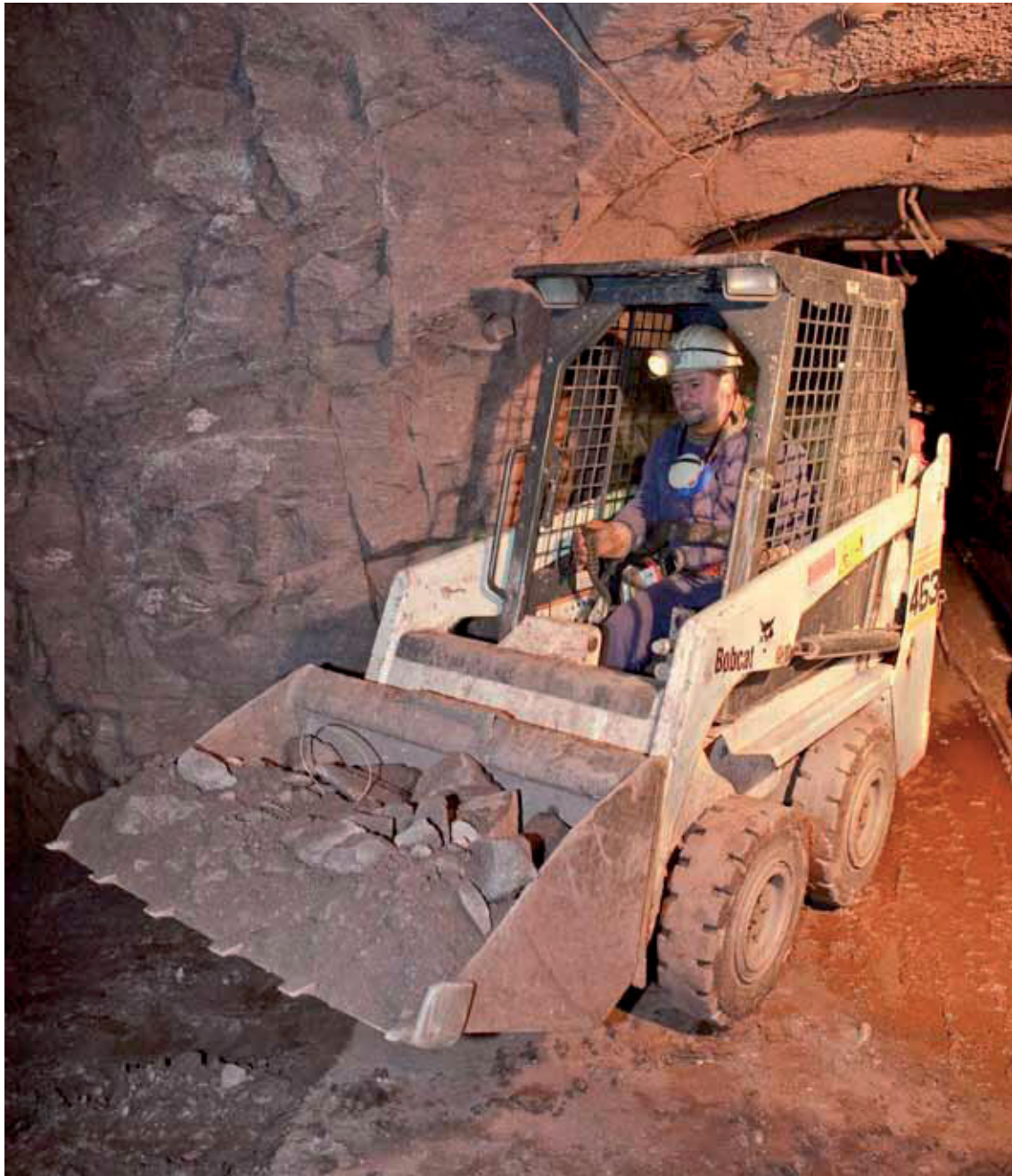


SANIERUNGSFORTSCHRITT

WISMUT

VORAUSSETZUNG FÜR DIE
ZUKUNFT DER REGION



UMWELTBERICHT 2009

STANDORTE DER WISMUT GMBH



Titelbild: Untertägige Arbeiten zur Herstellung eines Verbindungsgrubenbaues von der Kontrollstrecke Nord zum Förderbohrloch B, Grube Königstein



UMWELTBERICHT 2009 der Wismut GmbH

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Umweltbericht 2009 der Wismut GmbH

Herausgeber: Wismut GmbH
Redaktion: Abteilung Umweltüberwachung/Strahlenschutz/Hydrologie,
Abteilung Öffentlichkeitsarbeit
(Dr. Katrin Altmann, Dr. Peter Schmidt, Frank Wolf)

Anschrift: Wismut GmbH
Abteilung Öffentlichkeitsarbeit
Jagdschänkenstraße 29
09117 Chemnitz
Internet: www.wismut.de

Der Umweltbericht 2009 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

	Vorwort	7
1	Einleitung	9
2	Standort Schlema-Alberoda	11
2.1	Stand der Sanierungsarbeiten	11
2.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	15
2.3	Ausblick	19
3	Standort Pöhla	21
3.1	Stand der Sanierungsarbeiten	21
3.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	22
3.3	Ausblick	25
4	Standort Königstein	26
4.1	Stand der Sanierungsarbeiten	26
4.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	29
4.3	Ausblick	32
5	Standort Dresden-Gittersee	33
5.1	Stand der Sanierungsarbeiten	33
5.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	36
5.3	Ausblick	38
6	Standort Ronneburg	39
6.1	Stand der Sanierungsarbeiten	39
6.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	44
6.3	Ausblick	49
7	Standort Crossen	50
7.1	Stand der Sanierungsarbeiten	50
7.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	53
7.3	Ausblick	56
8	Standort Seelingstädt	58
8.1	Stand der Sanierungsarbeiten	58
8.2	Ergebnisse der Umweltüberwachung	61
8.3	Ausblick	64
9	Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen	66
9.1	Abfall	66
9.2	Gefahrgut	66
9.3	Energie	67
9.4	Wasser	67
9.5	Dieselmotoren- und Heizölverbrauch	69
	Abkürzungsverzeichnis	70
	Begriffserläuterungen	71
	Anlagen	75

VORWORT



Dr. Stefan Mann



Hardi Messing

Unsere Arbeiten zur Stilllegung und Sanierung des Uranerzbergbaus sind auch im Jahr 2009 gut vorangekommen. Dank der gesicherten Finanzierung durch die Bundesregierung konnte unser Arbeitsprogramm insgesamt erfüllt werden.

Einige der Meilensteine des Jahres 2009 sind: In der Niederlassung Ronneburg wurden das Regenrückhaltebecken „Z“ und das Speicherbecken Helmsdorf fertig gestellt, im Gessental der Brunnen 6 geteuft und von der Waldhalde der IAA Culmitzsch sind bereits große Teile umgelagert worden. In der Niederlassung Königstein konnten die beiden Förderbohrlöcher in Betrieb genommen und die Kontrollstrecke abgeworfen werden. Damit werden Flutung und Rückzug aus der Grube fortgesetzt. In der Niederlassung Aue wurde für die Sickerwässer der Halde 371 eine Reinigungsanlage gebaut, mit der Halde 309 die Sanierung einer der letzten Halden am Standort begonnen sowie der Schacht 275 verwahrt. Der Wismut-Altstandort Halde 296 in Aue-Alberoda konnte erfolgreich saniert werden.

Die Reakkreditierung unserer Labors durch die Deutsche Akkreditierungsstelle Chemie als auch die Verleihung des Gütesiegels „Sicher mit System“ durch die Bergbauberufsgenossenschaft sind weitere Beispiele unserer guten Leistungen.

Auch die bewährte Zusammenarbeit mit den für uns in Sachsen und Thüringen zuständigen Ministerien und Behörden sowie Kommunalvertretern trug wesentlich zum Gelingen unserer gemeinsamen Aufgabe bei. So fand u. a. das über sieben Jahre geführte Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung zur ab-

schließenden Gestaltung des „Tagebaurestloches Lichtenberg“ in Ronneburg seinen Abschluss.

Der Bund und der Freistaat Sachsen stellen im Verwaltungsabkommen für die Sanierung der sächsischen Wismut-Altstandorte insgesamt 78 Mio. Euro zur Verfügung. Auflaufend wurden 48,5 Mio. Euro in Anspruch genommen. Davon konnten im Jahr 2009 mit 9,5 Mio. Euro 71 Maßnahmen in 34 Gemeinden realisiert werden. Neben den von Wismut und WISUTEC realisierten Leistungen waren 15 mittelständische und regional ansässige Baufirmen sowie 8 Ingenieurbüros in die aktive Projektbearbeitung einbezogen.

Die Verantwortung der Wismut GmbH für die Region verdeutlicht auch die am 17. Februar 2009 unterzeichnete Kooperationsvereinbarung mit dem Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, ab 2010 die regionale Aus- und Weiterbildung am Standort Bad Schlema weiter auszubauen und das Bildungszentrum langfristig zu erhalten.

Nach fast 20 Jahren Sanierung steht unser Tun nach wie vor im Fokus des öffentlichen Interesses. Rund 20.000 Besucher – darunter auch viele hochrangige Vertreter des öffentlichen Lebens – informierten sich an den verschiedenen Sanierungsstandorten. Anlässlich der Premiere des Films „Aufbruch für den Umweltschutz. 20 Jahre friedliche Revolution – die Umweltsituation damals und heute“ informierte sich auch der sächsische Umweltminister Frank Kupfer über den Stand der Sanierungsarbeiten in Bad Schlema. „Wer vor 1990 einmal in Bad Schlema war und heute wiederkommt, der kann in etwa erahnen, welch große Leistungen für den Umweltschutz hier vollbracht wurden. Mein Dank gilt vor allem den Mitarbeitern der Wismut GmbH, die die aufwendigen Sanierungsarbeiten geplant und durchgeführt haben. Ihnen ist es zu verdanken, dass sich Bad Schlema vom einstigen ‘Tal des Todes’ zum schmucken Kurort verwandelt hat“, sagte Kupfer.

Aber auch international besteht anhaltend großer Bedarf unsere Erfahrungen zu nutzen. So arbeitet Wismut beispielsweise mit dem tschechi-

schen Unternehmen DIAMO bei der Sanierung der stillgelegten Laugungsbergwerke Straz pod Ralskem und Königstein sowie der Optimierung der Wasserbehandlung von gefluteten Urangruben zusammen. In Ungarn konnte die Firma Mecsek-Öko die Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus unter Anwendung von Wismut-Know-how erfolgreich abschließen.

Die Aufgaben des Jahres 2010 werden wir mit bereits zugesagter Finanzierung in Angriff nehmen können. Dies ist in der heutigen schwierigen Finanzsituation des Bundes nicht selbstverständlich.

Glückauf!



Dr. Mann
Geschäftsführer



Messing
Geschäftsführer

1. EINLEITUNG

Von den insgesamt 6,4 Mrd. Euro, die die Bundesregierung für die Sanierung zur Verfügung gestellt hat, sind bis Ende des Jahres 5,3 Mrd. Euro ausgegeben worden. Davon wurden 2,5 Mrd. Euro in Sachsen und 2,8 Mrd. Euro in Thüringen eingesetzt.

**Mittelbedarf für die Sanierung
gesamt Wismut:
6,4 Mrd. Euro**



Für ausgewählte Projekte ergaben sich dabei folgende Entwicklungen:

Die Gruben Schlema-Alberoda und Königstein wurden für die weitere Flutung vorbereitet. Am Standort Königstein erfolgte die Inbetriebnahme der Förderbohrlöcher A_{neu} und B zur Flutungssteuerung. Die Vortriebsarbeiten im WISMUT-Stolln blieben durch nicht planbare Abweichungen in der Geologie und Hydrologie unterhalb der Erwartungen. In Ronneburg wurden Maßnahmen zur Bohrlochnachverwahrung, die Erweiterung des Wasserfassungssystems und der Bau von Brunnen durchgeführt.

Die übertägige Sanierung in Ronneburg konzentrierte sich auf die Abdeckung und Gestaltung

des Aufschüttkörpers sowie auf Wasser- und Wegebaumaßnahmen im Bereich des ehemaligen Tagebaus. In Aue wurde die Sanierung an den Halden 66/207, 371/I, 12/259/309 und 382 West mit Profilierungs- und Abdeckarbeiten sowie dem Wasser- und Wegebau fortgesetzt.

**Mittelbedarf für die Sanierung
im Freistaat Sachsen:
3 Mrd. Euro**



**Mittelbedarf für die Sanierung
im Freistaat Thüringen:
3,4 Mrd. Euro**



Auf Grund von finanziellen Mehrbelastungen war es notwendig, hier ausgewählte Leistungen in Folgejahre zu verlagern.

Bei der Konturierung und Endabdeckung der Industriellen Absetzanlagen Trünzig und Helmsdorf wurden die Jahresziele erreicht. Im Gegensatz dazu verursachten ausgiebige Niederschläge und der damit verbundene Oberflächenwasserzufluss in den Zentralbereichen der Industriellen Absetzanlagen Culmitzsch und Helmsdorf Einschränkungen bei der Zwischenabdeckung und dem Einbringen der Dränbohrungen.

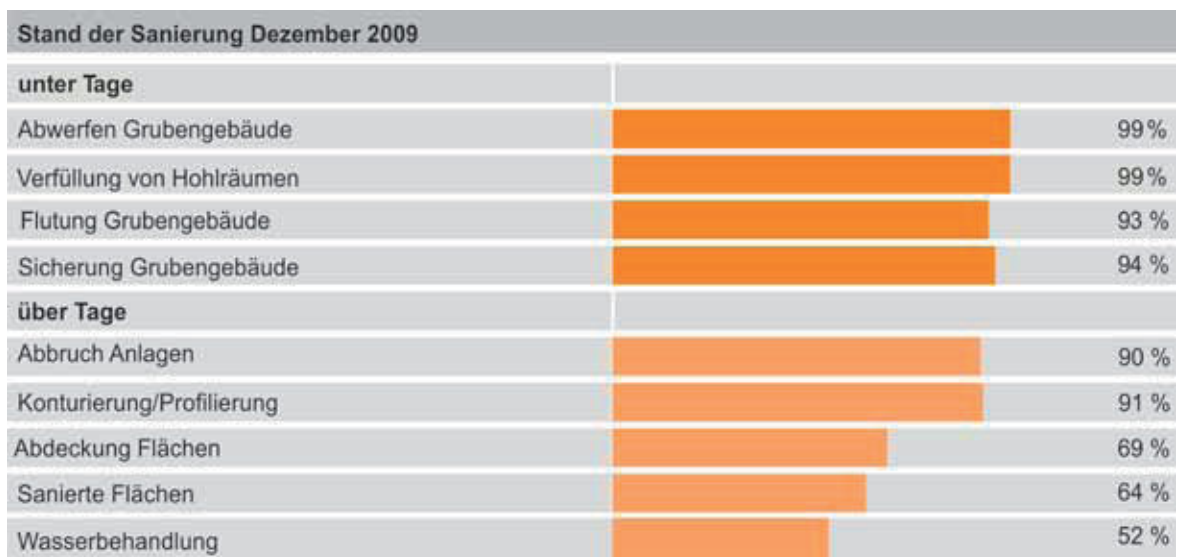
An den einzelnen Standorten wurden die Wasserbehandlungsanlagen einschließlich Immobilisierung und Verwahrung der Rückstände zur gesteuerten Flutung der Gruben in Ronneburg, Königstein und Schlema-Alberoda sowie zur Behandlung von kontaminiertem Poren-, Sicker- und Oberflächenwasser der Industriellen Absetzanlagen kontinuierlich und störungsfrei betrieben.

Die Flächen, welche jahrzehntelang vom Uranerzbergbau beansprucht wurden, sind zum großen Teil wieder nutzbar gemacht. Den betroffenen Kommunen wird durch die enge Zusammenarbeit mit der Wismut GmbH eine Grundlage für die Zukunft geschaffen.

Mit dem erreichten Sanierungsstand und der damit signifikanten Senkung der Umweltbelastungen ist schon jetzt der Weg frei geworden für Gewerbeansiedlungen, Wohnbebauung, die land- und forstwirtschaftliche Nutzung oder für die Freizeitgestaltung. Regi-

onen mit besseren Zukunftsperspektiven werden mit jedem Jahr ein Stück mehr Realität.

In den kommenden Jahren werden die Hauptaufgaben die Flächensanierung, die Abdeckung des Tagebaus und der Industriellen Absetzanlagen sowie die Wasserbehandlung sein. Langfristig verbleiben noch Arbeiten wie die Kontrolle und Pflege der sanierten Flächen, um die Ergebnisse der Sanierung nachhaltig abzusichern. Die Wasserbehandlung und die Überwachung der Umwelt sind weitere Aufgaben, die noch über viele Jahre nötig sein werden.



2. STANDORT SCHLEMA-ALBERODA

2.1 STAND DER SANIERUNGSARBEITEN

Der Standort Schlema-Alberoda liegt in Südwestsachsen, unmittelbar nördlich der Stadt Aue. Hier wurde von 1946 bis 1990 die weltweit größte hydrothermale Uranerzlagerstätte abgebaut, aus deren Erzgängen ca. 80.000 t Uran gewonnen wurden. Der Bergbau nahm Flächen in den Ortslagen Oberschlema, Niederschlema und im Auer Stadtteil Alberoda in Anspruch und tangierte die Gemarkungen der Städte Schneeberg und Hartenstein. Besonders weitreichend waren die Eingriffe in das Ortsbild von Schlema, wo intensiver Abbau zu starken Deformationen der Tagesoberfläche führte, die den Abriss des ehemaligen Kurviertels notwendig machten. Der Abbau begann im Südwestteil der Lagerstätte (Bereich Oberschlema) an der Tagesoberfläche in nordöstlicher Richtung und erreichte im Raum Niederschlema Teufen von fast 2.000 m. Dabei entstand ein 22 km² großes Grubengebäude mit 62 Sohlen und einem Hohlraum von ca. 41 Mio. m³, das über 54 Tagesschächte, zahlreiche Blindschächte und einige Stollen abgeschlossen war.

Infolge der Bergarbeiten wurden 42 Halden mit einem Gesamtvolumen von ca. 45 Mio. m³ geschüttet, die eine Aufstandsfläche von 311 ha einnahmen. Davon verblieben 20 Halden in der Sanierungsverantwortung der Wismut GmbH. Weitere 111 ha wurden von Betriebsflächen des Bergbaubetriebes Aue in Anspruch genommen. Dazu zählten neben den Schachtanlagen verschiedene Hilfseinrichtungen wie Werkstätten, Lager- und Versorgungskomplexe, die radio-metrische Aufbereitungsfabrik, Erzverladungen und das Absetzbecken im Borbachtal. Der Umgang mit Uranerzen führte zu großflächigen radioaktiven Kontaminationen auf den Betriebsflächen und in den technischen Anlagen sowie zu lokal erhöhten Arsen- und Schwermetallkonzentrationen.

Die Sanierungsarbeiten am Standort Schlema-Alberoda waren 2009 geprägt von dem weiteren Ausbau der alternativen Wetterführung und der Infiltrationswasserableitung sowie der Fortführung von Verwahrungsarbeiten an Tagesschächten und tagesnahen Grubenbauen.

VERWAHRUNG DER GRUBE SCHLEMA-ALBERODA

Seit Beginn der Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH wurden im Gebiet der Lagerstätte Schlema-Alberoda umfangreiche Verwahrungsmaßnahmen realisiert. Bis 2009 wurden 45 Schächte langzeitsicher verwahrt. Zur Sicherung der Tagesoberfläche wurden im Gebiet Schlema-Alberoda 230.000 m³ tagesnaher Grubenhohlraum (Untersuchungsgesenke und Versatzbohrungen) verfüllt. Bedeutende Maßnahmen waren dabei die Sicherungs- und Verwahrungsarbeiten im Sicherheitspfeiler der Zwickauer Mulde sowie im Deformationsgebiet Oberschlema, dem jetzigen Kurpark. Besonders wichtig für den Schutz der Bevölkerung waren auch die Maßnahmen zur Umstellung der Abwetterführung auf der Markus-Semmler-Sohle zum Schacht 382 und die Ausrüstung der Abwetteranlage am Schacht 382 mit neuen Hauptgrubenventilatoren.

Die untertägigen Sanierungsarbeiten dienen dem Schutz der Bevölkerung bzw. der Tagesoberfläche vor unkontrollierten Radonaustritten, Tagesbrüchen sowie Einsenkungen. Auf der Markus-Semmler-Sohle wurde der Querschlag 14 bis zum Streckenkreuz an der Richtstrecke 1 aufgewältigt. Mehrere Vollverbrüche im Bereich durchgebauter Gangstrukturen mussten mit Getriebezimmerung durchörtert, anschließend auf Grundträgern verbaut und mit Spritzbeton stabilisiert werden. Bereits im Vorfeld dieser Arbeiten wurde an der Fördertrasse am Streckenkreuz Querschlag 31/Strecke 37 eine Parallelstrecke aufgefahren. Damit entfällt das Umhängen der Lok, und es ist eine durchgehende horizontale Förderung möglich. Das Bild 2.1-1 vermittelt einen Eindruck von den unter Tage ange-troffenen Verbruchmassen. Die Ladearbeiten bei der Aufwältigung des Querschlages 14 zeigt das Bild 2.1-2.

Bedingt durch die lange Standzeit der Grubenbaue und die beim Ausbau verwendeten Materialien waren auch 2009 bergmännische Unterhaltungsarbeiten wie der Austausch von Türstöcken, die Erneuerung von Seitenverzug, Gleisrekonstruktionen usw. in den Auffahrungen notwendig, die für die Energieversorgung, Wetterführung und Wasserhaltung offen zu halten sind. Weiterhin erfolgten Umbauarbeiten an



Verbruchmassen an einem Streckenkreuz im Querschlag 14 (Bild 2.1-1)

der Trafostation auf der Markus-Semmler-Sohle, Vorbereitungen für die Einrichtung eines neuen Sprengmittellagers, die Installation einer neuen Betriebswasserpumpe in der Pumpenstation am Schacht 15 IIb und der Austausch einer korrodierten Betriebswasserleitung.

Im Rahmen der Verwahrung von Tagesschächten wurden vorrangig die Schächte 371 und 275 bearbeitet. Im Schacht 371 wurden Hilfsbühnen für Montagearbeiten errichtet, Teildemontagen der Einbauten durchgeführt und die Montage der Arbeits- und Betonierbühne realisiert. Das Bild 2.1-3 zeigt die Demontage der vorgefertigten Betonierbühne für den nachfolgenden Einbau im Schacht 371. Die Montage der Grundträger für die Arbeitsbühne im Schacht 371 ist im Bild 2.1-4 zu sehen. Im Schachtkopfbereich wurden die Winden für das Verfahren der Bühnen und die Versorgungsleitungen sowie die Steuer-einrichtungen installiert.



Demontage der vorgefertigten Betonierbühne für den nachfolgenden Einbau im Schacht 371 (Bild 2.1-3)



Ladearbeiten bei der Aufwältigung von Querschlag 14 (Bild 2.1-2)

Die Verwahrung des Schachtes 275 wurde mit dem Einbau einer Betoneinfachscherplombe und der Verfüllung mit Beton bis über Tage abgeschlossen. Aufgrund der bergmännischen und geotechnischen Gegebenheiten waren die Aufwältigungen der Schachtröhre und die Nachrissarbeiten für die Betonplombe sehr kompliziert und zeitaufwendig. Im Zuge der Verwahrung tagesnaher Grubenbau konnten bis zum Jahresende 2009 die Arbeiten über die Untersuchungsgesenke 216 und 231 bis auf geringfügige Restbohrumfänge abgeschlossen werden. Damit sind die im Bereich der Halde 309 am Hammerberg zu realisierenden Hohlraumverfüllungen abgeschlossen.



Montage der Grundträger für die Arbeitsbühne im Schacht 371 (Bild 2.1-4)

Im Mai 2009 wurden die Verwahrungsarbeiten für das Abbausystem Gang „Waldis“ mit der Teufe des Untersuchungsgesenkes 211 b am Edelhofweg in Niederschlema aufgenommen. Die Teufarbeiten dauerten zum Jahresende an.

FLUTUNG DER GRUBE

Mit der Einstellung der Wasserhaltung auf der -1800-m-Sohle begann 1991 die Flutung der Grube. Das Flutungstempo wurde bis 1997 durch die Hebung von unbelastetem Infiltrationswasser, das auf der -540-m-Sohle gefasst wurde, gezielt gesteuert. Zwischenzeitlich wurden die Arbeiten zum Aufbau des Wasserableitungssystems begonnen und alternative Bewetterungssysteme aufgebaut. Seit Inbetriebnahme der Wasserbehandlungsanlage ist dauerhaft sichergestellt, dass es nicht zum Austritt von kontaminierten Flutungswässern kommt. Der Flutungsspiegel kann somit bei Bedarf abgesenkt oder angehoben werden. Die Anlage 8 zeigt den schematischen Schnitt der Grube Schlema-Alberoda. Derzeit liegt das Flutungsniveau bei 301 bis 302 m NN (Niveau der Grundstrecken der -30-m-Sohle). Damit sind ca. 35,7 Mio. m³, die 98,6 % des flutbaren bergmännischen Hohlraumes entsprechen, geflutet. Der unter der Markus-Semmler-Sohle verbleibende Resthohlraum wird als Pufferspeicher genutzt.

Die Wasserhebung wird seit Anfang 2008 generell über den tagesnahen Flutungswasserabgriff im UG 212 mit den dort neu installierten Pumpen betrieben.

Im Sommer 2009 erfolgte ein Testeinstau auf 310 m NN, um geomechanische, hydrochemische und hydraulische Auswirkungen der Pegelanhebung zu überprüfen. Beim Absenken des Flutungsniveaus auf den Ausgangswert kam es infolge der trockenen Witterung im September/Oktober und der damit verbundenen geringen Wasserführung der Zwickauer Mulde zu unvorhersehbaren Verzögerungen, da nur eine begrenzte Menge von behandeltem Flutungswasser über die WBA abgestoßen werden konnte.

WASSERBEHANDLUNG

Eine direkte Einleitung des aufsteigenden Flutungswassers der Grube Schlema-Alberoda in die Zwickauer Mulde ist aufgrund der hohen Konzentrationen an Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan nicht zulässig. Deshalb wurde im Jahr 1997 der Bau einer WBA begonnen. Nachdem die WBA im Jahr 1999 ihren Dauerbetrieb aufgenommen hatte, wurde diese stufenweise auf eine Kapazität von 1.150 m³/h erweitert.

Bei der Beherrschung der Flutung in der Grube Schlema-Alberoda gab es auch im Jahr 2009 keine Probleme. Beim Betrieb der WBA, der den Schwankungen des Wasserzulaufs in die Grube und den operativen Flutungszielen angepasst war, wurden in der Jahressumme ca. 6,14 Mio. m³ Flutungswasser behandelt und in die Vorflut abgegeben.

Auflaufend sind im Jahr 2009 in der WBA Schlema-Alberoda ca. 1.400 m³ Schlamm angefallen, der zu ca. 2.500 m³ Immobilisat verarbeitet wurde. Darüber hinaus waren verschiedene kontaminierte Verbrauchsmaterialien und Filtermaterial aus der passiv-biologischen Anlage in Pöhla zu entsorgen, die im Mischungsverhältnis von 1 : 5 mit dem Schlamm aus der WBA Schlema-Alberoda immobilisiert und in 84 Big Bags abgefüllt wurden.

Alle Rückstände aus den zur Zeit betriebenen Wasserbehandlungsanlagen der Niederlassung Aue wurden zum Verwahrort Halde 371/I, Becken 1b verbracht, dort eingebaut und mit Sand abgedeckt. Damit beläuft sich das Volumen der seit 1998 hier eingelagerten Immobilisate auf rund 32.900 m³ (einschließlich 560 m³ Abdeckmaterial).

Mitte Mai 2009 begann der Testbetrieb einer neu errichteten Behandlungsanlage zur Uranabtrennung aus Sickerwasser der Halde 371/I. Das Behandlungsverfahren beruht auf dem Prinzip des Ionenaustausches. Mit dieser Anlage wird das über eine ca. zwei Kilometer lange Rohrleitung herangeführte Sickerwasser der Halde 371/I behandelt und in die Zwickauer Mulde abgeschlagen. Im Zuge des noch laufenden Testbetriebes erfolgt die Optimierung des verfahrensspezifischen Sorptions- und Regenerationsprozesses des eingesetzten Austauscherharzes. Das vom Ionenaustauscher-Harz abgetrennte Uran (Re-

generationslösung) wird über den separaten Behandlungsprozess der WBA Schlema-Alberoda mit entsorgt (Verwahrort Halde 371/I).

SANIERUNG VON HALDEN UND BETRIEBSFLÄCHEN

Die übertägigen Sanierungsarbeiten sind am Standort Schlema-Alberoda weit fortgeschritten. So ist die Haldenlandschaft im ortsnahen Bereich von Oberschlema und in Alberoda vollständig rekultiviert. Bedeutende technologische Komplexe wie der Schacht 371, die radio-metrische Aufbereitungsfabrik am Schacht 371, die Zeche 50 auf dem Brünlasberg, das Kernlager, das Absetzbecken Borbachtal usw. sind bereits saniert. Den Schwerpunkt der Haldensanierung bildeten im Jahr 2009 die Halde 309 und der Haldenkomplex 371.



Massenabtrag im Plateaubereich der Halde 309, Blick Richtung Schneeberg (Bild 2.1-5)



Auftrag von Haldenmaterial auf der Betriebsfläche Schacht 12 im Vorfeld der Halde 309 (Bild 2.1-6)

Auf der Halde 309 wurden Rodungsarbeiten und die anschließende Profilierung zur Herstellung der Standsicherheit begonnen. Das Bild 2.1-5



Pflasterarbeiten beim Wasserbau auf der Halde 66/207 (Bild 2.1-7)

zeigt den Massenabtrag im Plateaubereich der Halde 309. Der Auftrag von Haldenmaterial auf der Betriebsfläche Schacht 12 im Vorfeld der Halde 309 ist im Bild 2.1-6 zu sehen. Im April wurden die Profilierungsarbeiten an der Halde 371/I bis auf die Restfläche zum Maschinenhaus abgeschlossen. Am Fuß der Halde 371/II erfolgten der Bau der zentralen Sickerwasserfassung und die Renaturierung des ehemaligen Kleinstaubbeckens. Auf dem Plateau der Halde 371/I wurden radioaktiv kontaminierte Massen von der Halde 296 (Vorhaben des Projektträgers Altstandorte), aus Sanierungsvorhaben der Niederlassung Aue und aus der Fremdanlieferung Dritter (zumeist kommunale Bauvorhaben) eingebaut. Von Juli bis Oktober 2009 wurden Plateau- und Böschungsflächen der Halde 371/II mit Mineralboden, Oberboden und Kultursubstrat abgedeckt und nachfolgend begrünt.

Der Wege- und Wasserbau wurde auf den Halden 66/207, 382 mit Absetzbecken Borbachtal und – in geringem Umfang – am Haldenkomplex 371 weitergeführt. Das Bild 2.1-7 zeigt Mitarbeiter beim Ausführen von Pflasterarbeiten beim Wasserbau auf der Halde 66/207. An den übrigen Halden, deren Kernsanierung weitestgehend beendet ist, wurden Pflege-, Nachsanierungs- und Langzeitaufgaben erfüllt, um den Sanierungserfolg langfristig zu gewährleisten. Dabei stellten Rasenmäh und Beweidung, das Freihalten von Gräben und Durchlässen sowie die Gehölzpflege die Schwerpunkte der Arbeiten dar. Der bei diesen Tätigkeiten anfallende Grünschnitt wurde in der betrieblichen Kompostieranlage auf der Halde 373 aufbereitet. Das hergestellte Kompostgut kam anschließend bei der Haldenabdeckung alternativ zum Oberboden zum Einsatz, um eine ca. 20 cm starke bewuchsfreundliche Lage auf die Mineralbodenabdeckung aufzubringen.

Auf den Betriebsflächen wurden 2009 nur kleinere Sanierungsmaßnahmen umgesetzt, wie die Sanierung der Fläche des ehemaligen Röhrenabsetzbeckens auf der Betriebsfläche 371 West und des Vorfeldes der Halde 38neu durch die aufgebraachte Mineralabdeckung mit anschließender Begrünung. Im Laufe des Jahres 2009 wurden mehrere kleine, jedoch arbeitsaufwendige Abbruchobjekte bearbeitet, z. B. die Liquidierung verschiedener Bewetterungsanlagen (Wetterkanäle) am früheren Abwetterschacht 208. Nahe der Hartensteiner Straße im Borbachtal konnten zwei stillgelegte Rohrleitungen zurückgebaut werden. Der 2008 begonnene Abbruch von Masten der Freileitungstrasse vom Umspannwerk Alberoda zum Umspannwerk Schacht 383 wurde im September 2009 abgeschlossen. Der Wasserbehälter Schacht 310 konnte im IV. Quartal 2009 liquidiert werden.



Zentrale Sickerwassermessstelle m-580 am Fuß Halde 371/II, Juli 2009 (Bild 2.2-1)

2.2 ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

Der Standort Schlema-Alberoda unterliegt wie alle Sanierungsstandorte der Emissions- und Immissionsüberwachung durch behördlich bestätigte Basisprogramme zur Überwachung der Umweltradioaktivität entsprechend der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung bei bergbaulichen Tätigkeiten (REI Bergbau) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Darüber hinaus wurde für verschiedene Sanierungsobjekte entsprechend den erteilten Genehmigungen die sanierungsbegleitende Überwachung fortgeführt. Diese schließt den Zeitraum der Sanierungsdurchführung und des zeitlich befristeten Nachsorgezeitraums ein. Dabei finden neben radioaktiven Stoffen auch konventionelle physikochemische Komponenten Berücksichtigung.

Das für die Überwachung genutzte Messnetz wurde im Zuge der Sanierung modifiziert bzw. optimiert. Dabei gewinnen installierte zentrale Messstellen an Bedeutung. Aus der Vielzahl an Messstellen zeigt das Bild 2.2-1 die an der Halde 371/II im Juli 2009 fertiggestellte zentrale Sickerwassermessstelle.

Die Schwerpunkte der Umweltüberwachung am Standort ergeben sich aus dem vorhandenen

Grubengebäude, der gesteuerten Restflutung der Grube sowie den zahlreichen Haldensanierungen. Sie beinhalten insbesondere hydraulisch-hydrologische, hydrochemische und wettertechnisch-radiologische Aspekte (Radon, radioaktive Aerosole). Im Vergleich zu anderen Standorten findet das markscheiderisch-geomechanische Monitoring am Standort Schlema-Alberoda besondere Beachtung.

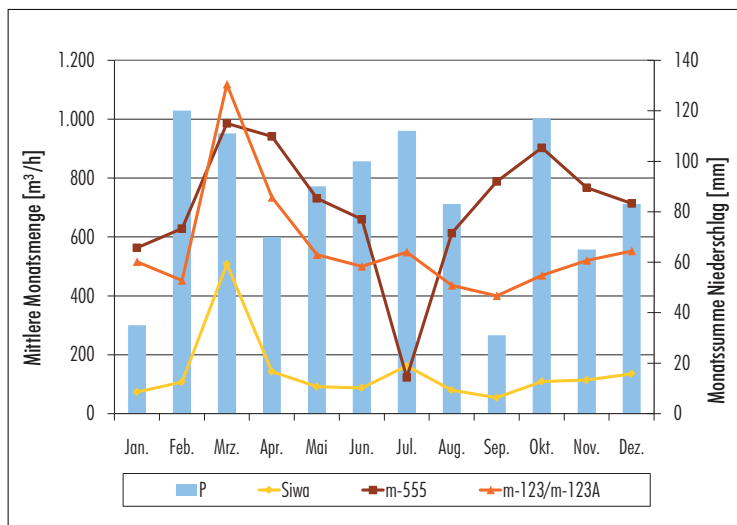
Der aktive Bergbau verursachte in Schlema Bergschäden durch Tagesbrüche, Senkungen und seismische Erschütterungen. Da auch durch die Flutung der Grube Bodenbewegungen und seismische Erschütterungen hervorgerufen werden, ist zum rechtzeitigen Erkennen kritischer Zustände des Gebirges die intensive markscheiderisch-geomechanische Überwachung der Grube erforderlich und dient u. a. der Bergschadensvorsorge.

In der Anlage 1 sind wesentliche Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Schlema-Alberoda dargestellt. Mit den folgenden Darlegungen werden exemplarisch Ergebnisse der Wasser- und Luftüberwachung sowie der markscheiderisch-geomechanischen Flutungsüberwachung für das Jahr 2009 vorgestellt.

ÜBERWACHUNG DES WASSERS

Die lokalen Witterungsverhältnisse im Berichtszeitraum 2009 waren im Vergleich zum Vorjahr wechselhafter, aber ohne extreme Entwicklungen. Die Jahresniederschlagssumme an der DWD-Station Aue von 882 mm und die Jahresmitteltemperatur von 8,8° C fielen jeweils leicht überdurchschnittlich aus.

