterhin bereitgestellt.

Mitte des Jahres 2010 hat die Wismut GmbH ihre Tochtergesellschaft WISUTEC Umwelttechnik veräußert. Der Verkauf der WISUTEC an einen am Markt führenden Partner war dabei von Anfang an erklärtes Ziel des Bundes und der Wismut GmbH. Dies konnte mit der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH mit Sitz in Freiberg in Form eines starken und traditionsreichen sächsischen Unternehmens realisiert werden.

Die Sanierung der sächsischen Wismut-Altstandorte wurde im Jahr 2010 mit 85 Projekten

in 25 Gemeinden fortgeführt. Dafür wurden 9,5 Mio. Euro eingesetzt.


Das jetzige Verwaltungsabkommen läuft im Jahr 2012 aus. Es gibt jedoch hoffnungsvolle Anzeichen von Bund und Freistaat Sachsen, dass dieses über das Laufzeitende hinaus bis 2022 verlängert wird. Es wäre für die betroffenen Kommunen zu wünschen. Die Wismut GmbH steht als Projektträger weiterhin zur Verfügung.

Seit 20 Jahren werden mit Engagement und Zielstrebigkeit die Stilllegung der Bergwerke und Aufbereitungsanlagen sowie die Sanierung der kontaminierten Betriebsflächen vorangebracht. Der Erfolg der bundeseigenen Wismut GmbH in den betroffenen Regionen ist dem Wirken Vieler zu verdanken. Allen sei hier ausdrücklich gedankt.

Glückauf!



Dr. Mann
Geschäftsführer



Messing
Geschäftsführer

1. Einleitung

Von der Bundesregierung wurden bis Ende 2010 insgesamt rund 5,39 Mrd. Euro für die Sanierung zur Verfügung gestellt. Davon wurden 2,53 Mrd. Euro in Sachsen und 2,86 Mrd. Euro in Thüringen eingesetzt. Für das Jahr 2010 standen Zuwendungen in Höhe von 145 Mio. Euro bereit.

Die Sanierung über Tage hatte ihre Schwerpunkte auf den Industriellen Absetzanlagen, den Halden und bei der Tagebausanierung. Etwas schneller als vorgesehen, ist die Konturierung und Endabdeckung auf den Absetzanlagen in Culmitzsch, Trünzig und Helmsdorf fortgeschritten. Jedoch erhöhte sich

Mittel auflaufend Wismut gesamt: 5,39 Mrd. Euro
(Ist bis 2010)

Sachsen

2,53 Mrd. Euro

47 %

Thüringen

2,86 Mrd. Euro

53 %

Für ausgewählte Projekte ergaben sich dabei folgende Entwicklungen:

Der wichtigste Schritt beim Abwerfen von Gruben im Laufe der Sanierung ist die Flutung. In Thüringen, am Standort Ronneburg, wurde die Flutung fortgesetzt und übertägig mit der Verwahrung von Bohrlöchern, dem Ausbau von Wasserfassungssystemen und der Wasserbehandlung begleitet. Seit Herbst kam es durch Starkniederschläge zu einem erhöhten Wasseranfall an der Tagesoberfläche. In Königstein konnte nach umfangreichen Vorbereitungen auf der 25-m-Sohle das Dammtor 1 geschlossen werden und wenig später begann die Verwahrung am Schacht 390. Der Vortrieb im WISMUT-Stolln in Dresden-Gittersee erreichte die Länge von 1.600 m. Konzentriert wurde an der Aufwältigung verbrochener Strecken in der Grube Schlema-Alberoda gearbeitet und die Kontur für eine Betonplombe im Schacht 371 hergestellt.

durch erhebliche Mengen an Niederschlägen der Freiwasserbestand auf den Anlagen Culmitzsch und Helmsdorf, so dass nur ein geringer Umfang an Flächen die geplante Zwischenabdeckung erhalten konnten. In Königstein wurde auf der Halde Schüsselgrund mit der Abdeckung begonnen. Die Neugestaltung am Schurf 24 in Pöhla konnte fertiggestellt werden. Insgesamt wurden über 5,5 km Wege, Gerinne und Gräben auf Halden neu gebaut. Der Tagebaufschüttkörper in Ronneburg wurde weiter zur Verbringung von Sanierungsmaterial genutzt, abgedeckt, begrünt und Wege gebaut.

Noch nie in der 20-jährigen Sanierungszeit war die Menge an zu behandelndem Wasser so groß wie im Jahr 2010. Rund 23 Mio. m³ Wasser aus der Grubenflutung, von den Industriellen Absetzanlagen, des ehemaligen Tagebaus und der Halden wurden vor der Abgabe in Flüsse und Bäche behandelt. Fast 30.000 m³ verfestigter und immobilisierter Rückstand aus den

Wasserbehandlungsanlagen mussten somit auf den dafür vorgesehenen Bereichen eingebaut werden. Für die weitere Steuerung der Flutung im Ronneburger Revier wurde eine Kapazitätserweiterung der Wasserbehandlungsanlage geplant und die Bauarbeiten Ende 2010 aufgenommen.

Nach Abschluss der Sanierung an den einzelnen Objekten verbleiben noch sogenannte Langzeitaufgaben. Das sind die Aufgaben, die zur dauerhaften Sicherung des Sanierungserfolges erforderlich sind und über einen län-

geren Zeitraum, teilweise einige Jahrzehnte, notwendig sein werden. Diese Langzeitaufgaben gewinnen zunehmend an Bedeutung. Der größte Aufwand wird dabei auf die Fassung und Behandlung von Flutungs- und Sickerwässern entfallen.

Als Grundlage der perspektivischen Aufgaben und Finanzierung der Sanierung ist das Sanierungsprogramm im Jahr 2010 mit einem Betrachtungszeitraum bis 2040 überarbeitet worden.

Stand der Sanierung Dezember 2010



2. Standort Schlema-Alberoda

Am Standort Schlema-Alberoda in Südwestsachsen, unmittelbar nördlich der Stadt Aue, wurde von 1946 bis 1990 die weltweit größte hydrothermale Uranlagerstätte abgebaut. Aus deren Erzgängen wurden ca. 80.000 t Uran gewonnen.

Seit 1991 führt die Wismut GmbH Sanierungsarbeiten durch. Diese sind bereits weit vorangeschritten.

2.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Verwahrung der Grube Schlema-Alberoda

Die Schwerpunkte der Arbeiten im Grubenfeld Schlema-Alberoda lagen im Jahr 2010 bei der Aufwältigung der Richtstrecke 1 auf der Markus-Semmler-Sohle und bei den Arbeiten zur Verwahrung des Schachtes 371.

Ziel der Rekonstruktion der verbrochenen Richtstrecke 1 ist, das System der alternativen Wetterführung durch die Anbindung des nordöstlichen Deformationsgebietes zu vervollständigen. Darüber hinaus bildet die Maßnahme die Voraussetzung für die im Jahr 2011 beginnende Auffahrung des sogenannten Südum-

bruches, eines Umgehungsgrubenbaues um das Schlemaer Deformationsgebiet für die Ableitung der Grubenwässer aus dem Schneeberger Revier. Trotz des zusätzlichen Einsatzes von Arbeitskräften konnten die geplanten Rekonstruktionsumfänge auf der Richtstrecke 1 nur zum Teil erreicht werden. Extreme bergmännische und geotechnische Verhältnisse führten zu zeitaufwändigen Mehrarbeiten beim Ausbau. Im Bild 2.1-1 ist zu sehen, unter welchen Bedingungen Förderarbeiten ausgeführt werden.

Im Bereich von Streckenkreuzungen und -ansparungen wurden unvorhersehbare großvolumige Vollverbrüche (Bild 2.1-2) angetroffen, die eine Durchörterung mit Stahlgetriebezimmerung und nachfolgender Stabilisierung mit Spritzbeton notwendig machten. Die Richtstrecke soll künftig als Hauptfördertrasse genutzt werden.

Zur Vermeidung von Radonaustritten aus den durchörterten Grubenbauen wurden die Streckenabgänge mit Mauer- bzw. Spritzbetondämmen abgedichtet. An drei geeigneten Streckenkreuzungen wurden Wetterbrücken errichtet, um die Abwetterführung aus dem Zentralfeld zu gewährleisten. Diese Maßnahmen dienen in erster Linie dem Strahlenschutz der unter Tage arbeitenden Beschäftigten.



Förderarbeiten in der aufwändig ausgebauten Richtstrecke 1 (Bild 2.1-1)



Vollverbruch der Streckenkontur in der Richtstrecke 1 (Bild 2.1-2)

Eine Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes der Bevölkerung vor unkontrollierten Radonaustritten war die gezielte Öffnung von Wetterdämmen an abgehenden Grubenbauen im mittleren Teil des Markus-Semmler-Stollens. Damit sind diese Grubenbaue an die zentrale Abwetterführung angeschlossen.

Infolge von verstärkten Ausbaudeformationen waren Sicherungsarbeiten auf dem Abschnitt des Markus-Semmler-Stollens im Deformationsgebiet, im Bereich vom Lichtloch 12 a und auf Abschnitten des Querschlags 25, nahe Schacht 15^{IIb} notwendig. Das Bild 2.1-3 zeigt, dass aufgrund der vor Ort angetroffenen Bedingungen diese Sicherungsarbeiten mit Handarbeit ausgeführt werden mussten.

Im Zuge der Verwahrung des Schachtes 371, des ehemaligen Hauptförderschachtes im Revier, konnten die mechanisch-technischen

Vorbereitungsarbeiten abgeschlossen werden, so dass im Mai 2010 die bergmännischen Sanierungsarbeiten anliefen. Zunächst erfolgte die Erweiterung des Schachtprofils, die durch die Betonplombe ausgefüllt wird (Bild 2.1-4). Dabei war wegen der Gebirgssituation ein zusätzlicher Sicherungsausbau mit Spritzbeton erforderlich. Zum Jahresende begann die Montage der Stahlbetonschalungsplatte für die einzubringende Betonplombe.

Im Untersuchungsgesenk 211 b wurde mit 40 m die Endteufe erreicht und nachfolgend der Vortrieb einer Untersuchungsstrecke aufgenommen. Trotz einer Auffahrungslänge von 85 m konnte der Durchschlag in den zu verwahrenen Abbauhohlraum auf Gang Waldis im Jahr 2010 noch nicht hergestellt werden. Im Rahmen der Verwahrungsarbeiten wurden an tagesnahen Grubenbauen Such- und Versatzbohrungen realisiert.

Im 2. Halbjahr 2010 wurden drei Erkundungsbohrungen in Oberschlema abgeteuft, an denen geophysikalische und geologisch-hydrogeologische Untersuchungen erfolgten, um die Prognosen für die Auffahrungsbedingungen des Südumbruchs zu präzisieren. Das Bild 2.1-5 vermittelt einen Eindruck, wie in der Nähe von Wohnbebauung Bohrarbeiten für die Trassenerkundung des Südumbruchs realisiert wurden.

Flutung der Grube

Mit der Außerbetriebnahme der Wasserhebung im Grubentiefsten begann im Jahr 1991 die Flutung der Grube Schlema-Alberoda. Seit Anfang 2008 liegt das normale Flutungs-niveau bei 301 bis 302 m NN (Niveau der Grundstrecken der -30-m-Sohle). Damit sind ca. 35,7 Mio. m³, das entspricht 98,6 % des flutbaren Hohlraumes, geflutet. Der schematische Schnitt der Grube Schlema-Alberoda in der Anlage 9 veranschaulicht den erreichten Flutungsstand. Der unter der Markus-Semmler-Sohle verbleibende Resthohlraum wird als Pufferspeicher genutzt.

Die Planungen für das Jahr 2010 sahen eine temporäre Absenkung des Flutungswasserspiegels auf ein Niveau von ca. 272 m NN vor,



Schlammberäumung auf dem Markus-Semmler-Stollen im Bereich Lichtloch 9 (Bild 2.1-3)



Arbeitsbühne zur Verwahrung im Schacht 371 (Bild 2.1-4)

um die Demontage einer Rohrleitung im Untersuchungsgesenk 212 und Umbaumaßnahmen an der Flutungwasserrückführung auf der -60-m-Sohle zu ermöglichen. Diese Absenkung konnte bis Mai 2010 planmäßig erfolgen, obwohl ein Ausfall in der Steuerung eine vorzeitige Inbetriebnahme des Reservepumpsystems im Schacht 208 notwendig machte. Das Niederschlagsgeschehen mit lang anhaltenden Regenperioden und mehreren Stark-

niederschlagsereignissen führte in den Folge-monaten zu extremen Wasserzuläufen in den Flutungsraum, die im August zeitweise 1.600 bis 1.800 m³/h, also mehr als das Doppelte des Normalwertes, erreichten.

In Verbindung mit reduzierten Behandlungskapazitäten der Wasserbehandlungsanlage wegen anstehender turnusmäßiger Wartungs- und Reparaturarbeiten kam es durch die starken



Bohrarbeiten am Erkundungsbohrloch 3 für die Trassenerkundung des Südumbruchs (Bild 2.1-5)

Wasserzuläufe bis Ende Oktober zu einem Wiederanstieg des Flutungswasserspiegels auf ca. 291 m NN. Bis zum Jahresende wurde nur eine Absenkung auf 284,5 m NN erreicht, so dass sich die geplanten Maßnahmen in das Jahr 2011 verschieben.

Wasserbehandlung

Die hohen Konzentrationen an Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan im aufsteigenden Flutungswasser lassen eine direkte Einleitung dieses Wassers in die Zwickauer Mulde nicht zu. Deshalb wurde im Jahr 1997 der Bau einer Wasserbehandlungsanlage begonnen, die 1999 ihren Dauerbetrieb aufnahm und bis 2005 stufenweise auf eine Kapazität von 1.150 m³/h ausgebaut wurde. Mit der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda wurden 2010 über 8,6 Mio. m³ Flutungswasser behandelt und in die Zwickauer Mulde abgegeben. Das entspricht einem mittleren Durchsatz von fast 1.000 m³/h. Aufgrund der niederschlagsbedingten extremen Zulaufsituation in die Grube war es jedoch trotz größter Anstrengungen nicht möglich, den Flutungswasserspiegel um mehr als 15 m abzusenken.

Durch den Wasserbehandlungsprozess fielen im Jahresverlauf ca. 1.900 m³ Schlamm als Rückstand an. Diese Schlämme und mit Schadstoffen beladene Filtermaterialien aus der passiv-biologischen Anlage in Pöhla wurden in der Wasserbehandlungsanlage durch Zementzugabe immobilisiert. Anschließend erfolgte die Verbringung der Immobilisate als Schüttgut oder in Big Bags zum Verwehrstandort auf der Halde 371/I. Hier wurde das Material in das Becken 1b eingebaut, auf ein Volumen von ca. 2.300 m³ verdichtet und mit einer Sandabdeckung versehen.

Die ständigen Bemühungen um Optimierung der Wasserbehandlungsprozesse wurden 2010 mit Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojektes SURFTRAP fortgesetzt. In fünf Versuchskampagnen erfolgten mit einer Pilotanlage Tests zur Arsenabtrennung aus dem Flutungswasser mit dem Eisenmineral Schwertmannit, die erfolgsversprechend verlaufen sind.

Seit Mai 2009 wird uranbelastetes Sickerwasser der Halde 371/I in einer Ionenaustauschanlage behandelt. Ziel ist es, das Uran aus dem Sickerwasser abzutrennen. Im Jahr 2010 betrug die durchgesetzte Menge und damit auch der Wasserabstoß in die Vorflut ca. 0,3 Mio. m³. Der durchschnittliche Anlagendurchsatz lag bei ca. 35 m³/h.

Sanierung von Halden und Betriebsflächen

Der Sanierungsfortschritt am Standort zeigt sich besonders eindrucksvoll an der Haldenlandschaft im Bereich der Ortslage Bad Schlema. Hier sind alle ortsnahen Halden vollständig rekultiviert. Aber auch bedeutende technologische Komplexe wie der Schacht 366, die Radiometrische Aufbereitungsfabrik am Schacht 371, die Zeche 50 auf dem Brünlasberg, das Kernlager, das Absetzbecken Borbachtal usw. sind bereits saniert.

Im Jahr 2010 konzentrierten sich die Arbeiten auf den Haldenkomplex 371 sowie die Halden 309, 382 West und 66/207. An der Halde 371/I wurden von Mai bis Oktober weitere Böschungsflächen mit Mineralboden abgedeckt. Der nachfolgende Auftrag von Oberboden wurde im November abgeschlossen.

Bei einem Starkregen Anfang August 2010 kam es zu Ausspülungen an der Sickerwasserfassung der Halde 371/II. Die eingetretenen Schäden wurden umgehend beseitigt. Jedoch konnte eine Maßnahme, mit der künftigen Erosionsschäden entgegen gewirkt werden soll, wegen des zeitigen Wintereinbruches nicht mehr abschließend realisiert werden.

An der Halde 309 erfolgten von Januar bis April 2010 die restlichen Rodungsarbeiten. Parallel wurden bis zum Mai und dann wieder ab Oktober die Profilierungsarbeiten zum Herstellen der Endkontur (Bild 2.1-6) weitergeführt.

Die Wege- und Wasserbauarbeiten konzentrierten sich im Berichtsjahr auf die Halden 66/207, 371/II und 382 West. Das Bild 2.1-7 zeigt, wie mit aufwendiger Handarbeit die Pflasterarbeiten im Wasserbau vorgenommen werden.



Profilierungsarbeiten an der Halde 309, im Vordergrund die fertige Endkontur und eine transportable Messeinrichtung (Bild 2.1-6)



Herstellung einer Grabenkontur an der Halde 38 alt (Bild 2.1-8)



Pflasterarbeiten beim Wasserbau auf der Halde 38 alt (Bild 2.1-7)

Im Gegensatz dazu ist im Bild 2.1-8 der Einsatz von Technik zur Herstellung der Grabenkontur zu sehen.

An den übrigen Halden, deren Sanierung weitgehend beendet ist, wurden Pflegeleistungen und kleinere Instandsetzungsarbeiten durchgeführt, um den Sanierungserfolg langfristig zu sichern. Dabei bilden Rasenmäh und Beweidung, das Beräumen von Fließhindernissen in Gräben und Durchlässen sowie die Gehölzpflege die Hauptaktivitäten. Anfallender Grünschnitt gelangt in die betriebliche Kompostieranlage auf der Halde 373, wo die Aufarbeitung zu Kompost erfolgt, der anschließend bei der Haldenabdeckung zur Herstellung einer bewuchsfreundlichen Oberschicht eingesetzt werden kann.

Auf den Betriebsflächen wurden nur kleinere Sanierungsvorhaben, speziell im Bereich der Bahnunterführung des Kohlungbaches, und Pflegeleistungen ausgeführt.

Im Abbruch bildete die alte Trafostation am Schacht 15 b mit den verbundenen Entsorgungsleistungen den Arbeitsschwerpunkt. Weitere Arbeiten erfolgten im Rahmen des Rückbaus von zwei elektrischen Freileitungen, am übertägigen Rohrleitungsnetz und beim Abbruch von Gebäudeteilen in Territorium Schacht 12.

2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die systematische Umweltüberwachung am ehemaligen Bergbaustandort Schlema-Alberoda bleibt weiterhin ein wesentlicher Bestandteil der gesamten Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH. Wenn auch die Sanierungsarbeiten am Standort noch nicht abgeschlossen sind, so kann bereits jetzt festgestellt werden, dass durch den erreichten Fortschritt bei

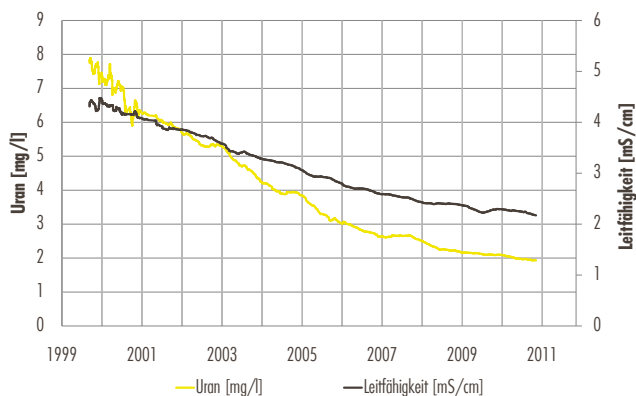
der Verwahrung der Grube sowie der Sanierung der Halden und Betriebsflächen in den zurückliegenden Jahren eine erhebliche Verbesserung der Umweltsituation in der Ortslage von Bad Schlema eingetreten ist. Zusätzliche Umweltbelastungen infolge noch laufender Sanierungsarbeiten sind in der Regel relativ gering. In zunehmendem Maße wird deshalb die Umweltüberwachung der Wismut GmbH darauf ausgerichtet, im Rahmen der Nachsorge und der Langzeitaufgaben die Erreichung der gesteckten Sanierungsziele aufzuzeigen und systematisch die Nachhaltigkeit der Verbesserung der Umweltsituation zu belegen.

Bei der Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus bildete verständlicherweise die Umweltbeeinflussung durch radioaktive Stoffe einen wichtigen Schwerpunkt. Im Umweltbericht soll deshalb u. a. auch ausführlicher auf die Umweltradioaktivität eingegangen werden.

Wesentliche Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Schlema-Alberoda sind in der Anlage 2 dargestellt. Exemplarische Ergebnisse der Wasser- und Luftüberwachung sowie der markscheiderisch-geomechanischen Flutungsüberwachung werden im Anschluss vorgestellt.

Überwachung des Wassers

Die Schwerpunkte der Überwachung des Wassers am Standort Schlema-Alberoda haben sich seit dem Beginn der Sanierung nur wenig



Entwicklung der Urankonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit für das Flutungswasser am Standort Schlema-Alberoda (Bild 2.2-1)

verändert, der Überwachungsumfang wurde aber wesentlich erweitert. Das Wassermonitoring beinhaltet die planmäßige Überwachung von Grubenwasser, Haldensickerwasser und Betriebsabwasser sowie deren Auswirkungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser.

Das Flutungswasser stellt am Standort Schlema-Alberoda den wesentlichen Schadstoffträger dar. Deshalb muss das Flutungswasser in der WBA behandelt werden, bevor es in die in die Zwickauer Mulde abgegeben werden darf.

Die kontrollierte Flutung der Uranbergwerke bietet gegenüber dem weiteren Abpumpen des ständig zulaufenden Grundwassers den Vorteil, dass die Kosten für die weitere bergmännisch-technische Kontrolle und Sicherung der Grubengebäude entfallen. Anhand der Entwicklung der Urankonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit wird ein weiterer Vorteil der kontrollierten Flutung des Uranbergwerks aufgezeigt. Uran ist ein wesentlicher metallischer Umweltschadstoff und die elektrische Leitfähigkeit ein Maß für die Summe der gelösten Stoffe im Flutungswasser. Im Bild 2.2-1 ist die Veränderung der Urankonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit im Flutungswasser dargestellt. Der Darstellungszeitraum entspricht der regulären Betriebsdauer der neu errichteten WBA Schlema-Alberoda. Deren Betrieb wurde bereits während der Grubenflutung nach der flutungsbedingten Stilllegung der früheren Hauptpumpenstation auf der -546-m-Sohle aufgenommen, um die Grubenflutung weiterhin hydraulisch steuern zu können.

Der Vergleich zwischen der Ausgangskonzentration und der Konzentration im Jahr 2010 im Bild 2.2-1 zeigt, dass sich während der kontrollierten Flutung des Uranbergwerks sowohl die Urankonzentration als auch die elektrische Leitfähigkeit verringert haben. Ursache dafür ist die mit der Flutung eingetretene Wasserbedeckung des Grubeninventars. Die Folge ist, dass Oxidationsprozesse durch Luftzutritte weitgehend unterbunden werden. Die Unterdrückung von Oxidationsprozessen mindert

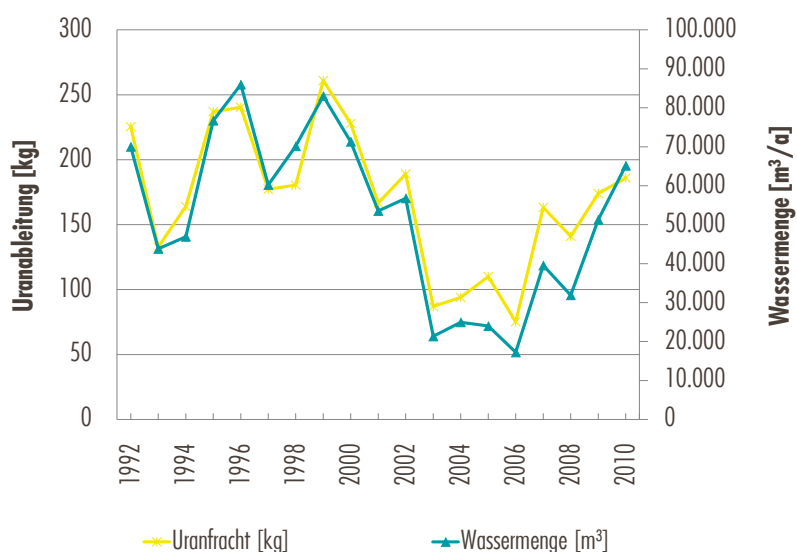
wiederum die Freisetzung von Mineralsalzen und metallischen Schadstoffen, insbesondere von Uran.

Der Verlauf der Kurven im Bild 2.2-1 zeigt den für das Flutungswasser in Schlema-Alberoda typischen, mehr oder minder stark fallenden Konzentrationstrend, der sich allerdings allmählich abschwächt. Die durchschnittliche Konzentration von ca. 2 mg/l Uran im Jahr 2010 belegt, dass bei einem einzuhaltenden Einleitwert in die Zwickauer Mulde von maximal 0,5 mg/l Uran eine Wasserbehandlung nach wie vor erforderlich bleibt.

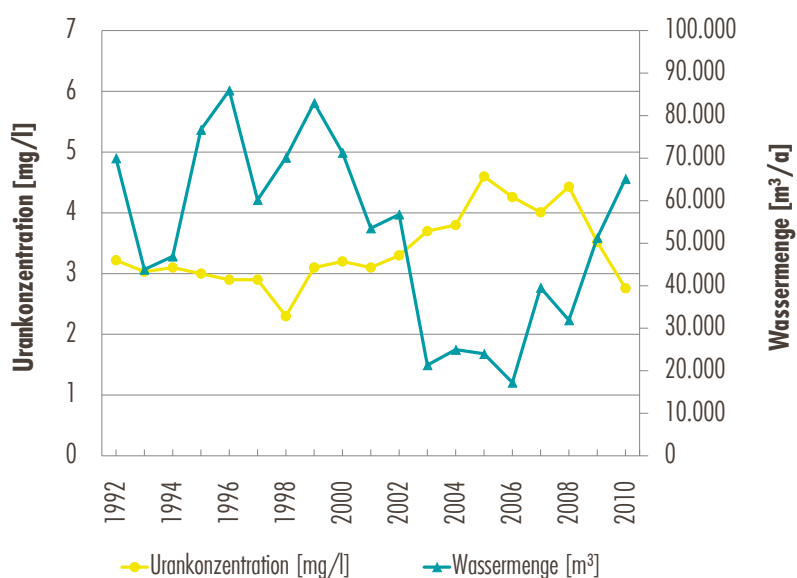
Mit der Verwahrung der Halden ändert sich auch die Qualität der Sickerwässer. Die Überwachung der Haldensickerwässer ermöglicht es, die Sanierungswirkungen zu erfassen. Anhand ausgewählter Parameter, die im Sickerwasser der Halde 366 (Messpunkt m-102) überwacht werden, wird die bisherige Sanierungswirkung im Bild 2.2-2 und Bild 2.2-3 exemplarisch dargestellt.

Im Bild 2.2-2 ist zu erkennen, dass die Uranableitung über das Sickerwasser der Halde 366 in die Zwickauer Mulde zwischen 1995 bis 2002 ein Maximum durchlief, welches auf die gestiegenen Sickerwassermengen zurückzuführen ist. Diese waren nach der Trockenperiode 1992 bis 1994 durch eine insgesamt nasse Witterungsphase mit den extremen Nassjahren 1995 und 2002 sowie den noch überwiegend unsanierten Zustand der Halde 366 bedingt. Ab 2001 wirkte sich die schrittweise Haldensanierung erkennbar abflussmindernd aus und führte nach den Trockenjahren 2003 bis 2006 bei insgesamt mittleren Witterungsverhältnissen zu einer Minderung der Uranableitung um etwa 60 %. Mit dem Nassjahr 2007 stieg diese wieder an und näherte sich im extremen Nassjahr 2010 dem Ausgangsniveau. Weitere Informationen zu den Quartalswerten Niederschlag und Lufttemperatur am Standort Schlema-Alberoda im Jahr 2010 enthält die Anlage 1.

Die im Bild 2.2-3 gezeigte Urankonzentration verhielt sich erwartungsgemäß gegenläufig zur Sickerwassermenge und nahm mit deren Rückgang zunächst von ca. 3 mg/l auf über 4 mg/l zu, um im extremen Nassjahr 2010 auf unter



Entwicklung der Uranableitung und der Wassermenge am Messpunkt m-102 über den Sanierungszeitraum 1992 bis 2010 (Bild 2.2-2)



Entwicklung der mengengewichteten Urankonzentration und der Wassermenge am Messpunkt m-102 über den Sanierungszeitraum 1992 bis 2010 (Bild 2.2-3)

3 mg/l abzusinken. Im Rahmen der Haldensanierung erfolgte die unterflurige Fassung und Ableitung des Sickerwassers in die Urangrube Schlema-Alberoda bzw. in die Zwickauer Mulde. Eine etwaige Nutzung des kontaminierten Sickerwassers bleibt nachhaltig ausgeschlossen.

Zukünftig wird mit dem mittelfristigen Rückgang der Sickerwasserbildung und Uranableitung sowie mit erneut steigenden Urankonzentrationen gerechnet. Voraussetzung dafür ist die fortschreitende Bewaldung der Halde 366 und eine Normalisierung der Witterung.

Überwachung der Luft

Die Analyse der radiologischen Situation nach der Einstellung des Uranerzbergbaus in dicht besiedelten Ortschaften, insbesondere auch am ehemaligen Bergbaustandort Schlema-Alberoda ergab, dass die größte Bedeutung für eine zusätzliche Strahlenexposition der Bevölkerung die Inhalation von Radon und seinen kurzlebigen Zerfallsprodukten besitzt. Radon kann aus tagesnahen Grubenhohlräumen über Störungen im Gebirge bis in die Keller von Häusern gelangen. Signifikant erhöhte Radonkonzentrationen in der freien Atmosphäre in der unmittelbaren Umgebung von Wohnbebauungen wurden außerdem durch die Radonfreisetzung aus Abwetterschächten bewetterter Gruben und durch die erhebliche Radonexhalation der Halden verursacht. Da die bergbaulichen Hinterlassenschaften (tagesnahe Grubenbaue, Halden, Abwetterschacht) unmittelbar im Bereich der Wohnbebauungen anzutreffen waren, resultierte eine komplexe Radon-Quellen-Situation. Damit erklärt sich, dass die Reduzierung radonbedingter Expositionen als ein wesentliches Sanierungsziel in den Sanierungskonzepten und bei den bisher schon umgesetzten Sanierungsaktivitäten der Wismut GmbH am Standort Schlema-Alberoda besondere Beachtung gefunden hat.

Während des aktiven Uranerzbergbaus wurde infolge der erforderlichen Grubenbewetterung erhebliche Radioaktivität in Form von Radon in die Atmosphäre abgeleitet. Die Radonableitung

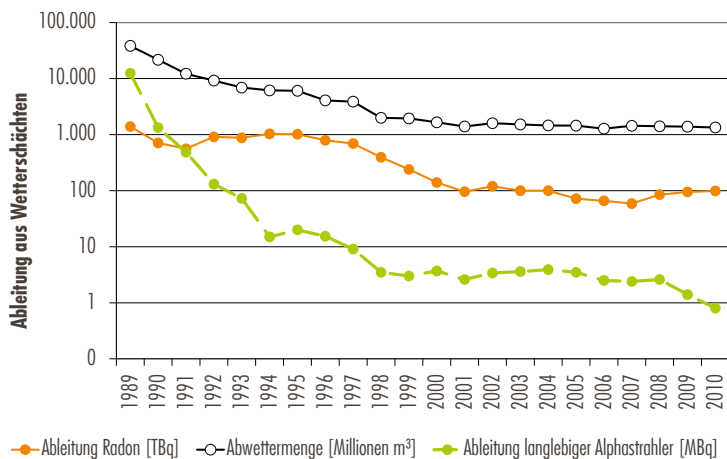
des letzten vollständigen Produktionsjahres im Jahr 1989 lag für die Grube Schlema-Alberoda bei etwa 1.400 TBq/Jahr.

Nach Einstellung der Uranerzgewinnung in der Grube Schlema-Alberoda war und ist die Bewetterung des offenen, nicht gefluteten Grubenhohlraumes weiterhin erforderlich. Dies erfolgt einerseits zur Gewährleistung des Strahlenschutzes unter Tage bei den notwendigen Verwahrungsarbeiten und andererseits zur Beherrschung der Radonsituation in der Ortslage von Bad Schlema. Damit ist die Radonemission aus der Grube über einen Abwetterschacht in die freie Atmosphäre auch künftig unumgänglich.

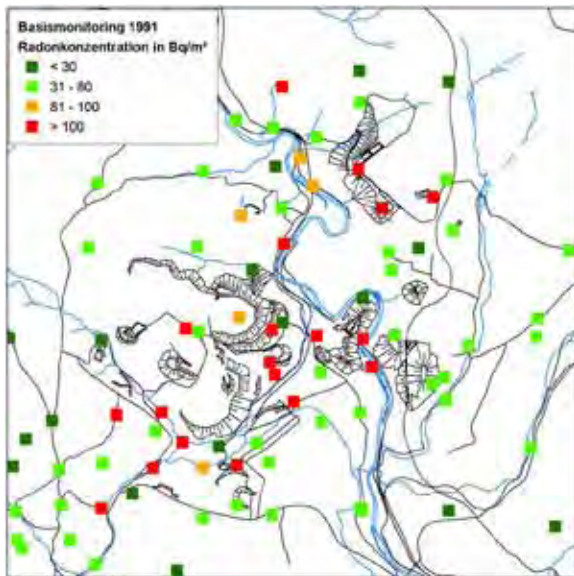
Die gas- und aerosolförmigen radioaktiven Ableitungen aus der Grube Schlema-Alberoda erfolgten 2010 wie in den Vorjahren über den Abwetterschacht 382, der sich auf dem Schafsberg in etwa 1,5 km Entfernung zu den Ortschaften Schneeberg, Wildbach und Bad Schlema befindet. Die im Jahre 2010 gemessenen Radonkonzentrationen am Abwetterschacht 382 lagen zwischen 61 kBq/m³ und 82 kBq/m³, die Konzentrationen langlebiger Alphastrahler zwischen < 1,0 mBq/m³ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) und 1,9 mBq/m³.

Die zeitliche Entwicklung der Radonableitung der Abwetterschächte wurde in den letzten Jahren stark durch die fortschreitende Flutung der Grube beeinflusst. Im Bild 2.2-5 sind die zeitlichen Veränderungen der aus der Grube in die Atmosphäre abgegebenen Wettermengen und die Ableitung von Radioaktivität (Radon und langlebige Alphastrahler, die an Staub gebunden sind) dargestellt. Infolge der Abnahme des luftgefüllten Grubenhohlraumes reduzierte sich auch die Radonableitung ab dem Jahr 1995 von etwa 1.000 TBq/Jahr auf einen Wert von weniger als 100 TBq/Jahr im Jahr 2010.

Die Ableitung von Radioaktivität in Form von langlebigen Alphastrahlern hat sich um mehr als zwei Größenordnungen verringert und erreichte im Jahr 2010 ein Niveau, woraus keine signifikanten Strahlenexpositionen der Bevölkerung mehr resultieren.



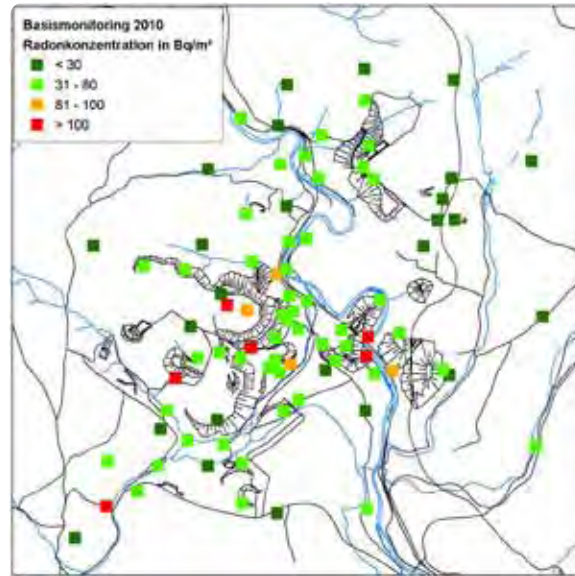
Zeitliche Entwicklung der Ableitung von Radioaktivität aus Abwetterschächten am Standort Schlema-Alberoda (Bild 2.2-4)



Radonsituation in der Ortslage von Bad Schlema vor der Sanierung der bergbaulichen Hinterlassenschaften (mittlere Radonkonzentrationen im Jahr 1991) (Bild 2.2-5)

Es kann an dieser Stelle festgestellt werden, dass durch die Verwahrung und Flutung der Grube Schlema-Alberoda die Freisetzung von Radioaktivität in die Atmosphäre in den letzten 20 Jahren erheblich abgenommen hat. Langfristig wird jedoch eine Radonableitung aus der Grube in die Atmosphäre bestehen bleiben, denn die Untersuchungen der Wismut GmbH zum Einfluss offener tagesnaher Grubenbaue auf die Radonsituation in Bad Schlema haben den Nachweis erbracht, dass Radon unter natürlichen Auftriebsverhältnissen auch durch konvektive Gastransportprozesse im bergbaubedingt gestörten Untergrund aus der Grube in die Häuser gelangen kann. Um dies zu verhindern, wird in der Grube Schlema-Alberoda durch die saugende Grubenbewetterung mit einer Ventilatoranlage ständig ein Unterdruck gegenüber der freien Atmosphäre aufrechterhalten, was einen grubenwärts gerichteten Radontransport zur Folge hat. Die Grubenbewetterung trägt damit wesentlich zur Beherrschung der Radonsituation insbesondere in den Wohnhäusern von Bad Schlema bei.

Die Besonderheit hinsichtlich der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus am Standort Schlema-Alberoda besteht darin, dass sich mehrere große Haldenkomplexe unmittelbar in der Ortslage in Nachbarschaft von Wohngebäuden befinden. Die vollständige Abdeckung der profilierten Haldenoberflächen mit einer



Radonsituation in der Ortslage von Bad Schlema im Jahr 2010 (Bild 2.2-6)

1 m dicken Abdeckschicht aus bindigem Boden, die hinsichtlich der Radonfreisetzung eine Dämmwirkung aufweist und die Begrünung der Haldenoberflächen in der Ortslage von Bad Schlema ist heute weitgehend abgeschlossen und hat grundsätzlich zur Verbesserung der Radonsituation in der Ortslage geführt.

Die stetige Reduzierung der Radonableitung aus der Grube und die Senkung der Radonfreisetzung aus den Halden spiegelt sich in den Ergebnissen der Umweltüberwachung wider. Im Bild 2.2-5 sind die gemessenen Radonkonzentrationen in der Ortslage von Bad Schlema vor Beginn der wesentlichen Sanierungsarbeiten dargestellt (mittlere Radonkonzentrationen im Jahr 1991). Wie aus der Darstellung hervorgeht, wurden vor Beginn der Sanierungsarbeiten in der Umgebung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus überwiegend Radonkonzentrationen größer 100 Bq/m^3 gemessen. An den meisten Messorten waren die gemessenen Radonkonzentrationen somit deutlich höher als der standorttypische Hintergrundwert der Radonkonzentration.

Im Vergleich zum Bild 2.2-5 zeigt das Bild 2.2-6 die mittleren Radonkonzentrationen im Jahr 2010 nach weitgehendem Abschluss der Sanierungsarbeiten an den Halden, die sich in unmittelbarer Ortslage befinden. Der Vergleich der gemessenen Radonkonzentrationen zeigt

eine erhebliche Situationsverbesserung durch die Sanierung. Erhöhte Radonkonzentrationen werden nur noch in wenigen lokalen Bereichen festgestellt. In der Ortslage von Bad Schlema wurden insbesondere im Bereich der Wohnbauungen überwiegend akzeptable Radonkonzentrationen erreicht.

Die nähere Verfolgung der zeitlichen Entwicklung der Radonkonzentration in der Umgebung sanierter Halden in der Nachsorgephase ergab jedoch, dass die angestrebte Radon-Situationsverbesserung noch nicht in ausreichendem Maß eingetreten ist. Ausgehend von einer lokalen Ursachenklärung sind noch zusätzliche Maßnahmen zur weiteren Reduzierung der Radonfreisetzung in Betracht zu ziehen.

Da die Sanierungslösungen an den Halden zur Reduzierung der Radonfreisetzung am Standort Schlema-Alberoda erstmalig erfolgten und auf keine Erfahrungen zum Langzeitverhalten zurückgegriffen werden kann, wird es weiterhin für erforderlich angesehen, die Überwachung der Radonsituation in der Ortslage von Bad Schlema über einen längeren Zeitraum fortzusetzen.

Markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

Das markscheiderisch-geomechanische Monitoring zur Überwachung der Auswirkungen der Flutung der Grube Schlema-Alberoda besteht aus den Komponenten:

- seismische Überwachung,
- Nivellement zur Ermittlung der vertikalen Bodenbewegungen über und unter Tage,
- Lagemessung zur Ermittlung der horizontalen Bodenbewegungen im Deformationsgebiet (Kurpark Oberschlema),
- Kontrolle der Füllsäulen der Schächte zur Früherkennung von Tagesbrüchen und
- Überwachung und Analyse des Tagesbruchgeschehens über tagesnahe Grubenbaue.

Weiterhin werden die Setzungen des Absatzbeckens Borbachtal, die Horizontalverschiebung der Stützwand Hammerberghalde und die Horizontalverschiebung des Verwahrortes der Rückstände der Wasserbehandlung überwacht.

Die Seismische Überwachungsanlage 3 (SÜA-3) musste stets an die sich durch die Flutung der Grube Schlema-Alberoda verändernden Bedingungen angepasst und im Jahr 1999 um eine Teilanlage für den Grubenteil Oberschlema erweitert werden. Zum Stand 31.12.2010 waren 39 Geophone und 2 Hydrophone an die Anlage angeschlossen.

Nachdem der bergmännische Abbau in der Grube im Jahr 1990 eingestellt wurde, erfolgte ein abschließendes Nivellement. Bis zum Nachweis flutungsbedingter Bodenbewegungen wurden in Niederschlema nur wenige Kontrollprofile gemessen und ausgewertet. Ab dem Jahr 2000 ist das Nivellementnetz über die Teillagerstätte Niederschlema-Alberoda systematisch erweitert worden. Neben den bisher beobachteten überwachungsbedürftigen Anlagen der Bahn sind u. a. die zentrale Kläranlage des Zweckverbandes Abwasser Schlematal und die WBA der Wismut GmbH in das Messnetz integriert worden.

Über der Teillagerstätte Oberschlema, insbesondere dem zum Kurpark umgestalteten Deformationsgebiet, wurde ab 1994 in Abhängigkeit vom Fortschritt der Kurparkgestaltung ein neues Deformationsnetz aufgebaut.

Das gesamte Nivellementnetz umfasst derzeit 1.200 Messpunkte und muss ständig den sich verändernden Gegebenheiten im Territorium (Abriss, Neubau, Umbau) angepasst werden.

Seismizität

Insgesamt 1.615 seismische Ereignisse wurden bis Ende 2010 registriert, geophysikalisch ausgewertet und geomechanisch interpretiert. Das bisher stärkste flutungsinduzierte Ereignis wurde am 12.03.2003 mit einer Magnitude von $M_N = 1,63^\circ$ aufgezeichnet. Die Prognose für die maximale Magnitude beträgt zwei.

Aufgrund der präzisen Bestimmung der Herdkoordinaten können 6 Herdgebiete, die an geologische Strukturen gebunden sind, unterschieden werden. Fünf Herde befinden sich in dem die Lagerstätte unterlagernden Granitmassiv, wobei Herd 1 mit 55 % der abgestrahlten Gesamtenergie die dominierende Rolle spielt.

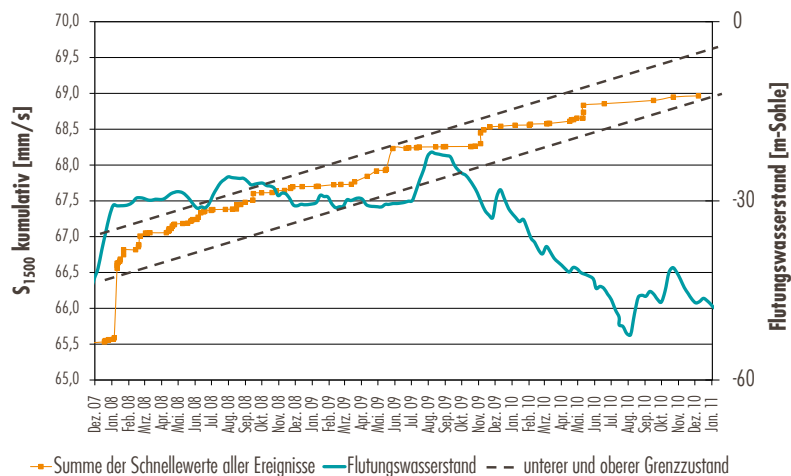
Über die Reaktion des Gebirges auf die Flutung komplexer Lagerstätten lagen international keine Erfahrungen vor, so dass Bewertungskriterien und Modelle zur Beurteilung der flutungsinduzierten Seismizität entwickelt wurden. Um den mechanischen Zustand der einzelnen Herde kontinuierlich einschätzen zu können, wurde in Summenkurven der Schnellewert S_{1500} , ein interner Bewertungsparameter, welcher in direktem Zusammenhang mit der Energie steht, über den Flutungswasserstand gebildet. Anhand der Treppenkurve der Schnellewerte ist ein unterer und oberer mechanischer Grenzzustand des Herdes, wie im Bild 2.2-7 gezeigt, konstruierbar.

Die Differenz zwischen beiden Grenzzuständen ergibt die maximal abgebbare Energie. Anhand der Treppenkurve in Bezug zu den Grenzzuständen lassen sich der momentane mechanische Zustand des Herdes und die momentan maximal gespeicherte Energie ableiten. Mit dem Einstau des tagesnahen Bereiches und Betrieb des Pufferspeichers zwischen der -60-m-Sohle und der -30-m-Sohle nahm die Seismizität ab. Das Bild 2.2-7 zeigt, dass das zunächst vom Anstieg des Flutungswasserstandes abhängige seismische Regime überwiegend zeitabhängig wurde.

Im Jahr 2010 wurden 11 Ereignisse aus dem Granit, 3 Ereignisse aus den Quarzitschieferlagen und 4 Ereignisse aus dem Grubengebäude geortet. Es war kein kritischer Spannungszustand in den einzelnen Herdbereichen erkennbar.

Flutungsbedingte Bodenbewegungen

Über den beiden Teillagerstätten der Grube Schlema-Alberoda wurden aufgrund der Flutung der Grube unterschiedliche Reakti-



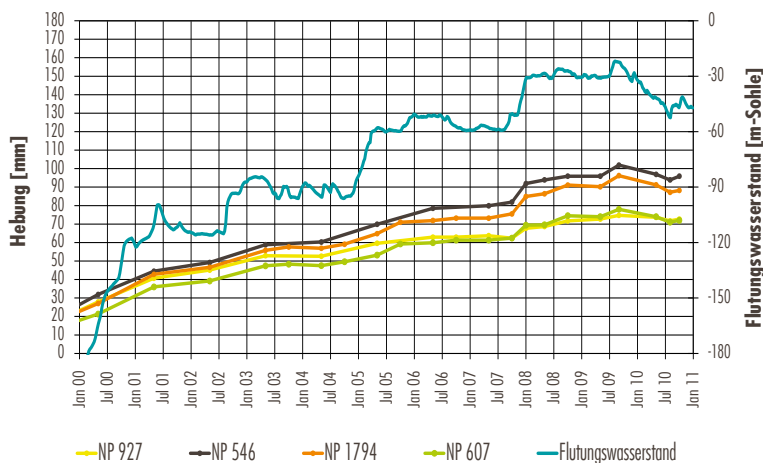
Zeitbezogene Summe der Schnellewerte aller seismischen Ereignisse aus dem Grubenteil Niederschlema-Alberoda und deren näheren Umfeld (Bild 2.2-7)

onen an der Tagesoberfläche beobachtet. Der Anstieg des Flutungswasserstandes verursachte über der Teillagerstätte Niederschlema-Alberoda großflächige Hebungen. Erste signifikante Hebungen wurden 1998 ermittelt. Mit ansteigendem Flutungswasserstand nahmen die Hebungen zu. Zur Prognose wurde ein Modell auf Grundlage der bekannten bergsmechanischen Parameter entwickelt. Das Modell geht bei Flutung des durchbauten Gebirgskörpers von der Abnahme der Normalspannung und dadurch entstehender Dehnungen aus.

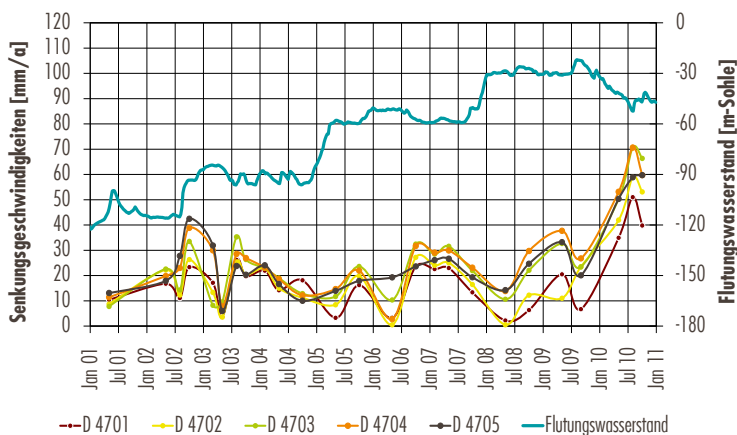
Der Maximaleinstau bis 310 m NN im Jahr 2009 verursachte eine maximale Hebung von 10 cm. Die darauffolgende Absenkungsphase führte gemäß der Prognose zu Senkungen. Das Bild 2.2-8 zeigt, dass der Anstieg des Flutungswasserstandes von August 2010 bis Oktober 2010 bereits wieder geringfügige Hebungen generiert hat. Dies ist Indiz dafür, dass Schwankungen des Flutungswasserstandes im tagesnahen Bereich mittelbare Auswirkungen auf die Tagesoberfläche haben.

Über dem Zentralteil der Teillagerstätte Oberschlema wurden weiterhin Senkungen beobachtet. Erst mit Einstau der -120-m-Sohle gingen die Senkungsgeschwindigkeiten zurück. Bis dahin war kein Flutungseinfluss nachweisbar. Auch hier haben größere Schwankungen des Flutungswasserstandes Auswirkungen auf die Senkungsgeschwindigkeiten. Die Absen-

kung des Flutungswasserstandes bis August 2010 führte zu einer Beschleunigung der Senkungen auf bis zu 76 mm/a. Der darauffolgende Anstieg des Flutungswasserstandes bremste die Senkungen wieder auf unter 40 mm/a ein (Bild 2.2-9).



Vertikale Bodenbewegungen (Bild 2.2-8)



Senkungsgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Flutungswasserstand (Bild 2.2-9)

Die Form und die Lage des Senkungstrogens haben sich durch die Absenkung des Flutungswasserstandes nicht geändert. Zusätzlich zu den Nivellements werden im Kurpark Lagemesungen zur Ermittlung der Horizontaldeformationen durchgeführt. Im Vergleich zu den Messungen im Jahr 2001 trat ein maximaler Verschiebungsbetrag von 13,4 cm auf.

Bergschäden aufgrund der flutungsbedingten Bodenbewegungen sind bislang nicht zu verzeichnen. Für die besonders überwachungsbedürftigen Objekte, wie z. B. Kanalisation Oberschlema, Floßgraben und Schlemabach im

Kurpark, Tunnel und Gleisanlagen der Bahn sowie die technischen Anlagen des Zweckverbandes Abwasser Schlematal in Niederschlema erfolgen objektspezifische Betrachtungen der bergbaulichen Einwirkungen.

Tagesbruchgeschehen

Die Kontrolle der Füllsäulen ausgewählter Schächte wurde im Jahr 2010 fortgeführt. Signifikante Änderungen waren nicht zu verzeichnen. Tagesbrüche über tagesnahen Grubenbauen sind nicht aufgetreten.

2.3 Ausblick

Die Arbeiten unter Tage auf der Markus-Semmler-Sohle im Grubenfeld Oberschlema werden fortgeführt, um sowohl den Ausbau und die Stabilisierung der Wetterführung als auch die Ableitung der Infiltrationswässer sicher zu stellen. Die Auffahrung des Südumbruchs soll nach Abschluss der Aufwältigung der Richtstrecke 1 Mitte 2011 beginnen. Mit diesem ca. 1.200 m langen Umgehungsgrubenbau um das Deformationsgebiet Oberschlema soll bis 2013 eine langzeitstabile Lösung für das Ableiten der Grubenwässer aus dem Schlemaer Revier und dem Altbergbauggebiet im Raum Schneeberg geschaffen werden.

Die schwerpunktmäßige Ausrichtung auf den Südumbruch erfordert Verschiebungen im Ablauf der übrigen Sanierungsarbeiten. So werden einzelne Verwahrungsvorhaben an tagesnahen Grubenbauen über Untersuchungsgeesenke erst ab 2014 wieder möglich sein. Die Verwahrung des Schachtes 371 wird im 1. Quartal 2011 abgeschlossen.

Bei der Flutung der Grube Schlema-Alberoda ist mit dem Niveau von 301 bis 302 m NN der vorläufige Endstand erreicht. Für den Zeitraum des Betriebes der Wasserbehandlungsanlage dient der verbleibende Resthohlraum von ca. 0,5 Mio. m³ als Pufferspeicher, um eventuelle Zulaufspitzen oder temporäre Betriebsausfälle kompensieren zu können. Die bereits

für 2010 geplante Absenkung des Flutungswasserspiegels zur Absicherung der notwendigen Umbaumaßnahmen an der Flutungswasserrückführung ist nun für 2011 vorgesehen. Anschließend wird das Flutungsniveau wieder in den Bereich des Regeleinbaus angehoben und der Pufferspeicherbetrieb weitergeführt.

Damit ist die Möglichkeit gegeben, die Wasserbehandlungsanlage mit optimalen Durchsätzen zu fahren und so die Kosten der Wasserbehandlung zu minimieren. Da auch weiterhin kein gravierender Konzentrationsrückgang bezüglich der im Flutungswasser enthaltenen Schadstoffe zu erwarten ist, muss von einem längerfristigen Betrieb der Wasserbehandlungsanlage ausgegangen werden. Diesen gilt es durch weitere Optimierungen im technologischen Ablauf, in der Chemikaliendosierung und im Prozess der Immobilisierung kostengünstiger zu gestalten.

Bezüglich der Anlage zur Behandlung der Sickerwässer der Halde 371/I besteht die Zielstellung, den Anlagenbetrieb unter betriebswirtschaftlichen und verfahrenstechnischen Gesichtspunkten zu optimieren.

Das zentrale Objekt der Haldensanierung wird in den kommenden Jahren der Haldenkomplex 371 sein, wo schrittweise die Abdeckung der bereits profilierten Böschungen und Plateaubereiche erfolgt. Daneben sind weiterhin Einlagerungen radioaktiv kontaminierter Materialien und der Einbau der Immobilisate aus der Wasserbehandlung sicherzustellen.

An den ortsfernen Halden 309 und 310 im Bereich des Hammerberges nordwestlich von Bad Schlema sind bis zum Jahr 2015 die Endkonturen herzustellen und die Abdeckungen aufzubringen. Für die sanierte Halde 382 West ist 2011 der Besitzübergang an die Kurgesellschaft Bad Schlema zur Nachnutzung als Golfpark vorgesehen.

Entsprechend dem Sanierungsfortschritt sind an allen sanierten Flächen Pflege-, Nachsanierungs- und Langzeitaufgaben wahrzunehmen, um den Sanierungserfolg langfristig sicherzustellen.

3. Standort Pöhla

Am Standort Pöhla, im oberen Westerzgebirge gelegen, erfolgten in unmittelbarer Nähe der Staatsgrenze zur Tschechischen Republik von 1967 bis 1991 Uranerzabbau (Gewinnung von ca. 1.200 t Uran) und bergmännische Erkundungsarbeiten auf Zinn und Wolfram. Die Grube unterteilt sich in die Grubenfelder Pöhla-Globenstein, Hämmerlein und Tellerhäuser.

Mit der Auffahrung des Stollens Pöhla entstand in der Zinnlagerstätte Hämmerlein und in der Uran-Zinn-Lagerstätte Tellerhäuser das weitläufige, ca. 1 Mio. m³ Hohlraum umfassende Grubengebäude der Grube Pöhla. Am Stollenmundloch befand sich ein ausgedehntes Betriebsgelände mit der angrenzenden Luchsbachhalde.

Das relativ kleine, separate Grubengebäude Pöhla-Globenstein, in dem Zinn-Wolfram-Erze erkundet wurden, war über den Schurf 24 aufgeschlossen, dessen Betriebsfläche im Bereich des zugehörigen Haldenplateaus lag. Neben den genannten Objekten existierten auch an verschiedenen Tagesöffnungen der Grubengebäude kleinere Aufschüttungen und Betriebsflächen, die wegen der Zusammensetzung der Fördererze oder der geochemischen Besonderheiten der Nebengesteine radioaktiv bzw. mit Schwermetallen und Arsen kontaminiert waren.

3.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Die Grube Pöhla mit den Lagerstätten Hämmerlein und Tellerhäuser wurde 1991 stillgelegt. Zu diesem Zeitpunkt war das Grubenfeld Pöhla-Globenstein bereits geflutet.

Die Flutung der Grube Pöhla-Tellerhäuser erfolgte bis in das Niveau der Stollensohle (ca. 600 m NN). Das Grubengebäude ist mit

Ausnahme zweier Tagesöffnungen vollständig verwahrt. Der Verein „Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e. V.“ betreibt seit Juni 2007 im Bereich Hämmerlein ein Besucherbergwerk.

Das anfallende Grubenwasser wird getrennt gefasst und abgeleitet. Mit der Trennung der Wasserteilströme wird verhindert, dass sich das bergbautypisch kontaminierte Flutungswasser mit dem weitestgehend unbelasteten Infiltrationswasser, das der Stollensohle zuläuft, vermischt. Das Wasserableitungssystem muss in regelmäßigen Abständen kontrolliert und bei Bedarf gewartet werden. Im März 2010 wurden die Entlüftungen der Flutungswasserleitung repariert, um das hydraulische und hydrochemische Abflussverhalten kontinuierlich zu gestalten.

Das Flutungswasser muss aufgrund seiner Schadstoffgehalte (Radium, Arsen und Eisen) behandelt werden, bevor es in die Vorflut eingeleitet werden kann. Die Wasserbehandlung erfolgt mit einer im Jahr 2004 in Betrieb genommenen passiv-biologischen Anlage, die dem rückläufigen Wasseranfall und den anfangs stark rückläufigen Schadstoffkonzentrationen angepasst ist. Im Jahresverlauf wurden mit dieser Anlage ca. 112.000 m³ Flutungswasser behandelt, was einem mittleren Durchsatz von ca. 13 m³/h entspricht. Bei kontinuierlichem Betrieb gelangte das behandelte Wasser unter durchgängiger Einhaltung der Einleitwerte in den Schildbach.

Das Verfahren der passiv-biologischen Anlage beruht auf einer Belüftung des Flutungswassers mit nachfolgender Eisenhydroxidfällung, bei der auch Arsen abgetrennt wird. Dem schließen sich die Radiumabtrennung durch sogenannte Armleuchteralgen (Characeen) und eine Schlussfiltration mit reaktiven Materialien, in der verbliebene Arsen- und Radiumkonzentrationen aufgenommen werden, an. Verfahrenstechnische Mängel wie die



Raupeneinsatz bei der Profilierung der Halde Schurf 24 (Bild 3.1-3)



Halde Schurf 24 während der Restprofilierung an der NO-Böschung (Bild 3.1-1)



Holzaufbereitung bei Rodungsarbeiten an der Halde Schurf 24 (Bild 3.1-2)

unvollständige Eisenhydroxid-Sedimentation führten - zusammen mit den weiterhin hohen Radiumkonzentrationen des Flutungswassers - zu einer Überbelastung der Filterstrecke. Infolge der ungünstigen Wuchsbedingungen am Standort erwies sich die praktizierte Neupflanzung der Algenbestände als nicht effektiv. Sie wurde deshalb im August 2009 eingestellt. Damit konnte auch die nebenher betriebene Anzuchtanlage für Characeen außer Betrieb gehen. Die verbliebene Anlagenkonfiguration ist jedoch ausreichend für eine Wasserbehandlung, die die Einhaltung der Einleitwerte in die Vorflut sicherstellt.

Die Sanierung der übertägigen Hinterlassenschaften des Uranbergbaus ist am Standort Pöhla schon weit vorangeschritten. Sämtliche Anlagen und technologische Komplexe wurden abgerissen. Die Betriebsfläche und die Luchsbachhalde wurden profiliert und mit Mineralboden abgedeckt. Im Bereich der Luchsbachhalde wurde der Wege-, Wasser- und

Landschaftsbau im November 2008 abgeschlossen.

Als letzte Halde am Standort Pöhla wurde 2010 die Halde Schurf 24 (Bild 3.1-1) auf der Grundlage einer optimierten Planungsvariante, die die Herstellung der Standsicherheit mit minimalem Aufwand beinhaltete, saniert. Dazu wurden im März und April Rodungsarbeiten (Bild 3.1-2) durchgeführt und von Mai bis August die notwendigen Profilierungsarbeiten zur Herstellung der Endkontur ausgeführt. Im Bild 3.1-3 ist der Blick von der Halde Schurf 24 auf den Ortsteil Pöhla festgehalten.

Parallel erfolgte über Versatzbohrungen die Verwahrung des alten Förderstollens aus der Zeit der Magnetitgewinnung. Die Arbeiten zum Wege- und Wasserbau wurden im September fertig gestellt.

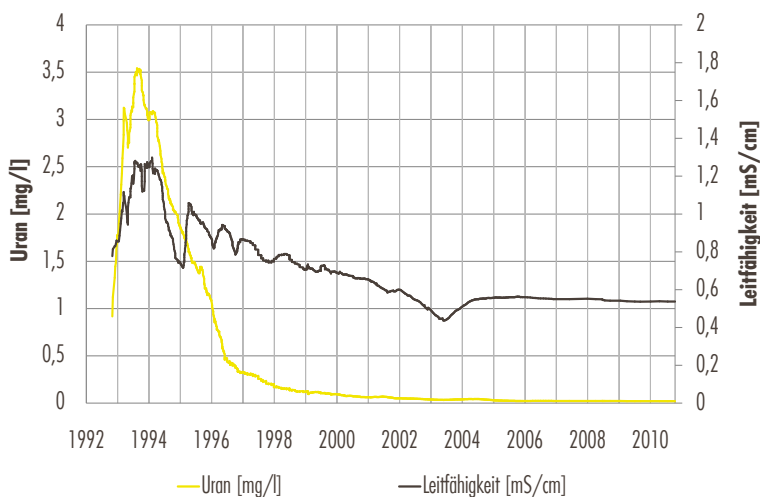
3.2. Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die Umweltüberwachung am Standort Pöhla konzentrierte sich auf die Kontrolle des Wassers.

Nachdem die Flutung im Herbst 1995 abgeschlossen und die neue physikalisch-chemische Wasserbehandlung (WBA) in Betrieb genommen worden war, stand die Veränderung der bergbautypischen Stoffausträge aus der gefluteten Uranerzgrube Pöhla im Mittelpunkt der Umweltüberwachung. Das Sickerwasser aus dem sanierten Übertagekomplex Luchsbachhalde/Schildbachhalde einschließlich der Betriebsfläche Pöhla, lokale Grundwässer sowie die Vorflut des Luchsbaches und des Pöhlwassers wurden zur Beurteilung der Stoffströme in die Standortüberwachung einbezogen.

Wichtige Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Pöhla sind in der Anlage 3 dargestellt.

Bei der Überwachung der Luft haben sich in den letzten zwei Jahren keine Veränderungen mehr gezeigt. Nach dem Abschluss der Sanierung der Luchsbachhalde und der Betriebsfläche im Jahr 2008 liegen die Radonkonzentrationen mit etwa 20 – 25 Bq/m³ auf dem Niveau der Hintergrundkonzentration von Radon im Umfeld des Standortes.



Ganglinie für Uran und Leitfähigkeit für das Flutungswasser am Standort Pöhla (Bild 3.2-1)

Überwachung des Wassers

Die im Vergleich zu anderen Standorten geringen Stoffausträge über den Wasserpfad resultieren aus den relativ begrenzten Bergbaumfängen am Standort Pöhla und aus der geochemisch eingeschränkten Verfügbarkeit umweltrelevanter Komponenten in den lagerstättentypischen Gesteinen.

Der geflutete Grubenbereich ist die bestimmende Schadstoffquelle am Sanierungsstandort. Der Schadstoffaustrag über den Wasserpfad erfolgt durch das Flutungswasser, das aus dem Flutungsraum unterhalb der Hauptstollensohle überläuft und vor der Einleitung in den Schildbach/Luchsbach behandelt wird. Im Gegensatz dazu kann das auf der Hauptstollensohle separat gefasste Grubeninfiltrationswasser unbehandelt abgeleitet werden. Anhand der Ergebnisse der Umweltüberwachung nach Sanierungsabschluss konnte gezeigt werden, dass mit der Flutung zunächst ein intensiverer Stoffaustrag verknüpft war. Im Verlauf der weiteren Flutung nahmen die Konzentrationen der gelösten Hauptkomponenten (Gesamtmineralisation) und von Uran ab (Bild 3.2-1). Ein nahezu konstantes Konzentrationsniveau wurde ab 2004 beobachtet. Der starke Konzentrationsrückgang beim Uran gestattete 1998 die Einstellung der entsprechenden verfahrenstechnischen Abtrennstufe in der WBA Pöhla.

Im Gegensatz dazu war über das Flutungsende hinaus beim Ra-226 und bei Arsen ein Konzentrationszuwachs zu verzeichnen. In den vergangenen 10 Jahren sind für beide Parameter weitgehend stagnierende Stoffkonzentrationen gemessen worden (Bild 3.2-2). Diese verdeutlichen die Notwendigkeit einer längerfristigen Wasserbehandlung.

Die quartalsweise errechneten Werte für den Niederschlag und die Lufttemperatur am Standort Pöhla sind in der Anlage 1 aufgeführt.

Der Mittelwert der Eisenkonzentration im Flutungswasser (6 mg/l) erscheint im Bild 3.2-2 als höchster Balken. In der passiv-biologischen Anlage (PBA) kam es durch die hohe Eisenkonzentration zu Einschränkungen der Behandlungsleistungen. Braune eisenhaltige

Schlammbelege auf den Armleuchteralgen behinderten die Photosynthese der zur Schadstoffabtrennung eingesetzten Pflanzen und reaktiven Filtermaterialien. Im Gegensatz dazu dienen Eisenverbindungen bei einer konventionellen Wasserbehandlung zur Ausfällung von Spurenelementen wie z. B. Arsen.

Im Testbetrieb der PBA erwies sich der Verfahrensansatz als nicht ausreichend leistungsfähig und stabil. Deshalb ist im Jahr 2011 die Einstellung des Testbetriebes der PBA zugunsten der konventionellen WBA Pöhla vorgesehen, die zuvor verfahrenstechnisch an die höheren Anforderungen angepasst wird.

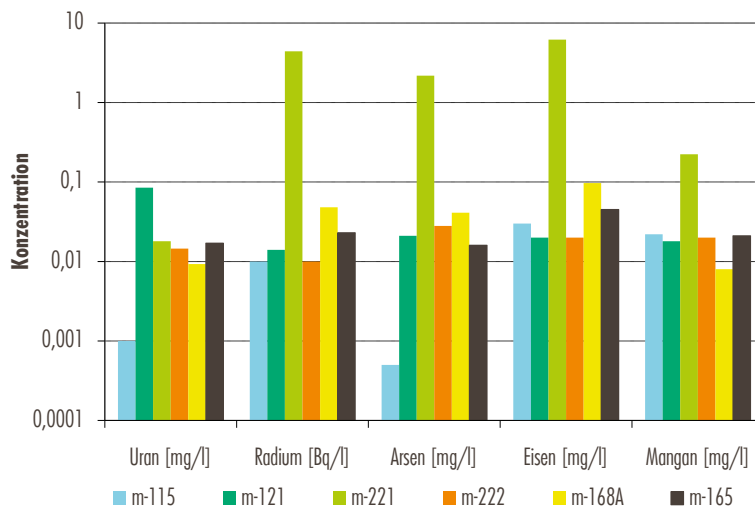
Das Bild 3.2-2 zeigt, dass die mit Abstand höchsten Konzentrationen wie in den Vorjahren im überlaufenden Flutungswasser vorlagen. Alle anderen am Standort Pöhla anfallenden Wässer wie das Infiltrationswasser aus der Grube (m-168A) und das gefasste Sickerwasser der Luchsbachhalde (m-121) weisen geringe Konzentrationen auf, so dass diese auch weiterhin unbehandelt in die Vorflut abfließen konnten. Im Vergleich zum Anstrommesspunkt m-115 ist auf eine Zunahme der Uran- und Arsenkonzentration am Messpunkt m-165 hinzuweisen. Die Ergebnisse vom Messpunkt m-165 zeigen, dass im Unterlauf des Luchsbaches nur noch schwache und damit tolerable stoffliche Belastungen nachweisbar sind.

3.3 Ausblick

Die endgültige Verwahrung der Grube Pöhla ist erst nach Einstellung der Wasserbehandlung möglich. Um den Betrieb des Besucherbergwerkes zu ermöglichen, wurden weitere Verwahrungsschritte zunächst ausgesetzt.

Das Bild 3.3-1 zeigt, dass die Sanierung der Luchsbachhalde abgeschlossen ist. An diesen Objekten sind weiterhin Pflegeleistungen zu erbringen.

Für die langfristige Wasserbehandlung am Standort wurde 2010 eine Variantenuntersuchung durchgeführt. Mit der Umsetzung



Mittelwerte von Stoffkonzentrationen wesentlicher Wasserteilströme am Sanierungsstandort Pöhla im Jahr 2010 (Bild 3.2-2)

m-115:	Luchsbach (vor Sanierungsgebiet)
m-121:	Haldensickerwässer Luchsbachhalde
m-221:	Flutungswasser Uranerzgrube Pöhla, unbehandelt
m-222:	Flutungswasser Uranerzgrube Pöhla, behandelt
m-168A:	Infiltrationswasser der Grube Pöhla
m-165:	Luchsbach (nach Sanierungsgebiet)

der Vorzugsvariante zur Ertüchtigung und Automatisierung der konventionellen Wasserbehandlungsanlage wird nach Vorlage der entsprechenden Planungen und Genehmigungen noch im Jahr 2011 begonnen. Nach der erfolgreichen Erprobung des neuen Behandlungskonzeptes wird der Rückbau der passivbiologischen Anlage und der Anzuchtanlage für Characeen in Angriff genommen.



Sanierte Luchsbachhalde im Juli 2010 (Bild 3.3-1)

4. Standort Königstein

4.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Am Standort Königstein waren 2010 die Schwerpunkte der Sanierungstätigkeit

- die Fortsetzung der Flutung der Grube mit einhergehender Wasseraufbereitung,
- der weitere Rückzug aus der Grube Königstein, d. h. aus dem Kontrollstreckensystem von der 25-m-Sohle und aus dem Schacht 390 unterhalb der 50-m-Sohle,
- die Arbeiten zur Sanierung der Halde Schüsselgrund und
- die Sanierung von Flächen, die durch die Bergbautätigkeit beeinflusst worden waren.

Rückzug aus der Grube und deren weitere Flutung

Die Flutung der Grube Königstein wurde im Jahr 2001 mit dem Betrieb des offenen Kontrollstreckensystems begonnen. Dieses diente der separaten Fassung und Ausförderung des zuströmenden Grund- sowie Flutungswassers. Die Anlage 10 enthält den schematischen Schnitt der Grube Königstein.

Mit dem Schließen des ersten Flutungsdammtores auf der tiefsten Sohle im Jahr 2009 begann der Wassereinstau in der Kontrollstrecke Nord mit dem zufließenden Grund- und Flutungswasser. Die Kontrollstrecke zusammen mit den Förderbohrlöchern wirkt damit als Horizontalbrunnen. Das Mischwasser aus der Kontrollstrecke (Grundwasser und Flutungswasser) wird über die Förderbohrlöcher (FBL Aneu und B) nach über Tage gefördert. Daneben strömt dem schachtnahen Bereich auf der 25- und der 50-m-Sohle Flutungswasser zu.

Diese Flutungswasserdrainage wird über die Pumpstation im Schacht 390 nach über Tage ausgefördert.