Die allgemeinen Abflussverhältnisse der Vorfluter folgten der Witterungsentwicklung mit geringen Intensitäten im Winter, einer markanten Intensivierung im März und April und nachfolgend insgesamt rückläufigen Werten. Diese verblieben aber im Spätsommer/Herbst über dem Vorjahresniveau, da die für diesen Jahreszeitraum häufige Trockenperiode relativ kurz ausfiel. So erreichte der Abfluss der Zwickauer Mulde am Messpegel Niederschlema im März und April Intensitäten um 65 m³/s und lag im Spätsommer zeitweise unter 3 m³/s. Der mittlere Jahresabfluss fiel mit ca. 13 m³/s leicht überdurchschnittlich aus.



Monatsmengen bergbaubeeinflusster Wässer im Vergleich zum Niederschlag (Bild 2.2-2)

Das Bild 2.2-2 zeigt die Entwicklungen der Monatsmengen wesentlicher bergbaubelasteter Wasserteilströme, des behandelten Flutungswassers der Grube Schlema-Alberoda (m-555), des summarischen Sickerwassers verschiedener Halden (Siwa) sowie des Grubenwassers der separaten Erzgrube Schneeberg (m-123/m-123A) im Vergleich zu den Monatssummen des Niederschlages (P). Daraus wird bei den Halden die Ab-

flussintensivierung im März und die nachfolgende Abschwächung bis zum Herbst ersichtlich.

Die übertägige Abflussdynamik war durch die hydraulische Abschirmung und Dämpfung des grundwasserführenden Gebirges in der Grube Schlema-Alberoda vergleichmäßig. Außerdem bestand in der 2. Jahreshälfte eine Überlagerung durch das spezielle Regime der gesteuerten Restflutung der Grube. Der diesbezügliche Unterschied wird auch anhand der unbeeinflussten Abflussganglinie der Erzgrube Schneeberg (Bergbaualltast; kein Eigentum Wismut GmbH) deutlich.

Aus dem Bild 2.2-2 gehen die typischen Mengenverhältnisse zwischen den Teilströmen hervor. Bei einer Gesamtmenge von etwa 12 Mio. m³ an abgeleiteten bergbaubeeinflussten Wässern bildeten im Jahr 2009 die Grubenwässer mit ca. 90 % den Hauptanteil. Der restliche Anteil waren Haldensickerwässer.

Dementsprechend stellten die Grubenwässer am Standort Schlema-Alberoda die wesentlichen Schadstoffträger im Rahmen der Wasserüberwachung dar. Der Schadstoffaustrag aus der Grube Schlema-Alberoda erfolgt mit dem Flutungswasser, das im Zuge der Flutungssteuerung abgepumpt und vor dem Abstoß in die Zwickauer Mulde behandelt wurde. Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan werden in der WBA Schlema-Alberoda bis unter die behördlich verfügbaren Restkonzentrationen abgetrennt. Dadurch erfolgt eine erhebliche Verminderung der Schadstofffrachten des abgepumpten Flutungswassers. Die über die WBA in die Zwickauer Mulde abgeschlagene Wassermenge belief sich 2009 auf ca. 6,14 Mio. m³. Im Vergleich dazu betrug die Abflussmenge der Erzgrube Schneeberg ca. 5 Mio. m³.

Die Ableitung der Haldensickerwässer (1,2 Mio. m³) erfolgte 2009 wiederum auf der Grundlage behördlicher Einleitgenehmigungen. Mit den bereits realisierten oder in Durchführung befindlichen Haldensanierungen wird schrittweise eine nachhaltige Reduzierung belasteter Sickerwassermengen und Schadstofffrachten erzielt, wobei im restlichen Sickerwasser i. d. R. weiterhin erhöhte Schadstoffkonzentrationen vorliegen. Durch unterflurige Wasserfassungen und Ableitungen bei ortsnahen Halden wird eine reguläre Nutzung derartiger Sickerwässer

ausgeschlossen. Ein kleiner Teil der gefassten Sickerwässer (ca. 5 %) wird in den Flutungsraum der Grube Schlema-Alberoda kontrolliert eingeleitet.

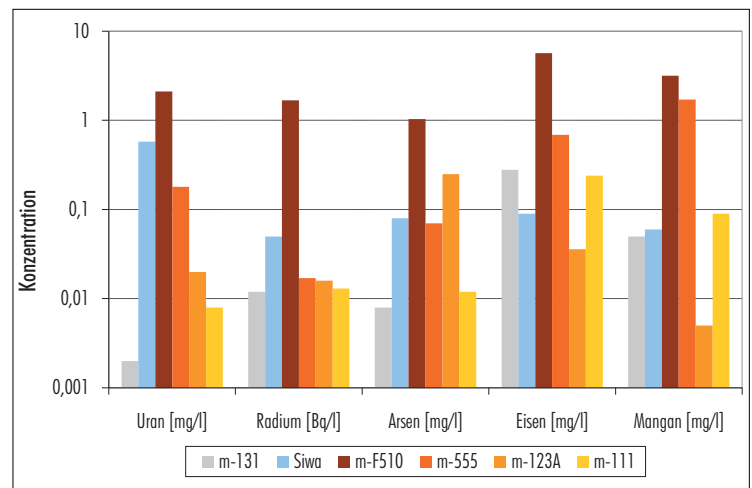
Zur Veranschaulichung typischer Stoffkonzentrationen sind im Bild 2.2-3 Mittelwerte ausgewählter Parameter für wesentliche Wasserteilströme bzw. Schadstoffquellen zusammengestellt, wobei die logarithmische Skalierung der Konzentrationsachse zu beachten ist.

Aus der Darstellung geht hervor, dass die größten Schadstoffquellen die Uranerzgrube Schlema-Alberoda und die Erzgrube Schneeberg (Arsen) sind. Mehr als 90 % an Uran und Arsen wurde mit der WBA Schlema-Alberoda an markanten Schadstoffen abgetrennt.

Sowohl Gruben- als auch Haldensickerwässer trugen aufgrund ihrer Schadstoffkonzentrationen (vor allem bei Uran) zur stofflichen Belastung der Zwickauer Mulde bei. Die Höhe der Belastung ist vergleichbar mit 2008. Die Stoffemission machte 2009 in etwa eine Vervielfachung der Urankonzentration aus, die jedoch auf niedrigem Niveau lag. Die Arsenkonzentration stieg um die Hälfte (Vergleich Belastung vor und nach Passieren des Bergbaubereiches) an, wobei beim Arsen die hohe Vorbelastung aus dem Schneeberger Revier sowie aus anderen bergbaulichen und metallurgischen Altlasten maßgebend ist.

Für die Schadstoffemissionen aus dem Sanierungsbereich der Wismut GmbH wird mittelfristig eine Reduzierung prognostiziert, die aus der gesteuerten Grubenflutung mit Wasserbehandlung und der Übertagesanierung resultiert. Bei der Flutung der Grube setzte sich 2009 der bereits in den Vorjahren beobachtete Rückgang der Schadstoffkonzentrationen fort, am deutlichsten beim Uran (-5 %). Im Vergleich zum Vorjahr waren ähnliche Stoffemissionen im Berichtszeitraum bei der Haldensanierung, mit Ausnahme des Urans, wirksam.

Mit ca. 50 % der Uranfracht über Haldensickerwässer war im Berichtszeitraum der Teilstrom aus der in Sanierung befindlichen großen Halde 371/I dominant. Für diesen Teilstrom hatte die zuständige Behörde die Errichtung einer konventionellen Wasserbehandlung als Ersatz für eine vorherige, wenig effektive passiv-biologi-



Mittelwerte der in 2009 der gemessenen Konzentrationen für Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan in wesentlichen Wasserteilströmen (Bild 2.2-3)

m-131: Zwickauer Mulde in Aue (vor Sanierungsgebiet)

Siwa: Haldensickerwässer

m-F510: Flutungswasser Uranerzgrube Schlema-Alberoda, unbehandelt

m-555: Flutungswasser Uranerzgrube Schlema-Alberoda, behandelt

m-123A: Grubenwasser Erzgrube Schneeberg

m-111: Zwickauer Mulde bei Hartenstein (nach Sanierungsgebiet)

sche Versuchsanlage verfügt. Die im Mai 2009 in Betrieb genommene Ionentauschanlage setzte im Testbetrieb bis Jahresende ca. 0,15 Mio. m³ Sickerwasser durch und trennte ca. 250 kg Uran ab.

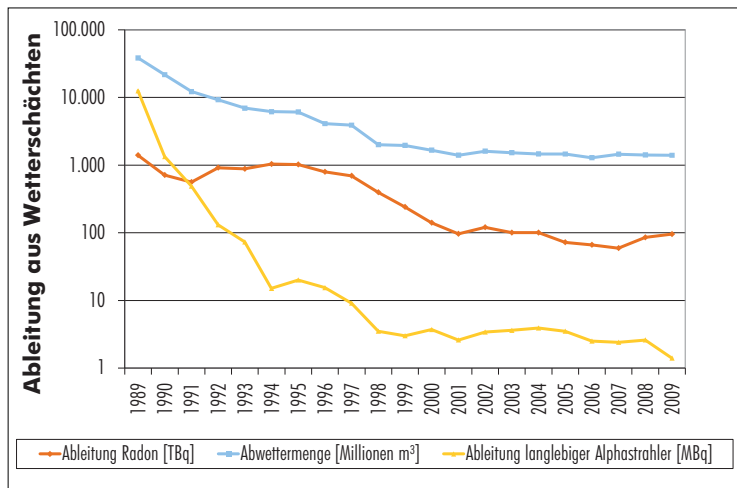
ÜBERWACHUNG DER LUFT

Die Überwachung der Luft umfasst

- ▶ die Messung von Emissionen (radioaktive Ableitungen aus dem Abwetterschacht, Exhalation von Radon aus Halden) sowie
- ▶ die Auswirkungen der Emissionen im Immissionsmessnetz (Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre, Radium-226 im Niederschlag, langlebige Alphastrahler im Schwebstaub).

Die gas- und aerosolförmigen radioaktiven Ableitungen aus der Grube Schlema-Alberoda erfolgten 2009 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.

Im IV. Quartal 2008 wurde im Lüftergebäude des Schachtes 382 ein neuer Hauptgrubenventilator installiert. Nach einer kurzen Erprobungsphase im Dezember 2008 befindet sich die neue Ventilatoranlage seit Januar 2009 im Regelbetrieb. Die Anlage besteht aus zwei Axialventilatoren, wobei jeweils ein Ventilator in den Wetterkanälen Ost und West installiert wurde. Diese Ventilatoren können sowohl einzeln als auch parallel betrieben werden und laufen gegenwärtig im Parallelbetrieb.



Ableitung aus Abwetterschächten am Standort Schlema-Alberoda seit 1989 (Bild 2.2-4)

In Bild 2.2-4 ist die zeitliche Entwicklung der gas- und aerosolförmigen Ableitungen aus Abwetterschächten seit 1989, dem letzten Jahr mit vollem Produktionsumfang, logarithmisch dargestellt.

Demnach blieb am Standort Schlema-Alberoda die abgegebene Wettermenge im Jahr 2009 in etwa die gleiche wie 2008. Die Jahresableitung an Radon erhöhte sich um etwa 12 %, da die mittlere Radonkonzentration der Abwetter am Schacht 382 leicht angestiegen ist. Die abgegebene Menge an langlebigen Alphastrahlern verringerte sich im Vergleich zum Vorjahr. Die Konzentration langlebiger Alphastrahler lag bei etwa 40 % aller Messungen unter der geforderten Nachweisgrenze (1 mBq/m^3) des Messverfahrens und ging damit nicht in die Berechnung ein. Im Umfeld der Halden spiegelt sich auch im Jahr 2009 der fortgeschrittene Sanierungsstand durch gesunkene Radonkonzentrationen deutlich wider. Vielerorts ist das Sanierungsziel aus der Sicht des Strahlenschutzes erreicht. Lokal wird noch an der Verbesserung der Situation gearbeitet.

MARKSCHEIDERISCH-GEOMECHANISCHES MONITORING

Im Berichtsjahr wurden die unter- und über-tägigen Nivellements zum Nachweis flutungsbedingter Bodenbewegungen im Messnetz Schlema-Alberoda-Hartenstein fortgesetzt. In den Monaten Mai, August und Oktober wurden 78 km Nivellementszüge im Hin- und Rückgang mit ca. 1.200 Messpunkten in den Ortslagen Ober- und Niederschlema, Alberoda und an der Staatsstraße nach Hartenstein sowie an ausgewählten industriellen Anlagen (Bahnlinie Aue-Schlema-Hartenstein einschließlich Bahntunnel und Poppenwaldviadukt, Wasserbehandlungsanlage, Kläranlage) durchgeführt.

Die Auswertung der im Jahr 2009 durchgeführten Senkungsmessungen in der NL Aue ergab ein flutungskonformes Verhalten der Tagesoberfläche. Über der Teillagerstätte Niederschlema-Alberoda reagierte die Tagesoberfläche auf einen Flutungsspiegelanstieg relativ zeitnah mit Hebungen. Die Größenordnung der ermittelten Hebungen bestätigen die angenommenen Modellparameter für das Prognosemodell „Hebungen durch Dehnung des durch den Abbau gestörten Gebirgskörpers“. Für den Zentralteil der Teillagerstätte Oberschlema war bei Anstieg des Flutungsspiegels eine Verringerung der Senkungsgeschwindigkeiten, was auf gegenläufige Prozesse im Bruchkörper deutet, zu beobachten. Im Randbereich des Deformationsgebietes traten geringfügige flutungsbedingte Hebungen auf.

Mit den Nivellements auf dem Markus-Semmler-Stollen im Deformationsgebiet Oberschlema im März und November 2009 wurden bis zu 101 mm Senkung im Vergleich zu November 2002 ermittelt. Dies entspricht einer Senkungszunahme von November 2008 zu November 2009 um 29 mm. Die Verteilung der Senkung ist mit über Tage identisch und von vielen Unstetigkeiten geprägt. Bergschäden aufgrund der flutungsbedingten Bodenbewegungen waren jedoch nicht zu verzeichnen.

Die seismische Überwachung der Flutung der Grube Schlema-Alberoda wurde entsprechend den Bestimmungen des bestätigten Abschlussbetriebsplanes fortgeführt. Für die Anzahl und Verteilung der seismischen Registrierungen nach wismutinternen Klassen ergibt sich für 2009 im Vergleich zu 2008 das im Bild 2.2-5 dar-

gestellte Diagramm. Im Jahr 2009 war kein meldepflichtiges Ereignis der Klasse 5 oder höher registriert worden. In Auswertung der Registrierungen konnte ein flutungskonformes Verhalten des Gebirges nachgewiesen werden. Bezüglich akkumulierter Spannungen befindet sich der Gebirgskörper in einem relativ stabilen Gleichgewicht. Im Berichtszeitraum wurden keine negativen Auswirkungen auf die Tagesoberfläche, insbesondere der Bebauung, aufgrund der Seismizität aus der Grube beobachtet.

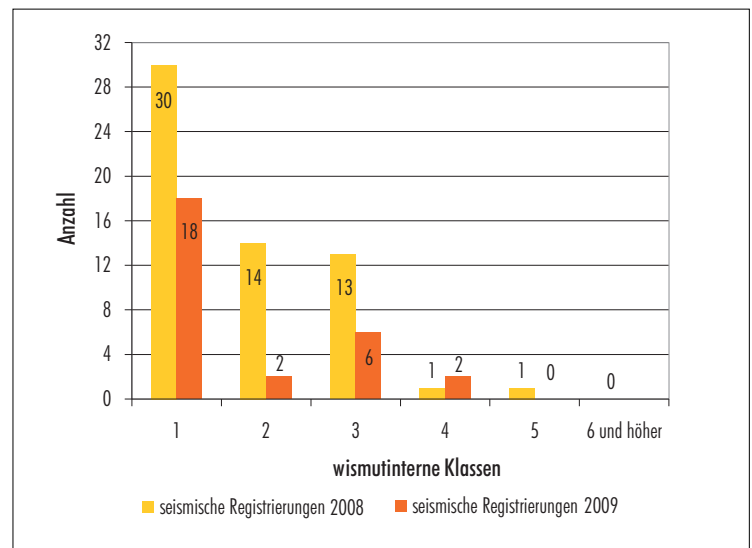
Die Kontrolle der Füllsäulen ausgewählter Schächte wurde im Jahr 2009 fortgeführt. Signifikante Änderungen waren nicht zu verzeichnen.

Die im Oktober 2009 durchgeführte Setzungsmessung an der ehemaligen Absetzanlage Borbach zeigte keine signifikanten Veränderungen zur Messung vom April 2009. Die Setzung der Tailings sind im Wesentlichen abgeklungen.

2.3 AUSBLICK

Die weiteren untertägigen Sanierungsarbeiten am Standort Schlema-Alberoda werden sich auf die Markus-Semmler-Sohle im Grubenfeld Oberschlema konzentrieren, wo weitere Aufwältigungs- und Rekonstruktionsarbeiten für den Ausbau und die Stabilisierung der alternativen Wetterführung und der Infiltrationswasserableitung notwendig sind. Im Jahr 2010 werden vorrangig Arbeiten zur Aufwältigung der Richtstrecke 1 durchgeführt, um die Voraussetzungen für die Auffahrung des sogenannten Südumbruchs zu schaffen. Mit diesem ca. 1.200 m langen Umgehungsgrubenbau um das Deformationsgebiet Oberschlema soll in den Jahren 2011 und 2012 eine langzeitstabile Lösung für das Problem der Grubenwasserableitung aus dem Schneeberger Altbergbau geschaffen werden. Diese Maßnahme erfordert Verschiebungen im Ablauf der übrigen Sanierungsarbeiten. So werden einzelne Verwahrungsvorhaben an tagesnahen Grubenbauen über Untersuchungsgesenke erst ab 2013 möglich sein. Der Zeitplan der Schachtverwahrung mit dem Abschluss der Arbeiten am Schacht 371 im Jahr 2010 bleibt jedoch unverändert.

Bei der Flutung der Grube Schlema-Alberoda ist mit dem Niveau von 301 bis 302 m NN der



Anzahl der seismischen Registrierungen nach wismutinternen Klassen im Jahr 2009 im Vergleich zu 2008 (Bild 2.2-5)

vorläufige Endstand erreicht. Für den Zeitraum des Betriebes der WBA dient der verbleibende Resthohlraum von ca. 0,5 Mio. m³ als Pufferspeicher, um eventuelle Zulaufspitzen oder temporäre Betriebsausfälle kompensieren zu können. Für den Spätsommer/Herbst 2010 ist eine kurzzeitige Absenkung des Flutungswasserspiegels auf das Niveau der -60-m-Sohle (ca. 270 m NN) geplant, um das im Schacht 208 befindliche und künftig nicht mehr benötigte Pumpensystem stillzulegen und eine optimierte Flutungswasserrückführung aus der WBA zu installieren. Anschließend wird das Flutungs-niveau wieder in den Bereich des Regeleinstaus angehoben und der Pufferspeicherbetrieb weitergeführt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die WBA 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 WBA ausgegangen werden. Diesen gilt es durch weitere Optimierungen im technologischen Ablauf, in der Chemikaliendosierung und im Prozess der Immobilisierung kostengünstiger zu gestalten. In dieses Bemühen reihen sich auch die 2009 begonnen Pilotuntersuchungen zur Verwendung des Eisenmaterials Schwertmanit bei der Arsenabtrennung ein.

Bezüglich der Anlage zur Behandlung von Sickerwasser der Halde 371/I gilt es, im Jahr 2010 die Technologie der Regeneration zu verbessern,

um den Anlagenbetrieb wie geplant ohne zusätzlichen Personaleinsatz zu gewährleisten.

Das zentrale Objekt der Haldensanierung wird in den kommenden Jahren der Haldenkomplex 371 sein. Hier werden die Einlagerungen von radioaktiv kontaminierten Materialien sowie von Immobilisaten aus der Wasserbehandlung weitergeführt und die Abdeckarbeiten bis 2016 abgeschlossen.

Die Kernsanierung an den Halden im Bereich der Ortslage Bad Schlema ist abgeschlossen. An den verbleibenden ortsfernen Halden 309 und 310 im Bereich des Hammerberges sind bis 2015 die Endkonturen herzustellen und die Abdeckungen aufzubringen. Entsprechend dem Sanierungsfortschritt sind an den sanierten Flächen Pflege-, Nachsanierungs- und Langzeitaufgaben vorgesehen. Diese Arbeiten sind notwendig, um den Sanierungserfolg langfristig sicherzustellen.

3. STANDORT PÖHLA

Im oberen Westerzgebirge, in unmittelbarer Nähe der Staatsgrenze zur Tschechischen Republik liegt der Standort Pöhla. Von 1967 bis 1991 erfolgten hier Uranerzabbau (Gewinnung von ca. 1.200 t Uran) und bergmännische Erkundungsarbeiten auf Zinn und Wolfram in den Grubenfeldern Pöhla-Globenstein, Hämmerlein und Tellerhäuser.

Mit der Auffahrung des Stollens Pöhla entstand das weitläufige, ca. 1 Mio. m³ Hohlraum umfassende Grubengebäude der Grube Pöhla, das die Zinnlagerstätte Hämmerlein und die Uran-Zinn-Lagerstätte Tellerhäuser erschloss. Am Stollenmundloch befand sich ein ausgedehntes Betriebsgelände mit der angeschlossenen Luchsbachhalde. Eine radiometrische Erzaufbereitungsanlage wurde hier in den 1980er Jahren errichtet, die jedoch nach dem Probetrieb stillgelegt wurde.

Das relativ kleine, separate Grubengebäude Pöhla-Globenstein, in dem Zinn-Wolfram-Erze erkundet wurden, war über den Schurf 24 abgeschlossen, 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

FLUTUNG DER GRUBE

Nachdem 1989 die Bergarbeiten abgeschlossen worden waren, wurde 1991 die Grube Pöhla mit den Lagerstätten Hämmerlein und Tellerhäuser stillgelegt. Das Grubenfeld Pöhla-Globenstein war zu diesem Zeitpunkt bereits geflutet.

Nach dem Abschluss notwendiger Entsorgungs- und Demontagarbeiten im Bereich Tellerhäuser erfolgte bis 1995 die Flutung der Grube

Pöhla-Tellerhäuser bis in das Niveau der Stollensohle (ca. 600 m NN). Das Grubengebäude ist mit Ausnahme zweier Tagesöffnungen vollständig verwahrt. Seit Juni 2007 betreibt der Verein „Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e. V.“ im Bereich Hämmerlein ein Besucherbergwerk.

Das anfallende Grubenwasser wird getrennt gefasst und abgeleitet, um das bergbautypisch kontaminierte Flutungswasser nicht mit dem unbelasteten Infiltrationswasser, das der Stollensohle zuläuft, zu vermischen. Dieses Wasserab-
leitungssystem muss bei Erfordernis kontrolliert und gewartet werden. So wurden im Sommer 2009 Unregelmäßigkeiten im Abflussregime festgestellt, die entsprechende Reparaturarbeiten an den Entlüftungen der Flutungswasserleitung nach sich zogen.

WASSERBEHANDLUNG

Das Flutungswasser muss aufgrund seiner Schadstoffgehalte (Radium, Arsen und Eisen) behandelt werden, bevor es in die Vorflut eingeleitet werden kann. Dazu war bis Oktober 2004 eine konventionelle Wasserbehandlungsanlage (WBA) in Betrieb, mit der die genannten Schadstoffe und zeitweilig auch erhöhte Urangelhalte aus dem Flutungswasser ausgefällt wurden. Die Behandlungsrückstände wurden in der Grube Pöhla-Tellerhäuser (Teilfeld Hämmerlein) eingelagert. Insgesamt wurden ca. 740 m³ Rückstandsmaterial in 2.956 Fässern nach unter Tage verbracht und mit 1.700 m³ Beton langzeitsicher verwahrt.

Seit Ende 2004 erfolgt die Behandlung des Flutungswassers mit einer passiv-biologischen Anlage. Der Wasseranfall war mit 13 - 15 m³/h relativ gering und die Schadstoffkonzentrationen waren anfangs stark rückläufig. Das Verfahren beruht auf einer selbständigen Belüftung des Wassers mit nachfolgender Eisenhydroxidfällung, bei der auch Arsen abgetrennt wird. In einer weiteren Prozessstufe war die Radiumabtrennung durch sogenannte Armleuchteralgen (Characeen) vorgesehen. Die Endstufe der Verfahrenskette bildet eine Filterstrecke, in der verbliebenes Arsen und Radium mittels reaktiver Materialien

aus dem Wasser adsorptiv abgetrennt werden. Im Ergebnis des bisherigen Anlagenbetriebes muss eingeschätzt werden, dass die biologische Verfahrensstufe wegen unvollständiger Eisenhydroxid-Sedimentation, der hohen Radiumgehalte und der Wuchsbedingungen am Standort nicht die erwartete Abtrennleistung erbrachte. Deshalb wurde Mitte Juli 2009 die Anzuchtanlage für Characeen außer Betrieb genommen. Mit den Verfahrensstufen Eisenhydroxidfällung und Filtration ist die Wasserbehandlung jedoch auch weiterhin abgesichert.

Die passiv-biologische Anlage arbeitete soweit stabil, dass seit Herbst 2005 die konventionelle Wasserbehandlungsanlage, nicht mehr in Betrieb gehen musste. Im Laufe des Jahres 2009 wurden mit der passiv-biologischen Anlage etwa 118.000 m³ Wasser behandelt und anschließend in den Schildbach eingeleitet. Das mit Schadstoffen beladene Filtermaterial musste mehrfach gewechselt werden, so dass 65 m³ Rückstände anfielen, die in der WBA Schlema-Alberoda immobilisiert und anschließend im Verwahrort, Halde 371/I, eingelagert wurden.

SANIERUNG VON HALDEN UND BETRIEBSFLÄCHEN

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. Das Bild 3.1-1 zeigt einen Ausschnitt von der sanierten Betriebsfläche Pöhla. Im Bereich



Oberflächenentwässerung auf der Luchsbachhalde, August 2009 (Bild 3.1-1)



Abstellplatz für Untertagegeräte auf der Luchsbachhalde, April 1993 (Bild 3.1-2)



Sanierte Luchsbachhalde im Vergleich zu Bild 3.1-2, August 2009 (Bild 3.1-3)

der Luchsbachhalde wurde der Wege-, Wasser- und Landschaftsbau im November 2008 abgeschlossen. Die Kernsanierung ist damit beendet. Der Vergleich der Bilder 3.1-2 und 3.1-3 zeigt den erreichten Sanierungsstand auf der sanierten Luchsbachhalde. Die 2009 geplante Sanierung der Halde Schurf 24 konnte wegen Verzögerungen im Genehmigungsverfahren nicht realisiert werden.

3.2. ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

Schwerpunkt der Umweltüberwachung am Sanierungsstandort Pöhla waren im Jahr 2009 die bergbautypischen Stoffausträge über den Wasserpfad, insbesondere aus der gefluteten Uranerzgrube Pöhla. Weitere Kontrollen betrafen das Sickerwasser aus dem sanierten Übertagekomplex der Luchsbachhalde/Schildbachhalde mit der Betriebsfläche am Stollen Pöhla. Die Überwachung der Grundwässer und der Fließgewässer des Luchsbaches sowie des Pöhlwassers stellten bei der Beurteilung des Wasserpfades eine Ergänzung dar.



Einleitung von Infiltrationswasser Grube Pöhla in den Schildbach am Messpunkt m-168A (Bild 3.2-1)

Nach Abschluss der bergmännischen Verwahrung der Uranerzgrube Pöhla einschließlich deren Flutung beschränken sich diese Kontrollen auf das Areal der fertig sanierten Halden- und Betriebsfläche. Die Umweltüberwachung erfolgt vor dem Hintergrund moderater Stoffemissionen. Diese resultieren aus den vergleichsweise begrenzten Bergbaumängeln am Standort Pöhla und aus der geochemisch eingeschränkten Verfügbarkeit umweltrelevanter Komponenten in den lagerstättentypischen Gesteinen.

Wichtige Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Pöhla sind in der Anlage 2 dargestellt.

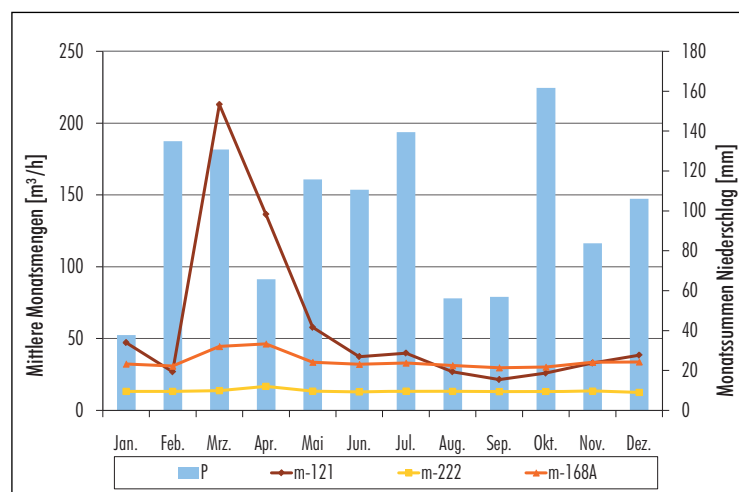
ÜBERWACHUNG DES WASSERS

Im Berichtszeitraum wurden grundsätzlich ähnlich lokale Witterungsverhältnisse wie am Standort Schlema-Alberoda erfasst, wobei die größere Höhenlage naturgemäß niedrigere Lufttemperaturen und höhere Niederschläge (höherer Schneeanteil) bewirkte. Die für das Gebiet Pöhla geschätzte Niederschlagssumme lag im Berichtszeitraum bei 1.100 mm.

Die allgemeinen Abflussverhältnisse folgten der Witterungsentwicklung mit moderaten Intensitäten im Winter, einer markanten Intensivierung Mitte März und Anfang April infolge der Schneeschmelze und nachfolgend absinkenden Werten. So erreichte der Frühjahresabfluss des Schwarzwassers als Vorfluter des Pöhlwassers am Messpegel Aue 1 zeitweise Intensitäten um $35 \text{ m}^3/\text{s}$ und lag im Spätsommer häufig unter $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Der mittlere Jahresabfluss von ca. $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ fiel höher aus als im Vorjahr und lag im Niveau des langjährigen Mittels.

Der nur monatlich kontrollierte Abfluss des Luchsbaches lag im März über $1.000 \text{ m}^3/\text{h}$ und fiel im Sommer zunächst auf ca. $200 \text{ m}^3/\text{h}$, im September kurzzeitig auf ca. $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ab. Die kontinuierlich gemessene Sickerwasserschüttung der Luchsbachhalde zeigte mit der Schneeschmelze von Ende Februar bis Mitte März einen Anstieg auf bis zu $300 \text{ m}^3/\text{h}$, der wesentlich höher ausfiel als im Vorjahr. Der nachfolgende Abflussrückgang endete bei $20 \text{ m}^3/\text{h}$ im Spätsommer (siehe Bild 3.2-2).

Wegen der hydraulischen Abschirmung und Dämpfung des grundwasserführenden Gebirges fiel die übertägig ausgeprägte Abflussdynamik für den Untertagebereich der Uranerzgrube Pöhla gemäßigt aus. Das über die Wasserseige des Hauptstollens der Grube abfließende Infiltrationswasser des oberen luftgefüllten Grubenbereiches wies eine primäre Schwankungsweite von $20 \text{ m}^3/\text{h}$ bis $55 \text{ m}^3/\text{h}$ auf. Dagegen schwankte der Flutungswasserüberlauf aus dem unteren Grubenbereich mit $12 \text{ m}^3/\text{h}$ bis $20 \text{ m}^3/\text{h}$ geringer.

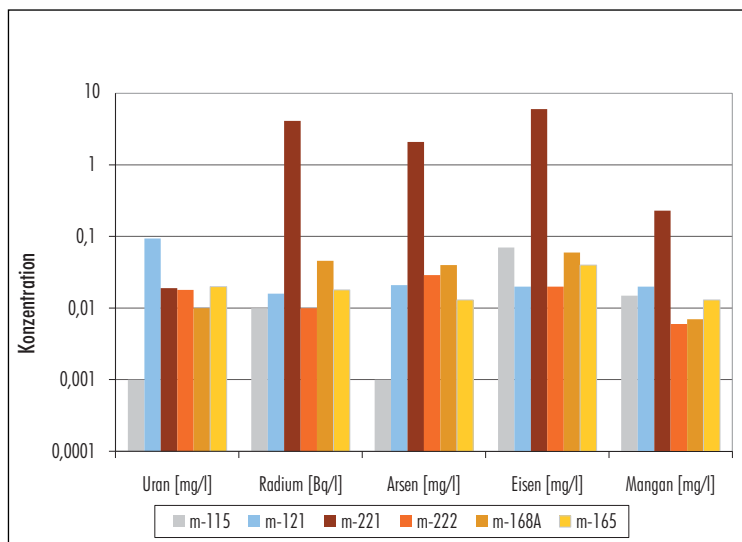


Monatsummen bergbaubeeinflusster Wasser im Vergleich zum Niederschlag 2009 (Bild 3.2-2)

Die wesentliche Schadstoffquelle am Sanierungsstandort Pöhla stellt der geflutete Grubenbereich dar. Der Schadstoffaustrag über den Wasserpfad erfolgt vordergründig über das überlaufende Flutungswasser, das vor der Einleitung in den Schildbach/Luchsbach behandelt wird. Der Messpunkt m-168A, an dem das Infiltrationswasser der Grube Pöhla überwacht wird, ist im Bild 3.2-1 zu sehen. Das Infiltrationswasser aus der Grube ist schadstoffarm und konnte unbehandelt in die Vorflut abgeleitet werden. Das traf ebenso auf das gefasste Sickerwasser der Luchsbachhalde zu, das kontrolliert dem Luchsbach zufließt. Hierbei wirken sich das im Vergleich zu den Halden des Sanierungsstandortes Schlema-Alberoda niedrigere mobilisierbare Schadstoffpotential der Luchsbachhalde, die natürliche Vermischung unterschiedlicher Wasserteilströme unter dem Haldenkörper und die abgeschlossene Haldensanierung konzentrationsmindernd aus. Die bisherige Umweltüberwachung nach Sanierungsabschluss zeigte, dass insbesondere die früher häufig beobachteten Schadstoffspitzen nunmehr wesentlich seltener und mit geringerer Intensität auftraten. Auf dem Bild 3.2-3 ist eine Probenahme am Messpunkt m-121 zur Überwachung des Sickerwassers von der Luchsbachhalde zu sehen.



Probenahme am Messpunkt m-121, Überwachung des Sickerwassers der Luchsbachhalde (Bild 3.2-3)



Mittelwerte von Schadstoffkonzentrationen wesentlicher Wasserteilströme am Sanierungsstandort Pöhla 2009 (Bild 3.2-4)

- 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)

Im Bild 3.2-4 sind die Mittelwerte der im Jahr 2009 analysierten Stoffkonzentrationen ausgewählter Parameter veranschaulicht. Wie in den Vorjahren lagen die mit Abstand höchsten Konzentrationen im überlaufenden Flutungswasser vor. Gemäß den behördlichen Vorgaben wurden durch die im Kapitel 3.1 bereits erwähnte Wasserbehandlung mehr als 95 % der Ausgangsgehalte abgetrennt. Das behandelte Flutungswasser bewirkte zusammen mit den anderen eingeleiteten Teilströmen im Vergleich zum Ausgangszustand eine nur noch schwache und damit tolerable stoffliche Belastung des Luchsbaches.

Die Schadstoffgehalte des überlaufenden Flutungswassers fielen beim Uran weiterhin sehr niedrig aus, was eine spezielle Wasserbehandlung erübrigte. Die hohen Gehalte beim Arsen und Radium veränderten sich 2009 im Vergleich zu den Vorjahren nur sehr wenig, was die Notwendigkeit einer längerfristigen Wasserbehandlung nach sich zieht.

ÜBERWACHUNG DER LUFT

Im Zusammenhang mit der Nutzung des Bergwerks Pöhla durch den Verein „Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e. V.“ lag auch im Berichtsjahr 2009 die Zuständigkeit für die Bewetterung der Grube Pöhla und damit für die gas- und aerosolförmigen radioaktiven Auswürfe nicht mehr bei der Wismut GmbH.

Im Vergleich zum letzten Berichtsjahr blieben die Radonkonzentrationen von bis zu 30 Bq/m³ konstant auf dem Niveau der Radonhintergrundkonzentration im Umfeld des Standortes. Ein bergbaulicher Einfluss ist somit kaum noch nachweisbar.

3.3 AUSBLICK

Erst nach Einstellung der Wasserbehandlung ist die endgültige Verwahrung der Grube Pöhla möglich. Um den Betrieb des Besucherbergwerkes zu ermöglichen, wurden abschließende Verwahrungsschritte zunächst ausgesetzt. Damit sind auch weitere Nachnutzungsvarianten wie eine neuerliche Zinnerkundung nicht ausgeschlossen.