Die Flutung der Grube wurde mit dem natürlichen Zustrom an Grundwasser sowie der gesteuerten Grundwasseraufgabe aus dem 3. GWL fortgesetzt. Der Flutungswasserspiegel wurde in der Grube bei ca. 102 m NN und in der Kontrollstrecke bei ca. 30 m NN relativ konstant gehalten. Die Steuerung des Einstauniveaus im Grubenraum sowie in der Kontrollstrecke erfolgte über die Menge des technisch aufgegebenen Grundwassers sowie der Ausfördermenge an den Förderbohrlöchern. Das nach über Tage gepumpte Flutungswasser wird in der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser behandelt, das gelöste Uran und andere Schadstoffe werden abgetrennt und das behandelte Wasser wird in den Vorfluter Elbe abgegeben.

Anfang 2010 wurde die Verwahrung des Wetterbohrloches 4 abgeschlossen. Dadurch konnte anschließend die Kontrollstrecke West auf der 25-m-Sohle abgeworfen werden, indem das zweite Flutungsdammtor (Bild 4.1-1) geschlossen wurde. Die Kontrollstrecke West wurde über zwei im Schachtbereich verlegte Rohrleitungen hydraulisch an die Kontrollstrecke Nord angebunden. Durch diese hydraulische Verbindung wird das der Kontrollstrecke West zuströmende Grund- und Flutungswasser zusammen mit dem Wasser aus der Kontrollstrecke Nord über die beiden Förderbohrlöcher ausgefördert.

Seit Oktober 2009 traten technische Probleme mit der Pumpe im FBL Aneu auf. Damit stand





Schließen des Flutungsdammtors Kontrollstrecke West (Bild 4.1-1)

zeitweilig nur ein FBL zur Verfügung und die Förderleistung der Pumpe im FBL B musste bis auf max. 340 m³/h hochgefahren werden. Die Bilder 4.1-2 und 4.1-3 vermitteln einen Eindruck, mit welchem Aufwand der Wechsel der Pumpen verbunden ist. Die wiederholten Defekte der Pumpe im FBL Aneu wurden jeweils im Rahmen der Gewährleistung durch den Auftragnehmer behoben.

Die Steuerung des Flutungswasserspiegels in der Grube erfolgt durch die Anpassung der Aufgabemenge von Grundwasser aus dem wismuteigenen Wasserwerk Cunnersdorf. Trotz temporär angestiegenem Wasserspiegel in

der Kontrollstrecke erfolgte im Jahr 2010 kein Anstieg des Flutungswasserspiegels in der Grube. Im Regelbetrieb betrug die Ausfördermenge an Flutungswasser, inklusive des den Kontrollstrecken zuströmenden Grundwassers, ca. 510 m³/h (über die Förderbohrlöcher und Pumpstation LP2). Auf der 25-m-Sohle erfolgten umfangreiche Dammbauarbeiten (Bild 4.1-4) und anschließend das Einbringen von Versatz im schachtnahen Bereich sowie in der Schachtsäule und im Überhauen (LÜ) 1 bis unmittelbar unterhalb der 50-m-Sohle.

Damit waren Ende 2010 die 25-m-Sohle komplett sowie der untere Bereich des



ausgebaute Pumpe (Bild 4.1-3)

Schachts 390 abgeworfen. Im schachtnahen Bereich auf der 50-m-Sohle wurden Vorbereitungsarbeiten für den weiteren Rückzug von der 50-m-Sohle sowie aus dem Schacht 390 ausgeführt. Dazu mussten Umbauarbeiten im Schacht selbst durchgeführt werden sowie die technischen Anlagen der Wasserhaltung an den Rückzug aus dem Schacht angepasst werden. Ende 2010 wurde neben der Wasserhebung über die Förderbohrlöcher nur noch die auf der 50-m-Sohle zuströmende Dränage des Flutungswassers (ca. $25 \text{ m}^3/\text{h}$) im Schacht 390 ausgefördert. Getrennt davon wurde das auf der 94-m-Sohle zufließende Grundwasser des 3. Grundwasserleiters (ca. $80 \text{ m}^3/\text{h}$) im Schacht 390 nach über Tage gepumpt.

Auf der Grundlage von zwei vorangegangenen Forschungsprojekten wurde ein Verfahrensansatz zur In-situ-Behandlung von Flutungs-



Ausbau der Pumpe am Förderbohrloch (Bild 4.1-2)



Dammbauarbeiten unter Tage auf der 25-m-Sohle (Bild 4.1-4)



wasser (Sanierung der Schadstoffquelle) entwickelt. Im Rahmen von Untersuchungen für die finale Flutung der Grube Königstein wurde ein großtechnischer Feldversuch im gefluteten Teil der Grube durchgeführt. Dabei wurden über die vorhandenen Wasseraufgabesysteme Alkalitätsträger (ca. 79 t Natronlauge, ca. 35 t Kalilauge) und Natriumsulfit (ca. 7 t) mit einem Treibwasserstrom in die Grube eingetragen (Bild 4.1-5 und Bild 4.1-6). Ziel war eine Milieubeeinflussung des Flutungswasserkörpers in

Richtung des vorbergbaulichen Zustandes. Mit der im Feldversuch getesteten Technologie soll der pH-Wert des sauren Flutungswassers angehoben und dessen Redoxpotenzial gesenkt werden, damit bereits im Wasser gelöste Stoffe ausfallen und sich die Nachlösung des im Gestein vorhandenen Schadstoffinventars (Schwermetalle und Radionuklide) deutlich reduziert.

Der Feldversuch wird planmäßig im 1. Quartal 2011 ausgewertet.





Abdeckung Halde Schüsselgrund, Bauabschnitt 1 (Bild 4.1-7)

Halden- und Flächensanierung

Die Halde Schüsselgrund wurde auch im Jahr 2010 für die Verbringung aller bei der Sanierung am Standort Königstein anfallenden, radioaktiv kontaminierten Materialien genutzt. Eine erste Teilfläche der Halde im Bauabschnitt 1 (1,3 ha) wurde abgedeckt. Dafür wurde auf den profilierten Haldenkörper, der oberflächennah aus geringkontaminiertem Haldenmaterial mit eingearbeitetem reaktiven Material besteht, eine 1 m mächtige Schicht aus definiertem Mineralboden aufgebracht (Bild 4.1-7). Diese Abdeckung wirkt als Wasserspeicher- und Rekultivierungsschicht, wodurch die Menge des in die Halde versickernden Niederschlages verringert wird. Das reaktive Material bewirkt infolge seiner Durchsickerung mit Niederschlagswasser eine Neutralisation des sauren geochemischen Milieus im Haldenkörper.

Im Jahr 2010 wurde der Einbau des zwischenlagerten, ungelagten Haufwerks in die Halde auf der dafür vorbereiteten Fläche fortgesetzt und abgeschlossen. Anschließend wurde das eingebaute, ungelagte Haufwerk mit einer 0,5 m mächtigen Dichtschicht abgedeckt.

Eine wesentliche übertägige Sanierungsaktivität war die Demontage der 6-kV-Freileitung (Bild 4.1-8 und 4.1-9). Außerhalb des Betriebsgeländes der Niederlassung Königstein wurde

die 6-kV-Freileitung auf einer Streckenlänge von 2,5 km vom Umspannwerk Leupoldishain zum bereits verwahrten Schacht 398 rückgebaut. Das beinhaltete die Demontage der Leiterseile, der 10 Stahlgittermasten sowie der dazugehörigen Fundamente. Gerade unter dem



Demontage der Gittermasten der 6-kV-Freileitung (Bild 4.1-8)



Streben der Gittermasten werden durchtrennt (Bild 4.1-9)



Wetterbohrloch 4 in Betrieb, August 2004 (Bild 4.1-10)



Flächensanierung am ehemaligen Wetterbohrloch 4, Mai 2010 (Bild 4.1-11)



Flächensanierung am ehemaligen Wetterbohrloch 4, September 2010 (Bild 4.1-12)

Gesichtspunkt der Landschaftsgestaltung war der Rückbau der Freileitung im Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz im Jahr 2010 ein wichtiges Sanierungsvorhaben. Ebenso ordnet sich die Sanierung der Fläche des ehemaligen, verwahten Wetterbohrlochs 4 ein. Die Aufforstung dieser in Privatbesitz befindlichen Fläche steht noch aus.

Die Bilder 4.1-10 bis 4.1-12 zeigen, wie sich die Fläche, auf dem das Wetterbohrloch 4 stand, mit der Sanierung verändert hat.

4.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die Schwerpunkte der Umweltüberwachung am Standort Königstein ergeben sich aus dem vorhandenen Grubengebäude, wo besondere Kontaminationsverhältnisse infolge der sau-

ren Laugung unter Tage zu beachten sind. Im Zusammenhang mit der Flutung der Grube ist die Überwachung des Grundwassers im Umfeld eine zentrale Aufgabe. Der 3. Grundwasserleiter, der über der Grube liegt, soll für den Raum Pirna als Trinkwasserressource erhalten bleiben.

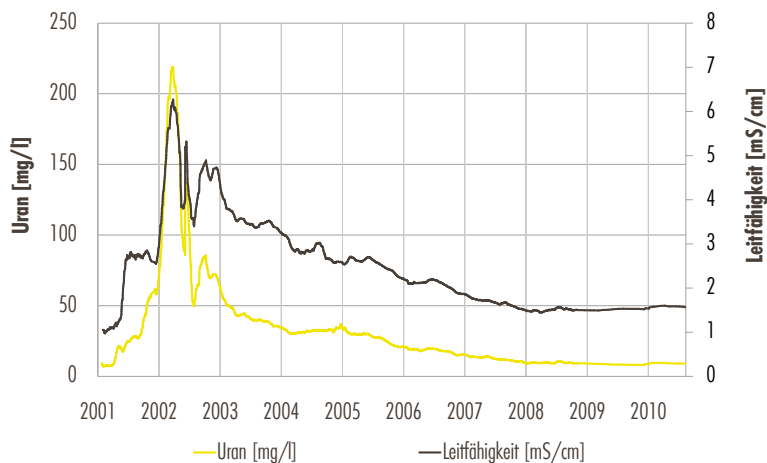
Überwachung des Wassers

Die langfristige Überwachung von Flutungs- und Haldensickerwässern als Quellen potentieller Schadstoffausträge (Emissionen) sowie deren Wirkungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser (Immissionen) bestimmen das Umweltmonitoring am Standort Königstein. Wichtige Messpunkte der Umweltüberwachung sind in der Anlage 4 dargestellt.

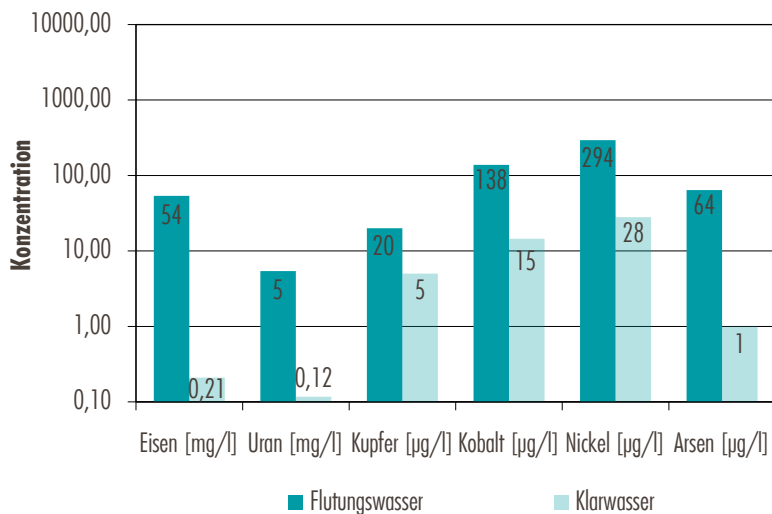
Die Behandlung der Flutungs- und kontaminierten Oberflächenwässer in der Aufberei-

tungsanlage für Flutungswasser (AAF) wurde im Jahr 2010 fortgesetzt. Die Einleitung der behandelten Wässer erfolgt an der behördlich genehmigten Einleitstelle k-0001 (Summenstrom aus Abgang der AAF und der gereinigten Sanitärabwässer des Betriebes) in den Vorfluter Pehna, der nach wenigen Metern in die Elbe mündet. Im Oberlauf am Messpunkt k-0044 wurde 50 m³/h behandeltes Wasser eingeleitet, um den Mindestwasserabfluss im Vorfluter Pehna zu gewährleisten.

Die Flutungsüberwachung der Grube Königstein beinhaltet unter anderem das rechtzeitige Erkennen und messtechnische Begleiten von Veränderungen der Beschaffenheit des Flutungswassers. Ähnlich wie bei dem im Kapitel 3.2 am Standort Pöhla vorgestellten Flutungsverlauf sind im Bild 4.2-1 Maxima in Form von Spitzen nach Beginn der Flutung zu erkennen. Die erhöhten Stoffkonzentrationen kurz nach der Flutung waren auf Auswaschungen wasserlöslicher Stoffe aus oxidierten Mineralen im eingestauten Porenraum des 4. Grundwasserleiters zurückzuführen. Im Überwachungszeitraum von neun Jahren ist ein Rückgang der gelösten Hauptkomponenten zu erkennen. Im Flutungswasser nahmen die Konzentrationen an Spurenelementen und Uran durch den jahrelangen Waschungsprozess des Sandsteins ab. Im Kapitel 4.1 wurde der großtechnische Feldversuch im gefluteten Teil der Grube Königstein vorgestellt. Dass die Entwicklung unterstützender Maßnahmen zur In-situ-Sanierung der Grube Königstein vorangetrieben werden muss, zeigt im Bild 4.2-1 der sich verzögernde Rückgang der Konzentrationen in den letzten Jahren.



Ganglinie für Uran und die Leitfähigkeit im Flutungswasser am Standort Königstein seit Beginn der Flutung im Jahre 2001 (Bild 4.2-1)



Jahresmittelwerte 2010 ausgewählter Parameter im unbehandelten Flutungswasser (k-08100/k-08200) und vom Ablauf der Klarwasserfilteranlage (k-1004) (Bild 4.2-2)

Im Kapitel 4.1 wurde berichtet, dass die Umstellung von einer Wasserhaltung unter Tage auf eine Wasserhaltung über Tage eine notwendige Voraussetzung war, um sich aus der Grube zurückziehen zu können. Die Ausförderung von Flutungswasser über die Hauptwasserhaltung auf der 25-m-Sohle wurde rückzugsbedingt eingestellt. Somit konnte auch die Überwachung der Messstellen k-8010/k-8020 im Jahr 2010 eingestellt werden. Grund- und Flutungswasser sammeln sich in den Kontrollstrecken und werden als Mischwasser ausgefördert. Die Beschaffenheit des Flutungswassers wurde im Jahr 2010 im Wesentlichen über die Messstellen der Förderbohrlöcher, k-08100 (FBL A neu) und k-08200 (FBL B), überwacht.

Im Bild 4.2-2 sind die Jahresmittelwerte 2010 für Eisen, Uran, Kupfer, Kobalt, Nickel und Arsen des unbehandelten Flutungswassers (k-08100/k-08200; Bilanzmessstelle Flutungswasser) denen vom Ablauf der Klarwasserfilteranlage, der Endstufe der Wasserbehandlung (k-1004), gegenübergestellt. Die Differenz zwischen dem dunkelblau und hellblau ein-

gefärbten Balken bei den im Bild 4.2-2 dargestellten Parametern ist ein Maß für die Abtrennungsleistung in der AAF.

Eine logarithmische Darstellung wurde im Bild 4.2-2 gewählt, um die Größenordnung der Abtrenneffekte zu verdeutlichen. Die Abtrenneffekte im Jahr 2010 reichten von 75 % bei Kupfer bis zu 99,6 % bei Eisen und 97,8 % bei Uran.

An der Messstelle k-0001 (Einleitstelle Pehnbach in die Elbe) erhöhte sich die Konzentration von 0,04 mg/l Uran (2009) auf 0,1 mg/l Uran (2010). Der behördlich genehmigte Mittelwert von 0,3 mg/l Uran und die Konzentration im Einzelwert von 0,5 mg/l Uran wurden aber an der Messstelle k-0001 eingehalten. Parallel dazu fanden in der Elbe Immissionsmessungen statt, um die Auswirkungen des abgeleiteten Wassers am Standort Königstein zu kontrollieren. Die gemessenen Konzentrationen von 0,001 mg/l Uran und 10 mBq/l Ra-226 (k-0028) weisen bezüglich dieser radioaktiven Komponenten keine umweltrelevante Belastung der Elbe nach der Einleitstelle k-0001 auf.

Zur Überwachung und Steuerung der Flutung wurde ein flutungsbezogenes Monitoringsystem für die Grundwasserleiter installiert. Das Beobachtungsnetz soll der Kontrolle beim Wiederanstieg des Grundwassers, der Überwachung des Flutungsraumes sowie der Beschaffenheit der Grundwässer während und nach der Flutung der Grube Königstein dienen. Seit 2009 wird die Überwachung der Flutung ausschließlich von über Tage realisiert. Schwerpunkte sind dabei die Überwachung der Bereiche möglicher Aufstiegszonen des Flutungswassers in den 3. GWL sowie die potentiellen Abstrombereiche im 3. und 4. GWL an der Nord- und Westkontur der Grube. Die Ergebnisse der Überwachung des Grundwassers zeigen, dass im Jahr 2010 die hydrochemische Zusammensetzung des Grundwassers im 3. und 4. GWL gegenüber den Vorjahren weitgehend konstant geblieben ist.

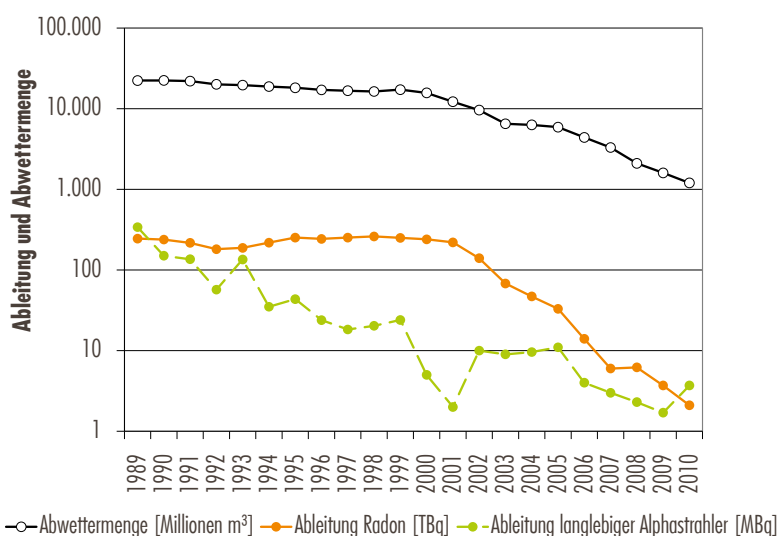
Das Sickerwasser, das sich in der Halde Schüsselgrund bildet, wird über Messstellen am nordöstlichen Böschungssystem und im Haldenkörper überwacht. Insgesamt zeigen sich nur langfristige hydrochemische Verände-

rungen des Haldensickerwassers, da die mittlere Verweildauer der Wässer in der Halde relativ hoch ist. Betrachtet man den Überwachungszeitraum seit 1994 zeigen sich tendenziell langfristige Verringerungen des Schadstoffpotenzials in der Halde. Im Rahmen der Aufbringung der Haldenabdeckung wird die Neubildung von Sickerwasser kleiner. Damit werden sich die aus der Halde ausgetragenen Frachten an Wasserinhaltsstoffen zunehmend verringern.

Überwachung der Luft

Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe aus der Lagerstätte Königstein erfolgte im Jahr 2010 ausschließlich über das letzte noch offene Wetterbohrloch 5. Dieses befindet sich am nördlichen Rand der Halde Schüsselgrund und ist etwa 1 km von Wohnbebauungen (Ortslug Hütten) entfernt. Die im Jahre 2010 gemessenen Radonkonzentrationen am Wetterbohrloch 5 lagen zwischen 1,2 kBq/m³ und 2,7 kBq/m³, die Konzentrationen langlebiger Alphastrahler zwischen 1,3 mBq/m³ und 4,7 mBq/m³.

Im Bild 4.2-3 ist die zeitliche Entwicklung der gas- und aerosolförmigen Ableitungen aus Abwetterschächten und Wetterbohrlöchern am Standort Königstein seit 1989 logarithmisch dargestellt.



Ableitung aus Abwettertagesöffnungen am Standort Königstein (Bild 4.2-3)

Durch die Umsetzung des Wetterprojektes wurde 2010 am Standort Königstein wiederum weniger Radon als im Vorjahr abgeleitet. Das Bild 4.2-3 zeigt, dass seit 1989 ein kontinuierlicher Rückgang der Radonableitung aus der Grube Königstein festzustellen ist. Dagegen erhöhte sich 2010 bedingt durch intensive untertägige Versatzarbeiten die abgegebene Menge an langlebigen Alphastrahlern etwa um den Faktor 2 und entsprach damit annähernd dem Wert von 2006.

Signifikante Strahlenexpositionen der Bevölkerung über den Luftpfad treten seit der Außerbetriebnahme des Abwetterschachtes 387 im Jahre 2002 nicht mehr auf. Im Winterhalbjahr 2009/2010 wurden an allen Immissionsmessstellen des Standortes Königstein Radonkonzentrationen kleiner 20 Bq/m^3 gemessen. Im Sommerhalbjahr 2010 wurde an drei Messorten Radonkonzentrationen über 20 Bq/m^3 ermittelt, der höchste Messwert wurde im Bereich der Ortslage Hütten mit 34 Bq/m^3 registriert.

4.3 Ausblick

Der Rückzug aus der Grube wird im Jahr 2011 fortgesetzt. Dafür werden Arbeiten zur weiteren Verwahrung des Schachtes 390 und anschließend des Schachtes 388 durchgeführt. Das letzte noch offene Wetterbohrloch 5 wird verwahrt und die Strecke zwischen Wetterbohrloch 5 und dem Schacht 390 auf der 94-m-Sohle wird vollständig versetzt. Damit kann der Höhereinstau in der Kontrollstrecke sowie in der Grube, d. h. die Phase II der Flutung im Teilbereich I, begonnen werden. Der Rückzug aus der Grube wird mit der Verwahrung der Schächte 388 und 390 nach derzeitiger Planung Mitte 2012 abgeschlossen sein.

Anfang 2012 soll die Flutung des bisher genehmigten Teilbereiches I, Einstau bis max. 140 m NN, in der Grube Königstein erreicht sein.

Wismut hatte 2005 einen Antrag zur finalen Flutung bis zum natürlichen Einstauniveau gestellt. Die diesbezüglichen Genehmigungs-

verfahren wurden durch die entsprechenden Behörden in Abstimmung mit Wismut im gleichen Jahr ruhend gestellt. Das Genehmigungsverfahren zur finalen Flutung soll 2011 wieder aufgenommen werden.

Die Behandlung des Flutungswassers und das Umweltmonitoring der Flutung werden noch einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen. Konkrete Planungen sind erst nach Vorliegen der Genehmigungen zur finalen Flutung möglich.

Die Bewirtschaftung der Halde wird fortgesetzt. Diese ist erforderlich, um Rückstände der Flutungswasserbehandlung und kontaminierte Materialien aus der Sanierung geordnet verbringen zu können. Zudem soll die Flächen-sanierung des Hauptbetriebsgeländes im südlichen Bereich erfolgen. Der dabei anfallende Bodenabtrag wird ebenfalls in die Halde eingelagert werden. Der Rückbau der Gebäude am verwahrten Schacht 398 ist im Jahr 2011 vorgesehen.

5. Standort Dresden-Gittersee

5.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Am Standort Dresden Gittersee lag im Jahr 2010 der Schwerpunkt der Sanierungstätigkeit auf der weiteren Auffahrung des WISMUT-Stolln.

Auf der sanierten Halde Dresden-Gittersee erfolgte im Jahr 2010 die Pflege der renaturierten Fläche im Rahmen des 15-jährigen Nachsorgezeitraumes.

Sanierung und Verwahrung der Grube Dresden-Gittersee

Die Grube Dresden Gittersee wurde als Teil des ehemaligen Döhlener Steinkohle-Bergbaureviers durch den Wiederanstieg des Grundwassers geflutet. Die Anlage 11 enthält den schematischen Schnitt der Grube Dresden-Gittersee. Der Flutungswasserspiegel wird seit 2007 im Grubenfeld Gittersee/Bannewitz/Burgk auf einem Niveau von rund 115 m NN gehalten. Das Flutungsniveau wurde bis Anfang Oktober 2010 durch kontinuierliche Förderung von durchschnittlich 100 m³/h Flutungswasser

am Förderbohrloch 1 auf ca. 115 m NN konstant gehalten. Im Jahr 2010 ergaben sich durch die intensiven Niederschläge im 2. Halbjahr deutlich stärkere Zuläufe in die Grube als in den vergangenen Jahren. Die quartalsweise errechneten Werte für den Niederschlag und die Lufttemperatur am Standort Dresden-Gittersee enthält Anlage 1.

Bedingt durch die hohe Grundwasserneubildung stieg das Flutungsniveau bei maximal möglicher Förderrate bis Ende 2010 auf ca. 122 m NN an. Die Förderleistung der Pumpe im Förderbohrloch 1 wurde von 90 m³/h auf 120 m³/h gesteigert. Das nordöstlich gelegene Grubenfeld Heidenschanze entwässert zeitlich verzögert über Strecken des Altbergbaus in das Grubenfeld Gittersee/Bannewitz/Burgk. Das Flutungsniveau stieg im Jahresverlauf um ca. 11 m auf rund 138 m NN. Das gehobene Flutungswasser wurde in der im Bild 5.1-1 gezeigten Wasserbehandlungsanlage (Kalkmilchdosieranlage) am Standort des Förderbohrlochs 1 behandelt und in den Kaitzbach abgegeben. Die Rückstände aus der Wasserbehandlung werden auf die Halde Schüsselgrund am Standort Königstein verbracht.



Kalkmilchdosieranlage am Standort Dresden-Gittersee, November 2010 (Bild 5.1-1)



Schwierige Bedingungen der Stollenauffahrung unter Tage Richtung Nordwest (Bild 5.1-2)

Zur endgültigen, dauerhaften und sicheren Ableitung der Flutungswässer wird eine bergmännische Verbindungsstrecke („WISMUT-Stolln“) zwischen der ehemaligen Uranerzgrube Dresden-Gittersee und dem Tiefen Elbstolln aufgefahren. Über diese Verbindung soll zukünftig sowohl das Flutungswasser der Grubenfelder Gittersee/Bannewitz als auch das des Grubenfeldes Heidenschanze dauerhaft und ohne Gefährdung des Gemeinwohls zur Elbe abgeführt werden.

Die Auffahrung des WISMUT-Stollns wurde im Jahr 2007 begonnen. Der WISMUT-Stolln wird in einer Tiefe zwischen 40 m und 100 m unter Gelände vorgetrieben. Der Zugang von über Tage erfolgt über eine 370 m lange Rampe

im ehemaligen Steinbruch Osterberg. Diese wurde im Januar 2008 fertiggestellt. Vom Fuß der Rampe wird der Stolln Richtung Schacht 3 nach Südost und Richtung Tiefer Elbstolln nach Nordwest aufgefahren. Die Auffahrung erfolgt im Bohr-Sprengvortrieb (Bild 5.1-2) und wird eine Gesamtlänge von ca. 2.900 m haben. Im Jahr 2010 wurde der Stolln mit 412 m Vortrieb ausschließlich nach Nordwest aufgefahren. Ende 2010 war damit ein Auffahrungsstand nach NW von 874 m erreicht. In Richtung Südost erfolgte in 2010 kein Vortrieb.

Im Bild 5.1-3 ist der Verlauf der Auffahrung im Profil schematisch zu sehen, Bild 5.1-4 zeigt den aktuell realisierten Trassenverlauf auf einer topografischen Karte.



Verlauf der Rampenauffahrung und des WISMUT-Stollns, Bearbeitungsstand Dezember 2010 (orange = realisiert, blaugrau = Planung), geplante Gesamtlänge ca. 2.900 m (Bild 5.1-3)

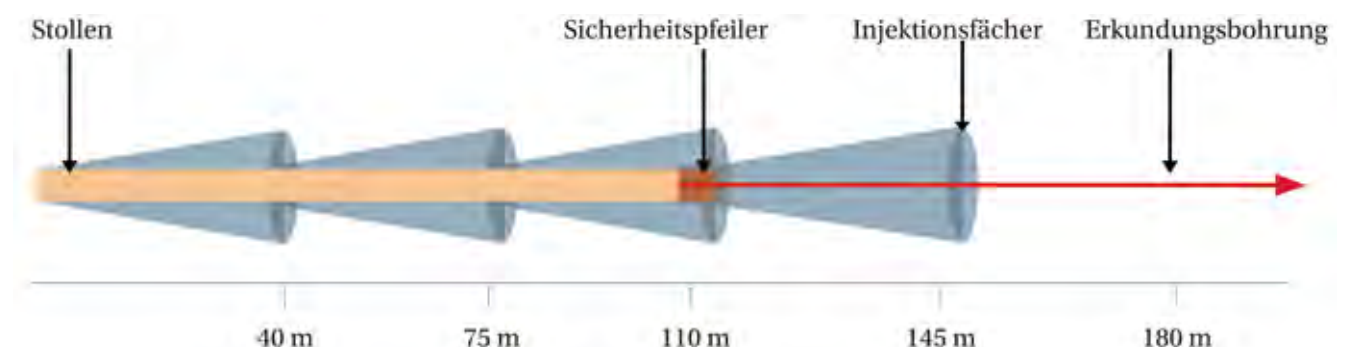


Im 3. Quartal 2009 traten während der Querung der Weißeritztaale erstmalig starke Wasserzuläufe auf. Das zu durchquerende Gebirge bestand in diesem Bereich aus Tuff, der zu Feststoffaustrag neigt, gleichzeitig stark klüftig ist und über die Klüfte eine hohe Wasserwegsamkeit aufwies. Die Klüfte haben Anschluss an den oberhalb gelegenen Talgrundwasserleiter der Weißeritz. Es traten Wasserzuläufe bis zu $36 \text{ m}^3/\text{h}$ an Einzelbohrungen auf. Diese Bohrungen wurden mit Zementsuspension verpresst und der Wasserzufluss damit unterbunden.

Da die Wasserzuläufe in dem durchhörten Tuff bei der weiteren Auffahrung nicht zu-

rückgingen, mussten zum Schutz sowohl des zukünftigen Stolln als auch zum Schutz der Tagesoberfläche vor nicht zulässigen Senkungen umlaufende Verpressschirme in Auffahrungsrichtung angelegt werden (siehe Bild 5.1-5 und Bild 5.1-6). Ein Schirm hat eine Länge von rund 40 m. Aufgrund der Länge des zu durchörternden Tuffs in der Stollnachs mussten insgesamt vier derartige Fächer, die sich auf jeweils ca. 5 m überlappen, auf insgesamt 145 m Auffahrungslänge realisiert werden.

Für die Herstellung der Schirme waren Bohrungen mit insgesamt knapp 7.000 Bohrmeter notwendig. Die Bohrungen sowie die durchhörten Kluftbereiche wurden mit Zementsus-



Schematische Darstellung der Verpressschirme (Bild 5.1-5)



Bohrungen für Sprenglöcher an der Ortsbrust (Bild 5.1-6)

pension verpresst. Die Auffahrung des Stollns erfolgte jeweils innerhalb des Verpressschirms. Mit Hilfe dieser aufwendigen Technologie gelang es, den weiteren Vortrieb des Stollns ohne nennenswerte Wasserzuläufe zu realisieren. Die Vorgabe an zulässigen Bodenbewegungen über Tage konnte sicher eingehalten werden.

Nach erfolgter Durchörterung der Störzone wurde ab einem Auffahrungsstand von 609 m die Auffahrung im Normalprofil ohne Verpressschirm fortgesetzt.

Das Haufwerk aus der Auffahrung wurde nach über Tage verbracht, im Steinbruch Osterberg zwischengelagert und im Jahr 2010 für die Sanierung der IAA Schlammteich 1 in Freital verwendet.

Dem bereits aufgefahrenen Teil des WISMUT-Stolln flossen im Jahr 2010 durchschnittlich $16 \text{ m}^3/\text{h}$ Grundwasser zu. Dieses Wasser wurde zusammen mit dem verwendeten Betriebswasser in das Wasser-Zwischenspeicherbecken, das im Südost-Teil des Stollns eingerichtet ist, gepumpt. In dem Zwischenspeicherbecken erfolgte die Sedimentation der im Wasser enthaltenen Feststoffe. Von da aus wird es nach über Tage gepumpt, behandelt und in den

Vorfluter Weißeritz abgegeben. In 2010 erfolgte eine Beräumung der im Becken sedimentierten Feststoffe.

5.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Ein Großteil der Überwachungsaufgaben am Standort Dresden-Gittersee steht mit der Auffahrung des WISMUT-Stollns und dem Erreichen des Endstadiums der Flutung des Grubengebäudes in direktem Zusammenhang. In der Anlage 5 sind dazu wichtige Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Dresden-Gittersee dargestellt.

Überwachung des Wassers

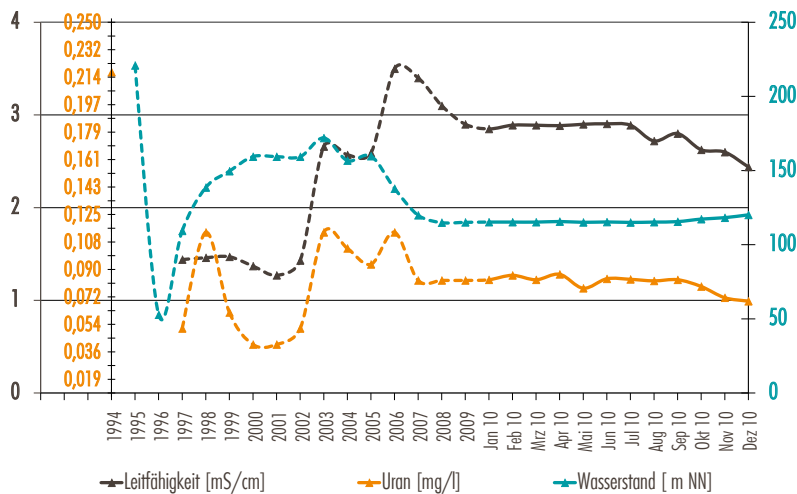
Im Kapitel 5.1 wurde ausführlich beschrieben, dass die Ableitung des Flutungswassers aus der Grube über den WISMUT-Stolln unter Nutzung des Tiefen Elbstollns zur Elbe geplant ist. Nach Fertigstellung wird eine dauerhafte, schadfreie und kostengünstige Ableitung des Flutungswassers auf einem Niveau von 120 m NN

möglich sein. Für die Einleitung von Flutungswasser der ehemaligen Grube Dresden-Gittersee in die Elbe über das Stollenmundloch des Elbstollns (Messpunkt g-0078) liegt eine wasserrechtliche Erlaubnis vor.

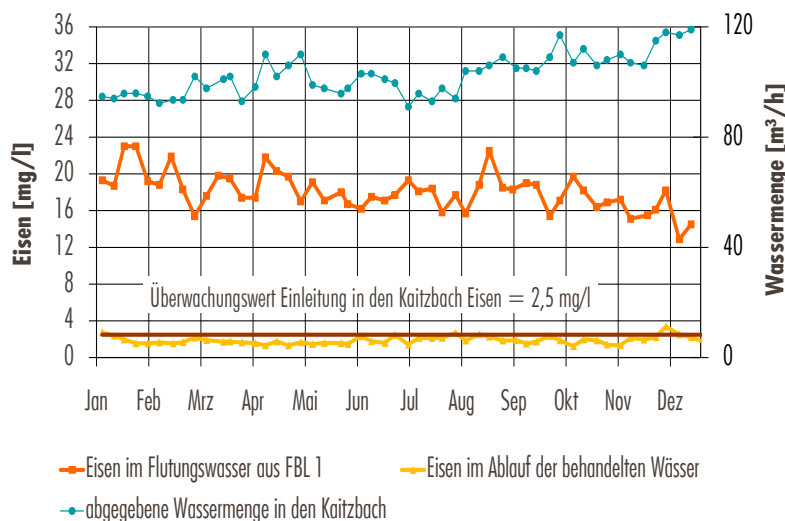
Das über das Förderbohrloch 1 gehobene Wasser aus der Grube wird auf Grundlage bestehender Genehmigungen nach einer Behandlung in den Kaitzbach (Messpunkt g-0074) eingeleitet. Das gehobene Wasser aus der Grube enthält derart geringe Konzentrationen an Radionukliden, dass keine Strahlenschutzgenehmigung zur Einleitung in den Vorfluter erforderlich ist. Wie in den vorangegangenen Jahren lagen die gemessenen Uran- und Ra-226-Konzentrationen unterhalb der Freigrenze gemäß VOAS. Die Konzentration von Uran lag wie in den Vorjahren auf niedrigem Niveau (im Mittel 0,08 mg/l Uran).

In dem Diagramm von Königstein (Bild 4.2-2) ist nach einem kurzzeitigen Anstieg ein Abklingen der Parameter Uran und elektrische Leitfähigkeit im Flutungswasser erkennbar. Im Flutungswasser der Grube Dresden-Gittersee sind derartige Änderungen weniger stark ausgeprägt. Die Konzentrationen zeigen Abhängigkeiten vom Flutungsniveau. Seit dem Halten des Flutungswasserspiegels bei 115 m NN im Jahr 2007 sind die Konzentrationen annähernd konstant geblieben (Bild 5.2-1). Im Jahr 2010 war ein leichter Konzentrationsrückgang der Parameter Uran und Leitfähigkeit zu verzeichnen.

Die Behandlung des gehobenen Flutungswassers wird mit der Zielstellung der Eisenabtrennung durchgeführt. Das Bild 5.2-2 zeigt die Eisenkonzentrationen des gefördertem Flutungswassers am Förderbohrloch 1 und des in den Kaitzbach eingeleiteten behandelten Wassers (g-0074). Im Jahr 2010 enthielt das Wasser 15 mg/l Eisen. Im behandelten Flutungswasser lag die mittlere Konzentration im Jahr 2010 bei 1,9 mg/l, d. h. unter dem Einleitwert von 2,5 mg/l Eisen. Die Konzentrationen an Chlorid und Sulfat sind seit 2007 zurückgegangen. Im 2. Halbjahr 2010 waren für die Konzentrationsminderung Verdünnungsprozesse verantwortlich. Diese Verdünnungsprozesse wurden durch eine erhöhte Grundwasserneubildung,



Ganglinie für Uran, die Leitfähigkeit und den Wasserstand für das Flutungswasser der Grube Dresden-Gittersee (Bild 5.2-1)



Ganglinie der Eisenkonzentration des gefördertem Flutungswassers am FBL 1 und des in den Kaitzbach eingeleiteten behandelten Wassers (g-0074) sowie die behandelte und in den Kaitzbach abgegebene Wassermenge im Jahr 2010 (Bild 5.2-2)

die verstärkte Zuläufe zur Folge hatte, ausgelöst.

Die Schwermetallkonzentrationen im Flutungswasser lagen weiterhin auf sehr niedrigem Niveau, so dass diese für die Einleitung nicht umweltrelevant sind.

Im Oberlauf des Kaitzbaches (g-0076), d. h. im Anstrom der bergbaulichen Beeinflussung, wurden im Jahr 2010 im Mittel Urankonzentrationen von 0,017 mg/l und Ra-226-Konzentrationen von 14 mBq/l gemessen. An der

Einleitstelle von Flutungswasser in den Kaitzbach (g-0077), d. h. unterhalb der Bergehalde Dresden-Gittersee, lagen im Jahr 2010 die mittlere Konzentration von Uran bei 0,060 mg/l und von Ra-226 bei 18 mBq/l. Damit haben sich die Konzentrationen im Vergleich zum Vorjahr zwar erhöht, blieben aber in der Größenordnung des niedrigen Konzentrationsniveaus.

Überwachung der Luft

Eine genehmigungsbedürftige Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe am Standort Dresden-Gittersee erfolgte 2010 wiederum ausschließlich über den Tiefen Elbstolln. Die Ableitungen über das Wetterbohrloch am Steinbruch Osterberg im Zusammenhang mit der Auffahrung des WISMUT-Stollns sind aufgrund der niedrigen Aktivitätskonzentrationen nicht genehmigungs- bzw. überwachungsbedürftig.

Die Ableitstelle am Mundloch des Tiefen Elbstollns befindet sich im Stadtgebiet von Dresden-Cotta, unmittelbar am Elbufer. Die im Jahre 2010 gemessenen Radonkonzentrationen lagen zwischen 1,1 kBq/m³ und 1,3 kBq/m³, die Konzentrationen langlebiger Alphastrahler zwischen < 1,0 mBq/m³ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) und 1,6 mBq/m³. Die Immissionsmessung im Umfeld der Ableitstelle ergab eine mittlere Radonkonzentration von 25 Bq/m³, die damit geringfügig über der natürlichen Radonhintergrundkonzentration liegt.

Im Umfeld der Halde Dresden-Gittersee wurden Radonkonzentrationen zwischen 11 Bq/m³ und 27 Bq/m³ gemessen. Ein bergbaulicher Einfluss war somit kaum noch nachweisbar.

Neben der Überwachung radiologischer Parameter sind die Lärmpegelmessungen bei den Sanierungsvorhaben am Standort Freital-Osterberg von öffentlichem Interesse. Hier steht die Förderung der Massen mit dem Muldenkipper aus dem WISMUT-Stolln zum hinteren Steinbruch Osterberg im Mittelpunkt der lärmesstechnischen Überwachung über Tage.

Im Jahr 2010 wurden zusätzlich Transporte

ausgeführt. Dabei ging es um Transportarbeiten von Massen aus dem Steinbruch ins Sanierungsgebiet „IAA Freital – Teich 1“, die durch eine Fremdfirma im Auftrag von Wismut übernommen wurden. Während dieser Arbeiten wurden im Steinbruch direkt Lärmpegel von maximal 71 dB (A) gemessen, in der nächstgelegenen Wohnlage auf dem gegenüberliegenden Ufer der Weißeritz max. 62 dB (A). Alle Transportarbeiten werden deshalb auf die in der TA Lärm vorgeschriebene Zeit von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr gelegt.

Markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

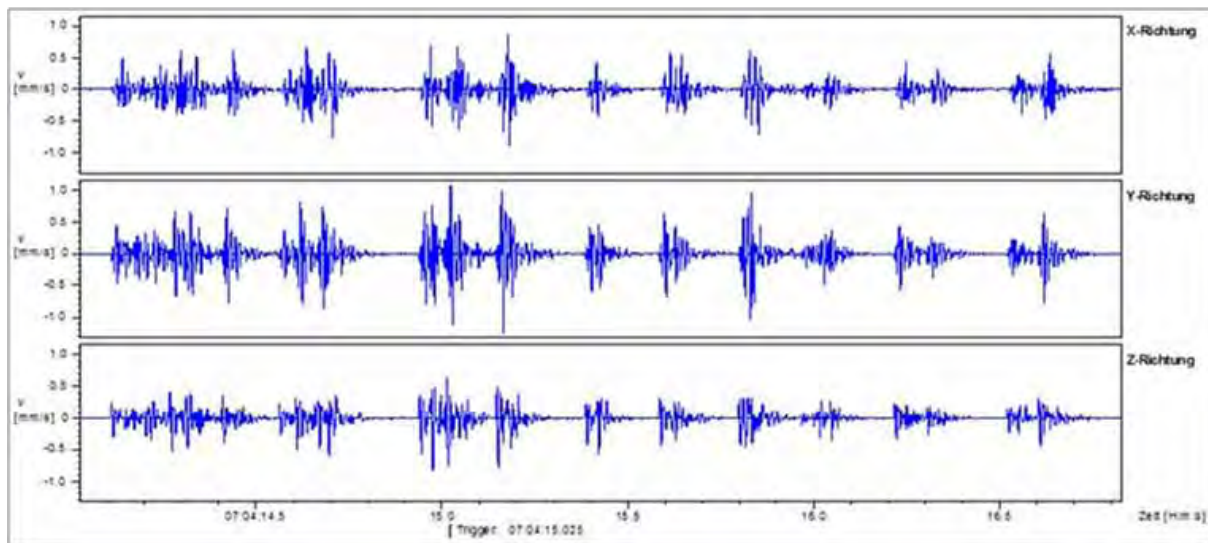
Seit Beginn der Arbeiten zur Auffahrung erfolgt entsprechend der geltenden Nebenbestimmungen eine seismische Überwachung an der Tagesoberfläche. Dazu werden zwei Erschütterungsmessgeräte eingesetzt, die dem jeweiligen Auffahrungsstand angepasst, in Kellern von Gebäuden installiert werden.



Erschütterungsmessgerät mit Datenfernübertragung (Bild 5.2-3)

Entsprechend der gutachterlichen Einschätzung des von Wismut beauftragten Ingenieurbüros ist als maximaler Erschütterungswert auf Gebäude an der Tagesoberfläche ein Wert von 8,8 mm/s vorgegeben.

Wie das Bild 5.2-4 zeigt, werden die bei der Auffahrung angewandten Sprengtechnologie abgeleiteten Grenzwerte eingehalten (Auffahrungsprofil 10 m², Abschlagtiefe max. 2,5 m; bei Verengung des Profils muss die Abschlagtiefe



Beispiel einer Aufzeichnung vom 09.02.2011 (Maximalwert 1,2 mm/s) (Bild 5.2-4)

reduziert werden). Die Anwohner wurden über die Gefahrlosigkeit der Arbeiten informiert. Zum Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen wurden Messungen in Bereichen der Bebauung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit den Prognose- und Grenzwerten verglichen. Der genannte Grenzwert wurde eingehalten.

anschließende Wasserbehandlung und -einleitung in den Kaitzbach eingestellt werden. Die Betriebsflächen der Standorte des Förderbohrlochs 1 und der Kalkmilchdosieranlage können abschließend saniert werden.

5.3 Ausblick

Der WISMUT-Stolln wird weiter in Richtung Nordwest zum Tiefen Elbstolln aufgefahren. Nach Erreichen des Tiefen Elbstollns wird anschließend die Auffahrung in Richtung Südost zum ehemaligen Schacht 3 fortgesetzt. Dort wird ein weiteres Wetterbohrloch für die dauerhafte Bewetterung des Stollns errichtet. Die Arbeiten zur Auffahrung des WISMUT-Stollns werden nach gegenwärtigem Stand voraussichtlich im Jahr 2013 beendet sein.

Die Flutungswasserableitung aus den Grubenfeldern Gittersee/Bannewitz/Heidenschanze über den WISMUT-Stolln zum Tiefen Elbstolln erfolgt nach Beendigung der Auffahrung des WISMUT-Stollns. Damit können zu diesem Zeitpunkt die derzeitige Flutungswasserhebung über das Förderbohrloch 1 sowie die sich

6. Standort Ronneburg

6.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Aus den Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus ergaben sich umfangreiche Aufgaben am Standort Ronneburg. Nördlich der BAB 4 waren die Bergbaubetriebe Drosen und Beerwalde einschließlich des Betriebsteiles Korbußen zu sanieren. Der Hauptteil der Demontage- und Abbrucharbeiten konnte im Jahr 2006 abgeschlossen werden. Die Halde Drosen (rund 4 Mio. m³, 1997 - 1999) und Korbußen (0,45 Mio. m³, 2000 - 2001) wurden an die Halde Beerwalde angelagert. Es entstand das im Bild 6.1-1 gezeigte Landschaftsbauwerk Halde Beerwalde, wo gegenwärtig auf 34 ha Langzeitaufgaben realisiert werden. Die Arbeiten zur Wiedernutzbarmachung von Flächen nördlich der BAB 4 sind fast beendet.

Die Flutung befindet sich in den Grubenfeldern Drosen und Korbußen in der Endphase. Die Anlage 12 enthält die Systemskizze zur Flutung der Grube Ronneburg.

Bei der Sanierung südlich der BAB 4 stand die Aufgabe, die Bergbaubetriebe Schmirchau, Reust und Paitzdorf einschließlich aller technischen und infrastrukturellen Anlagen zu sanieren. Zentrale Aufgaben waren dabei komplexe Vorhaben wie die Verfüllung des Tagebaurestloches Lichtenberg mit den umliegenden Halden, die Flutung des Grubengebäudes sowie die Flächensanierung von Bergbau-Arealen. Die Erfüllung der Aufgabe ist unterschiedlich weit vorangeschritten.

Flutung und Behandlung austretender Wässer

Im Rahmen der Flutung kam es im Jahr 2010 zu erhöhten Grundwasseraustritten infolge des weiteren Flutungwasseranstieges. An die Geländeoberfläche gelang das Wasser durch hydraulisch aktive Bohrungen im Bereich des

Gessentales. Bereits bestehende oberflächennahe Dränagen sowie Entwässerungsgräben mussten erweitert bzw. vergrößert werden. Die hellen Streifen im Bild 6.1-2 markieren den Bereich, in dem die Schotterdränage zur Ableitung des austretenden Grundwassers am Gessenbach errichtet wurde. Das Wasser von den vernässten Wiesenbereichen wurde in den stillgelegten Abschnitt des Gessenbaches abgeleitet und von dort der Wasserbehandlung zugeführt.

Im Gessental wurden im Jahr 2010 bis zu 450 m³/h Grundwasser gefasst, die zur Behandlung in die WBA Ronneburg gepumpt werden mussten. Um den Flutungswasserstand für eine weitere Verwahrung der Altbohrungen und zur Realisierung von einzelnen baulichen Maßnahmen am Wasserfassungssystem im Gessental absenken zu können, ist eine Erweiterung der Kapazität der WBA erforderlich. Durch entsprechende bauliche Maßnahmen wird die Behandlungskapazität der WBA Ronneburg von gegenwärtig 500 m³/h auf 750 m³/h erhöht. Diese Maßnahme ist durch das gestiegene Wasseraufkommen am Standort Ronneburg erforderlich geworden und dient der gesteuerten Flutung des Grubengebäudes südlich der Autobahn 4. Unter Berücksichtigung der Beibehaltung der Behandlungstechnologie und der wesentlichsten technischen Eigenschaften entsteht somit eine dritte Behandlungsstraße in der WBA.

Der Erweiterungsteil mit einer Kapazität von 250 m³/h wird dabei im Bereich der vorhandenen Anlage errichtet und in diese eingebunden. Damit kann die WBA künftig wesentlich





Aufgeforstete Halde Beerwalde (Bild 6.1-1)

flexibler u. a. auf unterschiedliche Wasseraufkommen reagieren. Die im Bild 6.1-3 gezeigten Umbauarbeiten in der WBA wurden im September 2010 begonnen und sollen im 3. Quartal 2011 beendet sein.

Im Bereich der Postersteiner Sprotte trat seit Mai 2009 belastetes Wasser aus. Dieses Wasser wird gefasst und in den Flutungsraum nach unter Tage verstäurzt. Im März 2010 wurde der Bau einer ca. 1.060 m langen Leitung zum Direktverstäurz des belasteten Wassers in den Flutungsraum abgeschlossen.

Im Bereich der Beerwalder Sprotte trat seit

Dezember 2009 Grundwasser aus. Auch dieses kontaminierte Grundwasser wurde gefasst, mit Tankwagen abtransportiert (Bild 6.1-5) und in den Flutungsraum nach unter Tage verstäurzt.

Von September bis November 2010 wurde eine Leitung zur Halde Beerwalde gebaut, und an eine bereits vorhandene Rohrleitung zum Verstäurz in den Flutungsraum angebunden.

Wie im Bild 6.1-4 gezeigt, erinnert oberirdisch nur noch der obere Teil des Kontrollschachtes an die unter Flur verlaufende Direktverstäurzleitung von der Beerwalder Sprotte zur Halde Beerwalde.



Aufgrund des Auftretens weiterer Vernässungsstellen musste das Fassungs-system im Bereich der Beerwalder Sprotte erweitert werden.

Haldenabtrag, Tagebauverfüllung

Mit dem Schutzdamm Ronneburg wurde im Jahr 2008 die letzte Halde am Standort Ronneburg abgetragen und in den entstandenen Aufschüttkörper verbracht. Die Haldenumlagerung war damit abgeschlossen. Zurzeit werden radioaktiv kontaminierte Materialien aus der Flächensanierung und Immobilisate (bei der Wasserbehandlung in der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg anfallende Rückstände) in den entstandenen Aufschüttkörper eingelagert. Bis Ende 2010 wurde eine Fläche von 204 ha im Bereich des Aufschüttkörpers mit einer 1,6 m mächtigen Abdeckung versehen und projektbegleitend mit Erosionsschutz gesichert. Auf der abgedeckten Fläche des Aufschüttkörpers wurden gemäß der bergrechtlichen Zulassung 11,7 ha im Jahr 2010 aufgeforstet. Auflaufend erreichte die Aufforstung eine Fläche von 51 ha.

Das Bild 6.1-6 zeigt, wie sich eine im Jahr 2005 aufgeforstete Fläche nach fünf Jahren verändert hat.

Im November 2010 erfolgte durch die Thüringer Stauanlagenaufsicht im Beisein von Vertretern des Thüringer Landesbergamtes, des Thüringer Landesverwaltungsamtes, der Stadt Ronneburg, Gutachtern und der Wismut GmbH die wasserrechtliche Abnahme des „Staubckens Nr. 191 des Thüringer Talsperrenregisters“ (amtliche Bezeichnung für das Hochwasserrückhaltebecken Z). Mit der Beendigung der Sanierungsmaßnahmen am Standort wird ein Einzugsgebiet von 2,6 km² über den neu errichteten „Zellenbach West“ in das Stadtgebiet Ronneburg entwässert.

Das Bauwerk im Bereich der Aufstandsfläche der ehemaligen Halde 370 hat die Aufgabe, die Stadt Ronneburg im Hochwasserfall (HQ 100) vor Gefahren zu schützen. Dazu werden die auf dem Aufschüttkörper des Tagebaurestloches Lichtenberg sowie angrenzender Wassereinzugsgebiete anfallenden Niederschläge zurück-



Aufforstung im Bereich des ehemaligen Schachtes 410 (Bild 6.1-6)



Regenrückhaltebecken Z (Bild 6.1-7)



Fertiggestellte Sanierungsfläche im Bereich der ehemaligen Laugungsfläche Lichtenberg, im Hintergrund Schmirchauer Höhe (Bild 6.1-8)



Rohrverlegearbeiten an der Brauchwasserleitung im Bereich Untergeißendorf (bei Berga) (Bild 6.1-9)

gehalten. Das dafür zur Verfügung stehende Stauraumvolumen beträgt 141.000 m³. Die im Bild 6.1-7 aus der Mitte des Rückhaltebeckens erstellte Fotoaufnahme vermittelt einen Eindruck vom Höhengniveau im Regenrückhaltebecken. Dieses Becken ist als Trockenbecken konzipiert und damit im Regelfall leer. Es wird als ungesteuertes Becken mit fest eingestellter Abflussdrossel betrieben.

Flächensanierung/Abbruch

Im Ronneburger Raum wurden im Jahr 2010 ca. 56 ha Flächen saniert. Somit erreichte die Flächensanierung im Ronneburger Raum einen Stand von rund 929 ha von insgesamt 1.200 ha zu sanierender Fläche. Diese Flächen wurden für eine weitere Nachnutzung (industriell, land- und forstwirtschaftlich) bereitgestellt.

Südlich der BAB 4 wurden im Berichtsjahr schwerpunktmäßig die Flächen der ehemaligen Laugungsanlage Lichtenberg

(Bild 6.1-8), Teile der Aufstandsflächen der Absetzerhalde, der Halde 370 und der Halde Paitzdorf bearbeitet.

Von April bis Oktober 2010 erfolgten die im Bild 6.1-9 gezeigten Arbeiten zur Rekonstruktion eines Abschnitts der Brauchwasserleitung Berga-Schmirchau im Bereich Untergeißendorf. Der Ersatz von 903 m Stahlrohrleitung war aufgrund des instabilen Leitungszustandes erforderlich geworden. Das Brauchwasser (Elsterwasser) wird zum Betreiben der Reifenwaschanlagen, zur Staubbekämpfung und im technologischen Prozess der WBA Ronneburg benötigt.

Im Oktober 2010 fand die im Bild 6.1-10 gezeigte wasserrechtliche Abnahme des Bauvorhabens „Sanierung des Pohlteiches“ bei Kauern statt. Der Pohlteich war Teil der bergbaulichen Wasserhaltung und wurde als Absetzbecken genutzt. Vertreter der Oberen Wasserbehörde, der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, des Thüringer Landesbergamtes und der Gemeinde Kauern überzeugten sich



Abnahme des Bauvorhabens „Sanierung des Pohlteiches“ (Bild 6.1-10)

vor Ort von der Qualität der geleisteten Arbeit. Wie bereits durch die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Greiz wurde auch durch die Behördenvertreter des Freistaates Thüringen der Wismut GmbH eine gute Facharbeit attestiert und das Erreichen des Sanierungszieles bestätigt. Damit ist die Voraussetzung gegeben, das Gelände der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

6.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die Überwachung der Flutung des Grubengebäudes und deren Auswirkungen auf die Vorfluter waren im Jahr 2010 die maßgeblichen Aufgaben der Umweltüberwachung am Standort Ronneburg. Wichtige Wassermessstellen der Umweltüberwachung für den Standort Ronneburg sind in der Anlage 6 dargestellt.

Die Überwachung des Luftpfades bei der Sanierung von Haldenaufstandsflächen und der Abdeckung des Aufschüttkörpers des ehemaligen Tagebaus wurde fortgesetzt. Die Umweltsituation in der bodennahen Atmosphäre am Standort Ronneburg konnte durch die Umlagerung von Halden in das Tagebaurestloch Lichtenberg bzw. in den Aufschüttkörper und die Sanierung von großen Betriebsflächen und Haldenaufstandsflächen in den zurück-

liegenden Jahren verbessert werden. Auf dieses Beispiel wird im Rahmen der Berichterstattung zur Überwachung des Luftpfades in diesem Kapitel ausführlich eingegangen.

Überwachung des Wassers

Im Ronneburger Bergbauggebiet erfolgt der oberirdische Abfluss des Wassers über die Wipse und den Gessenbach zur Weißen Elster, im Ostteil über das Bachsystem der Sprotte zur Pleiße. Da die Vorfluter Wipse und Gessenbach zum Großteil durch die Wässer aus dem Sanierungsgebiet gespeist werden, zeigen Veränderungen unmittelbar ihre Wirkung.

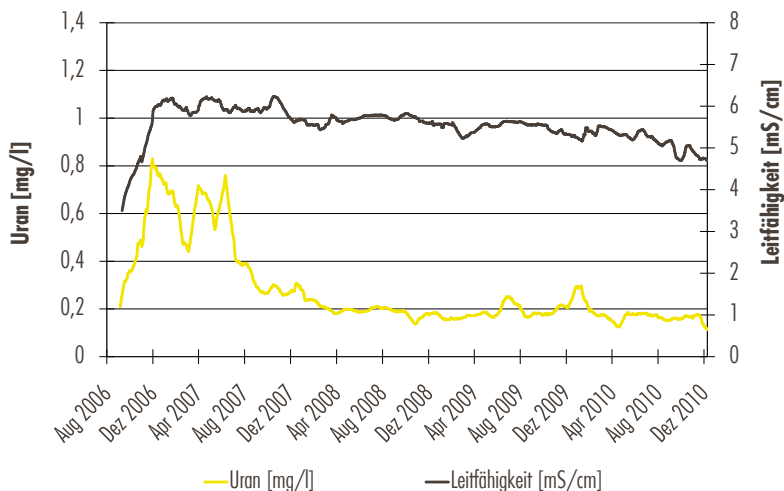
Die Überwachung der Flutung am Standort Ronneburg ist die zentrale Aufgabe. Durch die territoriale Größe des Flutungsraumes und der vielen Vorfluter sind die Ergebnisse der Gewässerüberwachung für die Einleitung aller im Zusammenhang mit der Flutung zu klärenden Fragestellung eine wichtige Grundlage. Als Bewertungsgrundlage wurden Güteanforderungen festgelegt. Sie gelten für austretende, durch den Bergbau bzw. für die von der Flutung betroffenen Oberflächengewässer (Vorfluter Gessenbach, Wipse, Lammsbach, Postersteiner Sprotte, Beerwalder Sprotte und Vereinigte Sprotte).

Zur Behandlung bergbaulich kontaminierter Wässer wurde die Wasserbehandlungsanlage

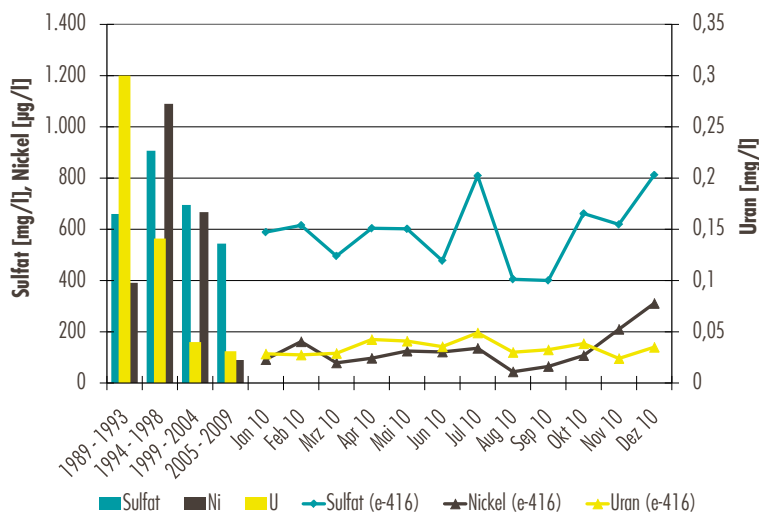
Ronneburg 2006 in Betrieb genommen. Mit dieser Anlage werden Flutungswässer aus der Grube behandelt, die über das zentrale Dränagesystem im Gessental sowie über den Förderbrunnen 2 gefasst und zur WBA gepumpt werden. In der WBA Ronneburg werden zusätzlich gefasste Wässer von Haldenaufstands- und Betriebsflächen des Standortes südlich der BAB 4 behandelt und in den Vorfluter abgegeben.

Die Messungen an der Emissionsmessstelle e-623 (Ablauf der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg) südlich der BAB 4 erfassen alle aus der Wasserbehandlungsanlage in die Wipse abgegebenen Wässer. Seit August 2006 wird das gefasste Grundwasser aus dem Gessental in der WBA Ronneburg mitbehandelt und in die Wipse abgegeben. Das Bild 6.2-1 zeigt die Veränderung der Urankonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit im Flutungswasser für den Zeitraum der Betriebsdauer der WBA. Die Urankonzentration ist nach einem kurzzeitigen Anstieg auf ein nahezu konstantes Konzentrationsniveau von ca. 0,2 mg/l abgeklungen. Die Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit im Überwachungszeitraum ist schwächer ausgeprägt. Im Gessental sinken die Konzentrationen in der Wasserfassung tendenziell weiter ab.

Das Wasser des Gessenbaches wurde bis Mitte 2006 durch die ehemaligen Halden Gessenhalde (Abtrag 1990 - 1995) und Nordhalde (Abtrag 1998 - 2003) beeinflusst. Der Abtrag dieser Halden und deren Einlagerung in den Verfüllkörper des Tagebaus Lichtenberg sowie die Sanierung der Haldenaufstandsflächen hat eine Verbesserung der Wasserbeschaffenheit im Gessenbach bewirkt. So verringerte sich die Nickelkonzentration im Vergleich zu 1994 um 94 %. Wurden 1994 durchschnittlich 1.350 µg/l Nickel analysiert, waren es 2010 an der Messstelle e-416 (Gessenbach im Unterlauf) lediglich 85 µg/l. Die Sulfatkonzentrationen im Gessenbach sind seit 1998 von 1.170 mg/l Sulfat um mehr als die Hälfte (55 %) auf 520 mg/l Sulfat im Jahr 2010 gesunken. Die durchschnittliche Urankonzentration im Gessenbach blieb 2010 im Vergleich zum Vorjahr mit 0,031 mg/l Uran (2009 Uran = 0,042 mg/l) auf gleichem Niveau. Die Balkendarstellung im Bild 6.2-2 verdeutlicht die Verbesserung der Wasserqualität über



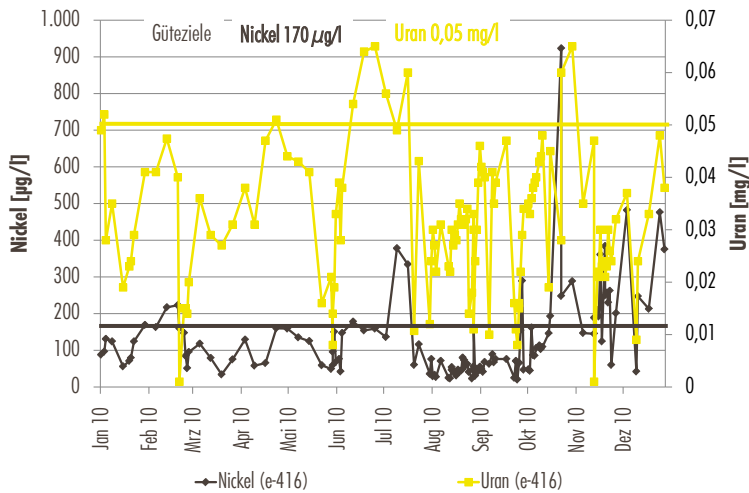
Ganglinie für Uran und Leitfähigkeit für das gefasste Wasser aus dem Gessental, welches in der WBA Ronneburg behandelt wird (Bild 6.2-1)



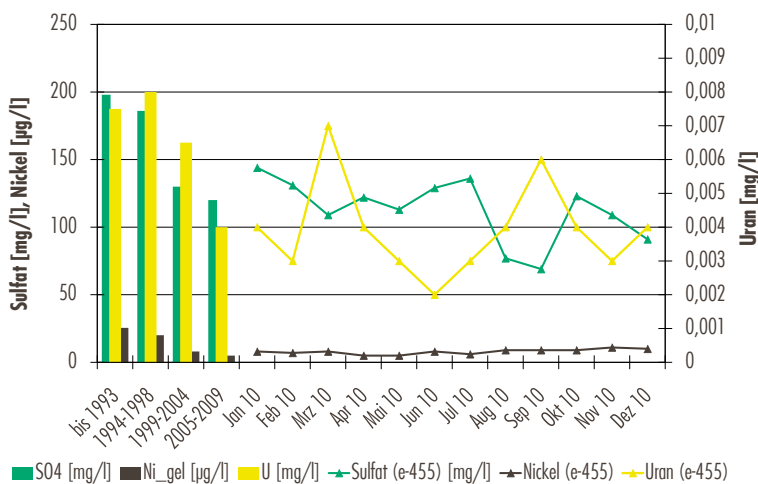
Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Vorfluter Gessenbach (Jahresverlauf 2010 sowie Mittelwerte zurückliegender Jahre) (Bild 6.2-2)

den Sanierungszeitraum. In Anlehnung an die bisherige Berichterstattung wurden die errechneten Monatsmittelwerte für das Jahr 2010 im Bild 6.2-2 fortgeführt. Im Vergleich zur Nickelkonzentration von ca. 90 µg/l im Januar 2010 stieg im weiteren Verlauf des Jahres die durchschnittliche Konzentration bis auf 310 µg/l Nickel.

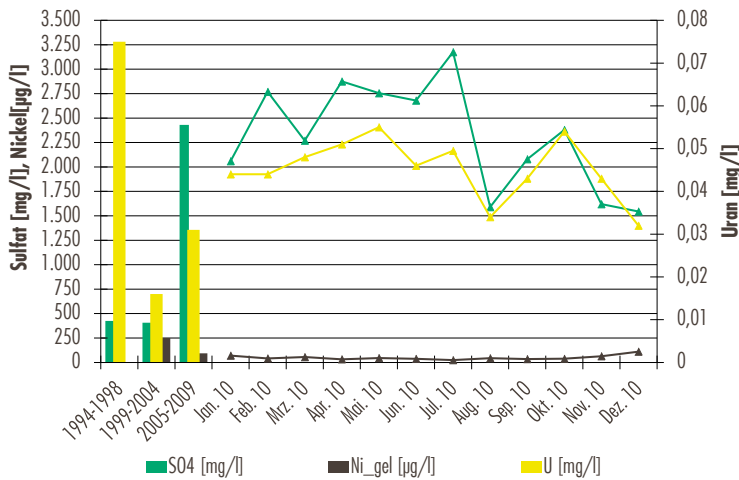
Dem positiven Trend, Abnahme des Anteils an diffus zufließendem Sickerwasser im Gessenbach, steht die Beeinflussung durch die Grubenflutung im Austrittsgebiet Gessental entgegen. Im Einzugsgebiet des Gessenbaches bis zur Messstelle e-416 liegt das Austrittsgebiet Gessental.



Nickel- und Urankonzentrationen im Vergleich zu den Gütezielen im Vorfluter Gessenbach im Jahr 2010 (Bild 6.2-3)



Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Oberlauf des Vorfluters Wipse (Jahresverlauf 2010 sowie Mittelwerte zurückliegender Jahre) (Bild 6.2-4)



Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Unterlauf des Vorfluters Wipse (Jahresverlauf 2010 sowie Mittelwerte zurückliegender Jahre) (Bild 6.2-5)

Bild 6.2-3 zeigt die Auswirkungen der Flutung des Grubengebäudes auf den Vorfluter Gessenbach am Beispiel der Einzelkonzentrationen für Nickel und Uran.

In diesem Bild sind weiterhin die Güteziele der Wasserparameter als durchgezogene Linie hervorgehoben. Erhöhte Konzentrationen wurden temporär analysiert, wenn ungünstige hydrologische Bedingungen und erhöhte Grundwasserzutritte zum Gessenbach zusammentrafen. Die braune Linie im Bild 6.2-3, die die Ergebnisse für Nickel symbolisiert, belegt eine Verschlechterung gegenüber dem Jahresbeginn 2010. Die im Rahmen der Flutung festgelegten Güteziele an der Messstelle e-416 wurden für Kadmium und Nickel im Jahr 2010 am häufigsten überschritten. Die Überschreitungen der Güteziele im Gessenbach beschränkten sich auf sechsmal Kupfer (Februar, April und Mai), fünfmal Uran (Juni, Juli) und zweimal Zink (Oktober, Dezember) im Jahr 2010.

Durch die im Gessenbach ergriffenen Maßnahmen (gezielte Optimierung und Reinigung des Fassungssystems, zusätzliche Wasserfassungsmaßnahmen, stabiler Bypassbetrieb, Einbeziehung der Havarieleitung zur Wasserabföderung und Erweiterung der Pumpenkapazität) konnten die Auswirkungen auf den Gessenbach (Messstelle e-416) reduziert werden.

Die Bilder 6.2-4 und 6.2-5 zeigen den Jahresverlauf 2010 sowie Mittelwerte zurückliegender Jahre für die Urankonzentration in der Wipse. Im Unterlauf der Wipse an der Messstelle e-437 betrug die durchschnittliche Urankonzentration 0,047 mg/l (2009 Uran = 0,035 mg/l). Neben Uran werden in den beiden Bildern die Monatsmittelwerte für Nickel und Sulfat im Ober- (Messstelle e-455) sowie im Unterlauf der Wipse (e-437) gezeigt.

Die in Form von Balken zusammengefassten mittleren Konzentrationen zeigen sowohl im Bild 6.2-2 als auch Bild 6.2-5 bei der Mehrzahl der dargestellten Parameter eine höhere Konzentration in den Anfangsjahren der Sanierung gegenüber den Überwachungsergebnissen im Jahr 2010. Die Wipse wird vorwiegend durch

die in der WBA Ronneburg behandelten Wässer geprägt. Gering bzw. unkontaminiertes Oberflächenwasser aus dem Zwischenspeicher 3 wurde im Dezember 2010 in die Wipse abgestoßen. Diese Maßnahme trug dazu bei, dass die Abförderung aus dem Gessental unter den gegebenen Randbedingungen maximiert werden konnte. Seit Mitte 2009 wird unbehandeltes Oberflächenwasser aus anderen Speichern unter Einhaltung der Güteziele in die Vorflut eingeleitet.

Eine Erhöhung der Urankonzentration in der Weißen Elster durch die Zuflüsse des Gessenbaches und der Wipse ist nur in geringem Umfang nachweisbar. Die durchschnittliche Urankonzentration der Weißen Elster betrug 2010 am Messpunkt e-423 (nach Einmündung der Wipse) sowie am Messpunkt e-419 (Weiße Elster, Milbitz) 0,005 mg/l Uran. Die Ergebnisse der Ra-226-Konzentrationen der Vorfluter lagen durchweg im Bereich der Bestimmungsgrenze von 10 mBq/l und sind aus radiologischer Sicht ebenso unbedenklich wie die Urankonzentrationen.

Der Vorfluter vom Standort Ronneburg zur Pleiße ist das Bachsystem der Sprotte, das an folgenden Teilabschnitten überwacht wird:

- Großensteiner Sprotte (s-619, s-621, s-620a, s-608),
- Beerwalder Sprotte (**s-657**),
- Postersteiner Sprotte (s-510, **s-541**) und
- Vereinigte Sprotte (**s-609**).

Für die fett gedruckten Messstellenbezeichnungen gibt es Güteziele. In der Großensteiner Sprotte lagen vor und nach dem Wismut-Gebiet Korbußen (s-619 und s-621) die Urankonzentrationen in der gleichen Größenordnung der Vorjahre bei 0,004 mg/l. Damit war auf diesem Abschnitt keine Beeinflussung durch Wismut feststellbar.