Die Sanierung der Luchsbachhalde und der Betriebsfläche Pöhla ist beendet. An diesen Objekten sind weiterhin Pflegeleistungen und Leistungen zur Umweltüberwachung zu erbringen. Die Sanierung der Halde Schurf 24 ist für 2010 vorgesehen, nachdem in Abstimmung mit dem SOBA und den Betroffenen eine neue Planungsvariante entstanden ist. Diese sieht die Herstellung der Standsicherheit und Leistungen zum Wege- und Wasserbau vor.

Bezüglich der künftigen Wasserbehandlung, die am Standort Pöhla wahrscheinlich längerfristig erfolgen muss, wurde 2009 eine Planungsleistung zur Variantenbetrachtung vergeben. Im Ergebnis wurde die Ertüchtigung der konventionellen WBA mit Umstellung auf Automatikbetrieb und Fernüberwachung als Vorzugsvariante herausgearbeitet. Die Umsetzung dieses Vorhabens ist in den Jahren 2010/2011 geplant. Nachfolgend ist der Rückbau der passiv-biologischen Anlage und der Anzuchtanlage für Characeen vorgesehen.

4. STANDORT KÖNIGSTEIN

Der Standort Königstein befindet sich im Südosten des Freistaates Sachsen im Landkreis Sächsische Schweiz - Osterzgebirge südwestlich der Festung Königstein inmitten des Landschaftsschutzgebietes „Sächsische Schweiz“. Die in Sand- und Tonsteinen der Kreideformation lokalisierte Uranerzlagerstätte wurde auf einer Fläche von ca. 6 km² erschlossen und im Bereich der Ortschaften Königstein/Hütten - Bieltal - Langenhennersdorf - Struppen/Siedlung abgebaut. Die in unmittelbarer Nähe der Hauptschächte liegende Gemeinde Leupoldisdorf wurde nahezu vollständig unterbaut.

4.1 STAND DER SANIERUNGSARBEITEN

Die Urangewinnung am Standort Königstein weist gegenüber den anderen Gruben in Sachsen und Thüringen eine Besonderheit auf. Um den niedrigen Urangelgehalt aus dem porösen Sandstein zu lösen, wurde das konventionelle bergmännische Abbauverfahren 1984 vollständig auf die chemische, schwefelsaure In-situ-Laugung umgestellt. Bis 1990 kamen dabei über 55 Mio. t Gestein unter Tage mit schwefelsäurehaltiger Lösung in Kontakt, wodurch Uran und andere Schwermetalle mobilisiert wurden. Ein Teil der Lösung verblieb nach Einstellung der Gewinnung im Porenraum des Gesteins. Beim „Sich-selbst-Überlassen“ der Grube wären die in der Grube vorhandenen mobilen Schadstoffe mit dem Flutungswasser unkontrolliert in die Umgebung abtransportiert worden. Diese besondere und komplexe, mit anderen Standorten der Wismut nicht vergleichbare Situation ließ eine ungesteuerte Sofortflutung wegen der damit verbundenen negativen Beeinflussung des Grundwassers nicht zu. Deshalb wurde das Konzept der gesteuerten Flutung für die Sanierung der Grube entwickelt.

FLUTUNG DER GRUBE

Die etappenweise, gesteuerte Flutung wurde als umweltverträgliche Sanierungsvariante für die Grube Königstein mit den zuständigen Behörden abgestimmt. Ziel ist es, dass vor dem Ver-

lassen der Grube Schadstoffe, insbesondere die durch die Laugung mobilisierten Stoffe, mit der Flutung ausgewaschen werden und die geochemischen Milieubedingungen den vorbergbaulichen Zuständen angenähert werden. Dafür wurde im Abstrom der Grube ein untertägiger Kontrollstreckenring aufgeföhren, mit dem die aus der Grube abströmenden, belasteten Flutungswässer vollständig gefasst werden können. Dieses gefasste Flutungswasser wird nach über Tage gepumpt und in einer Aufbereitungsanlage behandelt, das gelöste Uran und andere Schadstoffe werden abgetrennt und das behandelte Wasser in den Vorfluter Elbe abgegeben.

Nach mehrjährigen Experimenten wurde 2001 mit der Flutung der Grube Königstein begonnen. Seitdem wurde durch gesteuertes Zugeben und natürlichen Zufluss von Grundwasser in den Flutungsraum der Flutungswasserstand bei offenen Kontrollstrecken schrittweise bis ca. 105 m NN angehoben. Die Flutungswasserdrainage in der Kontrollstrecke lag mit dieser Fahrweise der Flutung bei ca. 400 m³/h. Die Anlage 9 zeigt den schematischen Schnitt der Grube Königstein mit dem Flutungsverlauf. Das Halten auf dem Flutungsniveau von 105 m NN mit offener Kontrollstrecke ist in der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Grundwassermenge sowie der Kapazität der Wasserbehandlung begründet.

Für die weitere Anhebung des Flutungsniveaus war es notwendig, dass die Kontrollstrecken geschlossen und geflutet werden und über die Anbindung an Förderbohrlöcher als Horizontalbrunnen wirken. Im Jahr 2007 wurde mit dem Abteufen der zwei, jeweils ca. 300 m tiefen Förderbohrlöcher begonnen. Beide Bohrlöcher waren Anfang 2009 fertiggestellt und konnten unter Tage mit jeweils kurzen Aufföhhrungen an die Kontrollstrecke angebunden werden (Bild 4.1-1). Damit wurden die Voraussetzungen für den endgültigen Rückzug aus der Kontrollstrecke und damit der Grube geschaffen. Nach weiteren technischen Maßnahmen in der Kontrollstrecke, wie z. B. Errichtung von Sohlenschwellen, Trennung von Rohrleitungen und der Verstärkung des Ausbaus (Bild 4.1-3) in ausgewählten Bereichen sowie der Ausrüstung der Bohrlöcher mit jeweils einer Steigleitung DN 200 und mit Unterwassermotorpumpen (Bild 4.1-2) wurde am



Unter Tage - Blick auf Verrohrung eines Förderbohrloches (Bild 4.1-1)



Über Tage - Ansicht Bauphase Brunnenstube Förderbohrloch Aneu (Bild 4.1-2)

3. August 2009 im Beisein des sächsischen Staatsministers für Umwelt und Landwirtschaft das untertägige Flutungsdammtor FDT 2 zur Abriegelung der Kontrollstrecke 71 geschlossen. Mit dem Schließen des Dammtores begann in der Kontrollstrecke Nord der Wassereinstau des zufließenden Grund- und Flutungswassers.

Nach Erreichen des Einstauniveaus von 30 m NN in der Kontrollstrecke, d. h. der vollständigen Flutung dieser Strecke Mitte August 2009, konnten die Pumpen in den Förderbohrlöchern getestet werden. Über das Förderbohrloch Aneu wurde anschließend 250 m³/h Flutungswasser, der maximalen Kapazität der Pumpe, gehoben. Neben der Ausförderung über das Förderbohrloch wird das restliche in der Kontrollstrecke und im Schachtbereich anfallende Flutungswasser zunächst weiter über die noch existierende Schachtwasserhaltung ausgefördert. Die Gesamtausfördermenge beträgt ca. 500 m³/h mit einer Urankonzentration von ca. 8 mg/l. Die Einstauhöhe in der Kontrollstrecke wird bei 30 m NN konstant gehalten.



Rückzugsvorbereitung aus der Kontrollstrecke (Ausbaustärkung) (Bild 4.1-3)

Seit dem Schließen des Flutungsdammtores FDT 2 erfolgen unter Tage weitere Arbeiten zum vollständigen Rückzug aus der Grube. Bis Ende 2009 wurde ein Teil der im Stauer verlaufenden Kontrollstrecke 73-1 vollständig mit Versatz gefüllt. Das ist für den späteren Schutz des Grundwasserstauers notwendig. Zur Verwahrung des Wetterbohrloches 4 wurden vorbereitende Arbeiten, wie die Rohrleitungsverlegung zur Versatzeinbringung und der Aufbau der Sonderbewetterung durchgeführt. Nachdem der Versatz im horizontalen Bereich und auf ca. 2 m im vertikalen Bohrloch eingebracht wurde, konnte Anfang Dezember 2009 der übertägige Radonauswurf eingestellt werden.

Die Flutung wird weiterhin gesteuert - einerseits durch die Wasserhebung aus den Förderbohrlöchern und andererseits durch das Aufgeben von Grundwasser in den Grubenraum. Gegenüber dem Betrieb mit offener Kontrollstrecke wird nach vollständigem Rückzug von der 25-m-Sohle die zu hebende Wassermenge auf ein Drittel reduziert sein und der Flutungswasserspiegel kann kontinuierlich auf die bisher genehmigte Einstauhöhe (maximal 140 m NN) angehoben werden.

HALDENVERWAHRUNG

Während der Uranerzgewinnung diente die Halde Schlüsselgrund der Verbringung der Bergemassen aus den untertägigen Auffahrungen. Zusätzlich wurde gelaugtes Haufwerk eingelagert. Seit Sanierungsbeginn wird die Halde zur Verbringung bei der Sanierung noch anfallender, radioaktiv kontaminierter Materialien (Abbruchmaterial, Bodenabtrag) sowie von Rückständen der Behandlung des Flutungswassers (Schlämme) genutzt. Das Böschungssystem im Norden und Nordosten der Halde wurde mit einer ein Meter mächtigen Mineralbodenschicht abgedeckt. Über die noch offene Plateaufläche der Halde dringt Niederschlagswasser ein. Dieses tritt teilweise über Dränagesysteme als kontaminiertes Sickerwasser aus, wird in Rohrleitungen gefasst und seit Ende 2007, beginnend am Sickerwasserbecken oberhalb der Kaskade in Richtung Haldenfuß, über Pumpstationen der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser zugeführt. Am Haldenfuß ist ein Regenrückhaltebecken angelegt worden, über das die von

den sanierten Böschungsflächen abfließenden, nichtkontaminierten Oberflächen- und Niederschlagswasser in die Vorflut abgeleitet werden.



Technik zum Aufbringen und Einarbeiten des reaktiven Materials auf der Halde Schlüsselgrund (Bild 4.1-4)

Da die Halde Schlüsselgrund weiterhin für die Verbringung aller bei der Sanierung am Standort Königstein anfallenden, radioaktiv kontaminierten Materialien genutzt wird, erfolgt deren Verwahrung parallel zur Bewirtschaftung. Für eine Teilfläche der Halde (Bauabschnitt 1) wurde die Verwahrung von den zuständigen Behörden im Jahr 2008 zugelassen bzw. genehmigt. In den Genehmigungen zur Verwahrung der Halde wurde das Aufbringen und Einarbeiten von reaktivem Material auf der gesamten offenen Haldenplateaufläche gefordert. Die Ende November 2008 begonnen Arbeiten wurden Ende Juli 2009 abgeschlossen. Das Bild 4.1-4 zeigt das Aufbringen des reaktiven Materials auf die Plateaufläche der Halde.

In den Nebenbestimmungen zur Zulassung bzw. Genehmigung der Verwahrung der Halde wurde gefordert, dass das zwischengelagerte ungelaugte Haufwerk separat in die Halde eingebaut wird. Dafür wurde eine entsprechende Fläche auf der Halde profiliert, eine untere Dicht- sowie Dränageschicht gebaut und eine Wasserableitung eingerichtet. Auf dieser so vorbereiteten Fläche wurde 2009 mit der Einlagerung des ungelaugten Haufwerkes begonnen. Witterungsbedingt kam es beim Bau der unteren Dichtschicht zu zeitlichen Verzögerungen, so dass die Einlagerung des ungelaugten Haufwerkes und dessen Abdeckung mit einer oberen Dichtschicht 2010 abgeschlossen sein wird.

Für die Abdeckung der Halde wurde auf der vorbereiteten Fläche des Bauabschnittes 1 im September 2009 ein ca. 500 m² großes technologisches Prüffeld hergestellt. Hierbei erfolgte der Aufbau entsprechend der geplanten Abdeckung mit der vorgesehenen Technik und Technologie. In der profilierten Haldenaufstandsfläche, die aus geringkontaminiertem Material besteht, ist das reaktive Material eingearbeitet. Darüber wurde in zwei Lagen eine 1-m-mächtige Schicht aus definiertem Mineralboden aufgebracht, die als Wasserspeicher- und Rekultivierungsschicht wirkt. Dadurch wird die Menge des in die Halde versickernden Niederschlages verringert. Das in die Halde eindringende Wasser wird beim Durchdringen des reaktiven Materials so verändert, dass eine Neutralisierung des sauren Haldenwassers erfolgt.

Entsprechend dem Qualitätssicherungsplan wurde ein Bericht zum Prüffeld erarbeitet. Die geforderten Kennwerte beim Bau des Prüffeldes wurden sicher eingehalten. Mit der Abdeckung des Bauabschnittes 1 wird 2010 begonnen. Im Bild 4.1-5 ist der Bau des technologischen Prüffeldes zu erkennen.

4.2 ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

Bei der Umweltüberwachung am Standort Königstein sind die Kontaminationsverhältnisse infolge der untertägigen Laugung zu berücksichtigen. Zum einen befinden sich die vererzten Schichten und damit die Grube in einer Teufe von 200 m bis 300 m teilweise direkt im 4. Grundwasserleiter. Zum anderen muss der 3. Grundwasserleiter, der über der Grube liegt und für den Raum Pirna eine Trinkwasserres-source ist, überwacht werden.

ÜBERWACHUNG DES WASSERS

Das für den Standort Königstein bestätigte Überwachungsprogramm beinhaltet die langfristige Überwachung von Flutung- und Haldensickerwässern als Quellen potentieller Schadstoffaus-träge (Emissionen) sowie deren Wirkungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser (Immissionen). Wichtige Messpunkte der Umweltüberwachung für den Standort sind in der



Herstellung des technologischen Prüffeldes im Bauabschnitt 1 der Halde (Bild 4.1-5)

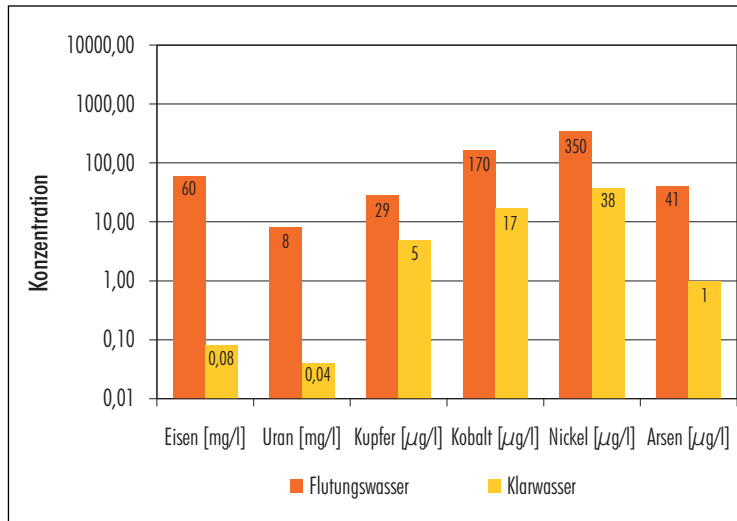
Anlage 3 dargestellt. Das Überwachungsprogramm der Flutung der Grube Königstein wurde kontinuierlich weitergeführt sowie auf der Grundlage der aktuellen Genehmigungen ergänzt und erweitert.

Im Jahr 2009 wurde die Behandlung der Flutungswässer und kontaminierter Oberflächenwässer in der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) fortgesetzt. Die Einleitung der behandelten Wässer erfolgte 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. Zur Gewährleistung des Mindestwasserabflusses im Vorfluter Pehna wurde im Oberlauf am Messpunkt k-0044 mindestens 50 m³/h behandeltes Wasser eingeleitet.

Wie im Kapitel 4.1 dargelegt, erfolgte in der 2. Jahreshälfte 2009 die Umstellung der Ausförderung des Flutungswassers von der Schachtwasserhaltung auf den Betrieb der Förderbohr-löcher. Dadurch wird das den Kontrollstrecken zufließende Grundwasser nicht mehr wie bisher separat ausgefördert. Grund- und Flutungswasser sammeln sich in den Kontrollstrecken und können nur noch als Mischwasser ausgefördert werden. Im Folgenden wird auf die Datengrund-lage der alten Fahrweise Bezug genommen. Die Daten zur umgestellten Fahrweise werden im Umweltbericht 2010 vorgestellt.

Eine Vielzahl von Metallen und Spurenelemen-ten lösen sich durch die ehemals saure Laugung. Aus der großen Zahl der am Standort Königstein zu überwachenden Wasserinhaltsstoffe wurden

im Bild 4.2-1 beispielhaft die Jahresmittelwerte 2009 für Eisen, Kupfer, Kobalt, Nickel, Arsen und Uran des unbehandelten Flutungswassers (k-8010/k-8020; Bilanzmessstelle Flutungswasser) denen vom Ablauf der Klarwasserfilteranlage, der Endstufe der Wasserbehandlung (k-1004), gegenübergestellt.



Jahresmittelwerte 2009 ausgewählter Parameter im unbehandelten Flutungswasser (k-8010/8020) und vom Ablauf der Klarwasserfilteranlage (k-1004) (Bild 4.2-1)

Die Ergebnisse im Bild 4.2-1 belegen die Wirkung der Wasserbehandlung. Um die Größenordnung der Abtrenneffekte zu verdeutlichen, musste eine logarithmische Darstellung gewählt werden. Die Abtrenneffekte im Jahr 2009 reichen von 82 % bei Kupfer bis zu 99,9 % bei Eisen und 99,5 % bei Uran.

Im Flutungswasser nahmen die Konzentrationen an Spurenelementen und Uran durch den jahrelangen Waschungsprozess des Sandsteins ab. Betrug z. B. der Mittelwert bei Arsen im Flutungswasser im Jahre 2003 noch ca. 680 µg/l, waren es 2009 nur noch ca. 41 µg/l. Bei Uran verringerte sich die durchschnittliche Jahreskonzentration im Flutungswasser von rund 41 mg/l (2003) auf rund 8 mg/l Uran (2009).

Immissionsmessungen fanden in der Elbe 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 aus.

Zur Überwachung und Steuerung der Flutung wurde neben dem bereits beschriebenen Umweltmonitoring am Standort ein flutungsbezogenes Monitoringsystem installiert. Das Beobachtungsnetz soll der Kontrolle beim Wiederanstieg des Grundwassers, der Überwachung des Flutungsraumes sowie der Beschaffenheit der Grundwässer vor, während und nach der Flutung der Grube Königstein dienen. Im Zusammenhang mit dem Rückzug aus dem Nordteil der Grube, der mit dem Fluten der Kontrollstrecke begann, wurde der untertägige Teil des Flutungswassermonitorings eingestellt. Seit 2009 wird die Überwachung der Flutung 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. An 139 Grundwassermessstellen wird der Wasserstand überwacht. Regelmäßig werden zusätzlich an ca. 80 Grundwassermessstellen Probenahmen und Analysen durchgeführt.

Vor Flutung der Kontrollstrecken wurde durch die Wismut zwischen Juni und August 2009 eine Beprobung von gewerblich und landwirtschaftlich genutzten Wasserentnahmestellen im potentiellen Abstrombereich der Grube Königstein durchgeführt.

Die von der Wasserbehörde geforderten sogenannten „Nullproben“ wurden zur Beweissicherung entnommen. Sie dokumentieren den derzeitigen Zustand der Wasserqualität der Wasserfassungen im Umfeld der Grube Königstein vor einer möglichen Beeinflussung durch flutungsbedingte Wasserübertritte aus der Grube. Das Bild 4.2-2 zeigt eine dieser Probenahmen.



Probenahme von Wasserfassungen im Abstrombereich der Grube Königstein (sogenannte „Nullbeprobung“ vor Flutung der Kontrollstrecken) (Bild 4.2-2)

Die Analysenergebnisse dienen als Referenz für spätere Beprobungen, um flutungsbedingte Veränderungen der Wasserqualität erkennen zu können.

Es wurden 11 Wasserentnahmestellen beprobt (10 Brunnen und eine Quelle). Die Analysendaten ordnen sich in die Konzentrationsbereiche der natürlichen, unbeeinflussten Grundwässer der Region ein. Wiederholungsbeprobungen sind bei Erreichen der Einstauniveaus 120 und 140 m NN oder bei Anzeichen auf Flutungswasserübertritte in den 3. GWL vorgesehen.

Aufgrund der besonderen Lage und Abbautechnologie der Grube Königstein wurden sowohl während der Sanierungsvorbereitung als auch während der Flutung der Grube Entwicklungsarbeiten für unterstützende Maßnahmen zur Flutung durchgeführt. In den Jahren 2003 bis 2005 konnten in noch zugänglichen Bereichen des Südfeldes mobile Stoffe in ehemaligen Laugeblöcken durch Injektion einer speziellen Lösung langfristig stabil ausgefällt werden (Einkapselung in Baryt).

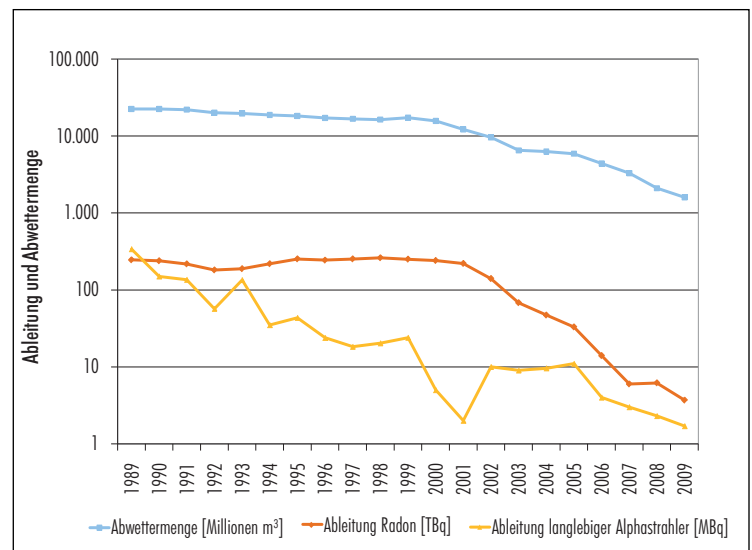
Für die nunmehr fast vollständig abgeworfene Grube werden Forschungsarbeiten durchgeführt, die das Ziel haben, die Flutungswasserqualität durch Maßnahmen von über Tage aus, zum Beispiel durch Injektion über Bohrlöcher, zu beeinflussen und Schadstoffe in der Grube zu binden. Zum einen werden Möglichkeiten der Stimulation natürlicher Sulfatreduktionsprozesse untersucht, zum anderen wird ein chemischer Ansatz entwickelt, der auf eine Neutralisation der sauren Flutungswässer in der Grube abzielt. Die laborativen Arbeiten für beide Projekte sind weitgehend abgeschlossen. Die Technikumsversuche wurden 2009 beendet.

Die Ergebnisse beider Projekte wurden unter Berücksichtigung der Randbedingungen der weiteren Sanierung der Grube zusammenfassend bewertet. Es erscheint ein Verfahrensansatz erfolgsversprechend und realisierbar, der auf einer Pufferung des Flutungswassers durch Injektion einer geeigneten Lösung beruht und die Voraussetzungen für Sulfatreduktionsprozesse schafft. Für das 2. Halbjahr 2010 ist ein Feldversuch in der Grube Königstein zur Vorbereitung einer großtechnischen Anwendung vorgesehen.

ÜBERWACHUNG DER LUFT

Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe aus der Lagerstätte Königstein erfolgte im Jahr 2009 über die Wetterbohrlöcher 4 und 5. Ab IV. Quartal 2009 wurde die Ableitung am Wetterbohrloch 4 eingestellt. Mit dem Einbringen von Versatz begann die Verwahrung dieses Wetterbohrloches, welches somit als Emissionsstelle entfiel. Die Verfüllung des Wetterbohrloches wird gegenwärtig noch durchgeführt.

Im Vergleich zum Vorjahr wurde 2009 am Standort Königstein etwa 40 % weniger Radon abgegeben. Das Bild 4.2-3 zeigt, dass insgesamt ein kontinuierlicher Rückgang der Radonableitung aus der Grube Königstein festzustellen ist. Die abgegebene Menge an langlebigen Alphastrahlern ging ebenfalls zurück. Mit der weiteren Verringerung des offenen Grubengebäudes im Grubenfeld Süd wird seit mehreren Jahren ein kontinuierlicher Rückgang der Radonableitung aus der Grube Königstein verzeichnet. Signifikante Strahlenexpositionen der Bevölkerung über den Luftpfad treten seit der Außerbetriebnahme des Abwetterschachtes 387 im Jahre 2002 nicht mehr auf, da die Wetterbohrlöcher abseits von Wohnbebauungen liegen. Die mittleren Radonkonzentrationen an den Messstellen des Standortes Königstein betrugen überwiegend kleiner 20 Bq/m³. Ein bergbaulicher Einfluss ist somit kaum noch nachweisbar.



Ableitung aus Abwettertagesöffnungen am Standort Königstein seit 1989 (Bild 4.2-3)

4.3 AUSBLICK

Der Rückzug aus der Grube wird im Jahr 2010 fortgesetzt. Dafür werden Arbeiten zur schrittweisen Verwahrung des Schachtes 390 beginnend auf der 25-m-Sohle durchgeführt. Die Verwahrung des Wetterbohrloches 4 wird abgeschlossen, das Wetterbohrloch 5 wird verwahrt und die Strecke zwischen Wetterbohrloch 5 und dem Schacht 390 auf der 94-m-Sohle wird vollständig versetzt. Damit kann nach dem Wassereinstau in der Kontrollstrecke von derzeit 30 m NN bzw. in der Grube von 105 m NN (Phase I) die Flutung fortgesetzt werden. Der Rückzug aus der Grube wird mit der Verwahrung der Schächte 388 und 390 nach derzeitiger Planung Mitte 2012 abgeschlossen.

Anfang 2012 wird die Flutung des bisher genehmigten Teilbereiches I, Einstau bis max. 140 m NN, in der Grube Königstein abgeschlossen sein. Wismut hatte 2005 einen Antrag zur finalen Flutung bis zum natürlichen Einstauniveau gestellt. Das diesbezügliche Genehmigungsverfahren wurde durch das Sächsische Oberbergamt in Abstimmung mit Wismut im gleichen Jahr ruhend gestellt. Die erste Unterlage für eine Entscheidungsfindung zur finalen Flutung übergab Wismut Ende 2009 an alle Verfahrensbeteiligten. Wismut wird Ende 2010 mit weiteren Unterlagen zur Präzisierung des gestellten Antrages das Genehmigungsverfahren wieder aktivieren. Die Grundsatzentscheidung über die Weiterführung der Flutung nach Erreichen des Einstauniveaus 140 m NN bis zu deren Abschluss wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens fallen.

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.

Das zwischengelagerte, ungelaugte Haufwerk wird im Bauabschnitt 1 auf der Halde Schlüsselgrund im Jahr 2010 eingelagert werden. Die Arbeiten zur Abdeckung im Bauabschnitt 1 beginnen nach derzeitiger Planung ebenfalls im Jahr 2010. Die weiteren Bauabschnitte der Halde bleiben für deren Bewirtschaftung offen. Die weitere Bewirtschaftung ist erforderlich, um Rückstände der Flutungswasserbehandlung und

kontaminierte Sanierungsmaterialien geordnet entsorgen zu können.

Im Jahr 2010 soll auf dem südlichen Teil des Betriebsgeländes mit der Flächensanierung begonnen werden. Der Rückbau von Gebäuden ist dort erst mit dem Abschluss der Verwahrung der Schächte 390 und 388 möglich, d. h. ab dem Jahr 2012. Der Rückbau der Gebäude am verwahrten Schacht 398 wird im Jahr 2010 beginnen. Der Abschluss der Flächensanierung dieses Bereiches ist für 2011 vorgesehen.

5. STANDORT DRESDEN-GITTERSEE

An der südwestlichen Stadtgrenze der Landeshauptstadt Dresden befindet sich der Standort Dresden-Gittersee. Er liegt in einem Altbergbaugebiet, in dem von 1542 bis 1967 Steinkohlenbergbau betrieben wurde. Nach dessen Ende wurde im Jahre 1968 durch die SDAG Wismut mit dem planmäßigen untertägigen Abbau uranhaltiger Kohle (Steinkohlengrube „Willi Agatz“) zur Gewinnung von Uran begonnen. Bei einer geförderten „Erzkohlemenge“ von ca. 3,6 Mio. t entstand ein Grubenhohlraum von etwa 2,3 Mio. m³. Von 1949 bis 1989 wurden rund 3.700 t Uran gewonnen. Im Jahre 1989 wurde die Förderung der erzhaltigen Kohle eingestellt, so dass bereits im Januar 1990 mit den planmäßig vorgesehenen Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten begonnen werden konnte.

5.1 STAND DER SANIERUNGSARBEITEN

Die Sanierungsarbeiten sind bereits weit fortgeschritten. Am Standort Dresden-Gittersee wurden die untertägigen Bereiche (Werkstätten, Lokstationen u. a.), der Tiefe Elbstolln sowie die durch den Uranerzbergbau kontaminierten Flächen saniert. Das Grubengebäude wurde geflutet, die Bergehalde verwahrt sowie die übertägigen Anlagen und Gebäude abgebrochen und demontiert.

SANIERUNG KONTAMINierter BETRIEBSFLÄCHEN, GEBÄUDE UND ANLAGEN

Auf einer Gesamtfläche von 21,1 ha wurden durch Abbruch von Gebäuden sowie Anlagen und Bodenabtrag die Sanierungsarbeiten erfolgreich ausgeführt und beendet. Die radioaktiv kontaminierten Böden und Abbruchmassen wurden in die Halde Dresden-Gittersee bzw. in die Halde des Marienschachtes verbracht und sachgerecht eingebaut.

VERWAHRUNG DER BERGEHALDEN

Die Bergehalde des Marienschachtes und des Schachtes 3 in Freital-Burgk sind verwahrt. Die Halde Dresden-Gittersee ist bis auf eine kleine Restfläche saniert. Auf dieser Restfläche befindet sich die Wasserbehandlung (Kalkmilchdosieranlage und Absetzbecken) für das über das Förderbohrloch 1 (FBL 1) gehobene Flutungswasser. Auf der sanierten Halde Dresden-Gittersee erfolgte im Jahr 2009 die Pflege der renaturierten Fläche. Für die Halde wurde ein Nachsorgeplan erarbeitet. Damit beginnt im Jahr 2010 der 15-jährige Nachsorgezeitraum für diese Halde.

VERWAHRUNG DER GRUBE DRESDEN-GITTERSEE

Die Flutungskonzeption sah die Ableitung des aufsteigenden Flutungswassers auf dem Niveau von ca. 110 m NN über die abgebauten Bereiche des Steinkohlenaltbergbaus und über den Tiefen Elbstolln zur Elbe vor. Zur Veranschaulichung zeigt die Anlage 10 den schematischen Schnitt zur Flutung der Grube Dresden-Gittersee. Um das Flutungs-niveau während des kontrollierten Flutungsprozesses technisch steuern zu können, wurden Förderbohrlöcher errichtet und mit Unterwasserpumpen ausgerüstet. Der prognostizierte, natürliche Abfluss des aufsteigenden Flutungswassers über den Steinkohlenaltbergbau zum Elbstolln ist wegen des Vorhandenseins einer hydraulischen Barriere zwischen den Altgrubenfeldern Burgk und Döhlen/Zauckerode



Stollnauffahrung nach West, Ortsbrust mit NKR-Bohrmaschine für Erkundungs- und nachfolgende Verpressarbeiten (Bild 5.1-1)



Umladen des Haufwerkes aus den Hunten in den Muldenkipper mittels Huntetkippanlage (Bild 5.1.-2)



Bild 5.1-3 Umladen des Haufwerkes aus den Hunten in den Muldenkipper mittels Huntetkippanlage

nicht im ursprünglich erwarteten Umfang eingetreten. Dadurch stieg das Flutungsniveau in den östlichen Grubenfeldern stationär bis zu einem Niveau von ca. 180 m NN. Bei diesem hohen natürlichen Flutungsstand kam es zu unkontrollierten Wasseraustritten an der Tagesoberfläche in bewohnten Regionen der Stadt Freital sowie zu Bergschäden. Daraufhin wurde das Flutungswasserniveau durch Flutungswasserhebung am Förderbohrloch 1 auf 115 m NN abgesenkt. Dieses Niveau wird durch kontinuierliche Förderung von durchschnittlich 90 m³/h Flutungswasser konstant gehalten. Das gehobene Flutungswasser wird in der Wasserbehandlung (Kalkmilchdosieranlage) am Standort behandelt und in den Kaitzbach abgegeben. Die Rückstände aus der Wasserbehandlung werden auf die Halde Schlüsselgrund am Standort Königstein verbracht.

In Abstimmung mit Behörden und Gutachtern wurde beschlossen, zur endgültigen, dauerhaften und sicheren Ableitung der Flutungswässer in einem unkritischen Flutungswasserniveau eine bergmännische Verbindungsstrecke („WISMUT-Stolln“) zwischen der ehemaligen Uranerzgrube Dresden-Gittersee und dem Tiefer Elbstolln aufzufahren. Über diese Verbindung kann 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 wurde im Jahr 2007 begonnen. Der WISMUT-Stolln wird in einer Tiefe zwischen 40 und 100 Metern unter Gelände vorgetrieben. Der Zugang von über Tage erfolgt über eine neu aufgefahren 357 m lange Rampe im ehemaligen Steinbruch Osterberg. Diese wurde im Januar 2008 fertiggestellt. Vom Fuß der Rampe wird der

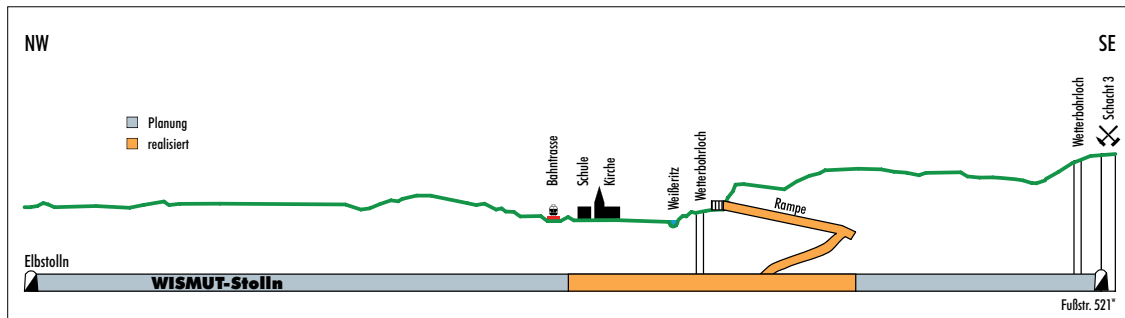
Stollen Richtung Schacht 3 nach Südost sowie Richtung Tiefer Elbstolln nach Nordwest aufgefahren. Die Auffahrung erfolgt im Bohr-Sprengvortrieb (Bild 5.1-1) und wird eine Gesamtlänge von ca. 2.900 m haben.

Das herausgesprengte Gestein wird vor Ort in Hunte verladen, gleisgebunden zum Rampenfuß transportiert und dort in einen Muldenkipper umgeladen. Die Bilder 5.1-2 und 5.1-3 zeigen das Umladen mittels Huntetkippanlage. Der Muldenkipper fährt das Haufwerk nach über Tage, wo es unter Beachtung umweltrelevanter Gesichtspunkte im Steinbruch Osterberg zwischengelagert wird. Ein Teil des Haufwerkes wird zur Halde Schlüsselgrund am Standort Königstein transportiert und dort in die Halde eingebaut. Das Bild 5.1-4 zeigt das Abkippen des Haufwerkes im Steinbruch Osterberg.

Im Berichtsjahr 2009 wurde der WISMUT-Stolln nach Süd in Richtung Schacht 3 des Grubenfeldes Gittersee nicht weiter aufgefahren. In diesem Teil des Stollens wurde durch das Errichten eines nach oben offenen Haltedammes ein Wasser-Zwischenspeicherbecken geschaffen.



Abkippen des Haufwerkes im Steinbruch Osterberg (Bild 5.1-4)



Verlauf der Rampenauffahrung und der Verlauf des WISMUT-Stollns, Bearbeitungsstand Dezember 2009 (orange = realisiert, blaugrau = Planung), geplante Gesamtlänge ca. 2.900 m (Bild 5.1-5)

Im Becken werden die der Auffahrung zusitzenden Wässer zwischengespeichert, anschließend nach über Tage gepumpt, behandelt und in die Weißeritz abgegeben. In dem Zwischenspeicherbecken erfolgt die Sedimentation der im Wasser enthaltenen Feststoffe.

Nach Nordwesten erfolgten im Jahr 2009 insgesamt 401 m Vortrieb, sodass hier ein Auffahrungsstand von 462 m erreicht wurde. Die Überdeckung beträgt bei diesem Stand ca. 45 m. Das im Jahr 2008 fertiggestellte Wetterbohrloch im Bereich des Steinbruchs Osterberg wurde unter-

tägig angefahren, ausgerüstet und ermöglicht die effektive Ableitung von Abluft nach über Tage.

Im Bild 5.1-5 ist der Verlauf der Auffahrung im Profil schematisch zu sehen. Das Bild 5.1-6 zeigt den realisierten Trassenverlauf auf einem Luftbild.

Die Gebirgssituation in der Stollentrasse blieb gegenüber dem Vorjahr unverändert kompliziert. Stark geklüftete Gebirgsbereiche führen durch notwendige Ausbaumaßnahmen zu hohen Aufwendungen bei der Sicherung der Auf-



Stollenauffahrung bis Ende 2009, dargestellt auf einer Luftbildaufnahme (Bild 5.1-6)

fahrung. Ausgebaut wird mit Ankern, Baustahlmatten und Spritzbeton, um die notwendige Sicherheit und Langzeitstabilität zu gewährleisten. Durch eine von der Wismut beauftragte Firma erfolgt eine begleitende gebirgsmechanische Begutachtung der Auffahrung.

Während es bei der Unterquerung der Weißeritz nur zu geringen Wasserzuläufen aus den hangenden Schichten in die Auffahrung kam, änderte sich die Situation im 3. Quartal 2009. Es gab gegenüber den ursprünglichen Annahmen aus der Vorerkundung zur geologischen Situation nicht vorhersehbare Abweichungen, die sich drastisch auf die Vortriebsleistung auswirkten. Ab einem Auffahrungsstand von 452 m in Richtung West wurde Tuff aufgeschlossen. Aus Ankerbohrlöchern und Erkundungsbohrungen traten starke Wasserzuläufe auf. Der Vortrieb wurde daraufhin Ende September 2009 zunächst eingestellt. Als Ursache für die Wasserzuläufe wird eine wasserwegsame Störungszone angenommen, die hydraulisch mit dem quartären Talgrundwasserleiter der Weißeritz verbunden ist.

Die wasseraustragenden Bohrungen wurden mit Zementsuspension verpresst. Mit einem umfangreichen Bohrprogramm wurde anschließend die geologische Situation bis ca. 97 m in Auffahrungsrichtung erkundet. Mit den horizontalen Erkundungsbohrungen konnte jedoch das Ende der Tuffzone nicht erreicht werden, sodass seine horizontale Ausdehnung in Stollenachse nicht vorhergesagt werden kann. Alle neuen Erkundungsbohrungen brachten wiederum hohen Wasserzulauf zwischen 3 und 36 m³/h. Auch diese Wasserzuläufe wurden durch Verpressen mit Zementsuspension liquidiert.

Um die Auffahrung trotz der schwierigen geologisch-hydrogeologischen Situation sicher fortsetzen zu können, wurde ein umlaufender, ca. 40 m langer Verpressschirm zur Injektion des Gebirges in Auffahrungsrichtung angelegt. Diese Arbeit erfolgte bis Ende des Jahres 2009. Der Verpressschirm soll Wasserzuläufe aus o. g. Störungszone beim weiteren Vortrieb verhindern, damit der Stollen im Normalprofil weiter getrieben werden kann. Die angetroffene Gebirgssituation erfordert jedoch trotz des errichteten Verpressschirmes weiterhin hohe Aufwendungen beim Ausbau des Stollens, um dessen Langzeitstabilität zu sichern.

5.2 ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

In der Anlage 4 sind wichtige Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Dresden-Gittersee dargestellt.

ÜBERWACHUNG DES WASSERS

Für den Standort Dresden-Gittersee ist charakteristisch, dass keine Wässer abgeleitet werden, die aufgrund der Konzentrationen an Radionukliden eine Strahlenschutzgenehmigung zur Einleitung in die Vorfluter erfordern. Analog zu den vorangegangenen Jahren lagen die gemessenen Uran- und Ra-226-Konzentrationen unterhalb der Freigrenze gemäß VOAS.

Zur dauerhaften, sicheren Ableitung der Wässer aus der gefluteten Grube Dresden-Gittersee (siehe Kapitel 5.1) wird der WISMUT-Stolln mit einer Länge von ca. 2.900 m zwischen dem ehemaligen Grubengebäude in unmittelbarer Umgebung vom verfüllten Schacht 3 und dem Elbstolln aufgefahren (siehe Bild 5.1-5). Damit wird die Einleitung der behandelten Wässer in den Kaitzbach perspektivisch entfallen. Das Flutungswasser der Grube Dresden-Gittersee muss dann nicht mehr gehoben und behandelt werden. Die Errichtung des WISMUT-Stollns wird somit neben der Verringerung der Umweltbelastung des Kaitzbaches auch ökonomische Entlastungen mit sich bringen. 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 Flutungsniveau im Bereich der ehemaligen Grube Dresden-Gittersee wird seit August 2007 bei ca. 115 m NN gehalten. Bis zur Fertigstellung des WISMUT-Stollns wird dafür auf der Grundlage behördlicher Genehmigungen am FBL 1 Flutungswasser gehoben, behandelt und in den Kaitzbach eingeleitet. Die Behandlung wird mit der Zielstellung der Eisenabtrennung durchgeführt. Deshalb ist das gelöste Eisen ein wesentlicher Parameter der Überwachung der Wasserqualität am Standort Dresden-Gittersee. Im gehobenen Flutungswasser (Messstelle g-640F1) wurden im Jahr 2009 im Durchschnitt ca. 20 mg/l an gelöstem Eisen analysiert. Die maximal gemessene Eisenkonzentration des in

den Kaitzbach eingeleiteten Wassers betrug 2009 ca. 2,2 mg/l. Wie im Bild 5.2-1 dargestellt, ist der Überwachungswert der Eisenkonzentration nach der Behandlung der Flutungswässer (2,5 mg/l) am Messpunkt g-0074 auch im Jahr 2009 sicher eingehalten worden.

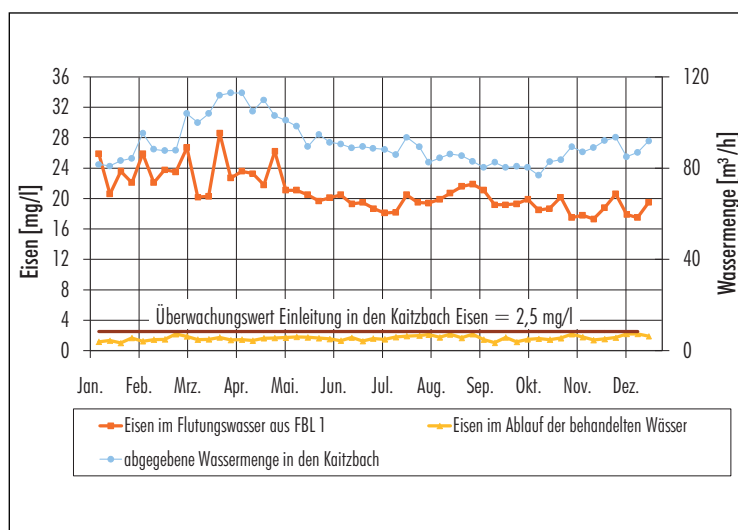
In den Flutungswässern sind Schwermetalle aus den steinkohleführenden Döhlener Schichten nur in sehr geringen Konzentrationen enthalten, sodass diese für die Einleitung in die Vorfluter nicht umweltrelevant sind.

Die bisher gemessenen Urankonzentrationen im Flutungswasser blieben konstant auf niedrigem Niveau. Im Jahr 2008 betrug der Median der ermittelten Konzentration am Förderbohrloch 1 südwestlich vom Schacht 1 (g-640F1) 0,078 mg/l Uran, im Berichtsjahr 2009 wurde mit 0,08 mg/l Uran eine ähnliche Konzentration ermittelt.

Die analysierten Werte des Kaitzbaches im Oberlauf vor der bergbaulichen Beeinflussung (Messpunkt g-0076) lagen 2009 sowohl für Uran mit 0,018 mg/l als auch für Ra-226 mit 18 mBq/l in der Größenordnung der Vorjahre (Mittelwert von 1995 bis 2008 Uran = 0,015 mg/l; Ra-226 = 20 mBq/l). Die nach der bergbaulichen Beeinflussung weiter bachabwärts ermittelten Konzentrationen von Uran mit 0,068 mg/l ist zwar rein rechnerisch eine Vervielfachung gegenüber der Urankonzentration vor der bergbaulichen Beeinflussung, jedoch handelt es sich um keine radiologisch signifikante Beeinflussung des Kaitzbaches (g-0077) durch die Halde Dresden-Gittersee und die Einleitung der über das FBL 1 gehobenen Flutungswässer. Die Konzentration von 14 mBq/l Ra-226 im Unterlauf des Kaitzbach (g-0077) belegen die geringe Umweltrelevanz, wenn man berücksichtigt, dass die Bestimmungsgrenze bei 10 mBq/l Ra-226 liegt.

ÜBERWACHUNG DER LUFT

Die Ableitungen über das Wetterbohrloch am Steinbruch Osterberg sind aufgrund der niedrigen Aktivitätskonzentrationen nicht genehmigungs- bzw. überwachungsbedürftig. Eine genehmigungsbedürftige Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe am Standort Dresden-Gittersee erfolgte 2009 ausschließlich über den Tiefen Elbstolln. Diese Ableitstelle be-



Ganglinie der Eisenkonzentration des gefördert 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 2009 (Bild 5.2-1)

findet sich im Stadtgebiet von Dresden-Cotta unmittelbar am Elbufer. Die Immissionsmessungen im Jahr 2009 belegen, dass die Radonkonzentrationen im Umfeld der Ableitstelle im Bereich der natürlichen Radonhintergrundkonzentration von etwa 20 Bq/m³ lagen. Von den Ableitungen ging somit keine Belastung für die Bevölkerung aus.

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen im Umfeld der Halde Dresden-Gittersee entsprach dem langjährigen Mittelwert der Radonhintergrundkonzentration im Umfeld des Standortes Dresden-Gittersee von < 30 Bq/m³. Ein bergbaulicher Einfluss war kaum noch nachweisbar.

Den Lärmpegelmessungen bei den Sanierungsvorhaben kommt neben der Überwachung aus der Sicht des Strahlenschutzes ein großes öffentliches Interesse zu. Im Jahr 2009 wurden lärmintensive Arbeiten im Wesentlichen nur unter Tage ausgeführt. Die Förderung der Massen mit dem Muldenkipper aus dem WISMUT-Stolln zum hinteren Steinbruch Osterberg stand im Mittelpunkt der lärmesstechnischen Überwachung über Tage am Standort Dresden-Gittersee.

Bei den Lärmmessungen konzentrierte Wismut sich auf die Wohngebäude jenseits der Weißeritz. Die Wohngebäude sind laut Flächennutzungsplan der Stadt Freital der Gebiets-

kategorie Mischgebiet zugeordnet. Demnach war ein Geräuschpegel von 60 dB (A) im Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) und von 45 dB (A) in der Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) einzuhalten. Die Kontrolle des Muldenkipperbetriebes zeigte eine deutliche Zunahme des Lärmpegels und eine Überschreitung des Richtwertes der TA Lärm bei Nacht. Die Wismut GmbH unternahm alle Anstrengungen, um die Lärmbelastungen der Bevölkerung unter den erforderlichen Umständen so niedrig wie möglich zu halten. So wurde die Förderung der Masse im Zeitraum 22:00 bis 6:00 Uhr eingestellt.

5.3 AUSBLICK

Die Arbeiten zur Auffahrung des WISMUT-Stollns werden unter bergmännisch anspruchsvollen Bedingungen fortgesetzt und nach gegenwärtigem Stand voraussichtlich Mitte 2013 beendet sein. Zunächst erfolgt die weitere Auffahrung des WISMUT-Stollns in Richtung West zum Tiefen Elbstolln, d. h. die Talaue der Weißeritz wird vollständig unterquert. Nach Erreichen des Tiefen Elbstollns wird anschließend die Auffahrung in Richtung Ost zum ehemaligen Schacht 3 fortgesetzt. Dort wird ein weiteres Wetterbohrloch für die dauerhafte Bewetterung des Stollens errichtet.

Nach Beendigung der Auffahrung des WISMUT-Stollns erfolgt die Flutungswasserableitung vom Grubenfeld Gittersee über den WISMUT-Stolln zum Tiefen Elbstolln. Dadurch können die derzeitige Flutungswasserhebung über das Förderbohrloch 1 und die Wasserbehandlung eingestellt werden. Die Betriebsfläche des Förderbohrlochs 1 sowie der Wasserbehandlung können abschließend saniert werden.

Zudem sind am Standort Gittersee das Förderbohrloch 3, das UG10 und der Pietzsch-Stollen zu verwahren und die dazugehörigen Flächen zu sanieren.

Nach Fertigstellung dieser Arbeiten wird die Sanierung am Standort Dresden-Gittersee abgeschlossen sein.

6. STANDORT RONNEBURG

Im Osten des Freistaates Thüringen südlich und nördlich der Bundesautobahn (BAB) 4 und ca. 15 km von Gera entfernt, erstreckt sich der Standort Ronneburg. Mit dem Ende der Uranerzgewinnung im Dezember 1990 verblieben unter Tage insgesamt 1.043 km Grubenbaue, 40 Tagesschächte und 3 Stollen. Über Tage hinterließ der Wismut-Bergbau neben den Betriebsanlagen drei Absetzbecken, den Tagebau Lichtenberg mit einer Fläche von 160 ha und einem Volumen von 84 Mio. m³ sowie 14 Halden mit einer Gesamtaufstandsfläche von 459 ha und einem Volumen von über 125 Mio. m³.

6.1 STAND DER SANIERUNGSARBEITEN

Die Aufgaben am Standort Ronneburg ergaben sich aus den Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus. Nördlich der BAB 4 waren die Bergbaubetriebe Drosen und Beerwalde einschließlich des Betriebsteiles Korbußen zu sanieren. 2006 konnte hier der Hauptteil der Demontage- und Abbrucharbeiten abgeschlossen werden. Die Halden Drosen (rund 4 Mio. m³, 1997 - 1999) und Korbußen (0,45 Mio. m³, 2000 - 2001) wurden an die Halde Beerwalde angelagert. Es entstand das Landschaftsbauwerk Halde Beerwalde (8,8 Mio. m³). Die Wiedernutzbarmachung von Flächen nördlich der BAB 4 ist nahezu beendet.

Im Jahr 2009 wurde nördlich der Autobahn eine 3.200 m lange Direktversturzsleitung (siehe Bild 6.1-1) zur Einleitung des Sickerwassers der Halde Beerwalde in den untertägigen Flutungsraum verlegt. Mit dieser Maßnahme entfiel der bisherige Transport des Sickerwassers mit Tankfahrzeugen.

Die Flutung befindet sich in den nördlichen Grubenfeldern Drosen und Korbußen in der Endphase.

Südlich der BAB 4 mussten die Bergbaubetriebe Schmirchau, Reust und Paitzdorf einschließlich aller technischen und infrastrukturellen Anlagen saniert werden. 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.

FLUTUNG UND BEHANDLUNG AUSTRETENDER WÄSSER

Im Rahmen der Flutung der Grube Ronneburg wurden anhand von Untersuchungen und Modellierungen potentielle Austrittsgebiete für das aufsteigende Flutungswasser identifiziert. Dabei stellte sich das Gessental als zentraler Entlastungspunkt der Flutung des Ronneburger Re-



Herstellung der Sickerwasserleitung Halde Beerwalde (Bild 6.1-1)



Bohrlochverwahrung im Gessental (Bild 6.1-2)

viere südlich der BAB 4 heraus. Die Systemskizze zur Flutung der Grube Ronneburg in Anlage 11 veranschaulicht diesen Sachverhalt schematisch. Durch die Wismut GmbH wurden vor Ort Vorkehrungen zur kontrollierten Flutung und zum Schutz des Gessentales getroffen. Das Wasserfassungssystem im Gessental und ein Grundwasserfassungssystem am Nord-West-Rand des Tagebaues Lichtenberg entstanden. Die Sohle des Gessenbaches wurde im Bereich des BUGA-Geländes zusätzlich durch eine Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet. Es wurden Reaktionspläne zur gezielten Ergänzung der Wasserfassungssysteme und Monitoringaktivitäten entwickelt.

Im August 2006 erreichte die Flutung südlich der BAB 4 im Bereich des Gessentales übereinstimmend mit den Prognosen das Entlastungsniveau. Das aufsteigende Grundwasser wird seither im Rahmen der Flutung im angelegten Dränagesystem aufgenommen und aufgrund des hohen Schadstoffgehaltes zur Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg abgeleitet, dort behandelt und in den Vorfluter Wipse abgestoßen.



Errichtung des Brunnen 6, im Vordergrund Rollmeißelkronen (Bild 6.1-3)



Einbringen von Spundwänden am Brunnen 6 (Bild 6.1-4)

Anfang 2007 trat belastetes Wasser auch westlich der Pumpstation, d. h. außerhalb des Wirkungsbereiches des Wasserfassungssystems, aus. Dies führte zu Vernässungen von Wiesen nördlich und südlich des Gessenbaches. Zur Gefahrenabwehr wurde der Gessenbach zunächst auf Höhe der Pumpstation durch eine Tonsperre abgedämmt. Bachabwärts, unmittelbar vor der Messstelle e-416 auf Höhe der kommunalen Kläranlage, wurde ein weiterer Damm im Gessenbach errichtet. Das Bachwasser wird über die Pumpstation zur Behandlung in die WBA Ronneburg geleitet.

Um die Wasserbehandlungsanlage von Oberflächenwasser zu entlasten, wurde eine Umgehungsleitung (Bypass) installiert. Diese greift das unbelastete Wasser des Gessenbaches oberhalb des kontaminierten Abschnittes ab und leitet es unterhalb wieder in den Bach ein. Seit März 2008 ist die Umgehungsleitung in Betrieb.

Die Ergebnisse des Grundwassermonitorings an Messstellen und temporären Grundwassermessstellen deuteten auf hydraulische Kurzschlüsse zwischen dem Grubengebäude und dem Quartärgrundwasserleiter hin. Diese sind vor allem an bergmännisch verwahrten jedoch hydraulisch teilweise aktiven Bohrungen wirksam. Solche Bohrungen häufen sich im Bereich eines Versatzstellenkomplexes südlich des Gessenbaches, ca. 200 m östlich der Pumpstation. Es wurden mehrere oberflächennahe Dränagen sowie Entwässerungsgräben angelegt. Durch diese wird das Wasser von den vernässten Wiesenbereichen in den stillgelegten Gessenbachabschnitt abgeleitet.

Mit den Nachverwaltungsarbeiten an den hydraulisch wirksamen Altbohrungen wurde im Januar 2008 begonnen. Bis Ende 2009 konnten 91 Altbohrungen verwahrt werden. Bei der Verwahrung einer Altbohrung (siehe Bild 6.1-2) werden die oberen 30 m unter Einsatz von sulfatresistentem Beton verplombt. Zur Fortsetzung der Verwahrung im Umfeld der Versatzstellen sowie zur geplanten Erweiterung des Wasserfassungssystems war das Absenken des Flutungsniveaus auf ca. 237 m NN notwendig.

Im Gessental wurden 2009 rund 270 m³/h Grundwasser gefasst, die zur Behandlung in die WBA Ronneburg gepumpt werden müssen. Um die erforderliche Kontinuität der Förderleistung

zu gewährleisten, wurde der Vorlagebehälter der Pumpstation im Herbst 2009 erweitert. Zur Verbesserung der Steuerungsmöglichkeiten der Flutung wurde westlich der Pumpstation im Gessental eine direkte Verbindung zum untertägigen Flutungsraum (180-m-Sohle) hergestellt. Die Errichtung des Brunnens 6 (siehe Bild 6.1-3 und 6.1-4) wurde unter artesischen Verhältnissen mittels Bohrtechnik durchgeführt. Mit der Herstellung des Brunnens 6 wurde die Möglichkeit geschaffen, das Flutungsniveau über einen artesischen Brunnen ohne zusätzliche Pumpleistung zu steuern.

Um den Flutungsspiegel für eine weitere Verwahrung der Altbohrungen und zur Realisierung von einzelnen baulichen Maßnahmen am Wasserfassungssystem im Gessental absenken zu können, ist eine Erhöhung der Kapazität der WBA erforderlich. Die Umbauarbeiten sollen in 2010/11 realisiert werden.

Im Bereich des Austrittsgebietes der Postersteiner Sprotte kam es ab September 2008 zu Vernässungen mit kontaminiertem Grundwasser. Als Sofortmaßnahme wurden intensivere Beprobungen (siehe Bild 6.1-5) und Begehungen



Wasserprobenahme in der Postersteiner Sprotte (Bild 6.1-5)



Wassersperre in der Postersteiner Sprotte (Bild 6.1-6)



Stapelbecken zur Fassung des kontaminierten Grundwassers dahinter Tankfahrzeug zum Transport des gefassten Wassers (Bild 6.1-7)

festgelegt. Des Weiteren wurde die Postersteiner Sprotte angestaut (siehe Bild 6.1-6) und es wurden 3 Becken (siehe Bild 6.1-7) zur Stapelung des gefassten Wassers errichtet.

Mittels Wasserwagen wird das gefasste Flutungswasser abtransportiert und in den untertägigen Flutungsraum verstrahlt. Anfang November 2009 wurde mit dem Bau einer ca. 1.060 m langen Leitung zum Verstrahl (siehe Bild 6.1-8) des belasteten Wassers in den Flutungsraum begonnen. Dadurch wird die transportbedingte Belastung für die betroffenen Anwohner der Ortslage Posterstein reduziert.

Im Bereich der Beerwalder Sprotte kam es im Dezember 2009 zu Grundwasseraustritten. Das kontaminierte Grundwasser wird seitdem gefasst, mit Tankwagen abtransportiert und in den untertägigen Flutungsraum verstrahlt.

HALDENABTRAG, TAGEBAUVERFÜLLUNG

Südlich der BAB 4 begann 1991 die Verfüllung des ursprünglich bis 240 m tiefen Restloches des Tagebaus Lichtenberg mit Haldenmaterial.



Herstellung der Direktverstrahlleitung im Bereich der Postersteiner Sprotte (Bild 6.1-8)



Immobilisateinlagerungsfläche im Bereich des ehemaligen Tagebaurestloches (Bild 6.1-9)

Die Halden Drosen und Korbußen nördlich der Autobahn wurden zur Halde Beerwalde umgelagert und gemeinsam mit dieser in situ verwahrt. Südlich der BAB 4 wurde nur die Halde 381 in situ saniert. Alle anderen Halden sind in den Tagebau Lichtenberg verbracht worden. Darüber hinaus wurde bei der Sanierung am Standort Ronneburg anfallendes Sanierungsmaterial ebenfalls im ehemaligen Restloch des Tagebaus Lichtenberg verwahrt.

Mit dem Einbau von insgesamt ca. 132 Mio. m³ Halden- und Sanierungsmaterial entstand über dem ehemaligen Tagebaurestloch ein Landschaftsbauwerk, das sich harmonisch an die „Neue Landschaft Ronneburg“ anschließt.

Im Jahr 2009 wurden insgesamt ca. 0,5 Mio. m³ Sanierungsmaterial verwahrt. Die bei der Wasserbehandlung in der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg anfallenden Schlämme werden immobilisiert und im Kippbereich 1b des ehemaligen Tagebaues (siehe Bild 6.1-9) eingelagert. Bis Ende 2009 wurden die ca. 191 ha fertig gestellten Flächen des Aufschüttkörpers des Tagebaus mit einer 1,6 m mächtigen Abdeckung versehen und mit Erosionsschutz gesichert. Die Oberfläche des abgedeckten Aufschüttkörpers ist gemäß der bergrechtlichen Zulassung überwiegend für forstwirtschaftliche und teilweise zur naturschutzfachlichen Nutzung vorgesehen. Bis Ende 2009 wurden auflaufend 39 ha aufgeforstet. Für die Erschließung und Unterhaltung/Wartung des ehemaligen Tagebaugeländes wurden mit ca. 30,4 km Wasser- und Wegebau auflaufend bis Ende 2009 über 88 % des geplanten Wegenetzes realisiert.



Regenrückhaltebecken Z (Bild 6.1-10)

Zum Schutz der Stadt Ronneburg vor Hochwasserauswirkungen wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens Tagebau Lichtenberg auf dem Gebiet der ehemaligen Halde 370 das Hochwasserrückhaltebecken Z (siehe Bild 6.1-10) mit einem Fassungsvermögen von 141.000 m³ gebaut. Dies war erforderlich, da sich mit der Errichtung des Aufschüttkörpers auf dem ehemaligen Tagebau Lichtenberg (220 ha) und der Sanierung weiterer angrenzender Flächen veränderte Oberflächenwasserabflüsse ergaben. Der Schutz von Unterliegern bis zur Einmündung in den Vorfluter Weiße Elster musste berücksichtigt werden.

FLÄCHENSANIERUNG/ABBRUCH

Von insgesamt ca. 1.200 ha devastierten Flächen im Ronneburger Raum wurden bis Ende 2009 rund 873 ha saniert und für eine Nachnutzung bereitgestellt. Nördlich der BAB 4 sind die Arbeiten zur Wiedernutzbarmachung nahezu abgeschlossen.

Südlich der BAB 4 wurden im Berichtsjahr schwerpunktmäßig die Flächen der ehemaligen Schachtkomplexe 375, 384/384b und 377 sowie Teile der Aufstandsflächen der Absetzerhalde und der Halde Paitzdorf bearbeitet.

Mit dem Rückbau des Dammes der ehemaligen Wismutstraße 1 im Raitzhainer Teich wurde die ursprüngliche Größe des Raitzhainer Teiches (siehe Bild 6.1-11) wiederhergestellt.



Raitzhainer Teich nach der Sanierung (Bild 6.1-11)



Pohlteich während der Sanierung (Bild 6.1-12)

Die Aufstandsfläche des ehemaligen Schutzdammes Ronneburg wurde saniert und weitgehend aufgeforstet. Eine Teilfläche wird durch die Stadt Ronneburg als Parkplatz genutzt.

Im Februar 2009 begannen die Arbeiten zur Rekonstruktion eines Abschnitts der Brauchwasserleitung Berga-Schmirchau bei Linda. Bis zum Jahresende konnten 1.900 m erneuert werden. Das Brauchwasser (Elsterwasser) wird zum Betreiben der Reifenwaschanlagen, zur Staubbekämpfung und im technologischen Prozess der WBA Ronneburg benötigt.

Mit der Sanierung des Pohlteiches nahe der Ortschaft Kauern wurde Anfang 2009 begonnen. Umfangreiche Arbeiten wie die Entschlammung des Teiches und Vorfeldes, die Abdichtung des Untergrundes, das Wiedererrichten eines Dammes, die Liquidierung des Brückenbauwerkes und die Neuverlegung des Oberen Gessenbaches waren erforderlich. Mit der Sanierung des Pohlteiches (siehe Bild 6.1-12) einschließlich des Umfeldes wird ein über viele Jahre durch Wismut genutztes Gewässer wieder einer Nachnutzung zugeführt. Die Arbeiten werden voraussichtlich im I. Quartal 2010 beendet sein.

6.2 ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

Schwerpunkte der Umweltüberwachung am Standort Ronneburg waren im Jahr 2009 die Überwachung der Flutung des Grubengebäudes und die Auswirkungen auf die Vorfluter sowie die Überwachung des Luftpfades bei der Sanierung von Haldenaufstandsflächen und der Abdeckung des Tagebauverfüllkörpers.

ÜBERWACHUNG DES WASSERS

In der Anlage 5 sind wichtige Wassermessstellen der Umweltüberwachung für den Standort Ronneburg dargestellt.

Aus hydrologischer Sicht ist das Ronneburger Bergbauggebiet durch seine Lage im Einzugsgebiet der Weißen Elster und der Pleiße geprägt. Im Westteil erfolgt der oberirdische Abfluss über die Wipse und den Gessenbach zur Weißen Elster, im Ostteil über das Bachsystem der Sprotte zur Pleiße.

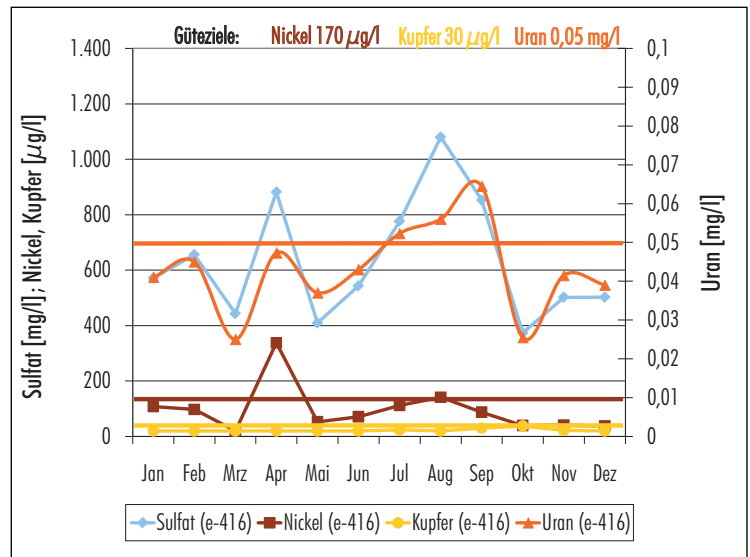
Die Wässer von Haldenaufstands- und Betriebsflächen des Standortes südlich der BAB 4 werden gefasst, diversen Sammelbecken zugeführt und in der WBA Ronneburg behandelt bzw. teilweise in den Flutungsraum verstrützt. Die Messungen an der Emissionsmessstelle e-623 (Ablauf der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg) 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.

Die beiden Vorfluter am Standort Ronneburg zur Weißen Elster sind der Gessenbach und die Wipse. Im Einzugsgebiet des Gessenbaches bis zur Messstelle e-416 liegen die Aufstandsflächen der ehemaligen Halden Gessenhalde (Abtrag 1990 bis 1995) und Nordhalde (Abtrag 1998 bis 2003) sowie das Austrittsgebiet Gessental. Der Abtrag dieser Halden und deren Einlagerung in den Verfüllkörper des Tagebaus Lichtenberg sowie die Sanierung der Haldenaufstandsflächen hat, auf den Sanierungszeitraum der letzten Jahre bezogen, eine Verbesserung der Wasser-

beschaffenheit im Gessenbach bewirkt. So verringerte sich die Nickelkonzentration im Vergleich zu 1994 um 95 %. Wurden 1994 durchschnittlich 1.350 µg/l Nickel analysiert, waren es 2009 an der Messstelle e-416 (Gessenbach im Unterlauf) lediglich 72 µg/l. Die Sulfatkonzentrationen im Gessenbach sind seit 1998 von 1.170 mg/l Sulfat um fast 54 % auf 540 mg/l Sulfat im Jahr 2009 gesunken. Damit hat sich der Teil von diffus zufließendem Sickerwasser im Gessenbach reduziert. Bild 6.2-1 zeigt, dass es keine wesentlichen Änderungen bei der Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Vorfluter Gessenbach im Jahr 2009 gab. Die durchschnittliche Urankonzentration im Gessenbach blieb 2009 im Vergleich zum Vorjahr mit 0,042 mg/l Uran (2008 Uran = 0,046 mg/l) auf gleichem Niveau. Hauptursache für die unverändert erhöhten Urankonzentrationen ist ein nicht flutungsbedingter Zulauf (sog. Zulauf „Schwarzer Bär“) außerhalb der Wismut-Zuständigkeit.

Die Auswirkungen der Flutung des Grubengebäudes auf den Vorfluter Gessenbach sind auszugsweise für Sulfat, Nickel, Kupfer und Uran im Bild 6.2-1 dargestellt. In diesem Bild sind weiterhin die Güteziele der Wasserparameter als durchgezogene Linie mit derselben Farbe hervorgehoben, wie die Konzentrationen dieses Wasserparameters. Die im Rahmen der Flutung festgelegten Güteziele an der Messstelle e-416 wurden für Kupfer, Zink und Arsen eingehalten. Gütezielüberschreitungen traten im Berichtszeitraum 2009 für Nickel, Kadmium sowie Uran im Gessenbach auf. Erhöhte Konzentrationen wurden temporär analysiert, wenn ungünstige hydrologische Bedingungen und erhöhte Grundwasserzutritte zum Gessenbach zusammentrafen. Die braune Linie im Bild 6.2-1, die die Ergebnisse für Nickel symbolisiert, belegt ebenfalls eine Verbesserung gegenüber dem Trend zum Jahresende 2008. Im Vergleich zu der Nickelkonzentration von 180 µg/l Nickel im Dezember 2008 sank im Jahr 2009 die durchschnittliche Konzentration bis auf unter 50 µg/l Nickel.

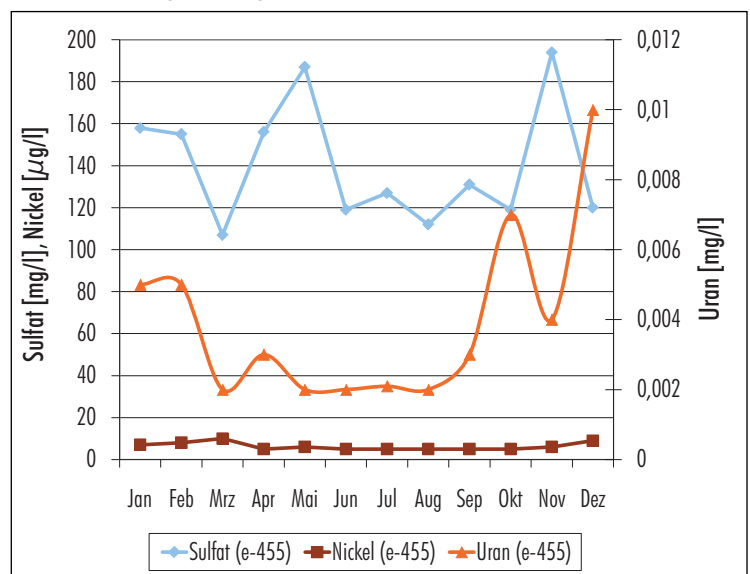
Durch die im Gessental ergriffenen Maßnahmen (gezielte Optimierung und Reinigung des Fassungssystems, zusätzliche Wasserfassungsmaßnahmen, stabiler Bypassbetrieb und Einbeziehung der Havarieleitung zur Wasserabförderung) konnten die Auswirkungen auf den Gessenbach (Messstelle e-416) minimiert werden.



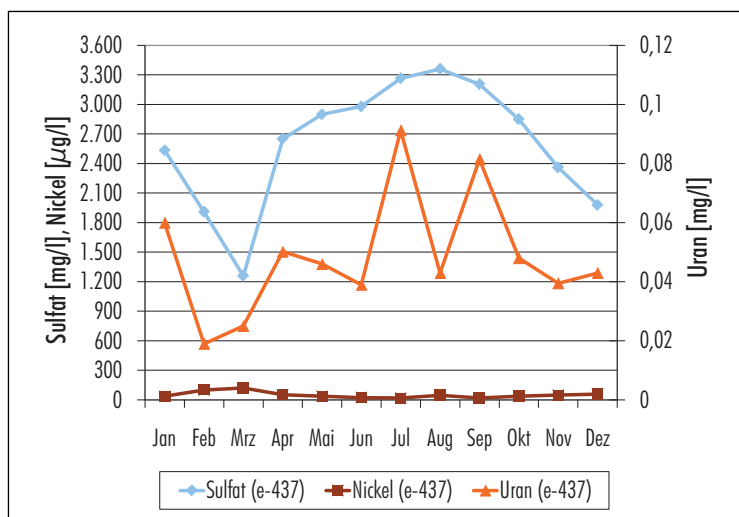
Sulfat-, Nickel-, Kupfer und Urankonzentrationen im Vorfluter Gessenbach im Jahr 2009 (Bild 6.2-1)

Die Bilder 6.2-2 und 6.2-3 zeigen den Jahresverlauf der Urankonzentration in der Wipse. Im Unterlauf der Wipse an der Messstelle e-437 betrug die durchschnittliche Urankonzentration 0,035 mg/l (2008 Uran = 0,039 mg/l). Neben Uran werden in den beiden Bildern die Monatsmittelwerte für Nickel und Sulfat im Oberlauf (Messstelle e-455) sowie im Unterlauf der Wipse (e-437) gezeigt.