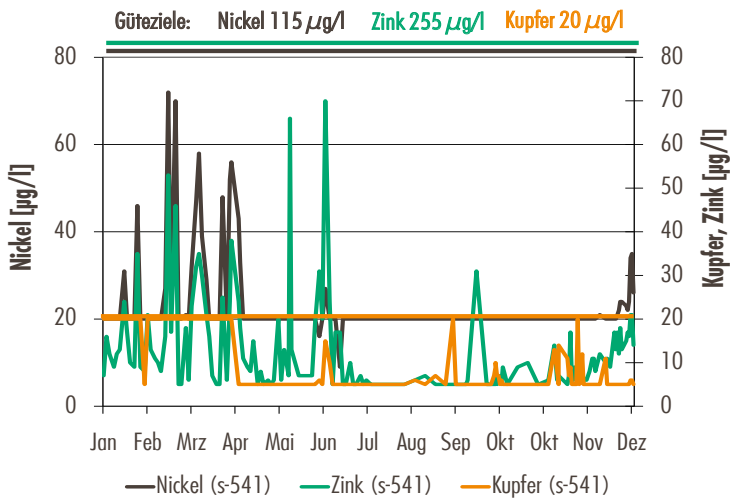
Die Proben der weiter flussabwärts nach Zulauf des Drosenbaches und der Beerwalder Sprotte liegenden Messstelle s-608 enthielten Urankonzentrationen von 0,008 mg/l. In den Was-

serproben der Postersteiner Sprotte (s-510) und in der Vereinigten Sprotte (s-609) betragen die Urankonzentrationen 0,007 mg/l bzw. 0,005 mg/l. Die Ra-226-Konzentrationen lagen im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze des Messverfahrens (10 mBq/l) und sind wegen der niedrigen Gehalte für die Bewertung der Vorfluter nicht relevant.

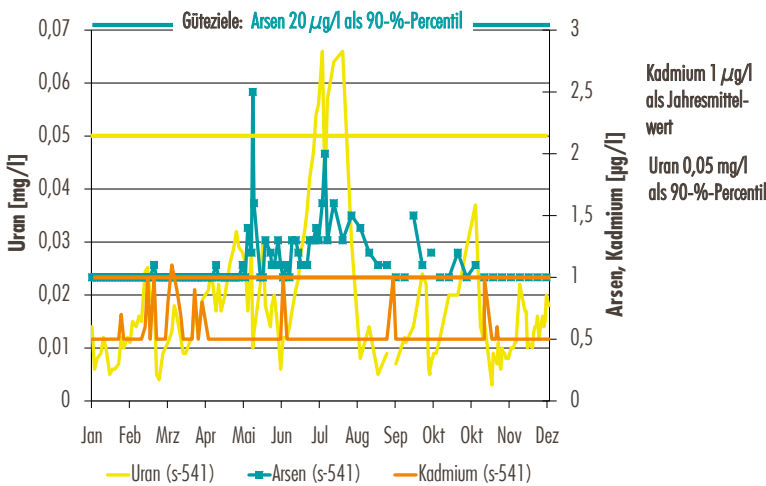
Aus der Vielzahl der im Rahmen der Flutung überwachten Vorfluter wurde im Umweltbericht 2009 über die Ergebnisse in den Vorflutern Postersteiner Sprotte und Beerwalder Sprotte berichtet, da diese erstmals im Jahr 2009 durch Wasseraustritte beeinträchtigt wurden. Im Folgenden soll gezeigt werden, ob die in den ehemaligen Vernässungsgebieten Postersteiner Sprotte und Beerwalder Sprotte ergriffenen Maßnahmen (Kapitel 6.1) zu einer Verbesserung in den Überwachungswerten im Jahr 2010 geführt haben.

In der Postersteiner Sprotte kam es im November 2010 zu einem niederschlagsbedingten Überlauf der Wasserfassung (Messpunkt s-543a). Ursache dafür waren nicht flutungsbedingte unterstromige Wasserzuläufe vom Feld aus Richtung Stolzenberg. Weitere Informationen zu den Quartalswerten Niederschlag und Lufttemperatur am Standort Ronneburg enthält die Anlage 1.

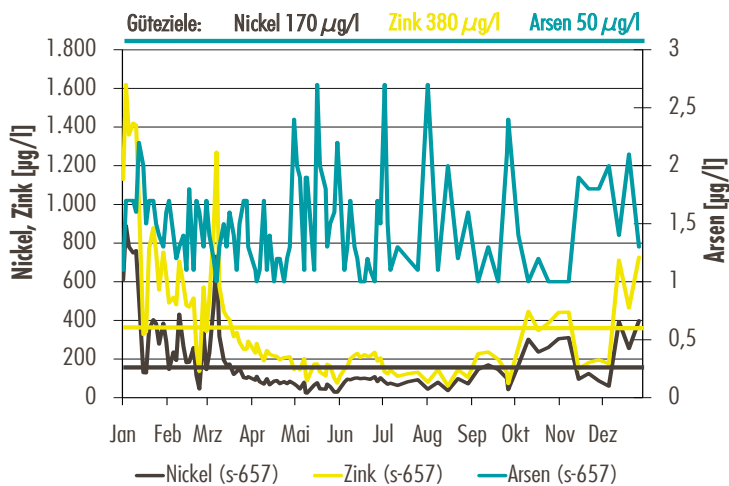
Das in der Wasserfassung Postersteiner Sprotte anfallende Wasser konnte im Dezember 2010 wieder regulär über ein Bohrloch ins Grubenfeld Mennsdorf verströmt werden. Für Nickel, Kupfer, Zink, Arsen, Kadmium und Uran sind an der Messstelle s-541 Prüfwerte, Maßnahmewerte und Güteziele in wasserrechtlichen Bescheiden festgelegt. In den Bildern 6.2-6 und 6.2-7 ist das Güteziel als durchgezogene Linie mit der für die Konzentrationen gewählten Farbe hervorgehoben. Mussten im Umweltbericht 2009 noch Skalierungen beim Nickel bis 220 µg/l auf der linken y-Achse und beim Zink bis 130 µg/l auf der rechten y-Achse gewählt werden, um die Ergebnisse der Überwachung darzustellen, zeigen die Zeitreihen im Jahr 2010 in den Bildern 6.2-6 und 6.2-7 einen Rückgang der Parameter in der Postersteiner Sprotte. Eine Ausnahme bilden die im Bild 6.2-7 gezeigten Urankonzentrationen im Juli 2010. Dort



Nickel-, Zink- und Kupferkonzentration im Vorfluter Postersteiner Sprötte im Jahr 2010 (Bild 6.2-6)



Uran-, Arsen- und Cadmiumkonzentrationen im Vorfluter Postersteiner Sprötte im Jahr 2010 (Bild 6.2-7)



Nickel-, Zink- und Arsenkonzentrationen im Vorfluter Beerwalder Sprötte im Jahr 2010 (Bild 6.2-8)

wurde das behördlich festgelegte Güteziel von 0,05 mg/l Uran sechsmal überschritten. Für Nickel, Zink, Kupfer und Arsen wurden im Jahr 2010 in der Postersteiner Sprötte an der Messstelle s-541 die Prüfwerte, Maßnahmewerte und Güteziele eingehalten. Der Jahresmittelwert für Cadmium von 1 µg/l wurde sicher eingehalten, auch wenn im Bild 6.2-7 einige wenige Einzelkonzentrationen für Cadmium den Wert von 1 µg/l erreicht haben.

Im Austrittsgebiet Postersteiner Sprötte sind die Konzentrationen der Grundwasseraustritte bis Ende des Berichtsjahres deutlich abgesunken.

Am Vorfluter Beerwalder Sprötte wurden die Grundwasserzutritte durch eine Grundwasserfassung minimiert. Das gefasste Grundwasser wurde in das Grubenfeld Ronneburg Nord verstrahlt. Alle gefassten Wässer wurden hinsichtlich der Beschaffenheit und Menge überwacht. Dazu wurden diverse Mengenerfassungen und eine hinreichend dichte Beprobung veranlasst.

Das Bild 6.2-8 zeigt, dass die Güteziele für Nickel (170 µg/l) und Zink (380 µg/l) in der Beerwalder Sprötte im Zeitraum Januar bis März bzw. Oktober bis Dezember 2010 mehrfach überschritten wurden. Durch die im Kapitel 6.1 bereits erwähnten technischen Maßnahmen (Fassung des kontaminierten Grundwassers, Verstrahlung in den Flutungsraum) kam es bis Jahresmitte zu einem Abklingen der Konzentrationen (siehe Bild 6.2-8). Die in der zweiten Jahreshälfte 2010 aufgetretenen Niederschläge sowie der weitere Grundwasseranstieg im Grubenfeld Beerwalde führten zu verstärkten Austritten von kontaminiertem Grundwasser. Das Güteziel für Arsen von 50 µg/l in der Beerwalder Sprötte wurde im gesamten Jahr 2010 sicher eingehalten.

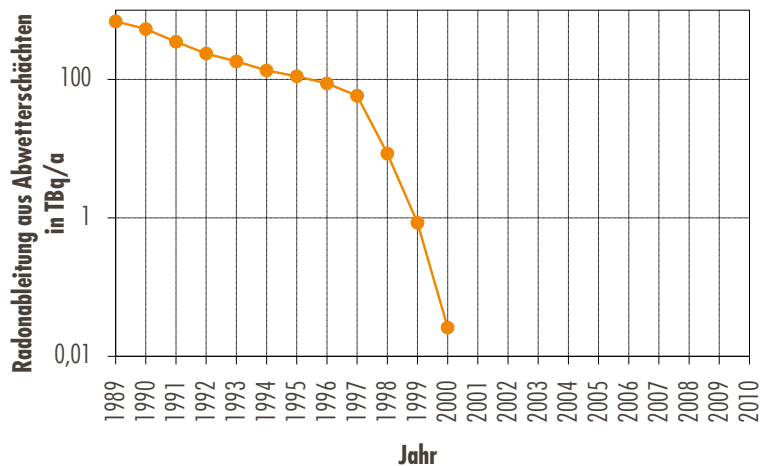
Überwachung der Luft

Nach Einstellung der Uranerzgewinnung am Standort Ronneburg war die Bewetterung des offenen Grubenhohlraumes infolge der notwendigen bergmännischen Arbeiten zur Vorbereitung der Grubenflutung für einen begrenzten Zeitraum noch erforderlich. Dies erfolgte

hauptsächlich zur Gewährleistung des Strahlenschutzes unter Tage bei den notwendigen Verarbeitungsarbeiten. Damit war eine erhebliche Radonemission aus der Grube über mehrere Abwetterschächte in die freie Atmosphäre verbunden. Im Bild 6.2-9 sind die zeitlichen Veränderungen der Radonableitung aus der Grube in die Atmosphäre dargestellt. Die zeitliche Entwicklung wurde bis 2000 durch die fortschreitende Verwitterung der Grube und dem Abwerfen einzelner Feldesteile der Grube geprägt.

Infolge der Abnahme des luftgefüllten Grubenhohlraumes reduzierte sich auch die Radonableitung ab dem Jahr 1997 von etwa 58 TBq/Jahr auf einen Wert von weniger als 1 TBq/Jahr im Jahr 2000. Ab dem Jahr 2001 war keine Grubenbewetterung mehr erforderlich. Eine Radonableitung in die freie Atmosphäre aus der Grube fand nicht mehr statt. Hierdurch hatte sich die Freisetzung von Radon aus bergbaulichen Hinterlassenschaften in zehn Jahren um mehr als zwei Größenordnungen verringert.

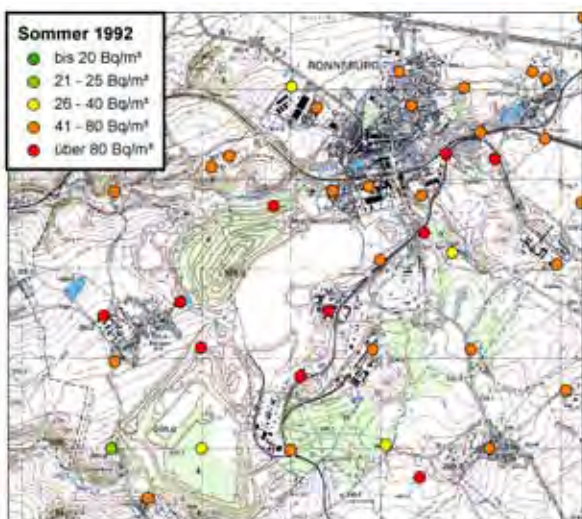
Die Radonsituation am Standort Ronneburg wurde bis zum Jahr 2000 wesentlich durch die Radonableitung aus den Abwetterschächten geprägt. Hinzu kam noch eine signifikante Freisetzung von Radon aus den Halden und kontaminierten Betriebsflächen. Die Radonsituation zu Beginn der Sanierung ist im Bild 6.2-10 dargestellt. Im Bereich der Wohn-



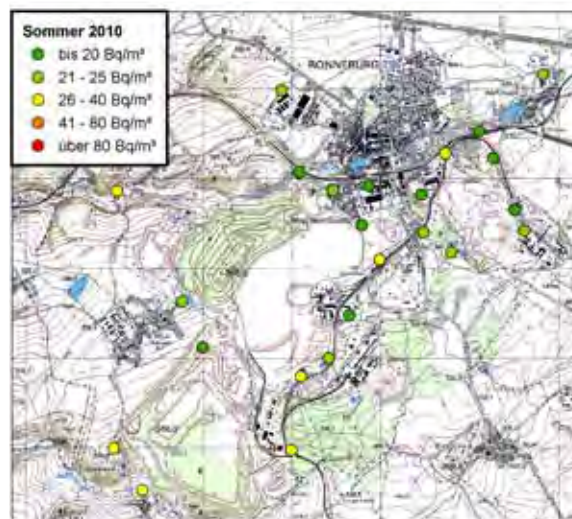
Zeitliche Veränderung der Radonableitung aus Abwetterschächten am Standort Ronneburg (Bild 6.2-9)

orte (Stadtgebiet Ronneburg, Gemeinde Kauern, Naulitz und Rußdorf) in der unmittelbaren Umgebung der bergbaulichen Hinterlassenschaften bzw. der Abwetterschächte dominierten Radonkonzentrationen über 40 Bq/m^3 .

Mit dem Fortschreiten der Sanierungsaktivitäten der Wismut GmbH, insbesondere der Außerbetriebnahme der Grubenbewetterung und der Flutung des offenen Grubenhohlraumes sowie der Umlagerung großer Haldenkomplexe in das Tagebaurestloch Lichtenberg mit anschließender Abdeckung des Verfüllkörpers wurden die wesentlichen Quellen der Radonfreisetzung entfernt. Im Bild 6.2-11 ist die Radonsituation am Standort Ronneburg für das Jahr 2010 dargestellt. Die Situation ist heute



Radonsituation in der Ortslage von Bad Schlema vor der Sanierung der bergbaulichen Hinterlassenschaften (mittlere Radonkonzentrationen im Jahr 1991) (Bild 6.2-10)



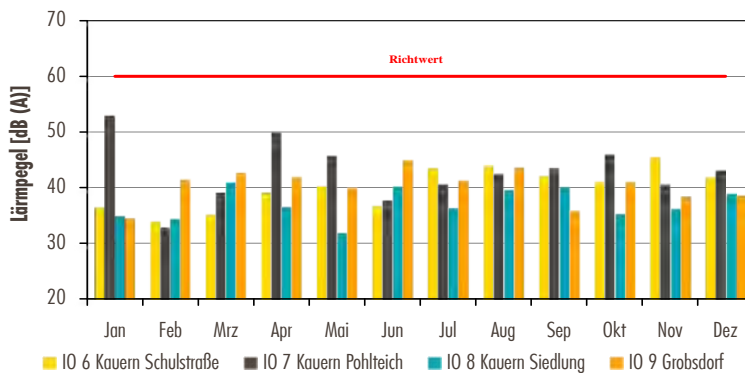
Radonsituation in der Ortslage von Bad Schlema im Jahr 2010 (Bild 6.2-11)

dadurch gekennzeichnet, dass bereits überall akzeptable Radonkonzentrationen in der bodennahen Atmosphäre in den Wohngebieten in der Umgebung der sanierten bergbaulichen Hinterlassenschaften vorherrschen. Die Sanierungsarbeiten sind jedoch noch nicht überall abgeschlossen. Die Abdeckung des Verfüllkörpers des ehemaligen Tagebaus Lichtenberg ist ebenfalls noch nicht vollständig aufgebracht. Teilweise werden deshalb noch lokal leicht erhöhte Radonkonzentrationen (bis zum Doppelten der Hintergrundwerte) in der bodennahen Atmosphäre angetroffen (Bild 6.2-11).

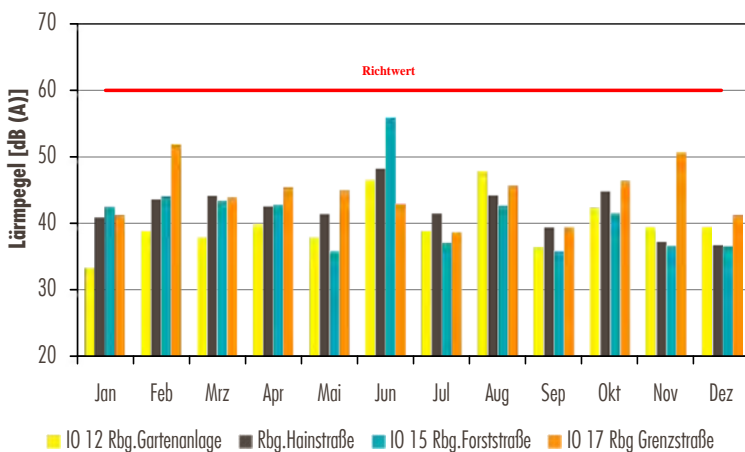
Es muss jedoch auch darauf hingewiesen werden, dass die Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre, die sich natürlicherweise einstellen würde, keinen konstanten Wert annimmt. Vielmehr haben die meteorolo-

gischen Bedingungen (Wind und Niederschlag) und die Geländeverhältnisse einen wesentlichen Einfluss auf die messbaren Radonkonzentrationen.

Obwohl sich die Radonsituation am Standort Ronneburg schon weitestgehend den standorttypischen natürlichen Hintergrundwerten angenähert hat, wird die Umweltüberwachung der Radonsituation im Zeitraum der Nachsorge in den nächsten Jahren noch aufrechterhalten, um auch zeitliche Veränderungen durch die zunehmende Vegetationsentwicklung und die stattfindende Bioturbation in den Abdeckungssystemen der Halden- und Aufschüttkörperabdeckung verfolgen zu können. Durch Wismut ist die Nachhaltigkeit der Sanierungslösungen hinsichtlich der Verbesserung der Radonsituation unter Beweis zu stellen.



Ergebnisse der Lärmmessungen in den Ortschaften Kauern und Grobsdorf im Jahr 2010 (Bild 6.2-12)



Ergebnisse der Lärmmessungen in Ronneburg und dessen Umfeld im Jahr 2010 (Bild 6.2-13)

Überwachung der Lärmimmission

Im Rahmen der Sanierung wird in der Niederlassung Ronneburg unterschiedliche Technik eingesetzt, die nicht zu vernachlässigende Lärmemissionen verursachen. Die Palette reicht von Kettensägen und Notstromaggregaten bis zu Kranen und Dumpfern. Viele Arbeiten erfolgen in unmittelbarer Nähe von Wohnbebauungen.

Zum Schutz der Bevölkerung vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm ist bei den Sanierungsmaßnahmen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel entsprechende Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Höhe der Immissionsrichtwerte ergibt sich aus den Festsetzungen in den jeweiligen Bebauungsplänen. Sie betragen zum Beispiel für

- Industriegebiete tags 70 dB(A), nachts 70 dB(A),
- Gewerbegebiete tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A),
- Mischgebiete tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A) und
- Allg. Wohngebiete tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A).

In den erteilten bergrechtlichen Zulassungen zu den jeweiligen Sanierungsvorhaben wurden zusätzliche Hinweise zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm gegeben. Die Überwachung der Einhaltung der Richtwerte erfolgte im Rahmen eines betrieblichen Messprogramms. Die durchgeführten Kontrollmessungen wurden regelmäßig ausgewertet und bei der Planung der Arbeiten berücksichtigt. Auf der Grundlage dieser Messergebnisse wurde nachgewiesen, dass die Richtwerte eingehalten wurden.

In den Bildern 6.2-12 und 6.2-13 sind die Messergebnisse der Lärmmessungen bei der Verbringung des radioaktiv kontaminierten Materials aus den Vorhaben der Flächensanierung in den Aufschüttkörper des ehemaligen Tagebaues Lichtenberg ersichtlich. Die Messungen wurden an exponierten Stellen in den Ortschaften Ronneburg, Kauern und Grobsdorf durchgeführt. Der maximale Lärmpegel wurde im Jahr 2010 (Juni) am Messpunkt IO15 „Ronneburg Forststraße“ mit 56 dB(A) gemessen. In der Ortslage Kauern lag der maximale Pegel bei 53 dB(A).

6.3 Ausblick

Wesentlicher Bestandteil der Sanierungsarbeiten am Standort Ronneburg wird auch 2011 die Begleitung und Optimierung der Flutung sein. Schwerpunkte sind hier die Fassung von Wasseraustritten, Erweiterungen des Wasserfassungssystems gemäß den berg- und wasserrechtlichen Anforderungen, Sanierungsarbeiten zur dauerhaften Verhinderung von Vernässungen und Maßnahmen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen.

Die im September 2010 aufgenommenen Arbeiten zur Erweiterung der WBA Ronneburg werden im Jahr 2011 fortgesetzt und sollen im 3. Quartal beendet werden. Nach der Fertigstellung der Kapazitätserhöhung der WBA Ronneburg ist vorgesehen, noch im Jahr 2011 mit dem Absenken des Flutungspegels zu beginnen.

Auf dem Aufschüttkörper des ehemaligen Tagebaues Lichtenberg werden die Arbeiten zur Einlagerung der bei der Sanierung anfallenden Materialien, der Abdeckung einschließlich Begrünung und Aufforstung sowie Wasser- und Wegebaumaßnahmen fortgeführt. Mit der Einlagerung von Sanierungsmaterialien ist aus heutiger Sicht von einem Zeitraum bis 2015 auszugehen.

Als Schwerpunkt der Flächensanierung sind Arbeiten auf den Haldenaufstandsflächen Paitzdorf und Reust sowie die Wiedernutzbarmachung diverser Betriebsflächen im Betriebsteil Lichtenberg vorgesehen. Im Bereich der Haldenaufstandsfläche Halde Paitzdorf und angrenzender Flächen werden drei Wasserbecken als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme für Eingriffe auf der IAA Culmitzsch angelegt.

Weiterhin ist 2011 die Errichtung eines Teils der Immobilisateinlagerungsfläche 2 im Bereich der ehemaligen Fläche des Betrieblichen Arbeitsmedizinischen Dienstes mit einer vorläufigen Gesamtkapazität von 540.000 m³ vorgesehen. Dies wird erforderlich, da die Einlagerungskapazität auf der bisherigen Immobilisateinlagerungsfläche im Bereich des Tagebaues Anfang 2012 erschöpft sein wird.

Die Errichtung eines Brückenbauwerkes im Bereich des Wipsetales zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes gegenüber der Stadt Gera wird im Jahr 2011 abgeschlossen.

7. Standort Crossen

7.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Nach der Stilllegung der Anlagen der Uranerzaufbereitung am Standort Crossen Ende 1989 wurden in den ersten Folgejahren Sicherungsmaßnahmen auf den Absetzanlagen und der Bergehalde sowie Demontage- und Abbrucharbeiten auf der Betriebsfläche durchgeführt. Mit der Entscheidung zur In-situ-Verwahrung der Absetzanlagen Helmsdorf/Dänkritz I mit Teilentwässerung wurde ab 1995 das Freiwasser aus den Absetzanlagen schrittweise entfernt und nachfolgend die bei der Sanierung anfallenden Materialien zur Zwischenabdeckung oder Konturierung auf den Absetzanlagen eingebaut.

Die Sanierung der Betriebsfläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes wurde 2008 beendet. Abschließende Maßnahmen zum Hochwasserschutz erfolgten nach dem Abtrag der Bergehalde Crossen im Rahmen der Sanierung der Haldenaufstandsfläche und des angrenzenden Mühlgrabens.

Absetzanlagen Helmsdorf/Dänkritz I

In der Wasserbehandlungsanlage der IAA Helmsdorf wurden im Jahr 2010 ca. 1,3 Mio. m³ kontaminierte Wasser behandelt. Seit 1995 konnten damit insgesamt etwa 21,5 Mio. m³ Wasser gereinigt und in die Zwickauer Mulde abgegeben werden. Die auf der Absetzanlage verbliebene Freiwassermenge beträgt in Trockenzeiten nur noch wenige tausend Kubikmeter. Aufgrund der Starkniederschlagsereignisse im Jahr 2010 stieg der Wasserspiegel gegenüber dem Jahr 2009 um ca. 1,4 m an, so dass das Freiwasservolumen Ende 2010 wieder etwa 138.000 m³ betrug. Weitere Informationen zu den Quartalswerten Niederschlag und Lufttemperatur am Standort Crossen sind in Anlage 1 zusammengefasst.

Die seit Sanierungsbeginn angewandte Technologie der Zwischenabdeckung der durch den Wasserabzug freigefallenen gering tragfähigen Tailingsbereiche beinhaltet das Auslegen von Geovlies und Geogitter, das Einbringen von Vertikaldräns (geotextile Dochte mit ca. 5 m Länge, in Einzelfällen länger) und das anschließende Aufbringen von mehrlagigen Schichten, vorwiegend aus dränagefähigem Crossener Haldenmaterial. Durch die Kombination von Auflast und Drainage wird das in den Tailings enthaltene Porenwasser ausgepresst und über ein Fassungs-system der Wasserbehandlung zugeführt. Die Zwischenabdeckung im Beckenzentralbereich konnte wegen des hohen Wasseranfalls nicht wie geplant im Jahr 2010 fertig gestellt werden.

Parallel zur Zwischenabdeckung erfolgte seit 2002 die Konturierung der Absetzanlagen mit bei der Sanierung anfallenden kontaminierten Materialien. Bereits konturierte Teilbereiche wurden seit 2005 mit abgebautem Rotliegenden aus dem nahen Umfeld endgültig abgedeckt. Die kontaminierten Materialien entstammen im Wesentlichen der notwendigen Abflachung der Außendämme der Absetzanlagen, der Sanierung von Betriebsflächen und dem Abtrag der Bergehalde Crossen.

Die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung der Absetzanlage Dänkritz I an der Nordperipherie der IAA Helmsdorf sind bereits abgeschlossen. Der Damm- sowie der Beckenbereich wurden begrünt und bepflanzt. Ein Ausschnitt der Anpflanzung ist im Bild 7.1-1 zu sehen. Im Jahr 2010 wurden die Arbeiten zur Herstellung des sogenannten Kronengerinnes





Pflanzungen auf der sanierten IAA Dänkritz I (Bild 7.1-1)

Nordwest weitergeführt und im Bereich Oberflächenwassersammelgraben 4 aufgenommen. Nach Abschluss der Arbeiten soll mit diesen Gerinnen aus weiteren fertiggestellten Teilflächen im Nordbereich der IAA Helmsdorf nicht kontaminiertes Oberflächenwasser in die Vorflut abgeführt werden.

Im Beckenzentralbereich wurden u. a. die Konturierungsarbeiten mit dem Einbau von Material der Bergehalde Crossen weitergeführt. Weitere Konturierungsmaterialien wurden auf Flächen im Steiniggrund und im westlichen Engelsgrund eingebaut (Bild 7.1-2). Auf der IAA Helmsdorf wurden im Jahr 2010 insgesamt

etwa 238.000 m³ Konturierungsmaterial aufgetragen. Im Rahmen der Endabdeckung der IAA Helmsdorf erfolgte im Jahr 2010 auf etwa 11 ha konturierter Fläche der Auftrag von ca. 179.000 m³ Rotliegendes aus den beiden Abbaufeldern im Süden der Absetzanlage. Damit sind insgesamt 137,5 ha Fläche, d. h. ca. 67 % der Tailingsfläche der Absetzanlagen, abgedeckt.

Das Bild 7.1-3 zeigt einen Ausschnitt vom Abbaufeld West. Dort werden bis Ende 2011 die Böschungskonturen durch Abtrag des Rotliegenden fertiggestellt, so dass sich ein avifaunistisches Ersatzgewässer etablieren kann.



Das im Herbst 2009 fertiggestellte Speicher- und Homogenisierungsbecken wurde Anfang 2010 in Betrieb genommen.

Bergehalde Crossen und Haldenaufstandsfläche

Der 1997 begonnene Abtrag der Bergehalde wurde auch im Jahr 2010 fortgesetzt. Im Berichtsjahr gelangten ca. 130.000 m³ sogenanntes Mischmaterial (vor allem bindige Tailings) mit dem Pipe Conveyor zum Einbau in die Kontur der IAA Helmsdorf. Ein Teil der letzten Rückbauscheibe auf der Bergehalde Crossen ist im Bild 7.1-4 zu sehen. Gegenwärtig befinden sich noch etwa 700.000 m³ abzutragende Materialien im Bereich der Bergehalde und der zu sanierenden Aufstandsfläche.

Betriebsfläche Crossen

Nach dem Abschluss der Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Betriebsfläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes Crossen wurden im Jahre 2010 Pflegemaßnahmen innerhalb der Betriebsfläche ausgeführt. Nach Rückbau der Bergehalde Crossen ist der gegenwärtig noch belassene Hochwasserschutzdamm an der Zwickauer Mulde im Bereich der Betriebsfläche abzutragen. Die darin enthaltenen radioaktiv kontaminierten Materialien werden auf der IAA Helmsdorf im Rahmen der Konturierungsarbeiten eingebaut.

7.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Der Sanierungsstandort Crossen liegt in der Tallage des Vorfluters Zwickauer Mulde. Die ehemalige Betriebsfläche mit der Halde Crossen wird diffus über alluviale Grundwasserleiter entwässert. Die Entwässerung der IAA Helmsdorf/Dänkritz I erfolgt über kleine Bäche wie den Zinnbach, den Oberrothenbacher Bach und den Wüster Grund Bach. Ihnen fließen Grund- und Oberflächenwässer sowie nicht fassbare Sickerwässer der IAA Helmsdorf und der IAA Dänkritz I zu. Der Hauptteil der Sicker- und Oberflächenwässer der IAA wird gefasst und der WBA Helmsdorf zugeführt. In der Anlage 7 sind Oberflächenwassermessstellen der Umweltüberwachung für den Standort Crossen dargestellt.

Eine grundlegende Voraussetzung für die Verwahrung der Absetzanlage ist die Abgabe von Freiwasser und Porenwasser aus der Absetzanlage Helmsdorf. Eine Direkteinleitung in die Zwickauer Mulde ist wegen der Uran- und Arsenkontamination des Wassers nicht möglich. Der Betrieb einer Wasserbehandlung ist deshalb nach wie vor erforderlich. Die Wässer werden seit 1995 in der WBA Helmsdorf behandelt. Die Abgabe flüssiger radioaktiver Ableitungen erfolgte am Standort Crossen - wie in den Vorjahren - an der Emissionsmessstelle M-039 (Ablauf der WBA).

Die mittlere Urankonzentration im Ablauf der WBA blieb im Jahr 2010 gegenüber dem Vorjahresniveau (2009 Uran = 0,15 mg/l) mit 0,12 mg/l Uran konstant. Die mittleren Ra-226-Konzentrationen lagen mit ca. 10 mBq/l wie in den letzten beiden Jahren auf gleichbleibend niedrigem Niveau.

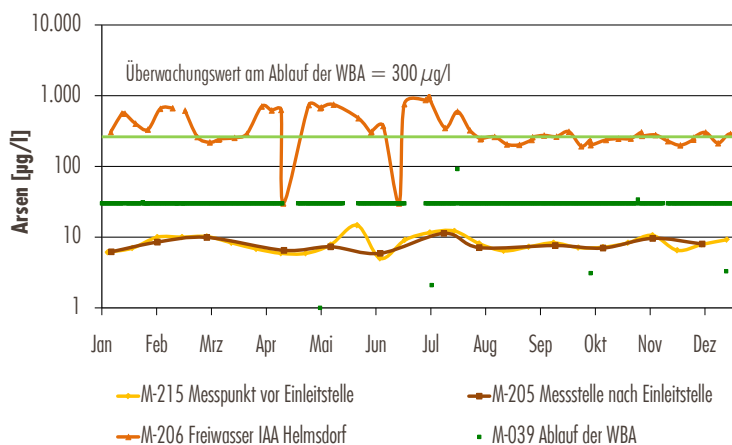
Zur Kontrolle der Auswirkungen der Stoffemissionen am Standort Crossen werden Immissionsmessungen in der Zwickauer Mulde vor und nach der Einleitstelle sowie im Helmsdorfer Bach (Oberrothenbacher Bach), im Zinnbach und im Lauterbach durchgeführt. Die Vorbelastung in der Zwickauer Mulde hat sich 2010

gegenüber dem Vorjahr (2010 U = 0,007 mg/l; 2009 U = 0,006 mg/l) nicht wesentlich verändert. Die an der Messstelle M-201 gemessenen Werte liegen in der gleichen Größenordnung wie die Ergebnisse am stromaufwärts gelegenen Messpunkt m-111 am Standort Schlema-Alberoda (m-111: 2009 und 2010 je 0,008 mg/l U). Die Auswirkung der Emissionen vom Standort Crossen auf die Zwickauer Mulde ist im Jahr 2010 mit 0,008 mg/l Uran (M-205) auf unverändert niedrigem Niveau geblieben. Die gemessenen Uran-Konzentrationswerte in der Zwickauer Mulde sind insgesamt als gering einzustufen. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Nutzungsszenarien und durch Vergleich mit dem Wert für die Freigrenze für radioaktive Ableitungen laut VOAS (0,16 mg/l) kann eingeschätzt werden, dass keine umweltgefährdenden Belastungen aus der Sicht des Strahlenschutzes vorliegen.

Für den Parameter Ra-226 ist kein Einfluss im Bereich des Standortes Crossen nachzuweisen. Nach der Einleitung am Messpunkt M-205 beträgt der Ra-226-Wert lediglich 13 mBq/l.

Der durch die Hausmülldeponie der Stadt Zwickau, die Fäkaliendeponie Lauenhain sowie die IAA Dänkritz I beeinflusste Zinnbach wird an den Messstellen M-232 im Bereich des Quellgebietes sowie im Unterlauf des Zinnbaches (M-233) in Höhe Lauenhainer Grund regelmäßig beprobt. Weiterhin ist der Teich Forellenmühle (M-212) in die Überwachung einbezogen. Gegenüber den Vorjahresmessungen verringerten sich die Werte für den Parameter Uran im Zinnbach (M-232: 2010 U = 0,15 mg/l; 2009 U = 0,24 mg/l). Im Teich an der Forellenmühle blieb die Urankonzentration gegenüber dem Vorjahr konstant (M-212: 2010 U = 0,1 mg/l; 2009 U = 0,17 mg/l).

Im Unterlauf des Zinnbaches (M-233) wurde im Berichtsjahr mit 0,03 mg/l eine geringe mittlere Urankonzentration ermittelt. Auswirkungen von diffus zufließenden Sicker- und Grundwässern in den Helmsdorfer Bach (Oberrothenbacher Bach) mit Schadstofffrachten aus der IAA Helmsdorf wurden auch im Jahr 2010 während monatlicher Beprobungen am Messpunkt M-204 registriert. Gegenüber dem Vorjahr blieb die Urankonzentration im Jahr 2010 mit



Arsenkonzentration in der Zwickauer Mulde vor und nach der Einleitstelle der WBA im Vergleich zum Zulauf der WBA Helmsdorf im Jahr 2010 (Bild 7.2-1)

0,13 mg/l konstant. Die Ra-226-Konzentration von 14 mBq/l spiegelte die Verhältnisse der vergangenen Jahre wider. Die Freigrenzen laut VOAS ($U = 0,16 \text{ mg/l}$, $\text{Ra-226} = 700 \text{ mBq/l}$) wurden für Uran und Ra-226 unterschritten.

Am Standort Crossen war besonders charakteristisch, dass bei der oxidativen sodaalkalischen Uranlaugung der sächsischen Erze als Nebenreaktion Arsenverbindungen in Lösung gingen. Die weitgehende Abtrennung der Arsenverbindungen ist ebenfalls eine Aufgabe der 1995 in Betrieb gegangenen WBA. Der behördliche Überwachungswert für Arsen im Abgabewasser beträgt 0,3 mg/l.