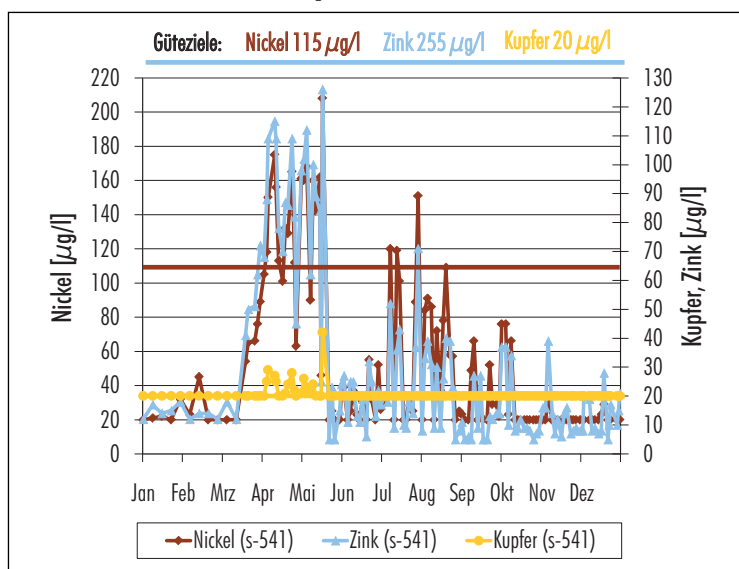
Hohe Abflüsse in der Wipse bzw. hohe Mengen von in der WBA mitbehandeltem Oberflächenwasser führen temporär zu niedrigeren Sulfatkonzentrationen in der Wipse (Verdünnungseffekte). Flutungsbedingte Einflüsse auf die Wipse



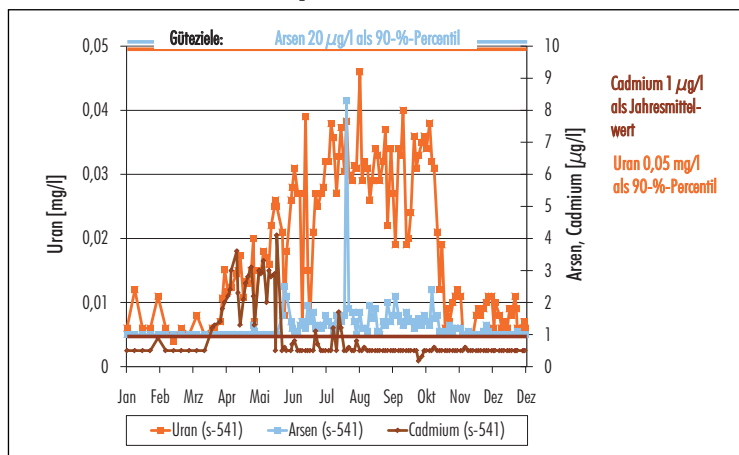
Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Oberlauf des Vorfluters Wipse im Jahr 2009 (Bild 6.2-2)



Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Unterlauf des Vorfluters Wipse im Jahr 2009 (Bild 6.2-3)



Nickel-, Zink- und Kupferkonzentration im Vorfluters Postersteiner Sprotte im Jahr 2009 (Bild 6.2-4)



Uran-, Arsen- und Kadmiumkonzentrationen im Vorfluter Postersteiner Sprotte im Jahr 2009 (Bild 6.2-5)

können ausgeschlossen werden. Die Wipse wird durch die in der WBA Ronneburg behandelten Wässer geprägt. Seit September 2009 wird gering bzw. unkontaminiertes Oberflächenwasser vom Standort regulär in die Wipse abgegeben.

Eine Erhöhung der Urankonzentration in der Weißen Elster durch die Zuflüsse des Gessenbaches und der Wipse ist nicht nachweisbar. Die durchschnittliche Urankonzentration der Weißen Elster betrug 2009 am Messpunkt e-423 (nach Einmündung der Wipse) 0,004 mg/l Uran 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 0,003 mg/l und 0,002 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 0,004 mg/l. Der seit Ende 2000 zu verzeichnende deutliche Rückgang aufgrund der abgeschlossenen Umlagerung der Halde Drosen an die Halde Beerwalde sowie der Einstellung der Grubenwasserhebung setzte sich fort. In den Wasserproben der Postersteiner Sprotte (s-510) und in der Vereinigten Sprotte (s-609) betrugen die Urankonzentrationen 0,005 mg/l bzw. 0,004 mg/l.

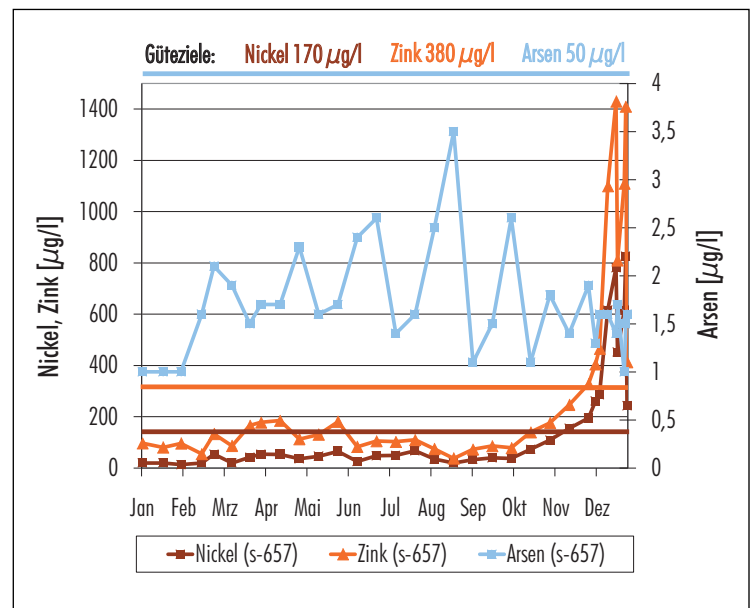
Die Ra-226-Konzentrationen lagen im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze des Messverfahrens (10 mBq/l) und sind wegen der nied-

rigen Gehalte für die Bewertung der Vorfluter nicht relevant.

Die Flutungsüberwachung spielt am Standort Ronneburg aufgrund der territorialen Größe des Flutungsraumes und der vielen Vorfluter eine wichtige Rolle. 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). Aus der Vielzahl der im Rahmen der Flutung überwachten Vorfluter wird nachfolgend zu den Vorflutern Postersteiner Sprotte und Beerwalder Sprotte berichtet, da diese erstmals im Jahr 2009 durch Wasseraustritte beeinträchtigt wurden.

Im Kapitel 6.1 wurden bereits die Vernässungen im Austrittsgebiet Postersteiner Sprotte erwähnt. Ein Seitenarm der Postersteiner Sprotte (von Stolzenberg) wird seit Juni 2009 in der Folge einsetzender Grundwasserzutritte im Frühjahr gefasst. Die gefassten Wässer werden abtransportiert und in das Grubenfeld Paitzdorf verstürzt. Für Nickel, Kupfer, Zink, Arsen, Cadmium und Uran sind an der Messstelle s-541 Prüfwerte, Maßnahmewerte und Güteziele in wasserrechtlichen Bescheiden festgelegt. In den Abbildungen 6.2-4 und 6.2-5 wurde das Güteziel als durchgezogene Linie mit der für die Konzentrationen gewählten Farbe hervorgehoben. Die Zeitreihen in den Abbildungen 6.2-4 und 6.2-5 zeigen, wie durch die eingeleiteten Maßnahmen ab Ende Mai 2009 die gute Gewässerqualität der Postersteiner Sprotte gesichert werden konnte. Die temporär überschrittenen Güteziele für Nickel und Cadmium wurden wieder eingehalten.

Am Vorfluter Beerwalder Sprotte kam es im Auswertzeitraum zu einer Zunahme der Grundwasserzutritte bzw. einer Wiesenvernässung. Die zum Jahresende einsetzende Beeinträchtigung der Beerwalder Sprotte durch Grundwasserzutritte verdeutlichen die Zeitreihen in Bild 6.2-6. Diese Grundwasserzutritte wurden durch eine Grundwasserfassung minimiert. Das gefasste Grundwasser wurde in das Grubenfeld Ronneburg Nord verstürzt. Alle gefassten Wässer wurden hinsichtlich der Beschaffenheit und Menge überwacht. Dazu wurden diverse Mengenerfassungen und eine hinreichend dichte Beprobung veranlasst.



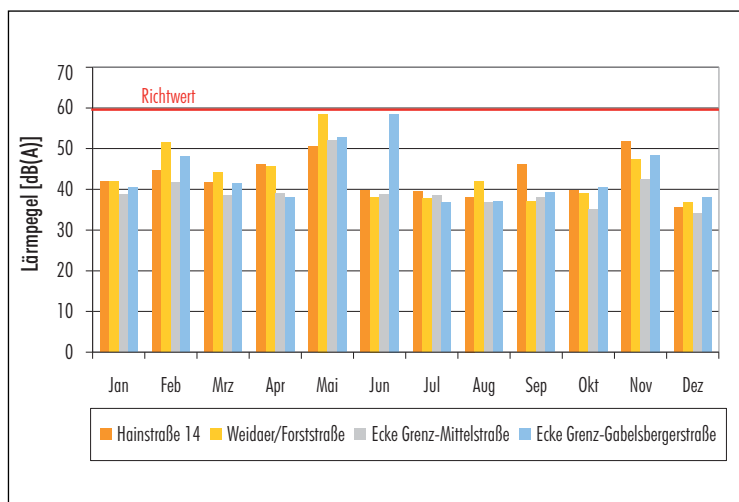
Nickel-, Zink- und Arsenkonzentrationen im Vorfluter Beerwalder Sprotte im Jahr 2009 (Bild 6.2-6)

Das Bild 6.2-6 zeigt, dass zum Jahresende 2009 die Güteziele für Nickel (170 µg/l) und Zink (380 µg/l) in der Beerwalder Sprotte überschritten wurden. Das Güteziel für Arsen von 50 µg/l wurde sicher eingehalten. Die im Kapitel 6.1 aufgeführten Maßnahmen, wie Fassung des kontaminierten Wassers, Abtransport und Versturz im Flutungsraum, können erst nach der baulichen Fertigstellung der Wasserfassung im Frühjahr 2010 ihre volle Wirksamkeit entfalten.

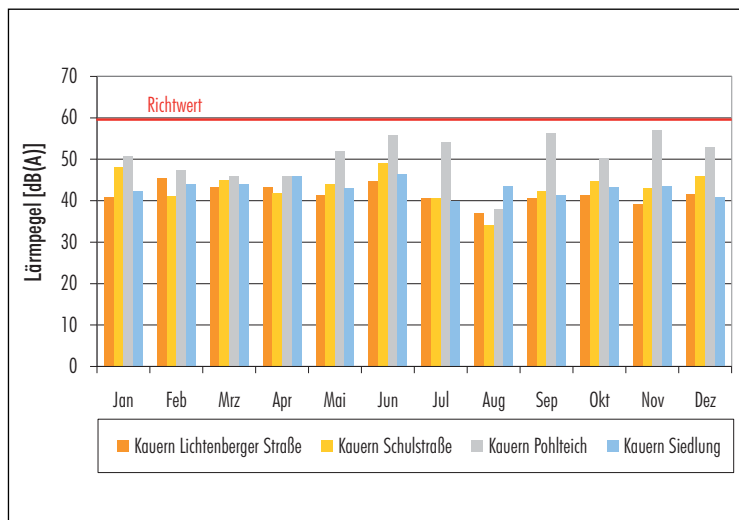
ÜBERWACHUNG DER LUFT

Mit dem Ende der Sanierungsarbeiten unter Tage in den Grubenfeldern des Standortes Ronneburg wurde die Ableitung von Grubenwettern im Jahr 2000 eingestellt. Wie an allen anderen Sanierungsstandorten umfasst die übertägige Überwachung der Umgebungsradioaktivität das Messen der Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre, die Bestimmung von Ra-226 im Niederschlag und die Messung langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub.

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen, die den Hintergrund der Umgebung repräsentieren, betrug im Winterhalbjahr 2008/2009 12 Bq/m³ und im Sommerhalbjahr 2009 20 Bq/m³. An den Messstellen, die durch bergbauliche Aktivitäten beeinflusst sind, über-



Ergebnisse der Lärmmessung bei der Verbringung des radioaktiv kontaminierten Materials aus den Vorhaben der Flächensanierung in den Aufschüttkörper des Tagebaues Lichtenberg im Jahr 2009 (Bild 6.2-7)



Ergebnisse der Lärmmessung bei der Wiedernutzbarmachung des Pohlteichs und dessen Umfeld im Jahr 2009 (Bild 6.2-8)

wegen Radonkonzentrationen von kleiner gleich 30 Bq/m^3 . Die höchsten Werte wurden im Winterhalbjahr 2008/2009 mit 26 Bq/m^3 und im Sommerhalbjahr 2009 mit 32 Bq/m^3 ermittelt.

An den am Standort Ronneburg betriebenen Messstellen zur Ermittlung der Schwebstaubkonzentration schwankten die Einzelwerte im Jahr 2009 zwischen $0,01 \text{ mg/m}^3$ und $0,07 \text{ mg/m}^3$ bzw. für die Konzentration langlebiger Alphastrahler zwischen $< 0,10 \text{ mBq/m}^3$ und $0,16 \text{ mBq/m}^3$. Damit konnten anhand der Ergebnisse zur Überwachung der Konzentration

langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub keine signifikanten bergbaulich bedingten Zusatzbelastungen mehr messtechnisch nachgewiesen werden.

Neben der Überwachung aus der Sicht des Strahlenschutzes kommt den Lärmpegelmessungen bei den Sanierungsvorhaben ein großes öffentliches Interesse zu. Im Mittelpunkt stand im Jahr 2009 die Messung des Lärms infolge des Verbringens des anfallenden radioaktiv kontaminierten Materials aus der Flächensanierung in den Aufschüttkörper des Tagebaues Lichtenberg. Diese Arbeiten erfolgten in unmittelbarer Nähe der Wohnbebauungen.

Zur behördlichen Genehmigung der Tagebauverfüllung war für ausgewählte repräsentative Immissionsorte im kommunalen Bereich eine im Vorfeld erstellte Schallimmissionsprognose Bestandteil der Antragsunterlagen. In den erteilten bergrechtlichen Zulassungen zu den jeweiligen Vorhaben wurde mit entsprechenden Nebenbestimmungen bzw. Hinweisen auf die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm hingewiesen. Auf der Grundlage eines betrieblichen Messprogrammes konnte die Einhaltung der Werte messtechnisch nachgewiesen werden.

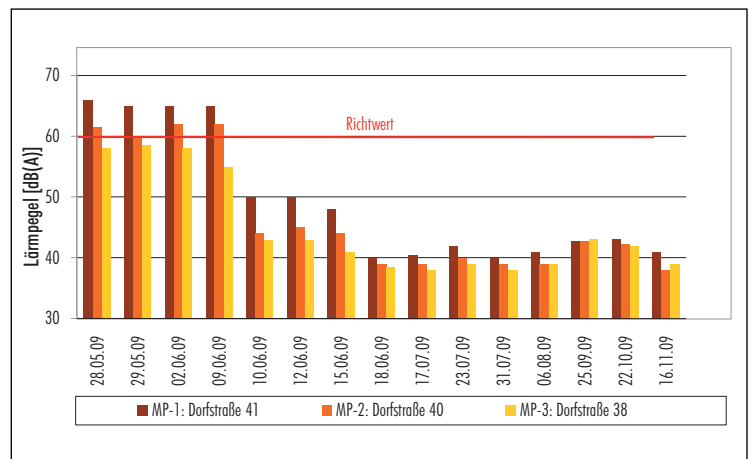
Der gesetzliche Immissionsrichtwert für Mischgebiete ist für die Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr mit 60 dB(A) und für ein Gebiet mit vorwiegend Wohnbebauung mit 55 dB(A) festgelegt. Die in den Bildern 6.2-7 und 6.2-8 dargestellten Ergebnisse der Lärmmessung bei der Verbringung des radioaktiv kontaminierten Materials aus den Vorhaben der Flächensanierung in den Aufschüttkörper des Tagebaues Lichtenberg und bei der Wiedernutzbarmachung des Pohlteichs und dessen Umfeld im Jahr 2009 zeigen, dass der Immissionsrichtwert während der Sanierungstätigkeit nicht überschritten wurde.

Technische Maßnahmen, wie der Einsatz entsprechender Arbeitsgeräte, führten zur Verringerung der Lärmimmissionen. Die durchgeführten Lärmkontrollmessungen wurden regelmäßig ausgewertet und bei der Planung der Arbeiten berücksichtigt.

Mit dem Auftreten von belasteten Zutritten in die Postersteiner Sprötte mussten Sofortmaßnahmen zur Wasserfassung durch Wismut um-

gesetzt werden. Die ergriffenen Maßnahmen wurden hinsichtlich der Lärmbelastung messtechnisch überwacht.

Das Bild 6.2-9 zeigt, dass bei der eingeleiteten Sofortmaßnahme (Absaugen des Wassers mit Saugwagen) der Immissionsrichtwert an zwei Messstellen überschritten wurde. Mit der Fertigstellung der stationären Elektroenergiezuführung konnte das Wasser mit einer im Becken installierten Pumpe in den Wasserwagen gefördert werden. Dadurch trat eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation für die Ortslage Posterstein ein. Ab Mitte Juni lagen alle ermittelten Lärmpegel sicher unter dem Immissionsrichtwert von 60 dB(A) (Bild 6.2-9).



Ergebnisse der Lärmmessung bei dem Abfahren von kontaminiertem Wasser aus Posterstein (Bild 6.2-9)

6.3 AUSBLICK

Die Begleitung der Flutung wird auch 2010 wesentlicher Bestandteil der Sanierungsarbeiten am Standort Ronneburg sein. Dazu gehören Maßnahmen zur 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 Bauarbeiten zur Erweiterung der WBA Ronneburg sollen im III. Quartal 2010 aufgenommen werden.

Auf dem Aufschüttkörper des ehemaligen Tagebaues Lichtenberg werden die Arbeiten zur Einlagerung der bei der Sanierung anfallenden Materialien, der Abdeckung einschl. Begrünung und Aufforstung sowie Wasser- und Wegebaumaßnahmen fortgeführt. Die Einlagerung von Sanierungsmaterialien wird aus heutiger Sicht bis 2014 noch erforderlich sein.

Als Schwerpunkt der Flächensanierung sind Arbeiten auf der Haldenaufstandsfläche Paitzdorf und der Fläche der Laugungsanlage Lichtenberg vorgesehen. Die Arbeiten zur Flächensanierung im Bereich der Haldenaufstandsfläche Halde 370/Regenrückhaltebecken Z werden 2010 fertiggestellt. Dazu sind umfangreiche Arbeiten wie der Rückbau des Zwischenspeichers 7, die Herstellung des Zulaufgrabens zum Regenrückhaltebecken Z, das Anlegen von 3 Biotopen und Wegebaumaßnahmen erforderlich.

Zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes gegenüber den Unterliegern wird im Bereich des Dorfes Loitzsch im Wipsetal ein Brückenbauwerk errichtet. Die Errichtung des Brückenbauwerkes wurde durch die nicht mehr gewährleistete Standsicherheit des Straßendamms bei einem Starkniederschlagsereignis erforderlich. Infolge der Sanierung vergrößerte sich das Abflussgebiet der Oberflächenwässer, die in Richtung Wipse entwässern. Mit dem Bau der neuen Brücke wird ein rückstaufreier Abfluss hergestellt. Dadurch werden Überschwemmungsflächen reduziert und infrastrukturelle Schäden unterbunden.

7. STANDORT CROSSEN

Im Südwesten des Freistaates Sachsen am nördlichen Rand der Stadt Zwickau befindet sich der Standort Crossen. In unmittelbarer Umgebung liegen die Stadtteile Crossen, Niederhohndorf, Hartmannsdorf, Oberrothenbach, Mosel sowie die Gemeinde Dänkriz. Zum Standort gehören die sanierte Fläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes, die Bergehalde Crossen (3,2 Mio. m³ Bergematerial) sowie die Absetzanlagen Helmsdorf (200 ha, 45 Mio. m³ Schlämme) und Dänkriz I (20 ha, 4,6 Mio. m³ Schlämme).

Um das Uran aus dem an den Bergbaustandorten im Westerzgebirge und Ostthüringen geförderten Gestein herauszulösen, musste das Erz in Aufbereitungsanlagen zerkleinert und chemisch ausgelaugt werden. Neben dem so gewonnenen Urankonzentrat fielen feinkörnige Aufbereitungsrückstände an, die über Rohrleitungen in die industriellen Absetzanlagen Helmsdorf und Dänkriz gespült wurden.

Die im Tal der Zwickauer Mulde befindlichen Betriebsflächen des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes Crossen sind im Wesentlichen saniert. Am westlichen Rand der Ortslage Crossen liegen noch Reste der im Rückbau befindlichen Bergehalde Crossen.

Zwei bis drei Kilometer westlich des Betriebsgeländes befinden sich die industriellen Absetzanlagen (IAA) Helmsdorf und Dänkriz.

Die Rohrleitungssysteme für den Transport der Schlämme vom Aufbereitungsbetrieb zur Absetzanlage wurden Anfang der neunziger Jahre demontiert. Das Oberflächenwasser auf den Schlämmen der Absetzanlage war stark kontaminiert. Durch verwehten radioaktiven Staub von den Spülstränden ging bei längerer Trockenheit ein hohes Gefahrenpotential für die Ortschaften in der Umgebung aus. Durch die große Fläche stellten aber auch starke Niederschläge ein Risiko für die Ortschaften unterhalb der Dämme dar.

Die Sanierung ist am Standort Crossen bereits weit vorangeschritten. Davon überzeugten sich am 26. Mai 2009 interessierte Bürger im Rahmen einer Veranstaltung der Stadtteilverwaltung Oberrothenbach. Anlässlich dieser Veranstaltung wurde auch der Wunsch geäußert, eine ähnliche Veranstaltung für die Anwohner von Crossen durchzuführen. Die Niederlassung Ronneburg informierte daraufhin am 22. Juli vor Ort die Öffentlichkeit über die Sanierung in Crossen. Das Bild 7-1 zeigt, wie Vertreter der Wismut GmbH über den Stand der Sanierungsarbeiten auf den Absetzanlagen, im Bereich Bergehalde und Betriebsfläche Crossen informierten. An einer Befahrung entlang des renaturierten Mühlgrabens nahmen mehr als 50 Interessierte teil.

7.1 STAND DER SANIERUNGSARBEITEN

Im Zusammenhang mit der Stilllegung der Produktionsanlagen wurden bereits 1989/1990 erste Sicherungsmaßnahmen auf den Absetzanlagen, wie die Abdeckung trockengefallener und befahrbarer Spülstrände durchgeführt. Für die Sanierung der Betriebsflächen, der Bergehalde und die langfristig sichere Verwahrung der Absetzanlagen mussten dagegen erst Sanierungsstrategien und neue Technologien vor Ort entwickelt, erprobt und angewandt werden. Für die Absetzanlagen Helmsdorf/Dänkriz I wurde die In-situ-Verwahrung mit technischer Teilentwässerung und Abdeckung als optimale Sanierungsvariante herausgearbeitet. Die beim Rückbau der Bergehalde Crossen und bei der Sanierung der Betriebsflächen anfallenden Materialien sollen zur Zwischenabdeckung oder Konturierung auf den Absetzanlagen sinnvoll verwendet werden.



Informationsgespräch mit Crossener Bürgern auf der sanierten Betriebsfläche Crossen (Bild 7-1)

ABSETZANLAGEN HELMSDORF/DÄNKRITZ I

Im Rahmen der In-situ-Verwahrung wurde als Erstes das kontaminierte Wasser über den Schlämmen (Tailings) abgezogen. Dafür wurde 1994/95 eine Wasserbehandlungsanlage errichtet. Sie war Voraussetzung für die kontinuierliche Absenkung des Freiwasserspiegels und die Freilegung von Tailingsflächen für die nachfolgend notwendige Stabilisierung der Schlämme. Bis zum Ende des Jahres 2009 wurden ca. 20 Mio. m³ kontaminierte Wässer behandelt und in die Zwickauer Mulde abgestoßen. Damit wurde der Freiwasserspiegel um ca. 13 m abgesenkt.

Die seit Sanierungsbeginn angewandte Technologie beinhaltet das Auslegen von Geovlies und Geogitter sowie das Einbringen von Vertikaldräns (geotextile Dochte mit ca. 5 m Länge).

Anschließend werden auf die Tailingsbereiche Dränageschichten als Zwischenabdeckung aufgebracht. Durch die Kombination von Auflast auf die Abdeckschichten und Dränage durch Dräns wird das in den Tailings enthaltene Porenwasser ausgepresst und über ein Wasserfassungssystem letztlich der Wasserbehandlung zugeführt. Die Situation im Beckentiefbereich der IAA Helmsdorf ist in Bild 7.1-1 zu sehen. Die Freiwassermenge beträgt in Trockenzeiten nur noch wenige tausend Kubikmeter, die verbliebene Restseefläche ist stark zergliedert. Im Bildhintergrund ist eine der Abbauflächen für Rotliegendes, das sogenannte Ostfeld, zu sehen.

Parallel zur Zwischenabdeckung erfolgt seit 2002 die Konturierung der Absetzanlagen und seit 2005 die Endabdeckung bereits konturierter Teilbereiche. Für die Zwischenabdeckung wird größtenteils Material der Bergehalde Crossen verwendet, für Konturierungszwecke in Beckenbereichen werden zusätzlich auch Abtragsmaterialien aus der Flächensanierung und der Konturierung der Außendämme der Absetzanlagen eingesetzt. Für die Endabdeckung wird im nahen Umfeld der Absetzanlage Helmsdorf abgebautes Rotliegendes verarbeitet.

Die Außendämme der Absetzanlagen müssen aus Gründen der Erosionssicherheit und Langzeitstabilität abgeflacht werden. Die Konturierung und Endabdeckung der Absetzanlage Dänkriz I ist bereits abgeschlossen und der Damm- sowie der Beckenbereich begrünt und bepflanzt. Im Jahr 2009 wurde mit dem Einschnitt in den Ringdamm dieser Absetzanlage und der Herstellung des Gerinnes zur Ableitung von Oberflächenwasser die Anbindung an den Zinnbach hergestellt. Mit der im Winterhalbjahr 2008/2009 durchgeführten Entschlammung des Forellenteiches nahe Mosel und dem Bau eines Sedimentfanges wurde eine weitere Voraussetzung für die Einleitung von Oberflächenwässern aus dem Bereich der Absetzanlagen erfüllt. Seit Oktober 2009 wird sauberes Oberflächenwasser aus sanierten Flächen von ca. 26 ha des Bereiches Dänkriz I und der Kieswerksenke in den Zinnbach eingeleitet. Das Bild 7.1-2 zeigt die Bauarbeiten zur Herstellung des Gerinnes vom



Beckentiefbereich der IAA Helmsdorf mit Restwasserlamelle, Juli 2009 (Bild 7.1-1)

Einschnitt in die Dammböschung zum Retentionsraum im Bereich der ehemaligen „Kieswerk-senke“.



Herstellung des Ableitungsgerinnes von der Dammböschung der IAA Dänkriz I (Bild 7.1-2)

Die Arbeiten zur Konturierung und Endabdeckung im nördlichen und östlichen Teil der Absetzanlage, einschließlich des Hauptdammes, sind zum großen Teil bereits abgeschlossen. Hier werden verstärkt Wasser- und Wegebauarbeiten durchgeführt. Im Steiniggrund und im angrenzenden Beckenzentralbereich wurden die Konturierungsarbeiten mit dem Einbau von Material der Bergehalde Crossen weitergeführt. Im Herbst des Jahres 2009 wurde mit dem Auftrag von Konturmateri-
 alien im Bereich des west-

lichen Engelsgrundes begonnen. Diese Bereiche ehemaliger Tallagen sollen durch Aufschüttungen überhöht ausgebildet werden. Bis zur Fertigstellung der entsprechenden Vorflutanbindungen wird das in diesen Bereichen anfallende Oberflächenwasser gefasst und der Wasserbehandlung zugeführt.

Das an den Steiniggrund angrenzende Speicher- und Homogenisierungsbecken wurde im Herbst 2009 fertiggestellt und der Probetrieb begonnen. Das Bild 7.1-3 zeigt das Becken während der Befüllungsphase.

BERGEHALDE CROSSEN UND HALDENAUFGSTANDSFLÄCHE

Der 1997 mit der Inbetriebnahme des Pipe Conveyors begonnene Abtrag der Bergehalde wurde auch im Jahr 2009 fortgesetzt und weiter optimiert. Mit der Inbetriebnahme der Bodenaufbereitungsanlage, die dem Pipe Conveyor vorgeschaltet ist, konnte der Transport der mit zunehmenden Rückbaufortschritt immer feuchteren und feinkörnigeren Abtragsmaterialien stabilisiert werden.

Im Jahr 2009 wurden ca. 145.000 m³ vorwiegend sogenanntes Mischmaterial (vor allem bindige Tailings aus den 1950er und 1960er Jahren in Verbindung mit geringen stückigen Anteilen) zum Einbau in die Kontur der IAA Helmsdorf abtransportiert. Dabei wurde teilweise ein Abtragsniveau von ca. 252 m HN erreicht, welches nur noch ca. 0,5 m bis 1 m über dem Grundwasserniveau und ca. 1,5 m über dem Niveau der Zwickauer Mulde liegt. Die Randdämme in Richtung Zwickauer Mulde und zur Ortslage Crossen



Befüllung des Speicher- und Homogenisierungsbeckens zum Probetrieb (Bild 7.1-3)



Abtragsarbeiten im Nordbereich der Bergehalde Crossen (Bild 7.1-4)

müssen deshalb bis zum Abschluss der Sanierungsarbeiten bzw. bis zur Errichtung eines neuen ortsnahen Schutzdeiches stehen bleiben. Das Bild 7.1-4 zeigt Abtragsarbeiten im Nordbereich der Bergehalde.

Gegenwärtig befinden sich noch ca. 700.000 m³ abzutragende Materialien im Bereich der Bergehalde und der zu sanierenden Aufstandsfläche.

BETRIEBSFLÄCHE CROSSEN

Nach dem vorläufigen Abschluss der Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Betriebsfläche Crossen wurden im Jahre 2009 noch abschließende Arbeiten im Bereich des renaturierten Mühlgrabens innerhalb der Betriebsfläche ausgeführt.

Im Bereich des renaturierten Mühlgrabens, heute Schneppendorfer Bach, wurden Sohl- und Ufersicherungsmaßnahmen durchgeführt sowie Gehölzpflanzungen eingebracht. Die Sicherungsmaßnahmen erfolgten in Form des Einbaus von Steinschüttungen und Steinsatz (Sohlgurte) sowie ingenieurbologische Bauweisen (Weidenstecklinge). Beim Einbau der Sicherungsbauweisen wurde dem zum Zeitpunkt der Baumaßnahmen bereits fortgeschrittenen natürlichem Bewuchs Rechnung getragen und dieser soweit möglich weitgehend belassen (Bild 7.1-5). Besondere Aufmerksamkeit wurde der Sicherung der Uferböschung im Bereich der Brücke Schneppendorfer Straße gewidmet, um Erosionsschäden im Hochwasserfall zu verhindern. Die im Zuge der Baumaßnahmen an-



Renaturierter Mühlgraben im Bereich der Betriebsfläche Crossen (Bild 7.1-5)

gelegte Zuwegung wurde als Unterhaltungsweg ertüchtigt. Nach Abschluss der Fertigstellungspflege schließt sich noch eine 4-jährige Entwicklungspflege der Anpflanzungen an.

7.2 ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

In der Anlage 6 sind Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Crossen dargestellt.

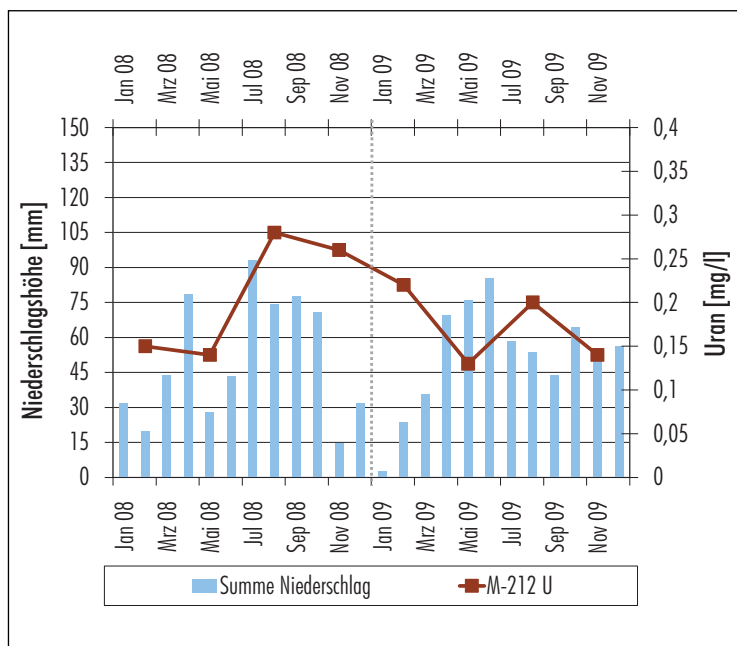
ÜBERWACHUNG DES WASSERS

Der Standort Crossen befindet sich in der Tal-lage des Vorfluters Zwickauer Mulde. Zuflüsse von Westen sind mehrere kleine Bäche (Zinnbach, Oberrothenbacher Bach und Wüster Grund Bach), die das Gebiet aus den Seitentälern entwässern. Ihnen fließen Grund- und Oberflächenwässer sowie nicht gefasste Sicker-

wässer der IAA Helmsdorf und der IAA Dänkriz I zu. Gefasste Sickerwässer und Oberflächenwässer werden in das Becken der IAA Helmsdorf zurückgepumpt.

An der von der Wismut GmbH betriebenen Klimastation im Umfeld der IAA Helmsdorf wurde im Berichtsjahr eine Niederschlagssumme von 622 mm erfasst. Im Vergleich dazu beträgt der Normalwert für die Wetterstation Zwickau-Planitz (1961 bis 1990) 724 mm. Der Jahresniederschlag war um etwa 14 % geringer als der von der Wetterstation Zwickau-Planitz herausgegebene langjährige Wert. Damit lässt sich das Jahr 2009 hinsichtlich des Niederschlagsgeschehens weder als Nassjahr noch als Trockenjahr kategorisieren.

Die Wismut GmbH setzte die bisherigen Messungen sowie Bewertungen der Oberflächenwässer, Sickerwässer und Grundwässer fort und kommt somit den Verpflichtungen zur Überwachung der Umwelt nach.



Monatliche Niederschlagsmengen im Jahr 2008 und 2009 sowie die Urankonzentrationen am Messpunkt M-212 (Teich Forellenhöhle) (Bild 7.2.-1)

Die Abgabe von Freiwasser und Porenwasser aus der Absetzanlage Helmsdorf ist eine grundlegende Voraussetzung für die Verwahrung der Absetzanlage. Eine Direkteinleitung in die Zwickauer Mulde ist wegen der Kontamination des Wassers (Uran, Arsen) nicht möglich. Damit ist

der Betrieb einer Wasserbehandlung 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 2009 gegenüber dem Vorjahresniveau (2008 Uran = 0,16 mg/l) mit 0,15 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 des abgeleiteten Wassers im Vorfluter 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 Vorlast in der Zwickauer Mulde 2009 hat sich gegenüber dem Vorjahr (2009 U = 0,006 mg/l; 2008 U = 0,008 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 U = 0,008 mg/l, 2008 U = 0,011 mg/l). Die Beeinflussung der Mulde im Bereich des Standortes Crossen ist auf einem unverändert niedrigen 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 Fäkalideponie Lauenhain sowie die IAA Dänkriz I beeinflusste Zinnbach wurde laut Basisprogramm an den Messstellen M-232 im Bereich des Quellgebietes sowie im Unterlauf des Zinnbaches (M-233) in Höhe Lauenhainer Grund beprobt. Weiterhin ist der Teich Forellenhöhle

mühle (M-212) in die Überwachung einbezogen. Gegenüber den Vorjahresmessungen haben sich die Werte für den Parameter Uran im Zinnbach (M-232: 2009 U = 0,24 mg/l; 2008 U = 0,21 mg/l) kaum verändert. Im Teich Forellennühle blieb die Urankonzentration gegenüber dem Vorjahr konstant (M-212: 2008 U = 0,17 mg/l; 2009 U = 0,2 mg/l). Im Bild 7.2-1 ist die monatliche Summe der Niederschläge für die Jahre 2008 und 2009 gemeinsam mit den Urankonzentrationen am Messpunkt M-212 (Teich Forellennühle) zu sehen.

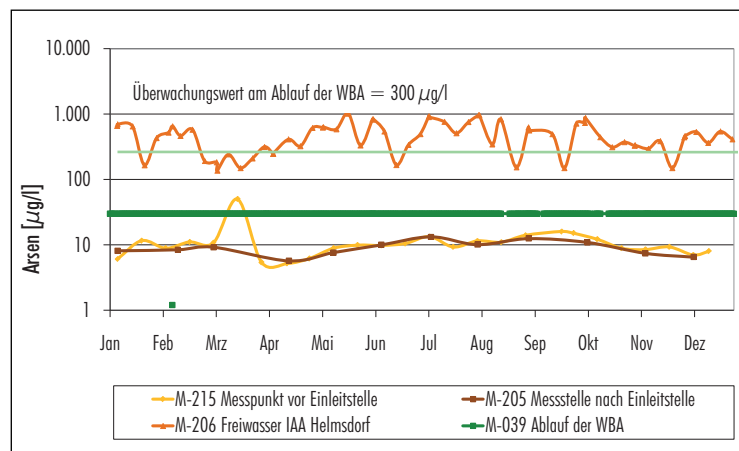
Im Unterlauf des Zinnbaches (M-233) wurde im Berichtsjahr mit 0,04 mg/l eine geringe mittlere Urankonzentration ermittelt. Sie liegt deutlich unterhalb der Freigrenze laut VOAS (0,16 mg/l).