Als ein Beispiel für die Überwachung der nicht-radioaktiven Wasserparameter werden im Bild 7.2-1 die Arsenkonzentrationen in der Zwickauer Mulde vor und nach Einleitung des in der WBA Helmsdorf behandelten Wassers sowie des Freiwassers der IAA Helmsdorf dargestellt.

Während im Jahr 2009 die ermittelte Arsenkonzentration im Freiwasser der IAA Helmsdorf durchschnittlich 470 µg/l betrug, verringerte sich diese im Jahr 2010 um ca. 38 % (290 µg/l). Das Bild 7.2-1 zeigt die geringfügige Veränderung des Konzentrationsniveaus an Arsen in der Mulde nach Einleitung des behandelten Wassers. Die Arsenkonzentration des Mischwasserzulaufes zur WBA Helmsdorf verringert sich stetig.

Überwachung der Luft

Schwerpunkte der Überwachung der Umwelt-radioaktivität in der Luft am Standort Crossen sind die Messung der Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre sowie die Bestimmung von langlebigen Alphastrahlern im Schwebstaub insbesondere im Bereich der Sanierungsschwerpunkte Bergehalde Crossen und IAA Helmsdorf.

Im Einflussbereich dieser Sanierungsschwerpunkte wurden 34 Radonmessstellen betrieben. Die mittlere Radonkonzentration an diesen Messstellen lag zwischen 12 Bq/m³ und 63 Bq/m³. Mittlere Radonkonzentrationen über 30 Bq/m³ wurden an 9 Messstellen registriert, die sich alle in unmittelbarer Nähe der Bergehalde bzw. der IAA befinden. Die höchste mittlere Radonkonzentration von 63 Bq/m³ wurde an der Messstelle IAA Helmsdorf Mitte Westdamm ermittelt.

Die Messergebnisse des Jahres 2010 für Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub ergaben ähnliche Überwachungsergebnisse wie 2009. Die Schwebstaubkonzentration schwankte zwischen <0,01 mg/m³ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) und 0,10 mg/m³. Die Konzentration langlebiger Alphastrahler lag zwischen <0,1 mBq/m³ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) und 1,8 mBq/m³. Die höchste Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub wurde im Februar an der Messstelle IAA Helmsdorf, Bereich ehemaliges Kieswerk, mit 1,8 mBq/m³ registriert. Der Wert ist auf Konturierungsarbeiten mit Tailingsmaterial zurückzuführen. Aus den Konzentrationswerten und den damit im Zusammenhang stehenden Staubniederschlägen resultiert keine signifikante Strahlenexposition der Bevölkerung.

7.3 Ausblick

Im Jahr 2011 wird mit der Sanierung an der Haldenaufstandsfläche Bergehalde Crossen begonnen. Nach dem Aushub der kontaminierten Materialien erfolgt eine Abdeckung

mit kulturfreundlichem Boden und die Begrünung mittels Rasenansaat. Die Arbeiten finden innerhalb der Randdämme in Richtung Zwickauer Mulde und zur Ortslage Crossen statt, welche zum Hochwasserschutz bis zur Errichtung eines neuen ortsnahen Schutzdammes stehen bleiben müssen.

Der Hochwasserschutz der Ortslage Crossen wird im Bereich der Betriebsfläche durch die hergestellten Geländehöhen östlich des Schnependorfer Baches und im Bereich der dann abgetragenen Bergehalde durch den neu zu errichtenden ortsnahen Hochwasserschutzdamm gewährleistet. Alle diese Maßnahmen wurden nach den Erfordernissen der aktuellen Hochwasserschutzkonzeption des Freistaates Sachsen geplant.

Die Sanierung der Aufstandsfläche der Bergehalde Crossen und deren Vorlandflächen wird bis etwa 2016 abgeschlossen. Bis etwa 2017 wird die Sanierung der IAA Helmsdorf andauern. Mit dem Abschluss der Sanierung wird der Pipe Conveyor zurückgebaut. Die Wasserbehandlung am Standort ist aus heutiger Sicht noch über einen längeren Zeitraum fortzuführen.



Transportable Messeinrichtung zur Überwachung der Arbeiten bei der Umlagerung der Bergehalde Crossen (Bild 7.2-2)

8. Standort Seelingstädt

8.1 Stand der Sanierungsarbeiten

Am Standort der ehemaligen Uranerzaufbereitung Seelingstädt konzentrierte sich die Sanierung auf die In-situ-Verwahrung der Absetzanlagen Culmitzsch und Trünzig sowie auf die angrenzenden Halden. Die Sanierung der Betriebsfläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes Seelingstädt ist weitgehend beendet.

Sicherungsmaßnahmen zur Abdeckung der freiliegenden Spülstrandbereiche auf den industriellen Absetzanlagen wurden bereits ab 1990 mit der Produktionseinstellung begonnen. Nachfolgend wurden schrittweise jene Sanierungswege erprobt, die heute als Regeltechnologien auf den Absetzanlagen der Wismut GmbH angewandt werden.

Die im Jahr 2001 begonnene Konturierung der Absetzanlage Trünzig steht vor dem Abschluss. Die Errichtung der Endabdeckung hat einen Arbeitsstand von ca. 72 % erreicht. Im Bereich des Beckens B der IAA Culmitzsch wurde die Zwischenabdeckung vollständig aufgebracht, mit den Konturierungsarbeiten wurde begonnen. Die Arbeiten zur Zwischenabdeckung im Becken A werden in 2011 weiter fortgeführt. Die Sanierungsarbeiten im Bereich Norddamm/Jashalde sind ebenfalls weitgehend abgeschlossen. Die Vorbereitungsarbeiten im Süden der Absetzanlage (Baulos III) haben begonnen.

Absetzanlage Trünzig

Im Jahr 2010 konzentrierten sich die Arbeiten auf den Rückbau der Auflastschüttung im Zentralbereich des Beckens B und den Einbau von Material der Lokhalde zur Angleichung der Kontur. Insgesamt wurde im Jahr 2010 etwa 109.000 m³ Konturmaterial eingebaut.

Die im Jahr 2004 im Becken A begonnene Endabdeckung wurde im Jahr 2010 im Beckeninernen des Beckens B auf einer Fläche von etwa 12 ha weitergeführt. Die auf den sanierten Beckenflächen anfallenden Wässer werden bis zum Bau der Vorflutverbindungen dem betrieblichen Fassungssystem und damit der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt zugeführt. Die Genehmigung für die Einleitung einer begrenzten Wassermenge in den Finkenbach wurde Anfang 2010 erteilt. Im Bereich der Katzengrundvorschüttung wurden Bermenwege und Gerinne zur Oberflächenwasserableitung angelegt (Bild 8.1-1). Die endabgedeckten Flächen wurden zeitnah mit Rasenansaat und Gehölzanzpflanzungen versehen.

Durch Starkniederschlagsereignisse im Sommer 2010 kam es zu Erosionserscheinungen im westlichen Vorland der IAA Trünzig (Bild 8.1-2). Weitere Informationen zu den Quartalswerten Niederschlag und Lufttemperatur am Standort Seelingstädt enthält die Anlage 1. Das zusätzlich abfließende Oberflächenwasser eines großen Einzugsbereiches außerhalb der Absetzanlage überspülte die Kreisstraße K 525 nach Großkundorf. Das dabei von Grünflächen und Feldern abgetragene Bodenmaterial blockierte zeitweise die Straße.

Die eingetretenen Schäden wurden vollständig beseitigt. Im Jahr 2011 ist vorgesehen, die bereits geplante Oberflächenwasserableitung zur Culmitzsch, u. a. auch mit einem Durchlassbauwerk durch die K 525, fertig zu stellen.





Bermenwege und Gerinne im Bereich Katzensgründvorschüttung (Bild 8.1-1)

Absetzanlage Culmitzsch

Die Arbeiten zur Freiwasserentfernung, Zwischenabdeckung und Konturierung wurden im Jahr 2010 auf der Absetzanlage Culmitzsch fortgesetzt. Im Becken B ist die Zwischenabdeckung seit dem Jahr 2006 abgeschlossen. Im flächenmäßig mit ca. 160 ha Tailingsfläche größten Becken A wurde im Jahre 2010 nur ein Hektar mit der Zwischenabdeckung überzogen. Aufgrund der Niederschlagsereignisse und des damit verbundenen Anstieges des Wasserspiegels konnten die hier vorgesehenen Arbeiten nicht planmäßig weitergeführt werden. Der Wasserspiegel stieg trotz der Behandlung und

dem Abstoß von 2,3 Mio. m³ Wasser in die Culmitzsch um 3,1 m an. Dadurch hat sich die wasserbedeckte Tailingsfläche wieder auf ca. 30 ha ausgedehnt. Bei Behandlung der Wässer bei normalem Witterungsverlauf wird davon ausgegangen, dass der Freiwasserstand bis Herbst 2011 auf das 2009 Niveau zurückgehen wird. Einen Schwerpunkt der Arbeiten an der Absetzanlage Culmitzsch bildet die Konturierung des Beckens B. Auf der bereits abgedeckten und bepflanzten Außenböschung des Norddammes wurden im Jahr 2010 weitere Gerinne sowie Bermenwege angelegt und das anfallende Oberflächenwasser vorläufig gefasst.



Erosionsrinne nach Starkregenereignis (Bild 8.1-2)



Einbau von Haldenmaterial zur Konturierung des Beckens B (Bild 8.1-3)

Im Becken B wurde der Einbau von Haldenmaterial aus dem Abtrag der Waldhalde mit einem Umfang von 689.000 m³ fortgesetzt. Zur Minimierung der Beeinträchtigung der Ortslage Wolfersdorf durch Bauarbeiten werden die Arbeiten auf der Waldhalde weiterhin hinter belassenen Schutzdämmen bzw. vorhandenem Baumbewuchs in Richtung Wolfersdorf ausgeführt. Alle Arbeiten werden durch eine ökologische Bauüberwachung begleitet. Auf vier Hektar konturierter Fläche wurde eine 0,5 m mächtige Sauberkeitsschicht aufgebracht und begrünt. Im Bild 8.1-3 ist der flächige Einbau des Haldenmaterials mit den entsprechenden Transportgeräten zu sehen.

Ein weiterer Schwerpunkt waren die Arbeiten im Bereich Süddamm des Beckens A. In Vorbereitung der infrastrukturellen Arbeiten (Umverlegung von Elektro- und Rohrleitungen sowie Trassenbau) wurden im Dammvorland Rodungen durchgeführt. Auf Flächen becken-seitig der Dammkrone wurde mit den Vorbereitungsarbeiten für die Auflastschüttung begonnen. Insgesamt wurden 2010 hier 66.000 m³ Kies und 99.000 m³ Lokhaldenmaterial eingebaut.

Betriebsfläche Seelingstädt

Die Arbeiten zur Flächensanierung auf dem Gelände des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes Seelingstädt sind im Wesentlichen abgeschlossen. Durch den Auftrag von kulturfähigem Boden wurde die Fläche für die vorgesehene Nutzung als Grünfläche und zur Aufforstung hergerichtet. Im Jahr 2010 wurde eine Fläche von zwei Hektar begrünt. Zur Geländeanpassung und besseren Niederschlagswasser-

ableitung wurden im Bereich Labor/Zufahrtstraße ein Entwässerungssystem errichtet und Wege instand gesetzt. Im Zentralbereich wurde auf ca. 850 m Länge ein temporärer Entwässerungsgraben ausgehoben, welcher im Jahr 2011 voll ausgebaut und an die Vorflut angeschlossen werden soll.

8.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Überwachung des Wassers

Das Überwachungsgebiet am Standort Seelingstädt reicht im Westen vom Hauptvorfluter Weiße Elster (Bereich zwischen Neumühle und Wünschendorf) bis zur oberirdischen Wasserscheide zwischen Pleiße und Weißer Elster im Osten. In Nord-Süd-Richtung ist das Teileinzugsgebiet des Fuchsbaches im Norden, der Culmitzsch (im Unterlauf Pöltschbach) im Zentralteil und des Krebsbaches im Süden zu nennen.

Für den Standort Seelingstädt sind die Messpunkte der Überwachung des Wassers in der Anlage 8 dargestellt.

Die am Standort anfallenden Wässer wurden und werden der Wasserbehandlungsanlage zugeführt, behandelt und in den Vorfluter Culmitzsch abgestoßen. Zu diesen Wässern zählen das Freiwasser aus der IAA Culmitzsch Becken A, Sickerwässer, Porenwässer sowie kontaminierte Oberflächenwässer vom ehemaligen Betriebsgelände. Die Ableitungen der Wasserbehandlungsanlage stellen damit den wesent-

lichsten Anteil der flüssigen Emissionen am Standort dar. Bei den Ableitungen über den Messpunkt E-307 (Ablauf der WBA in die Culmitzsch/Pöltzschbach) wurden die maximal genehmigten Konzentrationen für Uran und Ra-226 (Jahresmittelwert und Einzelprobe) im Berichtsjahr eingehalten.

Die Vorfluter vom Standort Seelingstädt zur Weißen Elster (Messpunkte E-312, E-314 und E-321) sind

- die Culmitzsch (Pöltzschbach) - (E-371, E-369 und E-382) und
- der Fuchsbach (E-368, E-319 und E-383).

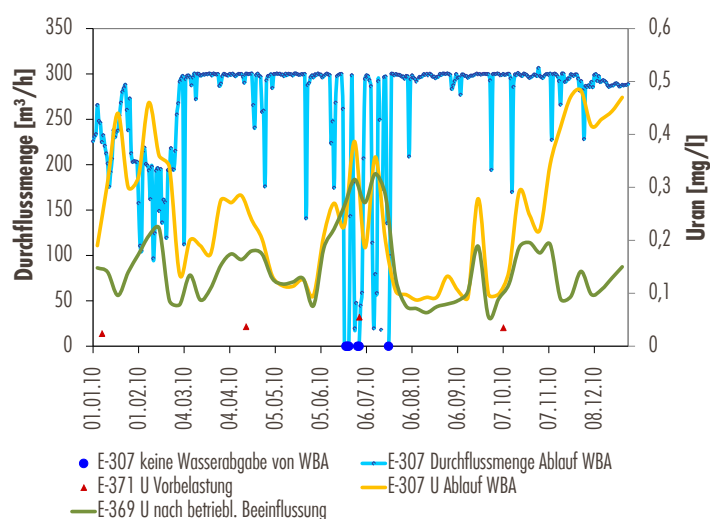
Im Oberlauf des Vorfluters Fuchsbach blieb die mittlere Urankonzentration mit 0,004 mg/l (Oberlauf, E-368) gegenüber dem Vorjahr konstant. Im Unterlauf des Fuchsbaches (nach der Beeinflussung, E-383) wurde im Berichtsjahr mit 0,029 mg/l eine geringere mittlere Urankonzentration gegenüber dem Jahr 2009 (0,034 mg/l) ermittelt. Die Culmitzsch (Pöltzschbach) mit ihren Randzuläufen wies Urankonzentrationen zwischen 0,036 mg/l (im Oberlauf, E-371) und 0,13 mg/l (nach der Beeinflussung, E-369) auf. Im Vergleich zu 2009, wo im Durchschnitt 0,032 mg/l Uran im Oberlauf (E-371) und 0,13 mg/l Uran im Unterlauf (nach der Beeinflussung, E-369) gemessen wurden, lagen im Berichtsjahr 2010 die Urankonzentrationen in der Culmitzsch auf etwa gleichem Niveau. Die Überwachung an der Messstelle E-369, als erste Messstelle in der Culmitzsch nach der betrieblichen Beeinflussung, erfolgt täglich. Im Vergleich dazu wird die Messstelle E-382 (Culmitzsch vor Einmündung in die Weiße Elster), die weiter entfernt vom Standort Seelingstädt liegt, nur vierteljährlich überwacht. Dort änderten sich die Werte von 0,10 mg/l Uran im Jahr 2009 geringfügig auf 0,13 mg/l Uran.

In der Weißen Elster erhöhte sich nach den beiden von Wismut beeinflussten Zuläufen Fuchsbach und Lerchenbach/Culmitzsch die Urankonzentration von durchschnittlich 0,002 mg/l (Oberlauf, E-312) auf 0,006 mg/l (nach der Beeinflussung, E-321). Die Einwirkung ent-

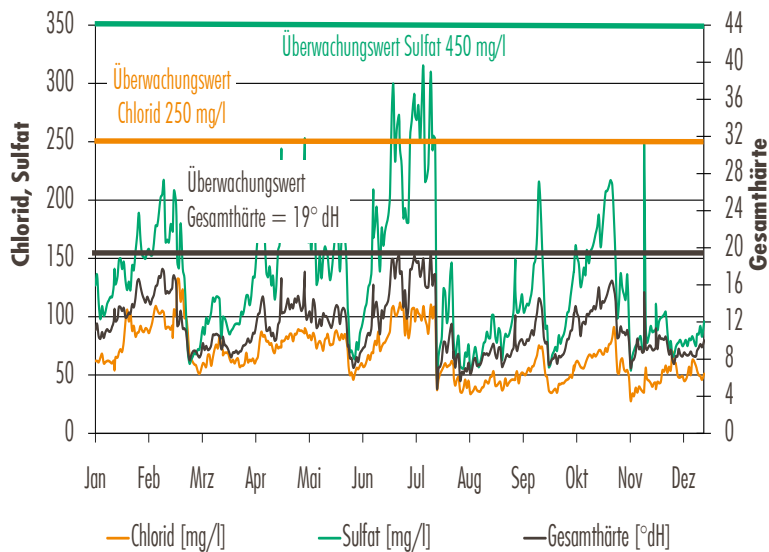
spricht damit im Wesentlichen denen der Vorjahre.

Die niedrige Ra-226-Konzentration in den Vorflutern hat für deren Bewertung keine Relevanz. Der höchste berechnete Medianwert für die insgesamt 11 Immissionsmesspunkte lag am Messpunkt E-319 (Fuchsbach nach Beeinflussung) bei lediglich 17 mBq/l.

Die Entwicklung der Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch inklusive der Durchflusswassermenge für den Standort Seelingstädt im Jahr 2010 wird im Bild 8.2-1 dargestellt. Zu den monatlich gemessenen Stichproben an der Messstelle E-371 wurden zur Wahrung der Übersichtlichkeit Wochenmittelwerte aus den täglichen Werten am Messpunkt E-369 errechnet. Die im Bild 8.2-1 dargestellte gelbe Linie zeigt die Konzentration in den Wochenstichproben am Ablauf der WBA Seelingstädt. Die Haupteinträge zwischen den Messpunkten E-371 und E-369 in die Culmitzsch erfolgen durch die WBA-Einleitung (Messpunkt E-307) sowie durch diffus zusitzende Grundwässer in der Culmitzschau. Die Urankonzentration im Vorfluter Culmitzsch ist indirekt proportional zur Gesamtdurchflussmenge, einschließlich der Einleitmenge aus der WBA. Bei WBA-Stillständen in Trockenwetterperioden werden deshalb höhere Urankonzentrationen gemessen (siehe Messpunkt E-369 im Juli im Bild 8.2-1). Ein direkter Zusammenhang zu unmittelbaren Sanierungsabläufen existiert allerdings nicht.



Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch am Standort Seelingstädt, 2010 (Bild 8.2-1)



Überwachungsergebnisse 2010 für Chlorid, Sulfat und Gesamthärte am Messpunkt e-423 (Weiße Elster, Gera-Zwötzen) (Bild 8.2-2)

Eine teilweise Beeinflussungsmöglichkeit der diffusen Sickerwässer besteht derzeit nur durch das Betriebsregime der im Spülstrand des Beckens A der IAA Culmitzsch installierten Porenwasserbrunnen.

Im Vergleich zum Jahr 2009 erfolgten im Jahr 2010 keine Änderungen im Betrieb der WBA. Trotzdem ist ein Anstieg der durchschnittlichen Ablaufkonzentration für Uran zu beobachten. Betrug die mittlere Konzentration im Jahr 2009 noch 0,17 mg/l Uran, so stieg diese im Jahr 2010 auf 0,24 mg/l Uran an. Die Ursachen hierfür sind komplex. Eine Ursache wird den strengeren und längeren Winterperioden zugeschrieben, bei denen die Entkarbonatisierung (Strippkolonnen) und in Folge die Urananreicherung tendenziell schlechtere Ergebnisse zeigt. Der zunehmende Anteil von Poren- und Sickerwässern mit hohen Uran-, Hydrogencarbonat- und Salzgehalten im Zulauf der WBA hat ebenfalls Einfluss auf den Behandlungsprozess. Mit den Überwachungsergebnissen ist dennoch eine zuverlässige Wasserbehandlung zu konstatieren. Der zulässige Jahresmittelwert von 0,3 mg/l Uran wurde unterschritten. Das Maximum der Einleitkonzentration aus der WBA lag bei 0,5 mg/l Uran.

Das Bild 8.2-1 zeigt, dass der zulässige Einleitwert (0,5 mg/l) eingehalten wurde. Wegen der Niedrigwasserführung in der Weißen Elster in

Verbindung mit der dort einzuhaltenden Salzfracht wurde die WBA Seelingstädt an insgesamt sechs Tagen in den Monaten Juni und Juli 2010 außer Betrieb genommen. Die Urankonzentration in der Culmitzsch an der Messstelle E-369 erhöhte sich im Juli 2010 durch die fehlende Verdünnung und die niederschlagsarmen Witterungsverhältnisse. Anschließend sank die mittlere Urankonzentration im August 2010 auf Werte um 0,07 mg/l Uran. Vom Oktober bis Jahresende 2010 stieg die mittlere Urankonzentration auf ca. 0,12 mg/l Uran an.

Zwischen den Standorten Ronneburg und Seelingstädt war eine Steuerung der abgegebenen Salzfrachten (relevant sind vor allem Sulfat sowie Kalzium- und Magnesiumsalze als sogenannte Härtebildner) notwendig, um die immissionsbezogenen Grenzwerte im Vorfluter Weiße Elster einzuhalten.

Das Bild 8.2-2 zeigt, dass die täglich analysierten Konzentrationen für Chlorid und Sulfat am Messpunkt Weiße Elster Gera-Zwötzen (e-423) unterhalb der einzuhaltenden Überwachungswerte liegen. An drei Tagen im niederschlagsarmen Monat Juli 2010 wurde der Überwachungswert für die Gesamthärte mit 19° dH erreicht. Als Gegenmaßnahme wurde die WBA Seelingstädt deshalb je nach Erfordernis nur mit eingeschränkter Leistung, betrieben. Die Überschreitung der Grenzwerte für die Gesamthärte in der Weißen Elster konnte selbst durch die Außerbetriebnahme der WBA, wie sie im Bild 8.2-1 anhand der dunkelblauen Punkte zu sehen ist, nicht vollständig verhindern werden. Die Ableitung der Wässer vom Standort Ronneburg kann aufgrund der Gefahrenabwehr derzeit nicht beeinflusst werden. Um diese Situation zu verbessern wurde zwischen der Wismut GmbH und der Landestalsperrenverwaltung Sachsen ein Vertrag zur Bereitstellung eines zusätzlichen Abflusses in der Weißen Elster (Niedrigwasseraufhöhung) durch Zugabe von Talsperrenwasser abgeschlossen. Die Überwachung der Haupt- und Nebenvorfluter im Jahr 2010 ergab unter Annahme realistischer Expositionsszenarien, dass weder radioaktive Schadstoffeinträge durch Ableitungen (Emissionen) noch zufließende Sickerwässer aus bergbaulichen Anlagen eine strahlenschutzrelevante Belastung hervorriefen.

Überwachung der Luft

Analog zu anderen Standorten konzentriert sich die Überwachung der Radioaktivität in der Luft auf die Messung der Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre sowie die Bestimmung von langlebigen Alphastrahlern im Schwebstaub insbesondere im Umfeld der Industriellen Absetzanlagen Culmitzsch und Trünzig.

An den 24 Radonmessstellen, die durch bergbauliche Hinterlassenschaften beeinflusst sind, überwogen sowohl im Winterhalbjahr 2009/2010 als auch im Sommerhalbjahr 2010 Radonkonzentrationen kleiner als 30 Bq/m^3 . Im Winterhalbjahr 2009/2010 wurden an zwei Messstellen Radonkonzentrationen über 30 Bq/m^3 ermittelt. Die höchste Radonkonzentration im Winterhalbjahr 2009/2010 betrug 53 Bq/m^3 , gemessen an einer Messstelle nördlich der IAA Culmitzsch im Bereich Gauernhalde. Im Sommerhalbjahr 2010 wurden an fünf Messstellen Konzentrationen über 30 Bq/m^3 ermittelt. Die höchste Radonkonzentration im Sommerhalbjahr 2010 wurde mit 77 Bq/m^3 an einer Messstelle südlich der IAA Trünzig bestimmt.

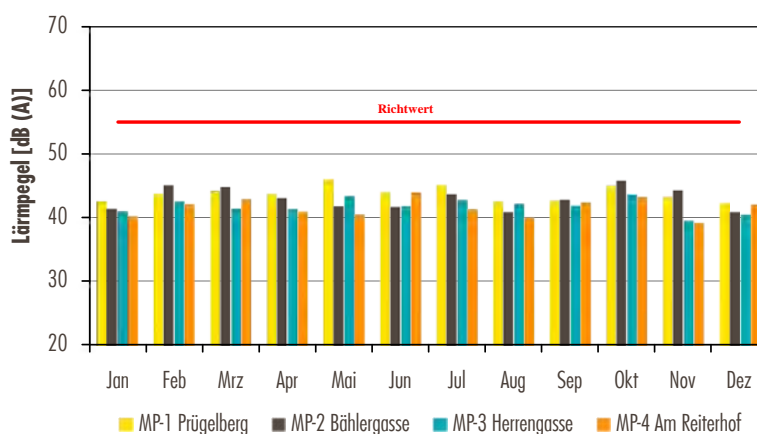
Die Messergebnisse des Jahres 2010 für Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub wiesen ein mit den letzten Jahren vergleichbares Niveau auf. Die Schwebstaubkonzentrationen schwankten 2010 zwischen $0,01 \text{ mg/m}^3$ und $0,06 \text{ mg/m}^3$. Die Konzentration langlebiger Alphastrahler reichte von $< 0,10 \text{ mBq/m}^3$ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) bis $0,13 \text{ mBq/m}^3$.

Im Jahr 2010 wurden die vorhabensbegleitenden Messungen im Bereich der nächstgelegenen Häuser der Ortschaft Wolfersdorf im Zusammenhang mit Umlagerungsarbeiten an der Waldhalde fortgesetzt. Es zeigte sich eine durch das Vorhaben bedingte durchschnittliche Erhöhung der Radonkonzentration um etwa 50 Bq/m^3 . Dies entspricht den Prognosen in den Genehmigungsantragsunterlagen. Demgegenüber wurde eine nur geringfügige Erhöhung der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub gemessen. Dies bestätigt die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen zur Staubbekämpfung. Auch die Radioaktivität im Staubnieder-

schlag war im Bereich der Ortslage Wolfersdorf mit einer mittleren Ra-226-Aktivität von etwa $0,4 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot 30 \text{ d})$ gering.

Überwachung der Lärmimmission

Bei der Konturierung der Waldhalde und der IAA Culmitzsch wurde besonderes Augenmerk auf die Einhaltung der Lärmpegel gelegt, da in unmittelbarer Nähe die Wohnbebauung der Ortschaft Wolfersdorf beginnt. An mehreren Messpunkten wurden in der Ortschaft Wolfersdorf in regelmäßigen Abständen Lärmmessungen durchgeführt. In Anknüpfung an die Ausführungen im Kapitel 6.2 lagen die gemessenen Lärmpegel, die im Bild 8.2-3 gezeigt werden, weit unter dem Richtwert von 55 dB(A) .



Ergebnisse der Lärmmessung in der Ortschaft Wolfersdorf im Jahr 2010 (Bild 8.2-3)

8.3 Ausblick

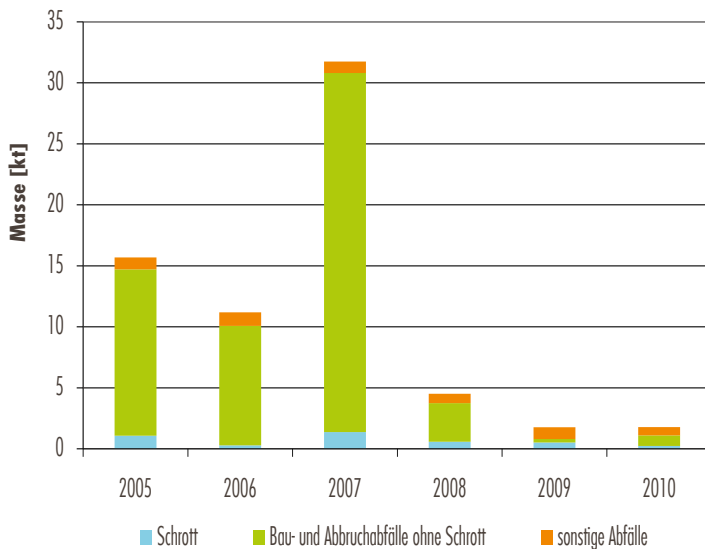
Die Sanierung der IAA Trünzig wird im Jahr 2013 abgeschlossen. Dagegen werden die Sanierungsarbeiten auf der IAA Culmitzsch noch bis etwa zum Jahr 2022 andauern. Geplant ist das Anlegen von teilweise bewaldeten Flächen mit Offenlandbereichen, Gerinnen zur Oberflächenentwässerung und von Wegen.

In den Folgejahren sind noch Restflächen insbesondere im Südbereich der Betriebsfläche Seelingstädt zu sanieren. Dies betrifft die Objekte Busplatz, Kläranlage, Klärteiche und Entladeanlage für Abdeckmaterial. Letztere wird noch bis zur Stilllegung der Anschlussbahn im Jahr 2014 benötigt.

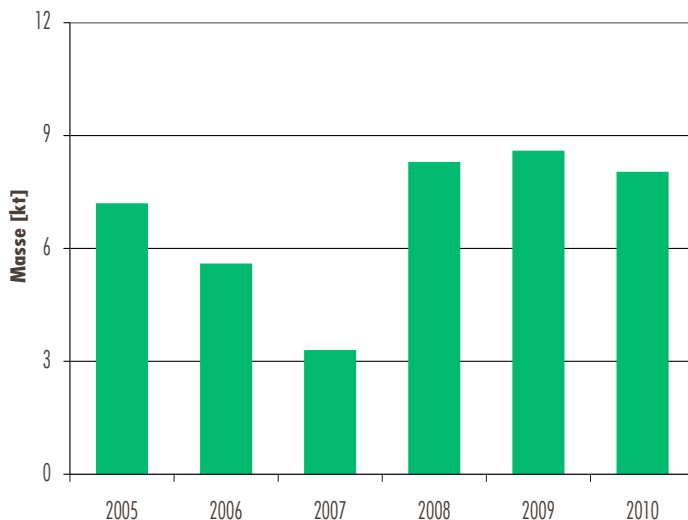
9. Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen

9.1 Abfall

Mit einem Gesamtabfallaufkommen von ca. 1.800 t hat die Wismut GmbH im Berichtszeitraum das seit zwei Jahren sehr niedrige Niveau beibehalten. Ausschlaggebend für dieses Ergebnis waren geringe Umfänge an Rückbaumaßnahmen. Das Bild 9.1-1 zeigt, dass



Abfallaufkommen der Wismut GmbH von 2005 bis 2010 (Bild 9.1-1)



Verwertung von Kraftwerksaschen in der Wismut GmbH von 2005 bis 2010 (Bild 9.1-2)

die Bau- und Abbruchabfälle nicht mehr den dominierenden Anteil am Gesamtaufkommen der letzten Jahre einnehmen.

Mehr als 30 Fachbetriebe waren im Jahr 2010 für die Wismut GmbH tätig, um alle Abfälle einer ordnungsgemäßen Verwertung/Entsorgung zuzuführen. Gegenwärtig werden mehr als 98 % aller Abfälle der Wismut GmbH stofflich oder energetisch verwertet. Nur ein geringer Teil (wie zum Beispiel Asbest) geht in die direkte Entsorgung. Teilweise setzt die Wismut GmbH bei verschiedenen Sanierungsvorhaben Recyclingprodukte aus eigenem Aufkommen wieder ein.

Im Rahmen der untertägigen Verwahrung und bei der Immobilisierung von radioaktiv kontaminierten Stoffen hat die Wismut GmbH in den ersten Jahren der Sanierung große Mengen an Kraftwerksaschen verwertet. Seit 1991 wurden mehr als 2,6 Mio. t Asche eingesetzt. Die Verarbeitung dieser Stoffe führt unter Beachtung aller umweltrelevanten Gesichtspunkte, im Vergleich zum Einsatz von Zement, zu einer deutlichen Reduzierung der Kosten. Das Bild 9.1-2 zeigt, dass im Jahr 2010 der Bezug von Kraftwerksaschen bei etwa 8.000 t pro Jahr lag.

Auch in den nächsten Jahren werden geeignete Kraftwerksaschen benötigt, um die o. g. Aufgaben zu realisieren, die Nutzung von Primärrohstoffen zu verringern und Kosten zu sparen.

9.2 Gefahrgut

Im Jahr 2010 empfing und versandte die Wismut GmbH rund 24.500 t Gefahrgüter. Zum Vorjahr ist dies eine geringe Mengenerhöhung (2009 waren es 19.000 t). Das Bild 9.2-1 zeigt die einzelnen Gefahrgutklassen mit den dazugehörigen Mengen. Die drei größten Positionen in

2010 waren erneut die ätzenden Stoffe (Klasse 8) mit rund 15.700 t, gefolgt von den entzündbaren flüssigen Stoffen (Klasse 3) mit rund 3.900 t und den radioaktiven Stoffen (Klasse 7) mit rund 3.000 t. Auch im Jahr 2010 gab es im Zusammenhang mit den Gefahrguttransporten keinerlei umweltrelevante Vorkommnisse.

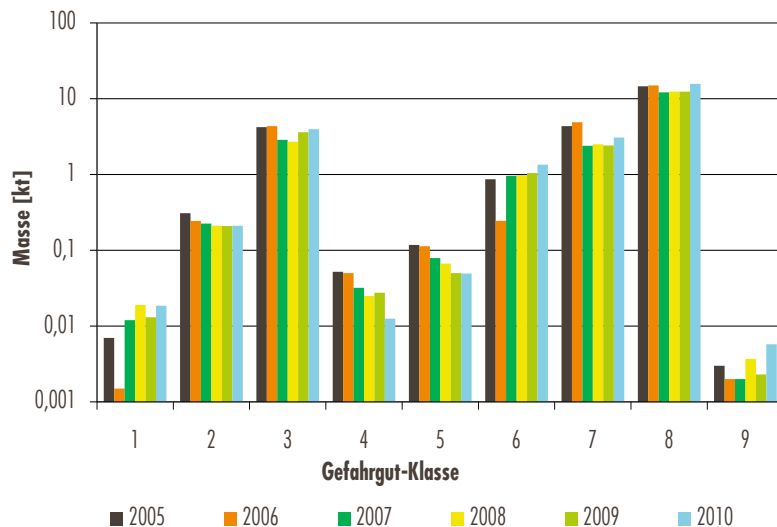
9.3 Energie

Im Jahr 2010 stieg der Verbrauch an Elektroenergie in der Wismut GmbH gegenüber 2009 leicht an. In der Niederlassung Ronneburg musste dem gestiegenen Wasseraufkommen im Gessental Rechnung getragen werden. Die damit verbundene hohe Pumpenleistung sowie die Inbetriebnahme verschiedener dezentraler Wasserfassungssysteme, z. B. am Stolln Beerwalde, führten dazu, dass Rückgänge im Energieverbrauch an anderen Abnahmestellen überkompensiert wurden.

Auch in der Niederlassung Aue mussten erhebliche Mengen an Grubenwasser gehoben und behandelt werden, was sich spürbar auf den Energieverbrauch auswirkte. Verstärkend wirkte hier noch die Wiederinbetriebnahme der Pumpen im Schacht 208, da die Pumpenanlage des UG 212 im Bereich der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda auf Grund der planmäßigen Absenkung des Pegels in der Grube vorübergehend außer Betrieb genommen werden musste.

In der Niederlassung Königstein erfolgte 2010 die Steuerung der Flutung mit den Pumpen der beiden Förderbohrlöcher. Diese arbeiten energetisch wesentlich günstiger als die alten Pumpen der ehemaligen stationären Anlagen auf der +25m-Sohle, so dass trotz teilweisem Anstieg des Energieverbrauches, z. B. bei der Auffahrung des WISMUT-Stollns, insgesamt in der Niederlassung ein leichter Rückgang des Elektroenergieverbrauches gegenüber 2009 zu verzeichnen ist.