Auswirkungen von diffus zufließenden Sicker- und Grundwässern in den Helmsdorfer Bach (Oberrothenbacher Bach) mit Schadstofffrachten aus der IAA Helmsdorf wurden auch im Jahr 2009 während monatlicher Beprobungen am Messpunkt M-204 registriert. Gegenüber dem Jahr 2008 blieb die Urankonzentration im Jahr 2009 mit 0,16 mg/l konstant. Die Ra-226-Konzentration von 14 mBq/l spiegelte die Verhältnisse der vergangenen Jahre wider. Die Freigrenze laut VOAS (U = 0,16 mg/l, Ra-226 = 700 mBq/l) wurde für Uran erreicht und für Ra-226 unterschritten.

Am Standort Crossen war besonders charakteristisch, dass bei der oxidativen sodaalkalischen Urananlaugung der sächsischen Erze als Nebenreaktion Arsenverbindungen in Lösung gingen. Die Entfernung dieser Arsenverbindungen ist 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 7.2-2 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 2008 die ermittelte Arsenkonzentration im Freiwasser der IAA Helmsdorf durchschnittlich 570 µg/l betrug, verringerte sich diese im Jahr 2009 um ca. 17 % (470 µg/l). Der Anteil der in der WBA Helmsdorf zu verarbeitenden Wässer mit höheren Arsengehalten verringert sich stetig. Das heißt auch bei weniger Nieder-

schlägen und geringerem Verdünnungseffekt stagniert der Arsenwert bzw. nimmt langsam ab.



Arsenkonzentration in der Zwickauer Mulde vor und nach Einleitung von dem in der WBA Helmsdorf behandelten Wasser sowie des Freiwassers der IAA Helmsdorf im Jahr 2009 (Bild 7.2-2)

Das Bild 7.2-2 zeigt außerdem, dass die Einleitung von behandeltem Wasser das Konzentrationsniveau an Arsen in der Mulde nur geringfügig verändert.

ÜBERWACHUNG DER LUFT

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen, die den Hintergrund der Umgebung repräsentieren, betrug 15 Bq/m³ im Winterhalbjahr 2008/2009 und 19 Bq/m³ im Sommerhalbjahr 2009. An den Messstellen, die durch bergbauliche Aktivitäten beeinflusst sind, lagen sowohl im Winterhalbjahr 2008/2009 als auch im Sommerhalbjahr 2009 alle ermittelten Radonkonzentrationen unter 80 Bq/m³ (Richtgröße für die Notwendigkeit radonbedingter Sanierungsmaßnahmen). Die Anzahl der Messstellen mit Radonkonzentrationen zwischen 31 Bq/m³ und 80 Bq/m³ war im Sommerhalbjahr mit 11 größer als im Winterhalbjahr mit 6. Dies ist möglicherweise auf die durchgeführten Sanierungsarbeiten (insbesondere auf Radonfreisetzungen im Zusammenhang mit Umlagerungsarbeiten im Bereich der IAA Helmsdorf) zurückzuführen.

Die Messergebnisse des Jahres 2009 für Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub ergaben ähnliche Überwachungsergebnisse wie 2008. Die Messwer-



Sanierungsbegleitende Messungen von langlebigen Alphastrahlern an der Aufgabestelle des Pipe Conveyors (Schlauchbandförderanlage) Crossen (Bild 7.2-3)



Filterwechsel an einem Staubprobensammler zur Messung langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub an einer transportablen Messeinrichtung zur Überwachung des Abtrages der Bergehalde Crossen (Bild 7.2-4)

te der Schwebstaubkonzentrationen im Jahr 2009 schwankten zwischen $< 0,01 \text{ mg/m}^3$ und $0,13 \text{ mg/m}^3$ und für die Konzentration langlebiger Alphastrahler zwischen $< 0,1 \text{ mBq/m}^3$ und $0,8 \text{ mBq/m}^3$. Die höchste Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub wurde an der Messstelle IAA Helmsdorf Mitte Westdamm im April mit $0,8 \text{ mBq/m}^3$ registriert. Der Wert ist auf Umlagerungs- und Konturierungsarbeiten im Bereich der IAA Helmsdorf zurückzuführen. Aus den Konzentrationswerten und den damit im Zusammenhang stehenden Staubberechnungen resultiert keine signifikante Strahlenexposition der Bevölkerung.

Die beiden Bilder 7.2-3 und 7.2-4 zeigen beispielhaft die zur Überwachung der Umlagerung der Bergehalde Crossen eingesetzte Strahlenschutz-

messtechnik. An der Aufgabestelle des Pipe Conveyors (siehe Bild 7.2-3) befindet sich ein Staubprobensammler, welcher die Umgebungsluft ansaugt, wobei sich der Schwebstaub auf einem Filter ablagert. Durch Ausmessen des Filters erhält man die Konzentration von Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub. Im Bild 7.2-4 ist eine sogenannte Transportable Messeinrichtung (TME) dargestellt, die sich in der Nähe des Abtragsortes befindet. In der TME befindet sich ebenfalls ein Staubprobensammler sowie zusätzlich Messtechnik zur Bestimmung der Radon- und der Radonzerfallsproduktkonzentration.

7.3 AUSBLICK

Der Abtrag der Bergehalde Crossen und die Sanierung der Aufstandsfläche werden voraussichtlich bis etwa 2016 andauern. Nach Abtrag des Haldenmaterials und der in die Aufstandsfläche infiltrierten Kontaminationen wird die sanierte Aufstandsfläche schrittweise mit Erdstoffen abgedeckt und begrünt. Im Ergebnis soll eine extensiv zu nutzende Auenlandschaft geschaffen werden, die auch die Funktion einer Hochwasserrückhaltefläche übernehmen soll. Die Ortslage Crossen wird durch einen neu zu errichtenden Hochwasserschutzdeich an der Ostflanke der heutigen Bergehalde geschützt.

Der entlang der Betriebsfläche Crossen im Uferbereich zur Zwickauer Mulde belassene und ertüchtigte temporäre Schutzdamm wird erst in der abschließenden Phase des Rückbaus der Bergehalde Crossen zurückgebaut.

Im Jahr 2010 sollen die Arbeiten zur Zwischenabdeckung im Beckentiefbereich der Absetzanlage Helmsdorf unter Nutzung der Kapazität des Speicher- und Homogenisierungsbeckens im Wesentlichen abgeschlossen werden. Damit bestehen die Voraussetzungen für die abschließende Konturgestaltung in diesem Bereich durch Einbau von Abtragsmaterialien der Bergehalde Crossen sowie der noch ausstehenden Abträge am Westdamm und dem Rückbau des Wüster Grund Dammes.

Im Westfeld des Rotliegendabbau werden durch die im Jahr 2010 vorgesehene Böschungsgestaltung die Voraussetzungen für die anschlie-

ßende Nutzung als naturnahen Retentionsraum für saubere Oberflächenwässer aus dem Westbereich der Absetzanlage geschaffen.

Zwischen Hauptdammfuß und Ortslage Oberrothenbach wird 2010/2011 die Oberflächenwasserableitung in den Oberrothenbach gebaut. Zur Vermeidung von Gefährdungen der Ortslage sind in diese Baumaßnahme zwei Hochwasserrückhaltebecken integriert, die den Wasserabfluss im Fall von Starkniederschlagsereignissen begrenzen.

Die Endabdeckung auf fertig konturierten Flächen der Absetzanlage wird mit Rotliegendem aus den Abbaufeldern weitergeführt. Ebenso werden die Erosionsschutzbegrünung, die Anpflanzungen und Pflegemaßnahmen entsprechend des Landschaftspflegerischen Begleitplanes umgesetzt.

Die Sanierung der IAA Helmsdorf wird bis etwa 2016 erfolgen. Die Wasserbehandlung am Standort wird aus heutiger Sicht noch über einen längeren Zeitraum zu betreiben sein. Für die Verbringung anfallender Rückstände wird im Westdammbereich der IAA eine Einlagerungsfläche offen gehalten.

8. STANDORT SEELINGSTÄDT

Der Standort Seelingstädt liegt an der östlichen Grenze des Freistaates Thüringen ca. 20 km südöstlich der Stadt Gera. In der Umgebung der Betriebsflächen befinden sich die Orte Seelingstädt, Zwirtzschen, Friedmannsdorf, Großkundorf, Kleinkundorf, Wolfersdorf, Gauern und Braunichswalde. Mit dem Wismut-Standort Seelingstädt ist vor allem die Erzaufbereitung verbunden.

Große Teile der Flächen des Standortes wurden jedoch bereits vor der Inbetriebnahme des Aufbereitungsbetriebes intensiv bergmännisch genutzt. Im Tagebaubetrieb erfolgte der Uranerzabbau von 1949 bis 1957 im Raum Sorge-Settendorf und Trünzig-Katzendorf, von 1954 bis 1956 in Gauern und von 1955 bis 1967 im Raum Culmitzsch. Der Aufbereitungsbetrieb Seelingstädt nahm 1960 seinen Betrieb auf. Die Tagebaurestlöcher des Uranerzbergbaues wurden als Absetzanlagen der Erzaufbereitung genutzt. Die Produktion wurde Ende 1990 eingestellt. Zum Zwecke der Sanierung wurden 1991 noch Resterze der Sanierungsbetriebe Ronneburg und Aue entsorgt und bis Ende 1996 Zwischenprodukte aus der Uranentsorgung des Sanierungsbetriebes Königstein verarbeitet.

Der Sanierungsstandort Seelingstädt umfasst den ehemaligen Aufbereitungsbetrieb und die beiden Industriellen Absetzanlagen (IAA) Trünzig und Culmitzsch. Beide Anlagen verfügen jeweils über zwei durch einen Damm getrennte Becken, in welche die Rückstände aus der Erzaufbereitung eingespült wurden. Weiterhin sind auch einige der angrenzenden Halden, wie die Lokhalde, die Jashalde und die Waldhalde, Gegenstand der Sanierung.

8.1 STAND DER SANIERUNGSARBEITEN

Die Sanierung der Industriellen Absetzanlagen Trünzig und Culmitzsch stellt eine der zentralen wissenschaftlichen und technischen Herausforderungen im Sanierungsprogramm der Wismut dar. Mit einer Fläche von etwa 120 ha (Absetzanlage Trünzig) bzw. ca. 243 ha (Absetzanlage Culmitzsch) nimmt die beanspruchte Fläche die Größe von insgesamt ca. 484 Fußballplätzen ein.

Stellenweise lagern die in den ehemaligen Tagebauen eingespülten Schlämme (Tailings) trotz zwischenzeitlich eingetretener Setzungen in einer Mächtigkeit von bis zu 72 Metern. Im Zusammenhang mit der Produktionseinstellung wurden bereits ab 1990 Sicherungsmaßnahmen zur Abdeckung der trocken liegenden Spülstrandbereiche begonnen, um die Schadstoffausträge durch Staubabwehung zu reduzieren. Für die langfristig sichere Verwahrung der Absetzanlagen mussten erst Sanierungsstrategien und neue Technologien vor Ort entwickelt, erprobt und angewandt werden.

ABSETZANLAGE TRÜNZIG

Im Becken A der IAA Trünzig wurden ab Anfang der 1990er Jahre schrittweise jene Sanierungsschritte erprobt, die heute als Regeltechnologien auf den Absetzanlagen der Wismut GmbH, entsprechend angepasst an die jeweiligen Verhältnisse, angewandt werden. Nach dem Entfernen des verbliebenen Freiwassers wurde bis zum Jahr 2001 die Zwischenabdeckung auf beiden Becken aufgebracht. Dazu wurde im Wesentlichen im Finkenbachgebiet aufgehaldetes Deckgebirgsmaterial des früheren Tagebaubetriebes verwendet.

Die im Jahr 2001 mit der Norddammvorschüttung begonnene Konturierung des Beckens A der Absetzanlage Trünzig ist nahezu abgeschlossen. Im Jahr 2009 konzentrierten sich die Arbeiten auf den Abschluss der Vorschüttung im Katzengrund und den Rückbau der Auflastschüttung im Zentralbereich des Beckens B. Die Vorschüttung im Katzengrund mit Material der Lokhalde ist zur Gewährleistung der langzeitlichen Standsicherheit der Dammböschungen in diesem Bereich erforderlich. Auf der Böschung und in deren Fußbereich wurden Gerinne zur Abführung der Oberflächenwässer angelegt. Das Bild 8.1-1 zeigt einen Teil der Katzengrundvorschüttung mit Rauhbettgerinnen über die Dammböschung und im Vorland.

Mit den Auflastschüttungen in beiden Becken der Absetzanlage Trünzig wurden Setzungen in den Tailings und damit die Auspressung von



Vorschüttung Katzensgrund mit Gerinnen zur Oberflächenwasserabführung (Bild 8.1-1)



Erosionsschutzbegrünung und Pflanzungen im Nordostbereich der Absetzanlage Trünzig (Bild 8.1-2)

kontaminierten Porenwässern beschleunigt initiiert. Letztlich kann damit auch im Tailingsbereich eine ausreichende Stand- und Setzungssicherheit der entstehenden Kontur langfristig stabil gewährleistet werden.

Die im Jahr 2004 in Randbereichen im Becken A begonnene Endabdeckung wurde im Jahr 2009 mit der Abdeckung des beckeninneren Bereiches abgeschlossen. Vom Beckentiefbereich bis zum Westdammeinschnitt wurde das Gerinne zur Ableitung des Oberflächenwassers erstellt. Die auf der sanierten Beckenfläche anfallenden Wässer werden bis zum Bau der Vorflutabbindung über den Westdammeinschnitt zum Katzbach dem betrieblichen Fassungssystem und damit der Wasserbehandlungsanlage Seelingstädt zugeführt.

Die fertiggestellten endabgedeckten Flächen wurden zeitnah mit einer Erosionsschutzbegrünung (Rasenansaat) versehen. Auf Flächen des Konturierungshügels 5 im Becken B sowie im Bereich Ost- und Karbonathauptdamm wurden Anpflanzungen von Gehölzen durchgeführt. Das Bild 8.1-2 aus dem Jahr 2008 zeigt den Anwuchserfolg der Erosionsschutzbegrünung und der Pflanzungen im Nordostbereich der Absetzanlage Trünzig.

Die im Ost- und Karbonathauptdammbereich bereits vorhandenen Gerinne zur Ableitung von Oberflächenwasser wurden an die zwischenzeitlich errichteten abflusslosen Senken im Finkenbachgebiet angeschlossen, sodass jetzt eine durchgängige Ableitungsmöglichkeit besteht. Aktuell müssen die anfallenden Wässer noch in das betriebliche Fassungssystem rückgeführt werden, die Genehmigung für die Einleitung

einer begrenzten Wassermenge in den Finkenbach wird Anfang 2010 erwartet.

ABSETZANLAGE CULMITZSCH

Auf der Absetzanlage Culmitzsch wurden im Jahr 2009 die Arbeiten zur Freiwasserentfernung, Zwischenabdeckung und Konturierung fortgesetzt. Zur Behandlung der anfallenden kontaminierten Wässer war 2001 am Standort eine neue Wasserbehandlungsanlage errichtet worden. Nachdem im Jahr 2002 das Freiwasser aus dem Becken B vollständig entfernt war, konnte die Zwischenabdeckung in diesem Becken im Jahr 2006 fertig gestellt werden. Im flächenmäßig mit ca. 160 ha Tailingsfläche größten Becken A wurden im Jahre 2009 ca. 4 ha zwischenabgedeckt. Damit sind gegenwärtig etwa 95 % der Beckenfläche mit dieser Abdeckung versehen. Das Bild 8.1-3 zeigt die Restseefläche im Becken A mit schwimmender Pumpstation.

Im Mittelpunkt der Arbeiten an der Absetzanlage Culmitzsch steht derzeit die Konturierung im Becken B. Die Arbeiten im Baulos I wurden in 2008 mit der Abflachung des Norddammes und dem Einbau der Abtragsmaterialien im Nordbereich des Beckens B sowie dem Auftrag einer Sauberkeitsschicht auf der Außenböschung des Dammes im Wesentlichen abgeschlossen. Im Jahr 2009 wurden auf den fertiggestellten Außenböschungen des Norddammes Bermen-, Böschungs- und Fußgerinne sowie Bermenwege angelegt. Das anfallende Oberflächenwasser wird bis zur Vorflutabbindung in das betriebliche Fassungssystem zurückgeführt. Die abgedeckten Flächen wurden mit einer Rasenansaat



Restseefläche der IAA Culmitzsch, Becken A, mit schwimmender Pumpstation (Bild 8.1-3)

versehen, es wurden erste Pflanzarbeiten durchgeführt.

Im Becken B wurden im Baulos II die Arbeiten zur Herstellung der Flächendränage aus Kies abgeschlossen und der Einbau von Halden-



Konturierter und begrünter Norddamm mit Wasser- und Wegebauarbeiten (Bild 8.1-4)

material aus dem Abtrag der Waldhalde fortgesetzt. Im Rahmen dieser Arbeiten wurden 2009 ca. 110.000 m³ Kies und ca. 890.000 m³ Haldenmaterial eingebaut. Der Einbau erfolgt lagenweise mit 0,5 m Mächtigkeit und verdichtet. In Bild 8.1-5 sind im Vordergrund die fertiggestellte Flächendränage und im Bildhintergrund der Einbau des Haldenmaterials mit den entsprechenden Transport- und Einbaugeräten zu sehen. Rechts im Bild ist ein markenscheiderischer Vermessungspunkt zu sehen.

Auf der Waldhalde wurden neben dem laufenden Abtrag von Haldenmaterial im IV. Quartal 2009 auch Vorbereitungsarbeiten für die nächste Bauphase getroffen. In diesem Zusammenhang wurden Rodungsarbeiten auf den nördlichen Böschungen durchgeführt sowie die vorhande-



Einbau der Flächendränage und der Konturschüttung im Becken B, Juni 2009 (Bild 8.1-5)



Abbrucharbeiten an massiven Betonfundamenten im Rahmen der Flächensanierung Betriebsfläche Seelingstädt, im Hintergrund Laborgebäude (Bild 8.1-6)

ne Bauwasserhaltung auf der ersten Berme erweitert. Zur Minimierung der Beeinträchtigung der Bevölkerung durch Bauarbeiten werden die Arbeiten weiterhin hinter belassenen Schutzdämmen bzw. vorhandenem Baumbewuchs in Richtung Wolfersdorf ausgeführt. Die Arbeiten werden weiterhin durch eine ökologische Bauüberwachung begleitet.

BETRIEBSFLÄCHE SEELINGSTÄDT

Auf dem ca. 83 ha großen Gelände des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes Seelingstädt befanden sich Anlagen der Erzanlieferung, -entladung und -zerkleinerung, der nasschemischen Aufbereitung und deren zugehörige Einrichtungen wie Industriekraftwerk (IKW), Anlagen zur Schwefelsäureherstellung sowie Chemikalienlager. Im Rahmen der durchgeführten Abbrucharbeiten und Flächensanierungen (siehe Bild 8.1-6) wurde der überwiegende Teil der radioaktiven Kontaminationen entfernt. Gegenwärtig wird auf der Betriebsfläche noch ein Laborgebäude bewirtschaftet. Die kontaminierten Abbruch- und Aushubmaterialien wurden auf der IAA Culmitzsch eingebaut. Durch Auftrag von kulturfähigem Boden wurde die Fläche für die vorgesehene Nutzung als Grünfläche und zur Aufforstung hergerichtet. Eine Teilfläche im nördlichen Bereich ist als Aufforstungsgelände vorgesehen und größ-

tenteils aufgeforstet. Im Jahr 2009 wurde eine Fläche von 3,8 ha saniert.

8.2 ERGEBNISSE DER UMWELTÜBERWACHUNG

In der Anlage 7 sind Messpunkte der Umweltüberwachung für den Standort Seelingstädt dargestellt.

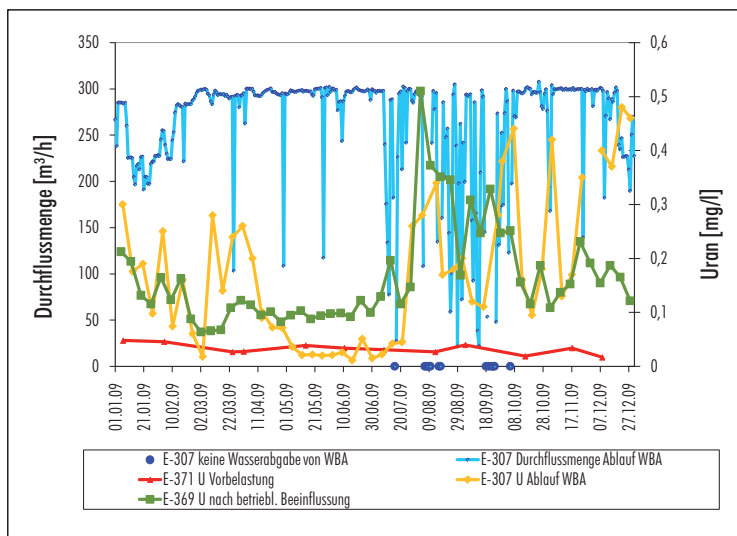
ÜBERWACHUNG DES WASSERS

Der Standort Seelingstädt umfasst das Gebiet zwischen dem Hauptvorfluter Weiße Elster im Westen (Bereich zwischen Neumühle und Wünschendorf) und der oberirdischen Wasserscheide zwischen Pleiße und Weißer Elster im Osten mit den Teileinzugsgebieten des Fuchsba-ches im Norden, der Culmitzsch (im Unterlauf Pöltschbach) im Zentralteil und des Krebsba-ches im Süden.

Alle am Standort anfallenden Wässer (Freiwas-ser aus der IAA Culmitzsch Becken A, Sickerwäs-ser, Porenwässer sowie kontaminierte Oberflächenwässer vom ehemaligen Betriebsgelände) wurden und werden der Wasserbehandlungs-anlage zugeführt, behandelt und in den Vorflu-ter Culmitzsch abgestoßen. Die Ableitungen der

Wasserbehandlungsanlage stellen damit den wesentlichsten Anteil der flüssigen Emissionen am Standort dar.

Bei der Abgabe von flüssigen radioaktiven Ableitungen am Standort Seelingstädt über den Messpunkt E-307 (Ablauf der WBA in die Culmitzsch/Pöltzschbach) wurden 2009 die maximal genehmigten Konzentrationen für Uran und Ra-226 sowohl für den Jahresmittelwert als auch für die Einzelprobe eingehalten.



Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch am Standort Seelingstädt im Jahr 2009 (Bild 8.2-1)

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),
- der Zufluss zur Culmitzsch (Pöltzschbach) - Finkenbach (E-373),
- der Zufluss zur Culmitzsch (Pöltzschbach) - Katzbach (E-374) und
- der Fuchsbach (E-368, E-319 und E-383).

Wie im Vorjahr lagen 2009 im Vorfluter Fuchsbach die mittleren Urankonzentrationen zwischen 0,004 mg/l (Oberlauf, E-368) und 0,034 mg/l (nach der Beeinflussung, E-383). Die Culmitzsch (Pöltzschbach) mit ihren Randzuläufen wies Urankonzentrationen zwischen 0,032 mg/l (im Oberlauf, E-371) und 0,13 mg/l (nach der Beeinflussung, E-369) auf. Im Vergleich zu 2008, wo im Durchschnitt 0,038 mg/l Uran im Oberlauf (E-371) und 0,11 mg/l Uran im

Unterlauf (nach der Beeinflussung, E-369) gemessen wurden, lagen im Berichtsjahr 2009 die Urankonzentrationen in der Culmitzsch auf etwas 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 0,093 mg/l Uran im Jahr 2008 auf 0,10 mg/l Uran.

Nach den beiden von Wismut beeinflussten Zuläufen Fuchsbach und Lerchenbach/Culmitzsch erhöhte sich in der Weißen Elster die Urankonzentration am Standort summarisch von durchschnittlich 0,001 mg/l (Oberlauf, E-312) auf 0,007 mg/l (nach der Beeinflussung, E-321). Die Einwirkung entspricht damit im Wesentlichen denen der Vorjahre, signifikante Änderungen wurden nicht festgestellt.

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 16 mBq/l.

Im Bild 8.2-1 wird die Entwicklung der Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch inklusive der Durchflusswassermenge für den Standort Seelingstädt im Jahr 2009 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 ab Juli im Bild 8.2-1). Ein direkter Zusammenhang zu praktischen Sanierungsabläufen existiert allerdings nicht. Eine teilweise Beeinflussungsmög-

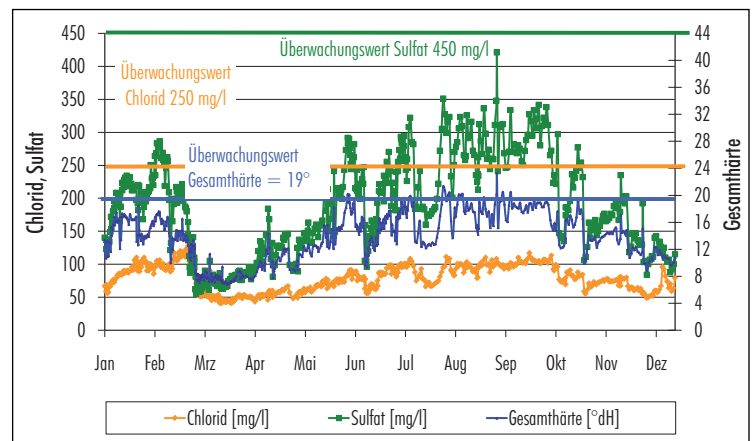
lichkeit der diffusen Sickerwässer besteht nur durch das Betriebsregime der im Spülstrand des Beckens A der IAA Culmitzsch installierten Porenwasserbrunnen.

Das Maximum der Einleitkonzentration aus der WBA lag bei 0,48 mg/l Uran und damit unter dem zulässigen Einleitwert von 0,5 mg/l. Insgesamt unterliegen die Ablaufkonzentrationen jahreszeitlichen Schwankungen bzw. variieren je nach Zulauf. Der zulässige Jahresmittelwert von 0,3 mg/l Uran wurde insgesamt deutlich unterschritten. Wegen der Niedrigwasserführung in der Weißen Elster in Verbindung mit der einzuhaltenden Salzfracht vom Standort Ronneburg wurde die WBA Seelingstädt ab Juli 2009 bis Jahresende wiederholt außer Betrieb genommen. Durch die fehlende Verdünnung und infolge der niederschlagsarmen Witterungsverhältnisse vom Juli bis November 2009 erhöhte sich die Urankonzentration an der Messstelle E-369. Anschließend sank die mittlere Urankonzentration auf Werte um 0,12 mg/l Uran im Dezember 2009.

Zur Einhaltung immissionsbezogener Grenzwerte im Vorfluter Weiße Elster war zwischen den Standorten Ronneburg und Seelingstädt eine Steuerung der abgegebenen Salzfrachten (relevant sind vor allem Sulfat, sowie Kalzium- und Magnesiumsalze als sogenannte Härtebildner) notwendig. Wie das Bild 8.2-2 zeigt, wurden im Jahr 2009 die Überwachungswerte für Chlorid und Sulfat am Messpunkt Weiße Elster Gera-Zwötzen (e-423) eingehalten. Dagegen wurde in den niederschlagsarmen Monaten im Zeitraum von Mitte Juni bis Oktober 2009 der Überwachungswert für die Gesamthärte mit 19° dH erreicht bzw. teilweise auch überschrit-



Bild 8.2-3 Sanierungsbegleitende Messungen von langlebigen Alphastrahlern beim Abtrag der Waldhalde



Überwachungsergebnisse 2009 für Chlorid, Sulfat und Gesamthärte am Messpunkt Weiße Elster, Gera-Zwötzen (e-423) (Bild 8.2-2)

ten. Als Gegenmaßnahme wurde, wie bereits bei der Interpretation der Uranwerte im Vorfluter Culmitzsch erwähnt, die WBA Seelingstädt deshalb je nach Erfordernis mit drei, zwei oder einer Straße, also zeitweise nur mit eingeschränkter Leistung betrieben. Jedoch selbst die vollständige Außerbetriebnahme der WBA, wie sie im Bild 8.2-1 anhand der dunkelblauen Punkte zu sehen ist, konnte die Überschreitung der Grenzwerte für die Gesamthärte in der Weißen Elster nicht immer verhindern. Perspektivisch wurde deshalb zwischen der Wismut GmbH und der Landestalsperrenverwaltung Sachsen ein Vertrag geschlossen, welcher in Trockenzeiten eine höhere Mindestwasserführung für die Weiße Elster im betreffenden Abschnitt absichern soll.

Insgesamt ergab die Überwachung der Haupt- und Nebenvorfluter hinsichtlich radioaktiver Schadstoffeinträge durch Ableitungen (Emissionen) sowie durch diffus zufließende Sickerwässer aus bergbaulichen Anlagen im Jahr 2009 bei Berücksichtigung realistischer Expositionsszenarien keine strahlenschutzrelevante Belastung.

ÜBERWACHUNG DER LUFT

Am Standort Seelingstädt werden seit 2000 lediglich radioaktive Stoffe, in erster Linie Radon und seine Zerfallsprodukte, aus der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Seelingstädt abgeleitet. Zur Einschätzung möglicher Auswirkungen der Emissionen der WBA Seelingstädt auf die Radonsituation in der Umgebung wurden die Radonkonzentrationen an den nächstgelegenen

Messstellen ausgewertet. Eine Beeinflussung der Radonsituation durch die anhaltend niedrigen Radonableitungen aus der WBA Seelingstädt war nicht festzustellen.

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen, die den Hintergrund der Umgebung repräsentieren, betrug im Winterhalbjahr 2008/2009 13 Bq/m³ und im Sommerhalbjahr 2009 18 Bq/m³. An den Messstellen, die durch bergbauliche Aktivitäten beeinflusst sind, überwogen sowohl im Winterhalbjahr 2008/2009 als auch im Sommerhalbjahr 2009 Radonkonzentrationen von bis zu 30 Bq/m³. Die höchste Radonkonzentration wurde im Winterhalbjahr mit 77 Bq/m³ und im Sommerhalbjahr mit 71 Bq/m³ jeweils an Messstellen in unmittelbarer Nähe der Industriellen Absetzanlagen Culmitzsch und Trünzig ermittelt.

Die Messergebnisse des Jahres 2009 für Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub wiesen ein mit den letzten Jahren vergleichbares Niveau auf. Die Schwebstaubkonzentrationen schwankten 2009 zwischen 0,01 mg/m³ und 0,13 mg/m³. Die Konzentration langlebiger Alphastrahler reichte von < 0,10 mBq/m³ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) bis 0,23 mBq/m³.

In Anknüpfung an die Ergebnisse von 2008 wurden im Jahr 2009 die vorhabensbegleitenden Messungen während der Abtragsarbeiten von Material aus dem Nordteil der Waldhalde fortgesetzt. Dabei wurden Messungen zur Bestimmung der Radonkonzentration, zur Ermittlung der Staubkonzentration sowie Beprobungen zur Feststellung der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub durchgeführt. Die Messpunkte liegen angrenzend an den Nordteil der Waldhalde und im Bereich der nächstgelegenen Häuser der Ortschaft Wolfersdorf. Im Bild 8.2-3 sind sanierungsbegleitende Messungen von langlebigen Alphastrahlern im Bereich Waldhalde zu sehen. Die Messergebnisse zeigten relativ niedrige Staubkonzentrationen sowie Konzentrationen langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub. Auch die Werte für Ra-226 im Staubbiederschlag waren im Bereich der Ortslage Wolfersdorf gering. Die im Bereich der nächstgelegenen Häuser kontinuierlich erfassten Staubbmessdaten lagen oft im Bereich der Nachweisgrenze bzw. im Schwankungsbereich der standorttypischen Umgebungswerte.

8.3 AUSBLICK

Auf der IAA Trünzig werden 2010 die Arbeiten zur Konturierung im Becken B weitergeführt und beendet sowie die Endabdeckung der Tailingsflächen begonnen. Die endabgedeckten Flächen werden durch Rasenansaat gegen Erosion gesichert. Zur Ableitung der auf den fertiggestellten Flächen des Beckens A anfallenden Oberflächenwässer ist im Jahr 2010 der Beginn des Baus der entsprechenden Ableitungsgerinne in Richtung Norden (Katzengrund) in die Culmitzsch bzw. nach Westen in den Katzbach vorgesehen. Im Anschluss ist die Erstellung eines Ableitungsgerinnes vom Becken B in den Finkenbach südlich des ehemaligen Bahndammes Trünzig vorgesehen. Der Abschluss der Sanierungsarbeiten auf der IAA Trünzig ist für 2012/2013 vorgesehen.

Auf der IAA Culmitzsch Becken A wird entsprechend dem Fortschritt beim Freiwasserabzug die Zwischenabdeckung mit Kies/Sand und Lokhaldenmaterial weitergeführt. Im Bereich des Süddammes der Absetzanlage ist der Beginn der Vorbereitungs- und anschließend der Konturierungsarbeiten im sogenannten Baulos III geplant. Dazu sind u. a. Rodungsarbeiten sowie Umverlegungen von Elektro- und Wasserleitungen im unmittelbaren Dammvorland vorgesehen. Dem schließen sich Arbeiten zur Auflastschüttung im Tailingsbereich hinter der Dammkrone an. Zur Gewährleistung der langzeitlichen Standsicherheit des Bauwerkes sind in den Folgejahren Abtragsarbeiten im oberen Dammbereich sowie Vorschüttungen an Haldenmaterial im Bereich des Dammfußes geplant.

Im Becken B wird der Einbau von Material aus dem Abtrag Waldhalde zum Zwecke der Konturierung der Absetzanlage weitergeführt. Im Jahr 2010 wird hier verstärkt höher kontaminiertes Material aus dem Abtrag der Nordspitze der Waldhalde unter definierten Bedingungen eingebaut. Voraussichtlich ab 2013 schließt sich der Konturierung der Anlage das Aufbringen der Endabdeckung an.

Die Sanierung der beiden Becken der Absetzanlage Culmitzsch wird voraussichtlich bis zum Jahr 2020 dauern. Geplant ist, auf dem über 200 ha großen Plateau eine teilweise bewaldete Fläche mit Offenlandbereichen, Gerinnen zur

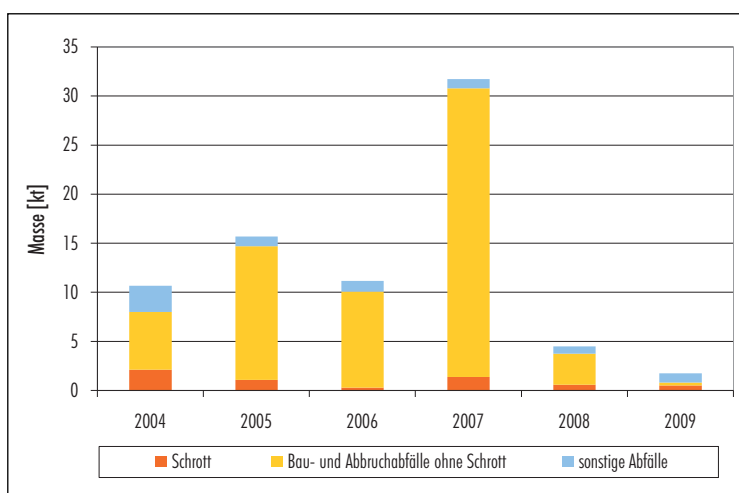
Oberflächenentwässerung und Wegen anzulegen.

Auf der Betriebsfläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes soll im Jahr 2010 der Bau des Entwässerungsgrabens zur Ableitung von Oberflächenwässern von den sanierten Flächen erfolgen. Die Einleitung der Wässer soll in einen Zufluss des Lerchenbaches erfolgen. Die Sanierung der Restflächen der Betriebsfläche wird voraussichtlich 2013 abgeschlossen sein. Die kontaminierten Aushubmaterialien werden auf der IAA Culmitzsch eingebaut.

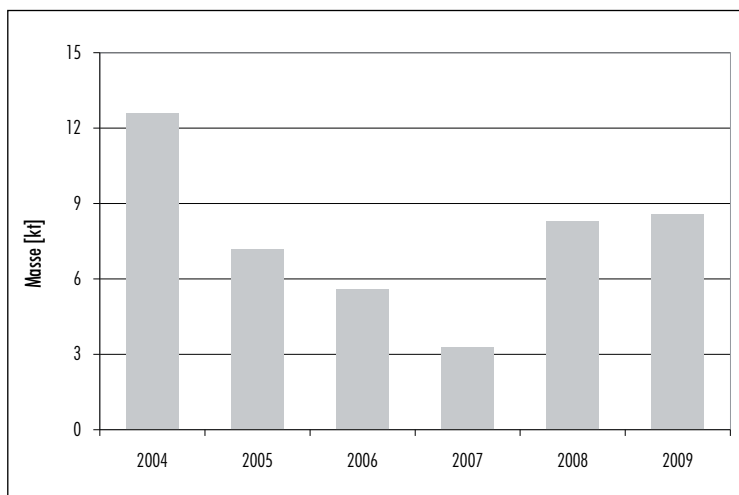
9. ZAHLEN UND FAKTEN ZU UMWELTRELEVANTEN BETRIEBSKENNZAHLEN

9.1 ABFALL

Das Abfallaufkommen der Wismut GmbH hat sich im Jahr 2009 gegenüber 2008 weiter verringert. Die Entwicklung des Abfallaufkommens von 2004 bis 2009 ist dem Bild 9.1-1 zu entnehmen.



Abfallaufkommen der Wismut GmbH von 2004 bis 2009 (Bild 9.1-1)



Verwertung von Kraftwerksaschen in der Wismut GmbH von 2004 bis 2009 (Bild 9.1-2)

Dieser weitere Rückgang resultiert im Wesentlichen aus verschobenen Rückbaumaßnahmen, die dem aktuellen Sanierungsstand der Wismut GmbH entsprechen. Bis auf ein relativ kleines

Objekt in Grünstädte, in der Nähe von Schwarzenberg, wurden im Jahr 2009 keine Gebäude abgerissen. Infolge dessen lag in 2009 der Anteil von Bau- und Abbruchabfällen erstmals in der Geschichte unter 50 %.

Mehr als 30 Fachbetriebe waren im Berichtsjahr für die Wismut GmbH tätig, um alle Abfälle einer ordnungsgemäßen Verwertung/Entsorgung zuzuführen. Über 98 % der Abfälle wurden 2009 stofflich oder energetisch verwertet. Nur ein geringer Teil (wie zum Beispiel Asbest) ging in die direkte Entsorgung. Teilweise wurden bei verschiedenen Sanierungsvorhaben Recyclingprodukte (Betonrecycling, Naturpflaster) wieder eingesetzt.

Im Rahmen der untertägigen Verwahrung und bei der Immobilisierung von radioaktiv kontaminierten Stoffen hat die Wismut GmbH seit Beginn der Sanierung große Mengen an Kraftwerksaschen verwertet. Die Verarbeitung dieser Stoffe führt unter Beachtung aller umweltrelevanten Gesichtspunkte zu einer deutlichen Reduzierung der Kosten im Vergleich zum Einsatz von Zement. Das Bild 9.1-2 zeigt, dass 2009 der Bezug von Kraftwerksaschen bei etwa 8.600 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 GEFÄHRGUT

Rund 19.000 t Gefahrgüter empfang und versandte die Wismut GmbH im Jahr 2009. Diese Menge ist im Vergleich zum Vorjahr in der gleichen Größenordnung geblieben. Die drei größten Positionen im Jahr 2009 waren die ätzenden Stoffe (Klasse 8) mit rund 12.300 t, gefolgt von den entzündbaren flüssigen Stoffen (Klasse 3) mit rund 3.600 t und den radioaktiven Stoffen (Klasse 7) mit rund 2.400 t. Die einzelnen Gefahrgutklassen mit den dazugehörigen Mengen sind dem Bild 9.2-1 zu entnehmen.

9.3 ENERGIE

Während der Verbrauch an Elektroenergie 2009 in der NL Ronneburg (Ronneburg, Crossen, Seelingstädt) im Vergleich zum Vorjahr fast unverändert blieb, gab es in der NL Königstein (Königstein, Dresden-Gittersee) einen leichten und in der NL Aue (Schlema-Alberoda, Pöhla) einen spürbaren Rückgang.

Der Bedarf an Elektroenergie der NL Ronneburg wird wesentlich bestimmt von den Anlagen der Wasserhaltung und Wasserbehandlung. Da diese Anlagen auch in den nächsten Jahren weiterbetrieben werden, wird kein deutlicher Rückgang des Verbrauches erwartet. Vielmehr kann es durch die Inbetriebnahme der Erweiterung der WBA Ronneburg im Jahr 2011 zu einem leichten Anstieg des Elektroenergiebedarfes kommen.

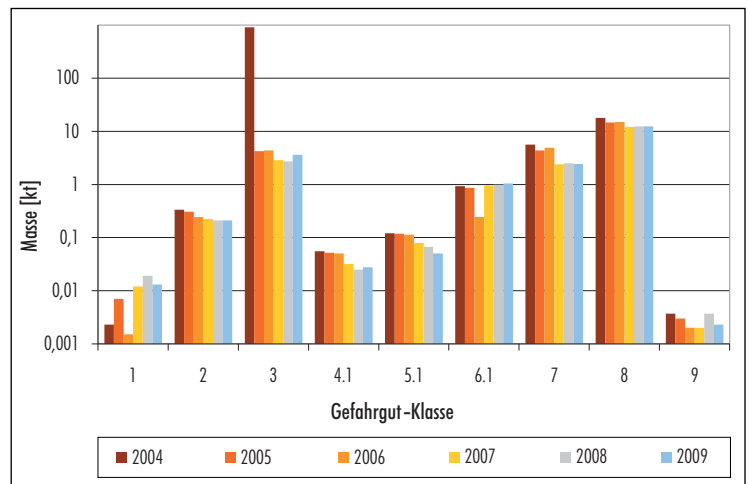
In der NL Königstein hat die wechselseitige Inbetriebnahme der Pumpen der Förderbohrlöcher ab August 2009 noch zu keinem nachweisbaren energetischen Effekt geführt. Erst mit der dauerhaften Abschaltung der Hauptpumpenstation auf der +25m-Sohle, welche gegenwärtig noch parallel betrieben werden muss, und dem alleinigen Betrieb der Förderpumpen wird ein deutlicher Rückgang des Elektroenergieverbrauches erwartet.

In der NL Aue hat sich der Ersatz der Lüfterbatte des Schachtes 382 durch 2 neue Hauptgrubenlüfter Ende 2008 spürbar auf den Verbrauch an Elektroenergie ausgewirkt. So konnten dadurch im Jahr 2009 etwa 1.300 Megawattstunden elektrische Arbeit eingespart werden. Damit trägt die NL Aue wesentlich zum tendenziell rückläufigen Elektroenergieverbrauch der Wismut bei.

Im Rahmen der Versorgung durch die zuständigen Energieversorgungsunternehmen kam es 2009 zu keinen nennenswerten Spannungsausfällen. Die Entwicklung des Elektroenergieverbrauches von 2004 bis 2009 ist im Bild 9.3-1 dargestellt.

9.4 WASSER

Am Standort Schlema-Alberoda wird das Trinkwasser vom Zweckverband Wasserwerke



Übersicht über die unterschiedlichen Gefahrgutmengen von 2004 bis 2009 (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

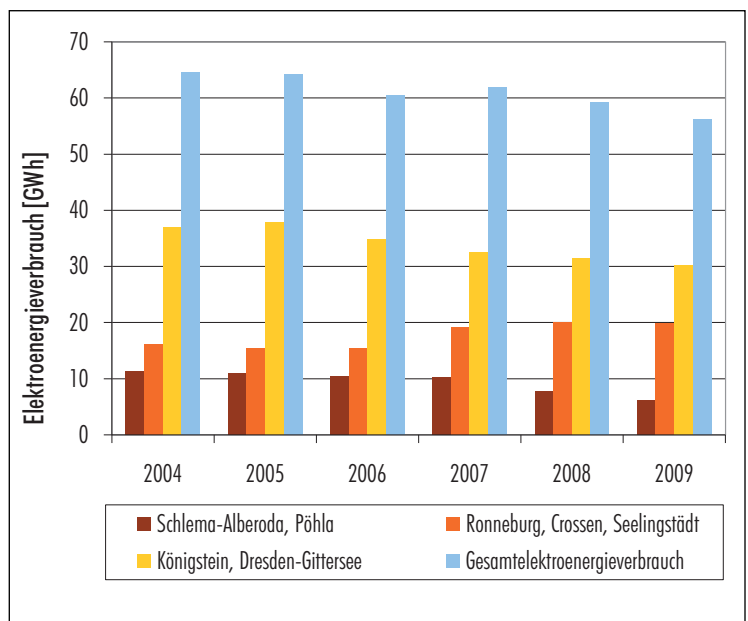
Klasse 5.1: Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe, Organische Peroxide

Klasse 6.1: Giftige Stoffe, ansteckungsgefährliche Stoffe

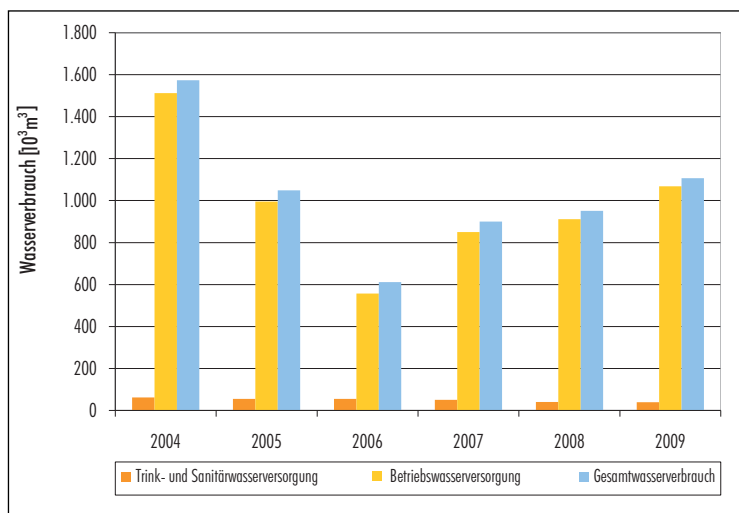
Klasse 7: Radioaktive Stoffe

Klasse 8: Ätzende Stoffe

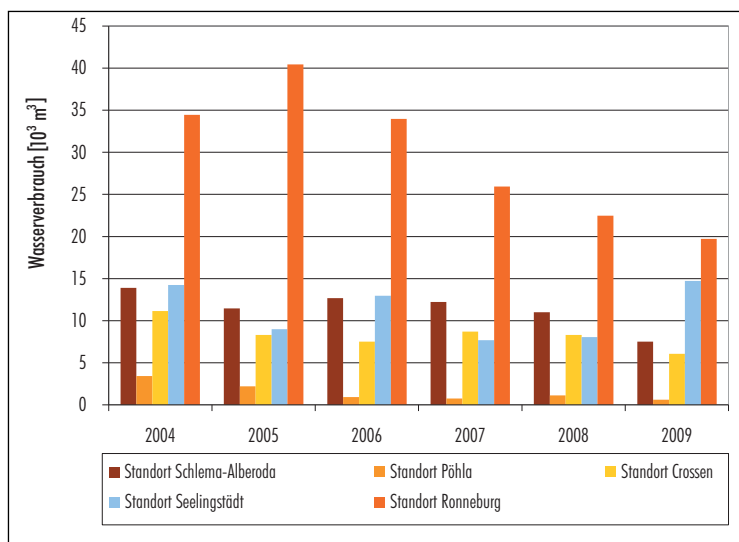
Klasse 9: Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände



Elektroenergieverbrauch der Wismut GmbH von 2004 bis 2009 (Bild 9.3-1)



Wasserverbrauch am Standort Königstein seit 2004
(Bild 9.4-1)



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

Westerzgebirge 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. Aufgrund der technologisch bedingten Verfahrensweise bei der Behandlung der Haldensickerwässer der Halde 371, dem Mehrbedarf von Brauchwasser aus der Zwickauer Mulde für die Wasserbehandlung sowie für Maßnahmen der Staubbekämpfung auf den Sanierungsflächen in den Sommermonaten war am Standort

Schlema-Alberoda 2009 ein geringfügiger Anstieg des Brauchwasserverbrauchs gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen.

Am Standort Pöhla erfolgt die Trinkwasserversorgung ausschließlich über eine Eigenversorgungsanlage der Wismut GmbH. Diese Anlage befindet sich neben der Betriebsfläche der Wasserbehandlungsanlage Pöhla. Aus dem aufgestauten Schildbach wird dabei Oberflächenwasser entnommen. Der Bedarf an Trinkwasser ist 2009 am Standort Pöhla auf niedrigem Niveau geblieben, da die Sanierungsaufgaben erfüllt sind.

Am Standort Königstein wird das Trinkwasser ausschließlich aus dem betriebseigenen Wasserwerk Cunnersdorf bezogen. Im Bild 9.4-1 ist der Wasserverbrauch der letzten Jahre am Standort Königstein zu sehen.

In Übereinstimmung mit der wasserrechtlichen Erlaubnis wurde seit dem Flutungsbeginn Grundwasser aus dem Wasserwerk Cunnersdorf entnommen und in den Flutungsraum aufgegeben. Ende Dezember 2004 wurde der Flutungspegel von 110 m NN erreicht und während des Jahres 2005 gehalten. Damit wurde 2005 die Entnahme im Wasserwerk Cunnersdorf um 524.000 m³ reduziert. Nachdem 2006 der Flutungspegel auf 105 m NN abgesenkt worden war, wurde dieses Niveau bis 2009 gehalten. Im Zusammenhang mit der Flutung der Kontrollstrecke Nord erhöhte sich im August 2009 die Wasserentnahmemenge aus dem Wasserwerk Cunnersdorf auf 1.107.000 m³. Dieser Wert entspricht einem Anstieg um ca. 16 % im Vergleich zum Vorjahr. Im Jahr 2009 wurden 637.000 m³ aufbereitetes Grundwasser in den Flutungsraum aufgegeben.

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

Das Bild 9.4-2 zeigt zusammenfassend, 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 HEIZÖL-VERBRAUCH

Dieselmotoren werden im Rahmen der Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH in der Hauptsache für den Betrieb von Erdbautechnik und Fahrzeugen eingesetzt. Der Verbrauch wurde bis 2006 wesentlich durch die Haldenumlagerungen und Verfüllung des Tagebaurestloches Lichtenberg am Standort Ronneburg bestimmt. Mit der Beendigung der Umlagerung der Spitzkegelhalde Paitzdorf im Jahr 2006 war der Einsatz der Großgerätetechnik nicht mehr erforderlich. Es erfolgte eine stufenweise Außerbetriebnahme der Caterpillar-Flotte mit anschließender Dekontamination und radiologischer Freigabe der zum Verkauf vorgesehenen Geräte.

Die Belieferung der Wismut mit Dieselmotoren und Heizöl erfolgt an den einzelnen Standorten fast ausschließlich durch Versorgungsunternehmen. Von 3,48 Mio. Litern verbrauchter Kraftstoffe wurden im Jahr 2009 nur anteilig 12,7 % (0,442 Mio. Liter) an öffentlichen Tankstellen getankt.

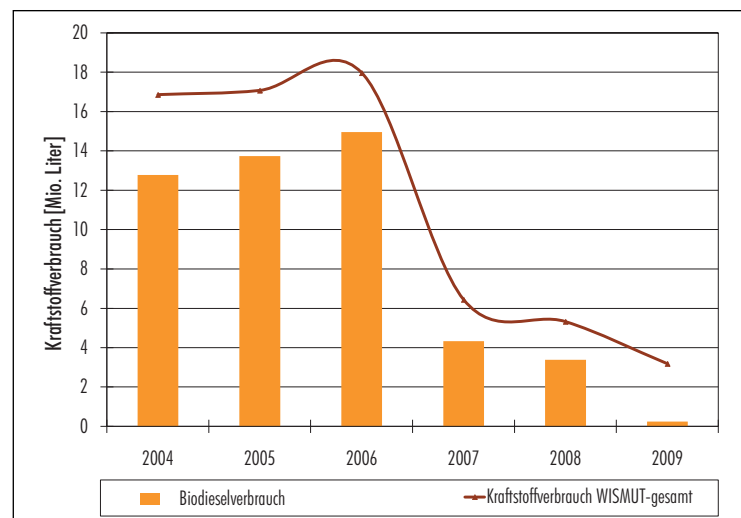


Großgerätetechnik beim Betanken (Bild 9.5-1)

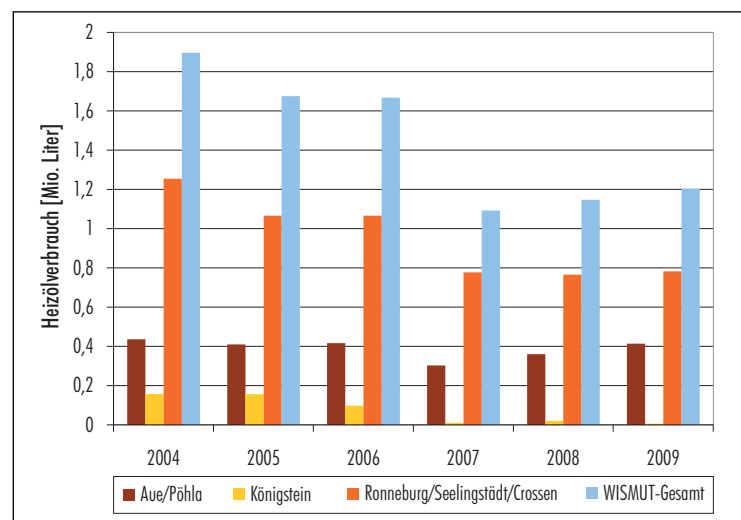
Im Bild 9.5-2 ist der Verbrauch an Diesel/Biodiesel dargestellt. Der weitere Rückgang des Verbrauches an Biodiesel von 3,39 Mio. Liter im Jahr 2008 auf 0,24 Mio. Liter im Jahr 2009 ist auf die ab Mitte Februar 2009 erfolgte Umstellung auf fossilen Diesel zurückzuführen. Diese Umstellung war infolge der Nichteinhaltung der vertraglich festgelegten Lieferqualität des Biodiesels durch eine externe Firma notwendig geworden.

Dieselmotoren werden weiterhin zum Betreiben der übertägigen Bohranlagen 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 2009 an den Bohrstandorten in Thüringen und Sachsen ca. 72.000 Liter Dieselmotoren verbraucht wurden, beanspruchte der Bahnbetrieb im Zeitraum März bis Dezember ca. 448.000 Liter.



Dieselmotorenverbrauch der Wismut GmbH von 2004 bis 2009 (Bild 9.5-2)



Heizölverbrauch der Wismut GmbH von 2004 bis 2009 (Bild 9.5-3)

Das Bild 9.5-3 verdeutlicht, dass mit der Stilllegung von technischen Anlagen der Heizölverbrauch der Niederlassungen im Sanierungszeitraum bis 2007 weiter reduziert werden konnte. In den Jahren 2008 und 2009 wurde der Heizölverbrauch maßgeblich von den Witterungsbedingungen an den Standorten bestimmt. Im Vergleich zu den anderen Niederlassungen hat Königstein den geringsten Bedarf an Heizöl, da dort Gas als Hauptenergieträger genutzt wird.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AAF	Aufbereitungsanlage für Flutungswasser	TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
BAB	Bundesautobahn	UG	Untersuchungsgesetz
Basisprogramm	mit den Behörden abgestimmtes Programm zur langfristigen Überwachung der Umweltradioaktivität unter Beachtung der REI-Bergbau	VOAS	Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz (Gbl. I der DDR Nr. 30, S. 341, 11. Oktober 1984)
BUGA	Bundesgartenschau	WBA	Wasserbehandlungsanlage
dB(A)	Dezibel; ist das Maß der relativen Lautstärke, das das frequenzabhängige, menschliche Hörempfinden berücksichtigt		
dH	deutsche Härte		
DN	Nenndurchmesser		
DWD	Deutscher Wetterdienst		
FBL	Förderbohrloch		
GWL	Grundwasserleiter		
HN	Höhennormal; Höhenangabe nach dem Höhensystem Höhen-Null. Bezugspunkt ist der Pegel von Kronstadt bei St. Petersburg		
IAA	Industrielle Absetzanlage		
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie		
mBq/l	Millibecquerel pro Liter		
MSS	Markus-Semmler-Sohle		
NKR	russische Typbezeichnung für eine Bohrmaschine zur kernlosen Erkundungsbohrung		
NN	Normal-Null; Höhenangabe nach dem geodätischen Höhensystem Normal-Null, also bezogen auf den Amsterdamer Pegel; Für die Standorte Pöhla und den Standort Crossen gilt $NN=HN+14\text{ cm}$.		
REI Bergbau	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung bei bergbaulichen Tätigkeiten (BMU, August 1997)		
SE	Himmelsrichtung Südost, englisch South-East		
SOBA	Sächsisches Oberbergamt		

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
- Alphastrahler** Radionuklide, die beim Zerfall Alphateilchen (Heliumkerne) aussenden
- Armleuchteralgen** siehe Characeen
- artesisch** bezeichnet Grundwasser dessen Druckfläche über der Erdoberfläche liegt; artesischen Brunnen fördern Wasser ohne Einsatz von Pumpen, da das Wasser durch einen Überdruck des Grundwassers selbsttätig aufsteigt; kurz: überflur gespannt
- Auffahrung** Herstellen eines Grubenbaus bzw. der Grubenbau selbst
- Aufstandsfläche** Grundfläche z. B. einer Halde auf dem Gelände
- Basisprogramm** mit den Behörden abgestimmtes Programm zur langfristigen Überwachung der Umweltradioaktivität unter Beachtung der REI-Bergbau
- Bergehalde** im Gelände morphologisch sichtbare Aufschüttung von zum Zeitpunkt ihres Anfallens nicht mit ökonomischem Nutzen verwertbarer bergbaulicher Gesteinsmassen (z. B. aufgrund zu geringer Metallgehalte)
- Bergmasse** 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
- Biotop** durch bestimmte Pflanzen- u. Tiergesellschaften gekennzeichnete Lebensraum
- Blindschacht** Schacht zwischen zwei oder mehreren Sohlen ohne Verbindung zur Tagesoberfläche
- Caterpillar-Flotte** Gruppe von Baumaschinen (Raupe, Bagger, Muldenkipper) der Firma Caterpillar, die u.a. zur Umlagerung bergbaulicher Massen für Geländeprofilierungen dient
- Characeen** Blattalgen
- Conveyor** siehe Pipe Conveyor
- Dekontamination** Entfernung von Schadstoffbelastungen
- devastieren** zerstören, verwüsten
- 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
- Flutungsregime** Maßnahmen zur Einstellung eines Flutungswasserspiegels
- Förderbohrloch** Großbohrloch zur Flutungswasserentnahme mittels Pumpen
- Geogitter** zur Verbesserung des Untergrundes eingesetztes technisches Gewebe, z. B.

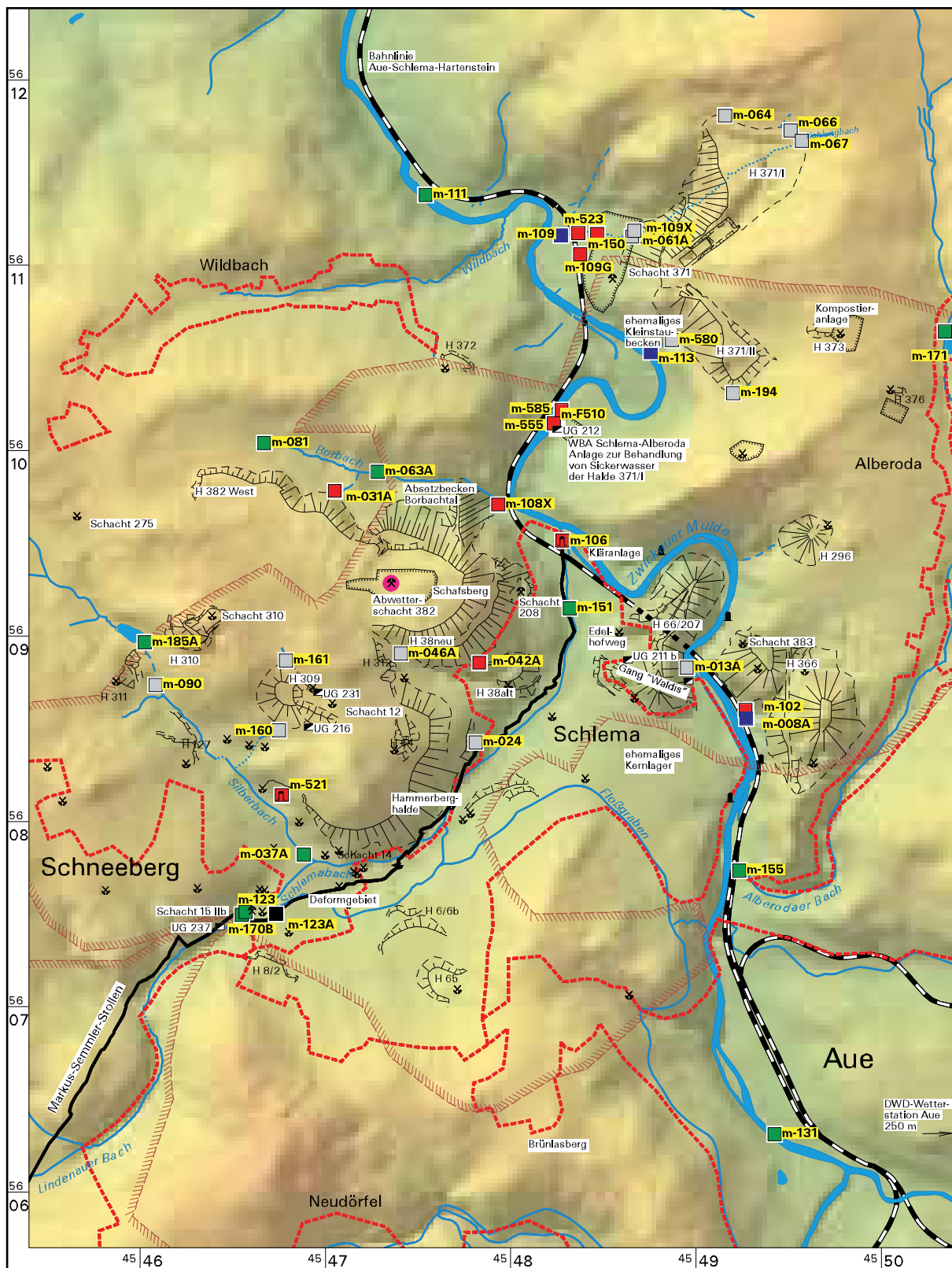
- zur Erhöhung der Tragfähigkeit
- Geovlies** meist zur Trennung von Filtern eingesetztes Gewebe im Erdbau
- Grubenbaue** zum Zwecke einer bergbaulichen Nutzung hergestellte unterirdische Hohlräume
- Grubenfeld** der zu einer Schachtanlage gehörende bergmännisch erschlossene Teil einer Lagerstätte
- Grubenwasser** unterirdisches Wasser, das einen Grubenbau ausfüllt
- Grubenwetter** Luft in Grubenbauen
- 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 Bergemasse)
- Horizontalbrunnen** Anlage zur Förderung von (Grund-)Wasser mit horizontal eingebautem Filter
- Hunt** gleisgebundener Förderwagen zur überwiegend untertägigen Beförderung von Schüttgut (Bergmassen, mineralische Rohstoffe)
- 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 Rücklösen 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
- Konturierungshügel** zur Landschaftsgestaltung bei der Sanierung der IAA aus Überschussmassen errichtete Hügel
- Kultursubstrat** durch Zumischung von Nährsalzen und Zuschlagstoffen veränderter, meist natürlicher Boden, Verwendung zur Auf- oder Anzucht von Pflanzen
- 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
- moderat** gemäßigt, maßvoll, angemessen; hat nur eine Bedeutung in Relation zu einer Position, die als extrem definiert wurde
- 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 und Nukleonenzahl
- Oberlauf** Flussabschnitt nach der Quelle, hier: in Fließrichtung vor dem Wismut-Standort
- Ortsdosisleistung** Messgröße für die pro Zeiteinheit an einem bestimmtem Ort resultierende Wirkung von ionisierender Strahlung auf den Menschen
- 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. Gesteinhohlräumen
- Quartärgrundwasserleiter** Grundwasserleiter der im Quartär (Zeitraum 1,8 Mio. Jahre bis heute) entstanden ist
- radiometrische Erzaufbereitung** Anlage zur Uranerzaufbereitung, Trennung von Erzen mit unterschiedlichen Qualitäten und Nebengestein
- Radionuklid** Atomart eines Elementes, dass durch seine Massenzahl gekennzeichnet ist und sich unter Aussendung von Strahlung in eine andere Atomart des gleichen oder eines anderen Elementes umwandelt, z. B. U-238 in Th-234 (Aussendung von Alphastrahlung), Pb-210 in Bi-210 (Aussendung von Betastrahlung)
- Radium (Ra-226)** natürliches radioaktives Element; hier: Radium-Isotop mit der Massenzahl 226 als Glied der Uran-238-Zerfallsreihe
- Radon (Rn-222)** natürliches radioaktives Edelgas; hier: Radon-Isotop mit der Massenzahl 222 als Glied der Uran-238-Zerfallsreihe
- Radonexhalationsrate** die flächenbezogene Radonfreisetzung aus dem Boden in einer bestimmten Zeit
- Renaturierung** gezielte Gestaltung von Geländeabschnitten nach Beseitigung ehemaliger Nutzungsstrukturen, um die betreffenden Flächen der natürlichen Regeneration und Dynamik zu überlassen
- Rotliegendes** Epoche im Erdaltertum, ältere Abteilerung 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
- Sorptionsprozess** Vorgänge, die zu einer Anreicherung eines Stoffes innerhalb einer Phase oder auf einer Grenzfläche zwischen zwei Phasen führen
- Speicher- und Homogenisierungsbecken** Becken zur Speicherung von Oberflächenwässern, Beckenwässer und Sickerwässer der IAA
- Spitzkegelhalde** durch Schüttung mit Schrägaufzügen, sogenannten Terrakoniks, entstandene charakteristische Halden in Form eines Schüttkegels
- Stollen** Grubenbau, der aus einem Tal in den Berg hineinführt, fast horizontale Verbindung einer Grube nach über Tage
- Stollenmundloch** Ende eines Stollens an der Tagesoberfläche
- Strahlenexposition** die Einwirkung von Strahlung auf Lebewesen
- Tagebaurestloch** nach Beendigung der bergbaulichen Nutzung verbliebener offener Hohlraum eines Tagebaues, der meist verfüllt oder geflutet wird
- tagesnah** unterirdisch, in der Nähe zur Geländeoberkante
- Tagesöffnung** Zugänge von der Erdoberfläche (über Tage) ins Grubengebäude
- Tailings** in Absetzbecken eingelagerte, feinkörnige Rückstände aus dem Aufbereitungsprozess
- Teufe** lotrechter Abstand eines Punktes unter Tage von der Tagesoberfläche
- Tuff** Gestein, das durch Verfestigung aus vulkanischen Lockerprodukten (Asche, Lapilli) entstand

- über Tage** bergmännisch über der Erdoberfläche (z. B. Bergwerksanlagen wie Schachtgebäude)
- unter Tage** bergmännisch unter der Erdoberfläche (z. B. Bergwerksanlagen wie Schächte, Stollen, Strecken, Abbaue)
- unterflur** unter der Geländeoberkante
- Unterlauf** Flussabschnitt, der in Fließrichtung dem Verlauf des Flusses in niedere Höhenlage folgt, hier: in Fließrichtung nach einem Wismut-Standort gemeint
- Unterlieger** im wasserrechtlichen Sprachgebrauch stromabwärts befindliche Anlieger bzw. Gebietsberechtigte eines Gewässers
- 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
- Vorlast** Vorbelastung eines Umweltmediums
- Vortrieb** Herstellung einer Strecke im anstehenden Gebirge
- Wasserhaltung** Gesamtheit aller Einrichtungen, die der Sammlung und Ableitung des dem Grubengebäude zufließenden Wassers dienen
- Wasserseige** aus der Sohle eines horizontalen Grubenbaus herausgearbeitetes Gerinne zur Wasserableitung
- 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	Wassermessstellen, Emissions- messstellen Luft – Standort Schlema-Alberoda
Anlage 2	Wassermessstellen – Standort Pöhl
Anlage 3	Wassermessstellen und Emissions- messstellen Luft – Standort Königstein
Anlage 4	Wassermessstellen und Emissions- messstellen Luft – Standort Dresden-Gittersee
Anlage 5	Wassermessstellen – Standort Ronneburg
Anlage 6	Wassermessstellen – Standort Crossen
Anlage 7	Wassermessstellen – Standort Seelingstädt
Anlage 8	Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda
Anlage 9	Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf
Anlage 10	Schematischer Schnitt – Flutung der Grube Dresden-Gittersee
Anlage 11	Systemskizze – Flutung Grube Ronneburg
Anlage 12	Darstellung der Sanierungs- leistungen in der Öffentlichkeit (Auszug)



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellenummer

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

Emissionsmessstelle
Luft



Grubenfeldgrenzen
Schlema und Schneeberg

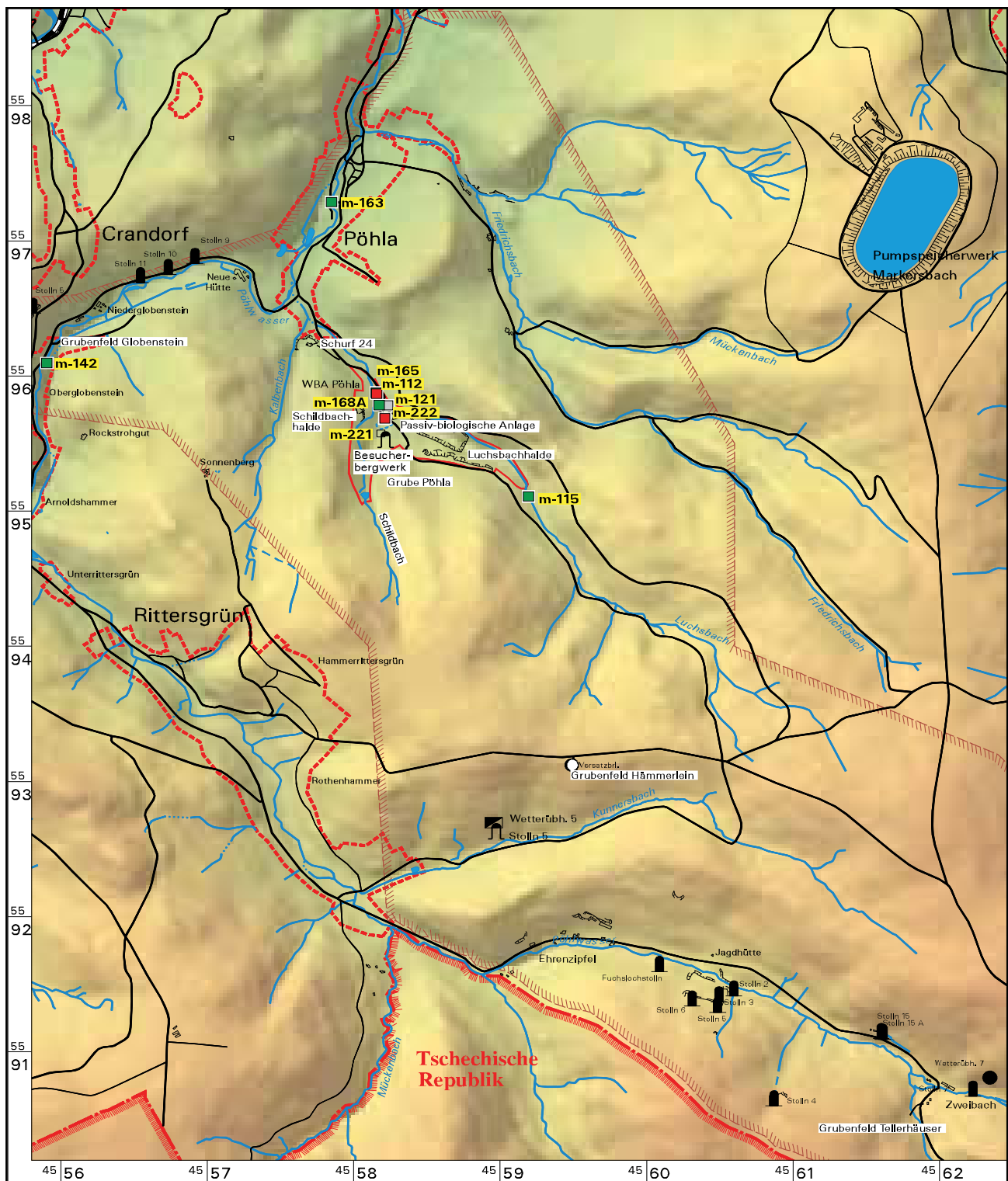


Niederlassung Aue
Standort Schlema-Alberoda

Oberflächenwassermessstellen,
Emissionsmessstellen Luft

Maßstab: 1 : 30 000	Stand: 2009	Fachl. Bearbeitung: Abt. SBE2 Dr. F. Altmann
Datum: 01.04.2010	Identnummer: SBE3hr10064	GIS-Bearbeitung: Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2010