Im Rahmen der Versorgung durch die zuständigen Energieversorgungsunternehmen kam es 2010 zu keinen nennenswerten Spannungsaus-



Übersicht über die unterschiedlichen Gefahrgutmengen von 2005 bis 2010 (Bild 9.2-1)

Erläuterung zu den einzelnen Gefahrgutklassen:

Klasse 1 : Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff

Klasse 2 : Gase

Klasse 3 : Entzündbare flüssige Stoffe

Klasse 4.1 : Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe, selbstentzündliche Stoffe, Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln

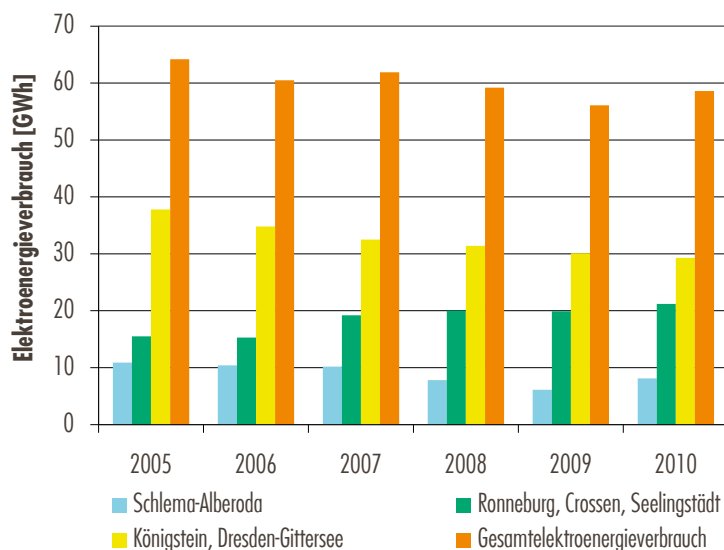
Klasse 5.1 : Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe, Organische Peroxide

Klasse 6.1 : Giftige Stoffe, ansteckungsgefährliche Stoffe

Klasse 7 : Radioaktive Stoffe

Klasse 8 : Ätzende Stoffe

Klasse 9 : Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

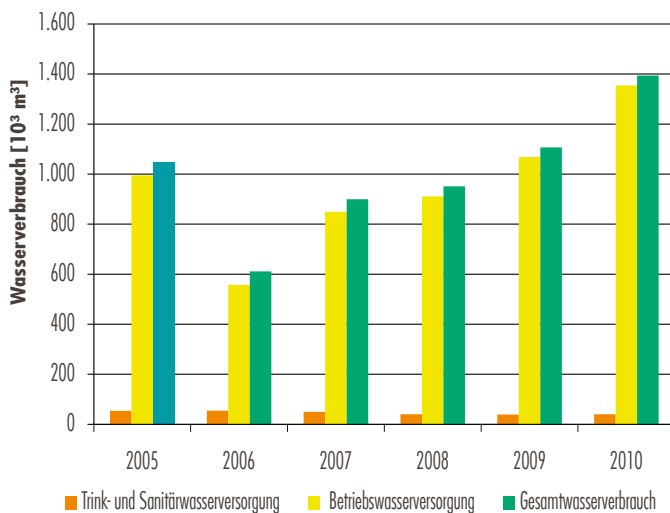


Elektroenergieverbrauch der Wismut GmbH von 2005 bis 2010 (Bild 9.3-1)

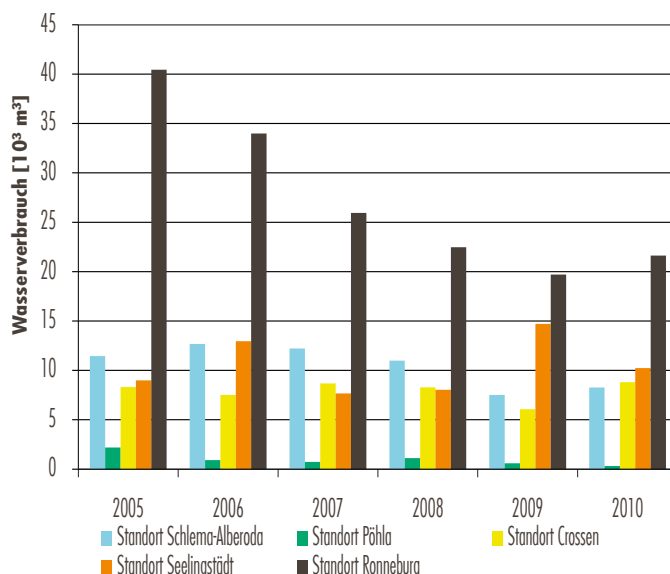
fällen. Die Entwicklung des Elektroenergieverbrauches von 2005 bis 2010 ist im Bild 9.3-1 dargestellt.

9.4 Wasser

Das Trinkwasser am Standort Schlema-Alberoda wird vom Zweckverband Wasserwerke Westergebirge GmbH bezogen. Das Trinkwasser für die WBA Schlema-Alberoda wird über eine Brunnenanlage gewonnen. Die Betriebswasserversorgung am Standort erfolgt über ein betriebseigenes Versorgungsnetz. Als Betriebswasser wird das aus dem Altbergbau der Grube Schneeberg gehobene Grubenwasser eingesetzt.



Wasserverbrauch am Standort Königstein von 2005 bis 2010 (Bild 9.4-1)



Trinkwasserverbrauch an den Standorten Schlema-Alberoda, Pöhla, Crossen, Seelingstädt und Ronneburg (Bild 9.4-2)

Der Brauchwasserbedarf am Standort Schlema-Alberoda ist seit dem Jahr 2007 sukzessive geringfügig angestiegen. Im Jahr 2010 wurden insgesamt 26.571 m³ Wasser aus wasserrechtlich genehmigten Entnahmestellen entnommen und als Brauchwasser verwendet. Der Anstieg des Brauchwasserverbrauches gegenüber den Vorjahren resultierte einerseits aus der stark erhöhten Flutungswasserbehandlungsmenge der WBA Schlema-Alberoda und andererseits aus der in den Jahren 2009/2010 realisierten Erweiterung der Brauchwasserentnahmestelle an der Zwickauer Mulde. Diese Erweiterung wurde erforderlich, um den Brauchwasserbedarf zur Staubbekämpfung auf Halden, Betriebsflächen und betrieblichen Verkehrswegen im Rahmen der Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH zu decken. Der erhöhte Anfall von Flutungswasser im Jahr 2010 ist auf die extreme Niederschlagstätigkeit und die technologisch bedingte, planmäßige Absenkung des Flutungswasserspiegels zurückzuführen. Dieser Sachverhalt führte auch zu einem Mehrbedarf an Brauchwasser, welches für das Herstellen von Chemikaliensuspensionen für die Wasserbehandlung und für die Reinigung von Anlagenteilen der WBA Schlema-Alberoda eingesetzt wird.

Die Trinkwasserversorgung am Standort Pöhla erfolgt ausschließlich über eine Eigenversorgungsanlage der Wismut GmbH. Diese Trinkwasseraufbereitungsanlage befindet sich neben der Betriebsfläche der Wasserbehandlungsanlage Pöhla. Aus dem südlich der Betriebsfläche Stollen Pöhla gelegenen Speicherbecken des aufgestauten Schildbaches wird dabei Oberflächenwasser entnommen und über ein Rohrleitungssystem der Trinkwasseraufbereitungsanlage zugeführt. Der Verbrauch an Trinkwasser am Standort Pöhla ist 2010 auf niedrigem Niveau geblieben und gegenüber 2009 weiter rückläufig, da die Sanierungsaufgaben an diesem Standort weitestgehend erfüllt sind.

Das Trinkwasser am Standort Königstein wird ausschließlich aus dem betriebseigenen Wasserwerk Cunnersdorf bezogen. Im Bild 9.4-1 ist der Wasserverbrauch der letzten Jahre am Standort Königstein zu sehen. Seit dem Flutungsbeginn wurde Grundwasser aus dem



Betanken der Lokomotive V300 der Anschlussbahn (Bild 9.5-1)

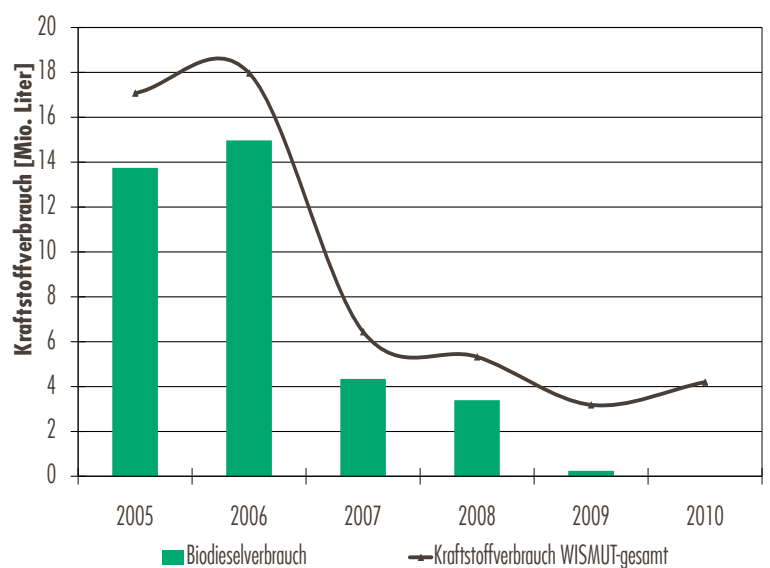
Wasserwerk Cunnersdorf entnommen und in den Flutungsraum abgegeben. Diese Verfahrensweise steht in Übereinstimmung mit der wasserrechtlichen Erlaubnis. Die Aufgabe in den Flutungsraum im Jahr 2010 erhöhte sich zum Vorjahr um 39 % und steht im Zusammenhang mit der Flutung der Kontrollstrecke Nord seit August 2009. Der Gesamtwasserverbrauch erhöhte sich im Vergleich zu 2009 damit zwangsläufig um ca. 26 % auf rund 1.394.000 m³. Die Sanitär- und Trinkwasserbereitstellung in Höhe von 40.472 m³ lag im Niveau des Jahres 2009.

Das Trinkwasser an den Standorten Ronneburg und Seelingstädt bezieht die Wismut GmbH vom Zweckverband Wasser/Abwasser Mittleres Elstertal und am Standort Crossen von den Wasserwerken Zwickau GmbH.

Zusammenfassend zeigt das Bild 9.4-2, dass der Trinkwasserverbrauch an den Standorten Schlema-Alberoda, Pöhla, Crossen, Seelingstädt und Ronneburg auf dem gleichen niedrigen Niveau wie in den Vorjahren lag. Schwankungen im Verbrauch sind auf unterschiedliche Sanierungstätigkeiten an den Standorten zurückzuführen.

9.5 Dieselkraftstoff- und Heizölverbrauch

Der Verbrauch von Dieselkraftstoff bei Wismut wird im Wesentlichen von der CAT- und Volvoflotte bei der Sanierung der industriellen Absetzanlagen und bei der Sanierung der Betriebsflächen in der Niederlassung Ronneburg bestimmt.



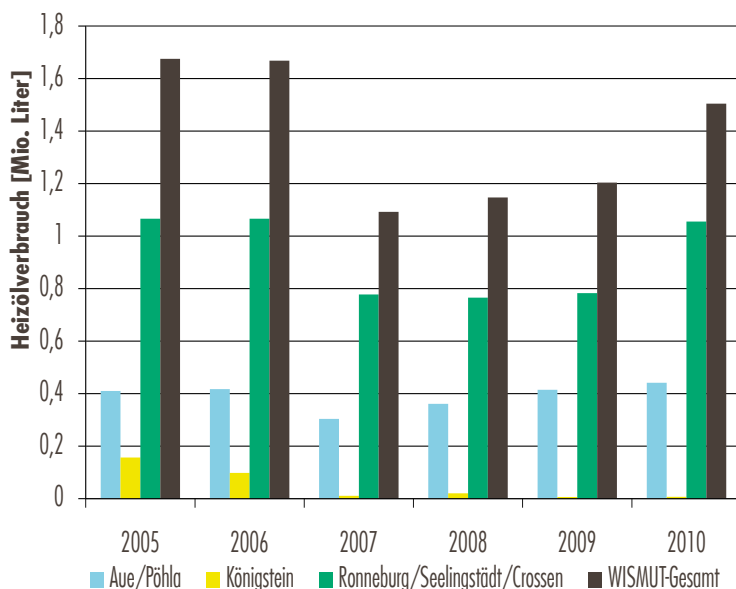
Dieselmotorkraftstoffverbrauch der Wismut GmbH von 2005 bis 2010 (Bild 9.5-2)

Im vergangenen Jahr wurden in allen drei Niederlassungen von Wismut insgesamt 4,2 Mio. Liter Kraftstoff getankt. Wie im Bild 9.5-1 gezeigt, werden die Fahrzeuge fast ausschließlich Vorort betankt. Ein geringerer Teil von 12 % (0,493 Mio. Liter) wurde an öffentlichen Tankstellen getankt. Im Bild 9.5-2 ist der Verbrauch an Diesel/Biodiesel dargestellt.

Der Biodieselvebrauch wurde 2009 verringert, da die Lieferfirma die vertraglich vereinbarten Qualitätsparameter nicht mehr erfüllen konnte. Im Jahr 2010 wurde bei Wismut kein Biodiesel mehr eingesetzt.

Dieselmotorkraftstoff wird weiterhin zum Betreiben der Bohranlagen über Tage an allen Standorten der Wismut und für die werkseigene Anschlussbahn zu Erdstoff- und Schüttgütertransporten vom Sandtagebau Kayna an die Standorte Ronneburg und Seelingstädt benötigt. Während im gesamten Jahr 2010 an den Bohrstandorten in Thüringen und Sachsen ca. 149.000 Liter Dieselmotorkraftstoff verbraucht wurden, beanspruchte der Bahnbetrieb im Zeitraum März bis Dezember ca. 620.000 Liter.

Aus dem Bild 9.5-3 ist zu erkennen, dass der Heizölverbrauch der Niederlassungen entsprechend dem Sanierungsfortschritt bis 2007 gesenkt werden konnte. Im Jahr 2010 ist der Verbrauch an Heizöl aufgrund der langanhaltenden Winterbedingungen wieder um rund 25 % gegenüber dem Vorjahr gestiegen.



Heizölverbrauch der Wismut GmbH von 2005 bis 2010 (Bild 9.5-3)

Abkürzungsverzeichnis

AAF	Aufbereitungsanlage für Flutungs- wasser	REI Bergbau	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung bei bergbaulichen Tätigkeiten (BMU, August 1997)
BAB	Bundesautobahn	SW	Himmelsrichtung Südwest
dB(A)	Dezibel; ist das Maß der relativen Lautstärke, das das frequenzabhä- ngige, menschliche Hörempfinden berücksichtigt	TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
dH	deutsche Härte	UG	Untersuchungsgesenk
DWD	deutscher Wetterdienst	VOAS	Verordnung über die Gewährlei- stung von Atomsicherheit und Strahlenschutz (Gbl. I der DDR Nr. 30, S. 341, 11. Oktober 1984)
FBL	Förderbohrloch	WBA	Wasserbehandlungsanlage
GWL	Grundwasserleiter		
HQ 100	Pegelhöhe oder Abflussmengen eines Gewässers, die im statisti- schen Mittel einmal alle 100 Jahre erreicht oder überschritten wird		
IAA	Industrielle Absetzanlage		
LÜ	Überhauen, was im Rahmen der Laugung eine Rolle gespielt hatte		
mBq/l	Millibecquerel pro Liter		
MSS	Markus-Semmler-Sohle		
NN	Normal-Null; Höhenangabe nach dem geodätischen Höhensystem Normal-Null also bezogen auf den Amsterdamer Pegel; Für die Stand- orte Pöhla und Crossen gilt $NN = HN + 14 \text{ cm}$		
NO	Himmelsrichtung Nordost		

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; oftmals wird der Sog durch Ventilatoren verstärkt

Aerosol

flüssige oder feste Teilchen (= Partikel) in einem Gas, hier in Luft, die wenige Millionstel bis mehrere tausendstel Millimeter groß sind

akkumulieren

anreichern, anhäufen, sammeln, speichern

alluvial

Fachbegriff für "angeschwemmt"

Alphastrahler

Radionuklide, die beim Zerfall Alphateilchen (Heliumkerne) aussenden

Armleuchteralgen

siehe Characeen

Auffahrung

Herstellen eines Grubenbaus bzw. der Grubenbau selbst

Aufstandsfläche

Grundfläche z. B. einer Halde auf dem Gelände

aufwältigen

einen zusammengebrochenen Grubenbau wieder herstellen

avifaunistisch

betrifft die Vogelwelt

Bergehalde

im Gelände morphologisch sichtbare Aufschüttung von zum Zeitpunkt ihres Anfallens nicht mit ökonomischem Nutzen verwertbarer bergbaulicher Gesteinsmassen (z. B. aufgrund zu geringer Metallgehalte)

Bergemasse

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

Berme

künstlicher horizontaler Absatz in einer Böschung

Bewetterung

Maßnahmen zur kontrollierten Versorgung des Grubenbaus mit Frischluft

Big Bag

flexibler Schüttgutbehälter mit verklebter Innenfolie und 4 Hebeschlaufen mit den Abmessungen 90 x 90 x 125 cm und einer Tragkraft von max. 1.500 kg

Bioturbation

das Durchwühlen und Durchmischen (Turbation) von Böden oder Sedimenten durch Lebewesen

Characeen

Blattalgen

Conveyor

siehe Pipe Conveyor

diffus

ohne genaue Abgrenzung

diffus zufließend

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

Drän

Hilfsmittel aus Geotextilien zur Entwässerung und Stabilisierung der Tailings

Dränage

System zur kontrollierten Ableitung von Wasser

Eisenhydroxidfällung

Ausflocken von Eisenverbindungen (FeOOH) z. B. unter Zufuhr von Sauerstoff

Emission

Abgabe von Stoffen bzw. Einflüssen in die Umwelt in Form von Wasser/Wasserinhaltsstoffen, Luftverunreinigungen, 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

Geogitter

zur Verbesserung des Untergrundes eingesetztes technisches Gewebe, z. B. zur Erhöhung der Tragfähigkeit

Geovlies

meist zur Trennung von Filtern eingesetztes Gewebe im Erdbau

Gerinne

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

Grubenbaue

zum Zwecke einer bergbaulichen Nutzung hergestellte unterirdische Hohlräume

Grubenfeld

der zu einer Schachtanlage gehörende bergmännisch erschlossene Teil einer Lagerstätte

Grubenwasser

unterirdisches Wasser, das einen Grubenbau ausfüllt

Halde

im Gelände morphologisch sichtbare Aufschüttung von bergbaulichen Lockermassen, die zum Zeitpunkt ihres Anfallens nicht verwertet werden (z. B. aufgrund zu geringer Metallgehalte, fehlender Aufbereitungskapazität)

Haufwerk

bei bergmännischen Arbeiten anfallende Gesteinsmassen (Erz- oder Bergmasse)

Horizontalbrunnen

Anlage zur Förderung von (Grund-)Wasser mit horizontal eingebautem Filter

hydraulisch

Begriff zur Beschreibung des Strömungsverhaltens von Wasser

hydrothermal

lagerstättenkundlicher Begriff: Entstehung von Mineralvorkommen über Abscheidung aus temperierten wässrigen Lösungen

Immission

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

Immobilisat

an ein Medium gebundener Schadstoff zur Vermeidung der Weiterverfrachtung durch Auflösung

Immobilisierung

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

in situ

an Ort und Stelle

Industrielle Absetzanlage (IAA)

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

Infiltrationswasser

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

Kalkmilchdosieranlage

Anlage, in der ein Gemisch aus Kalziumoxid oder Kalziumhydroxid und Wasser dem Flutungswasser zugegeben wird

kontaminiert

mit Schadstoffen verunreinigt

Kontrollstrecke

bergmännisch aufgefahrene Strecke, die zur Ableitung von Flutungswasser dient und für Monitoringzwecke genutzt wird

Konturierung

künstliche Geländegestaltung

Lagerstätte

Rohstoffvorkommen, das zum derzeitigen Zeitpunkt mit ökonomischem Nutzen gewonnen werden kann

Medianwerte

ist der Wert, der die Verteilung einer Variablen exakt in zwei Hälften teilt; er ist im Gegensatz zum arithmetischen Mittel robust gegenüber Extremwerten in den Daten

Monitoring

Überwachung von Umweltmedien (Wasser, Luft, Boden) über einen bestimmten Zeitraum

Nebengesteine

nicht mit ökonomischem Nutzen verwertbare Gesteine einer Lagerstätte, die bei der Gewinnung von Rohstoffen anfallen

Nivellement

Höhenmessung

Nuklid

Atomart mit bestimmter Ordnungszahl u. Nukleonenzahl

Oberlauf

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

oxidative sodaalkalische Uranlaugung

in Crossen angewandtes Verfahren zur Lösung von Uran aus den Erzen im Rahmen des Aufbereitungsprozesses (unter Einsatz von Luftsauerstoff)

passiv-biologische Anlage

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

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

Radium (Ra-226)

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

Radon (Rn-222)

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

Radonexhalationsrate

die flächenbezogene Radonfreisetzung aus dem Boden in einer bestimmten Zeit

renaturieren

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

Rotliegendes

Epoche im Erdaltertum, ältere Abteilung des Perms (296 bis 257 Mio. Jahre, hist.: rotes Liegendes - aus dem Mansfelder Kupferschiefer-Bergbau)

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

signifikant

charakteristisch, bedeutsam, wichtig, typisch

Sohle

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

Speicher- und Homogenisierungsbecken

Becken zur Speicherung von Oberflächenwässern, Beckenwässer und Sickerwässer der IAA

Spülstrandbereich

Ablagerungsorte oder -flächen grober (sandiger) Kornfraktionen aus der Einspülung von Aufbereitungsbergen, meistens im Randbereich der Absetzanlagen

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

Streckenanscharung

spitzwinkeliges Zusammenlaufen von Gangstrecken

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

temporär

zeitweilig [auftretend], vorübergehend

Teufe

lotrechter Abstand eines Punktes unter Tage von der Tagesoberfläche

Tuff

Gestein, das durch Verfestigung aus vulkanischen Lockerprodukten (Asche, Lapilli) entstand

über Tage

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

Überhauen

vertikale oder steil einfallende Verbindung zwischen zwei Sohlen

unter Tage

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

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

Vernässungen

durch unterschiedliche Prozesse entstehende Übersättigungen der oberflächennahen Bodenzone, z. T. mit Ausbildung von freien Wasserflächen

Verpressschirm

hier: kegelstumpfförmige Abdichtung des die Auffahrung umgebenden Gesteins gegen drückendes Wasser mittels Injektion von Zement/Bentonitsuspension über Bohrlöcher

Vertikaldräns

siehe Drän

Verwahrung

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

Vollverbruch

über die gesamte Kontur zusammengebrochener Grubenbau

Vorfluter

Fließgewässer im Sinne von Bächen und Flüssen

Vortrieb

Herstellung einer Strecke im anstehenden Gebirge

Wasserhaltung

Gesamtheit aller Einrichtungen, die der Sammlung und Ableitung des dem Grubengebäude zufließenden Wassers dienen

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

Zeche

Bergwerk, auch eine herausgearbeitete Weitung unter Tage; bei Wismut wurden auch Werkstätten und Betriebsteile als "Zeche" bezeichnet

Anlagen

Anlage 1	Jahresauswertung Meteorologie für 2010 im Vergleich zu den langjährigen Werten
Anlage 2	Wassermessstellen, Emissionsmessstellen Luft – Standort Schlema-Alberoda
Anlage 3	Wassermessstellen – Standort Pöhla
Anlage 4	Wassermessstellen und Emissionsmessstellen Luft – Standort Königstein
Anlage 5	Wassermessstellen und Emissionsmessstellen Luft – Standort Dresden-Gittersee
Anlage 6	Wassermessstellen – Standort Ronneburg
Anlage 7	Wassermessstellen – Standort Crossen
Anlage 8	Wassermessstellen – Standort Seelingstädt
Anlage 9	Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda
Anlage 10	Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf
Anlage 11	Schematischer Schnitt – Flutung der Grube Dresden-Gittersee
Anlage 12	Systemskizze – Flutung Grube Ronneburg
Anlage 13	Darstellung der Sanierungsleistungen in der Öffentlichkeit

Tabelle 1: Quartalswerte Meteorologie Standort Schlema-Alberoda

	DWD, Station Aue (ohne Korrektur)		DWD, Station Aue	
	Niederschlag [mm]		Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	1951-2010	2010	1985-2010	2010
I. Quartal	158,3	131,6	1,4	-0,7
II. Quartal	232,6	250,1	11,9	11,4
III. Quartal	256,9	585,7	15,8	15,9
IV. Quartal	174,8	259,5	4,6	2,5
Jahreswert	822,6	1226,9 149 %	8,4	7,3 -1,1 K

Tabelle 2: Quartalswerte Meteorologie Standort Pöhla

	DWD, Schwarzen- berg-Bernsgrün		DWD, Carlsfeld		DWD, Carlsfeld	
	Niederschlag (ohne Korrektur) [mm]		Lufttemperatur [°C]		Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	2007-2010	2010	1991-2010	2010	1991-2010	2010
I. Quartal	177,3	132,5	264,0	200,9	-1,7	-4
II. Quartal	225,4	230,8	269,7	293,2	8,8	8,2
III. Quartal	334,0	532,6	367,0	568,4	12,8	12,8
IV. Quartal	228,3	261,4	284,7	317,7	1,3	-0,4
Jahreswert	965,0	1157,3 120 %	1185,4	1380,2 116 %	5,3	4,2 -1,1 K

Tabelle 3: Quartalswerte Meteorologie Standort Königstein

	Station Königstein (ohne Korrektur)		Station Königstein	
	Niederschlag [mm]		Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	1981-2010	2010	1981-2010	2010
I. Quartal	134,8	88,0	1,4	-0,7
II. Quartal	191,0	186,2	11,9	11,4
III. Quartal	250,7	712,2	15,8	15,9
IV. Quartal	153,0	164,4	4,6	2,5
Jahreswert	729,4	1150,8 158 %	8,4	7,3 -1,1 K

Tabelle 4: Quartalswerte Meteorologie Standort Gittersee

	DWD, Station Dresden-Klotzsche (ohne Korrektur)		DWD, Station Dresden-Klotzsche	
	Niederschlag [mm]		Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	1981-2010	2010	1981-2010	2010
I. Quartal	127,1	83,5	1,9	-0,1
II. Quartal	167,4	172,1	13,2	12,5
III. Quartal	215,1	460,2	17,3	17,2
IV. Quartal	151,2	169,1	5,1	2,8
Jahreswert	660,8	884,9 134 %	9,4	8,1 -1,3 K

Tabelle 5: Quartalswerte Meteorologie Standort Ronneburg

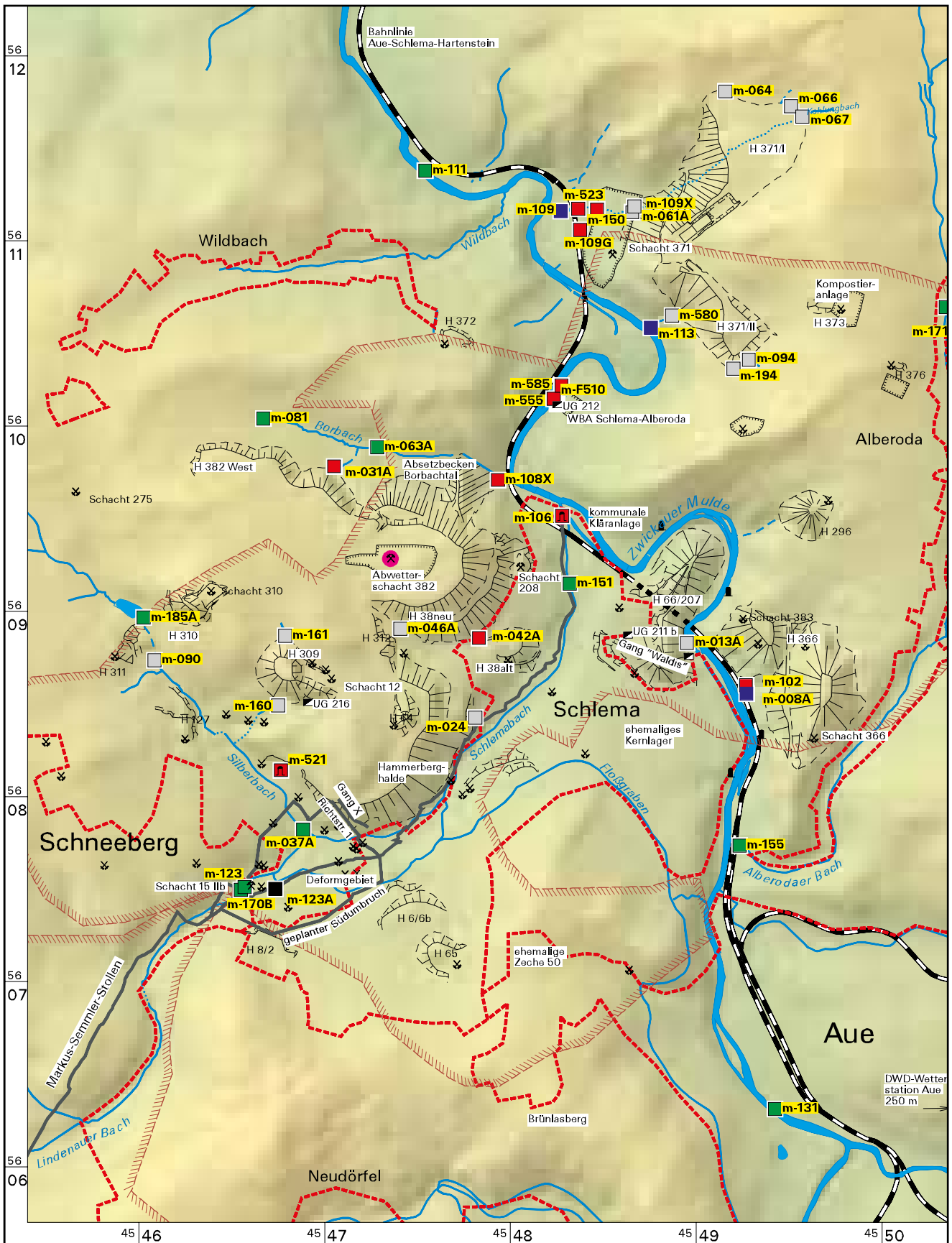
	DWD, Station Gera-Leumnitz (ohne Korrektur)		DWD, Station Gera-Leumnitz	
	Niederschlag [mm]		Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	1966-2010	2010	1966-2010	2010
I. Quartal	109,1	86,6	1,1	-0,8
II. Quartal	177,6	150,8	11,8	11,8
III. Quartal	200,9	358,2	16,0	16,4
IV. Quartal	136,1	208,9	4,4	2,3
Jahreswert	623,8	804,5 129 %	8,3	7,4 -0,9 K

Tabelle 6: Quartalswerte Meteorologie Standort Crossen

	DWD, Station Zwickau- Planitz	Helmsdorf SW	Helmsdorf SW	Helms- dorf-	Helms- dorf-
	Niederschlag (ohne Korrektur) [mm]			Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	1961-1990	1997-2010	2010	1993-2010	2010
I. Quartal	138,7	118,4	98,8	1,6	-0,5
II. Quartal	222,4	162,4	151,2	12,5	11,8
III. Quartal	216,2	259,3	510,5	16,3	16,3
IV. Quartal	146,9	149,8	235,9	4,5	2,4
Jahreswert	724,2	689,9	996,4 144 %	8,7	7,5 -1,2 K

Tabelle 7: Quartalswerte Meteorologie Standort Seelingstädt

	Culmitzsch (ohne Korrektur)		Culmitzsch	
	Niederschlag [mm]		Lufttemperatur [°C]	
Zeitraum	1992-2010	2010	1992-2010	2010
I. Quartal	76,7	56,9	1,2	-1,8
II. Quartal	145,2	134,1	12,4	11,6
III. Quartal	211,1	416,8	16,3	16,5
IV. Quartal	117,3	150,6	4,0	1,4
Jahreswert	550,4	758,4 138 %	8,5	6,9 -1,6 K



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer

- m-102 Emissionsmessstelle
- m-171 Immissionsmessstelle
- m-109X Sickerwassermessstelle
- m-008A Bilanzmessstelle
- m-123A Untertagemessstelle für Grubenwasser

● Emissionsmessstelle Luft

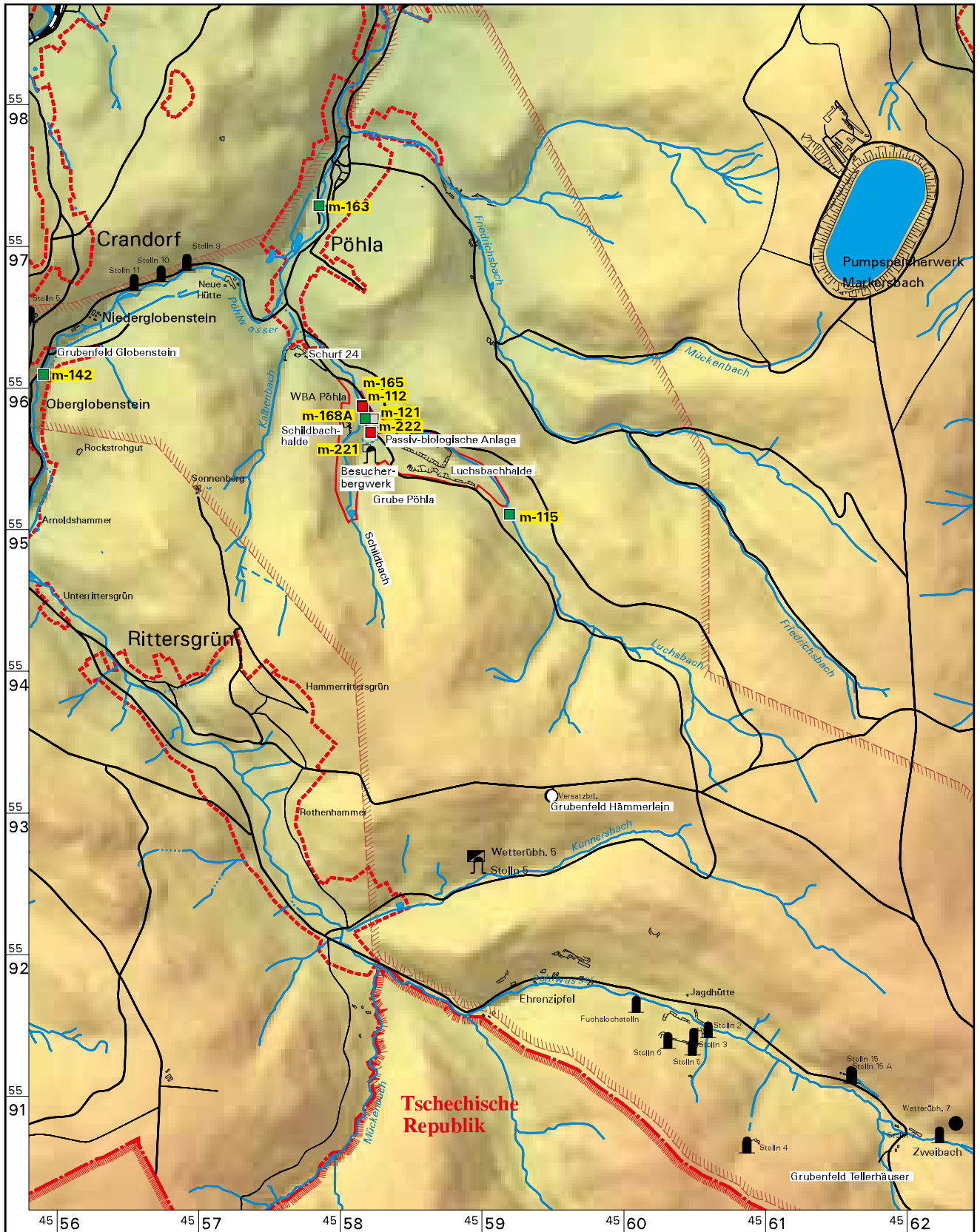
Grubenfeldgrenzen Schlema und Schneeberg



Niederlassung Aue
Standort Schlema-Alberoda

Oberflächenwassermessstellen,
Emissionsmessstellen Luft

Maßstab: 1 : 30 000	Stand: 2010	Fachl. Bearbeitung: Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum: 01.04.2011	Identnummer: SBE3hr11014	GIS-Bearbeitung: Abt. SBE3 Dipl.-Ing.-H. Rasch