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellenummer

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



Grubenfeldgrenze

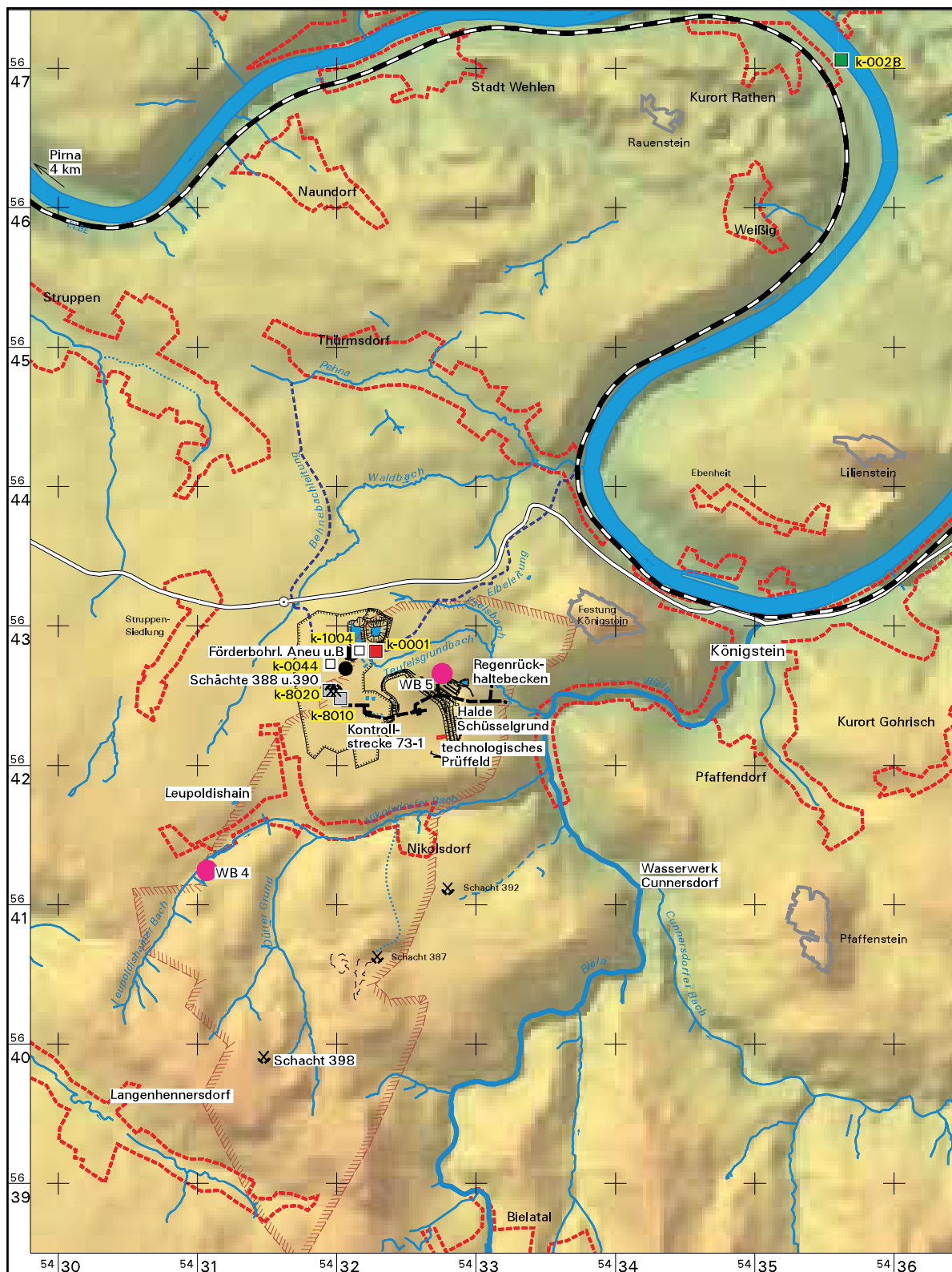


Niederlassung Aue
Standort Pöhl

Oberflächenwassermessstellen

Maßstab: 1 : 40 000	Stand: 2009	Fachl. Bearbeitung: Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum: 01.04.2010	Identifizierung: SBE3hr10065	GIS-Bearbeitung: Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2010



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

- **k-0001** Emissionsmessstelle
- **k-0028** Immissionsmessstelle
- **k-8010** Untertagemessstelle
- k-1004** Betriebliche Messstelle

- Emissionsmessstellen Luft
- WB: Wetterbohrloch



Grenze Grubengebäude
Königstein



WISMUT

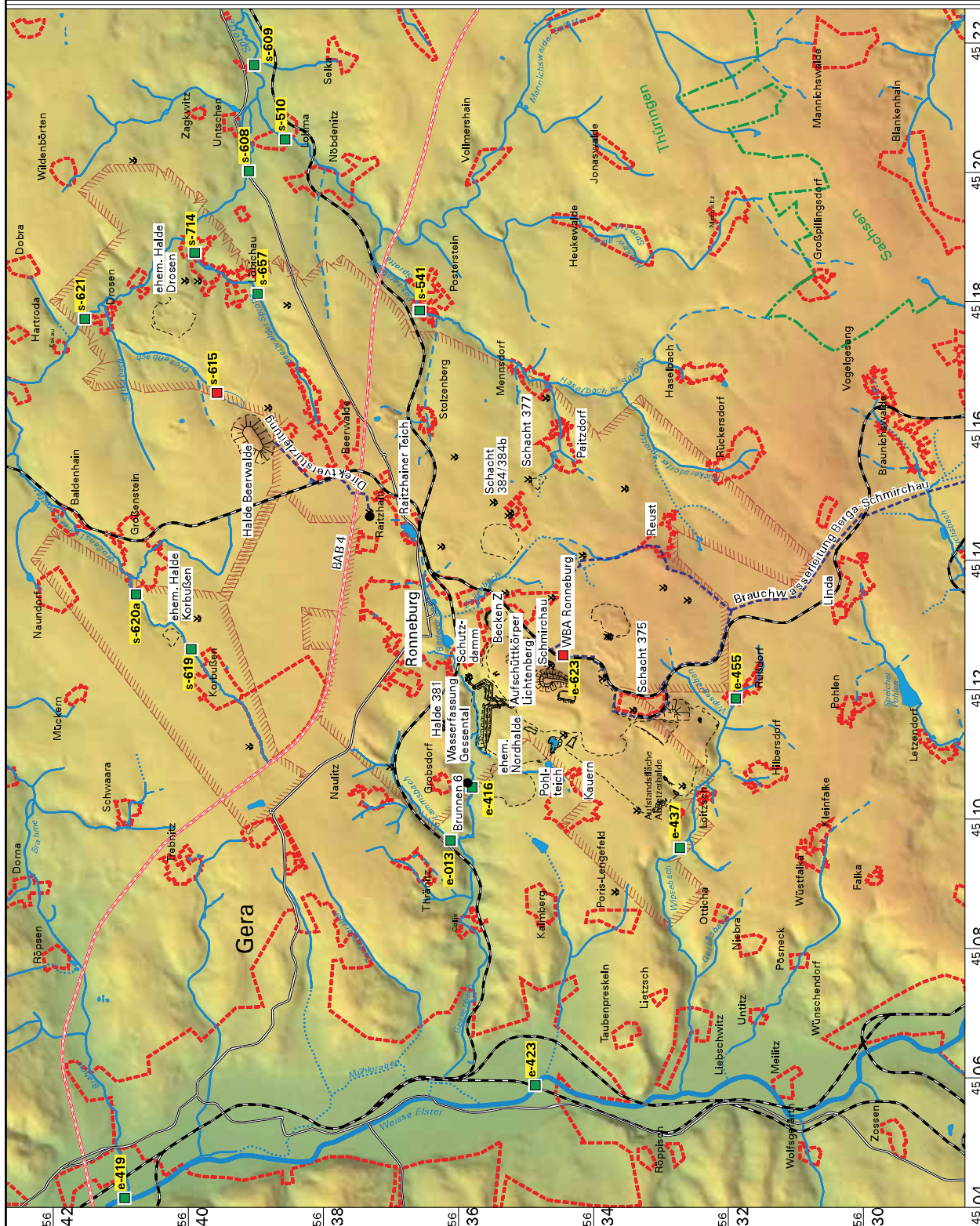
Niederlassung Königstein
Standort Königstein

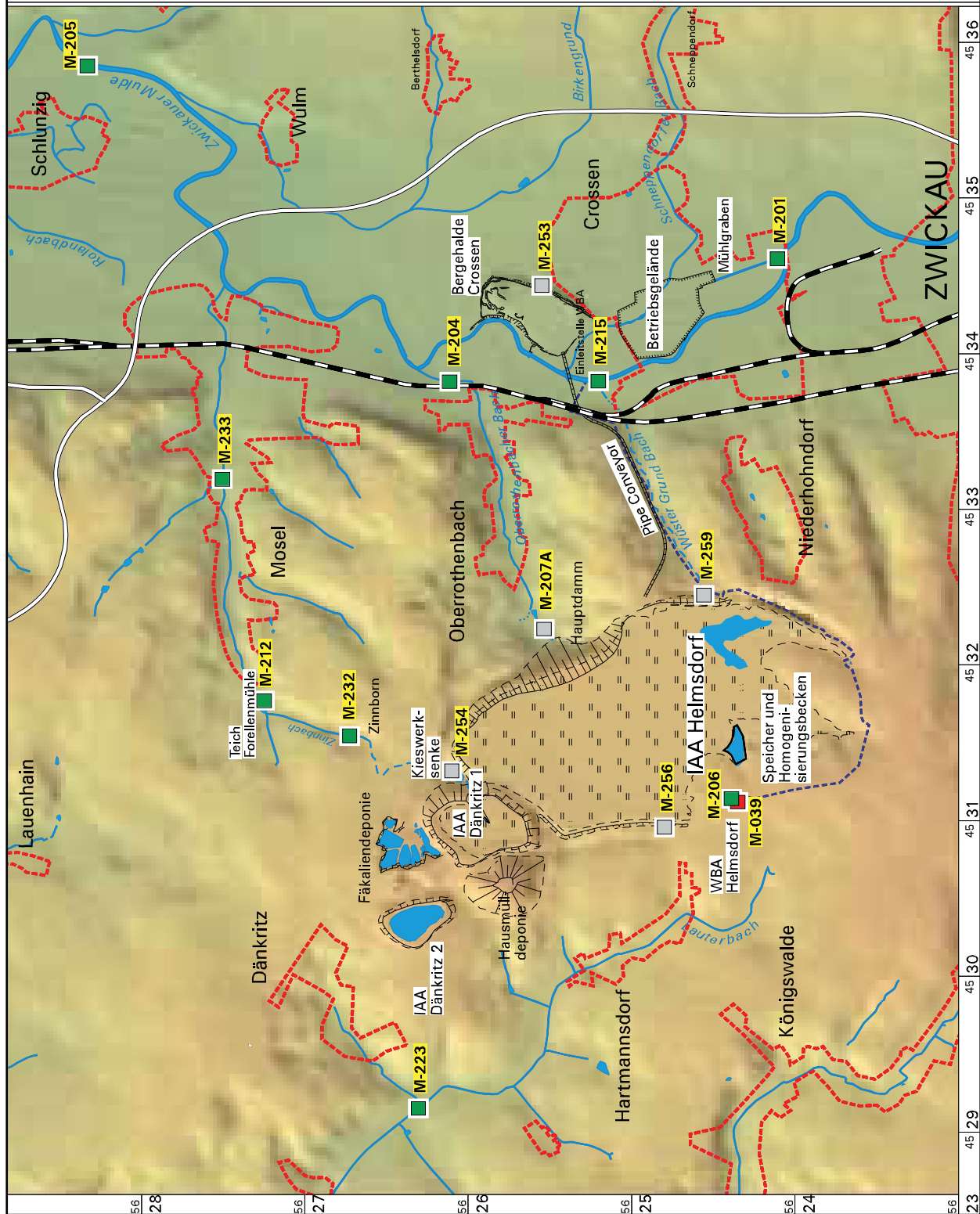
Oberflächenwassermessstellen,
Emissionsmessstellen Luft

Maßstab: 1:40 000	Stand: 2009	Fachl. Bearbeitung: Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum: 01.04.2010	Blatt: SBE3hr10069	GIS-Bearbeitung: Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2010







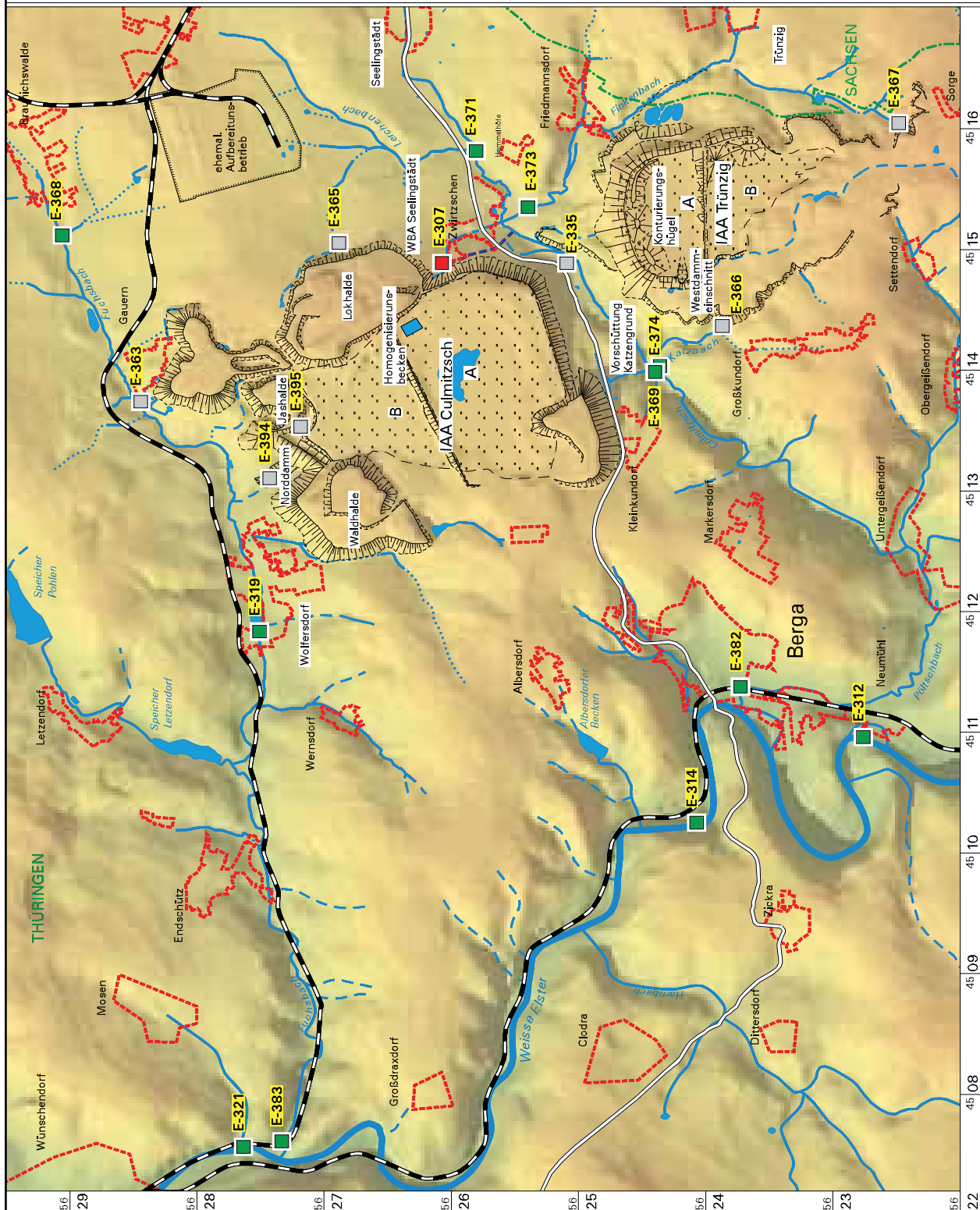
Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

- M-039 Emissionsmessstelle
- M-204 Immissionsmessstelle
- M-253 Sickerwassermessstelle

 WISMUT	
Niederlassung Rönneburg Standort Cossen	
Oberflächenwassermessstellen	
Messzahl: 1: 35 000	Stand: 2009
Datum: 01.04.2010	Bemerkung: SSE-3hr/0068
Fachbearbeitung: Abr. SEZ Dr. K. Schramm QMS-Bearbeitung: Dr. K. Schramm Dr. K. Schramm	

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2010



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

E-307 Entlastungsmessstelle

E-371 Immissionsmessstelle

E-365 Störwasserermessstelle



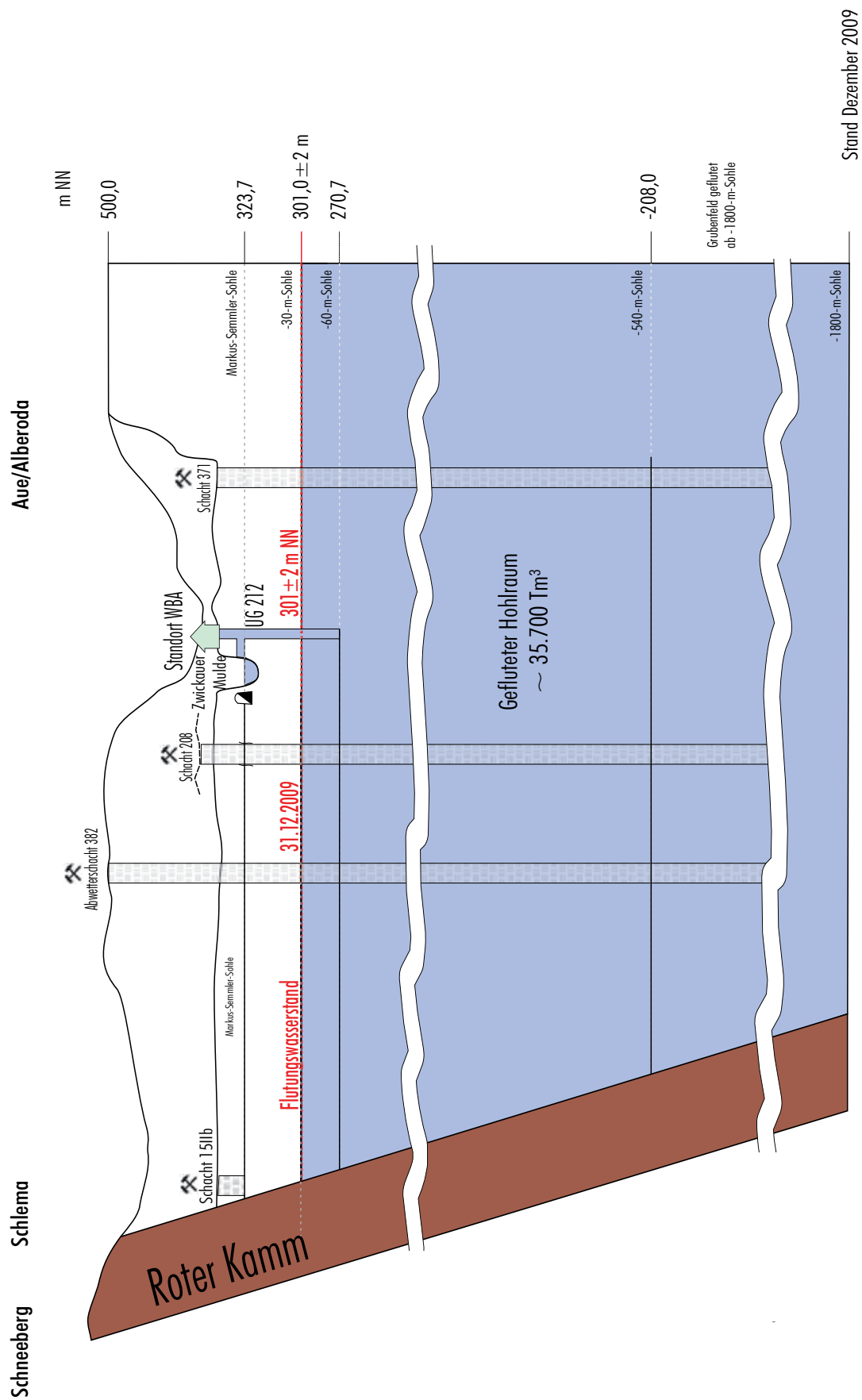
Niederlassung Ronneburg
Standort Seelingsdorf

Oberflächenwassermessstellen

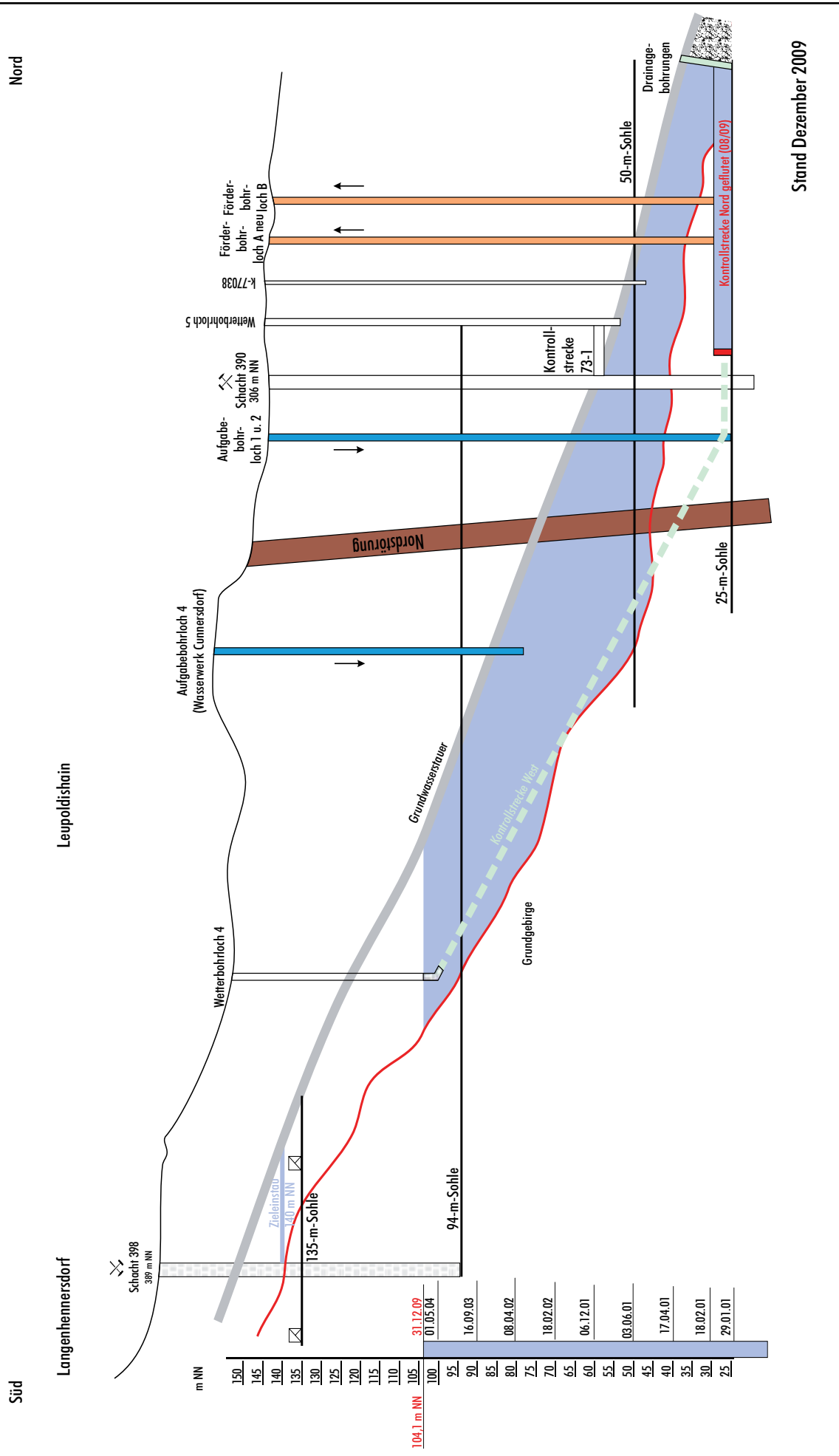
Maßstab	Stand:	Feld Bestimmung
1:45 000	2009	Alt-SBE2
Datum:	Datum:	Datum:
01.04.2010	SBE-3H10067	Alt-SBE3
		Übersicht: 1:45 000

Copyright © WISMUT GmbH 2010

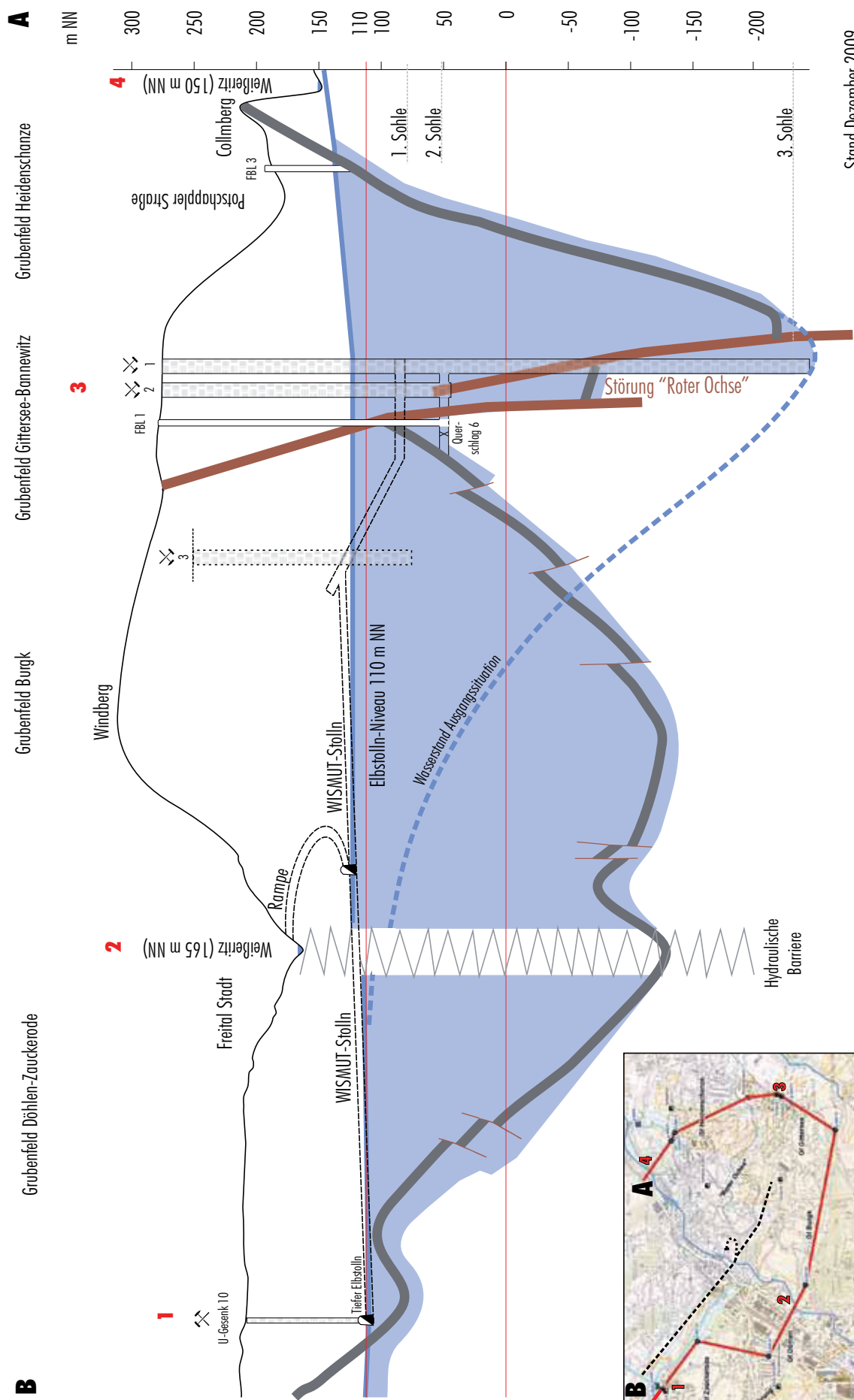
Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda



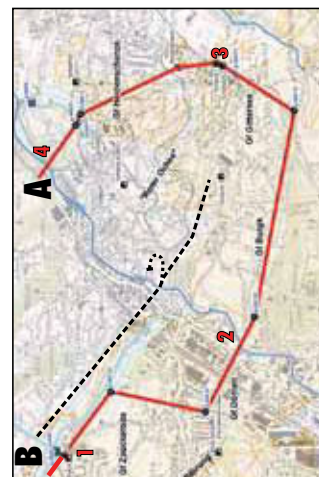
Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf



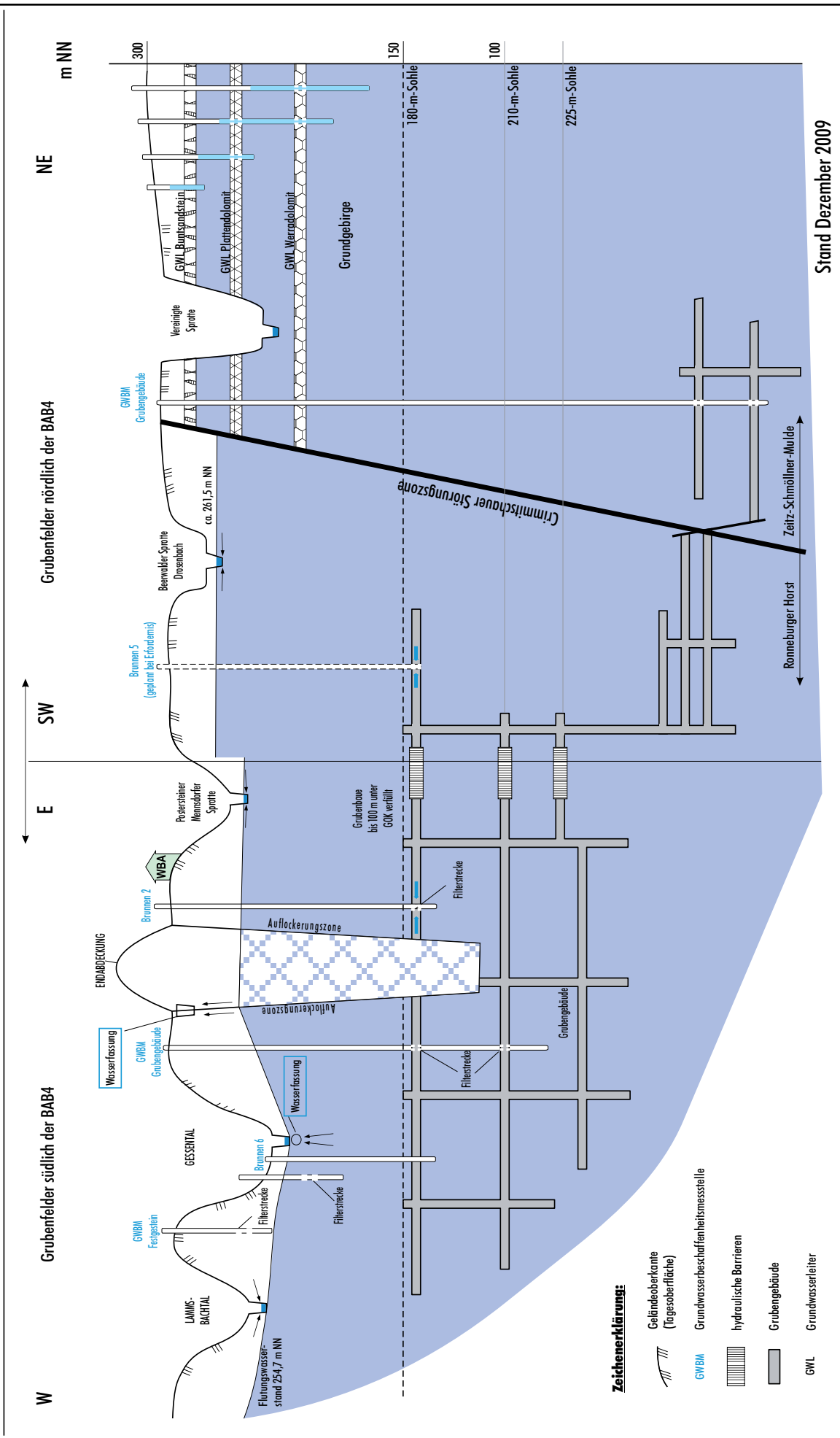
Schematischer Schnitt (mehrfach überhöht) – Flutung der Grube Dresden-Gittersee



Stand Dezember 2009



Systemskizze Flutung Grube Ronneburg



DARSTELLUNG DER SANIERUNGSLEISTUNGEN IN DER ÖFFENTLICHKEIT (AUSZUG)

- ▶ Dr. St. Mann; Dr. J. Meyer: „Grubenwässer der ehemaligen Uranerzgrube Schlema-Alberoda und ihr geothermisches Potential“, ENERTEC 2009, Leipzig, 29. Januar 2009
- ▶ Wismut GmbH: Posterausstellung „Wismut – Perspektiven durch Sanierung“ sowie Ausstellung von Mineralien, Modellen und Werken der Kunstsammlung, Landesdirektion Chemnitz, Februar 2009
- ▶ Dr. St. Mann: „Die Wismut GmbH ein Bundesunternehmen – Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranbergbaus in Sachsen und Thüringen – Chancen für die Republik Angola“, 2. Deutsch-Angolanisches Wirtschaftsforum, Berlin, 27. Februar 2009
- ▶ Dr. St. Mann: „Rehabilitation of Uranium Mining sites in Saxony and Thuringia – Prospects for Latin-America“, Alumni-Seminar 2009, Freiberg, 31. März 2009
- ▶ Dr. M. Paul: „The WISMUT remediation program“, Konferenz NUSIM-2009, Schöneck/Vogtland, 1. April 2009
- ▶ Dr. M. Paul: „Water management issues in South Africa and Saxony“, Workshop Wasserbehandlung, Freiberg, 3. April 2009
- ▶ Dr. O. Wallner: „Hebungerscheinungen bei der Flutung einer komplexen Gangerzlagerstätte – Analyse und Prognose“, 10. Geokinematischer Tag, Freiberg, 8. bis 9. Mai 2009
- ▶ Dr. P. Schmidt: „The WISMUT Environmental Rehabilitation Project: Rehabilitation progress 2006 – 2009 at former Uranium mining and milling sites in Thuringia and Saxony“, Third Joint Convention Review Meeting, Wien/Österreich, 14. Mai 2009
- ▶ F. Wolf: „Wismut GmbH: Ein Bundesunternehmen in Sachsen und Thüringen“, 50. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinischen Strahlenschutz, Dresden, 16. Mai 2009
- ▶ Wismut GmbH: Informationsveranstaltung zum Fortgang der Sanierungsarbeiten an den Standorten Crossen und Helmsdorf, 26. Mai 2009
- ▶ M. Köhler: „Soil bioengineering and revegetation during rehabilitation of WISMUT uranium ore mining sites“, Bio-Geo-Kolloquium, Jena, 26. Mai 2009
- ▶ Dr. St. Mann: „Verwahrung von Tiefbaugruben des Uranerzbergbaus am Beispiel der Grube Königstein/Sachsen“, 12. Dresdner Grundwasserforschungstage, Dresden, 16. Juni 2009
- ▶ Dr. St. Mann; Dr. M. Paul: „The Wismut remediation program“, Conference ICARD 2009, Skellefteå/Schweden, 23. bis 26. Juni 2009
- ▶ Wismut GmbH: „Tag der Umwelt – 15. Tag der offenen Tür“ Niederlassung Ronneburg, 27. Juni 2009
- ▶ Wismut GmbH: XIII. Bergmannstag, Bad Schlema, 4. Juli 2009
- ▶ Wismut GmbH: Bürgerinformation über die Sanierung in Crossen, 22. Juli 2009
- ▶ Wismut GmbH: „Tag der offenen Tür am WISMUT-Stolln“, Freital, 15. August 2009

- ▶ Wismut GmbH: Ausstellung von Postern zur Geschichte der Wismut, zur Sanierungstätigkeit und dem Fortschritt der Arbeiten, Pöhl zu Jubiläum „750 Jahre Pöhl“, August 2009
- ▶ Wismut GmbH: „Tag der offenen Tür BZW – bsw“, Wismut-Bildungszentrum Bad Schlema, 2. September 2009
- ▶ Dr. St. Mann: „Das Bundesunternehmen Wismut GmbH – Stand der Sanierungsaktivitäten in Sachsen und Thüringen“, 10. Bergbau Forum, Radebeul, 16. bis 18. September 2009
- ▶ P. Wolff; G. Regener: „Verwahrung des Schachtes 371 in Hartenstein bei Aue in Sachsen“, 10. Bergbau Forum, Radebeul, 16. bis 18. September 2009
- ▶ Dr. St. Mann; U. Zimmermann: „Flutung und Verwahrung der ehemaligen Uran-Grube Königstein/Sachsen“, 24. BWK Bundeskongress „Bergbau und Wasserwirtschaft – von der Nachsorge zur Vorsorge“, Dresden, 17. bis 18. September 2009
- ▶ Wismut GmbH: Ausstellung von Postern zur Geschichte der Wismut, zur Sanierungstätigkeit und dem Fortschritt der Arbeiten, Manila/Philippinen – Messe „Mabuhay Germany“, Oktober 2009
- ▶ M. Hüttel: „Wismut-Altstandorte“, 9. Altbergbaukolloquium 2009, Leoben/Österreich, 5. bis 7. November 2009
- ▶ Dr. St. Mann: „Bergbaulandschaft im Wandel – Nachhaltigkeit und Aufwertung“, Workshop „Klima und Landschaft im Wandel“, Chemnitz, 25. November 2009
- ▶ A. Hiller: „Geology and exploration of U deposits in eastern Germany (Saxony and Thuringia)“, 8th Freiberg Short Course in Economic Geology, Freiberg, 7. bis 12. Dezember 2009



WISMUT

wismut.de