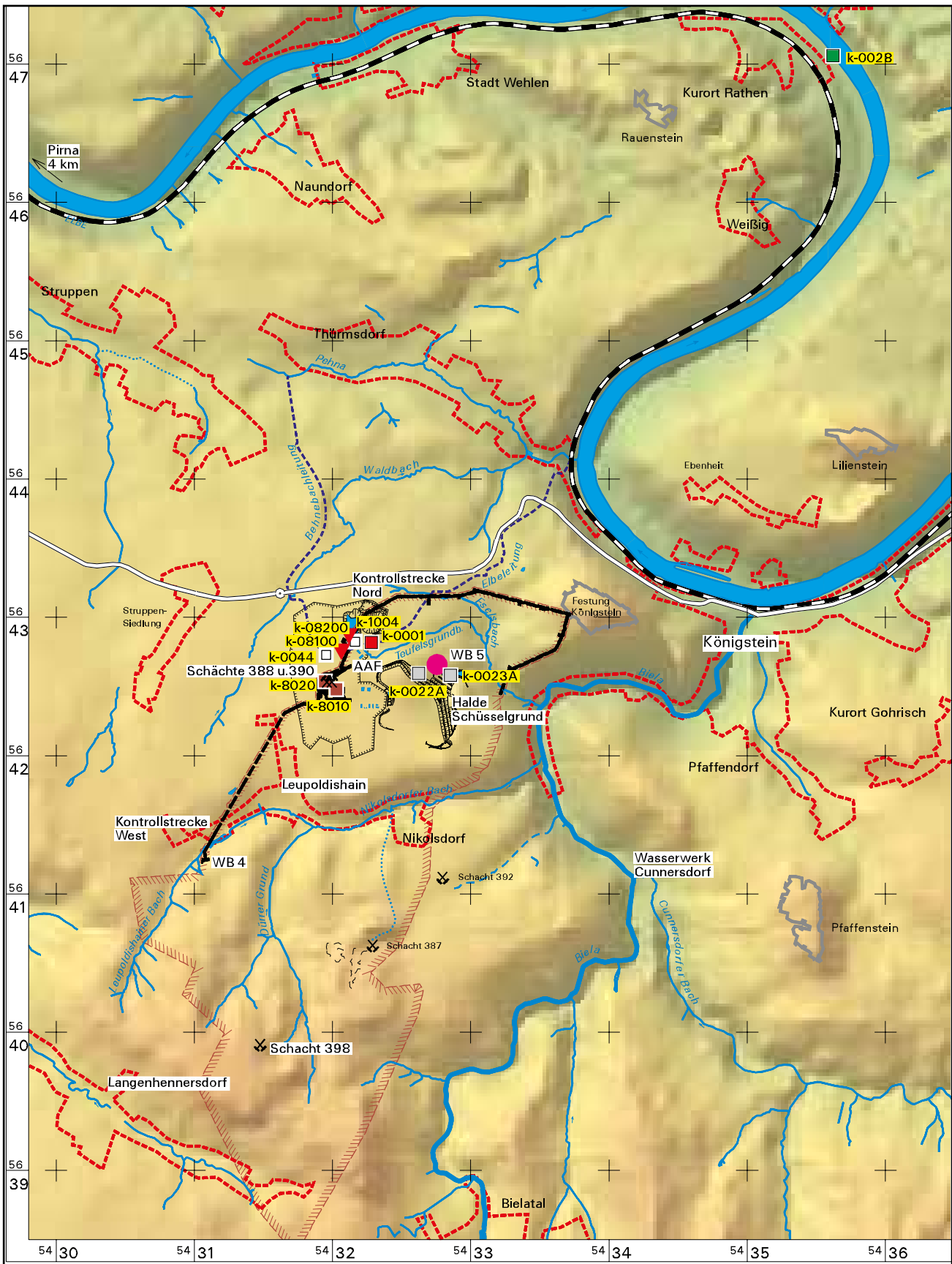
Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer

- **m-112** Emissionsmessstelle
- **m-115** Immissionsmessstelle
- m-121** Sickerwassermessstelle
- m-221** betriebl. Messstelle



<b style="font-size: 1.2em; margin-left: 10px;">WISMUT		
Niederlassung Aue Standort Pöhl		
Oberflächenwassermessstellen		
Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
1 : 40 000	2010	Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
01.04.2011	SBE3hr11015	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch



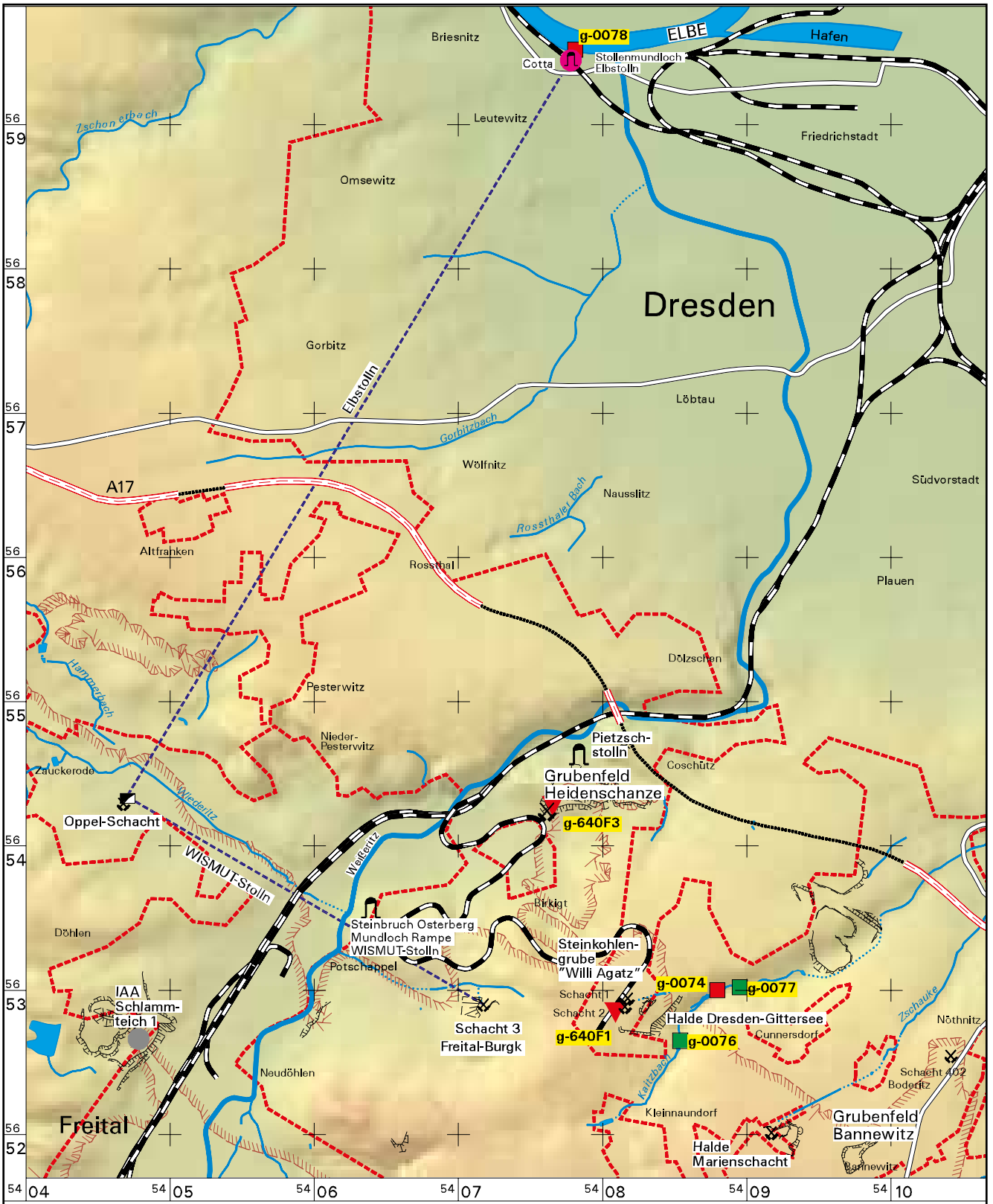
Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| Oberflächenwassermessstellen mit Messstellenummer | | Grundwassermessstellen | |
| ■ k-0001 | Emissionsmessstelle | ▼ k-08100 | Förderbohrloch A neu |
| ■ k-0028 | Immisionsmessstelle | ▼ k-08200 | Förderbohrloch B |
| k-0022A | Sickerwassermessstelle | | |
| ■ k-8010 | Untertagemessstelle | | |
| k-1004 | Betriebliche Messstelle | | |
| ● | Emissionsmessstelle Luft | | Grenze Grubengebäude Königstein |
| ● WB | Wetterbohrloch | | |

Niederlassung Königstein
Standort Königstein

**Oberflächenwassermessstellen,
Emissionsmessstelle Luft**

Maßstab: 1 : 40 000	Stand: 2010	Fachl. Bearbeitung: Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum: 01.04.2011	Blatt: SBE3hr11019	GIS-Bearbeitung: Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch



Legende

Oberflächenwassermessstelle
mit Messstellenummer

 **g-0074** Einleitmessstelle

 **g-0076** Immissionsmessstelle

Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle



Emissionsmessstelle
Luft



Grenze
Grubengebäude



WISMUT

Niederlassung Königstein
Standort Dresden - Gittersee

Wassermessstellen und
Emissionsmessstelle Luft

Maßstab:
1 : 40 000

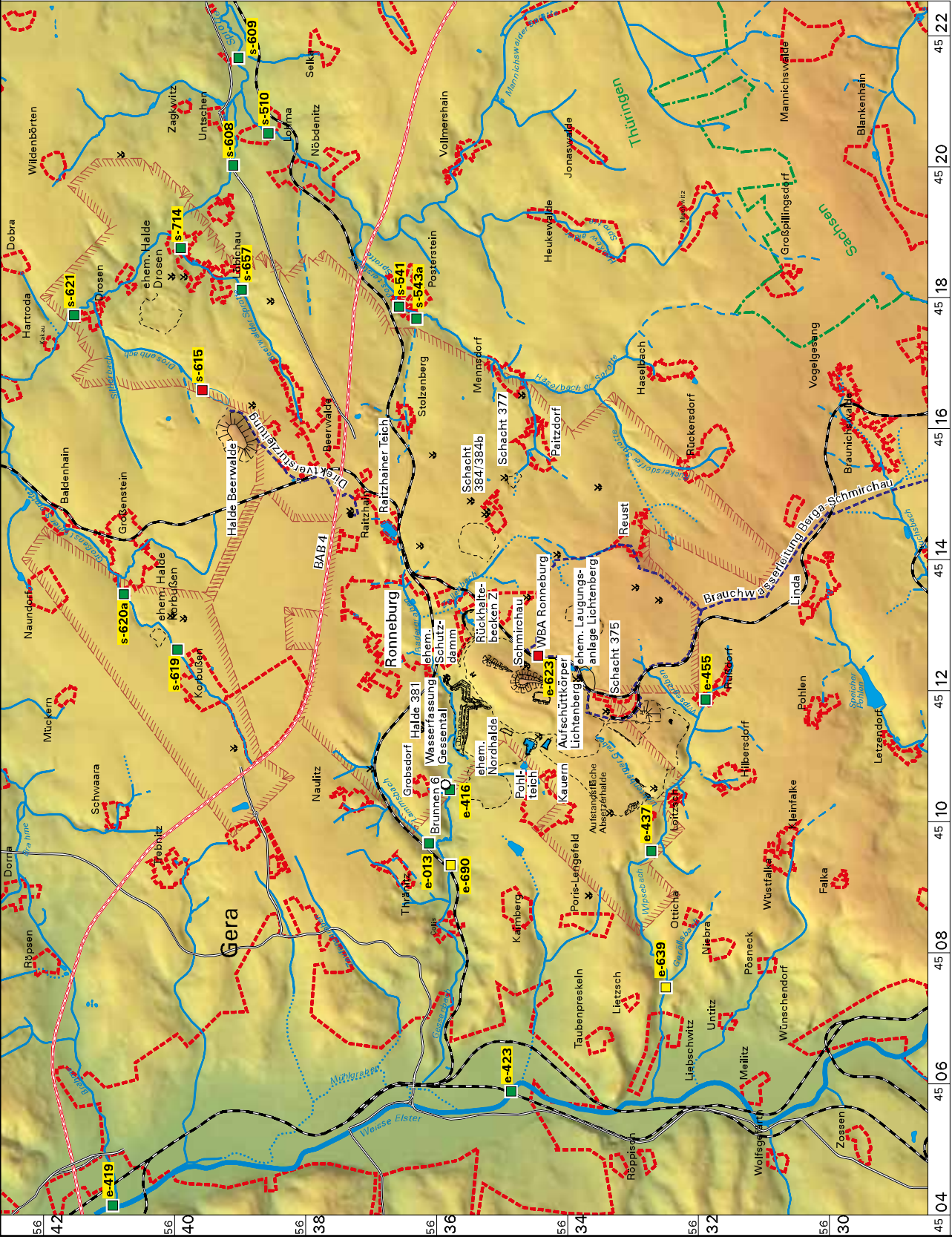
Stand:
2010

Fachl. Bearbeitung:
Abt. SBE2
Dr. K. Altmann

Datum:
01.04.2011

Identnummer:
SBE3hr11020

GIS-Bearbeitung:
Abt. SBE3
Dipl.-Ing. H. Rasch



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

■ e-623 ■ Emissionsmessstelle

■ e-437 ■ Immissionsmessstelle

■ e-690 ■ betriebliche Messstelle

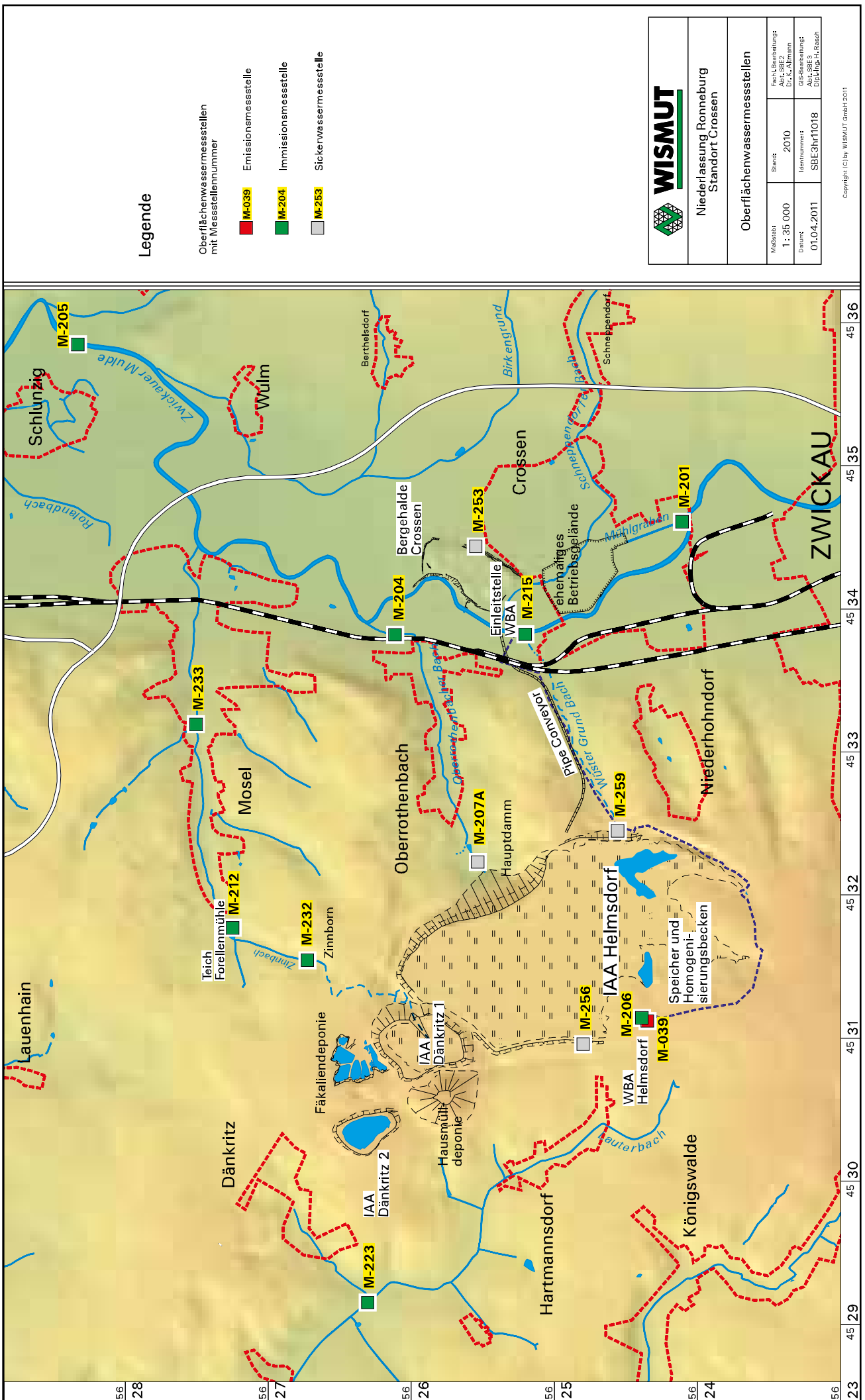
Grenze Grubenfelder



Niederlassung Ronneburg
Standort Ronneburg

Oberflächenwassermessstellen

Maßstab:	Stand:	Fach-Bearbeitung:
1:85.000	2010	Dr. J. Almann
Datum:	Identnummer:	GIS-Koordinatensystem:
01.04.2011	SBF53hr1016	ABT_SBEES ÜBÜBÜÜÜÜÜÜÜÜÜÜÜÜÜÜ



Legende

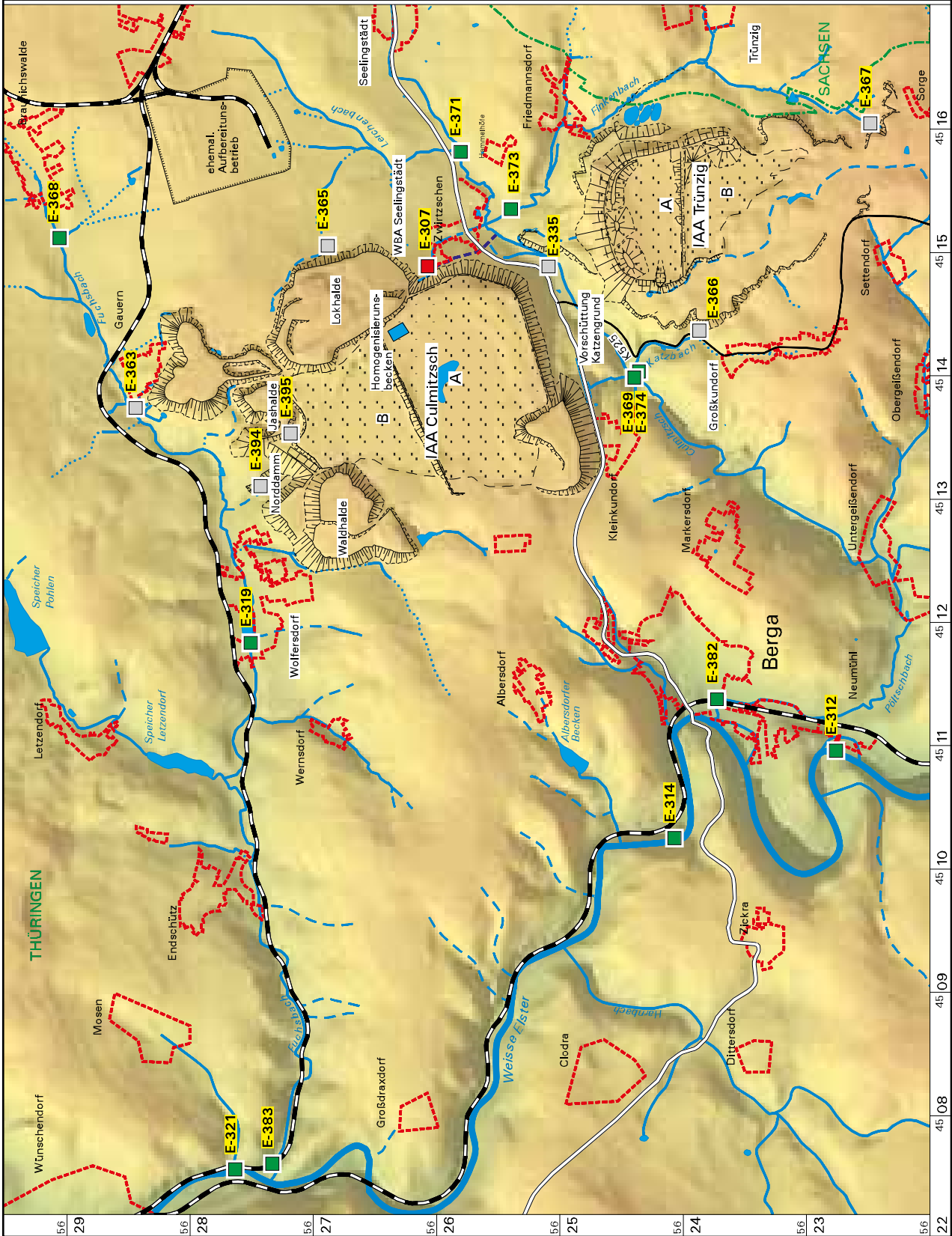
- Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer
- **M-039** Emissionsmessstelle
 - **M-204** Immissionsmessstelle
 - M-253** Sickerwassermessstelle

WISMUT

Niederlassung Ronneburg
Standort Crossen

Oberflächenwassermessstellen

Merkmal:	Stand:	Fachl. Bezeichnung:	Abt.: SBE2
	1: 35 000		Dr. K. Altmann
Datum:	01.04.2011	Identnummer:	GIS-Bezeichnung:
		SBE3HT1018	Abt.: SBE 3
			Übersicht: Ronneburg



Legende

Oberflächenwasser-
messstellen
mit Messstellennummer

- E-307 Emissionmessstelle
- E-371 Immissionsmessstelle
- E-365 Stickerwassermessstelle

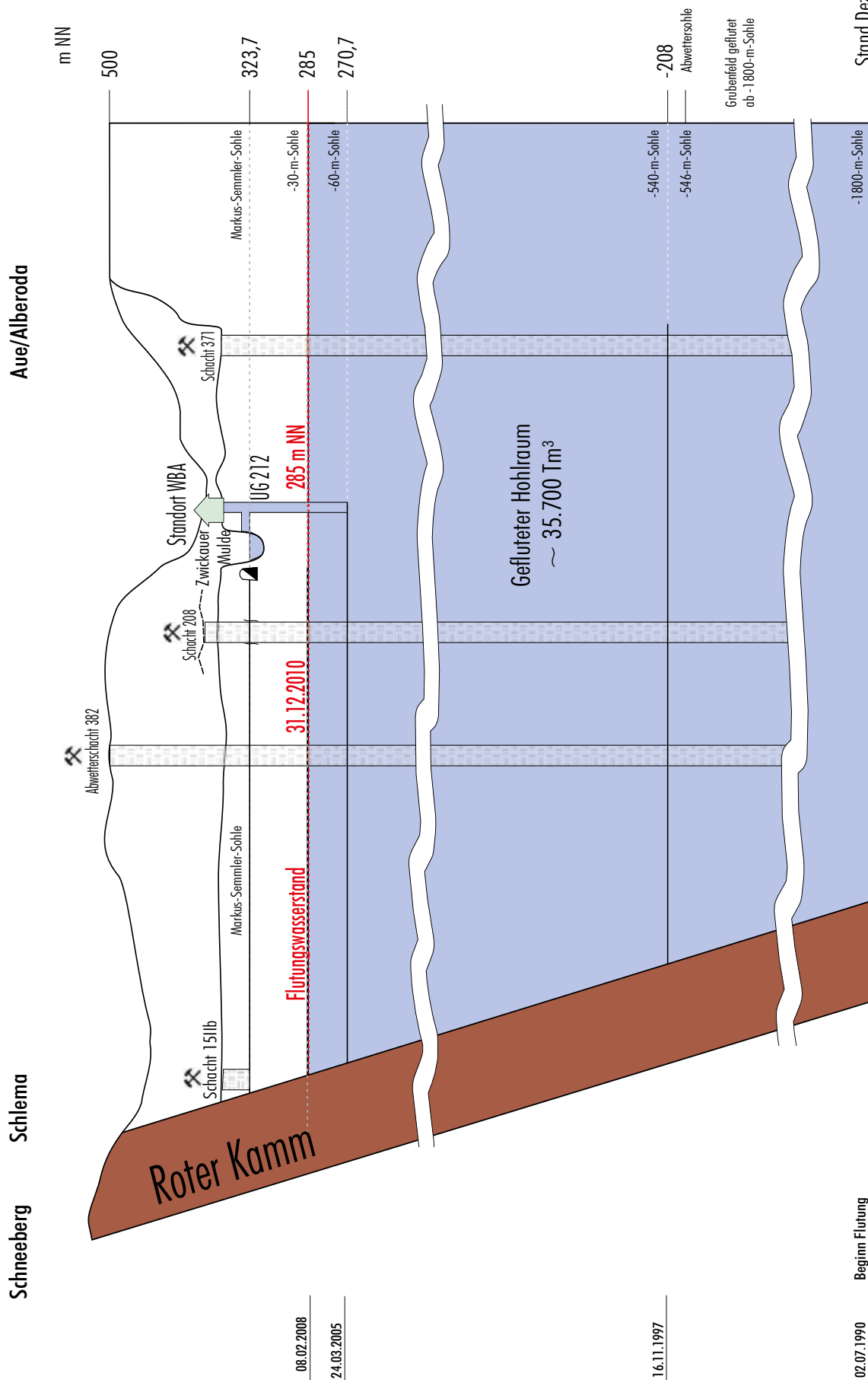


Niederlassung Ronneburg
Standort Seelitz

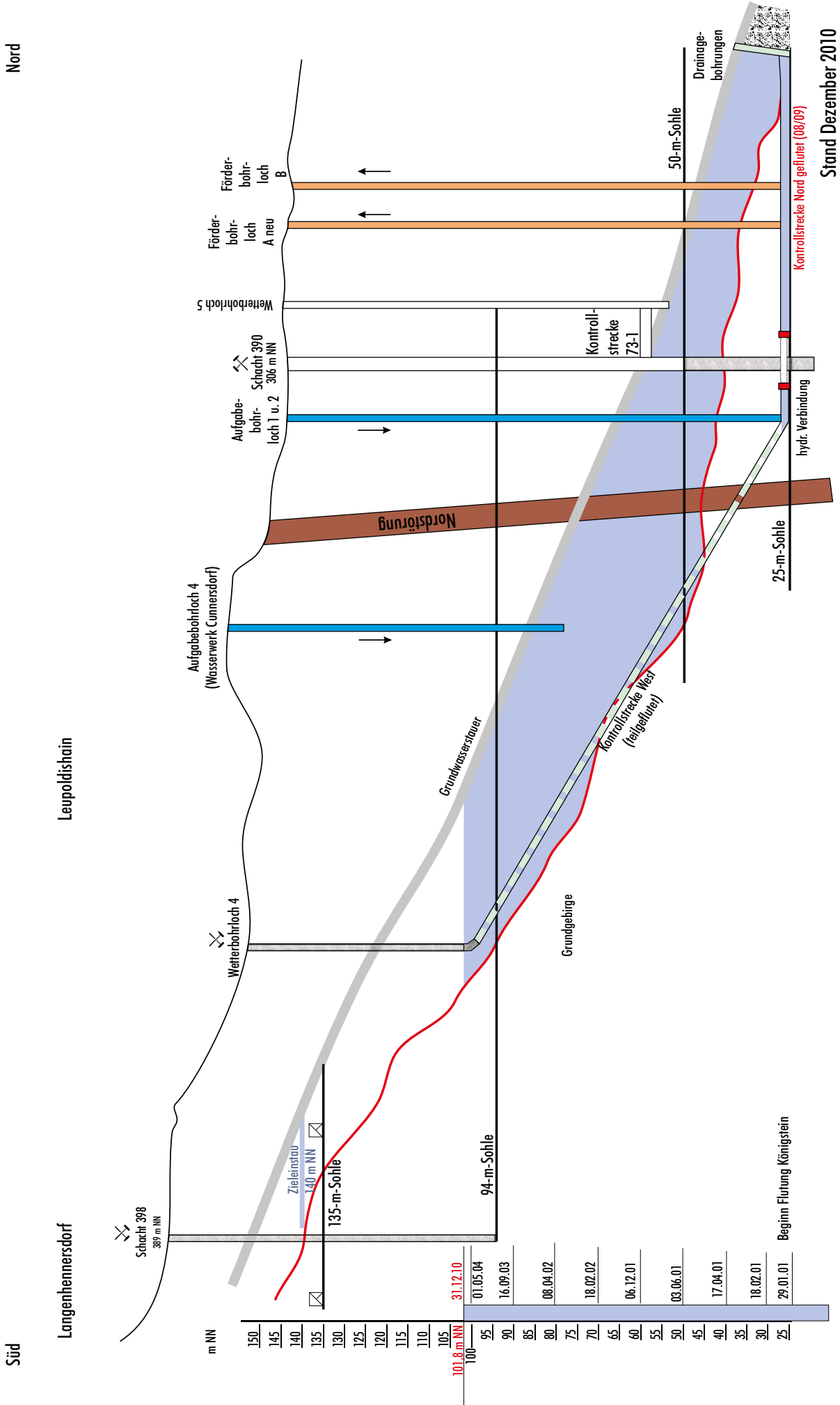
Oberflächenwasser-
messstellen

Meldesitz:	Standort:	Richtl. Beibehaltung:
1:45.000	2010	Abt. SSE2 Dr. K. Affmann
Datum:	Issuedatum:	GIS-Beibehaltung:
01.04.2011	SSE-3hrt1017	Abt. SSE3 Ulbricht, P. Pusch

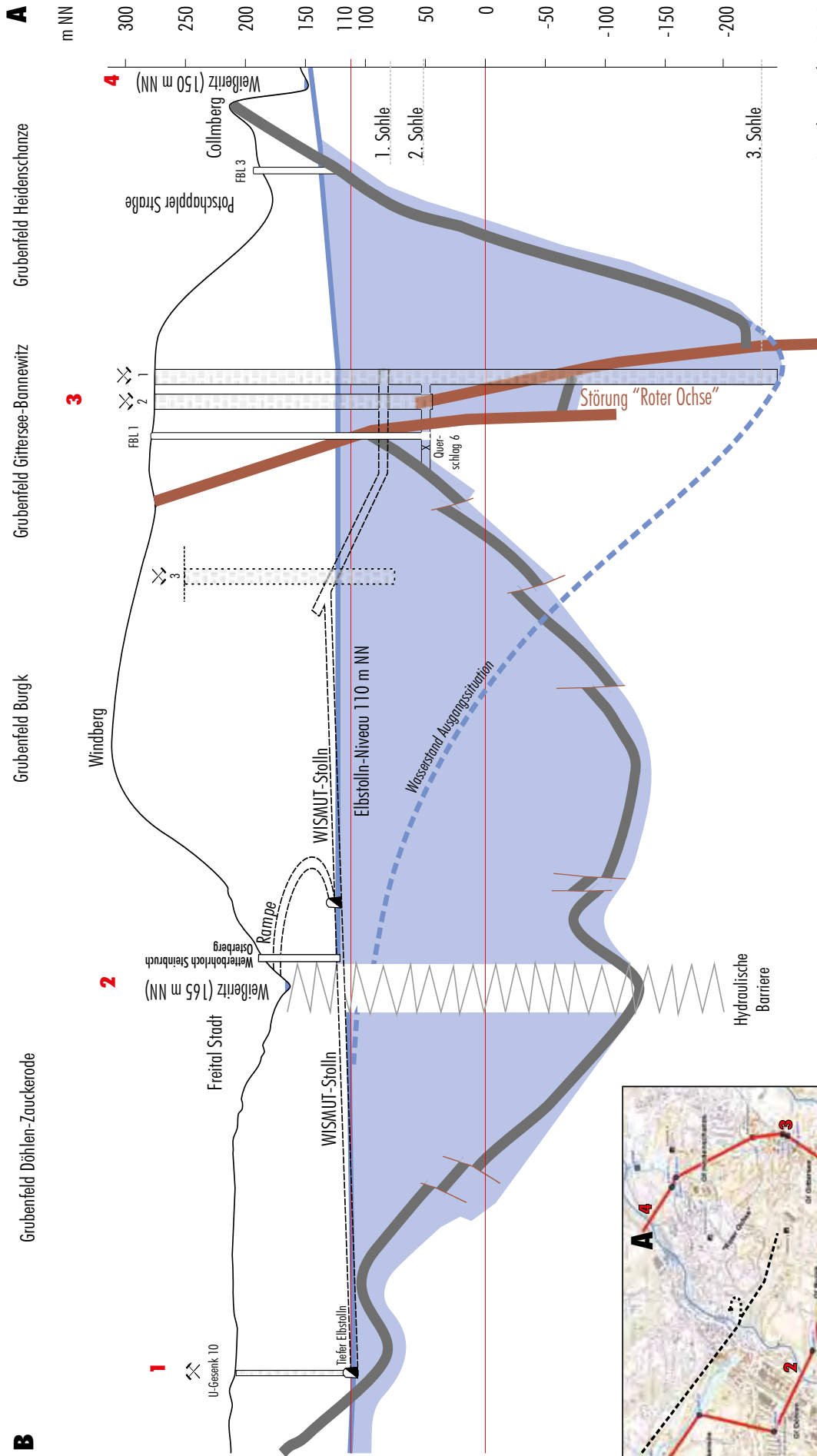
Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda



Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf



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



Stand Dezember 2010



Darstellung der Sanierungsleistungen in der Öffentlichkeit

- Dr. Peter Schmidt: "Rehabilitation of Former Uranium Mining and Milling Sites in Germany (WISMUT Sites) - A Health Physicists Perspective", WM2010 - International Conference on Management of Radioactive Waste, Phoenix, USA, March 7 - 11, 2010

- Dr.-Ing. Stefan Mann: „Das Unternehmen Wismut, Teil II - Das Großprojekt zur Sanierung der Hinterlassenschaften von 45 Jahren Uranerzbergbau im Osten Deutschlands“, Sonntagsmatinee, Weltkulturerbe Erzbergwerk Rammelsberg, 25. April 2010

- Wismut GmbH: „Tag der offenen Tür am WISMUT-Stolln“, Freital, 29. Mai 2010

- Dr.-Ing. Stefan Mann: „Die Rolle der Wismut GmbH bei der Renaturierung von Bergbaufolgelandschaften“, 61. Berg- und Hüttenmännischer Tag, TU BA Freiberg, 9. bis 11. Juni 2010

- Wismut GmbH: „Tag der Umwelt - 16. Tag der offenen Tür“, Niederlassung Ronneburg, 26. Juni 2010

- Wismut GmbH: XIV. Bergmannstag, Bad Schlema, 3. Juli 2010

- Wismut GmbH: Posterausstellung anlässlich des Jubiläums „50. Jahrestag der Inbetriebnahme des Aufbereitungsbetriebs 102“, Seelingstädt, 4. Juli 2010

- Dr. Michael Paul, Dr.-Ing. Stefan Mann: „Environmental clean-up of the East German uranium mining legacy: Discussion of Some Key experiences made under the WISMUT remediation program“, 3rd International conference of Uranium, Saskatoon/Canada, 15. bis 18. August 2010

- Wismut GmbH: Wege zur „Schmirchauer Höhe“ für die Öffentlichkeit freigegeben, Ronneburg, 21. September 2010

- Dr. Michael Paul, Carsten Wedekind: „Sanierung der ehemaligen Uranbergwerke der Wismut GmbH und geotechnisch-gebirgsmechanische Lösungen zur nachhaltigen Sicherung von Schutzgütern“, XIV. International Congress, International Society of Mine Surveying, Sun City/Südafrika, 20. bis 25. September 2010

- Dr. Peter Schmidt et. al.: Vorträge zu Strahlenschutz, Umweltmonitoring, Bewertung radiologischer Situationen (insbes. Radon): 42. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz, Borkum, 27. bis 30. September 2010

-
- Jochen Schreyer, Bernd Tunger: „Verwahrung Wismut-Schacht 73, Magnetschacht – Von der Schachtverwahrung zum komplexen Altbergbauprojekt“, 10. Altbergbaukolloquium, Freiberg, 4. bis 6. November 2010

-
- Dr.-Ing. Stefan Mann, Carsten Wedekind: „Die Flutung des Wismut-Bergbaus am Standort Dresden-Gittersee unter Berücksichtigung des historischen Steinkohlenbergbaus sowie vorhandener Altlasten – ein Rückblick“, 10. Altbergbaukolloquium 2010 Freiberg, 4. bis 6. November 2010

-
- Thomas Metschies: „Konzept zur Modellierung hydraulischer und geochemischer Prozesse bei der Grubenflutung“, 9. Spring Conference and User’s Meeting, Witten, 8. bis 9. November 2010
-

Impressum

Herausgeber:
Wismut GmbH
Jagdschänkenstraße 29
09117 Chemnitz
wismut.de

Der Umweltbericht 2010 der Wismut GmbH kann gegen eine Gebühr von 5,00 € zzgl. Versandkosten über die o. g. Adresse erworben werden oder aus dem Internet kostenlos heruntergeladen werden.

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages